CPRM

PHL
007238
2006

PROJETO BANDEIRANTE

GEOLOGIA DAS FÔLHAS DE ITAUÇU, PALMEIRAS DE GOIÁS E CESARINA E CADASTRAMENTO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DA ÁREA GOIANIRA-TRINDADE

POR

CIPRIANO CAVALCANTE DE OLIVEIRA E NASSRI BITTAR

COM SUPERVISÃO E ORIENTAÇÃO DE

CARLOS OITÍ BERBERT

COORDENADOR DE RECURSOS MINERAIS - CPRM - 10ª AGÊNCIA

196 SUREMI
SEDCTE
ARQUIVO TÉCNICO
051 S
4 1
OSTENSIVO

Dezembro de 1971

CPRM

ÍNDICE

Pg

I - INTRODUÇÃO

.1. LOCALIZAÇÃO 1

.2. OBJETIVOS 2

.3. METODOLOGIA DE TRABALHO 2

II - CARACTERES FISIOGRÁFICOS

.1. TRAÇOS GEOMORFOLÓGICOS 5

.2. VEGETAÇÃO 5

.3. CLIMA 6

.4. DRENAGEM 6

.5. SOLOS 7

III - ESTRATIGRAFIA

.1. COLUNA ESTRATIGRÁFICA 13

.2. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS 13

.2.1. Complexo Basal 13

.2.1.1. Generalidades 13

.2.1.2. Petrografia 14

.2.1.2.1. Conjunto Gnáissico 14

.2.1.2.2. Rochas Básicas e/ou Ultrabásicas e Derivados Diaftoréticos 16

.2.2. Grupo Araxá 20

.2.2.1. Generalidades 20

.2.2.2. Petrografia 22

.2.3. Coberturas Terciário-Quaternárias 24

Pg

.2.4. Aluviões Recentes 25

IV - ANÁLISE ESTRUTURAL

.1. GENERALIDADES 43

.2. ESTRUTURAS 43

.2.1. Complexo Basal 43

.2.2. Grupo Araxá 43

V - GEOLOGIA ECONÔMICA

.1. OCORRÊNCIAS MINERAIS 51

.1.1. Esmeralda 51

.1.2. Ilmenita 52

.1.3. Manganês 53

.1.4. Níquel, Cobre e Cobalto 55

.1.5. Ouro 56

.1.6. Chumbo e Zinco 57

.1.7. Talco 57

.2. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO 57

.2.1. Argilas 57

.2.2. Areia 59

.2.3. Calcários e Mármores 60

.2.4. Gnaisses, Granodioritos e Granitos, Micaxistos e Quartzitos 61

VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

.1. ESTRATIGRAFIA 72

.2. GEOLOGIA ECONÔMICA 72

VII - BIBLIOGRAFIA 76

CPRM

VIII - ANEXOS

A - Mapas Geológicos e Mapas de Caminhamento (1:100.000)

- Fôlha de Itauçu
- Fôlha de Palmeiras de Goiás
- Fôlha de Cesarina

B - Mapa de Cadastramento de Materiais de Construção, em Base Geológica do DNPM - 6º Distrito

- Área de Goianira-Trindade

C - Mapa Geológico Integrado em 1:250.000

I - INTRODUÇÃO

O Projeto Bandeirante constituiu, ao lado dos Projetos Goiás e Alcalinas, um dos programas que o 6º Distrito Centro-Oeste do Departamento Nacional da Produção Mineral vinha desenvolvendo. Iniciado em 1969, estêve, como o Alcalinas, sob a supervisão da Seção de Fomento da Produção Mineral daquele Distrito. Em 1970, com a criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, passou à responsabilidade desta.

Com a criação do Projeto Goiânia II em junho de 1971, as áreas de atuação do Projeto Bandeirante foram absorvidas por aquêle, culminando, por conseguinte, com o seu término prematuro.

O presente relatório é o resultado das observações efetuadas pelos geólogos Cipriano Cavalcante de Oliveira e Nassri Bittar, encarregados do trabalho, durante o período de junho de 1970 a julho de 1971.

.1. LOCALIZAÇÃO

O plano inicial do Projeto Bandeirante previa o desenvolvimento dos trabalhos em duas áreas retangulares com cêrca de 28.000km^2, dos quais 22.000km^2 nas adjacências de Goiânia e 6.000km^2 ao norte do Distrito Federal. Estas duas áreas estão compreendidas, respectivamente, entre as seguintes coordenadas: 16°00' - 17°00' Lat S; 48°00' - 50°00' Long WG e 15°00' - 15°30' Lat S; 47°00' - 48°00' Long WG. Posteriormente, dada a importância das ocorrências de calcário próximo a Linda Vista (Bitáculo), foi acrescentada ao Projeto uma pequena área compreendida entre as coordenadas de 17°00' - 17°15' Lat S e 49°45' - 50°00' Long WG, abrangendo 10 fôlhas de 30' x 30' e uma de 15' x 15' (Cesarina) (fig. 1):

1. Planaltina (São Miguel de Goiás)
2. Formosa (Boa Esperança)
3. Itauçu
4. Inhumas
5. Anápolis
6. Corumbá/Descoberto
7. Palmeiras de Goiás
8. Goiânia
9. Leopoldo de Bulhões
10. Caraíba
11. Cesarina

Êste relatório refere-se às fôlhas de Itauçu, Palmeiras de Goiás, Cesarina e à área de Goianira-Trindade situada

na Fôlha de Goiânia, abrangendo as coordenadas de 16°00' - 17°00' Lat S; 49°30' - 50°00' Long WG e perfazendo um total de cêrca de 7.130km² trabalhados.

.2. OBJETIVOS

O objetivo inicial do Projeto Bandeirante era o cadastramento e avaliação dos recursos de materiais de interêsse imediato na construção civil, visando aos maiores centros demográficos do centro-oeste: Goiânia e Brasília. Êste objetivo previa que tôda a área estivesse mapeada em 1:250.000 pelo Projeto Goiânia, a cargo da PROSPEC S.A. - Geologia, Levantamentos e Aerofotogrametria. Com a interrupção dêste Projeto, no entanto, verificou-se que a área de maior interêsse para materiais de construção, tendo em vista a proximidade de Goiânia e a estrada Goiânia-Jataí, não contava com mapeamento básico, indispensável à execução dos objetivos propostos. Desta maneira, mais uma finalidade passou a ser tópico do Projeto, ou seja: levantamento e cadastramento dos materiais de construção de tôda a área proposta e mapeamento geológico em 1:250.000 das Fôlhas de Itauçu, Palmeiras de Goiás e Cesarina. No que se refere a essas fôlhas, os objetivos foram plenamente atingidos.

.3. METODOLOGIA

O Projeto Bandeirante pode ser dividido em duas etapas:

a. Etapa do Departamento Nacional da Produção Mineral, anterior à criação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Dessa fase, iniciada em meados de junho de 1969, participaram os geólogos Carlos Machado Bitencourt (Chefe do Projeto) e Cipriano Cavalcante de Oliveira, tendo sido mapeados em 1:60.000 cêrca de 1.900km², ao norte de Brasília e levantados os depósitos calcários da região, avaliados em 600 milhoões de toneladas.

De dezembro de 1969 a maio de 1970, os trabalhos estiveram suspensos por problemas diversos, inicialmente, e, depois, para replanificação e nôvo orçamento, tendo em vista que seria desenvolvido pela CPRM.

b. Etapa da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, para o DNPM, iniciada em junho de 1970 e encerrada com a entrega dêste relatório. Para ela foram designados os geólogos Cipriano Cavalcante de Oliveira (Chefe do Projeto) e Nassri Bittar. No seu desenvolvimento seguiu-se o método clássico, ou seja, fêz-se fotointerpretação preliminar de tôda a área em fotografias aéreas verticais da USAF, em 1:60.000; em seguida, efetuou-se a verificação de campo, transferindo-se, paralelamente, os dados para mapas planimétricos em escala 1:100.000 elaborados pela PROSPEC S.A.

Os trabalhos de campo tiveram a duração de 298 homens/dia, tendo sido realizados:

- 13.631km de caminhamentos
- 1.034km de seções geológicas
- 1.008 afloramentos estudados
- 592 amostras coletadas para posterior exame em laboratório
- 187 seções delgadas
- 2 seções polidas
- 6.330km^2 mapeados em 1:250.000
- 800km^2 estudados com o fim exclusivo de levantamento de material de construção
- 57 análises geoquímicas para níquel, cobalto e cobre
- 20 dosagens de calcários

A parte relativa a recursos minerais compreendeu:

a. Depósitos minerais pròpriamente ditos estudados:

- 1 jazida de esmeraldas
- 2 jazidas e 1 ocorrência de manganês
- 1 ocorrência de chumbo/zinco
- 1 mina de ouro
- 4 ocorrências de níquel

b. Depósitos de materiais de construção levantados e estudados:

- 23 locais propícios a aberturas de pedreiras, e 6 em plena atividade
- 1 sequência de calcários e mármores com volume estimado em 500 milhões de m^3, utilizados, atualmente, para fabricação de cal e cimento. Os mármores se prestam òtimamente para polimento, sendo viável o seu aproveitamento na indústria de marmoraria
- 9 cerâmicas e 7 olarias com as suas respectivas jazidas de argila. Procurou-se ainda localizar as zonas potencialmente promissoras para aproveitamento futuro
- 4 pontos de extração de areia
- 10 cascalheiras em exploração

Além dos geólogos C.C.de Oliveira e N.Bittar, participaram efetivamente do Projeto os técnicos Valter José Marques (petrografia e campo) e Maria Helena Taira Oguino (petrografia).

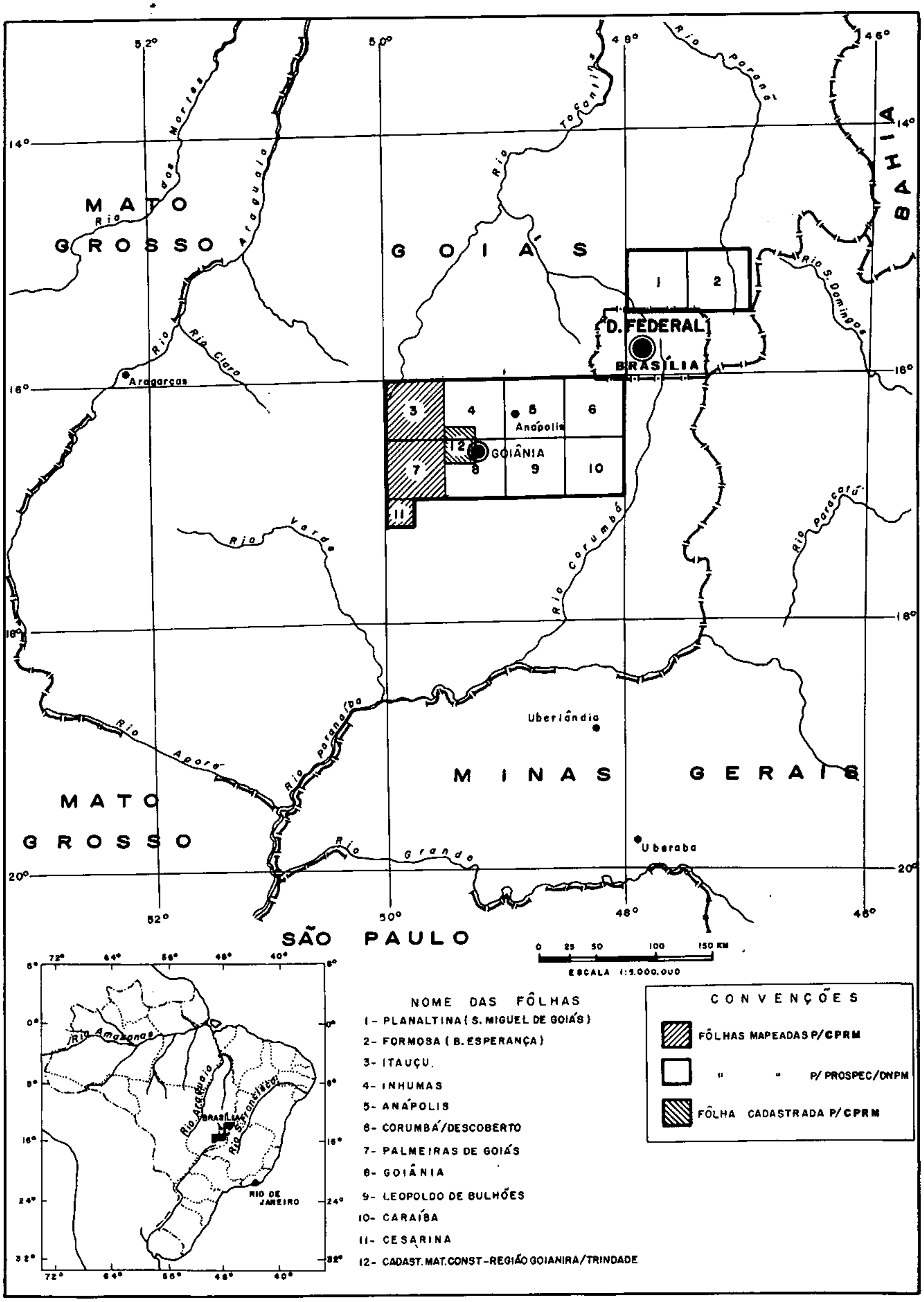
As análises químicas e geoquímicas foram realizadas nos laboratórios da CPRM - LAQUI - Laboratório de Química Mineral e LAPET - Laboratório de Petrografia, Sedimentologia e Bioestratigrafia, o primeiro sob a chefia de H.A.Spinelli e o segundo, de G.G.de Araujo.

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

Êste relatório contou ainda com a participação do geólogo Jorge Alberto Triguis, no que concerne à sistemática estabelecida no capítulo sôbre materiais de construção. A orientação e supervisão geral dêste trabalho estiveram a cargo do Coordenador de Recursos Minerais (10ª Agência), geólogo Carlos Oití Berbert, sendo o Dr. Luiz Antônio Gravatá Galvão o agente da CPRM no centro-oeste.

CPRM

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO



II - CARACTERES FISIOGRÁFICOS

.1. TRAÇOS GEOMORFOLÓGICOS

A área apresenta-se em geral aplainada, principalmente nas regiões onde predominam os micaxistos, como se observa na metade oeste da Fôlha de Palmeiras de Goiás, e a noroeste da Fôlha de Itauçu. Êste extenso pediplano apresenta-se com cota media em tôrno de 520m e inclina-se suavemente de norte para sul e sudoeste, seguindo o nível de base regional representado pelo Rio dos Bois e seus tributários.

A rodovia GO-4, que liga Goiânia a Goiás, atravessa a Fôlha de Itauçu, numa direção aproximadamente E-W, e seu trajeto acha-se completamente localizado sôbre restos dêsse pediplano, que aqui constitui um divisor de águas das bacias Amazônica e Platina, representadas pelos Rios Uru e dos Bois, respectivamente.

Correlacionou-se êste pediplano à superfície "Velhas" definida por King (1956), com dois níveis, cuja idade provável é terciária superior. Comumente recebe denominações regionais, tais como "chapadões", "chapadas" e "tabuleiros". As cotas dêsses níveis variam de 700-550m no mais antigo, e 500-350m no mais moderno. A dissecação dessas áreas é muito fraca, com o índice de relêvo nunca ultrapassando a casa dos 50m.

Estas partes pediplanizadas acham-se maiormente cobertas por sedimentos areno-argilosos em vias de laterização, bem como por detritos aluvionais formados por cascalhos, areias e argilas.

A leste de Taquaral constatou-se o ponto mais elevado da área, conhecido como "Serra do Brandão" (foto 2 e aerofoto 3), com desnível superior a 400m com áreas circunvizinhas (foto 1). Êste ponto constitui, provàvelmente, vestígios da superfície "Sul Americana" de King, datada do terciário inferior encontrada também em outras regiões do Estado de Goiás como na "Chapada dos Veadeiros", com cota acima de 1.100m; Cristalina a 1.000m e arredores de Brasília (1.000m).

.2. VEGETAÇÃO

O longo regime de estiagem, com chuvas torrenciais no verão, a que se encontra submetida a área, favorece uma elevada taxa de lixiviação dos solos, seguida por uma intensa laterização. Em consequência resultam solos pobres em nutrientes e muito ácidos, geralmente impróprios à agricultura. Isto, aliado ainda à irregularidade pluviométrica e à impermeabilidade da capa laterítica, propiciou a criação de um "habitat" favorável para o desenvolvimento de uma savana tropical, com seus padrões fitogenéticos característicos: cerrados, cerradão e campo sujo.

Os cerrados e campos sujos recobrem a maior parte da área. Os campos são o resultado da degradação dos cerrados devido a ação constante das queimadas (Projeto Brasília).

Na faixa ao sul de Cesarina, no domínio das rochas calcárias, aparece uma mata sêca (caducifólia), cuja árvore mais característica é a barriguda, que serve, às vêzes, de preciosa valia na localização das referidas rochas.

Junto aos principais cursos d'água, como na planície aluvionar do Rio dos Bois, é comum encontrar-se babaçuais. Esta comunidade vegetativa foi responsável pelo atual nome do município de Palmeiras de Goiás.

Outra feição peculiar é a vereda, desenvolvida principalmente nas zonas de exsudação do lençol freático, como nos recortes dos tabuleiros e chapadões; é caracterizada por uma vegetação pequeno a médio porte, constituída principalmente por buritis.

.3. CLIMA

O clima da região segundo a classificação de Köepen é do tipo Aw, tropical úmido, caracterizado por duas estações bem definidas: uma sêca que corresponde ao outono e inverno, indo do mês de abril ao mês de outubro, e a outra úmida, com chuvas torrenciais, correspondendo ao período de primavera e verão.

A precipitação média anual é da ordem de 1.300mm (dados colhidos na Coordenação de Recursos Hídricos da C.P.R.M. - 10ª Agência), concentrando-se principalmente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. Nos meses de junho e julho as precipitações são pràticamente nulas.

A temperatura média anual é de 22°C, apresentando-se nos meses de maio, junho e julho com uma média ao redor de 19°C, que corresponde ao "inverno". No "verão" a temperatura se eleva até atingir a casa dos 24°C.

.4. DRENAGEM

O padrão de drenagem dominante na área é o retangular (formadores e afluentes do Rio dos Bois), variando para angular (Ribeirão da Posse), até atingir, em alguns locais, a retangular-dendrítico.

Ao se examinar o Mapa Geológico nota-se que o Ribeirão Anicunzinho tem parte de seu curso controlado por falhamentos com direção predominante para NE.

Nas áreas onde predominam as coberturas detrito-lateríticas a drenagem é pouco densa, com baixa angularidade, enquanto nas zonas de gnaisses e micaxistos é muito densa, com alta angularidade, marcada pelas frequentes mudanças dos cursos d'águas.

A área estudada constitui o limite demarcatório de duas grandes bacias hidrográficas: Amazônica e Platina. A primeira representada pelos Rios das Pedras e Palmital com seus tributários, e a segunda pelo Rio dos Bois e afluentes.

O divisor de água dessas bacias tem direção média NE-SW e corresponde, pelo lado ocidental, à Serra das Lajes e, oriental, a Serra do Brandão, sendo que em alguns locais corresponde apenas ao nível da laterita.

.5. SOLOS

Os solos da região variam bastante, sendo em alguns locais controlados pelos regimes climáticos, e em outra parte pela própria litologia das rochas subjacentes. Apresentam uma espessura bastante irregular, variando de alguns centímetros até poucas dezenas de metros.

São mais frequentes os solos concrecionais lateríticos e latossolos, que recobrem extensas chapadas e chapadões, correlacionáveis à superfície "Velhas" de King. Localizando-se de preferência na metade ocidental da Fôlha de Palmeiras de Goiás, às vêzes chegam a constituir canga em forma de blocos, crostas e amêndoas cimentada por óxido de ferro, aflorando em geral nos recortes dos vales. Não muito raro aparece recoberta por uma tênue camada de material areno-argiloso. A espessura total de laterita mais a cobertura areno-argilosa na área é muito variável, oscilando em média de 10 a 15m.

Nos bordos dos chapadões, como nas áreas mais dissecadas, ocorrem os regolitossolos pedregosos, formados principalmente por fragmentos de rocha parcialmente alterados.

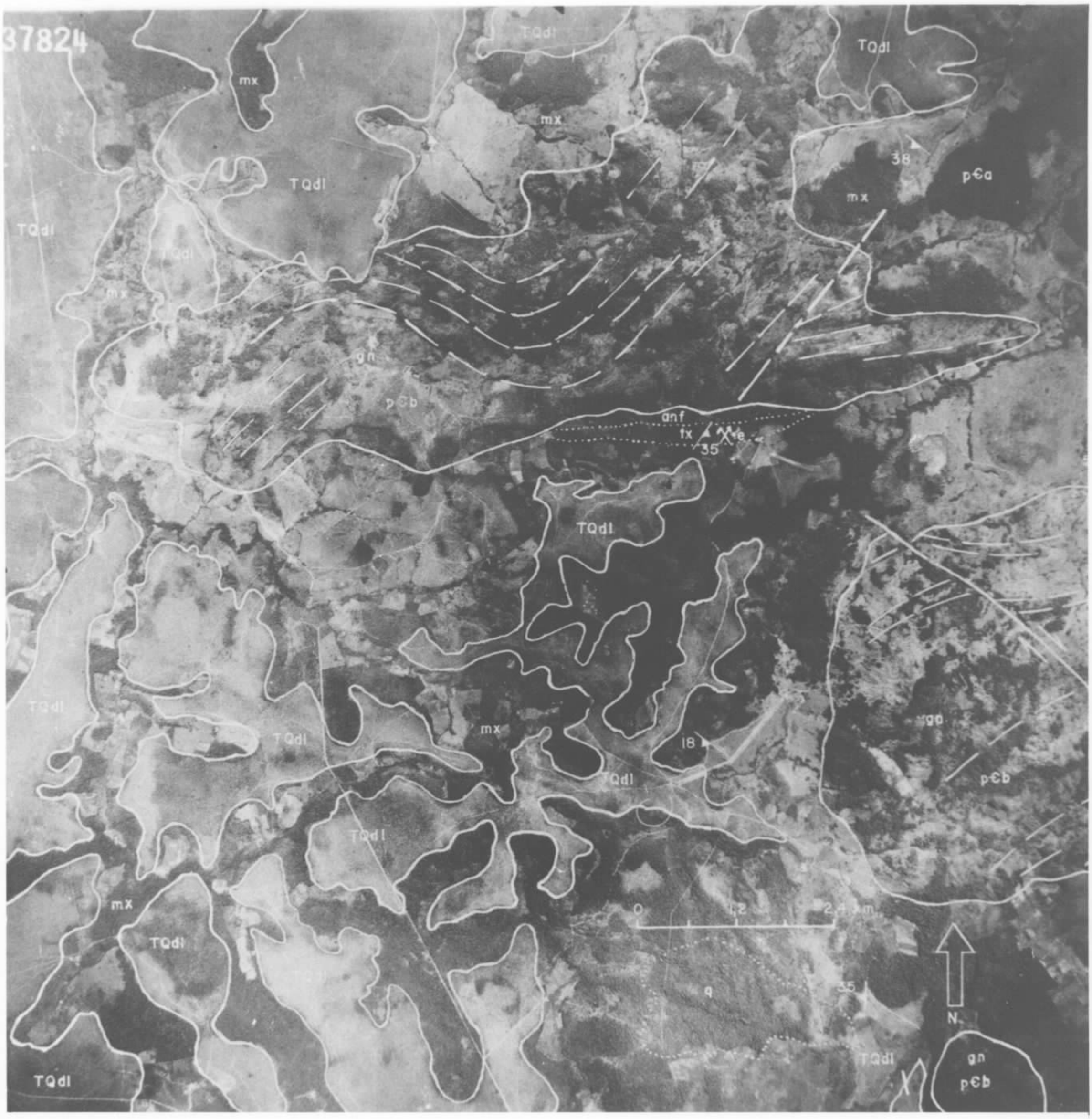
Sôbre os calcários e mármores desenvolvem-se os solos, com alto grau de fertilidade, análogos aos mediterrânicos. Têm uma coloração cinza escuro e restringem-se ao sul de Cesarina e NE de Anicuns.

Recobrindo as rochas básicas e ultrabásicas desenvolvem-se os solos mais férteis da região, conhecidos como "terra rôxa", que às vêzes passam para um latossolo vermelho escuro.

Finalmente tem-se os solos areno-argilosos, com predominância da fração arenosa, restritos aos vales dos Rios Meia Ponte, dos Bois e de alguns tributários.

AEROFOTO Nº 1

Feição geomorfológica típica dos micaxistos (mx) e quartzito (q) do Grupo Araxá (PØa), encontrando-se sobrepostos por uma cobertura detrito-laterítica (TQdl). Notem-se ainda núcleos de rochas gnáissicas pertencentes ao Complexo Basal (PØb). Divisa-se também a jazida de esmeralda da Fazenda Lajes, a SW de Itaberaí.


37824
TQdl
mx
pЄa
38
gn
pЄb
anf
fx
fe
35
18
gn
pЄb
0
1.2
2.4 km
N

AEROFOTO Nº 2

Feição geomorfológica característica das rochas do Grupo Araxá, aparecendo núcleos de rochas granito-gnáissicas do Complexo Basal. Observe-se ainda a jazida de manganês, próximo ao córrego Fazendinha, a SW de Itaberaí.

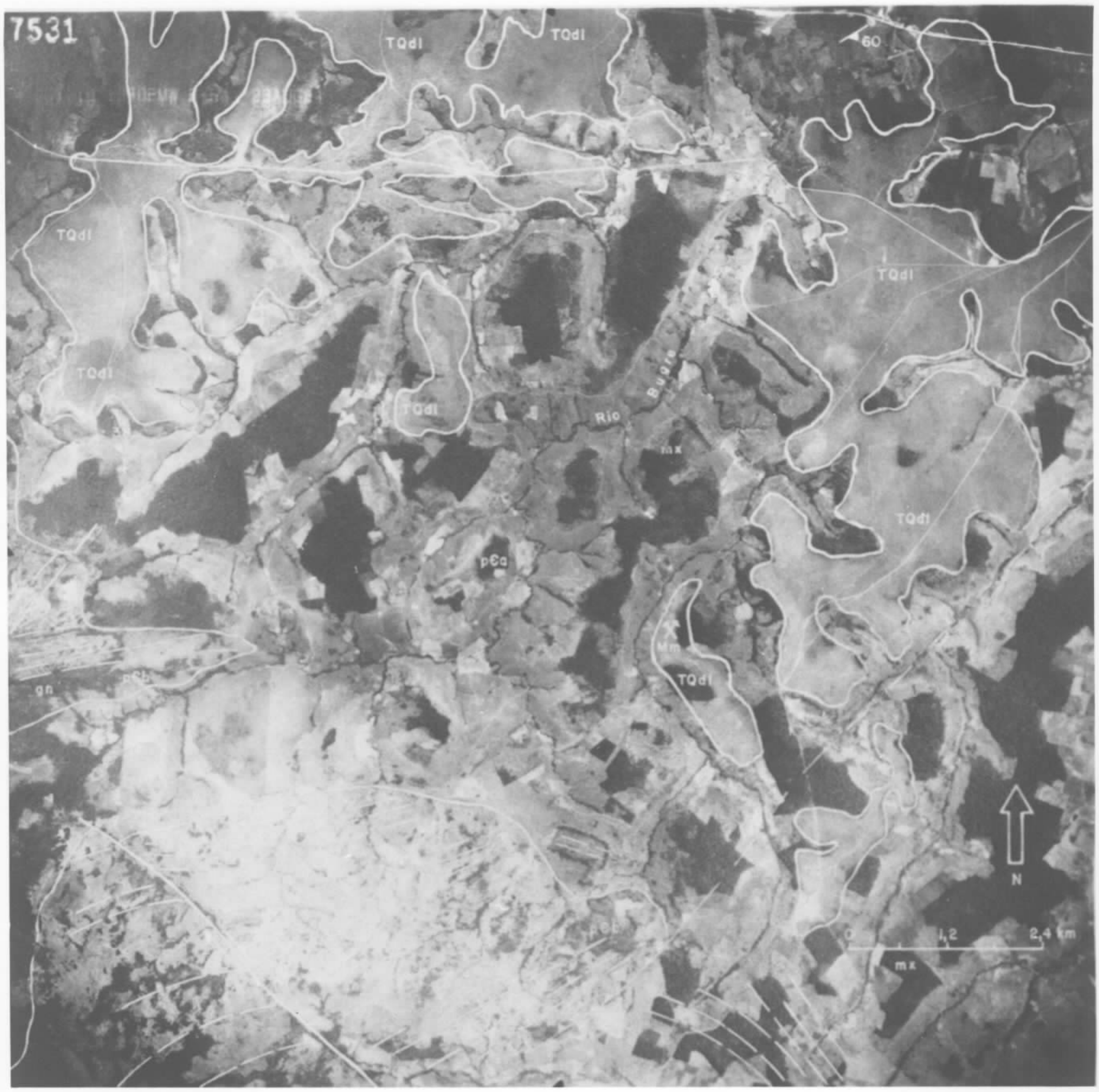

7531
TQdl
TQdl
60
TQdl
TQdl
TQdl
TQdl
Rio
Bupie
mx
TQdl
pCa
TQdl
N
0
1,2
2,4 km
mx

FOTO Nº 1

Feição geomorfológica típica dos gnaisses do Complexo Basal, onde se sobressai uma cadeia de morrotes de forma arredondada a sub-arredondada.

FOTO Nº 2

Aspecto típico dos afloramentos de leptinitos. Note-se ao fundo a serra do Brandão, com cota de 1.010m, provável testemunho da antiga superfície de aplainamento do ciclo sul americano.

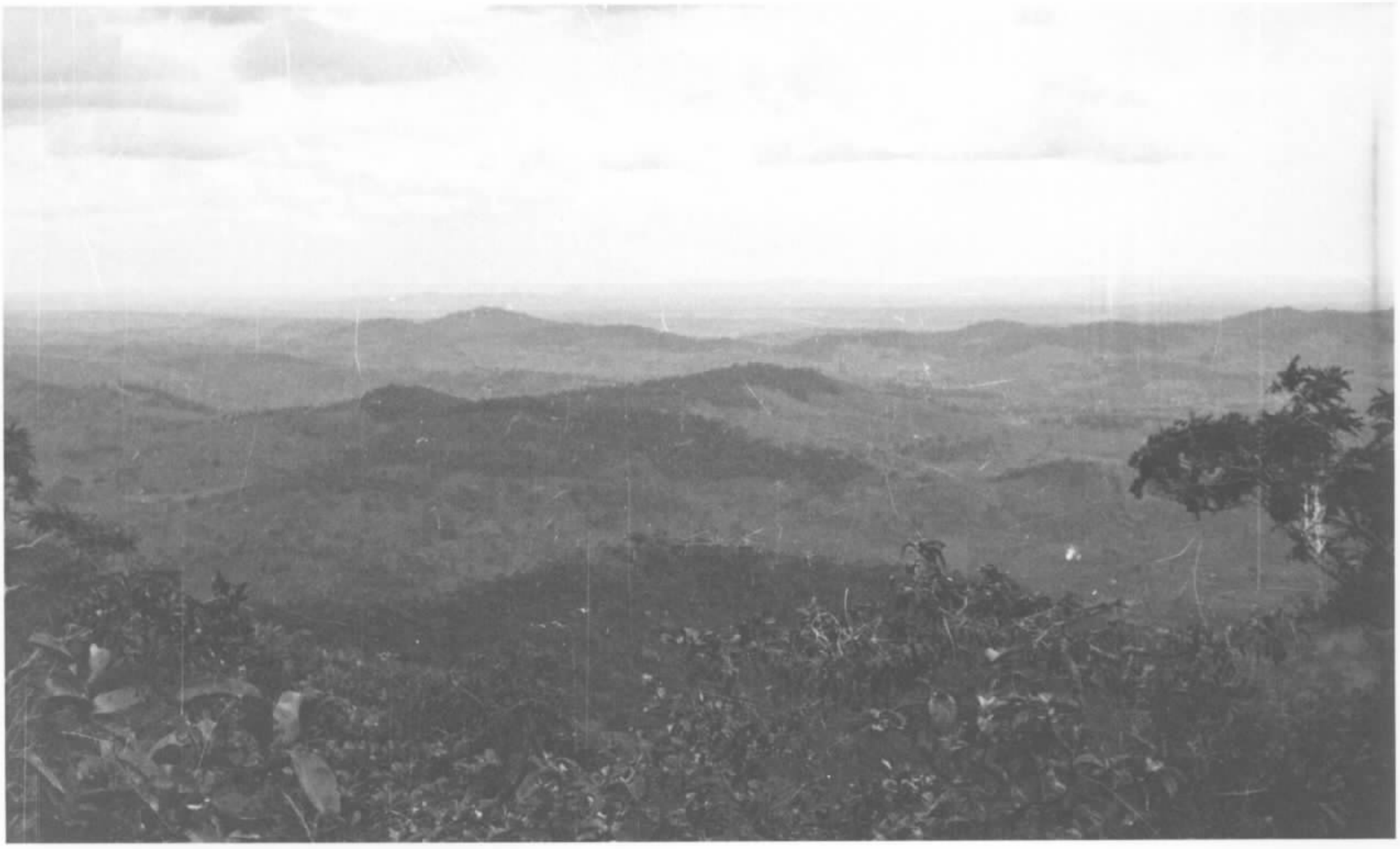


FOTO Nº 3

Feições típicas de relêvo cárstico, com a formação de pequenas grutas de calcários do Grupo Araxá. SSE de Americano do Brasil (Anicuns).

FOTO Nº 4

Morrotes de calcários e calcoxistos pertencentes à unidade superior do Grupo Araxá. situados ao sul de Cesarina, na margem da rodovia BR-060.

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERAS	PERÍODOS		UNIDADES LITO-ESTRATIGRÁFICAS		LITOLOGIA
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		RECENTE		ALUVIÕES
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO / TERCIÁRIO		COBERTURAS DETRITO-LATERÍTICAS		Laterita, areia, silte e argila e solos em vias de laterização
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO	MÉDIO A SUPERIOR	ARAXÁ GRUPO	UNIDADE B	Intrusões básico-ultrabásicas parcial ou completamente serpentinizada. Corpos de granitos e granodioritos intrusivos com posição estratigráfica ainda não bem definida. Calcários e mármores intercalados nos micaxistos calcíferos. Auréolas de talco xisto, talco-clorita xisto e clorita xisto envolvendo os mármores. Micaxistos finos: muscovita xistos, biotita-muscovita xistos com intercalações de quartzitos micáceos.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO	MÉDIO A SUPERIOR	ARAXÁ GRUPO	UNIDADE A	Granada-quartzo-biotita xisto, xistos grafitosos, xistos feldspáticos a duas micas. Biotita gnaisses finos com bancos migmatizados incluindo ainda lentes de calcários e mármores.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO	INFERIOR A MÉDIO (?)	COMPLEXO BASAL		Intrusões básico-ultrabásicas e derivados diaftoréticos. Peridotitos serpentinizados, piroxenitos, metagabros, orto-anfibolitos, hornblenda plagioclásio gnaisses, piroxênio gnaisses e xistos magnesianos.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO	INFERIOR A MÉDIO (?)	COMPLEXO BASAL		Rochas gnáissicas: biotita-gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, hornblenda gnaisses, migmatitos, granito-gnaisses, gnaisses leucocráticos. Leptinitos, granulitos e quartzitos impuros (granada quartzitos) e anfibolitos subordinados.

CPRM

III - ESTRATIGRAFIA

.1. COLUNA ESTRATIGRÁFICA

A região estudada do "Projeto Bandeirante" situa-se em zonas essencialmente precambrianas, com as unidades dispondo-se cronològicamente segundo a coluna estratigráfica proposta.

O Complexo Basal é sobreposto pelos metamorfitos do Grupo Araxá, e extensas capas lateríticas associadas com sedimentos terciários recobrem estas unidades precambrianas, dificultando seu seguimento linear ou areal.

O primeiro, constituído de um modo geral por gnaisses de médio a alto grau metamórfico, granulitos, leptinitos, básicas e ultrabásicas predominam nas porções centro, norte e oeste da área mapeada. O segundo, de fácies metamórfica relativamente baixa, constitui-se principalmente de micaxistos, quartzitos e calcários, e dispõe-se, sobretudo, em duas faixas de direção NNE nas porções mediana e oriental da área. Os contatos entre ambos os grupos é, quase sempre, discordante, ressalvando-se as falhas inversas de Anicuns e Linda Vista (Bitáculo), através das quais o Complexo Basal sobrepõe-se ao Grupo Araxá de oeste para leste. As coberturas lateríticas, que, algumas vêzes constituem "cangas", têm larga predominância na metade sul da área, com maior desenvolvimento contínuo na região de Palmeiras de Goiás; na porção nordeste da Folha, no entanto, são geralmente interrompidas. Quanto as intrusivas, as de natureza básico-ultrabásicas ocorrem maiormente no Complexo Basal, tendo sido registradas apenas duas ocorrências de corpos ultrabásicos inseridos nos metamorfitos do Grupo Araxá, enquanto as de natureza ácida aparecem restritas ao Grupo Araxá na área mapeada.

.2. UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS

.2.1. Complexo Basal

.2.1.1. Generalidades

Barbosa et alii (1966), com a elaboração do Projeto Araguaia, no extremo norte do Estado de Goiás, foram os primeiros a tecerem considerações sôbre as rochas desta unidade agrupando-as na época no "pré-Cambriano Indiferenciado" constituído essencialmente por "dioritos, anfibolitos, granitos róseos e leitos de metabasitos intercalados".

Ainda Barbosa et alii (1967) ampliaram aquêles conceitos na região do Triângulo Mineiro, onde definiram um "Complexo granito gnáissico de composição granodiorítica, com intercalação de anfibolito", como sendo as rochas mais antigas da área, e que

serviram mais tarde como embasamento para a deposição dos sedimentos que deram origem aos metamorfitos do Grupo Araxá.

Almeida (1967), após acurados trabalhos no centro oeste brasileiro, estabeleceu a denominação de Complexo Basal para designar a enorme variedade de rochas correspondentes ao precambriano indiferenciado, destacando-se aqui, principalmente gnaisses, migmatitos, eruptivas diversas, metabasitos, e, subordinadamente, meta-conglomerados, quartzitos e micaxistos.

Em estudos mais recentes, efetuados na região de Goianira-Trindade, adjacente à presente área, Nilson e Motta (1968) propuseram as seguintes subdivisões para as rochas dêste Complexo: Conjunto Gnáissico, Conjunto Piroxenito-Gnaisses Gábricos e Granodiorito (Serra da Pedra).

Neste trabalho, e segundo a classificação de Nilson e Motta, foram reconhecidas na área as duas primeiras subdivisões citadas, além de ultrabásicas com seus derivados diaftoréticos.

.2.1.2. Petrografia

.2.1.2.1. Conjunto Gnáissico

Compreende vários tipos petrográficos, com predominância de biotita gnaisse, hornblenda gnaisse, migmatito heterogêneo (fotos 5, 6 e 9) e granito gnaisse. Associa-se também, em escala regional, uma sequência de leptinitos e granulitos a granada e sillimanita, com lentes de quartzitos impuros, anfibolitos e epidoto-anfibolitos intercalados.

Êste Conjunto apresenta um caráter para-metamórfico caracterizado na sua maior parte por um fácies epidoto-anfibolito atingindo às vêzes até granulito. Distribui-se por tôdas as folhas trabalhadas, totalizando cêrca de 50% da área mapeada, apresentando maior extensão na Fôlha de Itauçu (Mapa Geológico). Nessa fôlha, concentra-se na faixa centro-sul, com uma largura média de 10km; na Fôlha de Palmeiras de Goiás restringe-se aos quadrantes SE e SW da área. Em virtude da irregularidade dos afloramentos não foi possível estimar-se uma espessura para êsse Conjunto, acreditando-se, no entanto, ser de ordem de alguns poucos milhares de metros.

Os biotita gnaisses com variações para migmatitos heterogêneos aparecem a NW de Santa Bárbara, na Pedreira Cristo Redentor (fotos nºs. 5, 6 e 9); nos arredores de Araçu e Serra Ponta Nova (Palmeiras de Goiás). Já os biotita gnaisses com gradações para biotita granitos com estrutura foliada ou isótropa às vêzes assumem o aspecto de migmatito embrechítico (biotita-augen gnaisses com porfiroblastos de feldspato de até 2cm de tamanho. Os granulitos félsicos, juntamente com os leptinitos, formam pronunciados alinhamentos que se iniciam a sul de Inhumas (Serra Baixa) e prolongam-se até Taquaral (Serra do Brandão - aerofoto nº 3).

Gnaisses

A rocha principal é um biotita gnaisse cinza-escuro, que aflora em grandes "boulders" com frequentes disjunções esferoidais, e situa-se em regiões profundamente dissecadas e aplainadas. É composta por biotita, muscovita, quartzo, plagioclásio e microclínio, aparecendo acessòriamente granada e epidoto. Apresenta-se com um bandeamento fino e regular com leitos de 2-3mm de quartzo-feldspato, alternando-se com leitos submilimétricos de biotita.

Na margem da rodovia GO-4, próximo da estrada para Taquaral, os biotita gnaisses apresentam variações para migmatitos do tipo agmatito (foto 10), caracterizado por incluir "enclaves" de biotitito com 30-40cm de tamanho, no seio de um meio granítico dominante.

Na saída norte da cidade de Itauçu ocorre um biotita hornblenda gnaisse com variações para migmatito epibolítico (foto 7) passando por quase tôdas as transições para os gnaisses "lit-par-lit" da escola francesa.

A NW de Santa Bárbara (pedreira Cristo Redentor), inserem-se no biotita gnaisse lentes de migmatitos heterogêneos de 2 a 3m de espessura, classificados, segundo Jung e Roques, como diadisitos, onde filonetes de composição granítica ((material de aporte) descrevem às vêzes caprichosas circunvoluções (dobras meandriformes) recortando a xistosidade da rocha original (foto 5). Associam-se também neste local, migmatitos com estrutura embrechítica, de granulação variável, desde extremamente grosseira até fina, com porfiroblastos euédricos e leitosos de plagioclásio (principalmente) e microclínio com até 4cm de tamanho, imersos numa matriz fina e rica em biotita, hornblenda e granada.

Localmente, êstes biotita gnaisses gradam para biotita granito gnáissico de côr cinza-róseo (leste de Santa Maria). Esta rocha apresenta uma textura porfirítica com fenocristais de microclina com até 1,5cm de tamanho, estrutura variando de suborientada a isótropa. Sua composição indicou: microclina 40%, plagioclásio 25%, biotita + muscovita 10% e, acessòriamente, pistacita, zircão e esfeno.

Como têrmos petrográficos transicionais, mas de caráter subordinado, ocorrem ainda hornblenda gnaisses que variam para hornblenda-biotita gnaisses. E como extremos aparecem comumente biotita-granada gnaisses.

Granulitos Félsicos e Leptinitos

Situados entre os têrmos gnáissicos ocorrem granulitos de textura granoblástica, compostos essencialmente de quartzo e feldspato, aparecendo granada e sillimanita (microfografia 7)

subordinadas. Biotita e muscovita são raras. Apresentam granulação média e são suborientados. Afloram em diversos locais da área mapeada, como na estrada Inhumas-Araçu, onde se associam a pequenos corpos concordantes, de 10-20m de espessura, de metagabros e anfibolitos.

Quando a granulação torna-se fina, passam para os leptinitos típicos, constituídos de plagioclásio (25%), microclina (40%), quartzo (25%) e opacos (5%), que afloram ao sul de Inhumas (Serra Baixa). Em certos locais gradam para granada leptinito (microfotografia 3), rocha de côr cinza-claro, granulação fina, suborientada, e atingem têrmos altamente granadíferos, transformando-se em granada gnaisses (khondalitos ?), conforme foi constatado a leste de Araçu.

Nas zonas mais alçadas topogràficamente aparecem lentes de granada quartzito, interestratificado nesta sequência granulito-leptinítica (leptinito-granulítica).

Os leptinitos normais, segundo Heinrich (1960), derivam-se de arcósios ou então de rochas ígneas ácidas. Sua invariável associação petrográfica com os granada quartzitos invalida, nessa área, a segunda hipótese.

.2.1.2.2. Rochas Básicas e/ou Ultrabásicas e Derivados Diaftoréticos

Sob êste título associam-se diversos tipos petrográficos metamorfizados. Para efeito de descrição agrupam-se em: piroxenitos, peridotitos parcialmente serpentinizados, metagabros, orto-anfibolitos, piroxênio e hornblenda gnaisses e xistos magnesianos.

Estas rochas são fortemente foliadas, ocorrendo piroxenitos com fácies pegmatíticas, onde se salientam grandes cristais de piroxênio com cerca de até 15cm de tamanho, com proeminentes fenômenos de "kink band" observáveis até em amostras de mão. Ao microscópio foi identificado fenômeno de exsolução nestes cristais de piroxênio (microfotografia 4) que conduzem, segundo T. P. Thayer, à idéia de uma origem ígnea para êstes corpos, seguido de deformações em condições de alta temperatura.

Os piroxenitos e peridotitos parecem formar estruturas tipo "sill", concordantes com a foliação dos leptinitos e gnaisses leucocráticos, nos quais estão inclusos. A espessura dêste corpo é muito variável, nunca ultrapassando a casa dos 1.000m.

Piroxenitos

Rochas geralmente de côr cinza-negra, granulação fina-média, estrutura maciça e isótropa, textura granoblástica com

variações para nematoblástica. Acompanha às vêzes, ilmenita, sob a forma de disseminações. Sua composição modal estimada é a seguinte: plagioclásio 10%; ortopiroxênio (bronzita) 15%; clinopiroxênio (augita) 75%. Na maioria das vêzes associa-se hornblenda marron, oriunda de processos de uralitização. Em muitos locais, a quantidade de plagioclásio ultrapassa a 10%, passando a plagioclásio-piroxenito.

Nas adjacências de Palmeiras de Goiás aparecem conspícuos morrotes de piroxenitos, com granulação bem grosseira. A rocha apresenta uma côr cinza-esverdeado, textura porfiroblástica, com enormes cristais de piroxênio excedendo a 1cm de tamanho, imersos numa matriz fina e isótropa.

A composição modal estimada para a rocha revelou piroxênio 85% (predominando o ortopiroxênio), hornblenda 5% e plagioclásio 10%. Êstes cristais caham-se intensamente deformados e achatados paralelamente à clivagem, muito semelhante, no conjunto, ao acordeon ("chevron").

Actinolitos e actinolataxistos associam-se aos piroxenitos, dêstes derivados por processos diaftoréticos.

Peridotitos Parcialmente Serpentinizados

Pouco menos de uma dezena de pequenos corpos de natureza peridotítica distribuem-se através da Quadrícula de Itauçu (vide Mapa Geológico). De início destacaram-se quatro dêstes corpos que cobrem uma área de aproximadamente 10km^2.

Petrogràficamente, os peridotitos da região de Itauçu caracterizam-se por uma granulação muito grosseira e uma composição extremamente simples, compreendendo de 3 a 4 minerais: olivina, geralmente serpentinizada, orto e clinopiroxênios. A diferença entre estas rochas peridotíticas reside na percentagem relativa dos elementos presentes, e não na natureza das espécies minerais.

Os peridotitos da região de Inhumas (Lindenmayer e Oliveira - 1970) são rochas de côr negro-esverdeada, com textura granofibroblástica e porfiroblástica (microfotografia 4), estrutura maciça, bandeada ou clivada, compostas de cristais de olivina serpentinizados, orto e clinopiroxênios reunidos na seguinte proporção média: olivina 70% (com seu pseudomorfo serpentina), clinopiroxênio 10% e ortopiroxênio 20%. Essa composição permite classificá-los como lherzolitos serpentinizados.

Quando bandeada, a rocha evidencia uma textura porfiroblástica com os cristais de ortopiroxênios alinhando-se preferencialmente segundo a clivagem tectônica. No caso de estrutura maciça, os porfiroblastos de ortopiroxênios distribuem-se desordenadamente, conferindo à rocha um aspecto granulado. Os têrmos petrográficos, onde a clivagem tectônica acha-se mais proeminente,

coincidem com as unidades mais olivínicas e, por conseguinte, mais afetadas pela serpentinização. No caso de bandeada, alternam-se faixas milimétricas, de composição piroxenítica, com a quantidade de clinopiroxênios superior à de ortopiroxênios.

O corpo peridotítico de Águas Claras apresenta uma granulação mais fina, aspecto sacaróide, com composição análoga à anterior, ou seja, olivina serpentinizada (90%) e ortopiroxênios (enstatita - 10%). Em secção delgada observou-se a conversabilidade de clino em ortopiroxênios. Associado, ocorre, às vêzes, um espinélio de côr laranja amarronado. Nêste caso parece tratar-se de um harzburgito serpentinizado.

O serpentinito da região de Taquaral(fazenda Passa Três e Cachoeira) apresenta-se bem talcificado, revelando uma mineralogia de transformação originária dos minerais supra descritos. Compõe-se essencialmente de clorita, talco, antigorita, carbonatos e opacos. Nas partes não alteradas permanecem os mesmos caracteres estruturais dos anteriores.

Metagabros

Distribuem-se através de tôda a área mapeada, em corpos de pequenas dimensões, concentrando-se principalmente na Fôlha de Itauçu e nas adjacências de Palmeiras de Goiás. Trata-se de rocha cinza-caramelo, porfirítica, com cristais subédricos a anédricos de piroxênios (ortopiroxênios) de até 1cm de diâmetro, imersos numa mesóstase de caráter afanítico.

Proporcionalmente, há cêrca de 70% de plagioclásio; 10% de ortopiroxênios (bronzita), 5% de opacos e 15% de uralita.

Na margem do Córrego Serra Baixa (Inhumas), aparecem outros tipos petrográficos mais finos, granoblásticos, estrutura isótropa, formados à base de poliaugita e hornblenda (uralita) (20%), plagioclásio (60%), biotita (15%) e quartzo (5%). Evidencia textura típica de rocha básica com cristais de piroxênios uralitizados nos bordos.

Associam-se frequentemente hornblenda-gabro e quartzo-gabro, rochas com caracteres texturais idênticos às anteriores, apresentando apenas uma textura granular mais fina disposta em mosaicos. Encaixam-se comumente numa sequência de leptinitos e gnaisses regionais.

Orto-Anfibolitos

São rochas verde-escuros com uma granulação variando de fina a média, estrutura suborientada até isótropa. Distribuem-se irregularmente por tôda a área trabalhada, concentrando-se sobremaneira na Fôlha de Itauçu (Mapa Geológico).

Ao microscópio revelaram composição essencialmente

máfica, à base de 80% de hornblenda comum e uralita, 5% de epidoto (pistacita e clinozoicita) e 15% de plagioclásio (andesina). Às vêzes, ocorrem restos de piroxênio inclusos poiquilìticamente dentro da hornblenda (processo de uralitização), e nesta, por sua vez, comumente aparecem indícios de transformações para tremolita, (microfotografia 1), manifestando nítidos sinais de processos diaftoréticos, levando-nos admitir tratar-se de ortoanfibolitos derivados de uma sequência gábrica ou diorítica.

Como têrmos varietais aparecem ainda as seguintes rochas: epidoto-anfibolito, plagioclásio anfibolito, clorita anfibolito e piroxênio anfibolito.

Piroxênio e Hornblenda Gnaisses

Acham-se ìntimamente associados aos piroxenitos, como se observa a NW de Capela (Fôlha de Itauçu). Trata-se de uma rocha de côr cinza, com tons levemente rosados, granulação média a fina, estrutura nìtidamente bandeada com alternâncias de leitos cinza-escuro, levemente ondulados, espessura de 1-2mm, com leitos de plagioclásio rosa, de espessura de 4cm.

Em seção delgada a rocha revelou uma composição gabro norítica, composta à base de hiperstênio, plagioclásio e uralita, numa proporção de plagioclásio (andesina cálcica) 70%, hiperstênio 20% e uralita 5%.

Na parte centro-norte da Quadrícula de Palmeiras e central da Quadrícula de Itauçu, ocorre uma rocha de composição hornblenda-plagioclásio gnaisse, de granulação fina, bem orientada, com alternância de leitos brancos (feldspáticos) e verde-escuro (máficos) de espessura de 1 a 2mm. A composição modal revelou: hornblenda 40%; muscovita 5%; plagioclásio 40%; pistacita 5% e, acessòriamente, perowskita. Em alguns locais aparece em têrmos petrográficos mais grosseiros, com composição multimineralica formada de cristais prismáticos curtos de hornblenda e cristais brancos de plagioclásio. Além dêsses minerais são comuns clinopiroxênio, esfeno e epidoto.

Êstes gnaisses gábricos abrigam comumente na sua estrutura ilmenita sob a forma de lentes, disseminações, ou finíssimos leitos regulares. Na região de Santa Bárbara acha-se exposta uma lente de ilmeno-magnetita, com dimensões de pouco mais de um milhar de metros por duzentos metros de largura, inserida concordantemente nos hornblenda gnaisses (vide mapa geológico).

Da alteração dessas rochas resulta a formação de caulim (foto 11), que é maculado geralmente por material argiloso de côr amarelo ocre, proveniente da alteração dos minerais máficos.

Xistos Magnesianos

Nos arredores de Campestre (vide Mapa Geológico) aflora uma sequência de xistos magnesianos, representada por talco xistos, talco-clorita xistos, e, subordinadamente, actinolita e tremolita xistos. São corpos lentiformes, com dimensões nunca superiores a 2km de comprimento por 0,5km de largura, encaixando-se concordantemente nos gnaisses regionais.

O talco xisto apresenta côr cinza-claro, com tonalidades levemente esverdeadas, mostrando-se untuoso ao tato, às vezes com brilho resinoso devido à presença de cloritóide. Ao microscópio revelou uma composição de cêrca de 85% de talco predominantemente maciço e lamelar.

Esta assembléia de rochas parece derivar de antigos leitos básico-ultrabásicos submetidos a processos diaftoréticos, como observado em certos corpos de piroxenitos e peridotitos (Inhumas), que se encontram num estágio avançado de talcificação.

.2.2. Grupo Araxá

.2.2.1. Generalidades

O Grupo Araxá foi definido por Octávio Barbosa em 1955 no Triângulo Mineiro, nos arredores de Araxá, como uma sequência de metamorfitos de fácies epidoto-anfibolito, constituído por micaxistos, quartzitos e anfibolitos intercalados.

Posteriormente, em 1958 e 1963, Barbosa e outros estenderam os limites dêstes metamorfitos através dos estados de Goiás e Pará, quando da realização dos Projetos Araguaia e Geologia Econômica e Aplicada a uma parte do Planalto Central, para o Departamento Nacional da Produção Mineral.

Estudos mais recentes (1970) efetuados pela mesma equipe à frente do Projeto Goiânia ampliou também os limites lito-estratigráficos dêste Grupo, incluindo, na porção mais inferior, uma sequência de gnaisses e migmatitos subordinados, de baixo grau metamórfico.

Na Fôlha de Palmeiras de Goiás o Grupo Araxá sobrepõe-se aos gnaisses do Complexo Basal, sendo mais espêsso no centro da mesma, adelgaçando-se à medida que se aproxima do seu limite oeste. Nesta fôlha ocorre um extenso capeamento laterítico mascarando quaisquer afloramentos e dificultando sua interpretação estrutural.

Sua litologia predominante é a base de muscovita-biotita xistos, cinza-escuro, bem granulado. Nestes micaxistos intercalam-se lentes-camadas de quartzitos micáceos (Serra da Jibóia), de côr branca, bem plaqueados, semelhantes aos itacolomitos.

A sul de Anicuns aparece a base dêstes metamorfitos, representada por biotita gnaisse de bandeamento muito fino, com leitos de migmatitos subordinados. Êstes gradam para um xisto

feldspático a duas micas, com granada.

Próximo a Nazário aparecem, intercalados nos micaxistos leitos de 5 a 10m de xistos grafitosos e quartzito ferrífero. Na porção mais superior ocorre a sequência carbonática representada por calcários e mármores de côr creme a cinza, finos, sacaróides, com leitos de calcoxistos intercalados (Fazenda Santa Rosa). Esta sequência de rochas, excluindo os gnaisses (Córrego Macacão) e migmatitos, é correlacionada, a grosso modo, com a unidade C definida por Oscar Braun (1970) na Fôlha de Ipameri - Projeto Goiânia (constituída a base de micaxistos a plagioclásio, com intercalações de quartzitos e talco xistos, encimados por calcoxistos, calcários e mármores).

Já na Fôlha de Cesarina os metamorfitos do Grupo Araxá restringem-se à sua metade leste e estão sobrepostos aos biotita gnaisses do Complexo Basal, em nítido contato por falha inversa, com direção aproximada N-S. Os calcários são cinza-claro, às vêzes sacaróides e constituem um conspícuo alinhamento com direção preferencial N-S, estendendo-se por mais de 20km de comprimento por 200 a 300m de largura. Incluem vários tipos de mármores que estão sendo utilizados como brita. Já os calcários estão sendo aproveitados para o fabrico de cal e cimento (Cia. de Cimento Portland de Goiás - C.C.P.G.).

Finalmente, na Fôlha de Itauçu, estas rochas do Grupo Araxá localizam-se preferencialmente no canto sudoeste, num prolongamento SE-NW, a oeste de Anicuns. Constam essencialmente de micaxistos a duas micas e granada, com delgadas lentes de muscovita quartzito intercalados, dispondo-se em "meia lua" (aerofoto nº 5) em tôrno dos hornblenda gnaisses e metabasitos do Complexo Basal, situados a leste. O contato com êstes dá-se por falhamento inverso (vide Mapa Geológico).

Incluídos nestes micaxistos ocorrem pouco menos de uma dezena de pequenos corpos de calcários, calcários magnesianos e mármores, com dimensões aproximadas em tôrno de 2.000 por 200m. Ocasionalmente aparecem pequenos leitos decimétricos de calcários arenosos e micáceos. De um modo geral, êstes calcários são utilizados no fabrico de cal (foto nº 35).

Mais para oeste da fôlha, na região de Santa Maria, aflora uma estreita faixa, disposta num prolongamento NW-SE, composta de biotita gnaisses finos, semelhantes aos que aparecem nos arredores de Anicuns. Êstes gnaisses apresentam a peculiaridade de incluir pequenos corpos de calcários e mármores análogos aos já descritos (foto nº 23).

As rochas do Grupo Araxá têm em tôda a área uma direção preferencial NNW e assentam-se sôbre as rochas do Complexo Basal em contato discordante angular, como evidencia o Mapa Geológico em anexo; em alguns locais o contato é marcado por falhamentos (região Salgado e sudoeste de Cesarina).

.2.2.2. Petrografia

Os metassedimentos do Grupo Araxá perfazem aproximadamente 30% da área mapeada e acham-se preservados com predominância na borda leste e oeste da Quadrícula de Palmeiras de Goiás, em estreita faixa do lado leste e canto sudeste da Quadrícula de Itauçu e tôda a metade leste da Quadrícula de Cesarina (vide Mapa Geológico).

De conformidade com observações de campo propomos a seguinte ordenação estratigráfica, da base para o tôpo:

Biotita gnaisses com migmatitos subordinados;
Micaxistos com intercalações de quartzitos;
Calcários e mármores em micaxistos superiores.

Biotita Gnaisses

Afloram numa faixa de alongamento SE-NW, a oeste de Capela (vide Mapa Geológico). A rocha apresenta uma côr cinza-claro, bandeamento fino, com bandas milimétricas de biotita alternando-se com bandas de 2-3cm de minerais félsicos (quartzo-feldspato). Esta rocha apresenta uma estrutura intermediária entre xistosa e gnáissica. Ao microscópio revelou uma estrutura mais gnáissica e textura granoblástica, com cristais poiquilíticos de plagioclásio. Compõe-se de quartzo, plagioclásio (oligoclásio), biotita, muscovita, pistacita, granada (almandina ?) e carbonato.

Na região de Santa Maria (SW de Capela) ocorre uma sequência de calcários e mármores encaixados concordantemente nestes gnaisses, parecendo tratar-se de outro nível carbonático, mais inferior (foto nº 23).

Subordinados a êsses gnaisses intercalam-se faixas de migmatitos de 4-5m de espessura, com estrutura embrechítica.

Micaxistos

Dentro da sequência dos metassedimentos do Araxá, os micaxistos são as rochas mais abundantes, e estão representadas por uma gama de variedades petrográficas, destacando-se na base um xisto feldspático a duas micas. Inclui, ainda, granada-biotita xisto, granada-quartzo-biotita xisto, biotita-muscovita-quartzo xisto, muscovita xisto e xisto grafitoso. Estas rochas apresentam uma granulação média a fina, côr variando de cinza-claro a cinza-escuro. Ao microscópio revelaram uma textura lepidoblástica com variações para porfiroblástica.

Os xistos feldspáticos (fotos nºs. 15 e 16) sobrepostos aos gnaisses finos já revelam uma estrutura gnáissica com a formação incipiente de microclínio. Apesar disto, não mostram ainda uma recristalização profunda dos constituintes mineralógicos que justifique classificá-los como gnaisses.

Seguindo a xistosidade, aparecem com frequência pequenos leitos de quartzo oriundos de segregação metamórfica.

A leste de Anicuns (Guarda Mor) e NW de Avelinópolis intercalam-se pequenos corpos de talco xistos, que, junto aos clorita xistos, formam uma tênue capa aureolar, envolvem parcial ou completamente as lentes de calcários e mármores, como acontece no Córrego Macacão (Anicuns).

Quartzitos

Acham-se intercalados nos micaxistos em lentes que variam de poucos centímetros até centenas de metros de espessura. Aparecem principalmente na Serra da Jibóia e na região de Salgado, onde denunciam um alinhamento de pequenos morrotes dispostos em "meia lua" (Serra Pelada).

São geralmente micáceos, um pouco flexíveis, semelhantes, em parte, aos itacolomitos. Apresentam côr branca a prateada, passando a amarela quando intemperizada. Têm-se na área as seguintes variedades petrográficas: muscovita quartzito, quartzito ferruginoso e quartzito puro.

Calcários e Mármores

A sul de Cesarina aparece um conspícuo alinhamento de calcários e mármores (foto nº 4 e aerofoto nº 4) inseridos de modo lenticular nos micaxistos do Grupo Araxá, com dimensões aproximadas de 18 x 0,2km.

Os calcários apresentam-se predominantemente com uma côr cinza-escuro, tornando-se às vêzes listrados, com bandas claras e escuras de 1 a 2cm de espessura (foto nº 20). Têm uma estrutura homogênea e maciça, granulação média a fina, e, não raro, contém leitos muito sílico-arenosos, que, quando alterados, tornam-se bastante friáveis. Nas proximidades do contato com os micaxistos tornam-se micáceos, e alternam-se em faixas decimétricas (fotos nºs. 17 e 18) com êstes. Os calcários acham-se microdobrados e crenulados (foto nº 19), mostrando com frequência pequenas dobras de arrasto. Não muito raro aparecem lentes de quartzitos intercalados, com 2-3cm de espessura (fotos nºs. 21 e 22), propiciando a formação de pequenas intumescências.

Na localidade de Santa Maria (Fôlha de Itauçu), os calcários e mármores encaixam-se numa sequência de biotita gnaisses finos e parecem constituir um horizonte carbonático, mais inferior (foto nº 23).

Em Linda Vista (Bitáculo) alinham-se morrotes de mármores de côr branca (foto nº 24), granulação fina a média, com estrutura sacaróide. Microscòpicamente apresentam-se constituídos por calcita (95%) e muscovita (5%), dispostas em uma textura em mosaico, equigranular (microfotografia nº 8).

Na região de contato com os micaxistos ocorre uma delgada auréola de talcoxisto e talco-clorita xisto, e, nas adjacências de corpos graníticos, assumem um caráter fibro-radiado, devido ao aparecimento de tremolita.

Granitos e Granodioritos

A NE de Anicuns (Guarda-Mor), adjacências de Cesarina e sul de Nazário, ocorrem pequenos corpos de natureza granítica e granodiorítica, intrusivos nos micaxistos do Grupo Araxá. As dimensões máximas dêstes corpos oscilam em tôrno de 1,5 x 0,2km. Expõem-se em forma subcircular a ovalar. O granito apresenta uma côr rosada, estrutura suborientada nas bordas, passando a isótropa no centro, textura porfirítica e contém quartzo (40%), microclina (30%), plagioclásio (20%) e biotita + muscovita (10%).

Os granodioritos (placa nº 5) restringem-se à Fôlha de Palmeiras de Goiás, têm côr cinza-claro, com pontuações negras (biotita), textura equigranular de grã média, composição mineralógica a base de quartzo, oligoclásio, biotita e microclina. As palhetas de biotita orientam-se preferencialmente segundo linhas paralelas, imprimindo à rocha uma estrutura planar.

Rochas Ultrabásicas

Apesar de serem muito frequentes as ocorrências de rochas básicas e ultrabásicas intrusivas nos metamorfitos do Grupo Araxá, como as descritas em Morro Feio (Mello e Berbert, 1969), em Interlândia-Abadiânia (Berbert, Mello e Corrêa, 1970) e em Goiânia-Bonfinópolis (Bitencourt e Corrêa, 1970), tôdas vizinhas da área do Brojeto Bandeirante, sòmente dois pequenos corpos de rochas dessa natureza foram constatadas. Um deles aparece nos arredores de Linda Vista (Bitáculo). Trata-se de um serpentinito de côr cinza amarelado, com hábito fibroso (actinolita), onde se localiza uma pequena ocorrência de amianto. O outro é um pequeno morrote de piroxenito (foto nº 12), situado na fazenda Guarda-Mor, a NE de Anicuns. Apresenta uma granulação grosseira com cristais euédricos de piroxênio suborientados com 0,5 - 1cm de tamanho. Aparecem ainda, em quantidades acessórias, hornblenda e plagioclásio. No contato com os quartzo-biotita xistos, êstes piroxenitos acham-se transformados em talcoxisto e talco-clorita xisto, que formam uma delgada auréola de contato.

.2.3. Coberturas Terciário-Quaternárias

Cêrca de aproximadamente 50% da Fôlha de Palmeiras de Goiás acha-se aplainada e peneplanisada, constituindo extensas "chapadas" e "chapadões", que são recobertos por uma delgada capa formada de depósitos detríticos, de natureza areno-argilosa, parcialmente laterizadas (TQdl), (aerofoto nº 1). Em certos locais,

verifica-se uma completa laterização. propiciando a formação de uma verdadeira "carapaça ferruginosa", de côr marrom avermelhada, oriunda da cimentação do material areno-argiloso por óxido de ferro (limonita).

Êste material aparece ainda extensivamente no quadrante NW das Fôlhas de Itauçu e Cesarina.

O mapeamento desta cobertura revestiu-se de especial interêsse econômico, pos ela abriga jazidas de manganês, oriundas de um enriquecimento supergênico, como acontece no município de Palmeiras de Goiás (Morro Azul) e Itaberaí (Córrego Fazendinha).

.2.4. Aluviões Recentes

Restringem-se às margens e leitos dos principais cursos d'água, como os Rios dos Bois, Meia Ponte, Ribeirões Anicunzinho e Cachoeira, onde estão sendo objeto de exploração para material de construção (vide Mapas de Caminhamento e de Material de Construção, em anexo). Nesses locais, a areia tem uma granulação média a fina, composta essencialmente por grãos de quartzo, variando de subarredondado a subanguloso. Inclui com frequência minerais pesados como ilmenita e magnetita com dimensões submilimétricas. Em certos locais, a areia torna-se mal classificada, conglomerática, incluindo grânulos e seixos angulosos de quartzo, com poucos centímetros de tamanho.

FOTO Nº 5

Aspecto típico dos diadisitos com amígdalas e filonetes, êstes dispondo-se em dobras ptigmáticas, recortando a estratificação da rocha cristalofiliana original. Pedreira Cristo Redentor, a NW de Santa Bárbara.

FOTO Nº 6

Lente de anfibolito em forma de "boudinage" intercalada nos biotita-hornblenda gnaisses do Complexo Basal, com indícios de migmatização. Pedreira Cristo Redentor, a NW de Santa Bárbara.

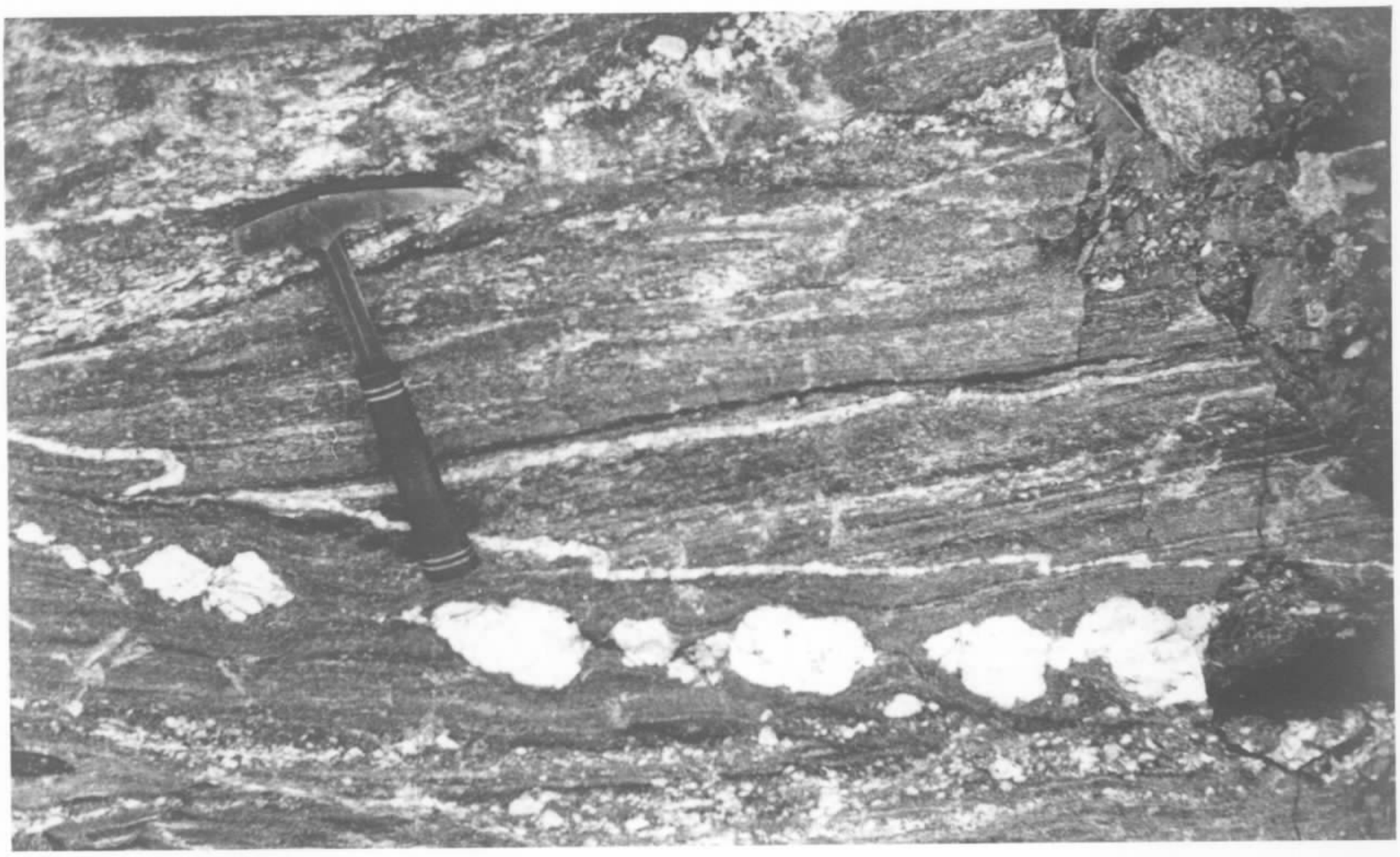


FOTO Nº 7

Magnífico afloramento de biotita-hornblenda gnaisse com leitos migmatizados (epibolito). No centro aparece uma lente de anfibolito. Saída norte da cidade de Itauçu.

FOTO Nº 8

Aspecto dos migmatitos do Complexo Basal. Intercalam-se leitos concordantes de uma rocha granítica.

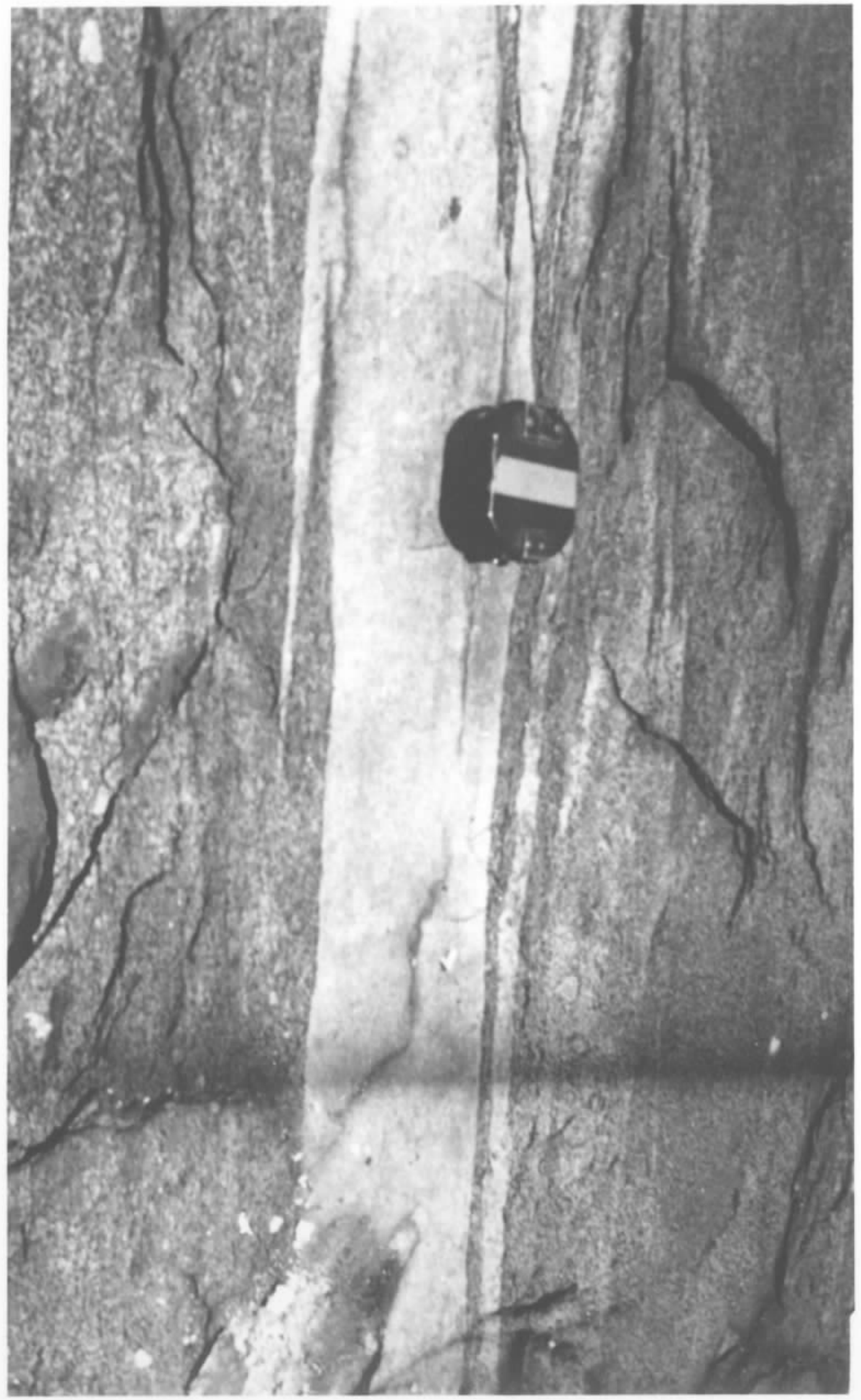


FOTO Nº 9

Magnífico afloramento de migmatito embrechítico do Complexo Basal, cortado por dique de uma rocha micro-granítica. Pedreira Cristo Redentor, a NW de Santa Bárbara.

FOTO Nº 10

Aspecto do migmatito heterogêneo tipo agmatito com enclaves de biotititos. Margem da rodovia GO-4, a SE de Itaberaí, próximo da entrada para Taquaral.

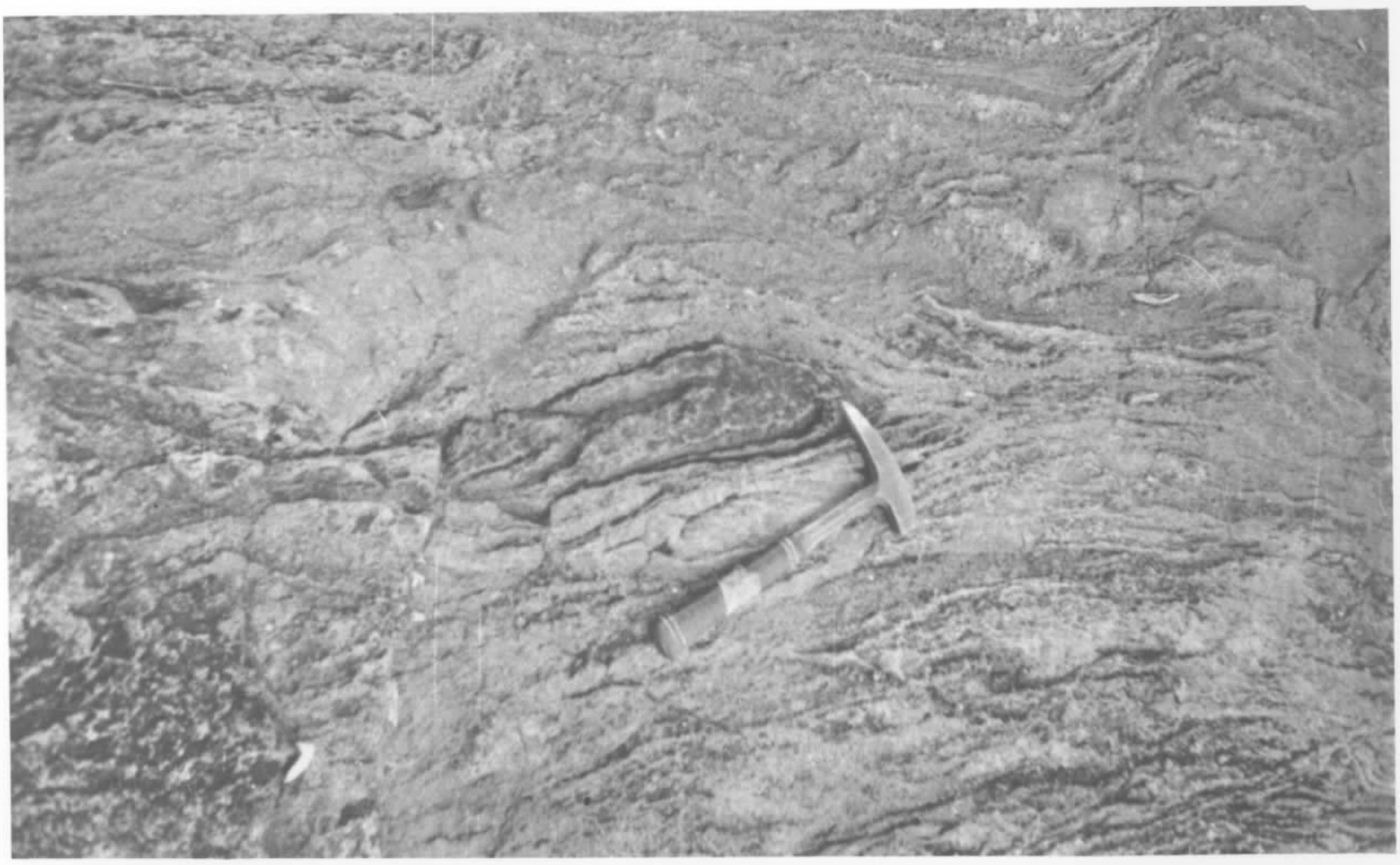


FOTO Nº 11

Caulim proveniente da alteração dos hornblenda-plagioclásio gnaisses, achando-se mosqueado de amarelo-ocre, produto da alteração dos minerais ferro-magnesianos. Leste do rio dos Bois, estrada Palmeiras de Goiás a Campestre

FOTO Nº 12

Pequeno morrote de piroxenito (px) intrusivo nos micaxistos do Grupo Araxá. Na região do contato aparece uma delgada auréola de talco xisto (tcx). Fazenda Guarda Mor, a NE de Anicuns.

FOTO Nº 13

Aspecto típico de afloramento do serpentinito marcado por um nítido acamadamento magmático (estrutura primária), indicada pela orientação do martelo. Fazenda Passa Três, a SE de Taquaral.

FOTO Nº 14

Vista parcial do flanco oeste da serra do Brandão. A zona aplainada, que aparece em destaque, caracteriza o domínio dos peridotitos serpentinizados. Fazenda Cachoeira, a ESE de Taquaral.

FOTO Nº 15

Aspecto dos afloramentos dos biotita-granada-quartzo-plagioclásio xistos que ocorrem em forma de "boulders". Margem do rio do Peixe, a SE do vilarejo de Santa Terezinha.

FOTO Nº 16

Aspecto dos afloramentos dos xistos feldspáticos granadíferos, em forma de enormes "boulders". Fazenda Bôca da Mata, ao N de Trindade.

FOTO Nº 17

Intercalações de micaxistos calcíferos, de até alguns decímetros de espessura, dentro dos mármores do Grupo Araxá. Fazenda Macacão, a SE de Anicuns.

FOTO Nº 18

Contato nítido entre os calcários e micaxistos do Grupo Araxá (unidade superior). Notem-se efeitos de dissolução do calcário, indicados pelas formas bizarras que lembram os estalactites. Fazenda Macacão, margem do córrego do mesmo nome, a SE de Anicuns.

FOTO Nº 19

Magníficas crenulações nos calcários cinza-claros do Grupo Araxá, ao sul de Cesarina, próximo ao povoado de Linda Vista (Bitáculo), na margem da rodovia federal BR-060.

FOTO Nº 20

Calcários listrados com bandas escuras alternando-se com bandas claras de espessuras centimétricas. Tôpo do Grupo Araxá, ao sul de Cesarina, na margem da rodovia federal BR-060.

FOTO Nº 21

Lentes de quartzito com até 1m de espessura intercaladas nos calcários do Grupo Araxá. SSE de Americano do Brasil (Anicuns)

FOTO Nº 22

Foto tirada nas proximidades da anterior, mostrando inúmeras intercalações de quartzito nos calcários microdobrados do Grupo Araxá.

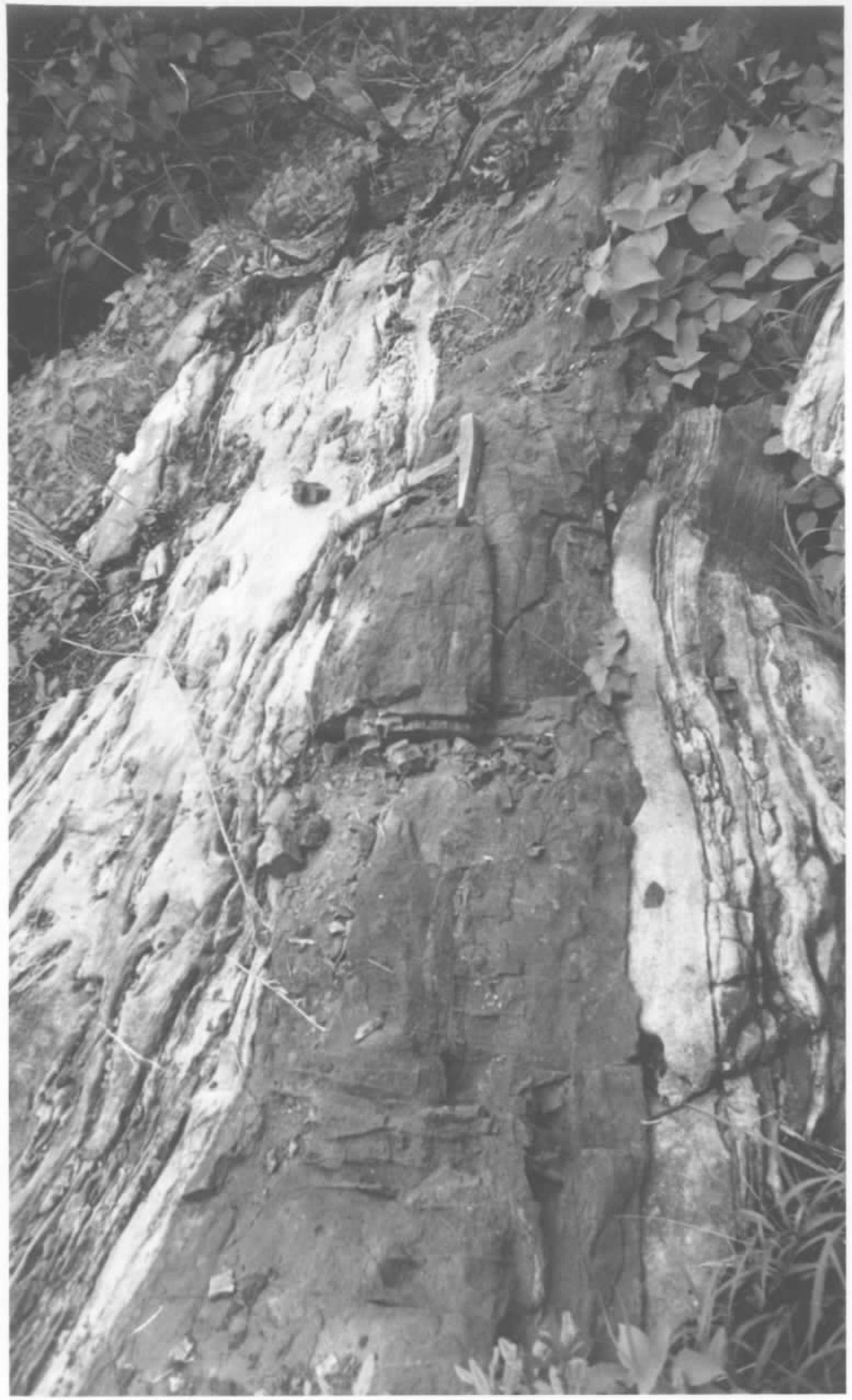


FOTO Nº 23

Lentes de calcário e mármore intercaladas nos biotita gnaisses finos (bgn) do Grupo Araxá. Fazenda Grotão, ao sul do povoado de Capela (Anicuns).

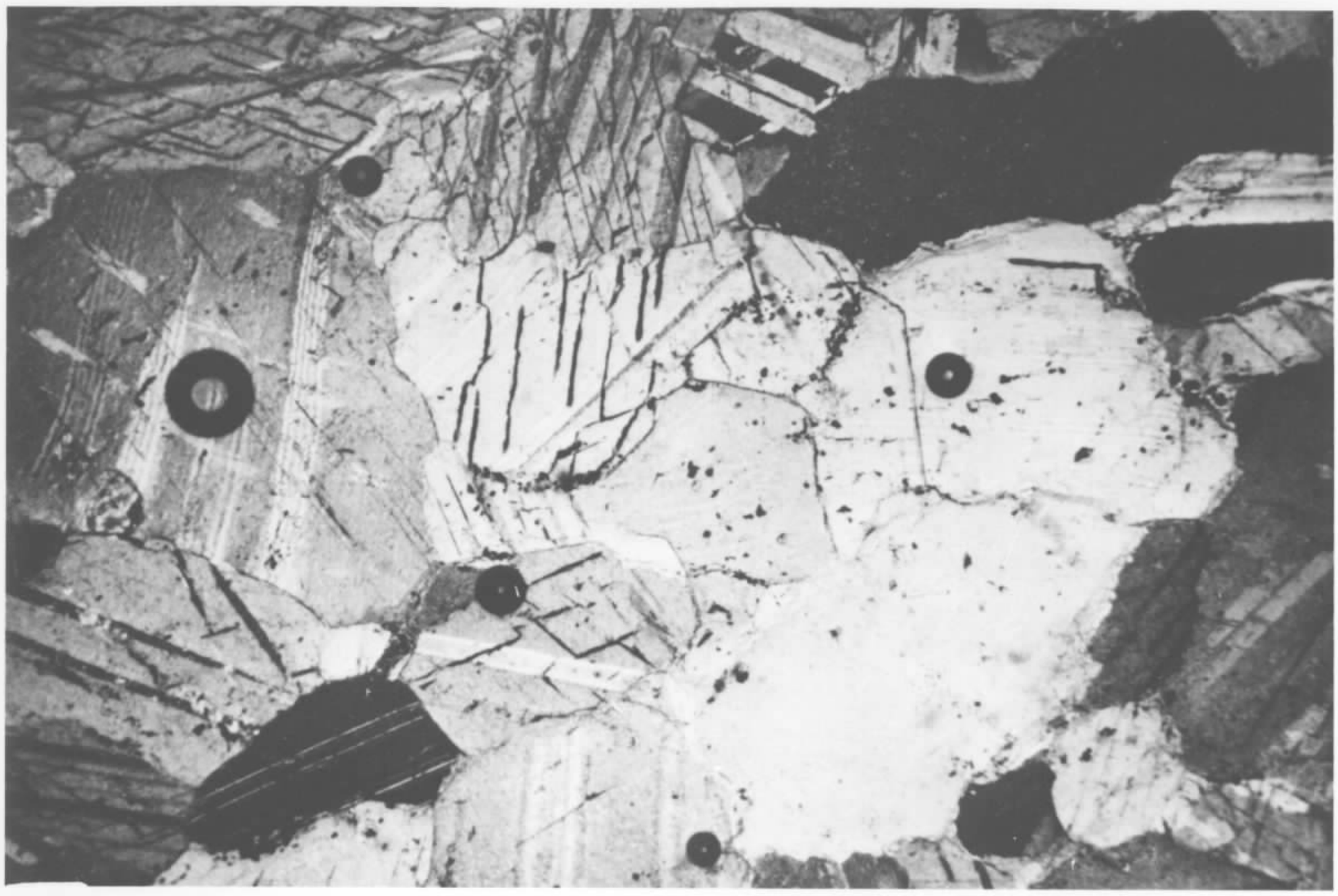
bga
c
c

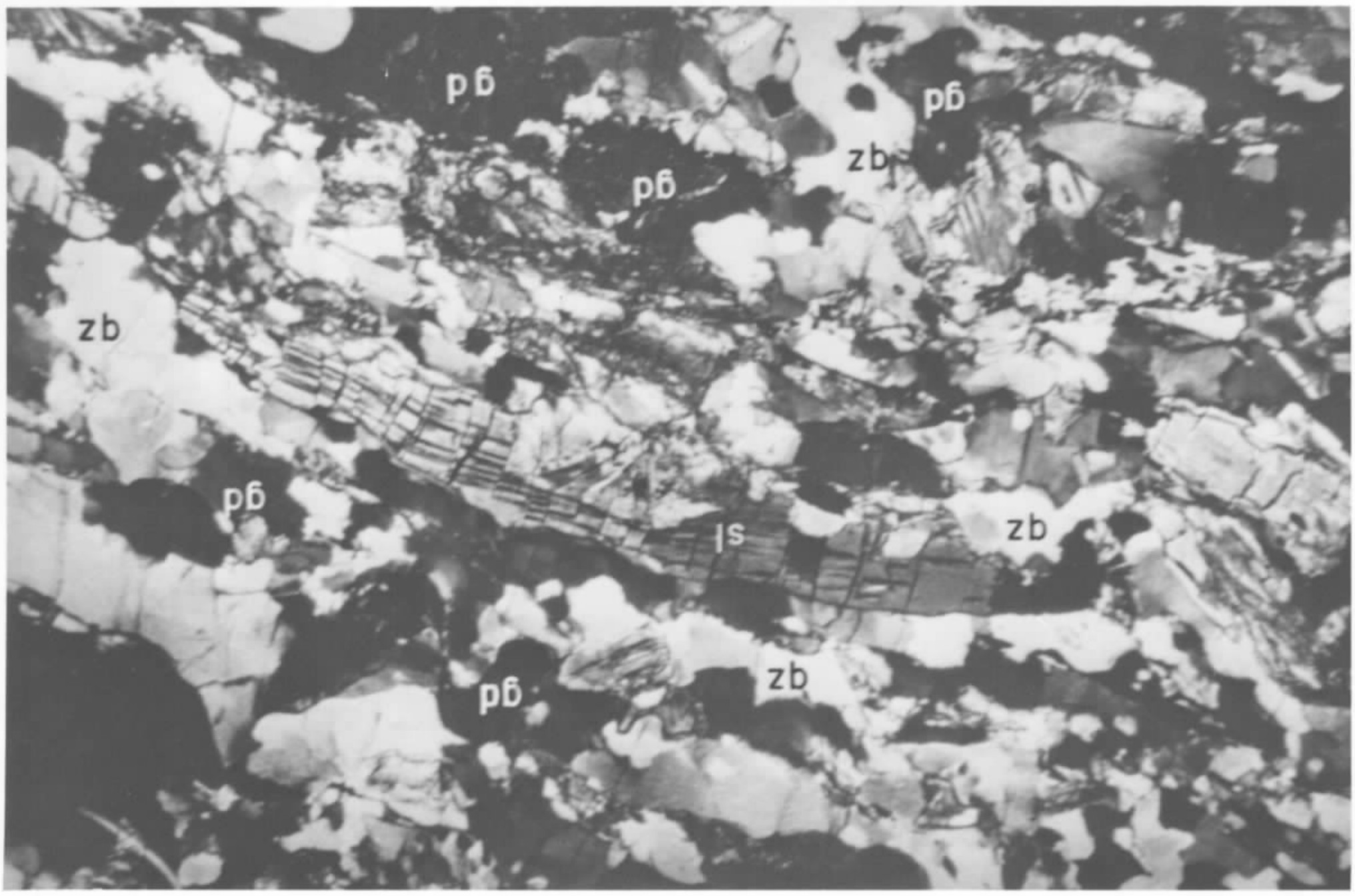
MICROFOTOGRAFIA Nº 7

Aspecto microscópico do gnaisse com silimanita (si) e granada (gd). LP-10x. NNE de Capela (Anicuns), Córrego São Bento.

MICROFOTOGRAFIA Nº 8

Mármore - aspecto da textura em mosaico. LP-10x. Fazenda Boa Vista, a norte do morro do Bicudo (Edéia).



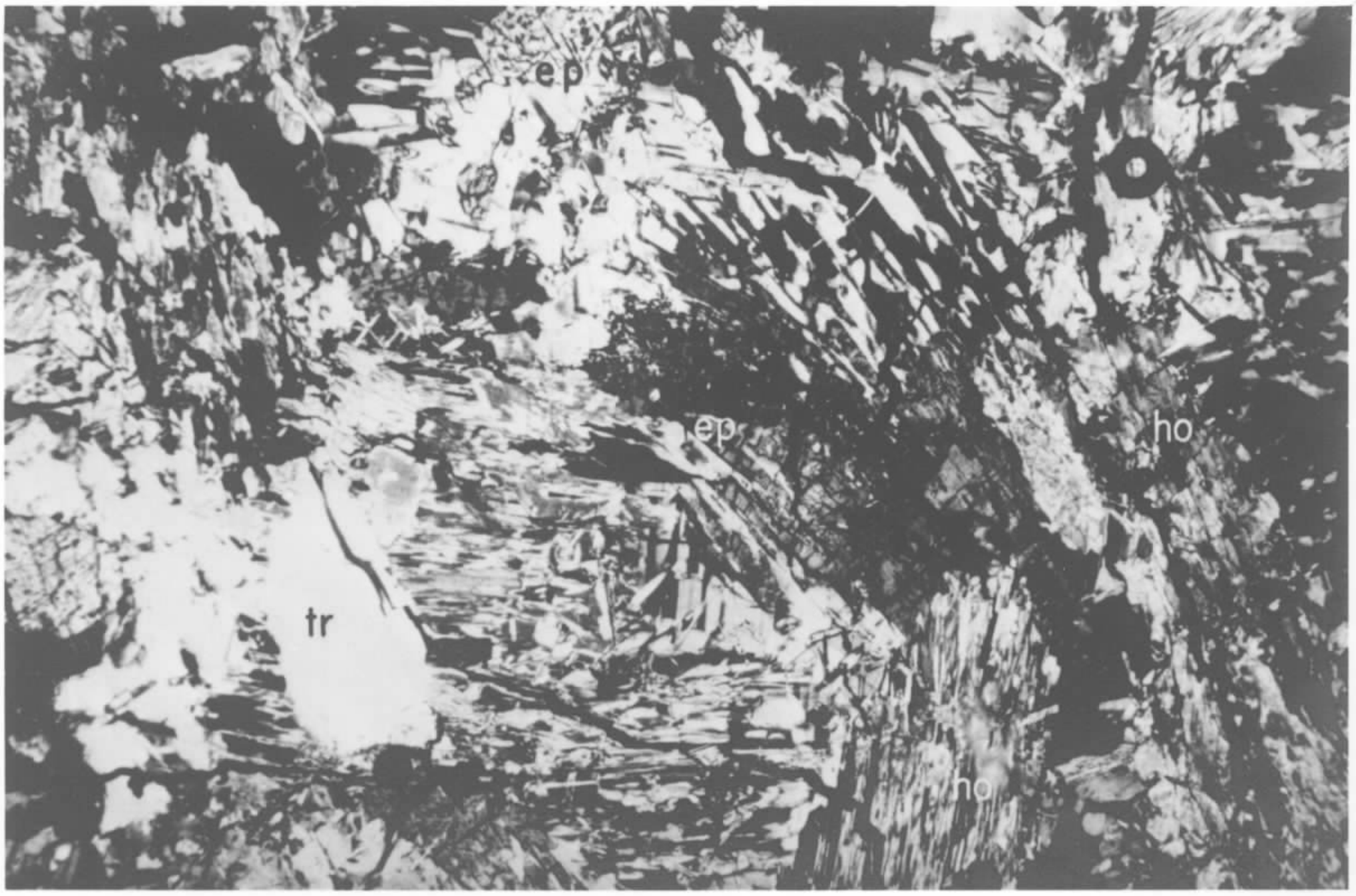

pb
pb
pb
zb
zb
pb
zb
pb
zb
pb

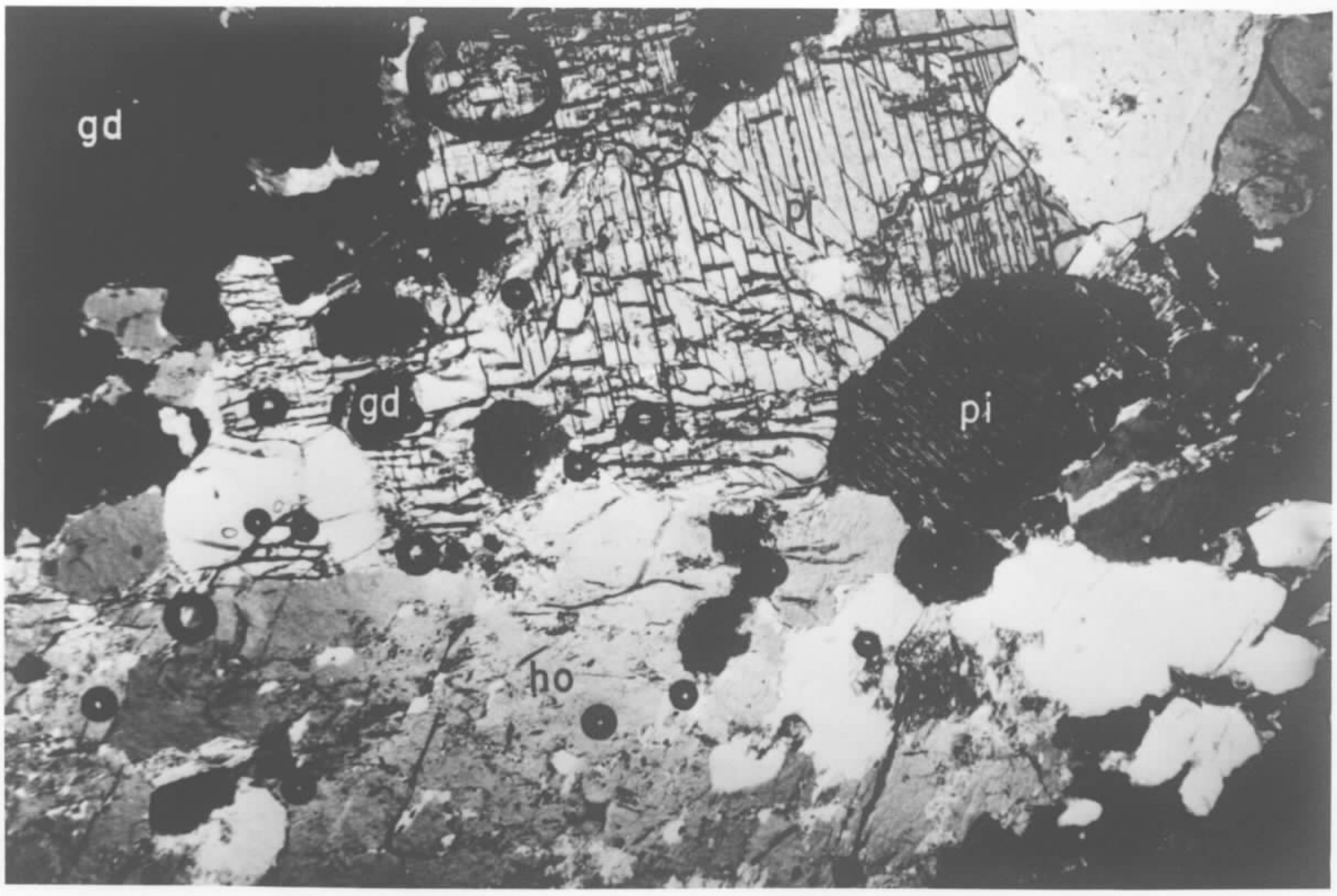
MICROFOTOGRAFIA Nº 1

Aspecto microscópico típico da formação de clinozoicita (ep) e transformação da hornblenda (ho) em actinolita-tremolita(tr). LP-10x. Córrego Águas Claras a NE de Capela (Anicuns), próximo da Fazenda experimental do Estado.

MICROFOTOGRAFIA Nº 2

Protominério de manganês com cristais de rodonita (pi), granada (gd), hornblenda (ho) e carbonato (cb) secundário. LP-10x. Nascentes do Córrego Boa Esperança a 10km NNW de Anicuns.


ep
ep
ho
tr
ho

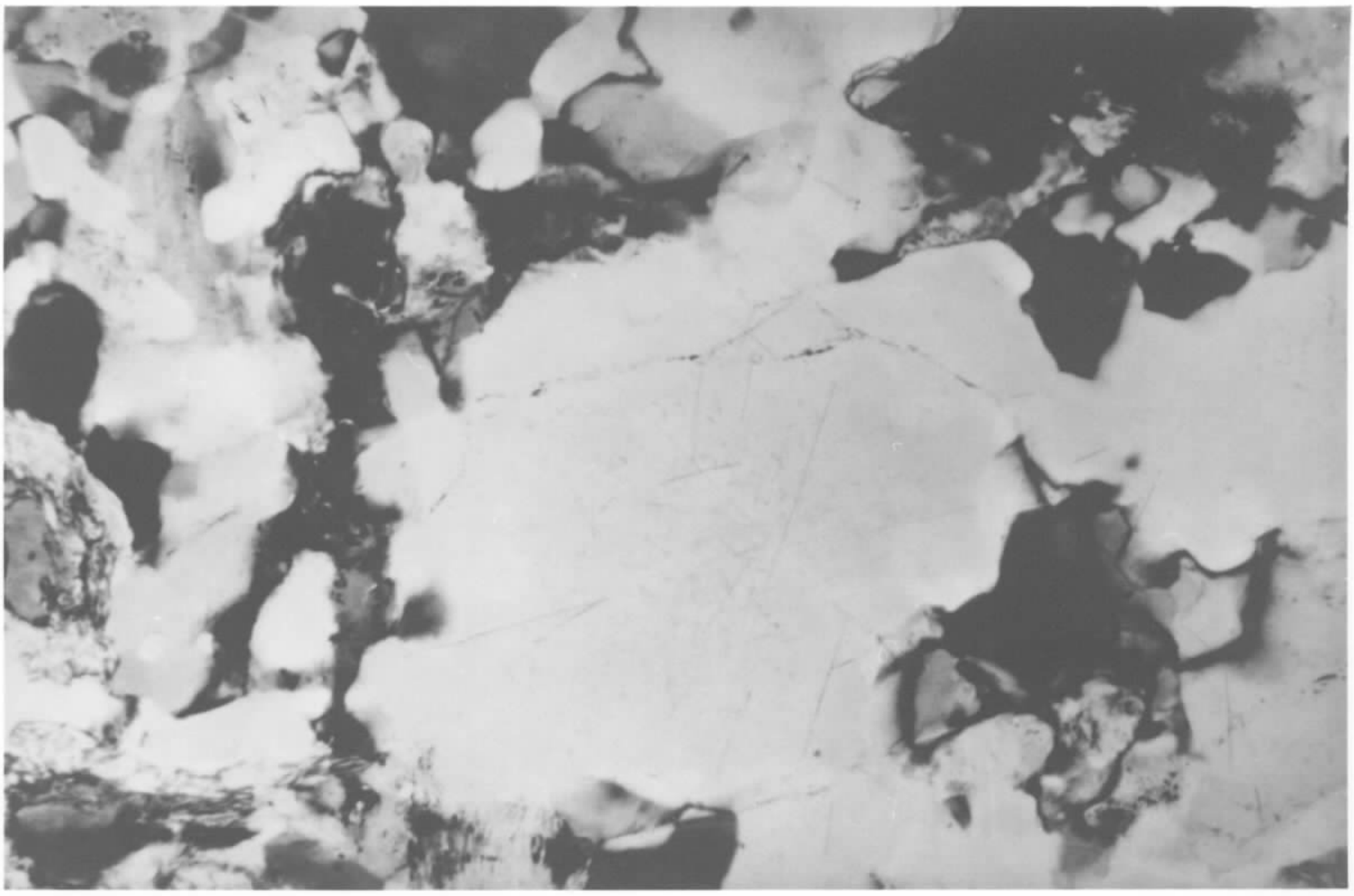

gd
pl
gd
pl
ho

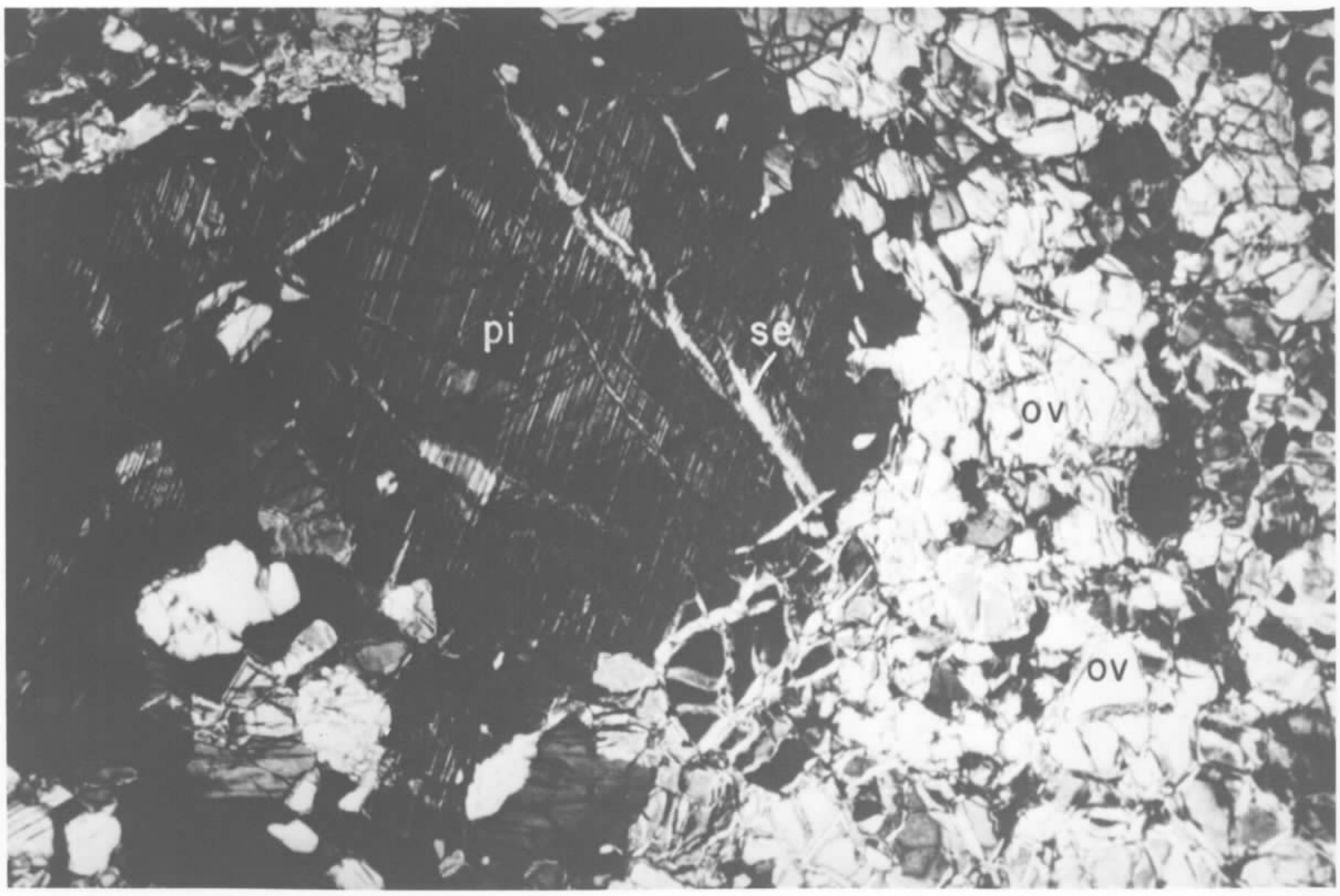
MICROFOTOGRAFIA Nº 3

Granada leptinito com quartzo portador de inclusões de rutilo. LP-40x. Serra Baixa a SSW de Inhumas.

MICROFOTOGRAFIA Nº 4

Peridotito parcialmente serpentinizado observando-se lamelas de clinopiroxênio (pi) com veios de serpentina (se) (crisotila). LP-10x. Córrego Águas Claras, NE de Capela (Anicuns), próximo da fazenda experimental do Estado.



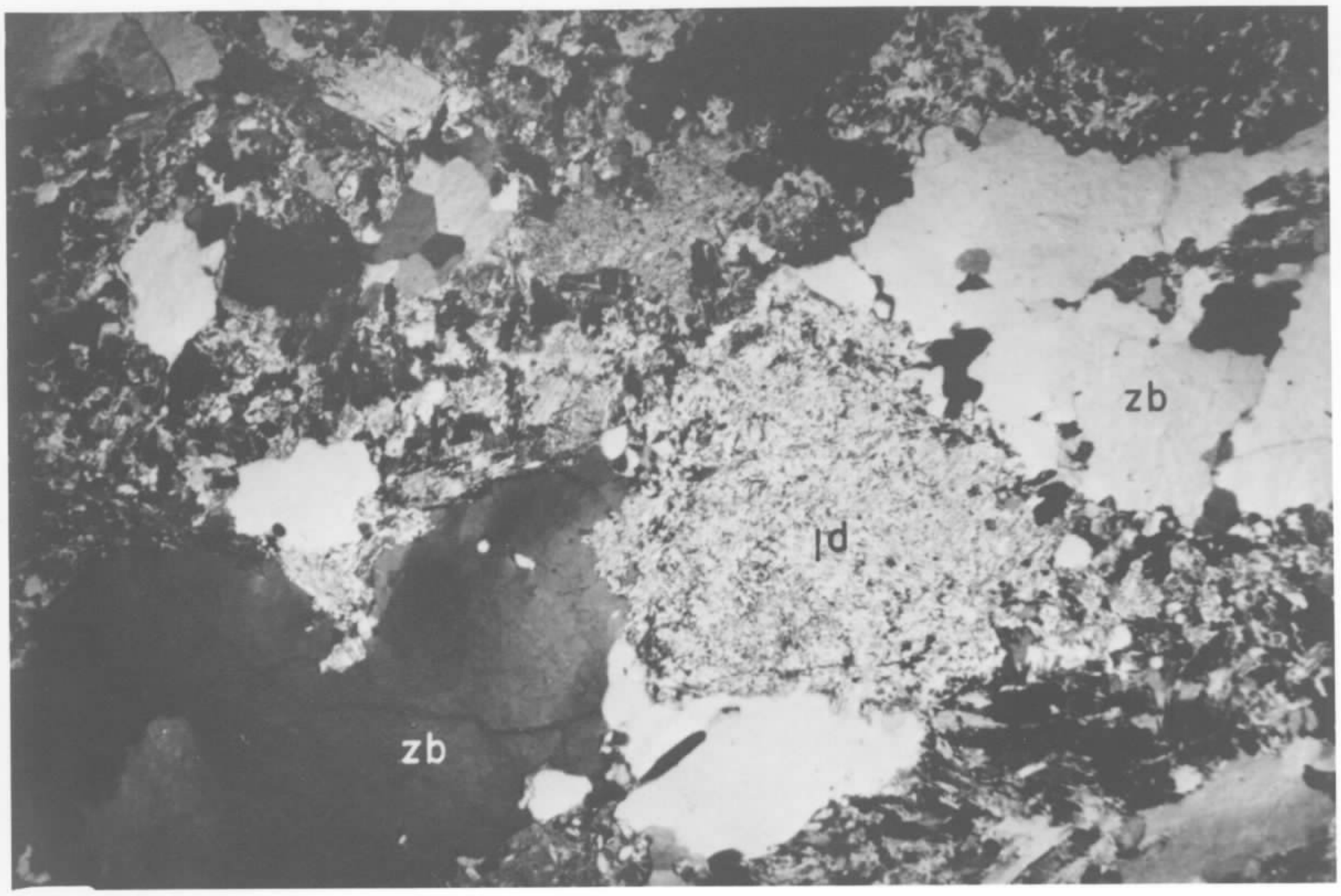

pi
se
ov
ov

MICROFOTOGRAFIA Nº 5

Alteração da granada (gd) em biotita (bi), clorita (cl) e epidoto. LN-40x. Serra Feia a NNE de Varjão.

MICROFOTOGRAFIA Nº 6

Cristais de plagioclásio (pl) em processo de saussuritização. LP-10x. Serra Feia, próximo ao córrego da Mata. NNE de Varjão.


zb
pl
zb

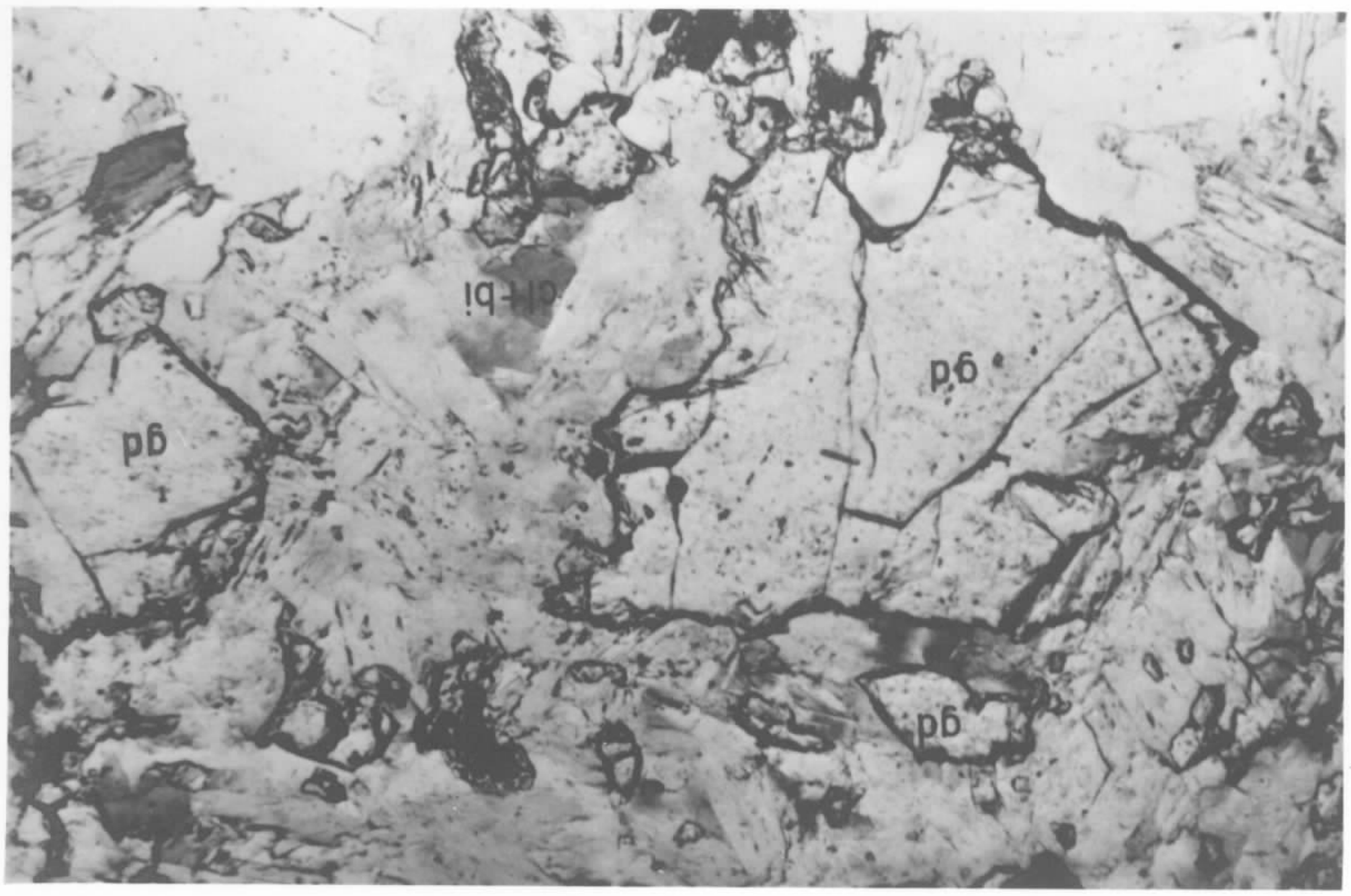

gd
gd
gd
pb

FOTO Nº 24

Aspecto típico dos morrotes de mármores, de contôrnos arredondados. Fazenda Santa Bárbara, a SW de Linda Vista (Bitáculo).

IV - ANÁLISE ESTRUTURAL

.1. GENERALIDADES

A tectônica da região onde se situa a área mapeada é uma das mais complexas do centro-oeste brasileiro. É formada essencialmente por craton granito-gnáissico, que, segundo datações isotópicas feitas pelo professor F.F.M.de Almeida, na Universidade de São Paulo, em materiais correlacionáveis a êstes, apresenta uma idade da ordem de 2.000 milhões de anos. Estas rochas serviram,a seguir, de embasamento para deposição dos materiais da bacia de sedimentação Araxá, que supõe ter-se iniciado antes de 1.200 milhões de anos.

A seguir essas unidades foram metamorfizadas e plurideformadas, submetidas a vários ciclos tectônicos que lhe conferiram um arçabouço estrutural dos mais variados.

Limitar-se-á aqui a uma breve tecto-análise das estruturas mapeadas, sem estender conceitos e nem considerações de ordem genética. Espera-se com isso, ter-se contribuído com alguns subsídios para futuras interpretações de caráter mais regional.

.2. ESTRUTURAS

.2.1. Complexo Basal

Os dobramentos são geralmente de grande amplitude, obedecendo na sua maioria uma direção E-W com ligeiras inflexões para NW até NNW com caimento para W e NW respectivamente. Pela sua amplitude quilométrica, merece destaque a anticlinal assimétrica e de flanco invertido da Serra do Brandão, constituída de leptinito e quartzitos. É uma dobra com eixo de direção NNW, mergulhando no mesmo sentido (vide aerofoto nº 3). Localmente, a SE de Capela, os eixos dos dobramentos assumem uma orientação quase N-S.

As direções de lineamentos estruturais desta unidade são predominantemente NNW (Serra do Brandão), com inflexões até E-W. Assumem raramente direções ENE (Serra das Lajes).

As rochas do Complexo Basal são mais favoráveis a uma tectônica rígida, resistindo tenazmente aos efeitos de compressão. Na Fôlha de Itauçu tem-se esboçado um sistema quase sub-ortogonal de falhamento seguindo direções NE e NW. A sul de Campestre as falhas assumem uma direção E-W.

.2.2. Grupo Araxá

O estilo de dobramentos das áreas mapeadas pode ser classificado como do tipo holomórfico, com dobras assimétricas com os planos inclinando-se comumente para W e SW. As rochas

dêsse conjunto acham-se intensamente microdobradas.

A leste de Nazário tem-se uma série de dobramentos, cujos eixos, têm direção média em tôrno de NW e de NNW, com mergulhos variáveis no mesmo sentido. Paralelamente, neste mesmo local observou-se dobras nos quartzitos, dispostos em anticlinal simétrica muito fechada (foto nº 28).

As feições estruturais, bem expostas, acham-se preservadas principalmente no domínio dos quartzitos, onde tem-se o braquianticlinal da Serra da Jibóia, com o eixo seguindo uma direção quase sub-meridiana, encurvado igualmente para NW e SW. Além disso, acha-se interceptado por uma falha direcional.

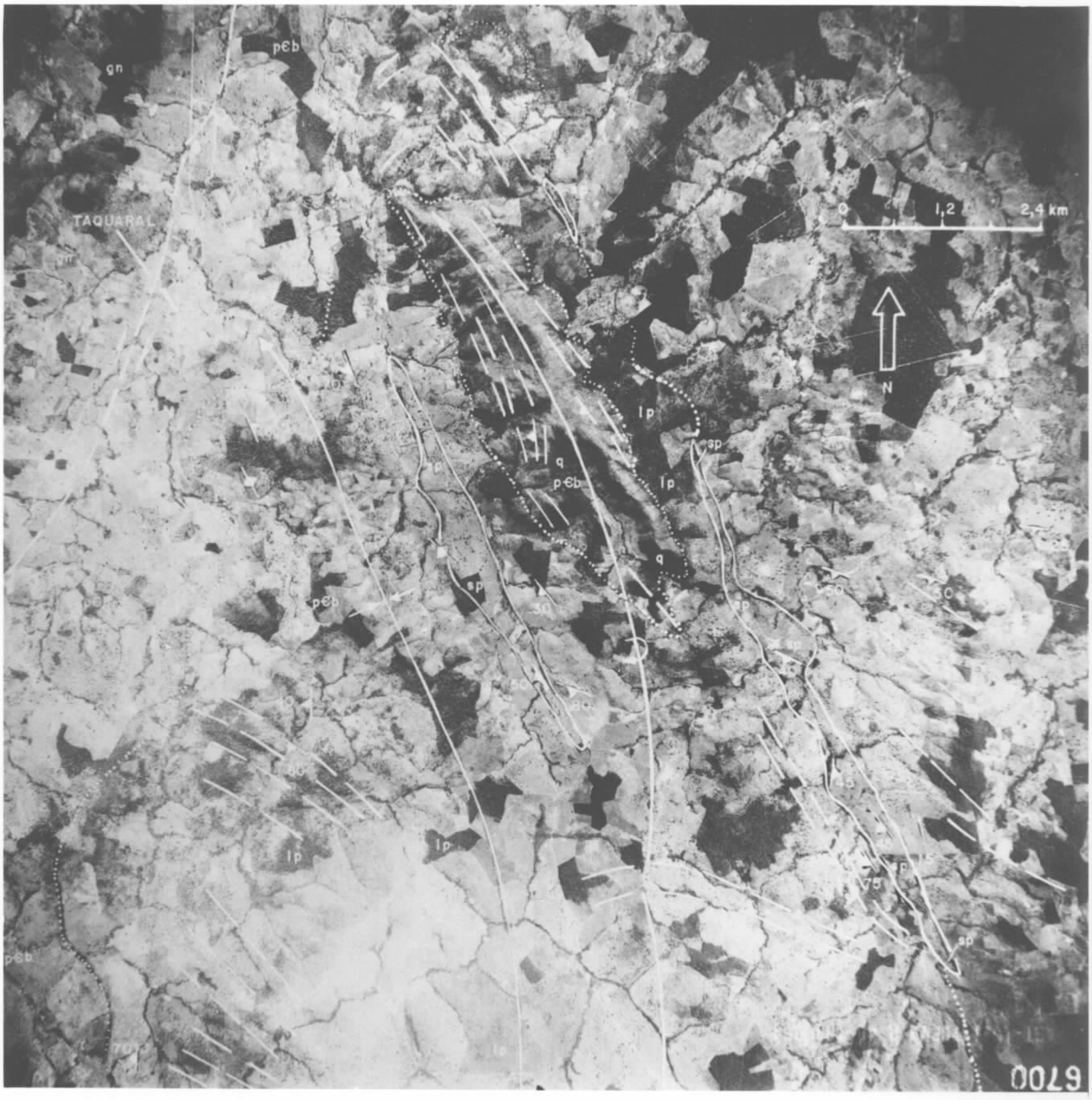
Nos arredores de Linda Vista (Bitáculo) tem-se uma grande estrutura em anticlinal, com eixo aproximadamente E-W, mergulhando para oeste. Desta estrutura fazem parte os calcários e mármores do sul de Cesarina achando-se em contato por falha de empurrão com as rochas do Complexo Basal (aerofoto nº 4).

As direções de xistosidade e acamadamento variam enormemente. No entanto, estabeleceu-se uma direção média para êstes metamorfitos que gira em tôrno de NW, com mergulhos variáveis para SW. Em certos locais, como na região de Salgado, observam-se alinhamentos de quartzitos dispostos numa configuração semi-circular (aerofoto nº 5).

As áreas mapeadas acham-se intensamente falhadas e fraturadas, com direções preferenciais NW até próximo de N-S (sul de Anicuns).

AEROFOTO Nº 3

Estrutura em anticlinal de eixo NNW, nos quartzitos (q) e leptinitos (lp) do Complexo Basal, que formam a serra do Brandão, localizada a ESE de Taquaral. Intercalados concordantemente, nos lados oeste e leste desta serra, ocorrem dois corpos de peridotitos parcialmente serpentinizados, situados nas Fazendas Cachoeira e Passa Três.


pЄb
gn
TAQUARAL
0
1,2
2,4 km
N
lp
sp
q
pЄb
lp
q
sp
pЄb
lp
lp
sp
6700

AEROFOTO Nº 4

Falha de empurrão colocando os gnaisses do Complexo Basal sôbre os calcários e mármores da unidade superior do Grupo Araxá. Note-se ainda a dobra com grande amplitude de eixo E-W, com mergulhos para oeste, nestes calcários e mármores, ao sul de Cesarina, nos arredores do povoado de Linda Vista (Bitáculo), município de Palmeiras de Goiás.

TQdl
TQdl
TQdl
TQdl
BR-060
pCb
pCb
pCt
m
gn
0
1,2
2,4 km
20
25
pCa
mx
pCa
pCb
c
pCa
mx
gn

AEROFOTO Nº 5

Nítido contato de falha inversa entre os biotita-hornblenda gnaisses (gn) do Complexo Basal (PCb) e os micaxistos (mx) e quartzito (q) do Grupo Araxá (PCa), situados na extremidade sudoeste da Fôlha de Itauçu, região de Salgado, município de Anicuns. Nota-se ainda um alinhamento de quartzito disposto em forma de semi-círculo em tôrno da linha de falha. Na metade inferior da foto aparece a jazida de manganês localizada a NW de Anicuns, nas nascentes do córrego Boa Esperança.

37819
mx
TQdl
mx
TQdl
TQdl
TQdl
mx
p€a
p€a
bgn
70
60
mx
N
Rio dos Bois
pCa
q
q
q
q
q
q
p€b
gn
mx
pCa
50
40
mx
0 1.2 2.4 km
pCa

FOTO Nº 25

Falha de empurrão que colocou os gnaisses graníticos (gn) do Complexo Basal sôbre os biotita-muscovita xistos do Grupo Araxá. Flanco SE da serra das Lajes (Itaberaí).

gn
F
mx

FOTO Nº 26

Vista geral da região de Anicuns, onde, em primeiro plano, aparece uma zona aplainada que caracteriza o domínio dos biotita-muscovita xistos (mx). Ao fundo, com uma topografia acidentada sobressaem os biotita gnaisses (bgn) do Grupo Araxá; do lado direito da foto destacam-se os hornblenda gnaisses (hgn) e anfibolitos do Complexo Basal.

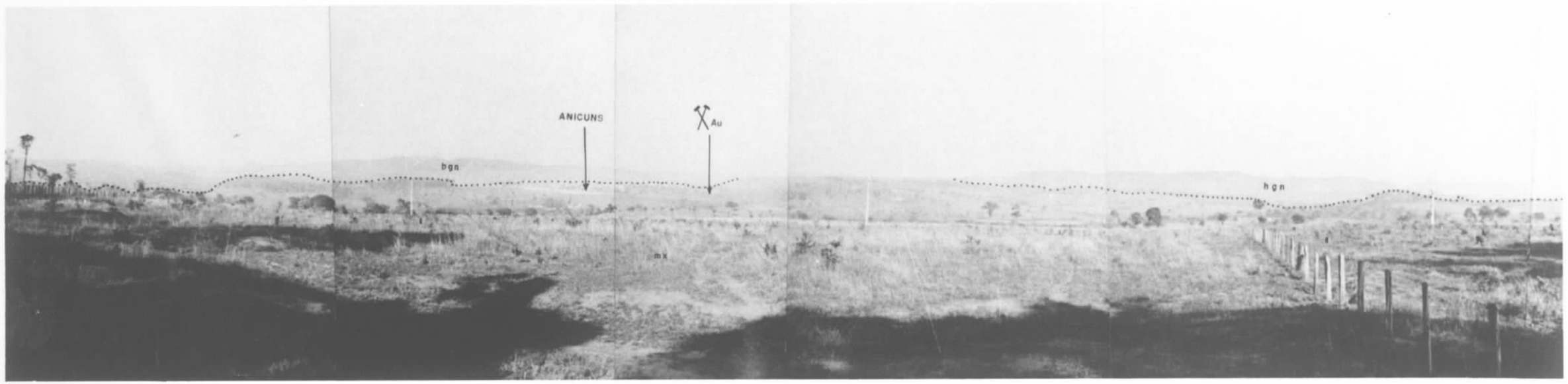

ANICUNS
Au
bgn
mx
hgn

FOTO Nº 27

Detalhe do afloramento apresentado na foto nº 28, onde aparece de perfil, o dobramento em anticlinal no quartzito, e efeitos de diaclasamento.

FOTO Nº 28

Dobra do tipo anticlinal simétrica, bem fechada, nos quartzitos do Grupo Araxá. Lado leste do rio dos Bois, na altura da cidade de Nazário.

V - GEOLOGIA ECONÔMICA

As ocorrências econômicas da área do Projeto Bandeirante, às quais se procurou dar um caráter de maior destaque dentro do trabalho realizado, podem ser divididas nos seguintes grupos:

.1. OCORRÊNCIAS E JAZIDAS MINERAIS PRÒPRIAMENTE DITAS

.1.1. Esmeralda

.1.2. Ilmenita

.1.3. Manganês

.1.4. Níquel, Cobre e Cobalto

.1.5. Ouro

.1.6. Chumbo e Zinco

.1.7. Talco

.2. OCORRÊNCIAS E JAZIDAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

.2.1. Argilas

.2.2. Areias

.2.3. Calcáreos e Mármores

.2.4. Gnaisses, Granodioritos e Granitos; Micaxistos e Quartzitos

.1. OCORRÊNCIAS E JAZIDAS MINERAIS PRÒPRIAMENTE DITAS

.1.1. Esmeralda

Situa-se na Fazenda Lajes, margem esquerda do Ribeirão do Bugre, a cêrca de 20km a sudeste de Itaberaí.

Já em 1936 esta ocorrência foi alvo de estudos por parte dos geólogos Othon Leonardos e Viktor Leinz, tendo sido realizados estudos de detalhe e tiradas algumas conclusões acêrca dessa jazida. Êstes autores encontraram as esmeraldas confinadas ùnicamente aos cascalhos e argilas eluvionais, e, utilizando-se de 100 decímetros cúbicos dêsse material, conseguiram, após longo peneiramento, obter 60 cristais de esmeralda, com o tamanho

variando de 2mm a 2cm. No concentrado fino da batéia resultaram os seguintes minerais associados: magnetita, hematita, limonita, ilmenita, rutilo, afrisita, clorita e microclina. Foi constatado ainda que as esmeraldas da Fazenda Lajes ocorrem exclusivamente sob a forma de prismas hexagonais com uma côr verde característica de intensidade variável, e uma transparência geralmente fraca. Às vêzes aparecem zonadas paralelamente às faces do prisma. Não muito raro aparecem pedras trincadas e fissuradas, preenchidas por óxido de ferro ou inclusões microscópicas, constituídas por talco, biotita e rutilo.

O avanço das escavações, nestas últimas décadas, culminou por descobrir a verdadeira rocha matriz da esmeralda, que é representada por uma sequência essencialmente magnesiana, formada por talcoxistos e talco-clorita xistos com pequenas lentes concordantes de quartzitos micáceos e sluzitos (biotititos) intercalados, numa área de aproximadamente 3km por 0,2km. Esta sequência limita-se ao norte por uma delgada faixa de anfibolito que passa lateralmente para um granito-gnaisse bem grosseiro. As direções predominantes são ao redor de N70E com mergulhos para SE. Localmente, o conjunto de xistos acha-se cataclasado e cortado por falhamento com direção E-W. Segundo o geólogo C.O.Berbert (informação oral), esta ocorrência assemelha-se em muito à de Carnaiba, na Bahia, onde as esmeraldas acham-se confinadas às lentes de sluzitos, tendo sua origem ligada a intrusões de pegmatitos. A litologia ali é pràticamente a mesma que na Fazenda Lajes. Além de sluzitos e pegmatitos aparecem quartzitos, talcoxistos e talco-clorita xistos. Em Lajes, no entanto, não foram encontrados pegmatitos associados. Há nas adjacências, por outro lado, um corpo granito gnáissico que, eventualmente, poderia ter servido de fonte para os elementos dessa mineralização.

A ocorrência vem sendo explorada sem qualquer orientação técnica, através de garimpagem desordenada, como mostram as fotos nºs. 29 e 30. O Sr. Antônio Di Ramos Caiado detém o direito de manifesto de mina dessa ocorrência.

A importância do jazimento reside sobretudo em ser um dos poucos conhecidos no Brasil.

.1.2. Ilmenita

Localiza-se principalmente na área de afloramento dos gnaisses gábricos, metabasitos e piroxenitos, nestes formando, às vêzes, finos leitos regulares, pouco sinuosos, de 1 - 2cm de espessura, conferindo-lhes um nítido bandeamento. Ocasionalmente aparecem disseminados nestas rochas ou constituem pequenos agregados irregulares com 10-20cm de diâmetro, em forma de "amas".

A 2km a norte de Santa Bárbara, na estrada Santa Bárbara-Araçu, constatou-se uma lente de ilmeno-magnetita de

hábito maciço, levemente magnética, com dimensões em tôrno de 1.000m por 200 a 300m de largura. Em secção polida o mineral revelou uma composição ferro-titanada, formada por lamelas de exsolução de magnetita na ilmenita, constituindo uma perfeita solução sólida. Acha-se incluída concordantemente nos hornblenda-plagioclásio gnaisses, de grã média a fina.

Segundo Boulanger (1959), no estudo dos anortositos de Madagascar, estas mineralizações ferro-titanadas são oriundas de segregações tardias, a partir de um magma gábrico, com o titânio acompanhando quase sempre as sequências mais piroxênicas (noritos e piroxenitos). Já Ramberg (1948) defende uma hipótese metamórfica para êstes depósitos, segundo a qual os minerais tipomórficos do fácies anfibolito, quando em presença de um meio catazonal (fácies granulítico), tornam-se instáveis e liberam enorme quantidade de titânio, indo constituir as futuras jazidas. Na área em estudo, existem ocorrências de ilmeno-magnetita originadas por ambos os processos.

Na região de Goianira-Trindade outras ocorrências foram objeto de estudo anteriormente (Nilson e Motta, 1968).

O seu modo de jazimento e a sua constituição química conferem pouca importância econômica aos depósitos da área.

.1.3. Manganês

.1.3.1. Itaberaí

São conhecidas duas jazidas de minério de manganês na Fôlha de Itauçu: uma em Itaberaí e a outra em Anicuns, nos limites ocidentais da área mapeada.

A primeira está situada 12km a sudoeste de Itaberaí (aerofoto nº2), e a 112km de Goiânia, sendo que os primeiros 100km, até Itaberaí, são percorridos através de estrada asfaltada (GO-4) e os restantes por via secundária.

Sua lavra está a cargo da Cia. Sidney Mineração Comércio e Indústria Ltda., cuja área de concessão abrange um pequeno platô recoberto parcialmente por uma delgada capa detrito-laterítica. As frentes de trabalho desenvolvidas nas encostas revelaram bons afloramentos do protominério, que aqui é constituido por um granada-sericita quartzito associado a uma sequência de sericita xistos, xistos grafitosos e biotita-granada xistos.

Esta jazida originou-se a partir de quartzitos granadíferos (espessartita), por alteração meteórica dêstes, e posterior concentração por agentes do intemperismo, controlada em parte por condições geomorfológicas.

Nesta jazida foram constatados dois tipos de minério:

a. Minério Eluvionar - É o mais comum, aparecendo

aflorando ou próximo à superfície, achando-se, às vêzes recoberto por uma tênue capa de material argilo-ferruginoso. Êste minério ocorre em forma de nódulos, amêndoas, plaquetas e, não raro, em blocos com até poucos metros de diâmetro.

b. Minério "in situ" - Aparece em lentes com poucos metros de espessura, inseridas nos granada quartzitos e sericita xistos.

A constituição química do minério é a base de óxidos e hidróxidos de manganês, e os teores médios são da ordem de 49% Mn (quadros I e II). Segundo dados de pesquisa, fornecidos gentilmente pela emprêsa, foram cubadas inicialmente cêrca de 100.000t, das quais, 35.000t já foram extraídas e remetidas para os silos das Cias. Siderúrgica Nacional, Alcan e Prometal, ao preço médio de Cr$ 140,00 (cento e quarenta cruzeiros) por tonelada (C.I.E.).

O método de lavra empregado é destituído completamente de normas técnicas, sendo do tipo semi-mecanizado, com uso de escavadeiras CAT 950. A ausência dessas normas onera em muito a extração dêste minério (fotos Nºs. 31 e 32).

.1.3.2. Anicuns

A segunda jazida, de menor porte que a anterior (Bittar, 1971), situa-se nos limites ocidentais da Fôlha de Itauçu (2km além do limite da área mapeada), distando 10km a NNW de Anicuns, no local conhecido por São João, nascente do Córrego Boa Esperança (aerofoto nº 5).

A lavra está em poder da Emprêsa de Mineração São Lourenço Ltda. Por ocasião dos trabalhos de pesquisa, foram cubadas 6.000t de minério com o teor médio de 46% Mn, das quais, 2.000t já foram extraídas e negociadas à Cia. Siderúrgica Nacional. O minério é quase todo "in situ".

Ao contrário da jazida anterior, o protominério em Anicuns é um queluzito, com textura pegmatóide, constituído principalmente por grandes cristais róseos de rodocrosita e granada (espessartita) de côr alaranjada (microfoto nº 2). Subordinadamente aparecem ainda rodonita, knebelita, tefroíta, quartzo e, vez por outra, hornblenda. Esta rocha acha-se encaixada numa sequência de biotita-hornblenda gnaisses e anfibolitos.

.1.3.3. Palmeiras de Goiás

Distando 16km a NNE da cidade de Palmeiras de Goiás, na localidade conhecida como Santo Antônio do Morro Azul, num extenso platô detrito-laterítico, ocorre outra jazida de manganês, que se encontra completamente pesquisada pelo Sr. João Cassiano de Faria. Os trabalhos estiveram sob a responsabilidade do geólogo Paulo Martins, e contou com a abertura de 50

poços com profundidade de 3m distribuídos numa malha quadrada de 100m. A espessura do minério é muito irregular, tendo em média 2m, e a reserva estimada é de cêrca de 30.000t. Trata-se de minério de baixa qualidade, em tôrno de 40% de Mn, com muita sílica, aparecendo em pequenas elevações, junto a quartzito granadífero (espessartita) do qual deriva por concentração residual.

.1.4. Níquel, Cobre e Cobalto

.1.4.1. Anicuns

O maciço de Águas Claras, que se localiza a nordeste de Capela, município de Anicuns, tem uma forma de "boudin" com 5km de comprimento por 600m de largura, com direção WNW. No centro do corpo aparece um peridotito parcialmente intemperizado, passando a piroxenito, gabro e anortosito em direção ao bordo NNW. Êste corpo básico-ultrabásico acha-se dentro de uma sequência leptinito-granulítica.

Com a intenção de verificar se êsse corpo era niquelífero, foram feitas seções geoquímicas, no sentido longitudinal (uma) e transversal (quatro). Nessas seções as amostras foram colhidas a uma profundidade média de 50-60cm, com o espaçamento de 300m entre as estações. Foram coletadas um total de 23 amostras, cujos resultados estão indicados no quadro III.

Levando-se em conta que o "back ground" é de 500ppm para rochas ultrabásicas (Hawkes e Webb), verifica-se, pelo exame do quadro III, que tôdas as amostras de solo dessas seções são anômalas para o níquel, o que vem justificar plenamente a execução de alguns trabalhos preliminares de pesquisa, como aberturas de poços e trincheiras.

.1.4.2. Inhumas

O serpentinito de Inhumas localiza-se na margem da estrada que liga êste município ao de Araçu, a cêrca de 12km a oeste da sede do primeiro.

Êste corpo ultrabásico ocorre em forma de lente, com comprimento aproximado de 3km por 0,40km de largura e tem direção N60W. Envolvendo-o completamente, aparece uma delgada capa constituída por anfibolito de côr negra. No limite serpentinito/anfibolito, tem-se indícios de talcificação incipiente, com a formação de talco maciço cortado esporàdicamente por finos veios de talco lamelar. Todo êsse conjunto acha-se encravado numa sequência leptinito-granulítica.

Seguindo métodos análogos ao anterior, efetuou-se uma amostragem geoquímica preliminar com a coleta de 10 amostras, cujos resultados estão fixados no quadro IV e, podem ser considerados satisfatórios, com teores de níquel muito acima de 500ppm.

Com relação ao cobalto os resultados obtidos são também anômalos, situando-se na maioria das vêzes acima da casa dos 200ppm.

.1.4.3. Taquaral

Por último, aparecem os dois corpos ultrabásicos de Taquaral, localizados nas bordas leste e oeste da Serra do Brandão, a 4km a sudeste de Taquaral (aerofoto nº 3).

Apresentam-se em forma de lentes muito finas, bem estreitas e afiladas, distribuídas numa direção em tôrno de N40W e subverticalizadas.

O peridotito serpentinizado da Fazenda Cachoeira (foto nº 14) apresenta-se com cêrca de 5km de comprimento por 300 a 400m de largura, enquanto o da Fazenda Passa Três, atinge quase que 10km de comprimento por 300 a 400m de largura. Ambos encontram-se encaixados numa sequência de leptinito e quartzito.

A alteração dêstes corpos peridotíticos, pela ação contínua do intemperismo, produziu, de um modo geral, dois tipos de argila, dispostos em leitos mais ou menos regulares: na superfície formou-se um nível de côr avermelhada a púrpura, às vêzes com concreções ferruginosas, e, logo abaixo, tem-se um nível de côr castanho-amarelado, mais enriquecido em níquel.

A amostragem geoquímica foi feita a trado, ao longo de duas seções longitudinais, uma em cada corpo, obedecendo o espaçamento de 300m, e uma profundidade média de 80cm. Foram coletadas 23 amostras que, analisadas no LAQUI, revelaram resultados altamente positivos para níquel, podendo mesmo ser considerados como excelentes. Algumas amostras quase atingiram a casa dos 10.000ppm, com uma média geral em tôrno de 5.000ppm (quadro V).

Além disso, deve-se acrescentar uma pequena ocorrência de amianto crisotílico no serpentinito da Fazenda Cachoeira, com fibras do tipo "cross" com 1-2cm de comprimento.

.1.5. Ouro

A principal ocorrência localiza-se no setor norte da cidade de Anicuns, às margens do córrego Boa Esperança, na estrada para Itaberaí. A jazida é constituída por um "filão" de quartzo leitoso com possança de 2-4m, encaixado em biotita-muscovita xisto com granada, com frequentes veios de quartzo de segregação metamórfica em forma de "boudin".

A mineralização, disseminada de modo geral, concentra-se próximo a uma zona de falhamento (E-W) que intercepta perpendicularmente as estruturas.

A menos de 3km a norte da jazida, ocorre um pequeno "stock" de natureza granítica, que, provàvelmente, teria propiciado a ascendência de soluções mineralizantes ricas em ouro. Segundo Routhier (1963), seria um jazimento do tipo hidrotermal

periplutônico.

A mina tem uma abertura sub-circular com diâmetro de 100m, tendo o filão sido seguido na vertical por cêrca de 50m. Há também no local galerias horizontais. Atualmente os trabalhos acham-se paralizados, em parte devido à lavra ambiciosa.

.1.6. Chumbo e Zinco

A 6km a NW da cidade de Anicuns, na localidade conhecida como Guarda-Mor, aparece uma ocorrência de galena e esfalerita.

O jazimento é constituído por um enxame de pequenos veios de quartzo entrelaçados contendo galena, esfalerita e pirita, e encaixados em calcários maciços, cinza escuro, bem recristalizados, concentrando-se principalmente nas zonas densamente fraturadas. Os veios têm uma orientação dominante em tôrno de N15W/60°SW.

Devido suas dimensões serem bastante reduzidas, esta ocorrência não desperta maiores interêsses do ponto de vista econômico.

.1.7. Talco

As ocorrências de talco na área estudada resumem-se a pouco mais de uma dezena de pequenos corpos, com dimensões em tôrno de 2km de comprimento por 0,5km de largura. Ocorrem comumente nos gnaisses do Complexo Basal, como acontece a sul e NW de Campestre, parecendo derivarem de antigos leitos básico-ultrabásicos submetidos a processos diaftoréticos. No entanto, encontrou-se também lentes de talcoxisto, talco-clorita xisto e clorita xisto intercalados nos biotita xisto, do Grupo Araxá, como acontece na fazenda Lajes (Itaberaí), ou ainda em delgadas auréolas envolvendo parcial ou completamente os mármores, como na fazenda Macacão (Anicuns).

Esta rocha acha-se em geral bastante impura, com uma côr amarela parda, às vêzes esverdeada, contendo clorita e magnetita, e, às vêzes, crivada por inúmeras cavidades preenchidas por material terroso ocre.

Acredita-se, porém, com o avanço tecnológico ligado à criação de modernas técnicas no tratamento do talco, venham, em futuro próximo, tornar-se de interêsse econômico.

.2. OCORRÊNCIAS E JAZIDAS DE MATERIAL DE CONSTRUÇÃO

.2.1. Argilas

.2.1.1. Cadastramento e Amostragem

A tarefa consignada ao cadastramento e levantamento dos materiais argilo-minerais concentrou-se principalmente na Fôlha de Goiânia (Goianira-Trindade), área que já contava com mapeamento básico no início do Projeto.

Nesta fôlha foi executado o cadastro de tôdas as ocorrências de argilas, seguido de uma amostragem sistemática, com visita às principais cerâmicas e olarias, onde foram colhidos dados relativos à produção, preço e qualidade dos produtos. Os resultados destas investigações estão contidos no quadro VI.

As amostras foram coletadas, na sua maioria, em locais de explorações e, sempre que possível, aproveitando o material já pré-moldado. Das amostras colhidas foram selecionadas 7 (sete) e enviadas posteriormente ao antigo LQM (Laboratório de Química da Produção Mineral), para ensaios físicos e químicos.

.2.1.2. Propriedades

As propriedades inerentes às argilas, em geral, diversificam seu emprêgo dentro da indústria, sendo usadas em cerâmicas, às vêzes como única matéria prima (argila plástica), bem como na fabricação de refratários, tintas, metalurgia, lama para sondagem, tratamento de óleo etc.

Cunha e Caillaux (1966), em trabalho realizado na Baixada Fluminense, estabeleceram, após inúmeros ensaios físicos e químicos, valôres e limites para as argilas plásticas, relativos aos seguintes testes:

Resíduo grosso - 40% máximo
Velocidade de sedimentação - 0,8cm/min máximo
Rehidratação - 4,5% mínimo
Perda ao fôgo - 7,5% mínimo

Além da grande importância da granulometria das argilas para classificá-la numa determinada categoria com relação ao seu emprêgo industrial, representam também relevante papel a sua constituição mineralógica, no que diz respeito a seus argilo-minerais, e sua composição química, baseada em porcentagens de determinados óxidos (quadro VII).

As amostras anteriormente citadas, enviadas ao antigo LQM, indicaram tratar-se de "argila plástica", composta por uma mistura de caulinita e illita com quartzo em proporções variadas, com largo emprêgo na indústria de cerâmica vermelha (% FeO e Fe_2O_3).

Dentre os ensaios físicos efetuados destacaram-se os seguintes: resíduo grosso, velocidade de sedimentação, perda ao fôgo, rehidratação, ensaios de retração (a 110°C e 1.200°C) e ensaios com corantes orgânicos com benzidina e safranina (quadro VIII).

Êstes ensaios físicos mostraram que as argilas de Goianira-Trindade, com relação às amostras BT-58, BT-44 e BT-91

afastaram-se acentuadamente daqueles limites propostos, principalmente na parte relativa ao resíduo grosso; por essa razão, aquelas amostras teriam sua completa rejeição na indústria de cerâmica, se não fôsse seu extremo grau de finura, propiciando à formação de uma boa fração coloidal, e, por conseguinte, uma baixa velocidade de sedimentação. Dêste modo, torna-se viável e até recomendável seu uso na indústria de cerâmica vermelha.

Os valôres médios e extremos dos ensaios elaborados estão indicados no quadro IX.

.2.2. Areia

.2.2.1. Cadastramento e Exploração

Acha-se restrita aos aluviões dos principais cursos d'água, como rios dos Bois, Anicunzinho, Meia Ponte e Córrego Cachoeira (Mapas de Caminhamento e Material de Construção).

Êstes aluviões têm uma largura média de 200m, e uma profundidade variável de 1 a 4m. A extração é feita, nos rios citados, através de dragas (foto nº 37) e, logo a seguir, submete-se o material a processo de peneiramento (foto nº 38), subtraindo-se as partes muito grosseiras. Após esta seleção preliminar, o produto é levado aos silos improvisados (foto nº 38) próximo às margens dos rios, tendo, cada um, uma capacidade média de $30m^3$, levando cêrca de 10 horas para serem enchidos. Finalmente, a areia é transportada para Goiânia, onde sofre sucessivos estágios de peneiramento, sendo reclassificada e vendida segundo as especificações e exigências do consumidor.

No quadro X acham-se sumarizadas tôdas as atividades ligadas a êste material, tais como preço, produção e tipo do material extraído.

.2.2.2. Propriedades

A granulometria é o fator físico determinante para classificá-la numa determinada categoria para uso industrial, ou seja, metalurgia, vidraria, saponáceos etc., embora seu grau de pureza, com relação a certos óxidos, seja de extrema importância para vidrarias, principalmente com relação às amostras coletadas.

Tratando-se de areia para construção (cimento, argamassa etc.) não houve preocupação com a composição química, já que sua granulometria restringe-a bastante a certos usos industriais, determinando que seja enquadrada como material de construção, após beneficiamento.

As amostras (quadro X) deram como resultado médio uma areia quartzosa, mal classificada, constituída por uma mistura de frações finas e grosseiras, sendo que estas últimas chegam a incluir grânulos e pequenos seixos de quartzo. Quanto à forma

dos grãos, variam de sub-angulosos a sub-arredondados. Sòmente as amostras coletadas no rio Meia Ponte, município de Brazabrantes, apresentaram-se impregnadas de minerais pesados, destacando-se ilmenita e magnetita.

O quadro XI apresenta os resultados dos ensaios granulométricos da areia. As amostras não passaram por beneficiamento prévio, para efeito de teste.

.2.3. Calcários e Mármores

.2.3.1. Cadastramento e Amostragem

Acham-se condensados principalmente na Fôlha de Cesarina, onde formam uma grande anticlinal, com caimento para oeste. Iniciam-se logo a sul dessa vila, prolongando-se até os arredores de Edéia (Morro do Bicudo), alinhando-se numa fileira de morrotes e perfazendo, no total, cêrca de 18km de comprimento por 200 a 300m de largura. Sua reserva foi estimada em 500 milhões de m^3, levando-se em conta sòmente a parte aflorante.

Nesta fôlha ocorre ainda uma sequência de mármores, aureolados por uma tênue capa de xistos magnesianos, cujas melhores exposições situam-se nas fazendas Inhumas e Santa Bárbara, junto ao povoado de Linda Vista (Bitáculo). Êstes mármores acham-se limitados às zonas de maior deformação (núcleo da anticlinal) - (aerofoto nº 4).

Nas Fôlhas de Palmeiras de Goiás e Itauçu ocorrem pouco menos de duas dezenas de lentes de calcários, com dimensões relativamente reduzidas e dispostas segundo uma direção NNW, localmente desviadas dêsse rumo, devido a intrusões de granito e granodiorito.

.2.3.2. Propriedades e Exploração

Chilingar et alii (1967) propuseram uma súmula onde discriminaram uma série de requisitos químicos e físicos que controlam os emprêgos industriais dos calcários e dolomitos em geral (quadro XIII).

Considerando aquêles valôres estabelecidos e, confrontando-os com os obtidos a partir das análises químicas (quadro XII), feitas em algumas amostras de calcários da região de Cesarina, constatou-se fàcilmente que a maioria das amostras analisadas se prestam òtimamente ao fabrico de cimento tipo PORTLAND (amostras BC-11; BC-36 e BC-41), podendo ser aproveitadas ainda na indústria de álcalis (BC-11), na fabricação de determinados tipos de vidro e na queima para cal (BC-11; BC-36 e BC-41). êste último material, apesar de rùsticamente trabalhado, já vem sendo produzido, há muito tempo, em larga escala, servindo principalmente aos mercados de Goiânia e adjacências.

Êstes calcários são em geral de côr cinza-claro

a cinza escuro (placas nºs. 3 e 4), às vêzes listrados (placa nº 2) com estrutura maciça a sacaróide. Alternam-se frequentemente com lentes decimétricas de micaxistos calcíferos, até incluir-se completamente nestes.

A ponta norte da sequência de calcários, situada nos arredores de Cesarina, está sendo lavrada pela Cia. de Cimento Portland de Goiás, com uma produção média de 16.000 sacas diárias. Daí, êste material é levado a Goiânia e Brasília, onde é consumido.

Os calcários das Fôlhas de Palmeiras de Goiás e Itauçu, tanto estrutural como texturalmente, são análogos aos calcários já descritos em Linda Vista (Bitáculo).

A composição química dêstes calcários varia enormemente, sendo, em sua maioria, silicosos (quadro XIV) e contendo, às vêzes, lentes decimétricas de quartzitos (fotos nºs. 21 e 22). Comumente aparecem leitos de calcário mais puros passando em alguns locais a calcário altamente magnesiano até dolomítico. A maioria destas ocorrências estão sendo aproveitadas em larga escala para o fabrico de cal, originando geralmente uma cal arenosa, e, dos leitos de calcário mais puro, uma cal gorda (foto nº 35).

Os mármores da Fôlha de Cesarina são geralmente de côr branca (placa nº 1), homogêneos, compactos, com estrutura sacaróide.

Testes executados nestes mármores revelaram que o material se presta òtimamente para o polimento, podendo, se racionalmente trabalhados, ter um largo emprêgo na indústria de marmoraria.

Atualmente, a maioria destas ocorrências são destituídas de pedido de pesquisa, sendo exploradas em regime de garimpagem, com extrações esporádicas e irregulares. São empregados na confecção de britas, ou como lastro nas rodovias. A produção apresenta-se muito irregular mas são retiradas em média cêrca de 18t por semana.

.2.4. Gnaisses, Granodioritos e Granitos, Micaxistos e Quartzitos

.2.4.1. Gnaisses

.2.4.1.1. Cadastramento

Com relação a êste material, cadastrou-se cêrca de duas dezenas de localidades propícias à abertura de pedreiras, para exploração de britas e afins, levando-se sempre em conta seu grau de alteração, posição geográfica e "extensões" de afloramento (Mapas de Caminhamentos e de Materiais de Construção).

Os gnaisses ocorrem extensivamente nas áreas mapeadas e apresentam-se principalmente como biotita gnaisses, com variações locais para biotita granito e às vêzes migmatitos.

.2.4.1.2. Exploração e uso

Por ocasião da construção da GO-20 (variante Ruibarbo-Anicuns), êsse material foi utilizado em larga escala, sendo extraído principalmente da pedreira Cristo Redentor, situada a NE de Ruibarbo, nos domínios dos biotita gnaisses e migmatitos (fotos nºs. 5, 6 e 9).

O mesmo aconteceu na construção da rodovia GO-4 (Goiânia-Goiás), restando atualmente inúmeras pedreiras abandonadas, distribuídas ao longo desta estrada.

.2.4.2. Granodioritos e Granitos

.2.4.2.1. Cadastramento

O granodiorito Serra da Pedra (Nilson e Motta, 1968), localizado a oeste de Goianira, vem sendo aproveitado em larga escala, constituindo num dos principais materiais de construção extraídos na área.

Nos arredores de Cesarina e sul de Nazário (Fôlha de Palmeiras de Goiás), ocorrem dois corpos de granodiorito (placa nº 5), porém com dimensões bem menores, o que implica numa lavra em menor escala.

Na região de Salgado (Anicuns) ocorre uma pequena serra de granito róseo (placa nº 6).

.2.4.2.2. Exploração e uso

No lado leste da Serra da Pedra existem duas pedreiras, uma pertencente ao Estado e outra à "SERVIENGE", achando-se com seus trabalhos paralisados. Ainda nos flancos sul e norte é extraído o granodiorito de modo bastante irregular. Aí são trabalhados enormes "boulders", com uma extração rudimentar, sendo a rocha talhada e modelada manualmente com auxílio de grampos, resultando, desta operação, paralelepípedes e pedras para meio fio. Êste material apresenta-se com uma reserva pràticamente inesgotável, numa distância de apenas 27km de Goiânia, sendo 22km feitos por estrada asfaltada (GO-4).

O granito róseo, juntamente com os granodioritos, poderão, eventualmente, ser aproveitados como pedras de ornamentação, desde que convenientemente polidos.

.2.4.3. Micaxistos e Quartzitos

Na área mapeada tem-se bons afloramentos de micaxisto Araxá, tendo sido selecionados os locais promissores para abertura de eventuais pedreiras.

Com relação aos quartzitos do Grupo Araxá são conhecidas várias ocorrências, destacando-se o da Serra da Jibóia, localizada no centro norte da Fôlha de Palmeiras de Goiás.

Os quartzitos da Serra da Jibóia possuem uma situação privilegiada em relação aos quartzitos de Pirenópolis, pois distam apenas 40km de Goiânia, através de estrada asfaltada (GO-3), enquanto os quartzitos de Pirenópolis estão cêrca de 140km a norte de Goiânia.

.2.4.3.2. Exploração e uso

Com a futura pavimentação da estrada BR-060, que ligará Brasília a Cuiabá, no trecho Goiânia-Cuiabá, abrem-se amplas perspectivas para o provável aproveitamento do micaxisto, como brita e agregado.

Os quartzitos da Serra da Jibóia e Pirenópolis apresentam-se micáceos e com perfeita exfoliação, produzindo óticas lajes que poderão ser utilizadas em revestimento interno e externo de casas, bem como em pisos de calçadas e até como pavimentação de praças e logradouros públicos.

QUADRO I

ANÁLISES QUÍMICAS DO MINÉRIO DE MANGANÊS DE ITABERAÍ

LABORATÓRIO	PROMETAL - PRODUTOS METALÚRGICOS S. A.																		
Nº de ANÁLISES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TEOR MÉDIO
% Mn	52,44	44,79	51,04	52,48	50,69	51,73	54,16	52,08	51,38	52,43	54,16	51,72	47,40	49,13	55,82	55,82	50,88	50,65	51,58
% Si	4,66	6,97	6,38	6,11	5,79	4,60	5,12	5,79	7,12	5,32	5,72	5,12	7,11	7,47	3,64	1,88	5,56	2,50	5,38
% Fe	2,04	1,76	1,76	1,69	2,50	1,76	1,72	1,56	1,28	2,43	1,39	1,91	1,68	1,76	2,47	2,62	2,33	3,18	1,99
% R.I.	2,59	12,91	2,05	2,77	2,82	4,38	1,13	1,47	1,70	2,37	0,70	2,79	8,70	6,94	-	-	3,36	8,32	-
% BaO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	-	-	-

CPRM

QUADRO II

ANÁLISES QUÍMICAS DE MINÉRIO DE MANGANÊS DE ITABERAÍ

LABORATÓRIO	CIA. SIDERÚRGICA NACIONAL										
Nº de análises	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Teor Médio Ponderado
% Mn	48,8	50,1	50,6	48,6	50,9	43,1	43,3	49,3	47,7	49,0	48,05
% Fe	1,6	1,6	1,6	3,7	2,8	1,5	2,5	2,6	2,7	1,7	2,03
% SiO_2	11,8	-	8,7	9,2	7,2	-	22,6	10,8	12,8	12,8	12,45
% Al_2O_3	0,6	-	2,9	2,3	2,6	-	1,7	3,3	12,0	12,0	2,09
Tonelagem	116,98	403,44	286,45	123,52	62,50	262,18	206,03	201,28	139,06	183,37	1.984,81t

DADOS FORNECIDOS PELA SIDNEY MINERAÇÃO COM. E IND. LTDA.

CPRM

CPRM

QUADRO III

PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

Águas Claras - Anicuns

AMOSTRA	COBRE (ppm)	COBALTO (ppm)	NÍQUEL (ppm)
1124-CCO-10a	100	100	900
1124-CCO-10b	17,5	40	2000
1124-CCO-10c	200	300	3000
1124-CCO-10d	25	250	3000
1124-CCO-10e	200	300	2000
1124-CCO-10f	25	100	3000
1124-CCO-10g	25	75	800
1124-CCO-10h	5	10	25
1124-CCO-10i	100	30	500
1124-CCO-10j	50	40	1000
1124-CCO-10k	50	200	2000
1124-CCO-10l	100	200	2000
1124-CCO-10m	50	150	2000
1124-CCO-10n	37,5	200	3000
1124-CCO-10o	50	200	3000
1124-CCO-10p	50	75	2000
1124-CCO-10q	100	100	2000
1124-CCO-10r	37,5	100	2000
1124-CCO-10s	37,5	75	1000
1124-CCO-10t	25	100	3000
1124-CCO-10u	17,5	75	2000
1124-CCO-10v	100	1000	2000
1124-CCO-10x	17,5	100	2000

CPRM

QUADRO IV

PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

Município de Inhumas

AMOSTRAS	COBRE (ppm)	COBALTO (ppm)	NÍQUEL (ppm)
1124-NB-17	100	30	1000
1124-NB-17b	100	300	5400
1124-NB-17c	100	300	6100
1124-NB-17d	100	200	2100
1124-NB-17e	100	200	500
1124-NB-17f	100	200	400
1124-NB-17g	100	200	400
1124-NB-17h	100	300	7600
1124-NB-17i	100	400	7700

CPRM

QUADRO V

PROSPECÇÃO GEOQUÍMICA

Município de Taquaral

AMOSTRAS	LOCAL	COBRE (ppm)	COBALTO (ppm)	NÍQUEL (ppm)
1124-CCO-73b	Fazenda Cachoeira	100	30	1000
1124-CCO-73c		200	800	8600
1124-CCO-73d		100	300	7400
1124-CCO-73e		100	200	2600
1124-CCO-73f		200	200	1300
1124-CCO-73g		100	300	5700
1124-CCO-73h		100	200	5300
1124-CCO-73i		100	300	3600
1124-CCO-73j		100	200	2700
1124-CCO-73k		100	300	9200
1124-CCO-73l		200	400	8200
1124-CCO-73m		100	400	7000
1124-CCO-104c	Fazenda Passa Três	100	200	7000
1124-CCO-104d		200	400	7900
1124-CCO-104e		100	300	9800
1124-CCO-104f		200	200	2700
1124-CCO-104g		200	300	6000
1124-CCO-104h		100	200	600
1124-CCO-104i		100	200	200
1124-CCO-104j		100	200	1000
1124-CCO-104k		200	200	1000
1124-CCO-104l		100	200	500
1124-CCO-104m		100	200	1600

QUADRO VI

(fl. 1)

ARGILAS - CADASTRO, TIPO E PRODUÇÃO

CERÂMICA	Pereira	Aranha	-	Od.Vicente	S.Vicente	Ataualpa
OLARIA	-	-	Rio do Peixe	-	-	-
LOCALIDADE	6km a NE de Trindade.Est. Trindade Goianira	13km a NE de Trindade.Est. Trindade Goianira	Sul de Caturaí	Rio do Peixe	Rio do Peixe	Trindade
MUNICÍPIO	Trindade	Trindade	Caturaí	Caturaí	Caturaí	Trindade
PROPRIETÁRIO	Emílio Pereira	Benedito Aranha	-	Odílio Vicente	-	-
PRODUÇÃO ESTIMADA (PEÇAS/SEMANA)	22.000	48.000	18.000	21.000	25.000	30.000
MATERIAIS FABRICADOS	tijolos, telhas francesas	tijolos furados	lajotas, tijolos comuns	telhas francesas, tijolos comuns	telhas francesas, coloniais e tijolos	tijolos furados, ladrilhos e lajotas
ESPESSURA MÉDIA DA JAZIDA	1	1-1,5	-	1,5-2	1-2	-
QUALIDADE DO MATERIAL	Sofrível	-	Bom	Bom	Sofrível	Bom
CÔR DA ARGILA	Cinza-escuro	Preta impreg. com material org.	-	Amarela	Cinza-amarelada	-
PREÇO EM GOIÂNIA Cr$/Mil	38,00	8,00	80,00 - 100,00 (tij.) 200,00 (laj.)	-	-	-

OBS. - Os dados colocados neste quadro foram colhidos "in Loco" e alguns deles fornecidos pelos responsáveis das cerâmicas e olarias visitadas.

QUADRO VI

(fl. 2)

ARGILAS - CADASTRO, TIPO E PRODUÇÃO

CERÂMINA	-	N.Sra.da Guia	Sobra * dinho	Brazabrantes	Ideal	-
OLARIA	Rio do Peixe	- .	-	-	-	Ribeiro
LOCALIDADE	Sul de Caturaí	Margem do Meia Ponte	Margem do Meia Ponte	Brazabrantes	Margem do Cór.Capivara	Saída de Trindade a Goianira
MUNICÍPIO	Caturaí	Brazabrantes	Brazabrantes	Brazabrantes	Goiânia	Trindade
PROPRIETÁRIO	Venceslau Rodrigues	Ramos Pereira Cardoso	Cúria Metropolitana de Goiânia	Jônatas de Carvalho	-	Geraldo Ribeiro
PRODUÇÃO ESTIMADA (PEÇAS/SEMANA	12.000	12.000	-	-	70.000	30.000
MATERIAIS FABRICADOS	tijolos comuns	telhas coloniais, francesas, manilhas, lajotas	tijolos furados	manilhas retas e curvas de diversos Ø, lajotas, telhas	telhas francesas e coloniais, lajotas	tijolos comuns
ESPESSURA MÉDIA DA JAZIDA	-	1	-	-	1,5	1,5
QUALIDADE DO MATERIAL	Sofrível	Bom	-	Bom	Ótima	Sofrível
CÔR DA ARGILA	-	cinza escuro	-	cinza claro	amarela	cinza claro
PREÇO EM GOIÂNIA Cr$/Mil	-	-	-	80,00 (tijolos)	-	-

OBS.: Os dados colocados nêste quadro foram colhidos "in Loco" e alguns dêles fornecidos pelos responsáveis, das cerâmicas e olarias visitadas.

* Esta Cerâmica acha-se com seus trabalhos paralizados a cêrca de um ano.

QUADRO VII

ARGILAS - ENSAIOS QUÍMICOS

AMOSTRAS	LOCALIDADE	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
BT-8	Serrinha	53,8	22,4	2,5	0,3	0,4	0,6	1,4	5,9
BT-44	Trindade	51,6	23,7	1,9	0,7	0,2	0,5	0,3	1,1
BT-45	Trindade	58,9	22,8	2,0	0,5	0,1	0,7	0,5	1,3
BT-48	Trindade	42,8	26,5	7,7	Aus.	1,1	1,1	0,2	0,1
BT-52	Caturaí	44,9	26,4	7,2	0,4	0,8	0,6	1,0	2,4
BT-58	Brazabrantes	48,0	24,0	11,4	1,4	1,8	0,6	0,3	0,7
BT-91	São José	51,8	22,5	7,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,5

As análises químicas foram efetuadas no LQM pela Química CECILE STARK MAYER

CPRM

QUADRO VIII

ARGILAS - ENSAIOS FÍSICOS

AMOSTRA	LOCALIDADE	Resíduo Grosso %	Velocidade de Sedimentação cm/mim	Perda ao fogo %	Rehidratação %	Ensaio Retração		Ensaio c/ corante orgânico	
						110º C %	a 1200º C %	C/ Benzidina	C/ Safranina
BT-8	Serrinha	28,5	1,0	6,3	9,4	2	2	Inexpressivo	Inexpressivo
BT-44	Trindade	45,3	0,2	14,4	13,6	2	1	"	"
BT-45	Trindade	39,7	0,5	10,6	20,5	5	0,5	"	"
BT-48	Trindade	14,9	0,2	18,4	18,4	7,5	9,5	"	"
BT-52	Caturaí	13,1	0,2	13,3	9,0	5,0	9,0	"	"
BT-58	Brazabrantes	48,0	0,7	14,2	11,4	4,0	1,0	"	"
BT-91	São José (Goiânia)	48,0	0,2	12,2	17,2	-	-	"	"

Êstes ensaios foram realizados pela Engª. Química HELENA FALCÃO no L.Q.M.

CPRM

QUADRO IX

ARGILAS - ENSAIOS FÍSICOS, VALÔRES MÉDIO E EXTREMOS

E N S A I O S		V A L Ô R E S	
	MÉDIO	MÁXIMO	MÍNIMO
Resíduo Grosso %	33,6	48	13,1
Velocidade de Sedimentação cm/min	0,42	1,0	0,2
Rehidratação %	14,2	20,5	9,0
Perda ao fôgo %	12,2	18,4	6,3
Ensaio de Retração 110°C 1200°C	4,2 3,8	7,5 9,0	2,0 6,5

CPRM

QUADRO X

AREIAS - CADASTRO, TIPO E PRODUÇÃO

Localidade	Município	Cursos d'água	Proprietário	Tipo de Material	Espessura média dos aluviões (m)	Produção m^3/dia	Preços Cr$/$m^3$ na jazida
Fazenda Arrozal	Nazário	Rio dos Bois	Dr. Lucas	Areia grossa, mal classificada, quartzosa, variando de sub-angulosa a sub-arredondada	3	100	5,00
Cesarina	Palmeiras de Goiás	Rio dos Bois	-	Areia média a grossa, sub-arredondada	2	90	5,00
Brazabrantes	Brazabrantes	Rio Meia Ponte	-	Areia média a grossa, sub-angulosa a sub-arredondada impregnada de minerais pesados (ilmenita e magnetita)	2	-	-
Leste de Brazabrantes	Brazabrantes	Ribeirão Cachoeira	-	Areia grossa mal classificada, quartzosa	3	100-120	5,00

QUADRO XI

AREIAS - ENSAIOS GRANULOMÉTRICOS

PENEIRAS		% RETIDA INDIVIDUAL			
MESH	MN	AMOSTRA BP-32	AMOSTRA BP-37	AMOSTRA BP-38	AMOSTRA BP-60
20	0,84	-	42,2	-	3,6
32	0,50	0,7	16,4	-	13,0
48	0,297	9,3	15,9	3,7	37,6
65	0,210	38,5	14,4	17,3	34,5
100	0,149	28,9	6,9	24,9	8,1
150	0,105	15,8	2,9	30,0	2,1
200	0,074	5,4	0,9	16,7	0,4
200	0,074	1,4	0,04	7,4	0,07

CPRM

QUADRO XII

CALCÁRIOS - ENSAIOS QUÍMICOS

AMOSTRA	LOCALIDADE	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	(P.F.) Perda ao fogo
BC-4	Sul de Cesarina (Bitáculo)	26,2	1,2	0,5	38,5	0,7	31,6
BC-5	"	0,3	0,3	0,5	53,7	0,5	42,5
BC-9	"	11,0	0,4	1,4	47,5	0,6	36,9
BC-11	"	1,5	0,1	0,4	54,3	0,7	42,8
BC-16	"	23,7	0,7	0,7	41,1	0,7	32,6
BC-32	"	11,6	0,3	0,4	47,8	1,1	38,1
BC-33	"	0,7	0,2	traços	54,0	0,9	43,7
BC-36	"	4,8	0,1	0,2	52,9	0,1	41,7
BC-37	"	20,8	0,6	0,9	42,9	0,7	33,7
BC-41	"	3,6	0,2	0,4	53,3	0,4	41,7

CPRM

QUADRO XIII

CALCÁRIOS - ESPECIFICAÇÕES PARA DIFERENTES USOS

U S O	REQUISITOS FÍSICOS	REQUISITOS QUÍMICOS
Agregados e britas para rodovia	Resistência à abrasão; tamanho variado oscilando entre >4,7 (mais grosso); <4,7cm (+ fino)	Livre de substâncias nocivas, tais como chert, argila e folhelho
Fundente na siderurgia	O tamanho varia da ordem 25 a 70cm; procura-se evitar a mínima quantidade de decrepitação possível	>98% $CaCO_3$ e traços de P (fósforo)
Vidro	Os grãos de rocha triturada passariam em uma peneira de 16-20 mesh e seriam retidos em uma de 100-140 mesh.	>98% total de Carbonatos <0,05% de óxido de Ferro baixo teor em S e P.
Cimento Natural	Finamente pulverizado	Calcário ou dolomito com 13-35% de material argiloso; com 10-22% SiO_2 e 4-16% Al_2O_3 + Fe_2O_3
Cimento Portland	Impurezas duras são indesejáveis	>75% $CaCO_3$; <3% $MgCO_3$; <0,5% P_2O_5
Cal	Varia de acôrdo com o produto final. A rocha deve ter uma dureza apreciável e não decrepitar quando aquecida.	>90% $CaCO_3$ (preferìvelmente 97-98%) e <5% $MgCO_3$, <3% de outras impurezas, isto na produção de cal altamente cálcico. No caso da produção de cal altamente magnesiano deve-se ter: 40% $MgCO_3$ e 3% de outras impurezas.
Álcalis		Calcário com alto teor em cálcio com 1% de SiO_2
Calcário e Dolomito c/emprêgo na agricultura		Alto teor em $CaCO_3$ equivalente no mínimo a 80%
Cerâmica		>97% total de carbonatos; 0,3% de Fe_2O_3 <2% SiO e 0,1% Al_2O_3
Fungicidas e Inseticidas		Calcário alto teor em Cálcio, baixo em Fe_2O_3 e Al_2O_3
Lastro em ferrovias	São usados vários tamanhos. Deve apresentar uma boa dureza e resistência à abrasão e ser isento de substâncias nocivas	

QUADRO XIV

CALCÁRIOS - ENSAIOS QUÍMICOS

Amostra	Localidade	Município	Resíduo % Insol.(RI)	Óx. do 3º gr.(R_2O_3 %)	CaO %	MgO %	SiO_2 %	PF %	Total
1124-CCO-R-135a	Faz. Palmeiras	Palmeiras de Goiás	14,6	1,1	46,6	0,5	11,2	36,7	99,5
1124-CCO-R-135	Faz. Palmeiras	Palmeiras de Goiás	26,5	1,8	39,4	0,7	12,2	31,6	100,0
1124-CCO-R-147a	Grotão	Anicuns	25,7	2,1	45,4	0,3	20,1	26,0	99,5
1124-CCO-R-149	Fundão	Anicuns	10,0	0,8	51,1	0,5	5,2	37,3	99,7
1124-NB-R- 127a	Faz.Barreirinha	Nazário	2,0	1,3	52,6	1,4	0,9	42,2	99,5
1124-NB-R- 127	Faz.Barreirinha	Nazário	1,1	0,5	53,3	3,5	0,3	42,2	100,3
1124-NB-R- 151	Chupadouro	Anicuns	3,8	0,8	52,5	0,7	0,3	41,6	99,4
BA-11	Salgado	Anicuns	2,2	0,6	53,5	0,2	1,1	42,9	99,4
BA-21	Guarda-Mor	Anicuns	0,9	0,2	54,2	0,6	-	43,6	99,5
BA-24	Santa Maria	Anicuns	0,5	0,4	54,2	0,5	-	43,7	99,3
BA-27	Salgado	Anicuns	17,8	0,9	44,2	0,7	14,8	36,3	99,9
BA-32	Santa Maria	Anicuns	11,1	0,7	48,0	0,9	9,4	39,1	99,8
BA-46	Americano do Brasil	Anicuns	36,5	2,3	45,3	0,5	30,8	14,9	99,7
BA-69	-	Anicuns	6,6	0,8	48,0	3,0	5,7	41,1	99,5
BA-79	Caieira	Itaberaí	1,9	0,8	46,2	6,9	0,8	43,7	99,5
BA-85	Caieira	Itaberaí	0,7	0,8	46,7	7,1	-	44,2	99,5

Estas análises químicas foram efetuadas no Laboratório da Produção Mineral e LAQUI (Laboratório de Química), pelos Engenheiros Químicos NELSON CHINEM e HELENA FALCÃO.

CPRM

FOTO Nº 29

Aspecto da garimpagem levada a efeito na jazida de esmeralda. Observe-se o amontoado de blocos de xistos magnesianos, onde se acham disseminadas as esmeraldas. Fazenda Lajes, SW de Itaberaí.

FOTO Nº 30

Detalhe da foto anterior, mostrando o sistema de bancadas, que serviram de base na extração do material.

FOTO Nº 31

Frente de lavra na jazida de manganês de Itaberaí. Notem-se, na parte superior, o nível de minério laterizado e, logo abaixo, o proto-minério formado por quartzito e sericita xistos, interpondo-se leitos do próprio minério.

FOTO Nº 32

Detalhe da foto anterior, onde se evidencia o desmonte hidráulico do minério de manganês.

FOTO Nº 33

Pedreira de sericita-quartzo xisto do Grupo Araxá, onde já foi extraído grande volume de material, usado como brita por ocasião do asfaltamento da rodovia GO-4 (trecho Goiânia-Goiás). Localiza-se no cruzamento do rio Uru com a rodovia GO-4, a WNW de Itaberaí.

FOTO Nº 34

Dobras de arrasto nos calcários do Grupo Araxá. Os leitos mais escuros são intercalações decimétricas de xistos calcíferos. Note-se o acúmulo de blocos que serão usados na queima para cal. Fazenda Macacão, próxima da rodovia GO-20 (Ruibarbo-Anicuns).

FOTO Nº 35

Fornos (caieiras) usados na calcinação do calcário para obtenção da cal. Observe-se o amontoado de blocos de calcário que servem também como revestimento das paredes dos fornos. Êstes fornos acham-se distribuídos em grande número em Cesarina e adjacências.

FOTO Nº 36

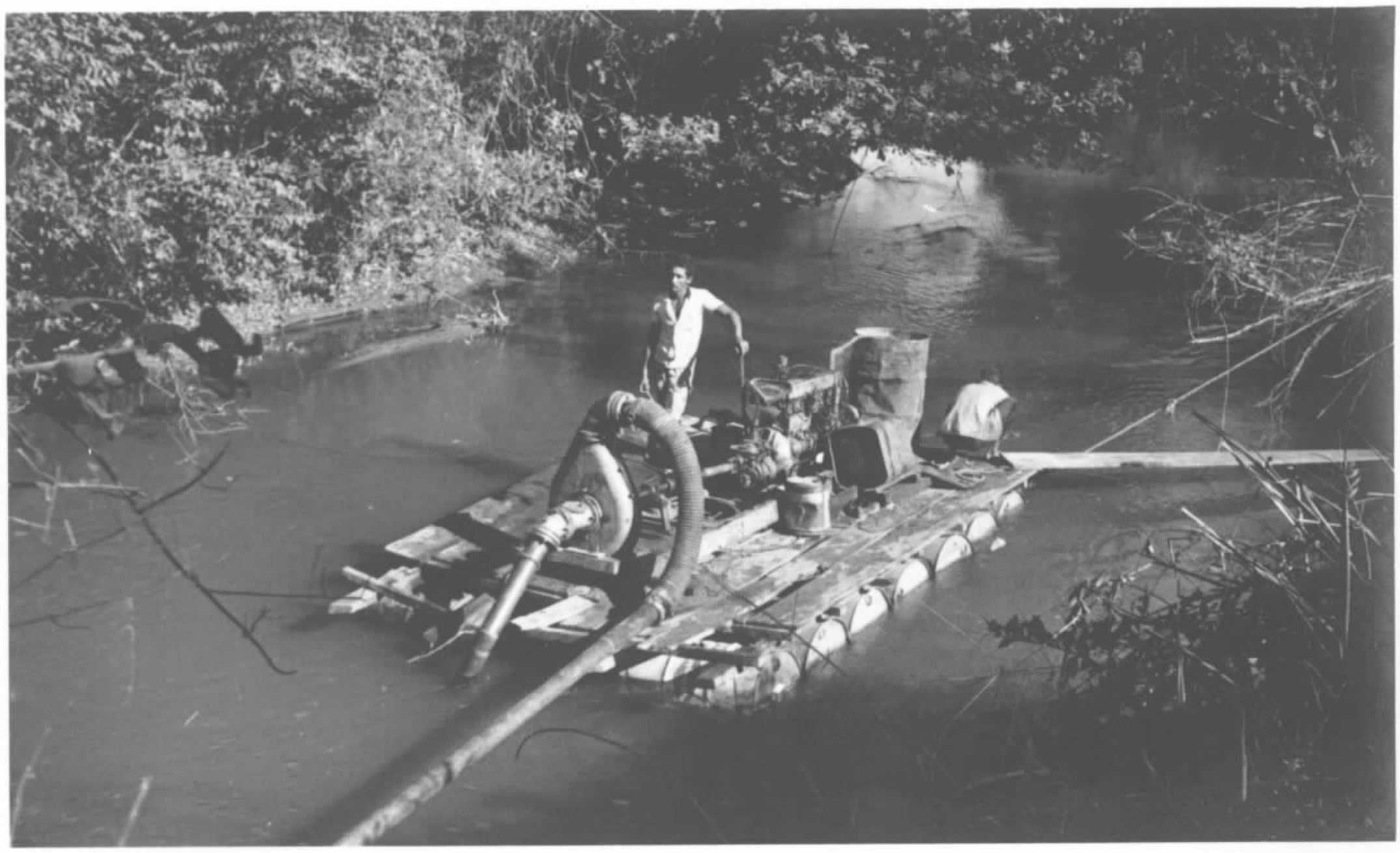
Nível de cascalho com 2 a 3m de espessura, constituído de seixos e grânulos de quartzo subarredondados, imersos desordenadamente numa matriz areno-argilosa, passando, na base, para uma argila de côr vermelha, mosqueada por porções brancas de natureza caulínica, 3km ao norte do povoado Santa Maria (Trindade).

FOTO Nº 37

Draga colocada no leito do rio dos Bois, à altura da cidade de Nazário, de onde são extraídos, em média, 100m^3 diários de areia, que se destina ao mercado de Goiânia, como material de construção.

FOTO Nº 38

Silos montados às margens do rio dos Bois, onde é estocado o material dragado. Aclopada ao silo aparece uma peneira, onde se processa uma seleção grosseira do material extraído. Capacidade do silo: 80m^3.



PLACA Nº 1

Mármore branco sacaróide
Local: Linda Vista (Bitáculo (Palmeiras de Goiás)

PLACA Nº 2

Calcário listrado
Local: sul de Cesarina (Palmeiras de Goiás)

PLACA Nº 3

Calcário cinza-claro
Local: sul de Cesarina (Palmeiras de Goiás)

PLACA Nº 4

Calcário cinza-escuro
Local: Fazenda Santa Rosa (Palmeiras de Goiás)

PLACA Nº 5

Granodiorito
Local: Cesarina (Palmeiras de Goiás)

PLACA Nº 6

Granito róseo
Local: Guarda-Mor (Anicuns)

PLACA Nº 7

Anfibolito
Local: NW de Inhumas

1

2

3

4

5

6

7

VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

.1. ESTRATIGRAFIA

Os metassedimentos do Grupo Araxá, na área do Projeto Bandeirante, assentam discordantemente sôbre as rochas do Complexo Basal, sendo os contatos, às vêzes, por falhas.

Na estratigrafia proposta para a área situou-se os biotita gnaisses finos, com estrutura intermediária entre xistosa e gnáissica, como sendo a base do Grupo Araxá. Isto devido aos seguintes fatôres:

a. Apresentam concordância com os xistos feldspáticos sobrejacentes, e em contato transicional com êstes.

b. Incluem lentes de mármores idênticos, tanto na textura como na estrutura, aos intercalados nos micaxistos superiores, situados no tôpo do Grupo Araxá.

.2. GEOLOGIA ECONÔMICA

.2.1. Ocorrências e Jazidas Minerais

.2.1.1. Esmeralda

A prospecção detalhada dos xistos magnesianos reveste-se de especial interêsse na avaliação real do depósito dessa pedra preciosa. E embuída dêste propósito foi que a MINBRÁS requereu grande parte da área, circunvizinha à jazida de esmeralda, no prolongamento da sequência de talcoxisto, talco-clorita xisto e clorita xisto, e que será brevemente alvo de pesquisa, visando aquilatar o verdadeiro valor dêsse jazimento.

Atualmente, esta ocorrência vem sendo "garimpada", pelo Sr. Antônio Di Ramos Caiado, que detém, desde 1936, o manifesto de mina relativo à sua maior parte.

.2.1.2. Manganês

Das três ocorrências de manganês mapeadas na área estudada, sobressai-se a jazida de Itaberaí por apresentar a maior reserva e um teor relativamente alto, em tôrno de 49% de Mn. Sua produção é completamente absorvida pela Cia. Siderúrgica Nacional e PROMETAL.

Outra ocorrência interessante é a de Santo Antônio do Morro Azul, município de Palmeiras de Goiás, pertencente ao Sr. Antônio Cassiano Faria, e cujos trabalhos de pesquisa estiveram a cargo do geólogo Paulo Martins. O relatório de pesquisa, após verificação por técnicos do DNPM, obteve um parecer favorável à concessão da lavra. Entretanto, conforme informações verbais do Sr.

João Cassiano Faria, êste acha-se inclinado a negociar os direitos de lavra.

A ocorrência de manganês de Anicuns não apresenta muito interêsse, pois conta com uma reserva muito reduzida, da ordem de 6.000t com teor médio de 46% Mn, dos quais 2.000t já foram extraídas. Os direitos de pesquisa acham-se sob o domínio da Empresa de Mineração São Lourenço Ltda.

Deve-se ressaltar aqui o importante papel que as coberturas detrito-lateríticas desempenham na prospecção e localização das jazidas de manganês, abrigando no seu seio a maioria dêstes jazimentos verificados na área. É recomendável, por conseguinte, que seja devotada especial atenção ao mapeamento detalhado destas coberturas, pois existem enormes possibilidades de serem descobertas outras interessantes ocorrências de manganês.

.2.1.3. Níquel, Cobre e Cobalto

Três áreas de rochas ultrabásicas revestiram-se de especial interêsse na prospecção de níquel e cobalto: uma em Águas Claras (Anicuns) e as outras em Taquaral (Fazendas Cachoeira e Passa Três). Os resultados das análises químicas executadas em amostras de superfície nestas áreas mostraram-se anômalos para níquel, acima do seu "back ground" para rochas ultrabásicas, que é tido como 500ppm. Os resultados relativos às duas ocorrências de Taquaral (Fazendas Passa Três e Cachoeira) podem ser consideradas excelentes, atingindo, às vêzes, quase 10.000ppm para níquel, com uma média geral variando em tôrno de 5.000ppm. Isto vem justificar plenamente a execução de trabalhos de pesquisa, com abertura de poços a fim de aquilatar a verdadeira potencialidade dessas ocorrências que nos parecem bastante promissoras.

.2.2. Materiais de Construção

Com relação aos materiais de construção cadastrados destacaram-se:

.2.2.1. Argilas

Além das inúmeras cerâmicas e olarias cadastradas com suas respectivas jazidas, recomendou-se áreas potencialmente promissoras para futuras explorações, como as que ocorrem a NE de Trindade e Sul de Caturaí (margem do Rio Peixe) (Mapa de Material de Construção).

Os testes físicos e químicos revelaram tratar-se de "argilas plásticas" com ampla aplicação em cerâmica vermelha.

As jazidas atualmente em exploração suprirão a contento por algumas décadas os mercados de Goiânia e adjacências

Deve-se ressaltar, no entanto, a baixa qualidade do material fabricado, derivado às vêzes do emprêgo de técnicas e maquinarias obsoletas.

.2.2.2. Calcários e Mármores

As reservas dêstes materiais foram estimadas em 500 milhões de m^3 nos arredores de Cesarina e Linda Vista (Bitáculo). Os testes químicos mostraram que êstes calcários variam de puros a levemente magnesianos, prestando-se ótimamente para diversas finalidades industriais. Atualmente, boa parte dêstes calcários já vem sendo aproveitada, em escala industrial, para fabrico de cimento pela C.C.P.G. (Companhia de Cimento Portland de Goiás), com uma produção média de 16.000 sacas diárias, suprindi, em boa parcela, as necessidades do mercado de Goiânia e adjacências. A sul desta situam-se as áreas requeridas pela Companhia de Cimento Itaú, as quais se acham em regime de pesquisa, visando a implantação de fornos calcinadores para a produção de cal em escala industrial. Atualmente nestas áreas são produzidas cal em pequena quantidade, utilziando-se de métodos rudimentares e sem orientação técnica, estando aquém das necessidades requeridas pelo mercado consumidor (Goiânia).

Os mármores brancos sacaróides que ocorrem nas adjacências de Linda Vista (Bitáculo), após submetidos a testes de polimento, revelaram ótimas qualidades estéticas, além de ter uma textura homogênea e compacta, e apresentarem reservas incalculáveis, de fácil acesso (rodovia BR-060 em vias de asfaltamento), distando sòmente pouco menos de 100km de Goiânia. Trata-se pois de uma ocorrência de real interêsse econômico, podendo ter largo emprêgo na indústria de marmoraria e afins. A maioria destas áreas estão desprovidas de pedido de pesquisas. sendo alvo apenas de uma garimpagem esporádica.

.2.2.3. Areia

Acha-se restrita aos depósitos aluvionares dos principais rios da área, como dos Bois, Meia Ponte e Anicunzinho. A exploração é feita através de dragas, e as estações onde se extraem êste material são variáveis ao longo dos cursos dos rios.

A areia recolhida apresenta-se com uma granulometria variável, mal classificada, necessitando de peneiramento para homogeneização.

Em certos pontos êstes rios apresentam uma ampla planície aluvionar, com espessura variando de 3-4m e com uma reserva significativa, dando para suprir o mercado de Goiânia por algumas décadas.

.2.2.4. Brita e afins

Com relação aos materiais destinados para britas, paralelepípedos, pedras para meio fio, tem-se o granodiorito Serra da Pedra (Nilson e Motta, 1969), que já vem sendo utilizado em larga escala. Cadastrou-se ainda outros corpos de granodioritos e granitos, podendo ter a mesma aplicação do anterior. Além disso, podem ser aproveitados como pedras de ornamentação, desde que convenientemente polidos. As reservas dêstes materiais são enormes.

Aparecem ainda gnaisses e micaxistos que poderão eventualmente se constituir em alta valia na confecção de britas e afins. Além das pedreiras já existentes, procurou-se locar em mapas vários pontos propícios a aberturas de futuras pedreiras, nestes diferentes materiais, situando-os, sempre que possível, nas proximidades da rodovia BR-060 que se acha em fase de asfaltamento no trecho Goiânia-Rio Verde.

Por último, aparecem ainda os quartzitos da Serra da Jibóia, distando apenas 40km de Goiânia através de estrada asfaltada (rodovia GO-3). Exibem um perfeito fenômeno de exfoliação partindo-se em lajes, que podem ser utilizadas em revestimento de parede, pisos de calçadas, logradouros públicos etc.

VII - BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M.de - Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no Proterozóico Superior. Acad. Bras. Ciê., An., Rio de Janeiro, v. 40 (suplemento): 285-293, 1968 |Simpósio do Manto Superior|.

BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C. e VUNHA, C.A.B.R.da - Geologia da região do Triângulo Mineiro. Brasil. Div. Fom. Prod. Min. - Prospec S.A. Monogr., Rio de Janeiro, XIX, 1966.

BARBOSA, O.; BAPTISTA, M.B.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C. et alli - Projeto Brasília - Goiás: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - Prospec S.A. Relat. inédito, Petrópolis, RJ, 1961. Ilus., mapa, fotos.

BARBOSA, O.; BAPTISTA, M.B.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C.; INDA, H.; MENEGUESSO, G. et alii - Projeto Goiânia. Relatório Preliminar: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - Prospec S.A. Relat. inédito, Petrópolis, RJ, 1970. Ilus., mapa, fotos.

BERBERT, C.O. - Relatório de viagem a Minas Gerais, Goiás, Bahia e Paraíba, em companhia do Dr. Thomas P. Trayer: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - 6º Distrito. Relat. inédito, Goiânia, GO, 1969.

BERBERT, C.O.; CORRÊA, J.A. e MELLO, J.C.R.de - Geologia da área de Interlândia-Abadiânia, Goiás: Brasil. Div.Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 135, 1970.

BITENCOURT, C.M. e CORRÊA, J.A. - Geologia da área de Goiânia-Bonfinópolis, Goiás: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 134, 1970.

BITTAR, N. - Notas sôbre os depósitos de manganês em Anicuns e Itaberaí - Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. XXV, São Paulo, SP, 1971; Soc. Bras. Geol., B. Esp. nº 1, p. 33. |resumo|.

BOLDT Jr., J.R. - The winning of nickel. Ed. Techn. Paul Queneau. Princeton, New Jersey, Van Nostrand, 1966. 487 p.

BOULANGER, I. - Les Anortosites de Madagascar. Serv. Geol. Madagascar. Ann., Tananarive, nº XXVI: 1-71, 1959.

CAILLAUX, Z.de S. e CUNHA, J.da - Alguns dados sôbre argila coloidal tixotrópica de Campina Grande. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. XXIII, Salvador, BA, 1969. Contribuição do Lab. Prod. Min. |cópia datilografada|.

CHILINGAR, G.V.; BISSELL, H.J. e FAINBRIDGE, R.W. - Developments in Sedimentology 9 B: Carbonate rocks, physical and chemical aspects. Amsterdam, Elsivier, 1967. 413 p.

CUNHA, J.da e CAILLAUX, Z.de S. - Nota prévia sôbre argilas da Baixada Fluminense. Brasil. Lab. Prod. Min., Avulso, Rio de Janeiro, nº 13, 1966.

CUNHA, J.da e CAILLAUX, Z.de S. - Estudo de algumas argilas da região de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. Brasil. Lab. Prod. Min., Relat. inédito, Rio de Janeiro |cópia datilografada|.

DYER, R.C. e BAPTISTA, M.B. - Projeto Brasília - Contribuição à geologia das fôlhas São Miguel do Araguaia, Porangatu, Mozarlândia e Uruaçu, Estado de Goiás. Prospec S.A. Div. de Est. de Rec. Nat., Relat. inédito, Petrópolis, RJ, agôsto 1966. Ilust., fotos e aerofotos.

ERICHSEN, A.I. e MIRANDA, J. - Geologia do Sul de Goiás: Campanha de 1935 e 1936: Brasil. Serv. Geol., Miner., Bol., Rio de Janeiro, nº 94, 1939.

FLEURY, J.M. e GODOY, A.C.de - Reconhecimento geológico no município de Nazário, Goiás. Esc. Minas, Rev., Ouro Preto, XXIII (1): 17-21, 1963.

HAWKES, H.E. e WEBB, J.S. - Geochemistry in mineral exploration. New York, Harper International Student Reprints, 1962. 415 p.

HEINRICH, E.W. - Petrografia microscópica. Trad. de Pablo Martínez Strong. Barcelona, Omega, 1960.

JUNG, J. e ROQUES, M. - Introdução ao estudo zoneográfico das formações cristalofilianas. Trad. anônima, CAEG, 2.ed. Pôrto Alegre, Emma, 1967. 88 p.

KING, L.C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras.

Geogr. Rio de Janeiro, XVIII (2): pág. 3 a 121, abril-junho, 1956.

LEINZ, V. e LEONARDO, O.H. - Nota sôbre as esmeraldas da fazenda das Lajes, Itaberay, Goiaz: Brasil. Div. Geol. Min., Relat., Rio de Janeiro, nº 626, 1936.

LINDENMAYER, D.H. e OLIVEIRA, C.C.de - Relatório de viagem à região de Inhumas, Itauçu e Serra de Santa Rita: Brasil. Depart. Nac. Prod. Min. - 6º Distrito. Relat. inédito, Goiânia, GO, 1970.

MELLO, J.C.R.de e BERBERT, C.O. - Investigação geológico-econômica da área do Morro Feio, Hidrolândia, Goiás: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 132, 1969.

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.

PECORA, W.T. e BARBOSA, A.L.M. - Jazidas de níquel e cobalto de São José do Tocantins, Estado de Goiás: Brasil. Div. Fom. Prod. Min., Bol., Rio de Janeiro, nº 64, 1944.

ROUTHIER, P. - Les gisements métallifères: Géologie et principes de recherche. Paris, Masson, 1963. Tome I et II.

THAYER, T.P. - Notes on the geology and resources of some peridotites and related rocks in Brazil. Depart. Nac. Prod. Min. - USGS Dep. of Interior. Project Report, Brazilian Investigations (IR), BR-32, Relat. inédito, July 1970.

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. 445 p.

SE-22

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

H — ALUVIÕES

TERCIÁRIO

Tc — FORMAÇÃO CACHOEIRINHA

CRETÁCEO SUPERIOR + TERCIÁRIO

Tc + Kba — FORMAÇÃO CACHOEIRINHA + BAURU

CRETÁCEO SUPERIOR

Kba — FORMAÇÃO BAURU

λ — ALCALINAS

CRETÁCEO INFERIOR

βl — FORMAÇÃO SERRA GERAL (derrames basálticos + arenito Botucatu)

βs — SILLS DE DIABÁSIO

db — DIQUES DE DIABÁSIO

Kbo — ARENITO BOTUCATU

PERMIANO INFERIOR

Pen — FORMAÇÃO TERESINA

Pnd — INDIVISO

Pi — FORMAÇÃO IRATI

Ppi — FORMAÇÃO PALERMO+IRATI

Pp — FORMAÇÃO PALERMO

CARBONÍFERO SUPERIOR

Ca — FORMAÇÃO AQUIDAUANA

DEVONIANO INFERIOR E MÉDIO

Dpg — FORMAÇÃO PONTA GROSSA

Df — FORMAÇÃO FURNAS

PRÉ-CAMBRIANO

p€x — XISTOS

p€g — GRANITO

FALHAS

BLOCO ELEVADO

LINEAMENTO

CONTATO GEOLÓGICO

99 — ANOMALIAS VERIFICADAS (PROGRAMADAS)

142a — ANOMALIAS VERIFICADAS (NÃO PROGRAMADAS)

DRENAGEM — PONTE

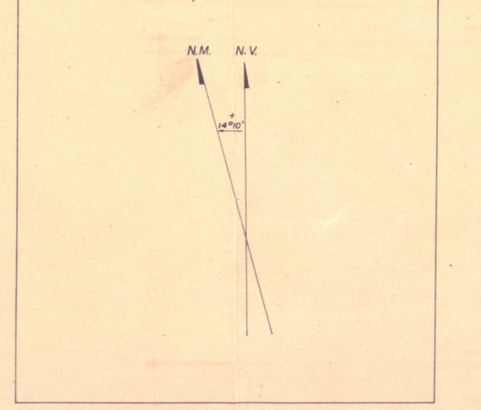
ZONA INUNDADA — CAMPO DE POUSO

CIDADE — RODOVIA EM PAVIMENTAÇÃO

POVOADO — RODOVIA SEM ASFALTO

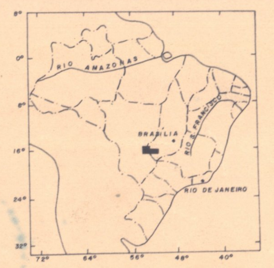
CAMINHO

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA



MAPA BASE CONFECCIONADO PELA PROSPEC PARA O PROJETO AEROGEOFÍSICO ALTO GARÇAS.

LOCALIZAÇÃO DO PROJETO



PROJETO ALTO GARÇAS GO/402

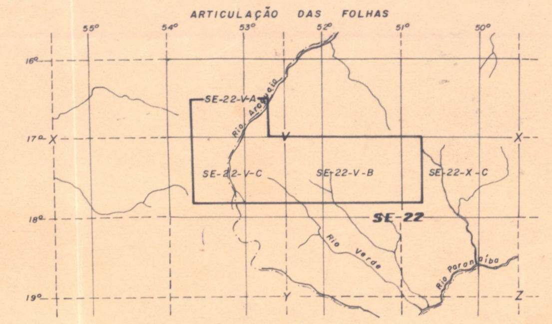
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250.000

0 5 10 15 20 25 Km

-1973-

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



MAPA GEOLÓGICO ELABORADO POR FERNANDO F.M. DE ALMEIDA. SERVIÇO DE GEOFÍSICA TERRESTRE A CARGO DE: LORENZO J.E.C. JUSTO E EDISON RIBEIRO.

Convênio CPRM/CNEN