

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

PROJETO ESPÍRITO SANTO

RELATÓRIO DE ETAPA DE CAMPO

ANEXOS - PARTE II

VOLUME IV


*Emanuel Teixeira de Queiroz
Jodauro Nery da Silva
Luiz Carlos de Resende Rabelo
Pedro Gervásio Ferrari
Pedro Maciel Tavares
Renato Antônio Chdiay Dresch*



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA BELO HORIZONTE

Fevereiro/75

I-96

 CPRM	SUREMI SEDOE
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º 456-5	
N.º de Volumes: 7 v.: 4	
OSTENSIVO	

PHH-010749

PROJETO ESPÍRITO SANTO

Chefe de Projeto - Jodauro Nery da Silva

**Equipe Executora - Emanuel Teixeira de Queiroz
Luiz Carlos de Resende Rabelo
Pedro Gervásio Ferrari
Pedro Maciel Tavares
Renato Antonio Chdiay Dresch**

**Colaboração Especial - José Orlando Brandão Bitencourt Pereira
Maria Auxiliadora Melo Vieira
Pedro de Alcântara Rangel
Adamir Gonçalves Chaves
José João C. de Oliveira
Mauricio de Barros
Wolmir de Pinho Tavares
Wanda Maria de Oliveira
Regina Helena do Nascimento**

PROJETO ESPÍRITO SANTO

RELATÓRIO DE ETAPA DE CAMPO

ÍNDICE DOS VOLUMES

- Vol. I - TEXTO E ANEXOS - Parte I
- Introdução
- Resultados Obtidos
- Fichas de Descrição de Afloramento
- Vol. II - ANEXOS - Parte I
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Vol. III - ANEXOS - Parte I
- Fichas de Descrição de Afloramentos
- Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
- Análise Química
- Análise Granulométrica
- Vol. IV - ANEXOS - Parte II
- Descrição Petrográfica
- Vol. V - ANEXOS - Parte II
- Descrição Petrográfica
- Vol. VI - ANEXOS - Parte III
- Mapas de Caminhamento
- Vol. VII - ANEXOS - Parte III
- Mapas de Caminhamento

DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA

Ficha 01

Diabásio

Apresenta textura diabásica, inequigranular, hipidiomorfa, constituída essencialmente de plagioclásio, augita e pigeonita. A apatita e minerais opacos são os acessórios. A nontronita, celadonita, biotita, sericita, minerais argilosos, clorita, uralita, são os minerais de alteração.

O plagioclásio é zonado, de composição variando de labradorita no centro à andesina nos bordos. As ripas estão geminadas segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina, normalmente possuindo alteração inicial em sericita e minerais argilosos, bem como inclusões de prismas aciculares de apatita.

A augita e pigeonita ocorrem como cristais xenomórficos e hipidiomórficos entre as ripas de plagioclásio mostrando alteração em nontronita, celadonita, clorita, biotita e anfibólio uralítico.

A apatita é prismática e acicular, normalmente inclusa no plagioclásio.

Os minerais opacos preferencialmente encontram-se associados aos piroxênios em posição intergranular.

Os intercrescimentos micropegmatíticos frequentemente estão nos bordos dos plagioclásios.

Ficha 02

Charnockito

Apresenta textura granolepidoblástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de plagioclásio, biotita, augita, hiperstênio, hornblenda, quartzo e ortoclásio.

A apatita, zirconita e minerais opacos, são os acessórios. A clorita, carbonato e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica - ($An_{35\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita, Albita e contém inclusões de prismas aciculares de apatita e alteração inicial, a sericita e carbonato.

A augita e o hiperstênio são finamente granulares e foram fortemente alterados em carbonato, clorita e uralita.

A hornblenda tem granulação média, é frequente e tem pleocroísmo variando de X = verde-amarelado, Z = verde-oliva e Y = verde-escuro.

A biotita é abundante em palhetas orientadas com pleocroísmo de X = amarelo-pálido, Z=Y=marrom-enegrecido com $2V=0$.

A ortoclase e o quartzo ocorrem em forma de veios. Normalmente a ortoclase é micropertítica e às vezes é porfiroblástica.

A apatita é muito frequente em prismas aciculares, e grãos arredondados, minerais opacos e zirconita são menos abundantes. A zirconita está arredondada.

A rocha foi discretamente tectonizada, provo
cando o estiramento do quartzo e orientação da biotita.

Análise Modal

Quartzo.....	16,76%
Plagioclásio....	52,03%
Ortoclásio.....	6,63%
Biotita.....	7,88%
Hornblenda.....	4,33%
Hiperstênio + augita.....	3,79%
Acessórios.....	3,58%
Minerais de alteração.....	<u>4,98%</u>
Total:.....	99,98%

Ficha 03

Charnockito

Apresenta textura grano-porfiroblástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de plagioclásio, ortoclásio, clino-hiperstênio, hornblenda e biotita. O quartzo, apatita, minerais opacos e zirconita são os acessórios. A sericita, clorita e carbonato são minerais de alteração.

O plagioclásio tem granulação fina a porfiroblástica com geminação segundo Carlsbad-Albita, raramente anti-pertítica, com alteração em sericita e carbonato. Sua composição é andesínica ($An_{33\%}$). Está fraturado e apresenta ligeiro recurvamento das lamelas de geminação.

O ortoclásio quando porfiroblástico é micro-pertítico e contém inclusões de sericita e carbonato dos plagioclásios substituídos. Frequentemente, é fraturado e com tensão interna.

O clino-hiperstênio foi intensamente alterado em carbonato, clorita, sericita e uralita. Tem granulação variando de fina a média com tensão interna, extinção oblíqua e ondulante.

A hornblenda tem granulação média, xenoblástica, às vezes contendo inclusões de restos de hiperstênio bastante alterado. Por vezes está geminada. É pleocróica sendo verde-amarelado=X, verde-oliva =Y, verde-escuro=Z.

A biotita ocorre em palhetas longas, largas e semi-orientadas com pleocroísmo variando de X= amarelo pálido e Z=Y marrom-acastanhado, com $2V=0$.

O quartzo ocorre em finos grãos semi-estirados

preenchendo os interstícios ou como intercrescimentos mirmequíticos em posição intergranular.

A apatita tem tendência hipidioblástica normalmente fraturada, dispersa na rocha. Mostra arredondamento.

A zirconita é arredondada.

Os minerais opacos são os acessórios mais frequentes, preferencialmente associados aos ferro-magnesianos.

O carbonato ocorre como alteração do plagioclásio, do piroxênio e às vezes em posição intergranular, provavelmente recristalização.

Ficha 04

Charnockito

Apresenta textura cataclástica e porfiroblástica, formada essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita, hiperstênio, granada e hornblenda verde. A apatita, zircônia rolada e minerais opacos são os acessórios. A sericita, nontronita e carbonato são os minerais de alteração.

O quartzo foi venularmente estirado, orientado e fraturado pela forte cataclase a que foi submetida a rocha. Ao longo das fraturas houve penetração de material argiloso. Alguns grãos têm extinção ondulante e em outros não foi notada tensão interna.

O plagioclásio forma porfiroblastos antiperitéticos recurvados, fraturados, com tensão interna e geminação em cunha. As lamelas de geminação estão fortemente recurvadas e tendem a desaparecer. Também ocorre em posição intergranular onde a cataclase foi mais intensa com granulação fina, fraturamento frequente, com indício de alteração em sericita e carbonato. Sua composição é An_{35%}.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas, com pleocroísmo de X=amarelo-pálido e Z=Y = marrom enegrecido, com 2V = 0.

O hiperstênio é porfiroblástico, altamente fraturado e com alteração em nontronita e carbonato.

A granada é porfiroblástica e contém inclusões de biotita recurvada, opacos e quartzo.

A hornblenda mostra pleocroísmo variando de amarelo esverdeado a verde-forte. Foi fragmentada e acompanha

sempre o hiperstênio.

A apatita, zirconita e minerais opacos são bastante escassos. A apatita e a zirconita são arredondados.

Análise Modal

Plagioclásio.....	58,54%
Quartzo.....	19,09%
Biotita.....	19,52%
Hiperstênio.....	0,67%
Granada.....	0,69%
Hornblenda-verde.....	1,16%
Acessórios.....	<u>0,33%</u>
Total:.....	100,00%

Ficha 05

Piroxenito

Apresenta textura grano-lepidoblástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de plagioclásio, diopsídio e hornblenda verde. A titanita e mineral opaco são os acessórios.

O plagioclásio de composição bytownítica - (An-80%) é porfiroblástico, tabular, pecilítico, geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita - Periclina. Contém inclusões de titanita, hornblenda e diopsídio.

O diopsídio tem granulação desde fina a média, contém inclusões de titanita. Alguns com alteração, em hornblenda.

A hornblenda verde tem granulação fina e frequentemente orientada. Algumas provêm da alteração do piroxênio.

A titanita é frequente em pequenas inclusões nos demais minerais e também ocorrem como grãos arredondados - ou como bordos de minerais opacos (magneto-ilmenita).

Meta-Vaugnerito

Apresenta textura grano-porfiroblástica, formada essencialmente de biotita, anfibólio, plagioclásio, e em menor proporção, vem o ortoclásio, apatita, titanita e rutilo, opacos.

A biotita, que é o mineral mais abundante da rocha, ocorre como pequenas palhetas não orientadas com pleocroísmo variando de X=amarelo-pálido, Z=castanho e Y=amarelo, frequentemente contornando os pórfiros e anfibólio.

Em virtude do estado avançado de decomposição da rocha, não foi possível determinar o anfibólio, observando-se porém que o mesmo apresenta as seguintes características: 2V mais ou menos 85° ; extinção $Z \wedge C = 21^{\circ}$; birrefringência - mais ou menos 0,026 a mais ou menos 0,0028; pleocroísmo variando de X=incolor, Z=verde-pálido e Y=verde pálido a incolor; sinal ótico negativo (-). Ocorre em raros porfiroblastos ou finamente granular quase que milonítico.

O plagioclásio de composição oligoclásica An 27%, perdeu em grande parte a sua geminação que raramente é notada segundo Albita. Tem forte tensão interna e extinção - ondulante.

O ortoclásio forma raríssimos pórfiros e é menos frequente que o plagioclásio.

A apatita é o acessório mais importante. Encontra-se como finas agulhas aciculares, impregnadas nos feldspatos e como grãos arredondados, dispersos na rocha.

A titanita é xenomórfica em estado inicial de

leucoxenização.

O rutilo é o acessório mais escasso. Provavelmente a rocha era lamprófiro metamorfozizado.

Ficha 07

Granito a Biotita

Apresenta textura granoblástica, com granulação de fina a média, constituída essencialmente de quartzo, microclina, plagioclásio e biotita. A ferro-hastingsita, titanita, magnetita, zirconita, apatita e epidoto, são os minerais acessórios. A sericita, carbonato, minerais argilosos e moscovita, são os minerais de alteração.

O quartzo ocorre disperso na rocha com granulação fina, tensão interna, extinção ondulante, estiramento frequente e fraturamento.

A microclina mostra sericitização inicial dos grãos e formou-se pela substituição metassomática do plagioclásio, guardando ainda evidência deste processo com inclusões de carbonato, micropertitização e interrupção do processo, observando onde os grãos de plagioclásio possuem bordos de microclina. Raramente são encontrados grãos fraturados e com alteração em minerais micáceos ao longo de tais fraturas.

O plagioclásio de composição oligoclásica, An_{27%}, mostra sericitização e descalcificação inicial ao longo dos bordos, perda parcial da geminação que se faz segundo Carlsbad-Albita, tensão interna, extinção ondulante e zoneamento em alguns grãos.

A biotita tem pleocroísmo com X=amarelo-pálido, Y=verde musgo e Z=verde-amarronzado. Contém inclusões de apatita e zirconita-metamítica em algumas palhetas. Quando em contato com a titanita apresenta halos pleocróicos.

A ferro-hastingsita é escassa, sem orientação, com pleocroísmo de X= amarelo-esverdeado, Y = verde-azu-

lado e Z = verde intenso. Alguns cristais possuem alteração marginal em biotita. Raros indivíduos mostram-se geminados.

A titanita é frequente, normalmente fraturada, com indício de leucogenização e tem bordos de magneto-ilmenita.

A zirconita ocorre como pequeno grão arredondado, normalmente incluso na biotita.

A apatita é prismática, estando bastante fragmentada. O epidoto é o mais escasso.

A magneto-ilmenita normalmente associa-se a titanita ou à biotita.

A moscovita, formou-se pela alteração inicial da biotita e às custas da microclina durante a metassomatose sílico-potássica.

Análise Modal

Microclina.....	32,05%
Plagioclásio.....	31,59%
Quartzo.....	16,73%
Biotita.....	12,69%
Ferro-hastingsita.....	1,73%
Acessórios.....	4,35%
Minerais de alteração.....	<u>0,85%</u>
Total:.....	99,99%

Ficha 08.

Quartzo-Piroxenito-Escapolito

Apresenta textura grano-nematoblástica, salientando a alternância das faixas ricas em piroxênio dispostas linearmente, inequigranular, xenoblástica, constituída de quartzo, plagioclásio, diopsídio, escapolita, granada, titanita, epidoto, clinozoisita, apatita e minerais opacos. A sericita, nontronita e carbonato são os minerais de alteração do piroxênio.

O quartzo mostra um leve estiramento com fraturamentos frequentes e tensão interna. De grã geralmente fina, xenoblástico e associado a faixas. Por vezes, ocorre em porfiroblastos envolvendo os outros constituintes da rocha.

O plagioclásio de composição labradorita - bytowinita, perdeu em grande parte sua geminação que se faz segundo Carlsbad-Albita. Apresenta frequentes intercrescimentos mirmequíticos e extinção ondulante.

O diopsídio tem granulação essencialmente fina, levemente orientado, estirado e intercalado por faixas quartzo-escapolíticas. Está semialterado em nontronita, carbonato e sericita.

A escapolita ocorre em faixas alongadas e estiradas, normalmente contendo inclusões de quartzo e plagioclásio.

A granada é porfiroblástica, pecilítica, contendo inclusões de todos os minerais da rocha, inclusive o epidoto e a clinozoisita, e que demonstra a sua origem posterior a todos os minerais. De tonalidade rósea.

A titanita é o acessório mais frequente da rocha ocorrendo em grãos arredondados dispersos sem orientação preferencial.

A apatita é acicular e em grãos arredondados. Encontra-se como inclusões no plagioclásio e no quartzo. Ocorre na matriz em cristais desde finos a porfiroblatos xenoblásticos, contendo inclusão de outros constituintes da rocha, quartzo, piroxênio, titanita e opaco.

Ficha 09

Piroxenito Escapolítico

Apresenta textura granoblástica de granulação fina, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de escapolita, diopsídio e plagioclásio. A titanita, clinzoisita, hornblenda e apatita são os acessórios.

O plagioclásio de composição bytownita, normalmente está zonado e foi intensamente escapolitizado, sendo encontrado como restos dentro da escapolita. Alguns grãos têm geminação de albita.

O diopsídio é abundante e tem alteração marginal em hornblenda.

A titanita é frequente e a clinzoisita é bastante escassa.

A titanita forma grãos alongados e arredondados.

A apatita é arredondada e dispersa na rocha.

Ficha 10

Piroxenito Anfibolitizado

Apresenta textura granoblástica de granulação fina, inequigranular, xenoblástica. É formada essencialmente de plagioclásio, diopsídio, hornblenda e quartzo. A apatita, titanita, clinozoisita são os acessórios.

O plagioclásio é zonado com composição variando de labradorita e andesina. Normalmente é geminado segundo Carlsbad-Albita e apresenta forte tensão interna. Está ligeiramente alterado a sericita.

O diopsídio foi em parte anfibolitizado e alterado em sericita, material argiloso e nontronita, sendo porém, muito frequentes grãos não alterados.

A hornblenda é abundante e normalmente encontra-se associada aos piroxênios.

A apatita é frequente em grãos arredondados dispersos na rocha.

A titanita e clinozoisita são mais escassas.

A titanita é alongada e arredondada.

Análise Modal

Plagioclásio.....	45,65%
Diopsídio.....	26,70%
Hornblenda.....	22,72%
Quartzo.....	3,13%
Acessórios.....	0,93%
Minerais de alteração.....	<u>0,86%</u>
Total:.....	99,99%

Ficha 11

Anfibolito

Apresenta textura granonematoblástica com granulação fina. É formada essencialmente de plagioclásio, hornblenda e diopsídio. A apatita, titanita, biotita, clinozoisita, escapolita, minerais opacos e carbonatos são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica (An 37%), tem textura em mosaico, equigranular, xenoblástico. Apresenta início de alteração em carbonato e sericita e perda parcial de geminação. Está zonado em muitos grãos. Gemina-se segundo a lei de Albita, de Carlsbad-Albita e de Carlsbad.

A hornblenda está orientada em filas paralelas. Restos de diopsídio ou raras palhetas de biotita, associam-se a ela. A hornblenda está se alterando a biotita, carbonato e mais raramente a clinozoisita.

O diopsídio foi intensamente anfibolitizado. A biotita é pleocróica sendo castanha = Z = Y e amarelo-pálido = X para $2V = 0$.

A escapolita resultou da alteração parcial do plagioclásio incluindo frequentemente restos de grãos de andesina que lhes deu origem. Apresenta orientação no mesmo sentido do anfibólito.

A titanita e apatita são frequentes e ocorrem como pequenos grãos arredondados dispersos na rocha. A titanita é produto da alteração da magnetita-ilmenita. Quando dentro da biotita forma halo de metamictização.

A clinozoisita também resultou da alteração

do plagioclásio e da hornblenda.

Os minerais opacos são muito escassos.

Associado ao anfibólio ocorre rocha calcosilicática anfibolítica, de textura grano-nematoblástica, de granulação média. É formada essencialmente de carbonato e tremolita. O epidoto e apatita são os acessórios.

A tremolita apresenta-se em longas fibras orientadas contendo restos de epidoto inclusos e intercalada com carbonato. A apatita é arredondada e situa-se mais no carbonato.

Ficha 12

Anfibolito

Apresenta textura grano-nematoblástica e porfiroblástica, formada essencialmente de plagioclásio, hornblenda e restos de augita. A titanita, apatita, zirconita e minerais opacos são os acessórios.

O plagioclásio tem granulação fina e ocorre entre os porfiroblastos de anfibólio. Perdeu em grande parte sua geminação que normalmente se faz segundo Carlsbad-Albita e Albita. Sua composição é An_{35%}. Altera-se a sericita e epidoto.

A hornblenda ocorre em posição intergranular com granulação fina e orientada, e também em porfiroblastos, resultantes da anfibolitização intensiva do piroxênio. É hipidioblástica na matriz, inclui grãos de plagioclásio.

A augita foi em grande parte anfibolitizada, apresentando, porém, pequenos grãos em posição intergranular sem indício de anfibolitização.

A titanita é bastante escassa e normalmente encontra-se inclusa na hornblenda.

A apatita é acicular, em grãos arredondados e ocorre inclusa no plagioclásio.

A zirconita ocorre como pequenos micro-grãos arredondados e inclusos no plagioclásio.

A clorita é escassa e resultou da alteração da hornblenda.

Ocorre um anfibólio em menor quantidade com

ângulo de extinção de 0 a 4° 2V pequeno, e pleocroísmo X = amarelo claro; Z = Y = verde, que provavelmente é hornblenda basáltica.

Ficha 13

Granodiorito

Apresenta textura xenomórfica-granular, formado essencialmente de plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, anfibólio verde. A titanita, apatita, opaco, magneto-ilmenita, epidoto, zirconita e alanita são os acessórios. O carbonato e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição oligoclásica $An_{25-28\%}$, tem granulação média, geminação segundo Carlsbad-Albita e Albita Periclina. Frequentemente apresenta extinção ondulante, porém são notados grãos sem tensão interna. Mostra alteração inicial em sericita, moscovita e carbonato. Alguma mirmequita é notada nos bordos do plagioclásio.

A microclina substituiu parcialmente alguns grãos de plagioclásio de maneira que é comum encontrar-se restos de plagioclásio contornados de carbonato dentro da microclina. Às vezes é pertítico. Nos contatos entre a microclina e o plagioclásio foram notados bordos de reação.

O quartzo tem extinção ondulante e encontra-se frequentemente preenchendo espaços intergranulares e é associado ao plagioclásio.

A biotita é de granulação fina a média, pleocróica, variando de X=amarelo pálido, a Z=Y=marrom com 2 V=0.

O anfibólio verde mostra alteração marginal em biotita e clorita. Alguns com alteração em epidoto e carbonato.

A titanita é xenomórfica com inclusões -

de . . . magneto-ilmenita e apatita, frequentemente mostrando início de leucoxenização também estando associada à biotita e ao anfibólio.

A apatita é prismática, e acicular, quando inclusa no plagioclásio.

O epidoto está se alanitizando e resultou da alteração do plagioclásio e do anfibólio.

A zirconita ocorre como inclusão na biotita e é rara.

Ficha 14

Granito a biotita

Apresenta textura xenomórfica-granular, formada essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita. A titanita, zirconita, alanita, epidoto, apatita, magneto-ilmenita são os acessórios. O carbonato, sericita, clorita e moscovita são os minerais de alteração.

A microclina ocorre em grandes indivíduos, com formas irregulares, frequentemente pertícticos e incluindo restos de plagioclásio com orlas de carbonato ou zonados com núcleos de oligoclásio e orlas de albita, resultante da substituição metassomática do plagioclásio pela microclina.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25-30\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita, foi intensamente substituído pela microclina. Apresenta alteração inicial em sericita e carbonato. A mirmequita é notada nos bordos do plagioclásio.

O quartzo é mais frequente em posições intergranulares, porém apresentando raros grãos maiores normalmente fraturados e com tensão interna.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas, não orientadas; com pleocroísmo variando de X=amarelo - pálido, a Y=Z=marrom para $2V=0$. Por retro-metamorfismo foi em parte cloritizada.

A titanita não é frequente e às vezes forma orlas de magneto-ilmenita semi-leucoxenizada.

A apatita é o acessório mais frequente de

pois da magneto-ilmenita. Encontra-se dispersa na rocha, às vezes arredondada e fraturada.

A alanita é mais frequente que o epidoto e provavelmente resultou da alãnitização do epidoto e é sempre encontrada junta ao mesmo.

A moscovita resultou da alteração inicial da biotita e da microclina.

A zirconita é prismática e rara.

Hornblenda-Biotita-Diorito-Metassomatizado

Apresenta textura hipidiomórfica, granular e formada essencialmente de plagioclásio, biotita, hornblenda. O quartzo, ortoclásio, apatita, fersmanita, alanita, zirconita e magneto-ilmenita, são os acessórios.

O plagioclásio de composição oligoclásica andesínica $An_{25-30\%}$, forma ripas alongadas raramente zonadas com início de sericitização descalcificação, abundantes - inclusões de finas palhetas de biotita ao longo das clivagens. É comum intercrescimento antipertítico e mirmequítico ao longo dos bordos dos cristais.

A biotita em parte resultou da biotitização parcial do anfibólio de modo que é frequente encontrar-se biotita pseudomorfa na hornblenda. Contém inclusões halo pleocróicas de alanita metamicta.

A hornblenda frequente é pecilítica, contendo inclusões de quartzo e restos de biotita.

O quartzo e o ortoclásio micropertítico normalmente ocorrem em posição intergranular ou como intercrescimentos nos bordos do plagioclásio.

A magneto-ilmenita é frequente, encontrada associada à biotita, hornblenda. A fersmanita situa-se ao longo dos bordos.

A apatita é bem mais abundante que a alanita e zirconita. A apatita é prismática ou acicular constituindo inclusões nos demais constituintes. A alanita tem tendência idiomorfa, incluindo-se na biotita, onde forma halos pleocróicos. A zirconita é de grã fina e aparece em muita

15
quantidade.

A rocha sofreu tectônica, pois são encontrados ripas de plagioclásio recurvadas com tensão interna e extinção ondulante. O quartzo ocorre em posição intergranular e nos bordos do plagioclásio formando intercrescimento mirmequítico.

Ficha 16

Anfibolito

Apresenta textura grano-nematoblástica, inequigranular, formada essencialmente actinolita, plagioclásio e diopsídio. A titanita e opacos são os acessórios; e o epidoto e rara sericita são os minerais de alteração do plagioclásio. O epidoto também é de alteração do anfibólio.

O plagioclásio normalmente é zonado e tem composição bytownita ($An_{80\%}$). Sua geminação se faz segundo Carlsbad-Albita e às vezes não está geminado.

A actinolita ocorre em pequenas fibras semi orientadas ou em porfiroblastos zonados, incluindo restos de diopsídio. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo-esverdeado pálido, Y=Z=verde pálido.

O diopsídio foi intensamente anfibolitizado ocorrendo como restos inclusos na tremolita-actinolita ou como finos grãos arredondados.

O epidoto é um produto de alteração do plagioclásio e preferencialmente encontra-se nos bordos do plagioclásio.

A titanita é xenoblástica, rara e de grã fina.

Os opacos são pouco frequentes.

Ficha 17 .

Sienito

Rocha de textura granular xenomórfica, com granulação variando de média a grossa, constituída essencialmente de ortoclásio micropertítico, plagioclásio, biotita e restos de augita. A titanita, apatita, zirconita, quartzo, hornblenda, magneto-ilmenita são os acessórios.

O ortoclásio micropertítico é o mineral predominante da rocha. Ocorre em pórfiros com forte tensão interna, extinção ondulante e com inclusões remanescentes de plagioclásio e carbonato. Está bastante fraturado e com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

O plagioclásio devido à substituição irregular pelo feldspato potássico, possui composição bastante variável, desde oligoclásio até andesina. Está fraturado, com tensão interna, extinção ondulante e perdeu parte de sua geminação durante a tectônica a que foi submetida a rocha. Mostra alteração irregular em sericita e carbonato. Contém inclusões de finas palhetas de biotita em direções diferentes. Alguns grãos estão zonados e antipertíticos. Alguma mirmequita foi notada nos bordos do plagioclásio quando em contato com o feldspato potássico.

A biotita é o máfico predominante, ocorre em palhetas largas, recurvadas ou em massas irregulares, normalmente com inclusões de apatita e zirconita. Alteração em raras palhetas em moscovita, clorita e carbonato. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo pálido Y=marrom amarelado e Z=castanho amarronzado.

17.

A augita foi fortemente alterada em carbonato, sericita e óxido de ferro. É encontrada também como núcleos de hornblenda.

O quartzo é muito escasso e ocorre preenchendo interstícios deixados pelos feldspatos ou como intercrescimentos marginais do plagioclásio.

Os acessórios são bastante frequentes, com exceção da zirconita e normalmente associam-se à biotita e augita. A magneto-ilmenita e titanita apresentam início de leucoxenização.

A apatita constitui grãos arredondados ou de formato irregular, além de ripas. Está bem fraturado.

A titanita é xenomorfa.

A zirconita ora é prismática ora em grãos semi-arredondados.

Ficha 18

Augita-Sienito

Rocha de textura inequigranular-porfirítica, de granulação média a grossa, com pórfiros medindo até 1 centímetro de dimensão. Constituída essencialmente de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, augita-sódica e hornblenda. Os acessórios são magnetita, apatita, titanita e zirconita. Os minerais de alteração são carbonato e sericita.

O ortoclásio apresenta-se principalmente - em pórfiros micropertíticos e pertíticos, com extinção ondulante e inclusões de biotita decimilimétrica. O ortoclásio é o mineral essencial predominante da rocha. Inclui restos de plagioclásio e algum carbonato. Altera-se a sericita/moscovita e clorita.

O plagioclásio é de composição do oligoclásio $An_{25-28\%}$, apresenta-se com geminação segundo Albita-Carlsbad. A maior parte dos porfiroblastos são antipertíticos, extinção ondulante, discreto recurvamento, estão perdendo a geminação e parcialmente alterados a sericita, clorita, carbonato. A mirmequita forma-se em seus bordos.

O quartzo está presente em grãos finos com extinção ondulante e fraturados.

A biotita ocorre com pleocróismo $Z = Y = \text{castanho escuro}$ e $X = \text{amarelo pálido}$ com $2V=0$. A maior parte das lamelas está com extinção ondulante, recurvadas, fraturadas, e raras inclusões de apatita. Algumas lamelas alteram-se em moscovita, carbonato e clorita.

A augita-sódica é xenomórfica, os grãos são fraturados e parcialmente alterados a hornblenda, e biotita, sericita, carbonato e óxido de ferro.

A hornblenda por vezes apresenta-se englobando a augita-sódica e é produto da transformação deste mineral. Altera-se a biotita, sericita, carbonato e óxido de ferro.

Os minerais acessórios mais frequentes são a magnetita e apatita, a titanita e zirconita encontram-se escassas.

A apatita é de contorno irregular ou formarripas. Está incluída nos demais constituintes da rocha.

A titanita e zirconita são xenomórfos.

Os acessórios estão mais associados aos máficos da rocha.

Ficha 19

Gabro

Apresenta textura cataclástica, com granulação variante de média a grossa. É formada essencialmente de plagioclásio, diopsídio, hiperstênio, biótita. O ortoclásio, quartzo, apatita, epidoto e minerais opacos e rara titanita são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica, normalmente é zonado e forma ripas longas, largas e recurvadas. É geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina, contendo inclusões de finas palhetas de biótita ou de carbonato. Raramente apresenta lamelas antipertíticas. Está perdendo a geminação. A mirmequita forma-se nos bordos de alguns grãos.

O diopsídio frequentemente é lamelar e mostra avançado estado de hiperstenização e biotitização discreta.

O hiperstênio é lamelar, idiomórfico com pleocroísmo de incolor a rosa, fraturado e recurvado.

É frequente o opaco em seu interior, bem como alteração em biótita.

O ortoclásio é micropertítico e intersticial, encontrando-se às vezes substituindo cristais de plagioclásio.

O quartzo é muito raro.

A apatita ocorre em grãos irregulares ou como prismas aciculares.

O epidoto é muito escasso.

Análise Modal

Plagioclásio.....	46,39%
Augita.....	23,27%
Biotita.....	8,00%
Quartzo.....	6,04%
Hiperstênio.....	5,51%
Ortoclásio.....	2,82%
Acessórios.....	3,34%
Minerais de alteração.....	<u>4,62%</u>
Total:.....	99,99%

Ficha 20

Gabro

Apresenta textura diabásica, xenomórfica, granulação variando de fina a média com uma tendência linear dos constituintes da rocha. É formada essencialmente de plagioclásio, biotita, diopsídio, hiperstênio. A apatita, quartzo, ortoclásio, minerais opacos e epidoto, são os acessórios. A clorita e carbonato são os minerais de alteração.

O plagioclásio normalmente é granular, xenomórfica, zonado, ocorre em ripas anédricas ou tabulares. Mostra raríssimos cristais antipertíticos, raras inclusões de biotita, augita e apatita. Sua composição é An_{40%}. Mostra recurvamento de ripas e perda de geminação. Está geminando segundo a Lei de Carlsbad-Albita e Albita-Periclina.

A biotita é abundante e ocorre em palhetas finas, curtas, apresentando pleocroísmo variando de X = amarelo pálido, Z = marrom-acastanhado e Y = amarelo sujo.

O diopsídio é finalmente granular, às vezes associado ao hiperstênio que tem extinção reta e lamelas frequentes. Ocupa posições intergranulares.

O ortoclásio normalmente é intergranular, ocorrendo porém em raros grãos xenomórfos ou com bordos do plagioclásio.

O quartzo é intersticial muito raro.

A apatita é granular e acicular frequente.

Os minerais opacos são os acessórios mais frequentes.

O carbonato ocorre em posição intergranular ou incluso no plagioclásio como resultado de alteração deste, bem como a clorita.

Ficha 21

Anfibolito

Apresenta textura blasto-porfiroblástica, onde o anfibólio tem orientação preferencial formada essencialmente de actinolita, plagioclásio e diopsídio. A apatita é o acessório e o carbonato é o mineral de alteração.

A actinolita é pseudomorfa, segundo cristais prismáticos de diopsídio, achando-se incluída em matriz granoblástica de tremolita-actinolita e plagioclásio.

O diopsídio foi altamente anfibolitizado, ocorrendo predominantemente como resto inclusos na actinolita ou como pequenos grãos contornando os porfiroblastos de anfibólio.

O plagioclásio de composição bytownita - An_{80%} encontra-se essencialmente como pequenos grãos não geminados devido a grande tensão interna.

A apatita é muito escassa de grã bem fina, e está inclusa no plagioclásio.

O carbonato ocorre intergranularmente como alteração do plagioclásio.

Ficha 22

Kersantito

Apresenta textura inequigranular, xenomórfica, formado essencialmente de plagioclásio, hornblenda e biotita. A apatita, zirconita, quartzo, restos de augita, alanita, titanita e minerais opacos são os acessórios. O carbonato e a sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica - $An_{35-40\%}$, predominantemente em ripas longas, geminadas segundo Calrsbad-Albita e Albita, às vezes zonados; porém, são frequentes cristais alongados antipertíticos, geminados segundo Albita-Periclina e com frequentes inclusões aciculares de apatita e biotita. Apresenta intensa descalcificação com formação de carbonatos ao longo de fraturas, em posições intergranulares, bem como sericitização inicial em alguns cristais. A mirmequita, ocorre em posição intergranular. Apresenta ligeiro recurvamento das lamelas de geminação e perda desta.

A hornblenda verde geralmente é pecilitica, contendo inclusões de minerais opacos, plagioclásio, restos de augita e palhetas de biotita. Está sendo substituído pela biotita.

A biotita encontra-se em palhetas longas e levemente orientadas, contendo inclusões de minerais opacos, apatita, plagioclásio, alanita e restos de hornblenda. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo pálido, Z=marrom escuro e Y=marrom-escuro esverdeado. Tem alteração inicial para clorita e carbonato.

O quartzo ocorre em massas distintas dispersas entre as ripas de plagioclásio, preenchendo os interstícios ou substituindo marginalmente os cristais de plagioclásio.

A apatita é xenomórfica a hipidiórfica ou prismas aciculares, inclusos no plagioclásio.

A zirconita é o acessório mais escasso - da rocha, juntamente com a alanita e a titanita.

Os minerais opacos são frequentes.

Ficha 23

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Silimanita-Gnaisse

Apresenta textura cataclástica, inequigranular, xenoblástica, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, granada e silimanita. A apatita, zirconita e magnetita são os acessórios.

O quartzo é o mineral predominante da rocha. Ocorre em grãos venularmente estirados, fraturados, com tensão interna e extinção ondulante; foi fortemente fragmentado pela cataclase a que foi submetida a rocha.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25\%-30\%}$), encontra-se normalmente com tensão interna, extinção ondulante, com perda parcial da geminação devido ao recurvamento das lamelas. Possui orientação e fraturamento e intercrescimento antipertítico.

O ortoclásio ocorre intergranularmente nas zonas de mais intenso cataclasamento.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas, orientadas com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=Z=castanho-avermelhado.

A granada é de formação posterior aos demais minerais da rocha em virtude de encontrarem todos como inclusão nesta.

A silimanita normalmente é idioblástica em pequenos losângulos orientados acompanhando a biotita e granada.

A zirconita é rolada e ocorre esparsamente na rocha.

A apatita é muito escassa em pequenos-
prismas aciculares.

A magnetita normalmente associa-se a
biotita.

A mirmequita é frequentemente encontrada
da na zonas de mais intenso tectonismo da rocha.

Ficha 24

Norito

Apresenta textura granocataclástica, inequigranular, xenomórfica, formada essencialmente de plagioclásio, hiperstênio, biotita, edenita e quartzo. A zircônia, apatita e magnetita são os acessórios. O carbonato e clorita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{40\%}$) tem suas lamelas recurvadas, estiradas e fraturadas pela cataclase a que foi submetida a rocha. Perdeu parte de sua geminação e foi descalcificado formando carbonato intergranular.

O hiperstênio é finamente lamelar e ocorre em grandes cristais recurvados, fraturados e com alteração em clorita, carbonato, biotita e anfibólio.

A biotita ocorre em palhetas recurvadas às vezes fragmentadas e orientadas com pleocroísmo de X=amarelo-pálido e Y=Z=castanho-avermelhado.

A edenita em parte alterou do hiperstênio e deu origem a alguma biotita. Está orientada e com pleocroísmo de X=incolor e Y=Z=amarelo-pálido.

O quartzo é idetado com textura em mosaico, levemente orientado com forte tensão interna. Ocorre normalmente entre os grãos de plagioclásio.

A apatita ocorre em grandes grãos normalmente associada a biotita às vezes originando halo-pleocroicos.

A zirconita é escassa e ocorre em gran
des grãos orientados, escassos, associados a biotita.

A magnetita é o acessório mais escasso.

Gabro

Rocha de textura inequigranular, constituída essencialmente de plagioclásio, clino-hiperstênio, edenita e biotita. O quartzo, restos de augita, apatita e magnetita são os acessórios. O carbonato e moscovita são os minerais de alteração.

O plagioclásio possui composição ande-sínica ($^+An_{40\%}$), mostra indícios da tectônica pelo recurvamento dos cristais, perda parcial de geminação, fraturamento, tensão interna e extinção ondulante dos indivíduos. Também foi observado início de descalcificação em raros cristais.

A augita foi na maior parte hiperstenizada e este por sua vez em parte anfibolitizado, porém ainda são encontrados relictos de augita dentro do hiperstênio ou raros cristais semi-alterados em carbonato e minerais micáceos.

O clino-hiperstênio é finamente lamelar com restos de augita e pigeonita inclusos resultante do processo de hiperstenização. Normalmente está fraturado e recurvado com início de alteração em minerais micáceos.

A edenita é muito frequente e resultou em parte da alteração do hiperstênio.

A biotita ocorre em palhetas finas, longas, semi-orientadas, recurvadas e às vezes fragmentadas, contornando os plagioclásios. Foi observado que em parte a biotita alterou do anfibólio. Contém inclusões halo pleocróias

ca de apatita idiomórfica. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo-pálido, Y=Z=amarelo-castanho.

O quartzo ocorre disperso na rocha com tensão interna e extinção ondulante semi-estirado.

A apatita e a magnetita são os acessórios que ocorrem esparsamente na rocha.

Ficha 26.

Granito Pórfiro

Apresenta textura porfirítica, bastante cataclástica, constituída essencialmente de microclina, quartzo e plagioclásio. A zirconita e granada são os acessórios. A moscovita, sericita e óxido de ferro são os minerais de alteração.

A microclina é o mineral predominante da rocha. Normalmente é micropertítica. Contém inclusões de quartzo, mirmequita e restos de plagioclásio sericitizados que não foram totalmente substituídos.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{20\%}$), foi em grande parte substituída pela microclina e pelo quartzo. Tem tensão interna, extinção ondulante e está fortemente sericitizado. É comum encontrar-se o oligoclásio com auréola de albita.

O quartzo ocorre em pórfiros totalmente fraturados e envolvendo restos de microclina e plagioclásio resultante de substituição incompleta; também ocorre preenchendo os espaços intergranulares, entre os grãos maiores de microclina e plagioclásio. A maioria tem tensão interna e extinção ondulante, porém são frequentes aqueles onde estas propriedades estão ausentes.

A moscovita e óxido de ferro são resultados da alteração total da biotita, também ocorre moscovita originária da alteração do plagioclásio.

Plagioclásio-quartzo-Biotita-Gnaisse

Apresenta textura grano-lepidoblástica de granulação fina com raros porfiroblastos. É constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. A titanita, apatita, zirconita, alanita e hornblenda são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{33\%-40\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita e raramente segundo Carlsbad-Albita-Periclina, tem granulação fina porém esporadicamente ocorre formando porfiroblastos. Alguns grãos estão zonados e outros possuem escassos intercrescimentos antipertíticos. Os grãos estão muito fraturados e com tensão interna. É comum encontrar-se relíctos de quartzo arredondado incluso nos plagioclásio. Também foi encontrado inclusões de plagioclásio anterior de composição mais básica.

O quartzo está fraturado, com tensão interna, extinção ondulante e alguns grãos levemente orientados.

A biotita ocorre em palhetas ora longas ora curtas formando leitões orientados, com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=Z=marrom-escuro. Contém inclusões halo-pleocróicas de zirconita metamáctica, alanita e titanita não metamáticas.

Os acessórios normalmente ocorrem em pequenos grãos arredondados ou não, normalmente associados à biotita. A titanita é o acessório mais importante e ocorre

re levemente estirado e com alteração inicial em leucoxênio.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Apresenta textura granoblástica, salientando a disposição linear da biotita. De granulação variando de média a grossa, constituído essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. A microclina, zirconita, apatita e minerais opacos, são os acessórios. A sericita, carbonato, clorita e epidoto são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita. Apresenta alguns grãos com os bordos inicialmente alterados em sericita, carbonato com menos frequência em moscovita e epidoto; a medida que caminha para o centro a alteração é menos frequente até ausente. Nos grãos menores normalmente a alteração é ausente. Também foram notados raros intercrescimentos antipertíticos em alguns grãos. Os grãos de plagioclásio estão fraturados, com tensão interna e extinção ondulante e alguns profiroblastos são normalmente zonados.

O quartzo, envolve os outros constituintes da rocha. De granulação grosseira e xenoblástico. É comum inclusões de finas agulhas de rutilo de tamanho variáveis em direção diferentes em quase todos os grãos de quartzo. Foi observado que o quartzo mostra frequentes fraturamentos, tensão interna e extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas curtas em agregados isolados, normalmente orientados, semi-alterados em clorita, carbonato e óxido de ferro. Com $2V = 0$ e pleocroísmo X= amarelo-claro e Y=Z= marrom.

A microclina ocorre raramente em posição intergranular ou nos bordos dos plagioclásios onde se deu maior alteração dos mesmos em sericita e moscovita.

A apatita é bastante escassa normalmente inclusa na biotita ou nos plagioclásios.

Análise modal:

Plagioclásio	56,3%
Quartzo	38,1%
Biotita	2,6%
Microclina	0,3%
Acessórios	0,1%
M.Alteração	<u>2,6%</u>
Total	100,0%

Ocorre zirconita rolada inclusa no quartzo.

A magnetita ocorre esporadicamente na massa mineralógica.

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Apresenta textura grano-lepidoblástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de plagioclásio, biotita, hornblenda verde e quartzo. A titanita, apatita, magnetita, epidoto são alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$), tem granulação fina, geminação segundo Carlsbad-Albita. A maioria com alteração inicial em sericita e carbonato. Normalmente são encontrados restos de quartzo in cluso no plagioclásio.

A biotita ocorre em palhetas curtas fi nas e orientadas com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y =Z=marrom-escuro. Com $2V=0$. Raras palhetas contêm pequenas inclusões de apatita.

A hornblenda verde ocorre em pequenos-grãos sub-orientados normalmente a biotita. Tem pleocroísmo de X=amarelo-esverdeado, Y=verde-amarelo, com $2V = 60^\circ$, $Z \wedge C=22^\circ$ e Z=verde-azulado.

O quartzo é estirado, tem grande tensão interna e extinção ondulante, envolve os outros constituintes da rocha.

A titanita normalmente tem núcleos de magnetita e possui alteração em leucoxênio.

A apatita, epidoto e alanita são os acessórios mais frequentes.

Análise modal:



Plagioclásio	35,00%
Quartzo	27,40%
Hornblenda verde	25,51%
Biotita	9,10%
Acessórios	1,00%
M.Alteração	<u>1,70%</u>
Total.....	100,51%

Diorito-Cataclástico

Rocha de textura cataclástica, de granulação grosseira. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita, hiperstênio, augita e hornblenda. Os acessórios são: apatita, zirconita, opaco, monazita e pirrotita.

O plagioclásio é de composição andesítica ($Ab_{60\%}An_{40\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; apresenta-se de granulação fina a grosseira; geralmente estão com extinção ondulante, fraturados e recurvamento das lamelas de geminação.

O quartzo apresenta formas irregulares de granulação fina a média; principalmente os grãos de tamanho médio tem tensão interna e inclusões aciculares de rutilo. Em algumas zonas, envolve outros constituintes da rocha, devido a recristalização.

A biotita encontra-se em palhetas bem desenvolvidas, com pleocroísmo Z=Y=castanho-avermelhado e X=amarelo-pálido; a maior parte está recurvada.

O hiperstênio em cristais prismáticos com formas irregulares e fraturados; ocorre com ângulo de extinção que varia de 35° a 0° , de clino-hiperstênio a hiperstênio.

A augita com formas irregulares, apresenta-se em grãos fraturados; a maior parte foi transformada a hiperstênio, hornblenda e biotita.

A hornblenda tem pleocroísmo Z=Y=verde

30

-acastanhado e X=verde-claro; apresenta-se associada aos pi
roxênios. É produto de transformação destes minerais.

A apatita e magnetita são minerais a
cessórios frequentes; a zirconita, monazita e pirrotita en-
contram-se raras.

Ficha 31

Quartzo-Biotita-Sillimanita-Xisto

Rocha polimetamórfica, com textura xis-
tosa, formada essencialmente de quartzo e silimanita. A clo-
rita, óxido de ferro, hidrômica e moscovita são os minerais
de alteração.

O quartzo foi laminado e orientado, ge-
ralmente em leitos bastante fraturados e cortados por vênus-
las de hidromica. Às vezes contém grãos com inclusões de
silimanita.

A silimanita é o mineral primário da
rocha, ocorre em agulhas prismáticas finas e curtas ou em
pequenos prismas losangulares, formando leitos orientados --
intercalados por leitos de biotita alterada e por leitos --
quartzosos; sendo que às vezes associa-se a estes.

A biotita por retrometamorfismo foi al-
terado em clorita fibrosa, óxido de ferro, hidromica e mos-
covita esparsa.

Ficha 32

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha constituída de faixas escuras anfibolíticas venuladas por quartzo. Os minerais das faixas escuras são: hornblenda verde, biotita, plagioclásio, titanita, restos de augita, apatita e raro quartzo. Enquanto que nas faixas claras predominam porfiroblastos de quartzo-fraturado envolvendo os outros constituintes tais como: plagioclásio, biotita, hornblenda, augita, titanita e apatita. Também foi encontrado carbonato e moscovita.

A hornblenda verde é o mineral mais abundante das faixas melanocráticas, não possui orientação predominante, contém pequenas inclusões de apatita e titanita arredondadas. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo-pálido, Y=verde-azulado e Z=verde-amarelado, $2V =$ próximo a zero.

Alguns cristais de hornblenda apresentam restos de augita em seu interior, denunciando que, algum piroxênio que ocorria foi transformado.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{35\%-47\%}$), normalmente é zonado, geminado segundo Carlsbad - Albita e outros não geminados possuem tensão interna e extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas largas normalmente pecilítica contendo inclusões de plagioclásio, apatita, titanita e restos de hornblenda, da qual provavelmente se originou. Com $2V=0$, X=amarelo-claro, Y=Z=marrom avermelhado.

A titanita é o acessório mais importante; normalmente ocorre como pequenos grãos em cristais bem-

formados, dispersos nos minerais.

A apatita é menos frequente e em cristais bem formados.

Ficha 33

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Corderita-Granada-Silimanita -
Gnaïsse

Apresenta textura cataclástica, de granulação média, inequigranular, xenoblástica, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita, granada, cordierita e silimanita. A apatita, zirconita são os acessórios. A sericita, moscovita e clorita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição ($An_{30\%}$), encontra-se fraturado, xenoblástico, de granulação média. Está geminado segundo a Lei de Albita, em largas lamelas. Também mostram tensão interna e extinção ondulante.

O quartzo é o mineral mais abundante, encontra-se em porfiroblastos orientados, fraturados e com tensão interna. Raramente são encontradas agulhas de silimanita em alguns grãos.

A biotita ocorre em palhetas curtas e orientadas, com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=Z= castanho-avermelhado, com $2V=0$. Raramente algumas palhetas contêm inclusões halo pleocróicas de zirconita metamíctica.

A cordierita ocorre em porfiroblastos completamente xenoblásticos. Contém em seu interior silimanita acicular e em cristais prismáticos curtos. Ocorre com a forma venular. Envolve todos os constituintes da rocha, como quartzo, plagioclásio, biotita, silimanita e granada. Está alterada para substância isotrópica. Apresenta às vezes um aspecto vermicular como um intercrescimento mirmequí-

73
tico, ocasionado pelo quartzo com aquela forma.

A granada ocorre em grãos arredondados, completamente fraturados, contendo inclusões de quartzo e biotita, normalmente alinhadas.

Os acessórios são bastante escassos.

A sericita, moscovita às vezes são encontradas como alteração marginal de raros plagioclásios, ou tras juntamente com a clorita como alteração da biotita.

Granito-Trondhjemítico

Apresenta textura grano-xenomórfica, de granulação média, constituída essencialmente de plagioclásio microclina, quartzo e biotita. A hornblenda, apatita, titanita, magneto-ilmenita, alanita, zirconita e pirita são os acessórios. A sericita, carbonato, clorita e material argilosos são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesiclase ($An_{28\%-32\%}$) está geminado segundo Carlsbad-Albita, Albita-Periclina e Albita; normalmente está fraturado e com alteração em minerais micáceos ao longo dos mesmos. A maioria dos grãos possui alteração inicial ao longo dos bordos em sericita e carbonato. Também foi observado que a maioria dos grãos é antipertítico. A mirmequita é encontrada quando o plagioclásio está em contato com a microclina.

A microclina está geminada segundo Carlsbad, é pertítica às vezes fraturada e contém raros relíctos de quartzo como inclusões.

O quartzo está fraturado, tem tensão interna e extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas curtas, largas, não orientadas com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=Z=marrom. Algumas palhetas contém raras inclusões de apatita e titanita. Possui alteração em clorita.

A hornblenda foi em parte transformada em biotita, pois é comum encontrar-se transições entre elas.

A magneto-ilmenita é frequente e nor-

malmente tem orla de titanita e também encontra-se intercrecida com pirita.

A alanita, zirconita e apatita são encontradas com menos frequência.

Análise modal:

Plagioclásio	50,1%
Quartzo	20,7%
Microclina	8,5%
Biotita	12,5%
Alanita+zirconita+ apatita+titanita.....	3,5%
Opacos	3,9%
M.Alteração	0,3%
Hornblenda	0,5%
Total	100,0%

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Apresenta textura granoblástica, salientando a disposição linear do material micáceo. De granulação grosseira, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, granada e biotita. A zirconita e minerais opacos são os raros acessórios.

O plagioclásio de composição andesiclase (\pm An_{30%}) ocorre em grãos fraturados, raramente antipertíticos, com início de alteração em sericita e carbonato, normalmente está geminada segundo Carlsbad-Albita, porém é comum encontrar-se grãos não geminados com tensão interna e extinção ondulante. A mirmequita é bastante escassa. Também foram encontrados raríssimos grãos de quartzo inclusos no plagioclásio.

O quartzo ocorre em porfiroblastos semi-estirados, fraturados, com tensão interna e extinção ondulante. Contém restos de plagioclásio e palhetas de biotita como inclusões.

A granada ocorre em porfiroblastos dispersos na rocha, completamente fraturada. É peciloblástica, com quartzo globular, plagioclásio e núcleos de carbonato em seu interior.

A biotita ocorre como palhetas orientadas, com pleocroísmo de X=amarelo pálido, Y=Z=castanho avermelhado. Raras palhetas possuem alteração inicial em carbonato e sericita.

Foram encontradas marcas de carbonato e

sericita em contato com o quartzo e granada. Provavelmente al
gum é originário da alteração do plagioclásio.

Ficha 36

Plagioclásio-Biotita-Hiperstênio-Granada-Gnaisse

Apresenta textura granoblástica, com ligeira disposição linear do material micáceo, de granulação média, inequigranular, xenoblástica, constituída essencialmente de plagioclásio, biotita, quartzo, hiperstênio e granada. A apatita, opaco, zirconita são os acessórios. A nontronita, moscovita e carbonato são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica (variável) normalmente está fraturado e com alteração de minerais micáceos ao longo das fraturas. Possui geminação - segundo Carlsbad-Albita e raramente segundo Carlsbad-Albita-Periclina. Alguns grãos encontram-se com zoneamento irregular, porém predominantemente este zoneamento está ausente. É comum a tensão interna e a extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas curtas, semi-orientadas com pleocroísmo X=amarelo-pálido, Z=Y=castanho-avermelhado. Com $2V=0$. Esporadicamente são encontradas pequenas inclusões de zirconita metamíctica dando halos-pleocróicos. Também são encontrados inclusões de apatita. Comumente forma nos bordos simplectitas com o plagioclásio ou quartzo.

O quartzo é frequente em grãos fraturados, com tensão interna e extinção ondulante.

A granada ocorre em porfiroblastos estirados completamente fraturados, contém inclusões de biotita, plagioclásio, quartzo arredondado.

O hiperstênio encontra-se disperso na rocha, alterado em nontronita ao longo das clivagens.

A apatita e zirconita são os acessórios mais importantes.

Plagioclásio-Quartzo-Biotito-Granada-Gnaisse

Apresenta textura granoblástica, de granulação grosseira, inequigranular, xenoblástica, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. A granada, apatita, titanita, zirconita, pirita, ilmenita são os acessórios.

O quartzo está fraturado, tem tensão interna e extinção ondulante. Contém inclusões de zirconita.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%}$) está geminado segundo Carlsbad-Albita, são encontrados grãos não geminados ou com geminação em cunha e com algumas lamelas recurvadas, fraturadas e com tensão interna evidenciando forte tectônica. Ao longo das fraturas normalmente ocorre carbonato e minerais micáceos. Foi notada em alguns grãos alteração inicial em sericita e intercrescimentos antipertíticos em outros.

A biotita ocorre em palhetas semi-orientadas, com pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=Z=castanho-avermelhado. Ocorrem também em agregados não orientados. Comumente são encontrados palhetas com inclusões halopleocróicas de zirconita metamítica.

A granada ocorre em grãos dispersos, completamente fraturados e com inclusões de restos de quartzo, biotita e plagioclásio.

A pirita ocorre muito escassa dispersa na rocha.

A titanita ocorre normalmente como bor
dos da ilmenita que associa-se preferencialmente a biotita.

A apatita é pouco frequente.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

De textura granoblástica, granulação fina a grossa. Salienta-se a alternância dos leitos quartzo, plagioclásio e os biotíticos.

Constituída de quartzo, plagioclásio, biotita, opaco, apatita e zirconita.

Ambos, quartzo e plagioclásio estão dispostos em faixas, são xenoblásticos e granulação de fina a porfiroblastos. Por vezes, o quartzo ocorre em leitos milimétricos envolvendo os outros constituintes da rocha. Com forte extinção ondulante e fraturas. O plagioclásio é de composição Andesina-Labradorita. Nem sempre está maclado e quando está é segundo a Lei de Albita e composição Albita-Periclina. Apresenta ligeira alteração em clorita pelas fraturas.

A biotita linearmente disposta em leitos contínuos, em palhetas finas, com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$.

Os acessórios são bem raros, salientando a forma bem arredondada da zirconita e o caráter idióblastico da apatita.

Ficha 39

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Granada-Gnaisse.

Rocha de textura granoblástica com disposição linear do material micáceo sem constituir leitões contínuos. De granulação grosseira.

Compõe-se de: quartzo-plagioclásio-biotita-microclina-granada-apatita-moscovita e carbonato.

O quartzo tem extinção ondulante e envolve os outros constituintes da rocha quando em pórfiroblastos. Ocorre desde a granulação fina a pórfiroblastos. É xenoblástico com forte extinção ondulante.

O plagioclásio é Andesina. Estão maclados segundo a lei da Albita e raros com geminação Albita - Carlsbad combinada com Periclina. Ao longo dos planos de geminação estão alterados, alguns cristais, em sericita, e carbonato. Parece que nem todo carbonato é produto de alteração. Em certos pontos da preparação microscópica, encontram-se massas de carbonato envolvendo rosetas de clorita e algum talco. Tais massas ocorrem inclusos nos pórfiroblastos de granada.

A biotita ocorre em grandes cristais linearmente dispostos. Tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Com $2V=0$. Alguns cristais estão alterados em carbonato e algumas foram transformados em moscovita.

A microclina ocorre em cristais xenoblásticos de granulação grosseira. Corroe, invade e envolve plagioclásio evidenciando a substituição. Está fraturada.

A granada ocorre em porfiroblastos xenoblásticos, encerrando restos de plagioclásio, biotita e quartzo com forma globular.

Dos acessórios, a apatita apresenta-se em cristais bem formados e moscovita é produto de alteração do feldspato e alguma de transformação da biotita.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Granada-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica, salientando a disposição linear do material micáceo e a ocorrência de vênulas de quartzo da mesma orientação, a qual é a direção de laminação da rocha. Com cataclase, esta é evidenciada pelas fraturas dos constituintes, extinção ondulante dos componentes quartzo-feldspáticos, recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio e pela ocorrência de uma massa triturada entre os porfiroblastos de quartzo e k-feldspato. De granulação grosseira.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita, microclina, granada, apatita, carbonato, sericita e moscovita.

O quartzo tem extinção ondulante de dimensões centimétricas com forma venular que se alternam com os leitos micáceos. Os porfiroblastos invadem e envolvem os outros constituintes da rocha.

O plagioclásio é de composição Oligoclásio-Andesina, com geminação polissintética segundo Albita-Carlsbad combinada com periclina. Com alteração em sericita, ao longo das fraturas e lamelas de geminação, e envolve grânulos de carbonato sendo alguns produtos de alteração.

A biotita ocorre em largas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Com 2V=0. Está linearmente disposta, com alteração em carbonato e clorita e raras foram moscovitizadas.

A microclina, nesta preparação, é menos -

frequente que o plagioclásio. Ocorre desde a forma intergranular a grandes porfiroblastos fraturados. Em volta destes - porfiroblastos a massa moída que contém plagioclásio, apresenta intercrescimento mirmequítico.. Envolvem plagioclásios que já estava alterado em sericita e carbonato. Frequentemente - notam-se restos de plagioclásio para os quais são testemunhos de processo de substituição.

Dos acessórios a apatita se apresenta em cristais finos bem formados, enquanto a moscovita é produto - de alteração do feldspato e da transformação da biotita.

Ficha 41

Quartzo-Plagioclásio-Microclina-Biotita-Granada-Gnaisse

De textura granoblástica, com o material micáceo linearmente disposto. De granulação média.

Compõe-se de: Plagioclásio, biotita, quartzo, microclina, granada, apatita, titanita e zirconita.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos. São xenoblásticos e com extinção ondulante. Os grandes indivíduos envolvem os outros constituintes da rocha. Ocorre por vezes, formando veios alongados segundo a foliação da rocha.

O plagioclásio é Oligoclásio-Andesina. De granulação desde fina a porfiroblastos. É xenoblástico. Alguns cristais estão alterados em carbonatos e sericita pelas fraturas. Raros com intercrescimento mirmequítico.

A biotita apresenta disposição linear. Com $2V=0$ e pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Contém zirconita em finos cristais com halo pleocroíco.

A microclina é bastante menos frequente - que o plagioclásio. É de granulação fina, xenoblástica e associada às zonas ricas em plagioclásio.

A granada ocorre em porfiroblastos, xenoblásticos é peciloblástica com quartzo e biotita em seu interior.

Os minerais acessórios estão acompanhando a biotita. Apatita, zirconita e titanita ocorrem em finos cristais tanto idioblástico com xenoblástico.

Ficha 42

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

De textura cataclástica, inequigranular, salientando-se os porfiroblastos de quartzo e plagioclásio - circundados pelos mesmos elementos triturados. De granulação-grosseira.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, mirmequita, carbonato, zirconita, moscovita, clorita e opaco.

O quartzo é milimétrico, xenoblástico e de forma lenticular, estirado, com extinção ondulante e distribuído em porções orientadas. Envolve os outros constituintes da rocha.

Entre as lentes de quartzo encontram-se xenoblastos de plagioclásio, remanescentes de biotita e frequentes massa de feldspato (ortoclásio) e quartzo triturado com palhetas de biotita e xenoblastos de titanita.

A ortoclase em xenoblastos raramente é pertítica, assim mesmo com escassas inclusões microscópicas de plagioclásio ou xenoblastos, remanescentes deste feldspato. Tem granulação mais fina e menos frequente que os plagioclásios.

Observam-se plagioclásio de duas composições, Um em porfiroblastos xenoblásticos que envolve um outro com composição mais cálcica. Os porfiroblastos frequentemente mostram recurvamento das lamelas de geminação devido à tectônica. É de composição Oligoclásio. Ligeiramente sericitizado nos bordos. Os de composição Andésina apresentam alguma-

alteração em carbonato. Os cálcicos nem sempre estão maclaões enquanto o de composição está sempre maclado segundo a Lei da Albita, em lamelas finas.

A biotita está linearmente disposta, e circunda os porfiroblastos de quartzo e plagioclásio. Apresenta alteração em carbonato.

Salienta-se que, embora ocorra carbonato de alteração de plagioclásio e biotita, algum que se encontra disperso em preparação não é produto de alteração.

Entre os acessórios há zirconita ralada. Massas nontroníticas parece terem resultado da alteração da biotita.

Salienta-se a não ocorrência de granada - nesta preparação, devido à granulometria grosseira da rocha. Entretanto, macroscopicamente observa-se frequentes cristais de granada.

Hiperstênio-Diorito

Apresenta textura hipidiomórfica-granular, ligeiramente cataclasada.

Constituída por andesina ($An_{40\%}$) - hiperstênio, biotita, granada, quartzo, opaco, apatita, zircônia.

O plagioclásio foi, em parte, fraturado e tem ligeira orientação segundo a direção da laminação. O quartzo apresenta extinção ondulante e se apresenta, além de pouca frequência, pelos espaços intergranulares com característica de neo-formação. A granada contém inclusões de quartzo, plagioclásio, biotita, opaco. A biotita é de pouca frequência com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. O plagioclásio, por vezes, acha-se incipientemente saussuritizado nos bordos.

O hiperstênio, em cristais prismáticos, curtos, xenomórficos. Alguns estão com alteração argilácea pelas fraturas e raramente com início de uralitização.

Ficha 44

Plagioclásio-Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Piroxênio-Anfibólio-
Gnaisse

De textura cataclástica, notando-se en tretanto a disposição linear da biotita em leitos, os quais, associam-se ao anfibólio e piroxênio, que se altera, com os leitos quartzo-plagioclásicos. De granulação variável de fina a porfiroblástica com alguns constituintes atingindo 5 mm de comprimento.

Compõe-se de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita, piroxênio, anfibólio, apatita, zirconita, opaco.

O plagioclásio é de composição Andesina, xenoblástica de granulação fina a porfiroblástica. Alguns destes são antipertíticos. Geralmente maclados segundo a Lei de Albita, raros segundo Albita-Periclina, em largas lamelas que se apresentam recurvadas. Com extinção ondulante e em alguns com perda da geminação. Apresentam-se fraturados e triturados ao longo dos porfiroblastos.

O quartzo é xenoblástico e com forte ex tinção ondulante, alguns grãos estão orientados e alongados com forma venular. Envolve os outros constituintes da rocha. Apresenta-se também vermiculas, formando rara mirmequita.

O ortoclásio é xenoblástico, os de mai or dimensão têm extinção ondulante e raros são micropertíticos.

Em frequência, é subordinado ao plagio-

sio e quartzo. Encontra-se ortoclásio, intergranular.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=castanho escuro. Com $2V=0$. Está linearmente disposta em leitos aos quais se associam piroxênio e anfibólio.

O piroxênio é xenoblástico de granulação fina a média. Geralmente em cristais muito fraturados, e alguns com alteração em anfibólio verde, principalmente nos bordos. O piroxênio é hiperstênio em sua totalidade com pleocroísmo forte de incolor a rosa. Entretanto existem outros piroxênios com extinção variável de 20° a 30° com $2V$ em torno de 45° e com o mesmo pleocroísmo que deixa dúvidas, quanto a sua caracterização devido ao forte efeito tectônico sofrido pela rocha, que sofreu recurvamento das linhas de clivagem. Em geral os cristais de piroxênio estão estirados e fraturados.

O anfibólio é escasso em prismas alongados segundo a lineação.

Algum é proveniente da alteração do piroxênio. Apresenta pleocroísmo em tonalidades de verde escuro e extinção pequena. É do Grupo da Hornblenda. A preparação está imprópria para sua caracterização. Dos acessórios apatita e zirconita são os mais frequentes, salientando que os cristais de zirconita e alguns de apatita se apresentam perfeitamente arredondados. Raros de apatita são bem formados e o opaco é bastante raro.

Charnockito Cataclástico

Rocha de textura cataclástica de granulação variável de fina a grosseira, com alguns indivíduos - atingindo 4 mm de comprimento.

Compõe-se de: plagioclásio-quartzo-biotita e piroxênio-ortoclase-apatita-zirconita e opaco.

O plagioclásio é de composição andesítica, xenoblástico, com geminação segundo a Lei de Albita e Albita-Carlsbad. Sua granulação varia de fina a grandes indivíduos, alguns são antipertíticos, com extinção ondulante e apresentando recurvamento das lamelas de geminação. Entre os grandes indivíduos ocorre uma massa triturada fina produto da cataclase. Raros apresentam intercrescimento mirmequítico.

O quartzo tem formas irregulares a maioria dos grãos são bem desenvolvidos com extinção ondulante e fraturados. Quando em grandes cristais envolve os outros constituintes da rocha.

A ortoclase é escassa geralmente intersticial e como remanescente no plagioclásio formando antipertita.

A biotita se apresenta disposta irregularmente pela rocha, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=castanho escuro. Tem $2V=0$.

O piroxênio ocorre em grãos muito fraturados, com formas irregulares e apresentam um recurvamento das linhas de clivagem, em alguns cristais, impedindo -

uma segura determinação.

A maior parte é hiperstênio, podendo o correr algum clinohiperstênio. Ocorre rara Augita.

Raros os cristais com alteração para -
anfibólio verde nos bordos.

Ambos, a apatita e opaco (magneto-ilme-
nita) são os acessórios mais frequentes e a apatita ap^{re}senta
fraturas. A zirconita é escassa.

Ficha 46

Piroxenito

Rocha de textura granoblástica, inequigranular, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de piroxênio, plagioclásio e escapolita. Os acessórios são quartzo, titanita, magnetita e apatita.

A hedembergita apresenta-se xenoblástica a hipidioblástica, tem pleocroísmo Z=verde levemente acastanhado, Y=verde claro e X=verde amarelado, com $2V=42^{\circ}$. A hedembergita é o mineral predominante na rocha.

A escapolita encontra-se intergranular, xenoblástica, a maior parte dos grãos são fraturados e alterados em sericita.

O plagioclásio é de composição andesínica, alguns grãos apresentam-se com geminação segundo Albita - Carlsbad e Carlsbad-Periclina, em parte os grãos têm extinção ondulante e fraturamento. Está parcial a totalmente alterada para sericita, talco e raro carbonato e epidoto.

O quartzo ocorre como mineral acessório, é xenoblástico e com extinção ondulante.

A titanita é o mineral acessório frequente e está distribuído em toda a rocha. Em cristais bem formados, isto é, idioblásticos.

A magnetita é escassa, a apatita é xenoblástica de granulação muito fina e rara.

Ficha 47

Quartzo-Hiperstênio-Diorito-Cataclástico

De textura cataclástica, em que os minerais foram ligeiramente disposto, fraturados, com recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásios e extinção ondulante em quartzo como em plagioclásio. Em algumas zonas, percebe-se relíctos de textura originalmente hipidiomórfica-granular.

Constituída por plagioclásio, piroxênio, anfibólio, biotita, quartzo, opaco, apatita, zirconita, carbonato e clorita.

O plagioclásio é andesina. De granulação fina a média, apesar da tectônica, apresenta-se em indivíduos bem formados. Com fraturas, lamelas de geminação recurvadas e extinção ondulante. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinações de Albita-Periclina. Alguns cristais, devido à tectônica, exibem perda de macla.

O piroxênio em cristais prismáticos curtos e com formas irregulares. Ocorrem ambos hiperstênio e augita, com predomínio do primeiro: A ocorrência de clinohiperstênio é duvidosa devido à incidência tectônica. Apresenta alteração para anfibólio nos bordos, biotita, carbonato e material clorítico. Com frequentes inclusões de finos grãos de opaco (magnetita e/ou magneto-ilmenita).

O anfibólio é hornblenda com $Z \wedge C = 24^\circ$ e ângulo dos eixos óticos próximo a sessenta graus. Com pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde e Z=verde amarelado. De granulação fina a média, linearmente disposta e com formas -

completamente irregulares. Com insípiente alteração para biotita, carbonato e clorita. A biotita só ocorre associada aos ferromagnesianos e principalmente ao anfibólio, da qual parece se originar, com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado.

O quartzo exibe extinção ondulante e de granulação fina em algumas partes da rocha, exibindo poucos e feitos de recristalização enquanto em outras assume grandes dimensões e na forma venular e segundo a direção da laminação. Estes envolvem os outros constituintes da rocha, evidenciando sua neoformação.

Dos acessórios opaco e apatita são os mais frequentes. Os opacos (magnetita e/ou magneto-ilmenita) são frequentes na matriz e inclusos nos ferromagnesianos. A apatita é prismática, bem formada e frequentemente inclusa em plagioclásio.

Ficha 48

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Ortoclase-Granada-Gnaisse (Milonitizado).

Rocha de textura inequigranular-milonítica, com alguns porfiroblastos que atingem até 2,5 cm de diâmetro. Constituída de plagioclásio, k-feldspato, quartzo e biotita, granada, zirconita, apatita e opaco.

O plagioclásio é de composição andesítica ($An_{38-40\%}$) raros grãos são porfiroblásticos, com geminação segundo Albita-Carlsbad, extinção ondulante e muito fraturados; a maior parte dos grãos é de granulação muito fina. Apresenta recurvamento das lamelas de geminação e alguns, principalmente os de granulação mais fina, evidenciam perda de geminação devido à tectônica.

O k-feldspato ocorre em porfiroblastos pertíticos e micropertíticos, também apresenta-se intersticial na rocha.

O quartzo é xenoblástico, em geral os grãos são de granulação muito fina e extinção ondulante.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho-escuro e X=amarelo-pálido, ocorre em lamelas muito finas e linearmente dispostas. Raras lamelas são discretamente alteradas a moscovita.

A granada é peciloblástica engloba finos grãos de quartzo e lamelas de biotita. Encontra-se entre os minerais acessórios mais frequentes, a zirconita em cristais com forma arredondada, e rara apatita e opaco.

Quartzo-Biotita-Plagioclásio-Granada-Silimanita-ortoclase -
Gnaisse

De textura grano-xenoblástica salien-
tando a disposição linear de ambos, a biotita a silimanita-
alternando-se com os leitos quartzo-feldspáticos. De granu-
lação fina a média.

Compõe-se de: quartzo-plagioclásio-or-
tooclásio-biotita-granada-silimanita-rutilo-zirconita e opaco.

O quartzo é xenoblástico de granulação-
desde fina quando incluso nos outros constituintes a gros-
seiro, quando é estirado, com forma venular, segundo a foli-
ação da rocha. Os grandes indivíduos envolvem os outros -
constituintes da rocha.

O plagioclásio é de composição Andesi-
na. Alguns estão maclados polissinteticamente segundo a Lei
da Albita, outros isentos de geminação provavelmente devido
à tectônica que foi submetida a rocha antes da recristaliza-
ção do quartzo.

A biotita ocorre em finas palhetas line-
armente dispostas, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=
castanho avermelhado. Tem 2V próximo a zero grau. Nos conta-
tos com os porfiroblastos de granada acha-se recurvada.

A granada inclui todos os outros compo-
nentes em forma granular e biotita em palhetas, além de agu-
lhas orientadas de silimanita, mas cuja orientação é trans-
versal à orientação geral das palhetas de biotita. Assim ,
pelo menos existem duas direções de laminação da rocha, sen

do a da biotita, provavelmente a última, que coincide com a determinada pela tectônica que estirou o quartzo e introduziu tensão interna neste mineral e no plagioclásio.

A silimanita ocorre com hábitos prismático a acicular, linearmente disposta e concorde com a direção de lineação dada pela biotita. Ocorre associada aos leitões micáceos. Os cristais prismáticos são idioblásticos.

Dos acessórios a zirconita é o mais frequente apresentando-se em grãos arredondados, já o rutílo é de rara ocorrência.

Ficha 50.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Hiperstênio-Gnaisse

A textura é cataclástica, salientando que principalmente, o quartzo encontra-se laminado na mesma direção da lineação dada pela biotita e piroxênio. A granulação é de fina a grosseira.

É constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, piroxênio, opaco, apatita, zirconita, titanita.

O quartzo é que ocorre em maior dimensão, atingindo a ordem de milímetros. Apresenta-se disposto segundo a lineação da rocha, em vênulas, com forte extinção ondulante. É xenoblástico. Invade e envolve os outros constituintes da rocha, é caracteristicamente de neoformação.

O plagioclásio ocorre em duas variedades:

1. O de granulação geralmente fina, ora situado entre os porfiroblastos de plagioclásio (Albita-Oligoclásio) ora no interior do quartzo. Apresentam-se maclados segundo a Lei de Albita e são frequentes os isentos de macla. É de composição Andesina.

2. Os de granulação grosseira, porfiroblastos xenoblásticos envolvendo os outros constituintes da rocha como o quartzo, apatita, opaco, biotita e raro plagioclásio (andesina) e exibindo extinção ondulante e recurvamento das lamelas de geminação segundo a Lei de Albita e de composição Albita-Oligoclásio. Apresentam incipiente alteração em sericita e clorita pelas fraturas.

A biotita em grandes palhetas linearmente dispostas, tem pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= castanho a-

vermelhado. Com $2V=0$. As grandes palhetas de biotita contém restos de anfibólio verde e a elas se associam os minerais opacos (magnetita ou magneto-ilmenita), sugerindo a derivação da biotita às custas do anfibólio, o que é comum encontrar-se anfibólio com inúmeras inclusões de opacos. Frequentemente e xibe corrosão pelo quartzo.

O piroxênio em cristais prismáticos curtos com formas irregulares está linearmente disposto com a biotita. Ocorre associado à biotita. Sua granulação é fina a média. Com pleocroísmo de verde pálido a rosa forte. É hiperstênio. Apresenta extinção ondulante, e recurvamento das linhas de clivagem. Alguns estão ligeiramente alterados para anfibólio e biotita e frequentemente os minerais opacos - estão associados.

Dos acessórios salienta-se a grande ocorrência de opaco (magnetita e/ou magneto-ilmenita) sempre - associado aos leitos com biotita e piroxênio. A apatita em cristais prismáticos bem formados tanto ocorre na matriz como inclusa nos outros constituintes.

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada Gnaiss

A rocha apresenta textura levemente cataclástica que entretanto se observa a disposição linear do material micáceo, formando leitos contínuos. De granulação-grosseira, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. A granada, apatita, zirconita e minerais opacos são os acessórios. A sericita, carbonato, moscovita e clorita são os minerais de alteração.

O plagioclásio possui composição andesítica e granulação entre 0,4 a 4 mm. Suas lamelas de geminação mostram efeitos tectônicos tais como: deformação, fraturamento, perda parcial de geminação em alguns grãos e tensão interna. Também mostra alteração em sericita, carbonato e raramente moscovita em grau variável, intenso em uns e ausente em outros. Alguma mirmequita e antipertita foram observadas.

O quartzo envolve outros constituintes da rocha e principalmente plagioclásio sericitizado. Denuncia forte tensão interna pela extinção ondulante e estiramento dos grãos.

A biotita ocorre em palhetas de tamanhos variáveis, agregados e orientados, algumas foram em parte alteradas em clorita, moscovita e com liberação de carbonato e óxido de ferro. Raramente possui inclusões de apatita e zirconita, com $2V=0$, X=amarelo-pálido, Y=Z=marrom-avermelhado.

A granada contém biotita e plagioclá -

sio como inclusão é bastante fraturada. É xenoblástica e de granulação fina a média.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de apatita em cristais bem formados. Salienta-se a ocorrência de carbonato em posição intergranular, sendo alguma alteração do plagioclásio.

Ficha 52

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura inequigranular-cataclásica, de granulação fina a média, salientando a disposição linear do material micáceo, alternando-se como lentes quartzo feldspáticas. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita. Os acessórios são K-feldspato, granada, apatita, magnetita e zirconita. Moscovita, carbonato e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($An_{28-30\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita - Carlsbad e Albita, a maior parte dos grãos apresentam-se com extinção ondulante, recurvamento das lamelas de geminação, fraturados e alterados a sericita e carbonato. Raros grãos de plagioclásio são antipertíticos.

O quartzo é xenoblástico, em geral os grãos encontram-se com extinção ondulante, estirados e orientados; na periferia de alguns grãos está triturado.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho escuro e X=amarelo-pálido; as lamelas são suborientadas, algumas encontram-se recurvadas e raras alteradas parcialmente a moscovita.

O k-feldspato está presente como mineral acessório, ocorre intersticial, é micro-pertítico; a granada apatita e opaco são acessórios frequentes. em geral apresentam-se fraturados. A zirconita e apatita ocorrem em grãos arredondados, e alguma apatita bem formada.

Análise modal:

Plagioclásio (An _{28-30%}).....	46%
Quartzo	30%
Biotita	19%
Acessórios	2%
Minerais de alteração	<u>3%</u>
Total:	100%

Charnockito Cataclástico

Rocha melanocrática, de granulação média, quando inalterada tem cor cinzenta escura, mosqueada - de cinza claro ou creme esverdeado pelos cristais de plagioclásio. Ao microscópio verifica-se constituída de plagioclásio, hiperstênio, anfibólio, biotita e escassos cristais alterados de augita, com início de hiperstenização.

O quartzo ocorre em grãos desenvolvidos, com formas irregulares, ao lado de grãos decimilimétricos.

O plagioclásio está fraturado, com sericitização ao longo das fissuras, mas alguns cristais são antipertíticos e com as lamelas recurvadas. Entre os grandes cristais encontram-se minerais fraturados (quartzo, feldspato) como produtos da cataclase.

Hornblenda, apatita e magnetita se encontram associados à biotita que também ocorre em grupos - com o hiperstênio. Zirconita é rara e de forma rolada.

A cataclase foi relativamente enérgica e está revelada pelo recurvamento das pelhetas de biotita, extinção ondulante do quartzo, por vezes discreta, recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio.

Diorito Cataclástico

Apresenta textura cataclástica, granulação média a fina, constituída essencialmente de plagioclásio, hornblenda, biotita e augita. A apatita, magnetita e raro quartzo são os acessórios.

O plagioclásio é de composição andesítica ($An_{37-45\%}$) possui algumas lamelas de geminação recurvadas, fraturadas e com tensão interna. Está geminado segundo Carlsbad, Albita-Carlsbad e raramente Carlsbad-Periclina e existem grãos com geminação evanescente. Raramente observa-se alteração em carbonato em alguns grãos.

A hornblenda formou-se às custas do piroxênio, pois normalmente os grãos de hornblenda possuem núcleos de augita.

A biotita ocorre palhetas longas com pleocroísmo de X=amarelo-claro, Y=castanho-amarronzado e Z=castanho-escuro. Ocorre associada a hornblenda e a augita.

A augita foi na maior parte transformada em hornblenda e alguns grãos foram alterados em carbonato e material micáceo.

A apatita é o acessório mais abundante; normalmente é bem formada. Está associada aos ferro-magnesianos e aos feldspatos.

A magnetita ocorre associada a hornblenda ou inclusa nela.

O quartzo é raro e intersticial.

Ficha 55

Granito à Biotita

Textura granular, heterogranular, milimétrica, leucocrática. Cristais visíveis de feldspato hipidiomorfo, incolor e grupamentos de palhetas de biotita.

Ao microscópio verifica-se que a microclina predomina sobre oligoclásio e contém inclusões arredondadas de quartzo. O oligoclásio xenomorfo também contém, por vezes, inclusões de quartzo xenomorfo. Contém agulhas de rutilo extremamente finas.

Zirconita, apatita e monazita ocorrem agregadas ou inclusas na biotita, mas o primeiro mineral, frequentemente tem forma granular ou arredondada.

Charnockito Milonítico

Rocha de textura inequigranular-milonítica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, hiperstênio, biotita. Acessórios são magnetita, apatita e zirconita.

O quartzo é xenoblástico e com extinção ondulante a maior parte dos grãos foram triturados, outros grãos encontram-se formando lentes orientadas e com textura em mosaico.

O ortoclásio ocorre intergranular tem extinção ondulante, é fraturado geralmente pertítico e micro pertítico.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição andesínica $AN_{35\%}$, antipertítico, pelo forte efeito tectônico sofrido, somente alguns grãos apresentam-se com geminação segundo Albita-Carlsbad. A maior parte dos grãos tem extinção ondulante, recurvamento e fraturamento.

O hiperstênio apresenta-se ora com as propriedades óticas de clinohiperstênio e ora ortohiperstênio predominando o ortohiperstênio. Os grãos encontram-se fraturados e sub-orientados em finas lentes.

A biotita é escassa, geralmente associados a finas lentes com hiperstênio.

A magnetita e apatita são minerais acessórios frequentes. A zirconita apresenta-se rara.

Charnockito Cataclástico

De textura cataclástica, laminada, de grnulação fina a grosseira.

Compõe-se de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita, granada, opaco, rutilo.

Ambos quartzo e ortoclásio ocorrem com formas venulares, estirados segundo a direção da laminação. Em granulometria desde fina a indivíduos milimétricos, Com fraturas e extinção ondulante. O ortoclásio é pertítico com as pertitas de forma venular linearmente dispostas. Ambos, por vezes, ocorrem, invadem e evoluem os outros constituintes.

O plagioclásio é oligoclásio. De pouca frequência. De granulação fina. Foi englobado quase totalmente pelo ortoclásio. Nos contatos com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico. Devido à cataclase tem as lamelas de geminação segundo a Lei da Albita, recurvadas e evanescentes.

A granada ocorre desde a granulação fina a grandes indivíduos com formas irregulares. Contém em seu interior quartzo com forma globular e finas palhetas de biotita.

A biotita é de pouca frequência. Em palhetas finas dispostas linearmente segundo a direção de laminação. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado, com $2V=0$.

Opaco e rutilo são os acessórios princi -



pais, embora escassos.

Ficha 58

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Textura grano-xenoblástica, heterogranular. A orientação dos componentes, especialmente biotita, é bem perceptível em lâmina delgada. Compõe-se de quartzo, oligoclásio, biotita, granada e feldspato alcalino. O quartzo, em seção delgada, apresenta-se sob forma alongada e sub-orientada, com inclusões de restos de oligoclásio, sugerindo uma formação posterior com substituição do plagioclásio e inclui palhetas microscópicas de biotita. O feldspato alcalino é intergranular e escasso. A cataclase evidenciada pelo quartzo com extinção ondulante e fraturamento se revela também pela fragmentação do feldspato entre as grandes seções de quartzo. O mineral acessório é zirconita rolada, por vezes quase esférica e raro rutilo.

Ficha 59

Granito à Biotita

De textura cataclástica de granulação grossa, com os grandes cristais envolvidos por uma massa moída dos mesmos constituintes.

Compõe-se de ortoclásio, quartzo, biotita, plagioclásio, mirmequita, opaco, titanita e apatita.

Quartzo e ortoclásio são os constituintes predominantes de granulação desde fina a indivíduos milimétricos. Exibem fraturas e extinção ondulante. O ortoclásio é pertítico, com as pertitas do tipo acicular. O k-feldspato envolve plagioclásio, e este é oligoclásio. Raros os que não apresentam intercrescimentos mirmequíticos. Com as lamelas de geminação recurvadas e evanescentes devido à cataclase. O plagioclásio é de granulação fina. Quanto ao quartzo corroe, invade e envolve os outros constituintes.

A biotita é de pouca frequência com os bordos corroídos pelo quartzo e ortoclásio. Com pleocroísmo X= amarelo pálido e Y=Z=marrom. Com 2V próximo a 0° . Continha inicialmente mais ferro, pois nota-se que foi descolorida.

Os três acessórios, titanita, opaco e apatita são escassos.

Quartzo-Hiperstênio-Diorito

De textura hipidiomórfica-granular, de granulação fina a média. Constituída por andesina, hiperstênio, biotita, augita, quartzo e os acessórios epidoto, apatita, opaco, zirconita.

Os efeitos tectônicos impressos à rocha são revelados pelo recurvamento das lamelas dos plagioclásios, fraturas e extinção ondulante do quartzo.

O hiperstênio e a biotita são máficos e predominantes. Esta variedade pleocróica de amarelo claro a marrom, Aquele em cristais xenomórficos prismáticos curtos, apresentando alteração argilácea, pelas fraturas.

A composição modal, em volume é:

Andesina.....	63%
Biotita.....	16%
Piroxênio.....	9%
Quartzo.....	8%
Acessórios.....	<u>4%</u>
Total:.....	100%

Ficha 61

Charnockito

Rocha de textura granoblástica, hetero-granular e com evidência de ter sofrido enérgica cataclase.

Compõe-se de: Andesina-ortoclase pertítico-mirmequita-hiperstênio-biotita-quartzo e os acessórios: carbonato-apatita-opaco-titanita e zirconita. Mirmequita já deformada encontra-se entre ortoclase e plagioclásio, sendo que ambos exibem extinção ondulante, do mesmo modo que o quartzo em xenoblastos ou em forma lenticular, estirada, ou com tendência venular.

Entre as maiores secções de feldspato e quartzo há massa contornante dos mesmos elementos tritura dos e com textura em mosaico. O hiperstênio é de pouca frequência com pleocroísmo de verde pálido e róseo. Apresenta-se uralitizado. O plagioclásio tem suas lamelas recurvadas nas faixas de maior deslocamento tectônico. Ocorre carbonato como produto de alteração do piroxênio e plagioclásio.

Ficha 62

Quartzo-Ortoclásio-Silimanita-Granada-Gnaisse

Textura granular-xenomórfica, heterogranular, milimétrica, leucocrática. Compõe-se de quartzo, ortoclásio, microclina pertítica, oligoclásio, silimanita, gr^{an}ada e raras palhetas de biotita. O quartzo em grandes seções revela tensão interna e inclui restos de microclina e plagioclásio. A microclina pertítica resulta da substituição de parte do plagioclásio. Este exhibe tensão interna, com recurvamento e micro falhas das lamelas de geminação.

A silimanita é rara, em finos cristais perfeitamente idioblásticos. São frequentes os cristais de silimanita inclusos em ortoclásio com seus bordos corroídos e formando uma auréola que foi transformada em sericita. Por vezes, chega a desaparecer dentro do ortoclásio.

Ficha 63

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Anfibólio-Piroxênio-Gnaisse

A estrutura gnáissica é menos perceptível em amostra pequena; a textura é granular-xenoblástica, granulação milimétrica. Compõe-se de microclina, andesina, anfibólio, quartzo e piroxênio. Este em parte apresenta iniciada anfibolitização, passando a anfibólio verde actinolítico. O anfibólio mais desenvolvido, se bem que em xenoblastos, é ferrohastingsita com Y=verde-escuro, X=amarelo e Z=verde fortemente escuro. O quartzo apresenta extinção ondulante variável, por vezes discreta. Os acessórios mais frequentes são titanita em cristais bem formados, zirconita rolada e raro opaco.

Ficha 64

Anfibolio

Rocha de textura nematoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de hornblenda, plagioclásio e quartzo. Titanita, apatita e zirconita são os acessórios.

A hornblenda é hipidioblástica, apresenta-se com pleocroísmo Z=verde-acastanhado, Y=verde-claro e X=verde-amarelado; a maior parte dos grãos são orientados, proporcionando textura nematoblástica na rocha.

O plagioclásio é de composição andesítica ($An_{33\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita - Carlsbad e raros Albita-Periclina; em parte os grãos apresentam-se com extinção ondulante e discretamente fraturados. Ocorrem alguns não geminados.

O quartzo se apresenta geralmente granulometria mais fina que os outros constituintes, com extinção ondulante.

A titanita é o mineral acessórios mais frequente, apresenta-se geralmente em forma de cunha e está distribuída em toda a rocha; a apatita é escassa, está presente em grãos hipidioblásticos, predominando com forma alongada. A zirconita é rara.

Análise modal:

Hornblenda	66%
Plagioclásio	25%
Quartzo	6%
Acessórios	3%
Total:	100%

Quartzo-Plagioclásio-Microclina-Biotita-Anfibólio-Gnaisse.

De textura granoblástica com disposição linear do material micáceo. De grã fina a média.

Apresenta granulação predominantemente fina, com raros grãos de feldspatos atingindo 2 mm. A rocha é constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita e microclina. O epidoto, restos de hornblenda verde, titanita, apatita, zirconita e alanita são os acessórios.

O quartzo tem granulação fina, está fraturado e com extinção ondulante.

O plagioclásio de composição andesina, possui geminação segundo Carlsbad-Albita e raramente segundo Carlsbad-Periclina. Rara mirmequita foi observada em posição intergranular.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas, normalmente estão associadas aos acessórios. Seu pleocroísmo varia de X=amarelo-pálido e Y=Z=marrom-enegrecido. Com $2V=0$.

A microclina tem granulação variável, desde fina a média, sendo que os grãos maiores normalmente contém inclusões de plagioclásio.

Dentre os acessórios, a titanita e o epidoto são os mais frequentes, sendo a titanita em cristais bem formados. O epidoto ocorre em cristais irregulares associados ao carbonato. Este nem sempre é de alteração do carbonato, pois ocorre intergranular.

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Apresenta textura granolástica com disposição linear de material micáceo, de granulação fina a média, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. A microclina, apatita, hornblenda, zirconita e magnetita são os acessórios.

O plagioclásio é de composição oligoclásio ($An_{25-28\%}$), possui geminação segundo Carlsbad-Albita e raramente segundo Periclina. Normalmente está fraturado, Raramente possui tensão interna e perda parcial da geminação. Também é comum encontrar-se quartzo arredondado incluso no plagioclásio.

O quartzo na maioria dos grãos nota-se - tensão interna, fraturamento e extinção ondulante. Envolve - outros constituintes da rocha. Em xenoblastos de grã fina a média.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas com pleocroísmo de X=amarelo claro, Y=Z=marrom-enegrecido. Raras inclusões de zirconita metamíctica dando pleocroísmo, foram observadas.

A microclina é rara e intersticial. Os demais acessórios são muito escassos, sendo que a apatita é idioblástica a hipidioblástica e a zirconita hipidioblástica a arredondada.

A apatita é o acessório mais frequente. Zirconita em muitos cristais finos com contornos arredondados. Opaco é raro.

Ocorre anfibólio verde em cristais pris-

máticos finos, associados à biotita, com formas irregulares, como restos. Nesta preparação não dá para caracterização coreta, entretanto pelas cores de pleocroísmo, deve pertencer ao Grupo da Hornblenda.

Ficha 67

Quartzo-Silimanita-Feldspato -Granada-Xisto

Rocha xistosa, inequigranular, constitui da de quartzo, silimanita, granada e ortoclásio. Esta ocorre em porfiroblastos fraturados e com infiltração de hidróxi do de ferro ao longo das fraturas e contém finíssimas agu lhas curtas de silimanita, com orientação oblíqua ou trans versal à direção dos cristais mais desenvolvidos de silimani ta, que se alinham em faixas paralelas e interrompidas, além dos cristais e micro-cristais inclusos no quartzo. O orto clásio é micropertítico em cristais finos intergranulares, - e por vezes, com relíctos dentro dos porfiroblastos de quar tzo. Raramente ocorre como porfiroblasto xenoblástico com quartzo globular e cristais aciculares de silimanita em seu interior.

Charnockito Cataclástico

De textura cataclástica milimétrica .
Contém andesina, augita, hiperstênio, biotita, quartzo e es
capolita. A rocha é cataclástica e existem minerais tritura
dos com posição intergranular. O plagioclásio está com ex -
tinção fortemente ondulante, lamelas recurvadas e evanescen
tes. O hiperstênio revela estado metaestável devido à presença
ça de finíssimas lamelas, frequentemente curtas ou interrompidas
pidas e com birrefringência mais elevada; em raros casos en-
contram-se restos de augita inclusa. Além disto, a extinção
deste piroxênio não pode ser determinado com precisão devi-
do ao estado cataclástico da rocha.

Ficha 69

Leptinito

Rocha de textura inequigranular-cataclás-tica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de quartzo, microclina e plagioclásio. Acessórios são: moscovita, granada, magnetita, zirconita, titanita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos são estirados formando lentes orientadas, a maior parte dos grãos são estirados e têm extinção ondulante e leve fraturamento. Engloba grãos de plagioclásio e microclina, sendo esta a - sua tendência.

A microclina é xenoblástica, intergranu - lar e micropertítica, existem alguns grãos de microclina- que substituíram parte do plagioclásio.

O plagioclásio é de composição do oligo - clásio, xenoblástico e alterado a sericita, raros grãos a- apresentam-se com geminação pouco perceptível segundo Albita -Carlsbad.

A moscovita apresenta-se como mineral a cessório, produto da transformação da biotita, que também - alterou em nontronita e geralmente inclusa com outros cons- tituintes.

A granada e magnetita são minerais acessó rios frequentes, a zirconita e titanita são raros e com for- mas arredondadas.

Hornblenda-Diorito

De textura hipautomórfica-granular, de granulação fina a média. Sofreu efeito cataclástico evidenciado pelas fraturas dos constituintes, recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio e extinção ondulante, tanto do plagioclásio como do quartzo.

Compõe-se de plagioclásio, anfibólio, quartzo, piroxênio, opaco, apatita, zirconita e biotita.

O plagioclásio é de granulação fina a média. Alguns são idiomórficos. De composição andesina. - Nem sempre está maclado. Quando maclado o faz na lei da Albita e combinações Albita-Periclina. As lamelas de geminação são largas e exibem recurvamento. Com extinção ondulante e fraturas.

O anfibólio é hornblenda com $Z \wedge C = 8^\circ$ e pleocroísmo X= amarelo claro, Y= verde e Z= verde forte a marelado. Alguns indivíduos estão com alteração marginal - em biotita castanha avermelhada. Com 2V próximo a 60° . Raros os cristais idiomórficos sendo mais frequentes os xenomórficos. Dispõem-se irregularmente pela trama plagioclásica. Os cristais são prismáticos alongados e de granulação fina a média.

O piroxênio em cristais prismáticos - curtos, de granulação fina a xenomórficos. É diopsídio, isento de pleocroísmo, mas com um tom esverdeado pálido. Alguns cristais com alteração marginal e pelas fraturas em anfibólio.

O quartzo é de pouquíssima frequência. É de granulação grosseira com formas irregulares. Com forte extinção ondulante e fraturas. Envolve os outros constituintes da rocha.

Assim como o quartzo, a biotita é de pouca frequência. Com pleocroísmo X = amarelo claro e Y = Z castanho avermelhado. Com $2V = 0$. Alguns provém da alteração do anfibólio. Ocorrem em largas palhetas dispostas irregularmente pela rocha.

A apatita é o acessório mais frequente, de granulação fina e em cristais bem formados. Ambos, opaco e zirconita são raros.

Ficha 71

Ortoclásio-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. Acessórios são granada e zirconita.

O ortoclásio é xenoblástico e micropertítico, a maior parte dos grãos têm extinção ondulante e discreto fraturamento. A ortoclase é o mineral essencial mais frequente. Forma porfiroblastos xenoblastos estirados e orientados.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição andesínica An_{35%}, com geminação segundo Carlsbad-Albita, apresentando extinção ondulante e fraturamento. Alguma mirmequita ocorre em posição intergranular.

O quartzo é xenoblástico e com extinção ondulante. Existem grãos de quartzo bem desenvolvidos e fraturados. O quartzo apresenta tendência a se desenvolver na forma segundo a direção de foliação da rocha. Envolve, invade e corroe os outros constituintes.

A biotita ocorre em lamelas sub-orientadas e com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido, com 2V=0. As palhetas de biotita exibem fenômeno de descoloração, pois as inclusas nas granadas têm pleocroísmo castanho-avermelhado. Acham-se corroídas pelo quartzo.

A hornblenda é o mineral essencial escasso, em alguns grãos de hornblenda observa-se que sofreram processo de transformação a biotita.

A granada é o mineral acessório frequente, peciloblástico, xenoblástico, de grã média, geralmente está associado nas maiores concentrações de biotita; a zirconita é rara.

Ficha 72

Microclina-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura equigranular-cataclástica, de granulação muito fina. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Acessórios são: moscovita, apatita, magnetita e monazita.

A microclina é xenoblástica, de grã fina, a maior parte dos grãos é micropertítica. A microclina é o mineral essencial predominante da rocha.

O quartzo é xenoblástico, em parte os grãos apresentam-se com extinção ondulante, também o quartzo está presente em raras vermículas formando mirmequita.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição andesiclase $An_{17-22\%}$; raros grãos apresentam-se com geminação segundo Albita-Carlsbad, extinção ondulante e levemente alterados a sericita.

A biotita ocorre em finas lamelas sub-orientadas, com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo-pálido, com $2V = 0$. Nota-se a descoloração da biotita, pois, são comuns ainda restos em seu interior, da biotita castanho a vermelhada.

A moscovita está presente como mineral acessório, e é produto da transformação da biotita.

A apatita e magnetita são os minerais acessórios mais frequentes; a zirconita e monazita encontram-se escassos. Existem grãos de apatita e zirconita de duas gerações, uns são idioblásticos e outras xenoblásticos.

Há duas lineações na rocha evidenciada pela disposição da biotita e direções de estiramento dos demais constituintes.

Ficha 73

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura cataclástica, laminada, com textura próxima de xistosa, heterogranular e constituída de microclina, quartzo, oligoclásio, biotita, ferro-hastingsita. Os minerais acessórios são titanita, zirconita, apatita e alanita. A biotita e ferro-hastingsita, formam filas nas quais encontram-se a maior parte dos acessórios. A microclina predomina sobre o oligoclásio e o quartzo. O quartzo na maioria tem forma estirada e exibe extinção ondulante. O efeito tectônico foi de fragmentação e dispersão dos fragmentos ao longo de planos de deslocamentos diferenciais.

A microclina é xenoblástica, constituindo desde porfiroblastos até finos grãos triturados na massa. Raramente é pertítica.

O quartzo é xenoblástico, formando porfiroblastos orientados e estirados e grãos finos e triturados juntamente com a microclina. Tem extinção ondulante.

Ficha 74

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura cataclástica, inequigranular, de granulação média, constituída de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e anfibólio. Os acessórios são apatita, zirconita, alanita e opacos.

O quartzo é xenoblástico, constituindo grãos finos e porfiroblastos estirados, orientados e fraturados. Tem extinção ondulante.

A microclina é xenoblástica de granulação variando de fina a média. Por vezes é pertítica.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenoblástico, de grã fina a média, formando raros porfiroblastos. Alguns grãos estão geminados, segundo a lei de Albita, mostram ligeiro recurvamento das lamelas de geminação. Exibe fraturamento. Altera-se incipientemente a sericita. Rara mirmequita forma-se em seu bordo ou em posição intergranular.

A biotita está orientada. É pleocróica, variando de amarelo pálido a marrom-escuro. A rara moscovita existente é fruto de sua alteração. Apresenta duas direções de lineação.

O anfibólio ferro-hastingsita, acha-se orientado, associado à biotita. Apresenta ângulo 2V próximo a 0° e pleocroísmo amarelo esverdeado a verde azulado. Alguma biotita resultou de sua alteração.

A apatita é xenomorfa, estando inclusa nos demais constituintes.

74

A zirconita é prismática ou arredondada, es
palhando-se pela rocha.

A alanita ainda guarda seus traços de idio-
morfismo, alterando-se a um material amarelo. Situa-se na zo
na de concentração dos máficos.

Ficha 75

Quartzo-Ortoclásio-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Estrutura gnáissica, com minerais ferro-magnesianos distribuídos em faixas delgadas, intercaladas por faixas quartzo-feldspáticas.

Ao microscópio constata-se que é constituída de quartzo, ortoclásio, plagioclásio e biotita. A textura cataclástica, heterogranular de granulação média a fina e os xenoblastos de quartzo e feldspato apresentam fragmentação periférica e mirmequita entre andesiclase e ortoclase. A fragmentação dos minerais foi mais intensa em faixas de deslocamento diferencial segundo as quais, se distribuem a biotita, magnetito-ilmenita, zirconita, apatita, carbonato, quartzo e feldspato.

O carbonato parece ter resultado da substituição de parte do plagioclásio pelo feldspato alcalino e a tectônica foi posterior a esta fase metassomática.

O quartzo é xenoblástico, apresentando-se desde grãos finos e triturados até porfiroblastos estirados ou com tendência ao estiramento.

O ortoclásio é xenoblástico, apresentando grã fina a porfiroblastos com tendência ao estiramento. Tais porfiroblastos podem ser pertíticos e conter restos de quartzo e plagioclásio.

O plagioclásio é xenoblástico, formando grãos finos com o quartzo e a microclina, e seus cristais maiores são um pouco inferiores em tamanho aos porfiroblastos de quartzo e ortoclásio. Muitos grãos estão geminados segun-

a lei de Albita. As lamelas de geminação em muitos grãos es
tão recurvadas e há uma tendência ao seu desaparecimento.

A biotita é pleocróica variando de amarelo
pálido = X a marrom-escuro = Z=Y.

A apatita é prismática e fraturada de grã
fina a média.

A zirconita é arredondada, de granulação fi
na.

Ficha 76

Sienito

Amostra de rocha cor de rosa, mosqueada de negro, granulação média a fina. Compõe-se de microclina micropertítica, heterogranular, em alguns xenomorfos encerrando restos de plagioclásio. (Albita-Oligoclásio) com indício de alteração.

Alguma moscovita ocorre como alteração do plagioclásio, da microclina e biotita.

Carbonato e sericita aparecem como pontuação nas seções de microclina. O carbonato aparece também como uma massa entre os grãos de microclina tendendo a envolvê-los e penetrá-los.

Zirconita é rara, mas apatita é mais frequente como mineral acessório.

O plagioclásio altera-se a sericita e menos frequentemente a carbonato. Raramente está maclado segundo a Lei de Albita, e quando o é, as lamelas tendem a desaparecer e mostram ligeiro recurvamento.

A biotita é amarelo pálido =X e marrom =Z=Y com 2V=0. Está alterando a clorita e mais raramente a moscovita. Algumas lamelas estão recurvadas e com extinção ondulante.

A mirmequita situa-se na periferia dos pórfiros de microclina ou com os demais grãos na matriz.

A apatita é prismática, está fraturada e sua grã é média.

A zirconita é prismática, de grã fina a mé
dia.

Opacos também existem como acessórios.

Ficha 77

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha fitada, com delgadas faixas feldspáticas e biotíticas, alternadas e de diferentes espessuras, granulação média a fina (inequigranular). Compõe-se de quartzo, oligoclásio, ortoclásio, biotita, granada. Textura cataclástica.

O quartzo apresenta-se em xenoblastos por firoblastos alongados e estirados segundo a direção de laminação da rocha que se torna evidente pela disposição orientada da biotita. A granada ocorre em porfiroblastos e o ortoclásio é xenoblástico e intergranular. Apatita e zirconita são raras.

O plagioclásio em alguns grãos mostra geminação de albita, sendo que as lamelas de geminação por vezes estão ligeiramente recurvadas e estão desaparecendo.

A biotita é pleocróica de castanho-avermelhado $Z = Y = a$ amarelo pálido = X para $2V=0$. Forma lamelas curtas e finas.

A apatita é de grã média, situando-se entre os grãos dos constituintes da massa. O fraturamento intenso mascara sua forma.

A zirconita é arredondada e está inclusa nos constituintes da rocha.

A granada é prismática estando intensamente fraturada e fragmentada. Sua cor é rosa pálido.

Ficha 78

Charnockito

Amostras de rocha melanocrática, granulação média a fina, inequi-granular, cataclástica.

Compõe-se de xenoblóstos de ortoclásio micropertítico, andesina (An_{32}), quartzo, hiperstênio, biotita. Os minerais estão sub-orientados e a forma dos maiores grãos têm tendência lenticular devido à formação pelos esforços tectônicos; o hiperstênio tem extinção oblíqua, restos de finíssimas lamelas evanescentes, revelando origem ígnea. Os xenoblóstos de granada ocorrem junto com biotita e magneto-ilmenita; apatita e zirconita são os acessórios, além da magneto-ilmenita.

A microclina, o plagioclásio e o quartzo, formam porfiroblastos que se situam numa massa de grãos finos e triturados dos respectivos minerais. Os porfiroblastos têm extinção ondulante e estão fraturados.

O plagioclásio está geminado segundo a lei de Albita em muitos grãos, sendo que as lamelas de geminação estão recurvadas e tendendo a desaparecer.

A mirmequita é abundante situando-se no contato do plagioclásio com o ortoclásio.

O hiperstênio pode estar recurvado em sua clivagem e com extinção ondulante. Tem um ligeiro princípio de alteração a biotita.

A biotita é amarelo-pálido =X, marrom = Y e castanho-avermelhado =Z. Mostra recurvamento de lamelas e extinção ondulante.

18

A apatita é semi-arredondada, fraturada e de grã média.

A zirconita é arredondada e de granulação fina.

A granada é xenomorfa contendo inclusões de biotita e material vermicular (?).

A apatita, zirconita e granada situam-se preferencialmente na faixa do hiperstênio e biotita.

Granulito granatífero

Amostra de rocha inequigranular, cataclástica, granulação milimétrica a decimétrica; a orientação dos minerais é perceptível macroscopicamente pela disposição alinhada da granada vermelha. Compõe-se de andesina, ortoclásio, quartzo e granada.

Os minerais acessórios são: apatita, zirconita e magneto-ilmenita. O ortoclásio apresenta alguns xenoblastos porfiroblásticos micropertíticos e existe alguma mirmequita entre feldspato alcalino e o plagioclásio, mas uma parte do feldspato alcalino é intergranular, justamente com outros componentes triturados, visto a rocha ser cataclástica e, por isto, os maiores xenoblastos têm forma lenticular.

O plagioclásio está geminado, em muitos grãos, segundo a lei de Albita. As lamelas de geminação foram recurvadas e estão evanescendo. Alguns porfiroblastos contêm inclusão de quartzo.

A granada está fraturada e fragmentada. Raros cristais ainda guardam traços de idiomorfismo. Seu tom é rosa pálido. Inclui quartzo, opacos, e apatita.

A apatita e a zirconita são arredondadas. Distribuem-se pela rocha. São em quantidade pequena.

Ficha 80

Quartzo-Ortoclásio-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Amostra de rocha mesocrática, inequigranular, granulação milimétrica a decilimétrica, de textura cataclástica. Compõe-se de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, anfibólio. Os porfiroblastos de ortoclásio são micropertíticos e podem estar geminados segundo Carlsbad e englobar restos de quartzo, plagioclásio e anfibólio. O quartzo apresenta-se em forma alongada ou estirada, fragmentado e com extinção ondulante; o anfibólio está com início de alterações em nontronita e se distribue juntamente com a biotita em faixas, acompanhadas pela zirconita, magnetita e apatita. Entre as lentes alongadas de quartzo, encontram-se minerais (quartzo, ortoclásio e plagioclásio) triturados pelos deslocamentos diferenciais e parece que parte do quartzo com tendência venular é de segunda geração.

O plagioclásio é geminado segundo a Lei de Albita em alguns grãos. Apresenta recurvamento das lamelas de geminação, cuja tendência é o desaparecimento. Sua granulação é de fina a média.

A biotita é pleocróica sendo amarelo-pálido = X e castanho escuro = Z = Y para $2V = 0$. Algumas lamelas acham-se recurvadas e com extinção ondulante.

A apatita forma grãos ou prismas alongados e semi arredondados. Está bastante fraturada.

A zirconita é arredondada .

Há duas lineações formadas pela disposição da biotita e direção de estiramento do quartzo.

Ficha 81

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica de granulação média, salientando a disposição linear do material micá - em algumas zonas da rocha.

Constituintes : plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, apatita, zirconita e opacos.

O plagioclásio é de composição Andesina . Sua granulação é variada desde fina a porfiroblastos milimétricos. Frequentemente geminado segundo a Lei da Albita e raramente segundo Carlsbad-Albita. Apresenta alteração em carbonato e sericita. Acentua-se que nem sempre o plagioclásio é geminado.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina a média com forte extinção ondulante.

O anfibólio é hornblenda comum, com pleocroísmo X=verde amarelado, Y=verde e Z=verde escuro. Apresenta alteração para carbonato e menos raramente para biotita, e algumas das ocorrentes na rocha proveio do anfibólio. Os cristais de anfibólio como a biotita em algumas zonas estão com disposição linear.

Associados ao anfibólio ocorrem os acessórios apatita e zirconita em cristais ora bem formados, ora com contornos arredondados. Dos opacos, alguns são magnetilmenita, haja vista, são alteração para titanita. O carbonato é produto de alteração do anfibólio, principalmente.

Quartzo-Plagioclásio-Microclina-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Amostra de rocha mesocrática, com seus componentes ferromagnesianos perceptivelmente sub-orientados, além disto, é inequigranular, de granulação fina a média e textura cataclástica. Compõe-se de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, ferro-hastingsita. A zirconita (rolada) - fersmanita e magneto-ilmenita, são acessórios, geralmente acomodados às faixas biotita-anfibólicas. A cataclase é evidenciada pela fragmentação intergranular dos minerais.

O quartzo é xenoblástico, constituindo grãos finos na massa até porfiroblastos estirados, recurvados fraturados e orientados com extinção ondulante.

O plagioclásio é andesina, xenoblástico, apresentando-se em grã fina até porfiroblastos lenticulares. Alguns cristais estão geminados segundo a Lei de Albita, estando as lamelas de geminação recurvadas e evanescentes. Altera-se a sericita/moscovita e carbonato, que pode estar incluso no plagioclásio ou em posição intergranular. Contém palhetas de biotita, grãos de quartzo e opaco. A mirmequita é escassa situando-se nas periferias do plagioclásio.

A microclina repete em granulometria e forma o plagioclásio. Seus porfiroblastos são pertíticos e tem extinção ondulante. A pertita ocorre em curtas aurículas, algumas recurvadas ou pequeninas lentes. Inclui o quartzo e raro anfibólio.

Os grãos desses três minerais foram triturados de modo a disporem-se entre seus porfiroblastos, jun

tamente com a biotita e o anfibólio.

A biotita está orientada. É pleocróica variando de amarelo pálido = X e marrom - escuro = Y = Z com $2V=0$. Raras palhetas alteram-se a moscovita, clorita e carbonato.

A ferro-hastingsita forma raros porfiro blastos dispostos linearmente como os demais cristais. Tem alteração inicial a biotita e a clorita. Tem inclusões de opacos.

A apatita é semi-arredondada, embora alguns cristais mantenham traços prismáticos.

A zirconita é arredondada.

A titanita é xenoblástica. A magneto-ilmenita altera-se a ela.

Tanto a apatita, a zirconita como a titanita estão inclusas nos demais constituintes da rocha, embora concentrando-se mais na faixa da biotita e anfibólio.

Os opacos e a apatita são os acessórios de maior quantidade.

Quartzo-Ortoclásio-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Amostra de rocha leucocrática, cataclástica, mosqueada de negro pelos agregados de biotita, granulação média a fina (inequigranular). Compõe-se do ortoclásio micropertítico com forte extinção ondulante, rodeados os grandes xenoblastos por massa quartzo-feldspática de granulação fina e resultante da fragmentação periférica dos xenoblastos, oligoclásio e componente varietal e a biotita, em aglomerados de orientação perceptível, está acompanhada pela apatita e granada, xenoblastos desenvolvidos.

A pertita existe acicularmente, e menos frequentemente em pequenas lentes. Devido à tensão interna dos cristais, podem formar curvamentos, além de individualmente algumas estarem recurvadas. Podem também dispor-se em duas direções inter cruzando-se.

O ortoclásio apresenta ligeira alteração a sericita. Engloba grãos de quartzo e plagioclásio e contém algumas palhetas de biotita.

O quartzo além de pertencer à massa, forma cristais mais desenvolvidos sem no entanto atingir a magnitude do ortoclásio. Tais cristais estão fraturados, estirados e tem extinção ondulante.

O plagioclásio além da grã fina atinge uma granulação média máxima. Raros cristais estão geminados segundo a Lei de Albita. As lamelas de geminação tendem a desaparecer. Os cristais maiores estão fraturados e com extinção ondulante. Altera-se em sericita.

A mirmequita existe em pouca quantidade, localizando-se nos bordos do ortoclásio ou nele inclusa.

A biotita é pleocróica de amarelo pálido =X a castanho = Y = Z para $2V=0$. Em alteração incipiente à clorita e opacos.

A apatita está bastante fraturada. É sê mi-arredondada ou constitui cristais alongados, mas arredondados nas quinas. Contém alguns grãos de zirconita.

A granada também está intensamente fraturada. É xenoblástica. Inclui palhetas de biotita, de quartzo e opacos. Seu tom é rosa pálido. A granada associa-se à biotita.

A zirconita é de grã fina e bem escassa. É arredondada.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Silimanita-Gnaisse

Rocha de textura cataclástica, com biotita alinhada em planos de deslocamentos paralelos. Seus minerais milimétricos (granulação fina a média) apresentam tendência para forma lenticular e o quartzo frequentemente em forma alongada e venular. Entre os maiores grãos (ortoclásio, plagioclásio, quartzo), encontram-se os minerais triturados ou trincados. A composição é: quartzo, andesina, biotita, ortoclásio, moscovita, granada, silimanita e carbonato.

Parte dos xenoblastos do plagioclásio está com início de sericitização e segregação de carbonato. Também, nas faixas biotíticas ocorre carbonato, ao lado ou entre as palhetas da mica. O plagioclásio revela deformação pelo recurvamento das lamelas de geminação que em geral são evanescentes. Parte do plagioclásio foi substituída pelo quartzo e ortoclásio e com segregação de carbonato. A silimanita, em geral, acompanha a biotita em suas faixas paralelas. Os porfiroblastos de granada estão fissurados e com formação de clorita ou penetrados pela moscovita.

O ortoclásio é pertítico. A pertita constitui-se em pequenas lentes ou retângulos sub-orientados. O ortoclásio engloba restos de plagioclásio.

A biotita é pleocróica sendo amarelo pálido = X amarelo e marrom escuro. Z=Y para 2 V=0. A moscovita existente é fruto de sua alteração.

Raros opacos existem na rocha.

Plagioclásio-Biotita-Hiperstênio Gnaisse

Apresenta textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceo. Constituída principalmente de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita e hiperstênio. A apatita e zirconita são os acessórios.

O plagioclásio tem granulação média com posição andesina, possui geminação segundo Carlsbad-Albita-Albita e Carlsbad-Albita-Periclina menos frequente. A maioria dos grãos estão fraturados com alteração em minerais micáceos e penetração de clorita ao longo das fraturas. Com menor frequência encontram-se grãos contendo alteração em carbonato.

O quartzo ocorre entre os grãos de plagioclásio, apresentando granulação variável de fina a média, frequentemente tensão interna e extinção ondulante. Raramente ocorre como inclusões arredondadas no plagioclásio. É de pouca frequência, geralmente intergranular.

O ortoclásio tem granulação média, raros grãos escassamente pertíticos, fraturados e com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, na maior parte contém inclusões arredondadas de apatita e zirconita ou está a elas associadas. Raramente, algumas palhetas possuem alteração parcial ou total em clorita, carbonato e moscovita. Seu pleocroísmo varia de X= amarelo-claro a Y=marrom escuro.

O hiperstênio ocorre em pequenos grãos arredondados dispersos ou associados a biotita, fraturados e alterados em nontronita ao longo das fraturas.

A apatita e zirconita ocorrem em pequenas formas prismáticas ou arredondadas, normalmente inclusas ou associadas a biotita. Efeitos de metamorfismo retrogrado.

Plagioclásio-Biotita- Granada-Gnaisse

Numa matriz gronoblástica dispõem-se linearmente as palhetas de biotita sem constituir leitões contínuos, de granulação média, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita e granada. A zirconita, apatita, magnetita são os acessórios. O carbonato, clorita, moscovita e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$), possui geminação segundo Albita, Carlsbad - Albita, raramente intercrescidos e com periclina. Apresenta alteração em carbonato, sericita e minerais argilosos sendo mais intensa em alguns grãos e até ausente em outros. Possui tensão interna, extinção ondulante e fraturamento frequente. Está parcialmente saussuritizado.

O quartzo apresenta grãos levemente estirados, fraturados, com tensão interna e extinção discretamente ondulante.

O ortoclásio raramente é micropertítico em filetes paralelos; alguns grãos possuem alteração inicial ao longo das bordas em sericita.

A biotita ocorre em palhetas de tamanho médio a fino, orientadas, agregadas e isoladas, algumas com alteração inicial em clorita, carbonato e moscovita. Outras possuem inclusões de apatita, zirconita e magnetita.

A granada está bastante fraturada e contém inclusões de biotita, apatita e quartzo; e com alteração pelas fraturas em clorita.

Os acessórios são bastante escassos , sendo a apatita e zirconita sempre arredondadas e a magnetita estirada e associada a biotita.

O carbonato ocorre como alteração do plagioclásio comumente granular e em massas recristalizadas intergranularmente, intercrescida com moscovita ou ao longo dos planos de clivagem da biotita.

Ficha 87

Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Texturalmente, o material micáceo dispõe-se linearmente na matriz granoblástica.

Compõe-se de ortoclásio micropertítico, plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, titanita e magneto-ilmenita.

A biotita está orientada e intercrescida com moscovita, e carbonato. Encontram-se entre as palhetas de biotita núcleos de serpentina, assim como, moscovita e carbonato intercrescidos e resultantes da alteração da biotita. Também a magneto-ilmenita, com auréolas de titanita proveniente da alteração daquela, ocorre nas faixas biotíticas. Seu pleocroísmo é X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$.

O plagioclásio é de composição Andesina, em geral é xenoblástico e em porfiroblastos milimétricos. Apresenta-se fraturado e alterado em carbonato e sericita através das fraturas. Observa-se em alguns cristais a invasão de ortoclásio, evidenciando o processo de substituição. Nos contatos com K-feldspato, o plagioclásio mostra intercrescimento mirmequítico.

A granada é pouco frequente, e a zirconita rolada encontra-se inclusa na biotita dando halo pleocróico. Nem todo carbonato ocorrente é de alteração do plagioclásio e biotita.

Plagioclásio-Biotita-Quartzo-Hiperstênio-Gnaisse

Apresenta uma matriz granoblástica na - qual dispõe-se linearmente o material micáceo. De granula- ção grosseira.

Compõe-se de plagioclásio, biotita-quar- tzo-piroxênio-ortoclásio-apatita-opaco e zirconita.

O plagioclásio é de composição Andesina. Ocorrem em cristais xenoblásticos de granulação fina a gros- seira. Raramente apresenta sem macla. Quando maclado, é segundo a Lei de Albita em largas lamelas. Alguns cristais são antipertíticos com o K-feldspato com forma ovóide.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo cla- ro e Y=Z=marrom, com $2V=0$. Está linearmente disposta. Ra- ras as palhetas com zirconita dando halo pleocróico.

O quartzo geralmente é de granulação - grosseira, apresentando-se com lentículas segundo a linea- ção da biotita. Tais porfiroblastos envolvem todos os constituintes da rocha. Com extinção ondulante.

O piroxênio é hiperstênio com pleocroís- mo de verde pálido a rosa. Ocorre algum clino-hiperstênio. Em cristais prismáticos curtos e xenoblásticos, geralmente de grã fina, com raros porfiroblastos.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de apatita em cristais bem formados.

Ficha 89

Basalto

Textura intersertal, granulação fina , constituído de microlitos de plagioclásio e augita xenomórfa, granular e zonada. Há mesóstase com desvitrificação - incipiente, carregada de micro-cristais de magneto-ilmenita. Os micro-fenocristais de plagioclásio são frequentes e de composição andesínica.. O piroxênio varia de augita a pigeonita.

Análise Modal

Piroxênio.....	43%
Andesina.....	28%
Mesostase.....	23%
Magnetita.....	4%
Clorita.....	<u>2%</u>
Total:.....	100%

Plagioclásio-Ortoclásio-Granada-Cordierita-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material micáceo está linearmente disposto. Constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, cordierita e biotita. Os acessórios são grossulária, silimanita, zirconita, minerais opacos e apatita.

O quartzo ocorre em grandes grãos xenoblásticos, frequentemente fraturados e a maioria com tensão interna.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25-30\%}$), predominantemente está geminado segundo Albita e raramente Carlsbad-Albita. Em algumas lamelas foi observado início de alteração em sericita com liberação de carbonato. O plagioclásio raramente é antipertítico.

O ortoclásio é abundante e completamente micropertítico e quando em contato com o plagioclásio possui bordo de reação.

A cordierita é frequente em grandes grãos, contendo inclusões de silimanita e zirconita, produzindo halo-pleocróicos e a maioria dos grãos possui alteração marginal em material isotrópico.

A biotita ocorre em pequenas palhetas normalmente orientadas, com pleocroísmo de X= amarelo pálido, Y=castanho-escuro e Z= castanho avermelhado. Raras inclusões marginais de zirconita foram observadas.

Determinação

Índice $n = 1,78 \pm 0,002 \wedge 22^{\circ}\text{C}$

A grossulária é o acessório mais frequente, está fraturada e associada à cordierita, silimanita e biotita.

A zirconita ocorre em grãos arredondados e prismáticos como inclusões nos demais minerais.

A apatita é raríssima e prismática. A silimanita ocorre como inclusão na cordierita ou associada a grossulária.

Os minerais opacos não são muito frequentes:

Ficha 91.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Cordierita-Granada-Gnaisse

Apresenta uma matriz granoblástica em que se dispõe linearmente o material micáceo. Salienta-se que o quartzo e a cordierita se dispõem em bandas lenticulares - alteradas com as ricas em biotita.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita, cordierita, granada, zirconita, silimanita, opaco, leucóxênio, apatita, carbonato, clorita, talco.

O quartzo ocorre ora com forma globular - incluso em plagioclásio e granada ora completamente xenoblástica envolvendo quase todos os outros constituintes da rocha. Apresenta notável extinção ondulante. Forma com a cordierita um intercrescimento mirmequítico dando a esta um aspecto vermicular. Também observa-se que o quartzo penetra pelos espaços intergranulares pelas fraturas dos outros constituintes.

O plagioclásio é de composição oligoclásio-andesina. Em grandes cristais xenoblásticos. Apresenta uma incipiente alteração em carbonato e sericita. São frequentes os indivíduos antipertíticos. Mostra recurvamento das lamelas de macla segundo a Lei de Albita devido ao esforço tectônico.

A biotita está linearmente disposta. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Tem $2V=0$. Contém zirconita em finos cristais arredondados dando-lhe pleocróico.

A cordierita ocorre em porfiroblastos mi-

limétricos xenoblásticos. Assume, por vezes, em caráter peciloblástico devido à grande quantidade de zirconita dando halo pleocróico, opaco e leucoxênico, em seu interior. Caracteristicamente, envolve todos os constituintes da rocha - como quartzo-plagioclásio, zirconita, leucoxênio, carbonato, biotita e apatita, zirconita. Contém, raramente massas carbonáticas com clorita e talco associados, que, estão inclusos em cordierita.

Apresenta alteração em uma substância isotrópica. A granada ocorre em cristais xenoblásticos de grã fina a grosseira. Contém em seu interior carbonato e cristais aciculares e prismáticos de silimanita, plagioclásio, biotita e quartzo com forma globular.

Dos acessórios salienta-se a grande ocorrência de zirconita, opacos e leucoxênio, preferencialmente incluso na cordierita.

Ficha 92

Norito

Numa textura hipautomórfica-granular, de granulação fina a média, tanto a biotita como o anfibólio e algum piroxênio, estão dispostos linearmente imprimindo uma lineação à rocha.

Compõe-se de plagioclásio-biotita-anfibólio-piroxênio-quartzo-magnetita-apatita e zirconita.

O plagioclásio ocorre em cristais tanto euhedral como subeuhedral, de granulação média, exibindo vários tipos de maclas polissintéticas (albita, periclina), geralmente límpidos, raros com incipiente alteração em sericita e carbonato através das lamelas. Pelas propriedades óticas, sua composição é entre Labradorita-Bytowni.

A biotita em palhetas de granulação média disposta linearmente, que empresta à rocha uma lineação característica. É de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Com 2V próximo a zero grau.

O piroxênio, geralmente de forma anedral de grã fina a média. Alguns estão dispostos linearmente como a biotita e o anfibólio. Pelo pleocroísmo de verde muito pálido a rosa pálido, extinção reta, baixa, birrefringência, trata-se de hiperstênio. Contém em seu interior grãos de plagioclásio e finos cristais de magnetita. Isento de alteração.

O anfibólio apresenta uma tendência idiomórfica, de granulação fina a média, com disposição linear. Apresenta ângulo de extinção variável de 2° a 4°, com pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y= verde amarelo e Z= verde -

amarronzado, com ângulo ótico entre 50° - 65° , e óticamente-negativo. Por tais propriedades é identificado como Hornblenda basáltica. Isenta de alteração. .

Dos acessórios salienta-se o quartzo - que ocorre intergranular com extinção ondulante.

Ortoclásio-Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Cordierita-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material micáceo está linearmente disposto sem constituir leitões contínuos. De granulação grosseira.

Compõe-se de ortoclásio micropertítico, Andesina, biotita, quartzo e cordierita. Os acessórios são: silimanita acicular, magneto-ilmenita, leucóxênio, apatita e zirconita.

A silimanita ocorre em feixes milimétricos inclusa tanto em porfiroblastos de ortoclásio como de cordierita mantendo sua disposição linear concordante com a da biotita. O quartzo, em frequência, está subordinado ao feldspato ocorrendo na forma globular incluso nos outros constituintes ou com formas irregulares entre os cristais de plagioclásio e ortoclásio principalmente. Observa-se sua penetração pelas fraturas dos outros constituintes. A cordierita ocorre associada aos veios quartzo-feldspáticos. Em grandes cristais xenoblásticos, envolvendo outros constituintes, como plagioclásio, magnetita leucóxenizada, silimanita, ortoclásio micropertítico e abundantes micro-cristais de zirconita dando halo pleocróico.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$. Está linearmente disposta sem constituir leitões contínuos. Embora envolvida pelos porfiroblastos de plagioclásio, ortoclásio e cordierita mantém a mesma disposição linear.

Dos acessórios cita-se a ocorrência de magneto-ilmenita, por vezes, está leucóxenizada, e a zirconi-

ta ocorre como micro-cristais arredondados inclusos em biotita e cordierita dando halo pelocróico.

Ficha 94

Plagioclásio-Biotita-Quartzo-Gnaisse

Em algumas zonas o material micáceo a apresenta uma distribuição linear na matriz granoblástica, enquanto que, em outras zonas, devido ao crescimento maior dos constituintes há uma perda da lineação dada pela biotita.

Compõe-se de plagioclásio, quartzo, biotita, apatita e zirconita, opaco.

O plagioclásio é andesina, desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos e xenoblásticos. Alguns envolvem os outros constituintes da rocha. Geralmente, são maclados mas alguns são zonados. Ligeira alteração em sericita ao longo das fraturas.

Quartzo completamente xenoblástico e atinge dimensões porfiroblásticas. Envolve e invade os outros constituintes da rocha evidenciando sua posterior recristalização.

A biotita com pleocroísmo X=amarelo-claro e Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$. Em algumas faixas está ligeiramente distribuída, em outras não.

Os acessórios, apatita, opaco, (magneto-ilmenita) são os frequentes, enquanto que a zirconita ocorre inclusa na biotita.

Ficha 95

Diorito

Rocha de textura hipidiomórfica-granular, de granulação grosseira. É ligeiramente cataclástica.

Constituintes: plagioclásio-piroxênio-biotita-ortoclásio-opacos-quartzo-apatita-mirmequita e zirconita.

O plagioclásio é andesina. Em cristais idiomórficos de granulação grosseira. Alguns indivíduos são pertíticos, outros ligeiramente alterados em carbonatos. Cristais de maior dimensão, às vezes, envolvem piroxênio. Algumas zonas, mostram um agregado só de plagioclásio e piroxênio.

Ocorrem duas variedades de piroxênio. Hiperstênio e augita, com predomínio do primeiro. Em cristais curtos prismáticos com formas irregulares. Seus produtos de alteração incluem uralita, carbonato, clorita e biotita. São comuns micro-cristais de magnetita ou magneto-ilmenita em seu interior.

O ortoclásio é de granulação fina a média às vezes, é intergranular. É micropertítico e com formas irrregulares. Contém em seu interior finos cristais de opacos, apatita, quartzo globular, bem como restos de plagioclásio.

A biotita de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$. As grandes palhetas contém apatita, opaco, piroxênio e zirconita em seu interior, com quartzo, exibe uma textura vermicular.

O quartzo, de granulação fina a grosseira e com formas completamente irregulares. Envolve quase todos os constituintes da rocha evidenciando recristalização poste-

rior. Com K-feldspato, plagioclásio e biotita forma inter -
crescimento mirmequítico. Exibe forte extinção ondulante.

Dos acessórios salienta-se a grande abun
dância de opacos (magnetita ou magneto-ilmenita) e apatita ,
esta em cristais muito bem formados.

Diorito

Rocha de textura hipidiomórfica-granular, de granulação média e com alguma cataclase.

Compõe-se de plagioclásio-piroxênio-biotita-ortoclásio-magnetita-quartzo-apatita.

O plagioclásio é andesina, geralmente idiomórfico e de granulação média. Com alteração em carbonato e clorita. No contato, imediato com K-feldspato apresenta intercrescimento antipertítico desaparecendo com a distância da quele.

O piroxênio predominante é hiperstênio, embora ocorra augita. Os cristais são anedrais e em grandes indivíduos. Como produto de alteração tem-se carbonato, biotita, em micro-palhetas, linearmente dispostas, clorita. Ocorre magnetita ou magneto-ilmenita nos interstícios.

A biotita ocorre em largas palhetas irregularmente dispostas pela rocha. Com pleocroísmo de X=amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado, com $2V=0$. O ortoclásio, por vezes, é pertítico, de granulação fina a grosseira. Por vezes, nos espaços intergranulares sem forma definida. Os de maiores dimensões são pertíticos e envolvem apatita plagioclásio alterado em carbonato, biotita, carbonato, piroxênio e magnetita.

Quartzo ocorre geralmente de granulação fina enquanto os de grande dimensão envolvem os constituintes da rocha. Com plagioclásio forma intercrescimento mirmequítico. Exibe fortes extinção ondulante.

A rocha: sofreu efeitos tectônicos evidenciados pelas fraturas dos constituintes, extinção ondulante do quartzo e recurvamento das lamelas do plagioclásio.

Plagioclásio-Microclina-Quartzo-Biotita-Gnaisse

Numa matriz granoblástica (quartzo-plagioclásio-microclina), as palhetas de biotita dispõem-se linearmente sem constituir leitões contínuos. A granulação é grosseira e inequigranular.

É constituída essencialmente por plagioclásio-microclina micropertítica e quartzo. O varietal é biotita e como acessório ocorrem: apatita-zirconita-titanita-opaco-calcita.

O plagioclásio é de composição Oligoclásio-Andesina. Ocorre em porfiroblastos xenoblásticos maclados polissinteticamente segundo a Lei de Albita. De parcial a totalmente alterado em carbonato, sericita, epidoto (saussurização). Observa-se a continuidade das pertitas do K-feldspato para o interior do plagioclásio, sendo este, por vezes, antipertítico.

A microclina micropertítica ocorre em porfiroblastos xenoblásticos. Contém em seu interior relíctos de plagioclásio alterado e idêntico ao da matriz, atestando ter-se originado após tal fenômeno de alteração do plagioclásio. Mostra evidências de substituição metassomática do plagioclásio. Também, observou-se restos de calcita, sericita e epidoto que foram relíctos do plagioclásio substituído no interior da microclina. Como os produtos de alteração do plagioclásio apresentam tendência e concentram-se segundo as lamelas, a mesma distribuição e observa-se na microclina quando contém tais relíctos. Observa-se que o K-feldspato interpene-tra o plagioclásio. Apresenta fraturas mas não alteração.

O quartzo, além dos tipos globulares ocorrendo no interior dos plagioclásio é de granulação grosseira, porfiroblástica, xenoblástica e com forte extinção ondulante. Ele envolve todos os constituintes da rocha, mostrando sua última geração (neoformação). Entra pelos espaços intergranulares e invade os constituintes, apresentando intercrescimento mirmequítico com o plagioclásio.

A biotita apresenta disposta linearmente, em palhetas de dimensões finas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Foi moscovitizada e cloritizada, neste caso, houve formação de hematita lamelar. Também está alterada em epidoto, calcita e pela ocorrência de titanita parece provir esta-
daquela.

Além dos produtos de alteração, calcita-epidoto-clorita-sericita-hematita-moscovita-apatita e zirconita são os acessórios principais. Opaco é raro.

Ficha 98

Arenito argiloso

Esta rocha, um arenito com cimento argiloso, é um dos raros afloramentos que se encontra parcialmente fresco. Entretanto, foi preciso cozer-se em banho de balsamo do Canadá, para se estudar sua composição mineralógica.

Compõe-se exclusivamente de quartzo, com raros grãos de zirconita e opaco e raríssimas palhetas de sericita. O cimento é argiloso, ocorrendo illita e outros minerais do grupo de argilas não identificáveis.

Os grãos de quartzo são completamente angulares, exibindo três classes granulométricas: areia fina, média e grânulos com predomínio da classe areia média. Ocorre faixa em escala microscópica, com percolação de óxido de ferro promovendo uma cimentação limonítica.

Ficha 99

Plagioclásio-Ortoclásio-Quartzo-Biotita-Hiperstênio-Hornblenda-Gnaiss

Na matriz granoblástica os minerais ferro-magnesianos apresentam uma distribuição linear como o quartzo que se encontra estirado na mesma direção. De granulação grosseira a inequigranular.

Compõe-se de plagioclásio-ortoclásio-quartzo-biotita-piroxênio-anfibólio-opaco-apatita-zirconita-calcita-nontronita.

O plagioclásio é de composição andesina. Sua granulação vai de fina a grandes porfiroblastos, maclados polissinteticamente segundo a Lei de Albita em largas lamelas. Contém frequentes inclusões globulares de quartzo. Raros indivíduos são antipertíticos. Raramente alterados em carbonato.

O ortoclásio é micropertítico com as perfitas muito finas. Em porfiroblastos xenoblásticos. Apresenta frequentes inclusões de quartzo globular, plagioclásio, carbonato e biotita, opaco e apatita. Percebe-se em alguns cristais que as inclusões tem uma direção concordante com a disposição da biotita. Os restos de carbonatos contido no interior dos K-feldspatos parecem ser residuais do plagioclásio substituído.

O quartzo é tanto de granulação fina ocorrendo com forma globular no interior dos outros constituintes como porfiroblastos xenoblásticos. Envolvem todos os constituintes da rocha como também penetra pelas fraturas dos outros constituintes, evidenciando sua posterior recristalização.

A biotita ocorre em grandes palhetas com pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z= amarelo ouro. Com $2V=0$. Dispostas linearmente assim como os outros ferro-magnesianos. Alguns estão corroídos pelo quartzo dando um aspecto vermicular. Ligeira cloritização nos bordos.

O piroxênio é hiperstênio, em cristais curtos com formas irregulares. Alterado em carbonato, nontronita e às vezes uralitizado. Quando apresenta alteração em clorita houve formação de hematita lamelar segundo a clivagem. Seu pleocroísmo é de verde pálido a rosa.

O anfibólio ocorre em porfiroblastos com formas irregulares em cristais prismáticos. Com as propriedades: $2V$ aproximadamente 60° , $Z \wedge C = 16^\circ$ e pleocroísmo X= amarelo claro Y=amarelo esverdeado e Z= verde amarelado. Tais propriedades definem-se como hornblenda. Apresenta-se alterada em biotita e mais frequentemente em carbonato, que chega, por vezes, substituí-la quase totalmente.

Dos acessórios, apatita e opaco (magnetita e magneto-ilmenita) são os mais frequentes, apresentando a primeira em cristais muito bem formados.

Ficha 100

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica a biotita tem disposição linear sem constituir leitões contínuos. De granulação grosseira.

Compõe-se de plagioclásio-quartzo-biotita-granada-apatita e zirconita.

O plagioclásio é Andesina, em porfiro - blastos milimétricos e xenoblastos. Apresenta uma incipiente antipertitização. Raramente alterado em sericita e carbonato. O quartzo penetra pelas suas fraturas.

O quartzo ocorre em pequenos cristais - globulares no interior do plagioclásio e da granada e em porfiroblastos xenoblásticos na matriz. Com forte extinção ondulante. Os grandes indivíduos englobam ou outros constituintes da rocha.

A biotita ocorre em palhetas finas linearmente dispostas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Com $2V=0$. Algumas palhetas contém finos - cristais aciculares de rutilo, enquanto outras contém finos - cristais rolados de zirconita em seu interior dando halo pleocróico.

A granada ocorre em porfiroblastos milimétricos, É peciloblástica com quartzo com forma globular, biotita, plagioclásio alterado em seu interior. Com tonalidade de rósea. Pelas fraturas ocorrem penetrações de quartzo.

Ficha 101

Quartzo-Ortoclásio-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica, dispõem-se li nearmente as palhetas de biotita sem constituírem leit_os con tínuos.

Constituintes essenciais: Quartzo-plagio clásio-ortoclásio

Constituintes Varietais : Biotita-granada

Acessórios: Zirconita e opacos

Ambos, plagioclásio (oligoclásio-andesi- na) e ortoclásio ocorrem em grandes indivíduos xenoblásticos. O plagioclásio, por vezes, é antipertítico e em contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico. O orto clásio é pertítico e frequentemente envolve grãos de plagio - clásio, alterado em micro-cristais de calcita e sericita. O quartzo de granulação fina a porfiroblastos xenoblásticos. - Como o ortoclásio, envolve os outros constituintes da rocha.

A biotita em palhetas linearmente dispos tas em zonas com pouca formação de ortoclásio e quartzo, per dendo tal orientação nas zonas porfiroblásticas quartzo-fel- dspáticos. Tem pleocroísmo de X= amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. São frequentes micro-cristais de zirconita em seu interior dando halo pleocróico.

A granada com uma tonalidade rósea páli- da ocorre em grandes cristais com formas irregulares. Con- tém glóbulos de quartzo em seu interior.

Ficha 102

Plagioclásio-Quartzo-Microclina-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, salientando a disposição linear do material micáceo, de granulação média a fina, os grãos maiores atingem 3,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina, quartzo, biotita. Os acessórios são apatita, alanita, zirconita e magnetita, carbonato, mirmequita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica, xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, em parte os grãos são discretamente fraturados e alterados a sericita e carbonato. Em contato com os porfiroblastos de k-feldspato apresenta frequentes intercrescimentos mirmequíticos.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos são bem desenvolvidos, com extinção ondulante, fraturados e englobam raras lamelas de biotita. Também o quartzo está presente e, vermiculas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, alguns grãos apresentam-se micropertíticos e pertíticos, e englobam pequenos restos de plagioclásio alterado.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho-escuro e X=amarelo-pálido, algumas lamelas estão alteradas a moscovita e clorita (peninita).

A apatita e alanita são minerais acessórios frequentes; a zirconita e magnetita são escassas, salienta-se que os cristais de zirconita e alguns de apatita têm seus contornos arredondados.



Análise Modal:

Plagioclásio.....	46,0%
Quartzo.....	25,5%
Microclina.....	17,0%
Biotita.....	10,0%
Acessórios.....	1,5%
Total:.....	<hr/> 100,0%

Ficha 103

Ortoclásio-Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura cataclástica, de granulação fina a média, os grãos de maior tamanho medem 2,25 mm de comprimento. Constituída de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, granada, zirconita e magnetita.

O ortoclásio é xenoblástico, apresenta-se intergranular, a maior parte dos grãos é micropertítico e alguns têm extinção ondulante.

O plagioclásio é de composição oligoclásica, xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; em geral os grãos, com extinção ondulante, recurvados, triturados.

Quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante e pouco fraturado, também está presente em vermículas formando mirmequita.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho-escuro e X=amarelo-pálido, apresenta-se em finas lamelas suborientadas e recurvadas.

A granada encontra-se principalmente em pequenas lentes descontínuas, sob a forma de porfiroblastos.

Gabro Cataclástico

De textura cataclástica, de granulação de fina a média. Os efeitos da cataclase são evidenciados pelo fraturamento dos constituintes, extinção ondulante, recurva - mento e perda parcial das lamelas de geminação dos plagioclásios e imprimiu á rocha uma disposição linear do material micáceo e piroxênio bem como a formação ovalada do plagioclásio com seu eixo maior segundo a direção de laminação da rocha.

Constituída por plagioclásio, piroxênio, biotita, ortoclásio, quartzo, apatita e opaco.

O plagioclásio é de composição oligoclásio o básico a Andesina. Ocorre em cristais de granulação fina que foram fraturados a médios com forma ovalada. Exibe os efeitos da cataclase enunciados inicialmente. Com incipiente alteração em carbonato e sericita. Alguns indivíduos corroem a biotita e o piroxênio. O piroxênio predominante é augita, mas ocorrem subordinadamente hiperstênio e bronzita. Os cristais além de fraturados exibem contornos irregulares e corroídos. De granulação fina a média.

A biotita ocorre em palhetas finas a médias linearmente dispostas como está também o piroxênio, imprimido pela cataclase. Tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom com $2V=0$. Foi descolorida. Alguma proveio da alteração metamórfica do piroxênio.

Ambos, quartzo e ortoclásio são raros. Frequentemente corroem os outros constituintes. O ortoclásio é geralmente intergranular e os indivíduos maiores estão penetrando pelos cristais de plagioclásio substituindo-o.

Os acessórios principais são apatita e opaco . A primeira em finos cristais com formas próprias como o opaco preferencialmente incluso ou associado aos máficos.

Ficha 105

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Anfibólio-Gnaisse

De textura cataclástica de granulação fina a grosseira, heterogranular, com os constituintes minerais orientados e finas faixas de minerais triturados.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, anfibólio, epidoto, moscovita, carbonato e opaco.

Quartzo, plagioclásio (andesina) e microclina ocorrem em cristais xenoblásticos de granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. O quartzo, em grande parte, foi estirado, fragmentado e com extinção ondulante. Sua forma é venular e os grandes indivíduos envolvem e corroem os outros constituintes. O plagioclásio é de composição Andesina e a microclina na maioria das vezes é micropertítica. têm formas ovaladas, envolvidas por uma massa triturada dos mesmos constituintes. O plagioclásio está geminado segundo a lei da Albita com as lamelas recurvadas. Está fraturado e com extinção ondulante. A maior parte da moscovita e carbonato provêm da alteração do plagioclásio que se apresenta com início de sericitização. A microclina em geral é micropertítica. Com forte forma ovalada e fraturada; somente o quartzo corroe microclina, enquanto a mesma corroe o plagioclásio, biotita e anfibólio.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho escuro. Com $2V=0$. Em geral, corroe em grandes palhetas corroídas pelos outros constituintes. Está disposta linearmente.

O anfibólio é ferrohastingsita com

X=amarelo claro, Y=verde amarelado e Z=verde forte. Com 2V próximo a 10° e ângulo de extinção de 16° . São raros os cristais alterados marginalmente em epidoto e biotita, é de granulação fina e frequentemente corroída pelo quartzo, plagioclásio e microclina.

Os acessórios são apatita e zirconita em cristais de granulação fina inclusa ou associada aos máficos.

Ficha 106

Anfibolio-Biotita-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular de grã fina a média. Em algumas zonas da rocha percebe-se - uma cataclase que promove uma orientação do material micá - ceo e anfihólico.

Constituindo por: plagioclásio, biotita, anfibolio, quartzo, piroxênio, apatita, opaco, titanita, clo_rita e zirconita.

O plagioclásio ocorre em cristais com formas irregulares de granulação fina. Alguns estão fraturados e com extinção ondulante. Quando maclado é segundo a Lei de Albita e combinações Albita-Periclina. Alguns exibem zone_amento devido a diferença composicional. Sua composição é Andesina. Pela fratura está alterado para clorita. Contém in_clusões de biotita , apatita e zirconita .

O anfibólio em cristais xenomorficos de granulação fina a média. Apresenta alteração para biotita. - Tem pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde amarealado e Z=verde azulado. Com angulo dos eixos oticos próximo a 60°. A secção não fornece condições de medida do ângulo de extinção. É hornblenda. Contém abundante inclusões de opaco. Observa - se quatro fragmentos de piroxênio com alteração em biotita e anfibólio, sendo três deles incluso no anfibólio. Provavel - mente, o anfibólio originou-se às custas do piroxênio.

A biotita ocorre em palhetas finas a mé-dias, geralmente corroidas pelos outros constituintes. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Tem

2V=0. Nas zonas cataclasadas, junto com anfibólio dispõe-se linearmente, que é uma direção de laminação da rocha. Alguma-biotita proveio da alteração metamórfica do anfibólio.

O quartzo é raro e mais associado nas zonas de laminação da rocha. Ocorre em cristais finos com formas irregulares e forte extinção ondulante.

Os acessórios principais são opaco e apatita, em geral incluso ou associados aos máficos. Os cristais de apatitas são idiomórficos e de granulação fina.

Ficha 107

Quartzo-Biotita-Moscovita-Silimanita-Xisto

Rocha de textura grano-lepidoblástica de granulação média.

Compõe-se de quartzo, biotita-moscovita, silimanita, sericita, opaco e clorita.

A rocha está com alto grau de intemperismo com a biotita em elevado estágio de decomposição, com liberação de óxido de ferro.

O quartzo é de granulação média, em xenobláastos com forte extinção ondulante. Contém cristais aciculares de silimanita em seu interior. Corroe o material micáceo e silimanita.

A biotita está bastante decomposta, mas, percebe-se sua alteração para material clorítico e frequentemente está moscovitizada. As palhetas são de granulação fina a média linearmente disposta e corroída pelo quartzo. A silimanita disposta, ocorre em cristais com habitus tabular e acicular, geralmente é idioblástica, com início de alteração em sericita. Como a biotita está linearmente disposta e associada aos leitos biotíticos.

O acessório opaco é raríssimo, enquanto sericita e clorita são produtos de alteração.

Ficha 108

Quartzo-Silimanita-Xisto

De textura grano-hipidoblástica de granulação fina a média.

Compõe-se de: quartzo, silimanita, biotita, sericita, clorita, moscovita e hidróxido de ferro.

A rocha está com elevado estágio de decomposição com a biotita quase completamente substituída por hidróxido de ferro. A rara biotita que restou da decomposição mostra alteração para clorita e moscovitização.

O feldspato foi totalmente alterado para sericita, clorita e moscovita.

A silimanita de habitus fibroso está quase totalmente alterada para sericita, moscovita e material argiloso.

O quartzo é xenoblástico de granulação média e exibindo forte extinção ondulante. Contém cristais aciculares de silimanita e finas palhetas de biotita em seu interior.

Ficha 109

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Textura cataclástica com delgadas faixas miloníticas, heterogranular, com minerais orientados, particularmente a biotita. O quartzo foi estirado e fragmentado, com tendência venular. Os espaços intergranulares de quartzo e plagioclásio são ocupados por feldspato alcalino (ortoclásio) xenoblástico, mas ocorrem xenoblastos microperitíticos de ortoclásio.

A composição é oligoclásio, quartzo, ortoclásio, biotita, granada, magneto-ilmenita, apatita e rara grafita.

Feldspato e quartzo formam delgadas faixas claras, alternadas com outras mais largas, escuras e ricas em biotita. Esta apresenta pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Com $2V=0$. Ocorre em palhetas finas linearmente dispostas.

A granada associada aos leitos biotíticos ocorre em cristais idióblásticos. É interessante salientar que as palhetas de biotita em seu interior guardam a mesma direção das palhetas de biotita da matriz. De granulação fina a média e fraturada, através da qual houve penetração de quartzo.

Ficha 110

Quartzo - Ortoclásio-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Esta rocha corresponde a fração clara da rocha da Ficha 109 da mesma composição mineralógica, havendo porém menor proporção de biotita e maior percentagem de ortoclásio micropertítico e diminuição do plagioclásio.

Texturalmente é também cataclástica com a seguinte composição mineralógica: quartzo, plagioclásio (oligoclásio), ortoclásio, granada, biotita, apatita, zirconita e opaco.

Além da maior frequência de ortoclásio - micropertítico também a granada é mais frequente. Ocorre em cristais idióblásticos, embora fraturados de granulação fina a média. Por suas fraturas houve penetração de quartzo. Quartzo, plagioclásio e finas palhetas de biotita encontram-se em seu interior.

O aumento em ortoclásio micropertítico é balanceado pela diminuição do plagioclásio com frequentes evidências de substituição deste por aquele.

Ambos, quartzo e ortoclásio se dispõem em faixas estiradas e fragmentadas com tendência venular. Ocorrem desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos. Ambos evidenciam efeitos de corrosão dos outros constituintes.

Ficha 111

Biotita-Quartzo-Silimanita Xisto

Rocha de textura grano-lepidoblástica, de granulação fina a média e em parte grosseira. Constituída essencialmente de quartzo, biotita e silimanita. Zirconita é o acessório. Os minerais de alteração são moscovita, nontronita e material ferruginoso.

O quartzo é xenoblástico, às vezes os grãos apresentam em pequenos leitos sub-orientados, formando-textura em mosaico, com extinção ondulante e fraturamento.

A biotita é o mineral essencial predominante na rocha; em geral as lâmelas encontram-se orientadas, pouco fraturadas e recurvadas, alteradas a moscovita, nontronita e material ferruginoso.

A silimanita apresenta-se em cristais prismáticos pequenos, também ocorre em fibras entrelaçadas com a biotita.

A zirconita é mineral acessório raro e tem forma arredondada.

Também ocorre argila disseminada na rocha.

Análise modal:

Quartzo	27,5%
Biotita	34,5%
Silimanita	14,5%
Argila	14,0%
Material ferruginoso	9,5%
Acessórios.....	<u>0,0x%</u>
Total:	100,0%

Ficha 112

Charnockito-milonítico

Rocha de textura milonítica, de granulação fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclásio, quartzo, augita, hiperstênio. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica, ($An_{37-40\%}$), xenoblástico, com geminação da Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante, recurvado e triturado.

O ortoclásio é xenoblástico, a maior parte dos grãos é intergranular, outros são micropertíticos e com extinção ondulante.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante e discretamente fraturado, em geral os grãos estão estirados e sub-orientados.

A augita é xenoblástica, os grãos são fraturados e apresentam-se em pequenos leitos sub-orientados.

O hiperstênio ocorre de clino-hiperstênio a orto-hiperstênio, está geralmente associado a augita. O orto hiperstênio está com extinção reta e ângulo $2V=40^{\circ}$.

Os minerais acessórios mais frequentes são a apatita e magnetita. A zirconita é rara.

Análise Modal:

Plagioclásio.....	($An_{37-40\%}$)..	35,0%
Ortoclásio.....		20,5%
Quartzo.....		16,5%



Augita	21,0%
Hiperstênio	6,0%
Acessórios	<u>1,0%</u>
Total:	100,0%

Ficha 113

Granulito

Rocha de textura inequigranular grano-blástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e ortoclase; a granada é varietal. Os acessórios são apatita, zirconita, magnetita e grafita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($An_{35-37\%}$), xenoblástico, em parte os grãos tem geminação segundo Albita-Carlsbad e raros Albita-Periclina; em geral os grãos tem extinção ondulante, recurvados e fraturados.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante e alguns alongados.

A ortoclase apresenta-se intergranular xenoblástico, em parte dos grãos são micropertíticos e com extinção ondulante.

A granada ocorre como mineral varietal, distribuída em toda a rocha.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes, a zirconita é rara.

Análise Modal:

Plagioclásio ($An_{35-37\%}$).....	35,0%
Quartzo	30,5%
Órtoclase	24,0%
Granada	9,0%
Acessórios	<u>1,5%</u>
Total:	100,0%

Charnockito-Milonítico

Rocha de textura inequigranular-milonítica, de granulação fina, com alguns grânulos médios que medem 4,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, k-feldspato, augita, hiperstênio e biotita. Os acessórios são granada, apatita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($An_{33\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Albita-Carlsbad; a maior parte dos grãos é triturada e de granulação fina; existem alguns de granulação média, anti-pertíticos, com extinção ondulante e recurvados.

O quartzo é xenoblástico, ocorre de granulação fina e outros são em forma de vênulas alongadas e com extinção ondulante.

O k-feldspato (ortoclásio) apresenta-se intersticial em toda a rocha.

A augita encontra-se em grãos muito fraturados e geralmente concentrados em leitos semi-orientados.

O hiperstênio ocorre de clino-hiperstênio a orto-hiperstênio, os grãos encontram-se estirados e fraturados.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, apresenta-se intergranular e lamelar, em parte as lamelas são recurvadas e sub-orientadas.

A granada está presente em escassos -

aglomerados, é pecilítica e engloba magnetita e biotita; a apatita e magnetita são raras.

Ficha 115

Plagioclásio-Biotita-Quartzo-Granada-Gnaisse

Rocha de textura equigranular-granoblástica, os grãos de maiores dimensões atingam 1,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. A granada encontra-se varietal. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($An_{32\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante e alguns são recurvados e fraturados.

O quartzo é xenoblástico e com extinção ondulante, alguns grãos são estirados e semi-orientados.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y=castanho escuro e amarelo-pálido=X as lamelas são finas, curtas e sub-orientadas.

A granada é o mineral varietal, está fraturada, discretamente pecilítica e distribuída em toda a rocha.

A apatita é mineral acessório escasso, a zirconita e magnetita encontram-se raras.

Análise modal:

Plagioclásio ($An_{32\%}$).....	54,2%
Quartzo	12,0%
Biotita.....	24,2%
Granada.....	8,8%
Acessórios.....	<u>0,8%</u>
Total:.....	100,0%

Ficha 116

Charnockito - Cataclástico

De textura cataclástica, heterogranular, constituída de plagioclásio, piroxênio, biotita, quartzo, ortoclásio, apatita, zirconita, opaco, granada, carbonato, moscovita, epidoto e anfíbolio. De granulação fina a grosseira.

O plagioclásio é de composição ologoclásio básico Andesina. Apresenta formas irregulares. Está geminado segundo a Lei de Albita e combinações Albita-Carlsbad. As lamelas de geminação estão recurvadas e em alguns há perda parcial das mesmas. Raros os indivíduos com zoneamento como não também são raros os que apresentam intercrescimento antipertítico. Com incipiente alteração para sericita e carbonato.

O quartzo com forma venular, estirado e por vezes fragmentado. Com forte extinção ondulante. Ocorre em cristais completamente irregulares em forma e de granulação fina a indivíduos milimétricos. Quando na forma venular, está com seu eixo maior na direção de laminação de rocha. Corroe, invade e envolve os outros constituintes.

O piroxênio predominante é augita com raro hiperstênio. Os cristais estão fragmentados com os bordos corroidos pelo quartzo, plagioclásio e ortoclásio. Como a biotita, apresenta tendência a se dispor segundo a direção da laminação da rocha. Está com alteração em anfíbolio e biotita. É frequente a ocorrência de opaco em seu interior.

O ortoclásio é menos frequente que o pla

gioclásio. Tem tendencia e ocorre intregranularmente na forma venular. Corroe o plagioclásio e penetrou pelas fraturas chegando a ponto de substituí-lo

O acessório mais frequente e o opaco tanto incluso ou associado aos máficos. O anfibólio, raro, é produto de alteração metamórfica do piroxênio.

Ficha 117

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura inequigranular-cataclásica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita e horblenda. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição ($An_{33\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e raros-Albita-Periclina; a maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante, alguns grãos são recurvados, fraturados e triturados.

O quartzo é xenoblástico e com extinção ondulante, em parte os grãos estão alongados e orientados.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X=amarelo-pálido; as lamelas apresentam-se sub-orientadas e algumas recurvadas.

A horblenda tem pleocroísmo Z=verde-acastanhado, Y=verde-claro e X=amarelo-esverdeado; está fraturada, apresenta-se associada aos leitos de maior concentração de biotita.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes, em parte os grãos de apatita são discretamente fraturados; a zirconita é rara.

Análise modal:

Plagioclásio ($An_{33\%}$)	45, %
Quartzo	22, 5%
Biotita	21, 5%



Hornblenda	9,0%
Acessórios	<u>2,0%</u>
Total:	100,0%

Ficha 118

Diorito

Apresenta textura cataclástica e granulação fina. É constituída essencialmente de plagioclásio, augita, hornblenda verde, clino-hiperstênio e granada. A magnetita e apatita são os acessórios.

O plagioclásio possui composição andesítica ($An_{30-35\%}$), na maior parte apresenta-se triturado e orientado. Os grãos maiores encontram-se fraturados, recurvados, com perda parcial da geminação e tensão interna. Raramente observa-se grão antipertítico com alteração inicial em mineral argiloso.

A augita foi estirada, fraturada, orientada e por reação com o plagioclásio deu origem a granada e magnetita. Também apresenta bordos de hornblenda.

O clino-hiperstênio é finamente lamelar, normalmente associa-se a augita, hornblenda, granada e magnetita.

A granada formou-se pela reação do plagioclásio com a augita e deu como produto secundário magnetita, pois normalmente está englobando magnetita e associada a augita.

A hornblenda é frequente quer como bordos dos piroxênio que como grãos estirados e orientados. Também foi fortemente triturada durante a cataclase.

A magnetita provavelmente tem duas gerações, uma original e a outra como produto secundário da for

mação da granada.

A apatita é muito frequente, quer como grãos arredondados e fraturados, quer como pequenos prismas-associados aos ferro-magnesianos.

Ficha 119

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse-Milonítico

Textura cataclástica, porfiroblástica, heterogranular, compõe-se de porfiroblastos milimétricos de quartzo, ortoclase e plagioclásio distribuídos em massa microcristalina, inequigranular, de biotita, augita, carbonato, sericita, magneto-ilmenita, quartzo, feldspato e anfibólio-triturados; o feldspato alcalino ocorre xenoblástico, pertítico intergranular, mas escasso. Vários dos grãos de quartzo foram estirados e fragmentados com forte extinção ondulante. Moscovitização da biotita foi incipiente, visto como a mica mais abundante é sericita em micro-palhetas que invade alguns cristais de plagioclásio ao longo das fraturas. O plagioclásio é andesina de composição entre (An₃₅ a An_{40%}). A hornblenda é escassa e dispersa, parcialmente cloritizada ou substituída por carbonato.

Quartzo-Diorito-Milonitizado

Apresenta textura pórfiro-lepidoblástica, constituída essencialmente de plagioclásio, biotita, quartzo, augita e clinohiperstênio. A granada, zirconita, apatita, alanita, titanita e minerais opacos são os acessórios. A sericitita é o mineral de alteração.

O plagioclásio é de composição andesínica ($An_{30-35\%}$) ocorre como porfiroblastos de 3,9 mm, fraturados, com tensão interna e perda parcial da geminação. Raramente são antipertíticos. Ocorre também micro-granular com 0,46 mm de comprimento, fazendo parte da matriz-milonitizada. Alguns grãos estão sericitizados.

A biotita é o segundo mineral mais abundante da rocha, ocorre em micro-palhetas orientadas segundo a direção do deslocamento.

O quartzo tem granulação fina, extinção ondulante e faz parte da matriz triturada.

A augita forma raros pórfiroblastos, sendo que a maioria de seus grãos foi estirada, triturada e dispersada no sentido do deslocamento.

O clinohiperstênio ocorre em raros porfiroblastos, finamente lamelar e em micro-grãos fazendo parte da matriz.

A granada é bastante escassa e ocorre em porfiroblastos alongados, pecilíticos, contendo inclusões de plagioclásio, augita, biotita e quartzo.

O feldspato alcalino (ortoclase) é bastan

te escasso e foi encontrado em posição intergranular ou como intercrescimentos anti-peritéticos com o plagioclásio.

Ficha 121

Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura inequi-granular-cataclásica, de granulação fina a média, os grãos de maior tamanho atingem 3,25mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, K-feldspato e biotita. Os acessórios são granada, zirconita, apatita, turmalina, magnetita, moscovita e carbonato. Os minerais de alteração são moscovita e carbonato.

O plagioclásio é de composição oligoclásica, xenoblástico, raros grãos tem geminação segundo Albita Carlsbad, outros apresentam extinção ondulante, fraturados e alterados a sericita e carbonato.

O K-feldspato possui a maior parte representada pela microclina e raros grãos de ortoclásio. A maioria dos grãos são pertíticos e micropertíticos.

O quartzo é xenoblástico e com extinção ondulante, em parte os grãos apresentam-se alongados e semi-orientados.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho avermelhado e X=amarelo-pálido, com $2V=0$. Ocorre em finas lamelas curtas, orientadas e raras alteradas a moscovita.

A granada e zirconita são minerais acessórios frequentes, a zirconita encontra-se arredondada; a apatita, turmalina e magnetita apresentam-se escassas.

Nesta preparação, devido a granulometria, a granada é acessório, mas na rocha é varietal.

Ficha 122

Leucossoma de biotita-Anfibólio-Gnaisse-Migmatizado

Rocha de textura granoblástica, de granulação média a grosseira, inequigranular, constituída de quartzo, microclina e plagioclásio. A biotita, titanita, opacos e zirconita são os acessórios.

O quartzo é xenoblástico. Sua grã é de fina a grosseira. Tem extinção ondulante. Contém microclina e mais raramente plagioclásio globulares.

A microclina é xenoblástica. Forma-se em cristais finos a mais grosseiros. Contém quartzo globular e menos frequentemente o plagioclásio. É pertítica. A pertita constitui acículas alinhadas.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenoblástico. Segue a granulometria do quartzo e da microclina. É antipertítico, Está geminado segundo a lei de Albita. Contém restos de microclina e grãos de quartzo. Em contato com a microclina desenvolve um bordo de reação. Tem ligeira alteração em sericita.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X, marrom-escuro = Z = Y com $2V=0$. Está se descolorindo de marrom-escuro a castanho avermelhado. Deu origem a rara moscovita existente. Altera-se a clorita com formação de opacos pontuais.

A titanita é xenoblástica. Associa-se a biotita e opacos.

Tanto a apatita como a zirconita tendem-

122
ao arredondamento e situam-se no plagioclásio e ocasionalmente
te no quartzo. A presença desses dois acessórios é ínfima.

Ficha 123

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Moscovita-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica e cataclásica, inequigranular, de grã grosseira, em que as micas dispõem-se linearmente e a cataclase é evidenciada pelo fraturamento e trituração dos constituintes, recurvamento e evanescência das lamelas de geminação do plagioclásio.

É constituída por plagioclásio, quartzo e biotita. A moscovita é varietal. Os acessórios são apatita, escassas zirconita e clinozoisita e raros opacos.

O plagioclásio é andesina-oligoclásio. Constitue-se desde porfiroblastos à grã mais fina. Muitos grãos estão geminados segundo a lei de Albita. Está se alterando a sericita, carbonato, saussurita e minerais de argila. É xenoblástico. Pode ter extinção ondulante, e ocasionalmente ser antipertítico.

O quartzo é xenoblástico. Sua grã é média a fina. Tem extinção ondulante. Corroe os outros constituintes, frequentemente tem forma venular estirado segundo a direção de laminação da rocha.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X, marrom = Z=Y para 2V=0. Deu origem a moscovita existente. Tem rara alteração a peninita e a algum carbonato.

A moscovita inclui o plagioclásio, que a corroe.

A apatita guarda uns traços prismáticos, porém tende ao arredondamento. Alguns grãos são de tamanho mé

dio. Inclue-se no plagioclásio e micas. É o acessório de maior quantidade.

A zirconita é arredondada. Inclue-se no plagioclásio e na biotita na qual forma halo pleocróico escuro.

A clinzoisita tende ao idioblastismo. Associa-se a biotita. Está em processo de alunitização.

Ficha 124

Gnaiss charnockítico

Textura granulo-xenoblástica, heterogranular, milimétrica, constituída de augita, hiperstênio, biotita, andesina quartzo, anfibólio, apatita, zirconita e epidoto. Os componentes ferro-magnesianos estão sub-orientados e predomina a augita com finíssimas lamelas segundo (001); a maior parte do hiperstênio apresenta extinção oblíqua (clino-hiperstênio) e ondulante, assim como augita, de modo que se observa uma clara cataclase, aliás evidente pela fragmentação dos piroxênios e do quartzo, cujos grãos exibem, também, extinção ondulante. Também a biotita está com extinção ondulante e mostra-se corroída pelos outros constituintes.

Composição modal, em volume:

Piroxênio	25 %
Andesina	51 %
Biotita	15 %
Anfibólio	3 %
Quartzo	<u>6 %</u>
Total:	100 %

A maior parte do anfibólio formou-se às custas da augita.

Ficha 125

Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, inequigranular, de granulação grosseira, constituída por plagioclásio, anfibólio. Biotita é varietal. A apatita, o quartzo, opaco são os acessórios. Sofreu cataclase evidenciada pelo fraturamento dos constituintes e recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio e da clivagem do anfibólio.

O plagioclásio é andesina. Tende a formar-se em ripas. Sua grã é de cristais mais desenvolvidos a fina. Normalmente está geminado segundo a Lei da Albita e em combinações, menos frequentes, de Albita-Periclina e Carlsbad-Albita. Incipiente alteração em carbonato. Contém palhetas biotíticas e cristais de anfibólio.

O anfibólio é hornblenda, sua grã é de grosseira a média. É xenomorfo. Resultou da transformação do diopsídio (Ficha 124), que durante o processo despreendeu óxido de ferro que hidratando-se produziu manchas marrons. O diopsídio em grãos, onde ainda tem representatividade, altera-se a minerais de argila segundo suas fraturas. O anfibólio é pleocroísmo em verde amarelado =X, verde oliva=Y e verde oliva mais forte =Z; contém cristais de plagioclásio.

A biotita é pleocroíca de amarela-pálido =X a marrom Z=Y, com $2V=0$. Em parte proveio da hornblenda.

A apatita é escassa e de contornos irregulares, situa-se no plagioclásio.

Os inclúe-se no anfibólio e em boa parte principalmente os pontuais são resultantes do despreendimento

de ferro nos processos de formação. Não são em muita quantidade.

Ficha 126

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura grano-lepidoblástica, inequigranular, de grã grosseira, constituída por plagioclásio, quartzo, biotita. Os acessórios são microclina, apatita, titanita, zirconita e magneto-ilmenita.

O plagioclásio é oligoclásio. Sua grã é a maior existente na lâmina até mais fina. Em muitos grãos - está geminado segundo a Lei de Albita e menos frequentemente, em combinações Albita-Carlsbad e Albita-Periclina. É antiperitítico. Altera-se ligeiramente a sericita. Contém o quartzo globular. É xenoblástico. Pode ter extinção ondulante.

A biotita é pleocróica em amarelo pálido = a marrom escuro $Z=Y$. Com $2V=0$.

A microclina é pouca e intersticial.

A apatita é prismática com alguma tendência a arredondar-se. Inclue-se e associa-se mais à biotita, embora também exista no plagioclásio. É o acessório mais frequente.

A titanita é xenoblástica e associa-se à biotita. Existe em boa quantidade. Provém parcialmente da alteração da magneto-ilmenita.

A zirconita é sub-arredondada. Inclue-se no plagioclásio e biotita. É escassa.

Ficha 127

Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Quartzo-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, biotita, ortoclásio, quartzo, apatita, titanita, zirconita, opaco.

Produto de Alteração:

Carbonato, sericita, moscovita, mineral de titânio.

Observações:

De textura cataclástica de granulação fina a grosseira. A cataclase é evidenciada pela formação ovalada do plagioclásio e ortoclásio, fraturamento dos constituintes, formação de uma massa triturada entre os grandes cristais, re curvamento das lamelas de geminação do plagioclásio e contorno das palhetas de biotita.

O plagioclásio é de composição Andesina. O corre desde a granulação fina nas partes trituradas a grandes cristais com forma ovalada. Raras vezes é antipertítico e no contato com K-feldspato apresenta-se mirmequítico. Está com alteração de incipiente a elevado estágio, em carbonato e sericita. É geminado segundo a Lei da Albita e combinações - Albita-Periclina. As lamelas de geminação encontram-se re curvadas. Está fraturado. O quartzo o corroe e muito raramente o envolve,

A biotita ocorre em palhetas de granulação fina a média, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=castanho

127
avermelhado intenso. Com $2V=0$. Apresenta alteração para moscócovita e carbonato preferencialmente nas zonas mais cataclásadas. É frequente a ocorrência de microcristais de minerais do grupo do titânio em seu interior. Apresenta palhetas contorcidas e circunda os cristais com forma ovalada. Apatita e zirconita são frequentes em seu interior ou associados. É intensamente corroída pelo quartzo.

O ortoclásio geralmente é intergranular e nas zonas cataclásticas. Ocorre, como o plagioclásio, na forma ovalada em grandes indivíduos circundados ora por biotita, ora pela massa fina triturada. Tem $2V$ próximo a 40° . Nos grandes indivíduos é pertítico em áreas localizadas. É frequente a ocorrência de finos leitos e núcleos de carbonato em seu interior. Por conter restos de plagioclásio alterado em carbonato, sugere que seriam relíctos do plagioclásio substituído. Envolve quartzo globular, finas palhetas de biotita, sericita e carbonato associado.

O quartzo é pouco frequente, geralmente recristalizou-se nas zonas mais cataclásadas. De granulação fina a grandes indivíduos completamente irregulares em forma com extinção ondulante e fraturas. Raramente envolve, mas frequentemente corroe os outros constituintes com maior incidência a biotita.

Os acessórios principais são apatita, zirconita e titanita. Apatita ocorre em cristais prismáticos, bem formados e a zirconita em finos cristais com bordos arredondados incluso na biotita. Os acessórios situam-se preferencialmente nas faixas biotíticas.

A análise macroscópica revela a ocorrência de granada como constituinte varietal.

Ficha 128

Quartzo-Biotita-Ferrohastingsita-Gnaisse.

Rocha de textura cataclástica, inequigranular, de grã grosseira, em que a cataclase, é evidenciada - pelo fraturamento e tritramento ds constituintes, forte recurvamento e desaparecimento das lamelas de geminação do plagioclásio e extinção ondulante do anfibólio.

É constituída de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita e anfibólio. A apatita, a titanita, a zirconita, opacos e a alanita são acessórios.

O plagioclásio é andesina. É xenoblástico. Sua grã é porfiroblástica a fina. Seus porfiroblastos podem estar estirados e podem estar geminados ou não segundo a lei de Albita e mais raramente em combinações Albita-Periclina. Altera-se a sericita/moscovita, carbonato e saussurita. Contém palhetas de biotita, a apatita e a zirconita. Forma-se mirmequita nos bordos do ortoclásio. A extinção é ondulante. Pode ser antipertítico.

O quartzo é xenoblástico. Sua grã é de média a fina. Sua extinção é ondulante.

O ortoclásio só existe em porfiroblastos xenoblastos que podem estar estirados. É pertítico. A pertita existe em pequenas acículas alinhadas ou pequeninos glóbulos. Sua extinção é ondulante. Pode conter palhetas de biotita, restos de plagioclásio e grãos de apatita.

A biotita existe em palhetas curtas e estreitas. É pleocróica sendo amarelo-pálido=X e marrom=Z=Y

com $2V=0$. Tem rara alteração a peninita.

O anfibólio é ferrohastingsita. É xenoblástico. Sua grã é de porfiroblástica a fina. Está se alterando a biotita. Contém a apatita e opacos. ($Z \wedge C=8$, $2V=10^{\circ}$)

A apatita ou é arredondada ou seu contorno é irregular.

A titanita associa-se ao anfibólio e a biotita. Forma raros grãos mais desenvolvidos que quase atingem a grã média. É xenoblástica. Com a apatita são os acessórios de maior quantidade.

A zirconita é semi prismática e arredondada. Situa-se no plagioclásio. A alanita é xenomorfa e rara

Ficha 129

Diorito

De textura hipautomórfica-granular, de granulação grosseira, com cataclase.

Compõe-se de plagioclásio, biotita, anfíbólio, granada, quartzo, titanita, opaco e zirconita.

A cataclase é evidenciada pelas fraturas dos constituintes, recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásio, extinção ondulante e dobramento das palhetas de biotita.

O plagioclásio é Andesina. De granulação fina a grosseira. Tem tendência idiomórfica. Raros os cristais zonados. Pelas fraturas há alteração em sericita e carbonato.

A biotita ocorre em finas palhetas, por vezes, contorcidas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Encontram-se corroídos pelo quartzo e plagioclásio. Alguma proveio da alteração do anfíbólio. O anfíbólio é ACTINOLITA. Como a biotita, nas zonas cataclásticas, apresenta disposição linear na direção da laminação. Com pelocroísmo X=amarelo muito pálido, Y=verde pálido e Z=verde - pálido azulado. Com extinção de 12° e ângulo dos seus eixos óticos próximo a 90° . Está com alteração em biotita e mais frequentemente em clorita. Os cristais são prismáticos alongados

A granada ocorre em cristais irregulares e pecilíticos. De grã fina a média. Contém em seu interior quartzo globular, plagioclásio e finas palhetas de biotita.

O quartzo é bastante raro, com formas irregulares que penetrou pelas fraturas da rocha e dos minerais. Exibe forte extinção ondulante.

Dos acessórios o opaco e o mais frequente e geralmente incluso ao anfibólio.

Ficha 130

Sienito Porfirítico

Rocha mesocrática, de granulação média, mosqueada de negro pela biotita a anfibólio em grupamentos, se destacando em fundo feldspático. Textura porfirítica.

Compõe-se de microclina micropertítica e pertítica, oligoclásio, biotita e anfibólio.

Apresenta fenocristais de oligoclásio e microclina distribuídos em massa granular, feldspática, constituída de microclina micropertítica, oligoclásio, biotita e anfibólio.

Os fenocristais de oligoclásio estão parcialmente substituídos pela microclina que inclui biotita, -carbonato, sericita, minerais estes também inclusos no oligoclásio. A hornblenda também ocorre em fenocristais.

A microclina é, geralmente, micropertítica.

Ficha 131

Diorito

De textura hipautomórfica-granular de granulação média a grosseira. Por vezes, a textura tem tendência a ser intersetal. Exibe cataclase.

Compõe-se de plagioclásio, piroxênio, biotita, ortoclásio, quartzo, opaco, titanita, apatita, sericita, carbonato.

O plagioclásio é andesina. Em cristais hipidiomórficos de granulação fina a grosseira. Exibem geminação segundo a Lei da Albita, combinação Albita-Periclina. Alguns cristais têm habitus tabular. Exibem forte extinção ondulante, fraturas, recurvamento das lamelas de geminação e evanescência das mesmas. Também, alguns exibem intercrescimento antipertítico. Apresenta alteração para sericita, clorita e carbonato.

O piroxênio dominante é Augita mas ocorrem também hiprestênio com forte pleocroísmo. O piroxênio está com alteração em biotita e carbonato. Ocorrem em cristais idiomórficos. Estão fraturados e alguns com as linhas de clivagem recurvadas. Opaco é frequente em seu interior.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo pálido Y=Z=castanho avermelhado. Tem $2V=0$. Ocorre em palhetas finas e médias, algumas estão deformadas. Pelo menos, as de granulação fina resultaram da alteração metamórfica do piroxênio

O ortoclásio e quartzo são raros, sendo que o opaco, é mais frequente do que ambos. O ortoclásio ocorre intergranular, no interior do plagioclásio e raros indivíduos -

de grã grosseira. É micropertítico, ocorre e engloba o plagioclásio. Pelas suas fraturas está com alteração em sericita, é completamente xenomórfico e corroendo irregularmente o plagioclásio. Quartzo é intergranular e com forte extinção ondulante.

Salienta-se a grande ocorrência de opaco. Algum é magneta-ilmenita pela sua alteração em titanita. Ocorre em cristais finos tanto incluso nos outros constituintes, como dispersos pela matriz. Em ordem de frequência dos acessórios a apatita ocorre em finos cristais idiomórficos inclusos nos máficos.

Ficha 132

Granito à Biotita

Rocha leucocrática, de granulação média, inequigranular, constituída de microclina, quartzo, oligoclásio (An_{20%}), biotita.

A microclina, micropertítica, apresentando-se em cristais desenvolvidos incluindo restos de plagioclásio, carbonato, biotita, zirconita, quartzo, sericita. O plagioclásio também antipertítico, foi pela maior parte sericitizado ou moscovitizado e também, parte da biotita foi moscovitizada; em algumas palhetas, observa-se início de cloritização. Os acessórios são zirconita, apatita, magneto-ilmenita, titanita, todos estes minerais em grupos com a biotita

Ficha 133

Sienito

Rocha leucocrática, de granulação média, inequigranular, porfirítica. Apresenta fenocristais de microclina, distribuídos em massa cristalina de microclina, plagioclásio, biotita e quartzo.

A microclina é micropertítica e o plagioclásio é oligoclásio An_{25} . O teor em quartzo é abaixo de 8%, de modo que a rocha deve ser considerada um sienito cujos acessórios são titanita, alanita, magnetita, apatita, zirconita. Estão quasi sempre inclusa ou agregada à biotita.

Ficha 134

Quartzo-Diorito

Textura porfiroblástica, cataclástica, inequigranular, granulação milimétrica a decimilimétrica, melanocrática, constituída de andesina em fenoblóstos geminados segundo Albita-Carlsbad, hipidioblastos, por vezes zonados e com alteração em carbonato. A biotita está sempre associada à ferro-hastingsita, apatita, zirconita, magnetita. O quartzo é subordinado ou ocorre na massa micro-granular constituída de andesina, biotita, ferro-hastingsita, magnetita.

Ficha 135

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Moscovita-Gnaisse

De textura granoblástica de granulação - grosseira, salientando a disposição linear do material micáceo sem constituir leitões contínuos.

Composta de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, turmalina, apatita, sericita, clorita, zirconita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico de granulação - média a grosseira. Apresenta extinção ondulante e fraturas. Corroe, invade e envolve os outros constituintes. Por vezes, tem forma venular.

A microclina ocorre em cristais finos, que foram fragmentados a grandes indivíduos, xenoblásticos. Corroe plagioclásio e biotita. Está venulado pelo quartzo, dando-lhe um aspecto micrográfico. Além dos outros componentes da rocha tem em seu interior grãos de forma oval de plagioclásio alterado.

O plagioclásio é Oligoclásio. Como a microclina ocorre também em finos cristais fragmentados. Apresenta elevado estágio de sericitização. É corroído e englobado pela microclina. Por vezes, apresenta intercrescimento mirmequítico, e outras vezes exibe albitização dos bordos. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita. Raros cristais com as lamelas de geminação evanescentes tinham composição mais cálcica. Estes estão com alteração em sericita e carbonato. Quando em contato com Oligoclásio tem maior índice de refração.

35

A biotita é pleocróica em X=amarelo pálido e Y=Z= castanho avermelhado. Com 2V próximo a 0°. De granulação fina a média e com bordos corroídos. Está com alteração em clorita (peninita) e alguma moscovita. É oriunda do processo de moscovitização da biotita. Tem disposição linear sem constituir leitons contínuos. Algumas estão descoloridas.

A moscovita ocorre desde a granulação fina a grandes palhetas linearmente dispostas. Alguma proveio do processo de moscovitização da biotita, como também da alteração de microclina e plagioclásio. As grandes palhetas contem feixes de mineral acicular, provavelmente, turmalina. A corrosão é bem evidenciada pelo quartzo.

Dos acessórios, a turmalina ocorre com -- habitus acicular inclusa na moscovita como em cristais idioblásticos de granulação fina. O restante é escasso.

Ficha 136

Granito Gnáissico

Composição Mineralógica:

Microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, titanita, alanita, opacos, apatita, zircão, clorita, sericita e epidoto.

Observações:

Rocha com textura granular, um tanto irregular, podendo ser percebida ligeira orientação através dos minerais máficos, constituída essencialmente por microclina, em cristais bem geminados, ligeiramente dominante em relação ao plagioclásio ácido, quartzo xenomórfo e biotita em palhetas - bem cristalizadas por vezes com alguma cloritização. Alguma moscovita também pode ser observada. Como acessórios podem ser observados a titanita muito abundante e em grandes cristais, a alanita em cristais metamíctos e a apatita, o zircão e os opacos também muito frequentes e cujos cristais, revelam também apreciável desenvolvimento. Os minerais secundários ocorrendo em pequenos grãos ou palhetas, são representados pela sericita e pelo epidoto, além da citada clorita. Como foi dito acima, a rocha não revela uma textura hipidiomórfica granular inteiramente regular, mostrando alguma orientação e irregularidade, daí termos preferido classificá-la como um granito gnáissico.

Granito Pórfiro

Granulação média, inequigranular, textu
ra granulo-xenomórfica, granulação milimétrica.

Compõe-se de oligoclásio (An_{20}), geral-
mente antipertítico, microclina pertítica, biotita, rara -
moscovita e quartzo.

A microclina contém inclusão de biotita
moscovita, restos de plagioclásio de formas irregulares, ma-
gnetita, epidoto, quartzo em grãos arredondados ou globula-
res. Alguns remanescentes de oligoclásio incluso na micro -
clina foram alterados em moscovita.

Do outro lado, algumas inclusões de pla-
gioclásio na microclina apresentam finíssimas vênulas de o-
pala, mostrando que a microclinização na rocha se realizou-
depois de uma fase hidrotermal.

Ficha 138

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material micáceo dispõe-se linearmente sem constituir leitões contínuos.

Constituintes essenciais: quartzo, plagioclásio

Constituintes Varietal : biotita

Constituintes acessórios: microclina, opaco, epidoto, (alanita), titanita, zirconita, calcita.

O plagioclásio tem tendência idioblástica, de granulação fina. De composição Andesina. Apresenta recurvamento das lamelas de geminação. Muito pouco alterado, às vezes saussuritizado outras vezes descalcificado. Nem sempre está maclado.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina a média. Apresenta forte extinção ondulante e envolve outros constituintes da rocha.

A biotita disposta linearmente com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Raramente ocorre alteração marginal em epidoto.

A microclina só ocorre intergranular com formas irregulares.

Os acessórios são bastantes raros.

Ficha 139 .

Granito Porfiróide Gnáissico

Composição Mineralógica:

Ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, opacos, apatita, zircão, clorita, sericita, epidoto, caulinita.

Observações:

Rocha de textura granular, com certo caráter porfiróide, revelando bastante irregularidade, abundantes intercrescimentos gráficos e ligeira orientação, bem como visível alteração, devendo tratar-se de um granito porfiróide gnáissico. Ela é constituída por ortoclásio e plagioclásio geralmente alterados, mas raramente, intensamente preservados. Quartzo em grãos xenomorfos, faixas irregulares, às vezes, alongadas ou ainda formando abundantes intercrescimentos gráficos com os feldspatos. Biotita bastante alterada; agregados com contornos definidos constituídos por grãos negros de óxido de ferro, clorita, etc., podendo-se tratar de transformação de outro mineral ferro-magnésiano substituído como por exemplo anfibólio, ou mesmo da própria biotita; acessórios tais como apatita, opacos e zircão e abundantes minerais secundários tais como sericita, epidoto e caulinita.

Ficha 140

Granito Porfiróide Gnaissico

Composição Mineralógica:

Ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, opacos, apatita, zircão, sericita, clorita, epidoto, caulinita.

Observações:

Rocha muito semelhante à ficha 139, com certo caráter porfiróide, intercrescimentos gráficos frequentes, alguma orientação, certa alteração, parecendo igualmente ser um granito porfiróide gnaissico não homogeneizado perfeitamente. Seus constituintes são os feldspatos (ortoclásio e plagioclásio subordinado) bastante alterados. O quartzo em grãos xenomorfos e formando os citados intercrescimentos gráficos com os feldspatos. A biotita em parte cloritizada, os mesmos agregados com contornos nítidos de grãos de óxido de ferro, clorita, etc, tal como a ficha 136, podendo tratar-se da substituição de outro mineral ferromagnésiano ou mesmo da própria biotita.

Alguma moscovita, acessórios como apatita, zircão opacos e minerais secundários tais como sericita, clorita, epidoto e carbonato são frequentes.

Ficha 141

Granito Gnáissico

Composição Mineralógica:

Ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, zircão, apatita, opacos, titanita, epidoto, clorita, sericita, carbonato.

Observações:

Rocha semelhante às Fichas 139 e 140, com a textura granular irregular, alguma alteração, porém diferenciando das mesmas por ter intercrescimentos gráficos muito mais abundantes, granulação mais fina. E macroscopicamente mostra-se um tanto diferente, não revelando o citado caráter porfiróide e com cor mais acentuadamente cinzenta. Sua constituição mineralógica é praticamente a mesma; ortoclásio e plagioclásio, ora mais ora menos alterados; quartzo em grãos xenomorfos e formando abundantes intercrescimentos gráficos com os feldspatos; biotita em parte cloritizada; os mesmos citados aglomerados de grãos de óxido de ferro com clorita, etc., com contornos nítidos; acessórios tais como apatita, opacos e zircão e minerais secundários como sericita, clorita, epidoto e caulim.

Richa 142

Piroxenio Quartzo Diorito

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, quartzo, ortoclásio, augita, biotita, hornblenda, apatita, zircão, titanita, opacos, sericita, clorita, epidoto, biotita, leucóxênio.

Observação:

Rocha com textura hipidiomórfica granular um pouco irregular e com leve orientação de composição quartzo diorítica. Ela é essencialmente constituída por plagioclásio, por vezes, em cristais alongados bioformos, porém, muitas vezes, também em cristais xenomorfos. Quartzo em cristais xenomorfos e às vezes formando intercrescimento gráficos. Feldspato potássico, muito subordinado, um piroxênio positivo de grande 2 V e cor pálida, provavelmente uma augita diopsídica, biotita em palhetas muito bem formadas, além de pequenas quantidades de anfibólio verde, por vezes, associado aos cristais de piroxênio. Os acessórios são muito abundantes, ocorrendo em cristais muito bem desenvolvidos, podendo-se destacar entre eles a apatita, os opacos, o zircão e a titanita. Os minerais secundários - ocorrem relativamente em pequena quantidade em pequenos grãos ou palhetas, sendo eles o epidoto, a clorita, a sericita e alguma bastita e leucóxênio.

Quartzo-Ortoclásio-Diorito

Apresenta uma textura hipidiomórfica - granular, de granulação fina a grosseira.

Compõe-se de plagioclásio-ortoclásio - quartzo-anfibólio-biotita-piroxênio-titanita-opaco-carbonato-mirmequita-zirconita-apatita-epidoto-clorita.

O plagioclásio é de composição oligoclásio-andesina. De granulometria grosseira é sub-anedral. São maclados polissinteticamente segundo a lei de Albita, e as lamelas apresentam recurvamento devido ao esforço tectônico. Alguns indivíduos estão zonados, com diferença de composição da parte marginal para a central. No contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico. Os grandes-indivíduos envolvem anfibólio com magnetita e apatita.

O ortoclásio é pertítico, quase sempre. Em grandes cristais com formas irregulares. Exibe, frequentemente relíctos de plagioclásio em seu interior, além de envolver os constituintes da rocha. Exibe bordos de reação-com o plagioclásio dando um contorno com saliências e reentrâncias. Apresenta fraturas e extinção ondulante.

O quartzo é de granulação fina até grandes indivíduos com formas irregulares. Envolve todos os constituintes da rocha evidenciando sua ulterior recristalização. Exibe tensão interior com forte extinção ondulante.

O anfibólio é hornblenda comum, pleocroísmo X=amarelo claro, Y=amarelo esverdeado e Z=verde claro amarelado. De granulação fina a grosseira. Alguns anfibólio-



proveio da alteração de piroxênio que em dois cristais observa-se tal transformação, contém em seu interior magnetita-apatita e quartzo. Também alguma biotita proveio da alteração do anfibólio. Aquela tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado.

Raras vezes, apresentam-se em grande palhetas com magnetita e apatita em seu interior.

A apatita é o acessório mais frequente em finos cristais prismáticos longos e fibrosos. O da variedade fibrosa está incluída em quase todos os constituintes. Também mirmequita e magnetita são frequentes.

Ficha 144

Olivina-Augita-Norito

Composição Mineralógica:

Labradorita, augita, ortoclásio (biotita-hiperstênio), olivina, biotita, hornblenda parda, opacos, apatita, bastita, clorita, sericita, epidoto e carbonato.

Observações:

Rocha gabróide a biotita e hornblenda, com textura hipautomórfica granular bem definida, no qual, o plagioclásio bem geminado é bem zonado, parecendo ser bastante cálcico (labradorita), ocorre em grandes ripas entrecurvadas. Além do plagioclásio, são constituintes essenciais da rocha - um piroxênio de cor pálida positivo (augita), um piroxênio rôm_bico negativo e pouco pleocróico (bronzita hiperstênio), aparentemente dominante em relação ao clinopiroxênio, a biotita muito abundante e em grandes palhetas, além de hornblenda pardacenta em quantidade subordinada aos outros dois máficos, entretanto aos mesmos ou por vezes formando margens nos cristais de piroxênio. Como acessórios comuns, bastante abundante, pode ser encontrado opacos e a apatita. Os minerais secundários, clorita, bastita, epidoto, sericita, além de carbonato, ocorrem em pequenos grãos ou palhetas.

Ficha 145

Leuco Granito

Composição Mineralógica:

Microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, opacos, zircão, sericita, clorita, epidoto.

Observações:

* Rocha leucocrática de granulação média para fina, textura granular um pouco irregular e revelando certo interajustamento dos grãos, constituído essencialmente por microclina, plagioclásio muito subordinado, quartzo e biotita em pequenas palhetas amareladas. Os minerais secundários bastante abundantes e ocorrendo em minúsculos grãos ou palhetas, são representados pelo epidoto, sericita e clorita, esta formando aglomerados de pequenas palhetas dentro de contornos nítidos, provavelmente em substituição a antigos máficos, podendo tratar-se mesmo da própria biotita. Apesar da presente rocha manifestar certo interajustamento dos grãos e irregularidade textural, acreditamos que a mesma possa ser considerada como um granito leucocrático de granulação média para fina, de caráter aplítico, ainda mais que nas informações de campo, existem referências dela cortar as demais rochas em forma de dique.

Ficha 146

Piroxênio-Quartzo-Norito

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, quartzo, augita, hornblenda, biotita, opacos, apatita, zircão, sericita, clorita, epidoto, carbonato.

Observações:

Rocha constituída essencialmente por plagioclásio andesínico, quartzo, piroxênio monoclínico de cor pálida (augita diopsídica), além de hornblenda verde comum, por vezes intimamente associada ao piroxênio. Como acessórios frequentes, podem ser encontrados os opacos, a apatita e o zircão. Os minerais secundários ocorrem em pequenos grãos ou palhetas, dentre eles podendo-se destacar a clorita, a sericita, o epidoto e o carbonato. Tanto pela sua composição, como por outra característica, entre as quais as texturais, podendo considerar a mesma como um piroxênio quartzo diorito.

Ficha 147

Moscovita-Biotita-Granito

Composição Mineralógica:

Microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, zircão, apatita, opacos, alanita, sericita, clorita, epidoto e carbonato.

OBSERVAÇÕES:

Granito a biotita e moscovita com textura hipidiomórfica granular perfeitamente bem definida, cujos - constituintes essenciais são a microclina bem geminada e fra- camente dominante em relação ao plagioclásio ácido muito su- -bordinado, quartzo, biotita, em palhetas bem desenvolvidas e moscovita também com apreciável desenvolvimento. Os acessóri- os são encontrados em cristais bem formados e frequentes, den- tre eles destacando-se a apatita, o zircão, os opacos e a ala- nita, especialmente esta última em grandes cristais metamíc - tos. Os minerais secundários ocorrem também com muita frequên- cia, sendo representados pela clorita em placas com birrefrin- gência anômala em substituição à biotita, carbonato, sericita e epidoto em pequenos grãos.

Ficha 148

Biotita-Granito

Composição Mineralógica:

Microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda, titanita, alanita, apatita, zircão, sericita, clorita, carbonato.

Observações:

Granito também com textura hipidiomórfica - granular típica como a anterior, contendo grandes quantidades de titanita por vezes em enormes cristais. Seus constituintes mineralógicos são os seguintes: microclina em cristais muito bem geminados, plagioclásio ácido subordinado, quartzo e biotita em palhetas bem cristalizadas como constituintes principais. A citada titanita, os opacos, a apatita, o zircão, e a alanita enormes cristais metamíctos, como acessórios muito frequentes; a clorita, a sericita e o carbonato como minerais secundários, além de pequenos cristais de hornblenda verde comum ocorrendo escassamente.

Ficha 149

Diorito metaassomatizado e albitizado

De textura granoblástica, em que o material micáceo e anfibólio concentram-se em núcleos. Em algumas zonas da rocha há uma disposição linear de ambos. A granulação é de fina a média.

Compõe-se de plagioclásio-ortoclásio-quartzo-biotita-anfibólio-opaco-titanita-zirconita-apatita-magneto-ilmenita e carbonato.

Ocorrem duas variedades de plagioclásio. - Uma de granulação fina, ocorrendo como relíctos da rocha original, com alteração em carbonato e não envolvendo outros constituintes. Sua composição é Andesina. O outro geralmente, em grandes indivíduos xenoblásticos. Envolve anfibólio, biotita, opaco, titanita, zirconita, e também o plagioclásio de composição mais cálcica. Está sempre geminado em lamelas finas segundo a Lei de Albita e em alguns está recurvada. Sua composição é Albita-Oligoclásio. Raramente apresenta intercrescimento mormequítico. O ortoclásio, por vezes, é micropertítico. Em cristais xenoblásticos e de granulação fina a média. Raros os cristais de plagioclásio em seu interior.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina ocupando os espaços intergranulares. Apresenta forte extinção ondulante.

O anfibólio verde tem ângulo dos eixos óticos de, aproximadamente 70° . Com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde azulado e Z=verde amarelado. É frequente grãos de opacos inclusos no anfibólio. Alguns estão com alteração para -

carbonato, biotita, clorita.

A biotita com palhetas finas, como o anfíbólio, nesta preparação, ocorre em núcleos. Macroscopicamente, ambos estão linearmente dispostos. Tem 2V próximo a zero grau, pleocroísmo de X=amarelo claro a Y=Z=castanho avermelhado. As grandes palhetas envolvem opaco, apatita e zirconita, dado halo pleocróico.

A biotita originou-se às custas do anfíbólio, pois observam-se restos de anfíbólio em seu interior e substituindo anfíbólio. E como esta, envolvem opaco e apatita.

Dos acessórios salienta-se a grande ocorrência de opacos, sendo algum magneto-ilmenita devido a sua alteração para titanita. Ambos, a apatita e zirconita são frequentes em cristais bem formados tanto inclusos nos outros constituintes, como dispersos pela rocha. O carbonato ocorre como produto de alteração do anfíbólio nos espaços intergranulares.

Ficha 150

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Granada-Gnaisse

Apresenta uma textura granoblástica grosseira.

Constituintes essenciais: plagioclásio, ortoclásio, quartzo.

Varietais: Granada e Biotita

Acessórios: Mirmequita e zirconita

Ambos, plagioclásio e ortoclásio apresentam-se em grandes indivíduos xenoblásticos. A composição do plagioclásio é oligoclásio. Algumas vezes é antipertítico, e quando em contato com o K-feldspato forma intercrescimento mirmequítico.

O ortoclásio é pertítico e frequentemente envolve os outros constituintes da rocha, como também o quartzo que ocorre em grandes indivíduos com formas completamente irregulares.

A biotita é de pouca frequência e tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Está disposta irregularmente pela rocha. A granada, incolor, ocorre em grandes cristais xenoblásticos. Contém glóbulos de quartzo em seu interior.

Os efeitos tectônicos são evidenciados pela extinção ondulante do quartzo, fraturas em todos os constituintes e recurvamento das lamelas do plagioclásio.

Ficha 151

Quartzo-Hiperstênio-Diorito

Rocha de textura hipidiomórfica-granular, de granulação fina a média.

Compõe-se de plagioclásio (andesina), hiperstênio, biotita, quartzo, ortoclásio, opaco, apatita, zirconita.

O plagioclásio é predominantemente com tendência idiomórfica. Maclado polissinteticamente segundo a lei de Albita em largas lamelas. De composição andesina. Os máficos predominantes são biotita e hiperstênio. A primeira, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z= marrom avermelhada. O hiperstênio e algum clino-hiperstênio, em cristais xenomórficos em prismas curtos com ligeiro pleocroísmo de incolor a rosa pálido. Apresentam-se pobremente desenvolvidos. O quartzo é de ocorrência subordinada e de maneira intersticial com formas irregulares e globular quando incluso em plagioclásio.

O ortoclásio é raro e intergranular.

A apatita e opacos, são os acessórios mais frequentes.

Ficha 152

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica distribuem-se linearmente as palhetas de biotita sem constituir leitões contínuos.

Constituintes essenciais: Quartzo-plagioclásio.

Constituintes Varietais: Biotita-granada-ortoclásio.

Constituintes Acessórios: Opaco-zirconita.

Ambos, quartzo e plagioclásio são constituintes essenciais, geralmente xenoblásticos e em grandes indivíduos. Por vezes, o plagioclásio é antipertítico, sua composição é Andesina. Alguns exibem uma ligeira alteração em sericita e carbonato; o quartzo, com frequente extinção ondulante e envolvendo os outros constituintes da rocha evidenciando sua recristalização tardia. O ortoclásio é de pouca frequência, às vezes intergranular, outras é pertítico.

A biotita disposta linearmente tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Já a granada de tonalidade rósea ocorre em cristais completamente irregulares. Ocorre que o quartzo penetra pelas suas fraturas.

Os acessórios são bastante raros.

Ficha 153

Calco-silicática

Rocha de textura granoblástica de granulação fina.

Constituída por plagioclásio, piroxênio, quartzo-titanita, opaco, zirconita, apatita, carbonato.

O plagioclásio de granulação fina, nem sempre está maclado. É de composição Bytowita-Anortita. Apresenta uma incipiente alteração em carbonato e sericita. Os cristais apresentam uma tendência idioblástica.

O piroxênio incolor é diopsídio, em cristais com formas irregulares, prismáticas curtas. Frequentemente alterado em carbonato e finas palhetas de talco. Ocorre rara Augita.

O quartzo, apresenta-se em cristais, ora bem formados, ora com contornos arredondados ora com formas irregulares entre os cristais de plagioclásio. Apesar de exibir extinção ondulante não mostra fenômeno de recristalização.

Salienta-se que o carbonato, por vezes, é produto da alteração do piroxênio, mas por outra, ocorre intergranular evidenciando não se tratar de um produto de alteração.

Dos constituintes menores, titanita e opaco são os mais frequentes, finos grãos de zirconita com contornos arredondados. Ocorre, com frequência no opaco com habitus lamelar, provavelmente grafita.

Ficha 154

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Nesta preparação a textura é granoblástica de granulação grosseira. Macroscopicamente a biotita está linearmente disposta dando lineação à rocha.

Compõe-se de quartzo-plagioclásio-ortoclásio-biotita-granada-mirmequita -opaco e zirconita.

Quartzo-plagioclásio e ortoclásio, ocorrem em porfiroblastos xenoblásticos. O ortoclásio raramente é micropertítico, com frequentes restos de plagioclásio em seu interior. O quartzo ocorre por vezes, em indivíduos milimétricos envolvendo quase todos os constituintes da rocha, como plagioclásio, ortoclásio, biotita e zirconita. O plagioclásio é Andesina, raramente é antipertítico. Raros exibem intercrescimento mirmequítico. Além do quartzo que nitidamente penetra pelas fraturas dos outros constituintes, ocorre com forma globular no interior dos porfiroblastos de plagioclásio.

A biotita está disposta irregularmente pela preparação. Com pleocróismo de X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$. A granada em porfiroblastos xenoblásticos, fraturado. Com uma cor levemente rósea.

A discreta cataclase é evidenciada pelas fraturas dos constituintes e extinção ondulante do quartzo e plagioclásio.

Ortoclásio-Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Cordierita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica distribuem-se linearmente as palhetas de biotita sem constituir leitos contínuos, mas alternantes com os leitos quartzo-feldspáticos e cordieríticos. De grã grosseira.

Compõe-se de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, cordierita, granada, magnetó-ilmenita, espinélio verde, opaco, moscovita e zirconita.

Pela ordem de abundância, ortoclásio, plagioclásio e quartzo são completamente xenoblásticos e atingem dimensões porfiroblásticas. O ortoclásio é pertítico em pertitas finas linearmente dispostas. Ambos, o quartzo e ortoclásio pertítico invadem e envolvem os outros constituintes da rocha, exceto cordierita. O plagioclásio (oligoclásio-andesina) em contato com o K-feldspato frequentemente apresenta intercrescimento mirmequítico. O quartzo penetra pelos espaços intergranulares e fraturas dos outros constituintes, chegando a ponto de deixar restos de outros constituintes em seu interior.

A biotita disposta linearmente, tem pleocroísmo X=amarelo-claro a Y=Z=marrom avermelhado, com $2V=0$.

Apresenta-se, por vezes, corroída pelo quartzo formando um tipo vermicular. Quando inclusa em outros constituintes mantém a disposição linear.

A cordierita ocorre em cristais porfiroblásticos com formas irregulares e arranjadas em leitos associados à ortoclásio, quartzo e plagioclásio. Contém em seu in

155

terior todos os constituintes da rocha como biotita, silimanita, quartzo-ortoclásio-espinélio e zirconita. Com o quartzo forma um intercrescimento mirmequítico e apresenta uma textura vermicular.

A cordierita, frequentemente está alterada para uma substância amarelada isotrópica e para pinita.

A granada em cristais xenoblásticos e com dimensões milimétricas. Contém silimanita, principalmente com habitus acicular em seu interior. Apresenta uma tonalidade rósea.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de magneto-ilmenita e espinélio verde proveniente daquela.

Ficha 156

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material mi-
cáceo dispõe-se linearmente. Compõe-se de: plagioclásio -
quartzo-Biotita-granada-moscovita-apatita-zirconita-carbona-
to e clorita.

Ambos, o plagioclásio e quartzo ocorrem-
desde a grã fina a porfiroblastos. O quartzo é xenoblástico
enquanto o plagioclásio (andesina) apresenta tendência idio-
blástica. O quartzo com forte extinção ondulante penetrou -
pelos espaços intergranulares envolvendo outros constituin-
tes. Raros os indivíduos alterados pelas lamelas de gemina-
ção em carbonato. A biotita em algumas zonas, apresenta dis-
posição linear em outras perdendo devido ao crescimento dos
pórfiroblastos de plagioclásio, quartzo e granada. Com pleo-
croísmo de X= incolor e Y=Z=marrom avermelhada. Com 2V=0. A
granada em grandes cristais xenoblásticos. Apresentam uma -
tonalidade rósea. Está fraturada e por estas houve invasão-
de quartzo.

Apatita e zirconita, embora raros, são-
os acessórios mais frequentes.

Ficha 157

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, granada, titanita, zirconita, opaco, moscovita, carbonato e sericita.

Observações:

De textura grano-xenoblástica de granulação grosseira.

O quartzo ocorre em cristais irregulares, fraturados, corroídos, invadindo e envolvendo os demais constituintes. De granulação de fina a grosseira. Com forte extinção ondulante. O plagioclásio é andesina, de granulação variável de fina a indivíduos milimétricos. Geralmente estão exibindo fraturas por onde é mais avançada a alteração em carbonato e sericita. Está maclado segundo a Lei de Albita e Albita-Periclina. Em alguns cristais a alteração em carbonato chega a quase total substituindo o plagioclásio pelo carbonato. Quando em contato com o ortoclásio é mirmequítico.

A biotita ocorre em palhetas de granulação fina a grosseira. Apresenta os bordos corroídos. Com alteração em carbonato, liberação de óxido de ferro e algumas estão moscovitizadas. O pleocroísmo segundo X= amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Raros cristais finos de titanita e zirconita ocorrem em seu interior.

O ortoclásio ocorre em grandes indivíduos atingindo dimensões centimétricas. É micropertítico,

xenoblástico, frequentemente está corroendo o plagioclásio. Contém restos de plagioclásio com alteração em carbonato em seu interior.

A granada é xenoblástica, de grã fina a média, com fraturas por onde penetrou quartzo.

Os acessórios principais, titanita e zirconita são escassos.

Ficha 157 A

Calco Silicatica

Composição Mineralógica: Plagioclásio, piroxênio, quartzo, apatita, titanita e zirconita.

Produto de Alteração: Carbonato, sericita.

Observações:

De textura granular, hipidioblástico de granulação fina.

O plagioclásio é de composição bytownita-anortita em cristais tanto idioblásticos, de granulação fina. Nem sempre estão maclados polissinteticamente segundo a Lei da Albita. Está de parcial a totalmente alterado para carbonato e alguns com sericita associada.

O piroxênio ocorrente é Dialágio, frequentemente mostrando partição. Está também de parcial a totalmente alterado em carbonato. Os cristais tem formas irregulares e corroídos pelo plagioclásio.

Quanto ao quartzo é de menor frequência que os dois principais correspondentes. Quando vários grãos estão em contato houve recristalização, mas em geral ocorrem isoladamente. Frequentemente se apresenta com forma arredondada. Raramente promoveu corrosão dos outros constituintes. Com extinção ondulante.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de uma zirconita perfeitamente esférica inclusa no quartzo. A titanita ocorreu inclusa em plagioclásio e é rara.

Ficha 158

Quartzo-Biotita-Hiperstênio-Diorito

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, piroxênio, biotita, quartzo, ortoclásio, apatita, titanita e granada.

Observações:

De textura xenomórfica-granular de granulação grosseira.

O plagioclásio é Andesina, ocorre desde a granulação fina a grandes indivíduos milimétricos, xenomórficos, sempre maclada segundo a Lei da Albita, e Albita-Periclina. Apresenta fraturas e extinção ondulante. É frequentemente antipertítica com o K-feldspato com forma tabular em seu interior. Raramente apresenta intercrescimento mirmequítico.

O piroxênio é hiperstênio. Ocorre em cristais completamente irregulares em forma, devido, principalmente a corrosão pelo quartzo e plagioclásio. Com insipiente alteração em biotita.

A biotita ocorre em grandes palhetas dispostas irregularmente pela rocha. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com 2V=0.

O quartzo é completamente xenomórfico de granulação desde fina a grosseira. Invade, corroe e envolve os outros constituintes. Apresenta fraturas e extinção ondulante.

Quanto ao ortoclásio só aparece em pequenos cristais entre os pórfiros de plagioclásio e inclusos no mesmo, formando intercrescimentos antipertíticos.

Devido à granulometria, não ocorre grana- da nesta perparação, a qual, é visível macroscopicamente.

Os acessórios principais apatita e titani- ta são escassps. Geralmente ocorrem inclusos nos outros cons- tituintes ou assiciados aos mágicos.

Ficha 159

Gabro

De textura hipautomórfica-granular de granulação fina a média, com cataclase.

Compõe-se de plagioclásio, piroxênio, anfíbólio, opaco e carbonato.

Os efeitos tectônicos pode-se notar pela fratura dos constituintes principais plagioclásio e piroxênio e pelo recurvamento das lamelas dos plagioclásios, dando a forma de um S.

O anfíbólio verde amarelado ocorrente é produto de alteração de piroxênio, diz-se então, piroxênio-uralitizado. Também o carbonato é produto de alteração do piroxênio. Ocorre augita e hiperstênio com absoluto predomínio da primeira. Como plagioclásio (labradorita) os piroxênios são idiomórficos. Como se acentuou, as lamelas de macla dos plagioclásios encontram-se devido aos efeitos tectônicos sofridos pela rocha.

Dos acessórios, embora raros, os opacos são os predominantes.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Apresenta uma textura grano-lepidoblástica em que leitos granoblásticos alternam-se com os leitos lepidoblástico. De granulação grosseira.

Compõe-se de: quartzo, plagioclásio, biotita, granada, microclina, carbonato, zirconita, titanita, apatita, opaco, moscovita, clorita e sericita.

O quartzo de granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. Nota-se uma disposição linear dos porfiroblastos de quartzo alternantes com os leitos biotíticos. A não ser os de forma globular inclusos nos outros constituintes, o restante é caracteristicamente xenoblástico. Envolve todos os constituintes da rocha. Com forte extinção ondulante.

O plagioclásio (andesina) ocorre em grandes cristais com tendência idioblástica. Estão de parcial a quasi completamente alterados em carbonato e sericita.

A biotita em largas palhetas tem pleocroísmo de X=amarelo pálido e Y=X=marrom. Dispostos linearmente. Apresenta, muito raramente, alteração em clorita e mais frequentemente acha-se moscovitizada. Algumas palhetas mostram alteração em carbonato e nestes casos ocorre titanita associada.

A granada em cristais com formas completamente irregulares. Com alteração em clorita pelas fraturas. É peciloblástico, e envolve plagioclásio alterado em carbonato, biotita e quartzo globular.

A microclina é de pouca frequência, em-
geral é intergranular. Quando em contato com plagioclásio -
este apresenta intercrescimento mirmequítico. Em geral está
associado aos veios com quartzo.

Dos acessórios, salientam-se grãos com
contornos arredondados de zirconita.

Ficha 161

Granulito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação média a grosseira, os grãos atingem 5,5mm de comprimento. Constituída essencialmente de K-feldspato, plagioclásio e quartzo. Encontram-se varietais a biotita e granada. Os acessórios são silimanita, zirconita e magnetita.

O k-feldspato é representado pela ortoclase e microclina; a maior parte dos grãos apresentam-se xenoblástico, micropertítico e alguns pertíticos. É o mineral essencial predominante na rocha.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73\%}An_{27\%}$), xenoblástico, com extinção ondulante e muito fraturado, alguns grãos tem geminação segundo Albita-Carlsbad.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se em grãos bem desenvolvidos, com tensão interna e fraturado.

A biotita e granada são minerais varietais, geralmente a granada é fraturada e encontra-se englobada pelas lamelas de biotita.

A silimanita, zirconita e magnetita são minerais acessórios.

Análise modal:

K-feldspato	71,0%
Plagioclásio	11,0%
Quartzo	8,5%
Biotita	5,0%



Granada	4,5%
Acessórios	<u>0,0%</u>
Total:	100,0%

Ficha 162

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Gnaiss

Apresenta textura levemente cataclástica, com granulação variando de fina a média, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. A zirconita, apatita, magnetita, granada e alanita são os acessórios. A moscovita, sericita e carbonato são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{33-37\%}$), possui geminação segundo Carlsbad-Albita. Normalmente está fraturado e com alteração inicial em sericita e carbonato ao longo das fraturas, na geminação ou nos bordos.

O quartzo foi levemente estirado e fraturado, possui tensão interna e extinção fortemente ondulante. Alguns grãos contém inclusões de plagioclásio e sericita.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, com pleocroísmo variando de X=amarelo-pálido a Y=Z=verde-musgo; raramente encontram-se palhetas com inclusões halo-pleocróicas de zirconita metamíctica e frequentemente encontram-se palhetas com alteração em moscovita.

A zirconita é frequente e ocorre em diminutos grãos arredondados.

A apatita predominantemente é arredondada, porém ocorrem grãos prismáticos.

A granada e alanita são muito escassas.

A magnetita é bastante escassa.

Análise modal:

Plagioclásio	47%
Quartzo	28%
Biotita	22%
Acessórios	1%
Minerais de alteração .	<u>2%</u>
Total:	100%

Ficha 163

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Granada-Gnaisse

De textura grano-lepidoblástica em se salientando porfiroblastos de plagioclásio, granada e quartzo numa matriz de granulação fina. Compõe-se de quartzo-plagioclásio-biotita-microclina-granada-zirconita-apatita-hematita-moscovita-clorita.

Quartzo, plagioclásio e microclina são xenoblásticos. De granulação fina salientando a ocorrência de porfiroblastos dos dois primeiros. O quartzo, quando em porfiroblastos ocorre com forma venular envolvendo os outros constituintes da rocha. Além de fraturas exibe extinção ondulante. O plagioclásio é de composição Andesina, com as lamelas de geminação, segundo a Lei de Albita, recurvadas.

Alguns indivíduos estão com alteração em sericita, clorita e micro-cristais do grupo do epidoto. Microclina é bem menos frequente do que o plagioclásio. Ocorre mais frequentemente como finos cristais intergranularmente e raros porfiroblastos. Envolve e corroe o plagioclásio.

O Plagioclásio quando em contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico.

A biotita está linearmente disposta formando leitões contínuos. De granulação fina. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com 2V=0. As raras alterações para clorita promoveu a liberação de óxido de ferro formando hematita lamelar. Algumas estão moscovitizadas e preferencialmente no contato com K-feldspato e

quartzo.

A granada, de tonalidade rosa pálido , ocorre desde a granulação fina a pórfiroblastos. É geralmente peciloblástica e com formas completamente irregulares . Apresenta as características de ter sido rotacionada e textura em "Snaw Ball".

Dos acessórios, salienta-se a grande - frequência de zirconita em cristais finos bem arredondados - tanto na matriz como inclusa em biotita dado halo pleocróico. A apatita ocorre em cristais prismáticos de granulação - fina, mas bem formados. Clorita, moscovita e hematita são produtos de transformação da biotita.

Ficha 164

Microclina-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

A textura é granoblástica com disposição linear do material micáceo. De granulação grosseira. Com - põe-se de microclina micropertítica-quartzo-plagioclásio-bio tita-granada-mirmequita-zirconita e apatita.

A microclina micropertítica ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos. É sempre xenoblástica . Está fraturada e envolve os outros constituintes da rocha co mo quartzo com forma globular, plagioclásio e biotita.

O plagioclásio é de composição Albita-O- ligoclásio é de granulação geralmente fina. Apresenta inter crescimento mirmequítico no contato com K-feldspato. Em seu interior ocorrem quartzo com forma globular e biotita. Al- guns cristais de granulação fina incluso em microclina têm - composição mais cálcica, do tipo Andesina, e sugere que a ro cha antes da fase de feldspatização (microclina e albita) , continha aquele tipo de plagioclásio. Está sempre maclado - segundo a Lei de Albita em lamelas finas e raras com ligei- ro recurvamento das lamelas de geminação.

O quartzo é xenoblástico, de granulação- fina quando incluso nos outros constituintes como microclina e plagioclásio e raramente pela matriz. Afora isto, é de gra nulação grosseira, envolvendo, invadindo e corroendo os ou - tros constituintes.

Exibe fraturas e forte extinção ondulan- te.

A biotita acha-se linearmente disposta -

em palhetas finas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=cas-
tanho avermelhado. Tem $2V=0$. Raras palhetas com alteração
em clorita pelos bordos.

A granada é peciloblástica, com quartzo,
biotita, apatita e zirconita em seu interior. Sua granula-
ção é desde fina a porfiroblastos. Em xenoblastos, apresen-
ta fraturas, e por esta, houve invasão pelo quartzo.

Os acessórios apatita e zirconita, são
raros.

Ficha 165

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Silimanita-Granada -
Gnaisse.

Rocha de textura inequigranular, granoblástica de granulação grosseira. É constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita, ortoclásio pertítico, moscovita e silimanita. Acessórios: zirconita e granada, magnetita e mirmequita.

O plagioclásio (oligoclásio-andesina) é hipidioblástico a xenoblástico com geminação Albita-Calrsbad - principalmente, bastante fraturado alguns grãos apresentando extinção ondulante. Está grandemente alterado em sericita e carbonato.

O ortoclásio é xenoblástico e normalmente - pertítico, intergranular.

O quartzo xenoblástico, alguns com extinção ondulante e de caráter biaxial. Às vezes incluso no plagioclásio.

A biotita de habitus lamelar, de pleocroísmo marrom bem forte, apresenta alteração para moscovita e clorita.

A granada normalmente peciloblástica, sendo os constituintes mais frequentes: quartzo, biotita e silimanita.

Ficha 166

Quartzo-Plagioclásio-Biotita- Gnaiss

Estrutura gnáissica, textura grano-xenoblástica, milimétrico. Compõe-se de plagioclásio, quartzo e biotita e uma ou outra granada. Zirconita em grãos rolados e micro-prismas ocorrem como acessórios, por vezes inclusa na biotita.

Composição modal em volume:

Oligoclásio.....	39%
Quartzo.....	45%
Biotita.....	<u>16%</u>
Total:.....	100%

Ficha 167Biotita-Ortoclásio-Silimnaita-Granada-Gnaisse

Textura grano-xenoblástica, granulação média (milimétrica). Compõe-se de oligoclásio, quartzo, ortoclásio, Biotita e granada. Os acessórios são zirconita rolada e silimanita quase sempre inclusas ou juntas às palhetas de biotita.

Composição modal, em volume:

Quartzo.....	23%
Oligoclásio.....	49%
Ortoclásio.....	9%
Biotita.....	17%
Granada.....	1%
Silimanita.....	<u>1%</u>
Total:.....	100%

Ficha 168

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Textura grano-xenoblástica, cataclástica, granulação milimétrica, heterogranular. Compõe-se de quartzo plagioclásio, biotita, microclina, granada e mirmequita.

Apatita e zirconita rolada, são os acessórios.

O plagioclásio é xenoblástico, normalmente fraturado, de composição oligoclásio-andesina. Alguns são antipertíticos e alterados em sericita.

As lamelas do plagioclásio estão recurvadas devido ao processo tectônico.

A composição média em volume é:

Plagioclásio.....	58,0%
Quartzo.....	34,5%
Biotita.....	6,5%
Granada.....	0,5%
Ortoclásio.....	<u>0,5%</u>
Total:.....	100 %

Ficha 169

Charnockito

Rocha melanocrática, inequigranular, textura gnaissóide. Compõe-se de plagioclásio, quartzo, hiperstênio, biotita, anfibólio e ortoclásio. pertítico e microperítico. Apatita e magneto-ilmenita são os acessórios mais frequentes, sendo de se notar que a apatita xenoblástica ocorre, por vezes, inclusa no ortoclásio.

Apatita, hiperstênio, anfibólio (hornblenda) magnetita e biotita estão com frequência, reunidos ou distribuídos ao longo das direções de deslocamentos diferenciais que determinam a fragmentação do piroxênio. O hiperstênio alguns com extinção oblíqua e ângulo de eixo ótico menor que 60° . Mirmequita ocorre entre plagioclásio e ortoclásio e este feldspato é intergranular e frequentemente micro-pertítico.

O intenso fraturamento dos cristais do ortoclásio, plagioclásio e quartzo atestam a cataclase enérgica que atuou na rocha.

Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Hornblenda-Gnaisse

Apresenta textura porfiroblástica, incui granular, xenoblástica. É constituído essencialmente de ortoclásio, plagioclásio, biotita, quartzo, mirmequita. A hornblenda verde, apatita, zirconita e minerais opacos são os acessórios.

O ortoclásio possui granulação centimétrica, formando grandes cristais micropertíticos e pertíticos, fraturados com tensão interna e extinção ondulante.

O plagioclásio de composição andeclase ($An_{27-33\%}$), possui granulação fina com geminação segundo Albita e Carlsbad-Albita. Alguns grãos estão fraturados.

A biotita ocorre em agregados de palhetas não orientadas nas zonas onde houve mais intensa cataclase. Acha-se normalmente intercrescida com restos de hornblenda. Tem pleocroísmo de X=amarelo-pálido, Y=marrom-forte e Z=marrom-escuro. Foi observada raríssima inclusão de apatita.

O quartzo não é muito frequente e normalmente está semi-estirado, fraturado, com tensão interna, contém inclusões de plagioclásio, hornblenda e de finíssimas palhetas de biotita.

A hornblenda verde é peciloblástica, contém inclusões de quartzo, apatita, plagioclásio. Está orientada e associada a biotita.

Os demais acessórios são bastante escassos, destacando-se ente eles a apatita.

Plagioclásio-Quartzo-Microclina-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80-82\%}-An_{18-20\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; alguns grãos apresentam-se com extinção ondulante, pouco fraturado e alterados a sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante; em parte os grãos apresentam-se com discreto alongamento e fraturamento. Também o quartzo está presente em raras vermiculas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, raros grãos são de tamanho médio, micropertítica, e englobam lamelas de biotita alterada a moscovita.

A biotita ocorre em finas lamelas com pleocroísmo Z e Y=castanho-escuro e X=amarelo-pálido. A maior parte é sub-orientada, raras lamelas estão com alteração a moscovita e clorita.

A apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios.

Análise modal:

Plagioclásio.....	50,0%
Quartzo.....	26,5%
Microclina.....	10,0%



Biotita.....	13,0%
Acessórios.....	<u>0,5%</u>
Total.....	100,0%

Ficha 172

Quartzo-Plagioclásio-Microclina-Biotita-Ferrohastingsita -
Gnaisse

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação média a fina. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e ferrohastingsita. Os acessórios são titanita, magnetita, apatita, alanita, epidoto e zirconita.

A microclina é xenoblástica e intergranular, alguns grãos apresentam-se micropertíticos.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, outros estão englobando restos de microclina. Também existem raras vermículas formando mirmequita.

O plagioclásio é de hipidioblástico a xenoblástico de composição oligoclásica $An_{18-25\%}$, com geminação segundo Carlsbad e Albita-Carlsbad, em parte os grãos apresentam-se com extinção ondulante e discretamente alterados a sericita e carbonato.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; a maior parte das lamelas está presente em níveis suborientados e associados aos grãos ferrohastingsíticos.

A ferrohastingsita tem pleocroísmo Z = verde acastanhado Y = verde claro e X = amarelo-esverdeado, a maior parte dos grãos está fraturado, alguns grãos englobam raras lamelas de biotita e tem segregação de carbonato intergranular.

A titanita e magnetita são minerais aces

sórios frequentes, geralmente a titanita encontra-se na periferia dos grãos de magnetita. A apatita, alanita, epidoto e zirconita são acessórios escassos.

Ficha 173

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Textura grano-xenoblástica, heterogranular, milimétrica a decimimétrica. Constituído de quartzo, plagioclásio, biotita. Granada e zirconita rolada ou em grãos microscópicos são os acessórios. O plagioclásio é andesiclase ($An_{35\%}$), geralmente com desaparecimento da geminação ou com ela evanescente.

A granada normalmente peciloblástica, contendo em seu interior quartzo bem arredondado.

O quartzo é xenoblástico, alguns com extinção ondulante e não raro com inclusões de plagioclásio, biotita, zirconita.

A biotita de habitus tabular, de pleocroísmo marrom bem escuro, às vezes com inclusões de zirconita.

Plagioclásio-Quartzo-Microclina-Biotita-Gnaisse

Estrutura gnáissica evidenciada pela alternância de faixas leucocráticas e de concentração de biotita, sendo as leucocráticas de largura variável (centimétrica).

A textura é grano-xenoblástica, heterogranular. Compõe-se de quartzo, plagioclásio (oligoclásio - andesina), biotita e microclina. (micropertítica e um ou outro anfibólio. Os acessórios são apatita, magnetita, titanita, alanita e zirconita geralmente rolada. Os quatro primeiros acessórios estão frequentemente, reunidos ou agregados, mas a apatita pode acompanhar a biotita ou nela está incluída. A zirconita, pode ocorrer em grãos alinhados. Carbonato é escasso e quando observado está incluído no plagioclásio.

Composição aproximada em volume:

Plagioclásio.....	51%
Quartzo.....	31%
Microclina.....	13%
Biotita.....	<u>5%</u>
Total:.....	100%

Ficha 175

Granito a Moscovita e Biotita

Textura grano-hipidiomórfica, milimétrica, inequigranular; compõe-se de microclina, plagioclásio, moscovita, biotita e quartzo.

O oligoclásio ($An_{25\%}$) encontra-se também em remanescentes de substituição pela microclina e frequentemente incluindo moscovita de alteração ou sericita. Parte da moscovita resultou da alteração do plagioclásio, mas existem palhetas com remanescentes da biotita; por outro lado, esta mica apresenta palhetas cloritizadas parcial ou totalmente. Halos pleocróicos em torno de microscópicos grãos de zirconita foram observados na biotita.

A composição média em volume é:

Microclina	52%
Plagioclásio	21%
Biotita	5%
Moscovita	8%
Quartzo	<u>14%</u>
Total:	100%

Ficha 176

Microclina-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

A textura é granoblástica com o material micáceo linearmente disposto. A granulação é fina a média.

Compõe-se de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, zirconita, apatita, titanita, opaco, epidoto, mirmequita, moscovita.

A microclina é de granulação fina a média e xenoblástica. Ocorre, por vezes, com forma venular, que se dispõe segundo a lineação da rocha dada pela biotita. Envolve grãos de plagioclásio alterado para sericita, clorita e micro-cristais do grupo do epidoto. Quando em contato com o plagioclásio nota-se o bordo de reação.

O plagioclásio é oligoclásio. De granulação fina e menos frequente que a microclina. É xenoblástico e frequentemente alterado para sericita, clorita, moscovita e mineral do grupo do epidoto. A microclina, frequentemente, o corroe.

O quartzo é xenoblástico, e quando em grandes indivíduos tem forma venular disposta segundo a direção da lineação da rocha. Invade e envolve os outros constituintes. Apresenta extinção ondulante.

A biotita está linearmente disposta em palhetas finas, sem constituir leitões contínuos. Tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom escuro. Com 2V próximo a 0°. Raras com alteração marginal em clorita. A biotita ocorre associado a restos de anfibólio verde, ligeiramente alterado para biotita e clorita. Desse modo, a rocha continha an

fibólio como mostram as rochas da região.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de zircónita em cristais xenoblásticos e titanita, esta orla da pela magnetó-ilmenita da qual proveio.

A apatita ocorre em cristais bem formados como o são os raros de epidoto.

Ficha 177

Anortosito Metassomatizado

Rocha de granulação média, de textura granoblástica, tectonicamente laminada, em que o quartzo, em forma de vênulas se dispõe segundo a direção de laminação da rocha.

Compõe-se de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, piroxênio, biotita, opaco, zirconita e carbonato.

A cataclase é evidenciada pelo estiramento dos constituintes, recurvamento das lamelas de geminação - dos plagioclásios fraturas em todos os constituintes e extinção ondulante no quartzo e plagioclásio.

O plagioclásio é Andesina. Apesar do efeito tectônico, apresenta-se em cristais bem formados. Raramente é antipertítico e percebe-se a continuidade do k-feldspato de ocorrência intergranular para as pertitas no plagioclásio. Bem maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita e combinações Albita-Periclina. Devido ao efeito tectônico evidencia perda de macla, recurvamento das lamelas de geminação e extinção ondulante além das fraturas. Alguns indivíduos alterados para carbonato.

O ortoclásio é de pouca frequência e geralmente é intergranular. Sua granulação é fina e xenoblástico. Invade plagioclásio substituindo-o.

O quartzo quando na matriz feldspática é raro, entretanto, é frequente na forma venular segundo a direção de laminação da rocha, quando então ocorre em ordem milimétrica. É xenoblástico, e envolve todos os constituintes da

177

rocha. A alternância das vênulas dá à rocha um aspecto bandedado. É comum observar-se sua invasão pelas fraturas dos outros constituintes.

Os máficos são de pouca frequência, sendo biotita e piroxênio os mais frequentes. A biotita tem pleocroísmo X= amarelo claro, Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Está alterado para clorita e carbonato, com formação de minerais de titânio e hematita. Está disposta na direção de laminação da rocha. As palhetas de biotita quando associadas às vênulas de quartzo com algum ortoclásio estão moscovitizadas.

O piroxênio é Diopsídio. Ocorre em restos, sem formas próprias, quase totalmente alterado para biotita, clorita e material argiloso. Em relação à biotita é de menor frequência.

Dos acessórios, apatita e opaco são os mais frequentes, salientando os bem formados cristais de apatita.

Ficha 178

Microclina-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaiss

A textura é granoblástica com disposição linear do material micáceo e anfibólio. De granulação fina.

Compõe-se de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, opaco, apatita, zirconita, titanita e epidoto.

Quartzo, plagioclásio e microclina são xenoblásticos de granulação fina e raros porfiroblastos principalmente de quartzo. O plagioclásio é andesina e bem menos frequente que a microclina. Alguns cristais de plagioclásio encontram-se alterados para sericita, clorita e carbonato. Alguns estão inclusos na microclina e esta o corroe. Assim, quartzo e microclina encontram-se estirados segundo a direção de lineação da rocha, dada pela disposição linear da biotita e anfibólio. O quartzo, de neoformação, envolve e invade os outros constituintes como plagioclásio, microclina, biotita e anfibólio. Raramente o plagioclásio apresenta intercrescimento mirmequítico, como também, é rara a microclina micropertítica. O Quartzo, por vezes, assume a forma venular que se dispõe segundo a lineação da rocha.

A biotita em palhetas finas linearmente dispostas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Acha-se corroída pela microclina e quartzo. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Algumas apresentam alteração em carbonato. Restos de anfibólio no interior da biotita atestam sua derivação.

O anfíbólio verde é de pouca frequência, ocorre em cristais fragmentados impedindo a determinação de suas propriedades óticas. Está alterado para biotita e carbonato. É frequente a ocorrência de opaco, em finos cristais, em seu interior.

Dos acessórios o opaco é predominante. Alguns opaco magneto-ilmenita, pela alteração marginal em titanita. Em cristais finos e com formas irregulares. Também, apatita, zirconita e titanita ocorrem em cristais bem formados, de granulação fina.

Ficha .179

Charnockito

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, quartzo, hiperstênio, biotita, opacos, apatita, zircão, carbonatos, clorita.

Observações:

Rocha granular, composta principalmente de quartzo e feldspato, cujos grãos acham-se bem interajustados entre si, além de mostrarem certo denteamento, recristalização, extinção ondulante, observando-se nítida orientação preferencial dos grãos em uma direção. Por vezes, os grãos de quartzo formam faixas alongadas. O principal representante escuro é hiperstênio em prismas com forte pleocroísmo rosa-verde. Em proporções subordinadas temos palhetas avermelhadas de biotita que estão arranjadas em "planos" subparalelos seguindo a orientação geral da rocha. Normalmente os minerais escuros agrupam-se aparecendo também aí, grande quantidade de grãos de opacos. Apatita incolor e zircão são minerais acessórios. Grãos de carbonato acham-se dispersos por toda amostra. Por vezes a biotita acha-se cloritizada.

Ficha 180

Charnockito

Rocha de textura cataclástica, salientando a ocorrência de grandes indivíduos de quartzo, ortoclásio, envoltos por uma massa triturada dos mesmos constituintes. Também a tectônica é evidenciada pelo recurvamento e extinção ondulante do quartzo, piroxênio e feldspato.

Compõe-se de plagioclásio-piroxênio-anfibólio-quartzo-ortoclásio-opaco-zirconita-apatita e biotita

O quartzo é xenoblástico, atingindo grandes dimensões. Envolve, invade e corroe todos os constituintes da rocha. Com fraturas e extinção ondulante.

O plagioclásio ocorre desde a granulação fina a grandes indivíduos com formas irregulares. É an-desina. Com extinção ondulante e recurvamento das lamelas de geminação, as quais se fazem segundo a Lei da Albita e combinações Albita-Periclina. Nem sempre está maclado e alguns exibem a perda de macla devido à tectônica.

O ortoclásio ocorre desde a grã fina a porfiroblastos xenoblásticos. A granulação fina dos feldspatos e quartzo é resultante da trituração dos mesmos. Frequentemente é micropertítico, e se apresenta substituindo o plagioclásio. Apresenta fraturas e extinção ondulante.

Ocorrem diopsídio e hiperstênio com pre domínio do primeiro, tendo este, também uma granulação mais grosseira. Os grandes cristais de diopsídio acham-se com i números micro-cristais de opaco em seu interior, dando-lhe um aspecto pecilítico. Apresenta alteração para anfibólio.

Os cristais de piroxênio, principalmente de hiprestênio foram fragmentados. Seu pleocroísmo é de verde pálido a rosa forte Com extinção ondulante e recurvamento das linhas de clivagem.

O anfibólio em cristais prismáticos alongados de granulação desde fina a média. Com $2V$ próximo a 0° , ângulo de extinção de 13° e pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde amarelado e Z=verde amarronzado. Apresenta fraturas, e alguns estão alterados para biotita castanha avermelhada. Contém inclusões de magneto-ilmenita e outro opaco em seu interior, às semelhanças do piroxênio. Algum anfibólio é de alteração do piroxênio e neste caso, é de composição diferente da matriz, Tem pleocroísmo em tons de verde muito claro, e de composição, provavelmente ferrohastingsítica.

Dos acessórios o opaco é o mais frequente tanto inclusos nos outros constituintes como dispersos pela rocha.

Anfibólio-Diorito-Metassomatizado

Rocha de textura laminada, em que os constituintes estão com disposição linear. De granulação grosseira.

Compõe-se de plagioclásio, anfibólio, piroxênio, quartzo, ortoclásio, apatita, zirconita e opaco.

Quase todo piroxênio foi transformado em anfibólio. Os piroxênios originais eram diopsídio e hiperstênio. Raro clinohiperstênio, também ocorre. O anfibólio é hastingsita. Com ângulo de extinção de 8° , ângulo dos eixos óticos em torno de 65° e pleocroísmo X=castanho esverdeado, Y=verde castanho e Z=verde amarelado. Todo o material máfico, está linearmente disposto segundo a direção de laminação da rocha.

O plagioclásio é Andesina-Labradorita. Em cristais de granulação fina. Nem sempre apresenta geminação polissintética segundo a Lei da Albita em largas lamelas. Alguns indivíduos exibem zoneamento composicional. A cataclase promoveu em alguns a perda parcial de geminação e recurvamento da mesma.

O ortoclásio é micropertítico e de granulação geralmente fina. Também ocorre intergranular, com formas irregulares. Alguns evidenciam origem às custas do plagioclásio, substituindo-o.

O quartzo é extremamente de granulação fina, com extinção ondulante.



Quanto aos acessórios, salienta-se a ocorrência de apatita em cristais bem formados.

Ficha 182.

Charnockito

De textura granoblástica, salientando a disposição linear das vênulas de quartzo alternantes com os minerais ferromagnesianos.

Compõe-se de plagioclásio, ortoclásio, quartzo, piroxênio, opaco, anfibólio, apatita e zirconita.

O plagioclásio é Andesina-Labradorita, geralmente sem macla em indivíduos de granulação fina. Embora a tectônica tenha sido acentuada, nota-se, que o plagioclásio apresenta-se em cristais bem formados. Alguns exibem recurvamento das lamelas de geminação, as quais, são segundo a Lei de Albita.

O ortoclásio ocorre desde a granulação fina a profiroblastos. É xenoblástico e raramente microperitítico. Exibe fraturas e extinção ondulante. Invade plagioclásio corroendo.

Como piroxênio, ocorrem hiperstênio e diopsídio, sendo este o mais frequente. O hiperstênio tem pleocroísmo de verde pálido a róseo, enquanto o diopsídio é isento de pleocroísmo mas apresenta uma tonalidade esverdeada clara. Além de suas formas irregulares estão corroídos pelo quartzo e ortoclásio. Com fraturas e extinção ondulante, e esta, por vezes, impede uma segura determinação, de clino hiperstênio. Alguns estão alterados para anfibólio verde. É frequente a ocorrência de opaco em micro-cristais, tanto incluso como associado ao piroxênio. Também, exibem recurvamento das linhas de clivagem. Está linearmente disposta se-

gundo a direção da laminação da rocha.

O quartzo de granulação fina associado ao plagioclásio e ortoclásio é de pouca frequência. O mais frequente é sua ocorrência em vênulas milimétricas alongadas na direção de laminação da rocha. É xenoblástica com forte extinção ondulante. Invade, envolve e corroe todos os constituintes.

Dos acessórios, apatita e opaco são os mais frequentes. A primeira em cristais prismáticos bem formados e alguma como inclusões nos outros constituintes. O opaco é frequente na matriz ou como inclusão.

Ficha 183

Charnockito

De textura granoblástica, salientando a disposição venular do quartzo segundo a lineação da laminação da rocha. É cataclástica. De granulação fina a grosseira.

Compõe-se de plagioclásio, feldspato alcalino, quartzo, piroxênio, anfibólio, biotita, opacos, apatita e zirconita.

O quartzo ocorre tanto na forma venular - milimétrica alternantes dando uma foliação à rocha como em grãos completamente xenoblásticos. Apresenta forte extinção ondulante, fraturas, invade e envolve os outros constituintes da rocha.

O material feldspático é representado principalmente por ortoclásio e secundado pelo plagioclásio. Este é de composição Oligoclásio básico Andesina. Alguns indivíduos são antipertíticos. Apresenta fraturas e recurvamento das lamelas de geminação devido à tectônica, bem como extinção ondulante. O ortoclásio ocorre desde a granulação fina intergranular como em grandes indivíduos milimétricos. Algumas vezes é micropertítico. Com fraturas e extinção ondulante. Alguns indivíduos penetram pelos cristais de plagioclásio substituindo-o.

Os piroxênios ocorrentes são hiperstênio e diopsídio com predomínio do primeiro. Os cristais são fragmentados, como restos, com disposição linear segundo a direção de laminação da rocha. Apresenta alteração para biotita e material argiloso de tom amarelado. O anfibólio de rara ocorrência.

rência, parece provir da alteração do piroxênio. Tem pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde e Z=verde forte amarelado, com 2V aproximadamente 60° e ângulo de extinção de 17° . É hornblenda. Como o piroxênio, ocorre em cristais fragmentados.

A biotita, como os outros máficos, está linearmente disposta. Tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$.

Salienta-se a associação dos opacos com os leitos máficos.

Composicionalmente, os máficos, são menores que 10%.

Ficha 184

Norito

De textura cataclástica, e esta promoveu em algumas zonas, estiramento dos constituintes máficos. Em alguns locais, percebe-se a textura hipidiomórfica granular original.

A cataclase promoveu o estiramento dos máficos, recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio, perda de macla e fratura nos constituintes.

Compõe-se de plagioclásio-piroxênio-anfibólio-granada-opaco-apatita e quartzo.

O plagioclásio, apesar da tectônica, apresenta tendência idiomórfica, formando a matriz, com o piroxênio ocupando os espaços intergranulares. Alguns estão zonados, com a parte mais cálcica no centro. Fraturado, extinção ondulante, recurvamento das lamelas de geminação e alguns evidenciando perda de geminação. Quando maclado o faz segundo a Lei da Albita e combinações Albita-Periclina em largas lamelas. É de composição Andesina-Labradorita. Raros os alterados para sericita, clorita, talco, e micro-cristais do grupo do epidoto.

Ocorrem duas variedades de piroxênio. Diopsídio e hiperstênio, com predomínio deste. Em cristais prismáticos xenomórficos de granulação fina a média. Juntamente com o anfibólio apresenta disposição linear, segundo a direção da laminação. Contém frequentemente, opaco associado e em seu interior. Apresenta extinção ondulante. Provavelmente ocorra algum clino-hiperstênio, mas fica-se em dúvida devido à incidência da tectônica que promoveu o recur-

vamento das linhas de clivagem. Frequentemente alterado para anfibólio verde, com pleocroísmo X=amarelo pálido, Y=verde e Z=verde amarelado. Tem 2V próximo a 80° a ângulo de extinção de 16° . Sua proveniência às custas do piroxênio é atestada pela ocorrência frequente de restos deste nos indivíduos maiores do anfibólio.

Dos acessórios, opaco é o mais frequente e geralmente inclusos nos máficos. A apatita em cristais bem formados de granulação fina a média está distribuída irregularmente pela rocha. A granada assim como o quartzo é de pouca ocorrência. Aquela está toda fragmentada com penetrações dos outros minerais.

Ficha 185

Biotita-Hornblenda-Diorito Metassomatizado

Em algumas zonas da rocha exhibe nítida-disposição linear dos máficos e na mesma direção formaram-se vênulas de quartzo, em outras, a disposição irregular dos máficos numa matriz essencialmente de plagioclásio, imprime à rocha uma textura hipautomórfica granular. De granulação fina a grosseira.

Compõe-se de oligoclásio, quartzo, biotita, anfibólio, microclina, opaco, apatita, titanita, moscovita, carbonato, clorita, zirconita.

Ocorrem duas variedades de plagioclásio. Os de granulação fina, equigranular e geralmente bem formados. É de composição Andesina. É o constituinte essencial da matriz. Nem sempre está maclado, e quando está, é segundo a lei de Albita em largas lamelas. Exhibe recurvamento das lamelas de geminação devido à tectônica. Apresenta ligeira alteração em carbonato com sericita e clorita associados. Os indivíduos maiores de microclina envolvem este tipo de plagioclásio alterado para carbonato. Aqueles de granulação grosseira, xenoblásticos, com alteração para sericita, maclado - polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinações de Albita-Periclina. É de composição Albita-Oligoclásio. Estes porfiroblastos envolvem biotita, quartzo globular, anfibólio e plagioclásio. Os de composição Andesina, estão ligeiramente alterados em carbonato.

A microclina é bem menos frequente do que o plagioclásio. Penetra pelos interstícios como também

125

ocorre com forma granular. É xenoblástica de granulação fina a raros porfiroblastos. Contém em seu interior, grânulos de plagioclásio com alteração em carbonato, como também invade os cristais de plagioclásio corroendo-o. Com extinção ondulante e fraturas.

O anfibólio como a biotita, em algumas zonas, estão linearmente dispostos. Apresenta ligeira alteração para biotita e clorita e formação de microcristais do grupo do epidoto. É frequente a ocorrência.

Ficha 186

Quartzo Diorito-Gnaissico

Composição Mineralógica:

Oligoclásio, quartzo, hornblenda, biotita, opacos, apatita, titanita, alanita, zircão, carbonato.

Observações:

Rocha de composição quartzo diorito, tendo-se uma tendência de arranjo granoblástico do grão, além de notar-se orientação preferencial em uma direção forte extinção ondulante, evidenciando o caráter gnaissico. Oligoclásio é o mineral dominante acha-se geminado com albita, tendo-se ainda como representante claro. Os minerais máficos são abundantes tendo-se cristais de hornblenda verde intenso e palhetas de cor parda de biotita. Como acessório frequentes ocorrem grãos de opacos, apatita incolor em prismas hexagonais, titanita marrom claro e outros cristais anédricos de zircão. Grãos de carbonato aparecem esparsamente pela rocha.

Ficha 187

Plagioclásio-Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear dos máficos (biotita e anfibólio) de granulação grosseira. Compõe-se de plagioclásio, quartzo, ortoclásio, biotita, anfibólio, moscovita, opacos, apatita, titanita e zirconita.

O plagioclásio é de composição oligoclásio-Andesina ocorrendo em grandes porfiroblastos. Quando está geminado o faz segundo a Lei de Albita em largas lamelas. Devido a cataclase apresenta recurvamento das lamelas de geminação. Algumas vezes é antipertítico.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos. Tem os contornos indentados, por vezes, ocorre em forma venular que se alternam com os leitos máficos dando uma estrutura bandeada à rocha. Quando em porfiroblastos invade e envolve os outros constituintes. Além de fraturado exhibe forte extinção ondulante.

Os máficos, biotita e anfibólio, estão linearmente dispostos formando faixas que se alternam com os componentes quartzo-feldspáticos. A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado, com $2V=0$. Apresenta alteração para epidoto. Alguma biotita proveio da alteração do anfibólio o qual também mostra alteração para carbonato. O anfibólio é ferrohastingsita, com pleocroísmo X=amarelo claro, Y= verde e Z=verde amarronzado. Tem $2V$ próximo a 0° e angulo de extinção em torno de 16° . Os cristais são prismáticos curtos com contornos indentados.

O ortoclásio ocorre intergranularmente .
De granulação geralmente fina e raros com dimensões porfiro-
blásticas. Invade e envolve plagioclásio. No contato com pla-
gioclásio o ortoclásio apresenta intercrescimento mirmequíti-
co.

Dos acessórios apatita e opacos são os
mais frequentes. A apatita ocorre em cristais prismáticos -
bem formados enquanto os opacos estão associados ou inclusos
nos leitos máficos.

Ficha 188

Microclina-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

De textura granoblástica, salientando a disposição linear da biotita em algumas zonas e em outras ocorre em núcleos, envoltos pelos porfiroblastos. De granulação grosseira. É cataclástica.

Compõe-se de quartzo-microclina -micro-pertítica-plagioclásio-biotita-anfibólio-apatita-opaco-mirmequita e zirconita.

A cataclase é evidenciada pelos porfiroblastos envoltos por uma massa fina triturada, recurvamento das lamelas de geminação dos plagioclásios e fraturas nos constituintes.

A microclina ocorre desde a granulação fina nas partes trituradas a porfiroblastos milimétricos. É micropertítica, fraturada e xenoblástica. Envolve os outros constituintes da rocha e invade plagioclásio, substituindo-o

O plagioclásio é Oligoclásio básico, de granulação fina a porfiroblastos. Está fraturado e com lamelas de geminação recurvadas. É xenoblástico. Alguns estão alterados em sericita. Em relação à microclina, é de ocorrência subordinada.

A biotita em finas palhetas linearmente dispostas em algumas zonas, em outras ocorre em núcleos. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= castanho avermelhado. Com $2V=0$. Algumas palhetas estão descoloridas e alteradas em clorita. Raramente moscovitizada.

O anfibólio verde ocorre em restos resultantes da fragmentação a que foi submetida. Está alterada

do em biotita, clorita e minerais argilosos. Suas propriedades não podem ser determinadas nesta preparação.

O quartzo tem granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. Com forte extinção ondulante e fraturas. É xenoblástico. Envolve, invade e corroe os outros constituintes.

Dos acessórios opaco e apatita são os mais frequentes. O opaco ocorre em cristais finos com formas irregulares e a apatita em finos cristais idióblásticos.

Ficha 189

Microclina-Biotita-Gnaiss

De textura cataclástica, de granulação fina a grosseira, em que se salientam porfiroblastos envoltos por uma massa fina triturada.

Compõe-se de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita, opaco, clorita, zirconita e apatita.

A microclina ocorre desde a granulação fina fazendo parte da massa triturada, a porfiroblastos milimétricos. É xenoblástica, fraturada e com extinção ondulante. É micropertítica e com ligeira alteração em sericita. Envolve, e invade plagioclásio substituindo-o.

O plagioclásio, geralmente está incluído na microclina e, por vezes, alterado. Na matriz ocorrem raros indivíduos xenoblásticos e de granulação fina. Está saturado, com formação de sericita, talco, clorita, carbonato e minerais do grupo do epidoto. Quando em contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina a média. Com fraturas e forte extinção ondulante. Envolve e invade pelas fraturas da microclina e outros constituintes.

A biotita em finas palhetas, macroscopicamente está disposta linearmente, nesta preparação apresenta-se irregularmente disposta. Está ligeiramente alterada em clorita e com formação de hematita e minerais de titânio. Raras as palhetas moscovitizadas. Algumas estão descoloridas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado.

Com 2V próximo a zero grau. Os cristais de microclina e quar
tzo a corroem.

Dos acessórios, opaco é o mais frequnete,
e alguma magneto-ilmenita pela alteração marginal em titanita.
Ambos, apatita em cristais bem formados e zirconita com con -
tornos, são frequentes.