

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 V

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.: 5

OSTENSIVO

PHL - 020751

PROJETO ESPIRITO SANTO

Chefe de Projeto - *Jodauro Nery da Silva*

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

Colaboração Especial - *José Orlando Brandão Bitencourt Pereira*
Marla Auxiliadora Melo Vieira
Pedro de Alcântara Rangel
Adamir Gonçalves Chaves
José João C. de Oliveira
Maurício 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

Ficha 190

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Apresenta textura grano-lepidoblástica, salientando a alternância de leitos quartzo-feldspáticos com os biotíticos. De granulação grosseira.

Constituída por quartzo, plagioclásio, ortoclásio, biotita, granada, opaco, apatita e zirconita.

O quartzo é xenoblástico, ocorre desde a granulação fina a porfiroblástico milimétricos. Apresenta fraturas e forte extinção ondulante. Tanto penetra pelas fraturas, como envolve e corroe os outros constituintes.

O plagioclásio é xenoblástico, de granulação fina a porfiroblastos milimétricos. Os de granulação fina são de composição oligoclásio-Andesina, enquanto os porfiroblastos, alguns com tendência idioblástica, é de composição Albita-Oligoclásio, evidenciando uma nova geração de plagioclásio. Esta envolve os outros constituintes. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinações Albita-Periclina e Carlsbad. Apresenta recurvamento das lamelas de geminação e fraturas. Raros indivíduos com intercrescimento mirmequítico.

O ortoclásio tanto ocorre de modo intergranular como em porfiroblastos dispersos pela rocha. É xenoblástico, fraturado e com extinção ondulante. Em relação ao plagioclásio é de pouca frequência.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Com $2V=0$. Ocorre em grandes palhetas linearmente dispostas formando leitos contínuos. As palhetas encontram-se descoloridas, pois, ocorrem raras com pleocroísmo de amarelo

claro e castanho avermelhado. Nas descoloridas houve formação de sericita e titânita. Está corroída pelo quartzo.

A granada é xenoblástica e de granulação desde fina a porfiroblastos. As de granulação fina, são provenientes da trituração pela tectônica. Envolve todos os outros constituintes, exceto plagioclásio albitico, e pelas fraturas houve penetração de quartzo. Sua tonalidade é rósea-clara.

Dos acessórios, opaco e apatita são os mais frequentes. A apatita ocorre em cristais idióblásticos, e o raro cristal de zirconita com contornos arredondados.

Ficha 191

Biotita-Hornblenda-Gnaiss

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, quartzo, ortoclásio, hornblenda, biotita, moscovita, opacos, apatita, zircão, alanita, mineral do grupo epidoto, sericita.

Observações:

Trata-se de uma rocha gnáissica, granulítica notando-se orientação preferencial em uma direção, onde destacam-se porfiroblastos principalmente de feldspato que por vez apresentam formas ocelares. Os minerais acham-se bem apertados entre si, mostram denteamento, recristalização e extinção ondulante. O mineral dominante é plagioclásio geminado como albita, ocorrendo em proporções subordinadas entre os minerais claros o quartzo e o ortoclásio. Os minerais escuros aparecem agrupados e estão arranjados em "planos" subparalelos segundo a orientação geral da amostra, tendo-se cristais verdes escuros de hornblenda e palhetas avermelhadas de biotita. Como acessórios frequentes temos grãos de opacos, apatita incolor, zircão em cristais enédricos, alanita avermelhada e mineral marrom, pleocróico pertencente ao grupo do epidoto.

Ficha 192

Anfibolito

A rocha apresenta-se com textura grano-ne matoblástica, onde os minerais tabulares e lamelares mostram certa orientação e granulação fina.

É constituído por Andesina, hornblenda, piroxênio, quartzo, apatita, titanita, opaco, saussurita, urallita, carbonato, microclina.

O mineral dominante é a andesina, ocorrendo em xenoblastos por vezes fraturados, raramente geminados, possuindo apatita, titanita inclusas. Fraco processo de saussuritização e carbonatação acha-se presente em alguns grãos.

A hornblenda é o mineral máfico dominante ocorrendo em xenoblastos irregulares, apresentando pleocroísmo amarelo esverdeado segundo X, segundo Y verde oliva e segundo Z, verde azulado. O ângulo $2V \pm 60^\circ$ e o de extinção 14° .

Quanto ao piroxênio, acha-se sofrendo processo de uralitização. Compreende diopsídio e hiperstênio diferindo um do outro pelo ângulo de extinção e sinal ótico.

Ocorrem em menor quantidade que a hornblenda.

O quartzo apresenta-se em grãos pequenos, de ocorrência restrita, corroendo os outros minerais. Apatita, titanita são alguns minerais inclusos no mesmo.

A microclina ocorre em raros grãos geralmente intergranulares e de dimensões pequenas.

Os minerais acessórios são apatita, opaco

Ficha 193

Quartzo-Biotita-Moscovita-Xisto

Rocha de textura grano-lepidoblástica de granulação média.

Constituída por: quartzo-biotita-moscovita - clorita-zirconita e opaco.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina a média. Exibe forte extinção ondulante e está fraturado. Intercala-se aos leitos lepidoblásticos.

Ambas, a biotita e moscovita, associam-se em leitos contínuos, lepidoblástico, de granulação fina. A moscovita originou-se às custas da biotita, pois é frequente a ocorrência de restos desta nas palhetas daquela. A biotita - tem pleocroísmo X=amarelo claros e Y=Z=marrom. Com $2V=0$. Algumas palhetas encontram-se recurvadas. É frequente a alteração para clorita. Esta tem pleocroísmo de verde muito pálido a incolor.

Ocorrem raros grãos de zirconita de granulação fina com contornos arredondados.

Ficha 194

Moscovita-Biotita-Plagioclásio-Gnaisse

Composição Mineralógica: Plagioclásio, quartzo, biotita, moscovita, epidoto, titanita, alanita, zircão, apatita, opacos, turmalina, sericita, clorita, carbonato.

Observações:

Plagioclásio-gnaisse á biotita e moscovita, com textura gnáissica bem definida, no qual, as palhetas de biotita e moscovita formam bandas orientadamente dispostas. Os minerais citados e mais o quartzo e o epidoto em cristais bem desenvolvidos, são os constituintes principais da rocha. Além desses podem ser encontrados com muita frequência a alanita em cristais metamictos, o zircão, a titanita, os opacos. E a apatita como acessórios, além dos minerais secundários; clorita (esta em palheta com algum desenvolvimento), sericita e carbonato. Alguns prismas alongados de turmalina podem ser observados.

Ficha 195

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceo. De granulação grosseira.

Constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, microclina, apatita, titanita, zirconita, magneto-ilmenita.

Ambos, quartzo e plagioclásio ocorrem em grandes indivíduos xenoblásticos. O quartzo com forte extinção ondulante e geralmente invadindo e envolvendo os outros constituintes. O plagioclásio é Andesina. Geralmente maclado segundo a Lei da Albita. Com alteração para sericita e carbonato. Em seu interior são encontrados grãos de quartzo com forma globular.

A biotita em palhetas finas a médias dispostas linearmente. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z = marrom. Com $2V=0$.

A microclina ocupa geralmente os espaços intergranulares. É xenoblástica e rara em cristais bem desenvolvidos.

Dos acessórios salienta-se a origem da titanita às custas da alteração da magneto-ilmenita. Sendo que a apatita e zirconita em cristais prismáticos sempre associados à biotita.

Ficha 196

Granito à Biotita

De textura xenoblástica-granular, inequi-granular de granulação grosseira.

É constituída por quartzo, microclina, -biotita, plagioclásio, apatita, zirconita e opacos.

A microclina é xenomórfica de granulação desde fina a grandes indivíduos. Algumas vezes é pertítica. Com alteração para sericita. Inclui grãos de quartzo plagioclásio alterado em sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico de granulometria desde fina a grandes cristais, os quais, invadem e envolvem os outros constituintes. Com extinção ondulante.

O plagioclásio é Oligoclásio básico. De granulometria fina a média. Quando geminado é segundo a Lei da Albita e Periclina. Com alteração para sericita e carbonato. No contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico.

A biotita ocorre em finas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Apresenta alteração para clorita.

Os acessórios apatita, titanita e opacos embora raros, são os mais frequentes. A titanita resultou da alteração da magneto-ilmenita. Salienta-se a ocorrência de carbonato no interior da microclina e aquele foi gerado pela alteração do plagioclásio associado ao processo que o sericitizou.

Ficha 197

Granito a Biotita

De textura xenomórfica-granular, inequi-granular de granulação grosseira.

Compõe-se de: microclina, quartzo, plagioclásio, biotita, apatita, titanita, zirconita, alanita e opacos.

A microclina é xenomórfica. Constitue os maiores cristais da rocha embora ocorram os de granulação fina. É pertítica em alguns indivíduos. O grau de sericitização é variável sendo elevado em alguns. Em seu interior ocorrem restos de plagioclásio não substituído e raro quartzo.

O quartzo é xenomórfico de granulação desde fina a grosseira. Invade e envolve os outros constituintes.

O plagioclásio é de composição oligoclásio. É xenomórfica e de granulação mais fina do que quartzo e microclina. Está geminado segundo a lei da Albita. Com alteração em estágio elevado em serícita, moscovita e carbonato. No contato com a microclina apresenta intercrescimento mirmequítico.

A biotita em palhetas de granulação fina a média sendo que os de menores dimensões já estão completamente alterados para clorita (Peninita). Também com alteração marginal em epidoto. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom. Com $2V = 0$. Raras as palhetas que estão moscovitizadas.

Como acessórios ocorrem apatita, titanita, zirconita e elementos em cristais prismáticos bem formados, geralmente associados à biotita. A magneto-ilmenita apresenta alteração para lilonita.

Ficha 198

Biotita-Plagioclásio-Gnaisse

Composição Mineralógica: Plagioclásio, quartzo, biotita, epidoto, moscovita, zircão, opacos, apatita, alanita, sericita, clorita

Observações:

Gnaisse a plagioclásio e biotita com textura bem definida, nítido arranjo orientado das palhetas de biotita, cujos constituintes principais são além dos citados biotita e plagioclásio, também o quartzo. Algum epidoto e moscovita também podem ser encontrados, e, os acessórios zircão, opacos, alanita e apatita são muito frequentes, especialmente esta última em enormes cristais. Os minerais secundários ocorrendo em pequenos grãos e palhetas, são representados pelo epidoto, sericita e clorita.

Ficha 199

Moscovita-Biotita-Gnaiss

Composição Mineralógica:

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, apatita, zircão, óxido de ferro, alanita, clorita, sericita e caolinita.

Observações:

Rocha de composição granítica, um tanto orientada, mostrando cristais geralmente bem desenvolvidos e com alguma extinção ondulante. Composta essencialmente por quartzo, microclina e plagioclásio, sendo que os dois últimos ocorrem bem geminados e o quartzo forma por vezes intercrescimentos com o plagioclásio.

Biotita um pouco mais abundante, em palhetas mediamente desenvolvidas, fortemente pleocróicos em marrom e moscovita em palhetas também mediamente desenvolvidas. Ocorrem orientadas subparalelamente na direção geral. Alguma clorita ocorre como alteração da biotita.

A apatita mais comum, zircão e alanita - pouco frequente formam os acessórios.

O óxido de ferro impregna levemente a amostra, enquanto alguma caolinita e sericita ocorrem como alteração dos feldspatos.

Ficha 200

Silimanita-Moscovita-Biotita-Gnaisse

Composição mineralógica:

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, silimanita, sericita, caolinita, apatita, epidoto, carbonato, zircão e óxido de ferro.

Observações:

Rocha gnáissica de composição granítica, composta por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e moscovita, algo orientada e mostrando alguma extinção ondulante.

A microclina ocorre normalmente bem geminada, assim como a maioria dos plagioclásio que podem mostrar algum intercrescimento com o quartzo.

Biotita marrom fortemente pleocroica e moscovita por vezes em palhetas bem desenvolvidas, mostrando silimanita, que ocorre em finas agulhas inclusas, ocorrem orientados subparalelamente na direção geral.

Sericita, caolinita e algum carbonato são produtos secundários enquanto apatita, zircão e epidoto são acessórios. E óxido de ferro forma alguma impregnação nos feldspatos.

Ficha 201

Granito à Biotita

Rocha de textura granular, xenomórfica, inequigranular de granulação grosseira.

Compõe-se de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, apatita, titanita, mirmequita, alanita, opacos e zirconita.

A microclina é xenomórfica, de granulação desde fina a grosseira. Forma os maiores indivíduos da rocha. É pertítica e alguns dos grandes cristais tem em seu interior quartzo, plagioclásio. Pelas fraturas está com alteração em sericita.

O quartzo é xenomórfico, de granulação média a fina. Envolve cristais de microclina e plagioclásio.

O plagioclásio é de composição Albita-Oligoclásio. De granulação média. Está geminado pertíticamente segundo a Lei da Albita. Com alteração em sericita, moscovita e algum carbonato. Nos contatos com K-feldspato, apresenta intercrescimento mirmequítico.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Com $2V=0$. A alteração para clorita vai de incipiente a total.

Os principais acessórios apatita, titanita, zirconita e alanita ocorrem associados à biotita. Geralmente em cristais bem formados. A titanita é produto de alteração de magneto-ilmenita. Salienta-se a frequência de opaco nesta preparação.

Ficha 202

Granito Porfiróide Gnáissico

Composição Mineralógica:

Quartzo, microclina, ortoclásio, plagioclásio, biotita, alanita, granada, zircão, apatita fluorita, sericita, caolinita carbonato, clorita e óxido de ferro.

Observações:

Rocha de composição granítica, mostrando fenocristais de alcalifeldspato, numa massa grosseira de com posição quartzo feldspática e apresentando os cristais um tanto ajustados, com alguma extinção ondulante e tendo alguns intercrescimentos, tanto peritéticos no ortoclásio, como de quartzo com plagioclásio.

Os feldspatos embora bem preservados podem mostrar alteração em sericita, caolinita e carbonato, em bora em baixa percentagem.

Biotita ocorre em palhetas marrons forte mente pleocróicas, por vezes formando aglomerados, por vezes dispersos aleatoriamente por toda a lâmina, podendo apresen tar alguma alteração em clorita.

Acessóriamente, porém frequentes, temos alanita em cristais bem desenvolvidos parcialmente metamicti tizados, granada em pequenos cristais, apatita, zircão e fluo rita em menor quantidade enquanto o óxido de ferro impregna levemente a amostra.

Ficha 203

Biotita-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, moscovita, caolinita sericita, alanita, clorita, óxido de ferro, apatita, zircão.

Observações:

Rocha de textura granoblástica, orientada, mostrando os grãos normalmente pequenos, bastante apertados e com extinção ondulante.

Seus constituintes essenciais são quartzo, microclina muito bem geminada, plagioclásio, podendo ocorrer geminado ou não e biotita em pequenas palhetas marrons - fortemente pleocróicas, por vezes se alterando em clorita, dispersas por toda a lâmina, mas apresentando grande parte das palhetas orientadas subparalelamente na direção geral.

Caolinita e sericita são produtos de alteração dos feldspatos.

Acessoriamente ocorrem apatita, zircão e alanita, enquanto o óxido de ferro impregna levemente a amostra.

Ficha 204

Biotita-Hornblenda-Diorito

Rocha com textura hipautomórfica granular, média a fina, constituída por oligoclásio-Andesina, quartzo, biotita, hornblenda, ortoclásio, titanita, magneto-ilmenita, apatita, zirconita, saussurita, sericita.

O oligoclásio-ândesina ocorre em cristais tanto idiomórficos como xenomórficos geminados ou não segundo a Lei de Albita e Albita-Periclina. A zonação também está presente, mostrando os citados grãos, bordos alcalinos. Processo de saussuritização e sericitização ocorrem principalmente nas clivagens e ao longo de algumas maclas. A apatita, biotita, titanita, estão vez por outra inclusa nos grãos.

O quartzo, de pouca frequência, por vez apresenta-se em grãos irregulares, fraturados, corroendo os outros minerais, mostrando extinção ondulante. A apatita, em forma de pequenas agulhas apresenta-se como inclusão.

Quanto à biotita, mostra-se em palhetas - finas irregulares, corroídas apresentando pleocroísmo castanho claro segundo X e castanho esverdeado segundo Y e Z, com ângulo $2V=0$. Inclusões de apatita, zirconita e magneto-ilmenita são frequentes.

A hornblenda ocorre menos frequente que a biotita, apresentando-se em grãos irregulares, corroídos, com pleocroísmo amarelo segundo X, verde segundo Y e verde azulado segundo Z. Com ângulo de extinção de 26° .

O ortoclásio ocorre em muito pouca quantidade, apresentando-se em grãos corroídos ou intergranulares.

A titanita ocorre em grãos irregulares ,
distribuídos principalmente nas áreas de magneto-ilmenita a
qual geralmente está circundando.

Quanto aos acessórios presentes, temos mag
neto-ilmenita, zirconita, apatita, sericita e saussurita. Os
três primeiros ocorrem como inclusões ou são intergranulares.
A magneto-ilmenita quase está totalmente transformada para ti
tanita.

Sericita e saussurita são produtos de al-
teração dos plagioclásios.

Ficha 205

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha de granulação grano-lepidoblástica, inequigranular de granulação média.

Constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, granada, apatita, opacos e zirconita.

O quartzo é xenoblástico de granulação média a fina. Com extinção ondulante e os maiores indivíduos - invadem os outros constituintes.

O plagioclásio é Andesina. É xenoblástico de granulometria fina a média. Como o quartzo apresenta-se nos maiores cristais da rocha. Quando geminado se faz segundo a Lei da Albita. Alguns sericitizados. É frequente a ocorrência de quartzo globular em seu interior.

A biotita ocorre em palhetas finas linearmente dispostas. Com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=marrom avermelhado claro e Z=marrom avermelhado forte. Com 2V em torno de 10° .

A granada é de granulação fina e com tendência idioblástica.

Dos acessórios apatita e zirconita são os principais. A zirconita é frequente em grãos finos e frequentemente no interior das palhetas de biotita dando halo pleocróico. A apatita geralmente inclusa em plagioclásio com contornos arredondados.

Ficha 206

Granito Porfiróide Gnáissico

Composição Mineralógica:

Quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, titanita, alanita, apatita, zircão, opacos, sericita, caolinita, carbonato, clorita.

Observações:

Rocha de textura granular hipidiomórfica, bastante grosseira, algo orientada e com extinção ondulante.

Composta por quartzo geralmente em cristais bem desenvolvidos e podendo formar intercrescimentos com o plagioclásio e microclina bem desenvolvidos e podendo formar intercrescimentos com o plagioclásio e microclina bem geminada.

Biotita em grandes palhetas marrons fortemente pleocróicas, podendo mostrar áreas onde estão orientadas subparalelamente e com alguma alteração em clorita.

Titanita muito comum, por vezes, em grandes cristais e alanita em prismas geralmente grandes e mostrando graus variáveis e metamictização, ocorrem em quantidades inferiores.

Apatita, zircão e opacos são acessórios, enquanto sericita, caolinita e carbonato são produtos de alteração dos feldspatos.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear da biotita. De granulação grosseira.

Constituída por: quartzo-plagioclásio, biotita, microclina, apatita, titanita, zirconita, epidoto e opaco.

O quartzo é xenoblástico de granulação grosseira. Com extinção ondulante e invade e envolve os outros constituintes.

O plagioclásio é Andesina. É xenoblástico e como o quartzo se apresenta em grandes cristais, mais também são frequentes os de granulação fina. Com geminação polissintética segundo a Lei da Albita e combinações Albita-Periclina, por vezes recurvadas. Com alteração para sericita. Com inclusões de quartzo e apatita.

A biotita com pleocroísmo X = amarelo claro e Y = Z = marrom. Com 2V próximo a 0°. Está linearmente disposta.

Ocorre rara microclina e raros indivíduos de plagioclásio são antipertíticos. Com alteração em sericita, ao longo das fraturas. É mais frequente intergranularmente.

Os acessórios zirconita, apatita e titanita são os mais frequentes. A zirconita em finos cristais tanto incluso em biotita tendo halo pleocroico como uma matriz em cristais com contornos arredondados. A apatita e

207

bem frequente, geralmente em cristais bem formados tanto na matriz como incluso em plagioclásio, quartzo e biotita. Salienta-se que algum opaco é magneto-ilmenita, pois está alterada para titanita.

Granito a Biotita

Rocha de textura xenomórfica-granular de granulação grosseira.

Constituída por: microclina, quartzo, biotita, plagioclásio, titanita, apatita, zirconita e opacos.

A microclina é xenomórfica constituindo os maiores cristais da rocha. É pertítica e é frequente restos de plagioclásio em seu interior. Está com elevado estágio de alteração sericita e moscovita.

O quartzo com forte extinção ondulante é de granulação grosseira. Invade e envolve os outros constituintes.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenomórfico de granulação menor que quartzo e microclina. Com granulação polissintética segundo a Lei da Albita. Com alteração para sericita e carbonato.

A biotita tem pleocroísmo X = amarelo claro e Y = Z = marrom escuro. Com $2V = 0$. Está alterada para clorita.

Dos acessórios titanita, apatita, zirconita e opacos a primeira é mais frequente em cristais idiomórficos.

Ficha 209

Moscovita-Biotita-Gnaiss

Composição Mineralógica:

Quartzo, plagioclásio, álcali-feldspato, biotita, moscovita, sericita, caolinita, clorita, opacos, apatita, zircão, titanita, leucoxênio, mineral do grupo do epidoto, carbonato, óxido de ferro.

Observações:

Rocha de textura gnáissica, muito bem orientada, mostrando uma grande variação no tamanho dos grãos que estão bastante ajustados, com extinção ondulante, generalizada e apresentando algum intercrescimento de quartzo com plagioclásio.

Os feldspatos apresentam áreas onde são abundantes os produtos secundários; sericita, caolinita e em menor porcentagem carbonato enquanto os alcali-feldspatos são principalmente ortoclásio, mas alguma microclina ocorre.

Biotita em pequenas palhetas marrom, ocorre rudimentarmente orientadas na direção geral, podendo, por vezes, estar transformada em clorita. Moscovita ocorre em menor quantidade,

Os grãos são frequentes, enquanto apatita, zircão e titanita transformando-se em leucoxênio são acessórios, assim como um mineral acastanhado, com pleocroísmo, que deve tratar-se possivelmente de um mineral do grupo do epidoto; o óxido de ferro forma massas avermelhadas dispersas.

Anfibolito

De textura grano-nematoblástica de granulação fina. Constituída por: plagioclásio, anfibólio, biotita, quartzo apatita, titanita, opacos, clorita e zirconita.

O plagioclásio é Andesina. Os porfiroblastos tem tendência idioblástica. Estão geminados segundo a Lei da Albita e Periclina. Contém em seu interior outros constituintes da rocha. Alguns indivíduos estão zonados e outros com forma de sarrafos, mais frequentes na matriz fina.

O anfibólio é hornblenda. Seus cristais estão interpenetrados e corroídos pelos constituintes da massa. Com pleocroísmo X = amarelo esverdeado, Y = verde e Z = verde escuro. Está alterada para biotita.

A biotita assim como o anfibólio apresentam disposição linear. Alguma, proveio da alteração do anfibólio. Com pleocroísmo X = amarelo claro e Y = Z = marrom. Com $2V = 0$.

O quartzo é de pouca frequência. É xenoblástico e com extinção ondulante e de granulação fina.

Dos acessórios, salienta-se que, a titanita é produto de alteração da magneto-ilmenita. Como opacos ocorrem magnetita e magneto-ilmenita em cristais com formas próprias. Também, a apatita é frequente e em cristais bem formados.



CPRM

Finalmente, salienta-se que, em algumas zonas da rocha, percebe-se a textura original diabásica.

Ficha 211

Horblanda-Biotita-Diorito-Metassomatizado

De textura cataclástica, a qual promoveu o arranjo dos materiais micáceo e anfibólio. Nota-se que o quartzo forma veios que se alternam, na mesma direção dos máficos, imprimindo a foliação à rocha.

Compõe-se de plagioclásio-quartzo-ortoclásio-biotita-anfibólio-granada-opaco, apatita, zirconita e moscovita.

O plagioclásio é de composição Andesina. De granulação fina a grosseira. Nos leitos em que houve formação de ortoclase encontra-se com intercrescimento-antipertítico e raramente mirmequítico. Geralmente está maclado polissinteticamente segundo a lei Albita e combinações Albita-Periclina. A tectônica promoveu o recurvamento das lamelas de geminação.

O ortoclásio é de granulação fina, ocorrendo na forma granular e penetrando pelos interstícios. É xenoblástico e frequentemente micropertítico. Envolve grânulos de plagioclásio, como também, invade digerindo-o.

O quartzo vai de granulação fina a porfiroblastos. É sempre xenoblástico, e os grandes indivíduos tanto envolve como penetra pelas fraturas, como corroe os outros constituintes. O de granulação fina, com forma globular está incluso aos outros constituintes. Forma, também, veios milimétricos que se alteram com os máficos.

A biotita, assim como o anfibólio estão linearmente dispostos. Com pleocroísmo X=amarelo-claro

e Y=Z=castanho-avermelhado. Com $2V=0$. Alguma teve sua origem às custas do anfibólio, pois observa-se tal alteração do anfibólio. Ambos, quartzo e ortoclásio o corroem.

O anfibólio ocorre desde finos cristais-prismáticos a grandes indivíduos. Geralmente o opaco está associado ou incluso no anfibólio. Com alteração para biotita castanha-avermelhada. Com $2V=0$ próximo a 60° . Pleocroísmo X=amarelo-claro, Y=verde-amarelado e Z=verde amarronzado. Com ângulo de extinção $Z \wedge C = 8^\circ$. É hastingsita.

A granada de tom é róseo e ocorre desde a granulação fina a grandes indivíduos. A ocorrência de finos cristais ao lado dos grandes sugere que foi triturada. Contém em seu interior: biotita, anfibólio, quartzo, plagioclásio, apatita e opaco. Ambos quartzo e ortoclásio penetram por suas fraturas. Também é frequente a ocorrência de grãos em seu interior.

Dos acessórios, é frequente a ocorrência de opacos tanto inclusos como acessórios aos máficos e dispersos pela rocha. Geralmente de granulação fina a formas irregulares.

Ficha 211-A

Quartzo-Ortoclásio-Plagioclásio-Anfibólio-Biotita-Granada-
Gnaisse

Rocha de textura cataclástica, laminada, com disposição linear dos constituintes. Salineta-se a ocorrência, segundo a direção da laminação de vênulas quartzo - feldspáticas. De granulação fina a média.

Compõe-se de quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita, anfibólio, granada, apatita, titanita e magnetita.

Nesta preparação é evidente a origem da biotita às custas do anfibólio. Em alguns indivíduos de anfibólio vê-se a alteração marginal adentrando no cristal.

Também, ocorre raríssimos restos de piroxênio que sobraram do processo de alteração para anfibólio.

O anfibólio tem extinção de 8° , 2V próximo a 65° e pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde castanho e Z=verde amarronzado. Como todos os constituintes tem disposição linear. São frequentes as inclusões de opaco, quartzo e titanita.

O plagioclásio é de composição Andesina. De granulação fina, maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita, em largas lamelas. A cataclase promoveu perda parcial e recurvamento das lamelas de geminação.

Ambos, quartzo e ortoclásio micropertítico ocorrem desde a granulação fina a porfiroblastos venulares. Estes dispõem-se segundo a direção de laminação da rocha. O

quartzo quando em porfiroblastos envolve e invade os outros constituintes. Alguns cristais de ortoclásio evidencia, terem originado às custas de plagioclásio, substituindo-o.

Fraturas e extinção ondulante em ambos são comuns.

O plagioclásio raramente é mirmequítico só quando em contato com k-feldspato.

A biotita ocorre em finas palhetas linearmente dispostas. Com $2V=0$. Pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. É evidente sua geração às custas do anfibólio.

A granada ocorre associada às vênulas - quartzo-feldspáticas. É peciloblástica e completamente disforme. Contém em seu interior quase todos os componentes da rocha. Houve penetração de quartzo pelas fraturas. Dos acessórios salienta-se a ocorrência de cristais perfeitamente formados de apatita magnetita com formas irregulares.

Plagioclásio-Microclina-Quartzo-Biotita-Gnaiss

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, predominando a granulação média a fina. Os porfiroblastos de maior tamanho atingem até 3 cm. de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina, ortoclásio, biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita e alanita.

O plagioclásio é xenoblástico de composição oligoclásio An_{26%} com geminação segundo Albita-Carlsbad. Em parte os porfiroblastos apresentam-se com extinção ondulante, levemente recurvados e parcialmente alterados em sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos são de granulação fina, com extinção ondulante e discretamente fraturados,

A microclina apresenta-se principalmente em porfiroblastos lenticulares de granulação grosseira, alguns são pertíticos e micropertíticos.

O ortoclásio ocorre em porfiroblastos, raros são de granulação fina, tem leve extinção ondulante e fraturamento.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho escuro e X=amarelo pálido, em geral as lamelas apresentam-se sub-orientadas, algumas lamelas encontram-se parcialmente alteradas a moscovita e outras com inclusões de apatita e zirconita.

A apatita é o mineral acessório frequente, a zirconita e alanita são raras.

Análise Modal em Volume

Plagioclásio.....	45%
Quartzo.....	22%
K-feldspato.....	19%
Biotita.....	12%
Acessórios.....	<u>2%</u>
Total:.....	100%

Ficha 213

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura cataclástica de granulação grosseira. Constituída de microclina micropertítica, plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, mirmequita e como acessórios zirconita e apatita.

Os efeitos cataclásticos são evidenciados pelas fraturas em quase todos os constituintes, lamelas de geminação dos plagioclásios recurvadas e extinção ondulante em quartzo e feldspato. Os componentes minerais em geral estão estirados fornecendo à rocha uma orientação bem definida.

Os componentes quartzo, plagioclásio e microclina, são xenoblásticos e de granulação de fina a grosseira. O plagioclásio é de composição oligoclásio com alteração incipiente em sericita e calcita assim como a microclina micropertítica. Esta envolve frequentes grânulos de plagioclásio algo sericitizado. Em geral é micropertítico. O anfibólio verde é hastingsita. Ocorre em cristais prismáticos, curtos e fraturados e raros cristais com alteração em biotita. Esta tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Como o anfibólio está linearmente disposta.

Salienta-se o predomínio de plagioclásio sobre microclina. O quartzo envolve e invade os outros constituintes da rocha, ocorrendo em porfiroblastos milimétricos.

Os dois acessórios, zirconita e apatita, embora raros apresentam-se em cristais bem formados.

Ficha 214

Sienito

Rocha mesocrática, de granulação média. Distinguem-se macroscopicamente, feldspato, biotita, piroxênio e anfibólio.

Ao microscópio verifica-se que predomina - ortoclásio micropertítico, sendo os outros componentes: anfibólio, biotita, piroxênio com margem augita-egirítica. Os acessórios são apatita, titanita e magnetita.

Ocorrem em xenomorfos desenvolvidos e quase sempre associados à biotita ou anfibólio.

Este sienito parece ter resultado de uma - alcalinização final de algum foco alcalino, visto ter havido - pertitização do feldspato original e anfibolitização do piroxênio, com alcalinização marginal deste mineral.

Ficha 215

Granito Fino

Rocha de textura equigranular-hipidiomórfica, de granulação fina. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e moscovita. Acessórios são alanita, apatita, magnetita e zirconita.

A microclina é xenomórfica, a maior parte dos grãos são micropertíticos, alguns grãos englobam restos de plagioclásio alterado ; é o mineral essencial predominante.

O plagioclásio é hipidiomórfica a xenomórfico, de composição oligoclásio An_{24-27%}, raros grãos apresentam-se com geminação segundo Albita-Carlsbad. Em geral os grãos encontram-se saussuritizados.

O quartzo é xenomórfico, ocorre intergranular, em parte os grãos tem extinção ondulante e englobam restos de plagioclásio e microclina.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y=castanho-escuro e X=amarelo pálido, as lamelas são distribuídas em toda a rocha, parte das mesmas estão com raras inclusões de zirconita, parcial alteração a moscovita e clorita.

A moscovita é produto da transformação da biotita apresenta-se como mineral essencial menos frequente.

A apatita, alanita e magnetita são os minerais acessórios mais frequentes, a zirconita é escassa.

O fraturamento dos grãos de plagioclásio, microclina, bem como o recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio, testam o esforço tectônico que atuou.

Análise Modal em volume:

Microclina.....	38%
Plagioclásio (An _{24-27%}).....	25%
Quartzo.....	19%
Biotita.....	10%
Moscovita.....	5%
Acessórios.....	<u>3%</u>
Total:.....	100%

Ficha 216

Metadiorito

Textura granular-hipidiomorfa, milimétrica, heterogranular. Compõe-se de grandes cristais de oligoclásio antipertítico com inclusões irregulares de micropertita, xenomórfica, augita, hiperstênio, biotita e ortoclásio micropertítico.

Os acessórios são apatita e magnetita.

A augita inclui micro palhetas de biotita e grãos de magnetita, a biotita inclui também magnetita e apatita. O plagioclásio antipertítico mostra-se zonado e com subzonas oscilatórias.

A composição modal aproximada, é:

Feldspato.....	53%
Augita.....	22%
Biotita.....	18%
Apatita.....	4%
Magnetita.....	<u>3%</u>
Total:.....	100%

Ficha 217

Granodiorito

Amostra é inequigranular, mesocrática, contendo biotita, destacando-se em negro no meio da massa quartzo - feldspática rósea-creme.

Ao microscópio constata-se textura granular-xenomórfica, milimétrica e heterogranular. Compõe-se de andesina (An_{30}), microclina, biotita, quartzo. Os minerais acessórios são: titanita, apatita, magnetita, epidoto e alanita. Anfibólio é varietal, e raro, de pleocroísmo em verde e amarelo escuro. A microclina formou-se por substituição parcial da andesina.

Algumas palhetas de biotita apresentam-se moscovitizadas e cloritizadas.

A maioria dos grãos de plagioclásio está saussuritizado, alguns com inclusão de turmalina.

Composição Modal em Volume

Plagioclásio.....	38%
Quartzo.....	11%
Microclina.....	25%
Biotita.....	17%
Titanita.....	5%
Apatita.....	2%
Magnetita.....	1%
Epidoto.....	1%
Total:.....	<u>100%</u>

Ficha 218

Granito Fino

Rocha de textura hipidiomórfica-granular xenomórfica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: titanita, apatita, magnetita, alanita e zirconita.

A microclina é xenomórfica, a maior parte dos grãos são micropertíticos, alguns grãos apresentam-se com restos de plagioclásio alterado e quartzo. A microclina é o mineral essencial predominante na rocha.

O plagioclásio é xenomórfico, de composição oligoclásica $An_{27\%}$, em parte os grãos apresentam-se com geminação segundo Albita-Carlsbad; em geral os grãos de plagioclásio encontram-se com leve extinção ondulante e parcialmente alterados a sericita.

O quartzo é xenomórfico, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, existem alguns grãos englobando restos de plagioclásio.

A biotita ocorre intergranular e em finas lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido. Algumas lamelas de biotita tem inclusões de apatita e magnetita.

A titanita, apatita, magnetita e alanita são minerais acessórios. A titanita apresenta-se com início de alteração a leucoxênio. A apatita tem forma arredondada e em geral é fraturada. A alanita é metamíctica, raro grão está englobando microclina e biotita. A zirconita é mineral acessório raro.

Análise Modal em Volume:

Microclina.....	39%
Plagioclásio.....	27%
Quartzo.....	18%
Biotita.....	11%
Acessórios.....	5%
<hr/>	
Total:.....	100%

Granulito

De textura granoblástica, de granulação grosseira. Compõe-se de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, cordierita, granada, biotita, silimanita, opaco, leucóxênio, zirconita e apatita.

O ortoclásio ocorre desde a granulação média a porfiroblastos centimétricos (2 cm X 1 cm, medida macroscópica). É xenoblástica e micropertítica, com as pertitas com formas aciculares e ovóides alongada. Frequentemente envolve outros constituintes da rocha.

O quartzo de granulação fina a porfiroblastos. Quando de granulação fina tem contornos arredondados e inclusos nos outros minerais. Quando em porfiroblastos é xenoblástico e tipicamente de neoformação, pois invade e envolve os outros constituintes. O quartzo penetrou pelo plagioclásio dando-lhe um aspecto vermicular.

O plagioclásio é Andesina. Só exhibe fracturas. De granulação média a porfiroblastos. Geralmente, é xenoblástico. Maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita. Alguns são antipertíticos e com intercrescimento mirmequítico.

A cordierita ocorre em porfiroblastos xenoblásticos. Contém em seu interior cristais aciculares e prismáticos de silimanita bem como zirconita dando halo pleocróico. Ocorre associada ao feldspato alcalino e quartzo.

A granada é incolor, em porfiroblastos com formas irregulares. Só se nota cristais aciculares de

217

silimanita em seu interior.

O opaco ocorrente, provavelmente, magneto-ilmenita está associada.

Dos acessórios zirconita e apatita são os principais. Geralmente, com cortornos arredondados e inclusos nos outros constituintes.

Salienta-se que tanto as raras palhetas de biotita como a silimanita só ocorrem inclusas nos indivíduos maiores.

Ficha 220

Arenito

Composição Mineralógica:

Quartzo, sílica criptocristalina, material argiloso, feldspato, opacos, moscovita, zircão turmalina, fluorita e óxido de ferro.

Observações:

Arenito formado por grãos detríticos de quartzo, apresentando um baixo grau de arredondamento e esfericidade, e mostrando os grãos bem separados uns dos outros e ligados entre si por uma massa criptocristalina formada por sílica e material argiloso, além de estar impregnada por óxido de ferro.

Em bem maior percentagem, dispersos pela lâmina, temos feldspato, opacos, palhetas detríticas de moscovita, epidoto, zircão, turmalina e tendo ainda alguma fluorita.

Calco-silicática

De textura granoblástica de granulação fina. Compõe-se de quartzo, diopsídio, plagioclásio, titanita, carbonato, zirconita e raro opaco.

Salienta-se a ocorrência de grãos de quartzo com contornos arredondados, e entre os cristais ocorre carbonato que não é produto de alteração. O plagioclásio é de granulação fina e idioblástica. De composição Labradorita.

O piroxênio é Diopsídio. Ocorre em cristais prismáticos curtos em geral idioblásticos. Apresenta e levado estágio em alteração para carbonato, material argiloso e clorita. Por vezes, os produtos de alteração substitue quase totalmente o cristal, sobrando somente restos do piroxênio.

Os acessórios mais frequentes são titanita e zirconita em finíssimos cristais idioblásticos.

Ficha 222

Conglomerado Arcosiano

Composição Mineralógica:

Quartzo, sílica criptocristalina, feldspato, material argiloso, moscovita, zircão, óxido de ferro.

Observações:

Rocha conglomerática apresentando seixos e grãos de quartzo e feldspato, mostrando baixo grau de arredondamento e esfericidade e tendo uma grande variação tanto na forma como no tamanho dos fragmentos. Os fragmentos estão um tanto afastados entre si e são ligados por um material criptocristalino composto essencialmente por sílica e tendo em bem mais baixa porcentagem material argiloso. O feldspato apresenta uma aspecto turvo devido à intemperização.

Em quantidades irrisórias e dispersas pela lâmina, temos algumas palhetas detríticas de moscovita, assim como pequenos cristais de zircão enquanto o óxido de ferro impregna levemente a massa criptocristalina.

Ficha 223

Arenito Argiloso

De textura clástica constituído por quartzo, material argiloso, sílica criptocristalina, zirconita e opacos.

É um arenito argiloso formado essencialmente por grãos inequigranulares de quartzo, com baixo grau de esfericidade e arredondamento. Quanto à granulometria, os grãos predominantes caem por volta de 0,8 a 0,4 mm, com menor frequência ocorrem grãos com 1,2 mm. Alguns grãos apresentam extinção ondulante enquanto outros têm inclusões de zirconita. O arenito, como se observa, é mal classificado.

A matriz é predominantemente argilosa com zonas de precipitação de sílica criptocristalina. Os grãos de quartzo estão bem distanciados uns dos outros, exibindo contatos abertos ou flutuantes.

Ambos, zirconita e opaco, são de baixa frequência.

Quartzo-Hiperstênio-Diorito Metassomatizado

A textura original era hipidiomórfica granular, agora mascarada pelo desenvolvimento dos cristais de quartzo e ortoclásio.

Compõe-se de plagioclásio, piroxênio, quartzo, ortoclásio, granada, biotita, apatita, zirconita, opaco, moscovita e clorita.

O plagioclásio é de composição Andesina. Ocorre em grandes cristais com formas irregulares maclados polissinteticamente segundo a Lei da Albita e Periclina em largas lamelas. Geralmente são antipertíticos. Devido à cataclase exibe perda parcial da geminação.

O piroxênio é hiperstênio. Não apresenta alteração. Em cristais prismáticos curtos e com formas irregulares. De granulação fina a média.

O quartzo é de granulação grosseira. Penetrou pelos espaços intergranulares envolvendo e invadindo os outros constituintes. Com forte extinção ondulante.

O ortoclásio quando granular é micropertítico. Geralmente de granulação fina. É mais frequente no interior dos plagioclásio e ocasionando o intercrescimento antipertítico. Muitos indivíduos exibem o fenômeno de digestão do plagioclásio, substituindo-o. Quando em contato com plagioclásio promoveu o intercrescimento mirmequítico.

A granada ocorre em cristais bem formados. De granulação desde fina a grosseira. É incolor e isenta de

inclusões.

A biotita é de pouca ocorrência. Em palhetas finas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= castanho amarronzado. Com 2V próximo a 0°.

Dos acessórios apatita e zirconita ocorrem em cristais bem formados.

Ficha 225

Silimanita-Cordierita-Biotita-Gnaiss

Composição Mineralógica:

Quartzo, ortoclásio pertítico, microclina pertítica, plagioclásio, biotita, cordierita, silimanita, opacos, espinélio, mineral do grupo do epidoto, escapolita (?) zircão, carbonato e apatita.

Observações:

Rocha gnáissica, de alto grau de metamorfismo, provavelmente de uma sequência pelítica, apresentando os grãos bastante ajustados com muito boa orientação, mostrando os feldspatos alcalinos finamente pertíticos, com os cristais inclusionando indistintamente uns aos outros.

Composta por quartzo, ortoclásio e microclina pertíticos, plagioclásio, geralmente bem geminado, biotita em palhetas marrons muito bem orientadas, cordierita, e silimanita geralmente em finas agulhas, mas podendo formar concentrados mais desenvolvidos em áreas particulares.

Os opacos são frequentes e pode-se notar em algumas áreas associação com o espinélio verde escuro. Em quantidade bem inferior, temos um mineral acastanhado com pleocroísmo, possivelmente do grupo do epidoto, zircão e apatita. Algum carbonato ocorre como produto secundário.

Ocorre ainda um mineral pouco frequente, por vezes preenchendo vênulas, por vezes em pequenos aglome

rados, que por suas características óticas, deve tratar-se provavelmente de mineral escapolita.

Ficha 226

Arenito Arcosiano

De textura clástica constituída por grãos detríticos de quartzo, ortoclásio peritítico, microclina, material argiloso, sílica criptocristalina, zirconita, plagioclásio, moscovita e sericita cimentados por material argiloso e sílica criptocristalina.

Os grãos detríticos possuem baixo grau de esfericidade e arredondamento. Estão em contato tangencial. Os grãos de feldspato estão com alteração em sericita e material argiloso. A granulometria predominante é de 0,6 a 1,2 mm e ocorrendo alguns com 2,2mm de diâmetro.

A feição diagenética principal é a precipitação de sílica.

Dos menores constituintes salienta-se a ocorrência de finas palhetas de moscovita.

Gnaiss porfiroblástico

Apresenta uma textura granoblástica, inequigranular, de granulometria grosseira. É constituída de quartzo, plagioclásio, biotita, granada, ortoclásio, zirconita, moscovita, apatita e opaco.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos xenoblásticos. Os de granulação fina tem contornos arredondados e geralmente inclusos nos outros constituintes. Quando em grandes dimensões envolve e invade os outros constituintes. Com forte extinção ondulante.

O plagioclásio ocorre em porfiroblastos milimétricos, xenoblásticos. É de composição Andesina. Com macle polissintética segundo a Lei da Albita. Está saussuritizada pelas fraturas. Raros indivíduos são antipertíticos. São frequentes em seu interior grãos arredondados de quartzo, zirconita e apatita. Raros alterados marginalmente em carbonato.

A biotita apresenta-se em grandes palhetas distribuídas irregularmente pela rocha. Tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Contém agulhas de rutilo nos bordos. É frequente em seu interior cristais de zirconita dando halo pleocróico. Está moscovitizada e cloritizada com formação de hematita lamelar associada.

A granada é incolor, em porfiroblastos xenoblásticos. É peciloblástica com quase todos os constituintes da rocha em seu interior.

O ortoclásio é muito frequente e o de maior dimensão. Devido a sua dimensão, evitou-se seccioná-lo nesta -

preparação. Ocorre desde intergranular com formas irregulares até porfiroblastos centimétricos idioblástico. Frequentemente com intercrescimento micrográfico. Até sericitizado pelas frturas. Frequentemente exhibe corrosão do plagioclásio, evidenciando ter-se originado às custas deste por substituição.

Dos acessórios apatita e zirconita ocorrem em cristais bem arredondados.

Gnaiss Porfiroblástico

De granulação grosseira. Numa matriz granoblástica (quartzo-plagioclásio) distribuem-se linearmente o material micáceo sem constituir leitões contínuos.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita, granada, ortoclásio, zirconita, apatita, calcita, moscovita, clorita, opaco e silimanita.

O quartzo é de granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. Quando de granulação fina apresenta contornos arredondados e inclusos nos outros constituintes. Quando em porfiroblastos é xenoblástico invadindo e envolvendo os outros constituintes, de modo que, se tem em seu interior todos os constituintes da rocha atestando sua neoformação. Com forte extinção ondulante. Percebe-se em alguns indivíduos em crescimento secundário, haja vista, estar com uma auréola límpida envolvendo uma parte cheia de inclusões de microcristais.

O plagioclásio apresenta-se maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita. É de composição Andesina. Ocorre em porfiroblastos com 2,5 x 0,5 cm. Ora são xenoblásticos ora idioblásticos. Está fraturado e saussuritizado através das fraturas. Raros com alteração em calcita e antipertíticos.

A biotita ocorre em largas palhetas linearmente dispostas sem constituir leitões contínuos. Apresenta pleocroísmo de X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Algumas palhetas alteradas em clorita e moscovitizadas.

A granada incolor ocorre em porfiroblastos milimétricos xenoblasticos. É peciloblástica com quartzo, biotita, plagioclásio, e outros minerais em seu interior. Salienta-se que os cristais de plagioclásio já estavam saussuritizados quando foram englobados pela granada. Pelas fraturas está alterado em clorita.

O ortoclásio, nesta preparação é de pouca ocorrência. Em porfiroblastos totalmente xenoblásticos. Alguns são micropertíticos e estão sericitizados. Mostra digestão do plagioclásio.

Os constituintes menores, apatita e zirconita ocorrem em forma arredondada. Notam-se cristais aciculares de silimanita no interior dos plagioclásios.

Ficha 229

Granada-Biotita-Plagioclásio-Gnaisse Porfiroblástico

Composição Mineralógica:

Quartzo, plagioclásio, biotita, granada, moscovita, carbonato, zircão, titanita, sericita, leucoxênio, opacos.

Observações:

Rocha de textura gnáissica, algo orientada, com uma granulação bastante grosseira e apresentando porfiroblastos. Os grãos estão ajustados e mostram alguma extinção ondulante. Composta essencialmente por quartzo em grandes cristais, plagioclásio em parte geminado. Biotita marrom em palhetas medianamente desenvolvidas, ocorrendo em grande parte formando aglomerados alongados, junto com apatita, zircão, opacos. Granada formando porfiroblastos englobando, por vezes, outros minerais. Moscovita em palhetas pouco abundantes. Alguma titanita ocorre em parte transformada em leucoxênio, que junto com sericita e carbonato formam os minerais secundários.

Outra lâmina da mesma rocha apresenta composição granítica e caráter pegmatóide, constituída por ortoclásio finamente pertítico, quartzo, plagioclásio e alguma biotita, e com menor quantidade moscovita, apatita e zircão, mostrando alguma deformação que segundo as observações de campo correspondem à fração clara da rocha original. Neste caso deve o conjunto tratar-se de um migmatito.

Troctolito

De textura hipautomórfica-granular de grnulação média.

Compõe-se de plagioclásio, piroxênio, olivina, opaco, carbonato, bowlingita, talco, clorita e anfibó -
lio.

O plagioclásio é idiomórfico de granula -
ção média. Tem habitus tabular. Com geminação segundo a
Lei da Albita e Albita-Periclina. Alguns indivíduos estão zo
nados. Ligeiramente alterados para carbonato.

O piroxênio é Augita e ocorre como remaces
cente do avançado estágio de uralitização. Por vezes, deu o-
rigem à biotita castanho avermelhada e clorita.

A olivina é da variedade magnésiana. Com
ângulo dos eixos óticos próximo a 90° . Raramente é idiomórfi
ca de granulação fina a média. Apresenta-se alterada para -
bowlingita, xylotila, serpentina e clorita. Alguns cristais
exibem só a forma, pois foi totalmente alterada para bowlin*gi*
ta.

O acessório opaco é escasso.

Ficha 231

Charnockito

Composição Mineralógica:

Quartzo, ortoclásio, plagioclásio ácido, biotita, hornblenda, hiperstênio, carbonato, clorita, opacos, apatita e zircão.

Observações:

Rocha de textura granoblástica orientada - (em seção delgada a orientação é mais nítida que em espécime de mão), possui bandas de granulação mais fina, quartzo alongado, porfiroblastos de feldspato alcalino, além de arranjo sub-paralelo e "criss-cross" das palhetas de biotita, formando um conjunto com nítida estrutura gnaissica. Outras feições texturais são observadas no plagioclásio, que sofreu deformação, possuindo quase sempre lamelas de geminação dobradas ou deslizadas, acompanhadas de extinção ondulante. No bordo de alguns porfiroblastos existem uma margem de grãos mirmequíticos (intercrescimento de quartzo oligoclásio).

Os constituintes físicos da rocha são : quartzo, ortoclásio e plagioclásio ácido; dentre os máficos a biotita é mais abundante, seguida pela hornblenda e hiperstênio, havendo transformação entre eles, com hiperstênio passando para hornblenda.

Ocorrem poucos minerais secundários como clorita e carbonato. Os acessórios são opacos, apatita e zircão.

Ficha 232

Granodiorito

De textura xenomórfica-granular de granulação grosseira.

Compõe-se de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, titanita, opaco, apatita.

Os três constituintes principais, microclina, plagioclásio e quartzo são xenoblásticos de granulação-grosseira. Salienta-se o baixo conteúdo em quartzo em relação aos dois outros. A microclina envolve e corroe frequentemente o plagioclásio. São frequentes os restos de carbonato e sericita no interior da microclina, os quais seriam do plagioclásio substituindo. O plagioclásio, anterior à feldspatização, tinha composição andesínica. Com formas ovaladas que seriam resultado de cataclase, com elevado estágio de alteração para carbonato e sericita. Ocorrem raros com habitus tabular, também alterados. Os de maiores dimensões têm composição oligoclásio. Está sericitizado. Quando os cristais de andesina estão em contato com microclina nota-se uma auréola albitizada. Raras palhetas de moscovita estão inclusas na microclina, mas aquelas são produto de alteração da biotita. O quartzo embora menos frequente, corroe, invade e envolve os outros constituintes.

A biotita de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Com $2V=0$. Alguns ainda exibem pleocroísmo de amarelo pálido a castanho avermelhado. Foi desenvolvida. Está disposta irregularmente pela rocha, em palhetas de granulação fina a média. Contém finos cristais de zirconita dando halo pleocroíco, e se associam a ela os minerais opacos.

232

Raras as com os bordos cloritizados e mos
covitizados. Dos acessórios titanita é a mais frequente. De
granulação fina a média tanto idiomórfica como xenomórfica. O
paco também é frequente e geralmente incluso nos outros consti
tuintes.

Ficha 233

Metagabro

Composição Mineralógica:

Labradorita, biotita, tremolita, cordierita, antofilita, quar
tzo, opacos, carbonato.

Observações:

Rocha de composição mineralógica básica ,
com textura gabróide, isto é, granular grosseira, havendo por
vezes, certa disposição paralela das palhetas de biotita.

Tendo sofrido transformação de seus mine-
rais, sendo comum o anfibólio claro tremolítico pouco pleocró-
ico em verde hornblenda. Seus constituintes principais são la-
bradorita, tremolita, biotita, ocorrendo em menor proporção -
cordierita e alguns grãos de ortoanfibólio e antofilita.

O quartzo é muito raro.

Como acessórios a rocha possui apenas al-
guns grãos opacos. A rocha é bem fresca havendo pouco carbo-
nato secundário.

A presença de cordierita em rochas noríti-
cas e gabroides é explicada como sendo uma contaminação por ma-
terial argiloso, segundo Deer, Howie Azussman (Rock forming
minerals).

Ficha 234

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Gnaisse

De textura granoblástica de granulação média.

Constituída de quartzo, plagioclásio, biotita, apatita, titanita, alanita e opaco.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos. Possui formas irregulares e percebe-se que penetrou pelos espaços intergranulares envolvendo e corroendo os outros constituintes. Fraturado e com extinção ondulante.

O plagioclásio tem composição oligoclásio básico-Andesina. De granulação fina a média. É xenoblástico e se apresenta corroído pelo quartzo. Sempre maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita. Ocorre em cristais perfeitamente límpidos.

A biotita está linearmente disposta sem constituir leitões contínuos. Com pleocroísmo X=amarelo claro Y=Z=marrom. Com $2V=0$. Em palhetas finas corroídas pelo quartzo e plagioclásio.

Os acessórios principais; alanita, titanita e apatita ou estão inclusos ou associados a biotita.

Embora tenha-se classificado a rocha ocorre microclina, seu ocorrer nesta preparação, deve-se considerá-la como fração constituinte da rocha da ficha 235.

Ficha 235

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Microclina-Gnaisse

Esta rocha corresponde à parte clara da Ficha 234, que devido à grande espessura das bandas, foi necessária a confecção de duas lâminas.

É constituída de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita.

Nesta preparação há o predomínio total da microclina sobre plagioclásio, diminuição do conteúdo em biotita e aumento da frequência de quartzo.

A microclina ocorre em cristais xenoblásticos de granulação fina a média. O raro plagioclásio está em seu interior, exibindo a substituição. Por vezes, é microperítico. Ocorreu penetração de quartzo por suas fraturas.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina a média. Com forte extinção ondulante. Corroe a microclina e penetrou pelas suas fraturas.

Ficha 236

Pegmatito

Corresponde à fração pegmatítica que profusamente corta a rocha da Ficha 234.

É constituído por quartzo, microclina e plagioclásio,

De granulação grosseira, com os cristais de plagioclásio envolvidos, corroídos e substituídos pela microclina. O plagioclásio é Albita-Oligoclásio e apresenta - alteração para sericita e moscovita. A microclina é microperítica. O quartzo xenoblástico ocorre em indivíduos milimétricos invadindo, corroendo e envolvendo os outros constituintes.

Ficha 237

Biotita-Hornblenda-Gnaisse-Albitizado

A rocha apresenta-se com textura granoblástica de granulação fina a grosseira, dominando esta última.

Os minerais presentes são: quartzo, andesina, albita, oligoclásio, hornblenda, titanita e opaco.

O quartzo ocorre em xenoblastos corroendo ou envolvendo os outros minerais (pós formação) ou como inclusões. Apresenta extinção ondulante e inclusões de apatita e sericita nos grãos maiores.

A andesina mostra-se como xenoblastos geminados ou não segundo a Lei de Albita, apresentando deformação ou destruição parcial das lamelas. Transformação incipiente, para sericita e carbonato acha-se presente. As inclusões presentes são de apatita, quartzo e biotita.

A biotita apresenta-se em palhetas corroidas, por vezes deformadas, mostrando fraca orientação. Processo de descoloração inicial acha-se presente, através de manchas mais claras em algumas lamelas. Inclusões de apatita, titanita e quartzo, são comuns.

O pleocroísmo apresentado segundo X é amarelo claro e segundo Y e Z castanho avermelhado. O ângulo, $2V = 0$.

A hornblenda ocorre em xenoblastos peciloblásticos, ou não, com inclusões de apatita, quartzo e biotita.

Há restos de biotita dentro da hornblenda.

Provavelmente a hornblenda originou-se às custas da biotita. A apatita é comum como inclusão em ambos.

O pleocroísmo apresentado pela hornblenda - segundo X = amarelo, segundo Y = verde azulado, segundo Z = verde pálido amarelado. O ângulo $2V$ é em torno de 60° sendo ângulo formado por $Z \wedge C = 22^\circ$. Os minerais acessórios presentes, são apatita, titanita, carbonato, sericita, opacos, ocorrendo geralmente como inclusões ou resultantes em alguns casos, da alteração de minerais pré-existentes.

Ficha 238

Moscovita-Biotita-Granito

Composição Mineralógica:

Quartzo, microclina, plagioclásio ácido, biotita, moscovita, clorita, sericita, titanita, alanita, magnetita, apatita, zircão, carbonato, fluorita.

Observações:

Rocha de composição mineralógica granítica, com textura hipautomórfica granular.

Seus constituintes félsicos são quartzo, microclina e plagioclásio ácido, a microclina possui algumas vênulas pertíticas, possui duas micas, sendo a biotita mais abundante que a moscovita.

É rica em minerais acessórios em grãos - bem desenvolvidos e quase sempre com formas próprias como titanita, alanita, magnetita, apatita, zircão, carbonato e raros grãos de fluorita.

Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Apresenta textura granoblástica, com distribuição linear das palhetas de biotita. Os minerais presentes são: ortoclásio, andesina, hornblenda, biotita, quartzo, titanita, opaco e carbonato.

Os oligoclásio-andesina dominam em formas xenoblásticas geminadas ou não segundo a Lei de Albita, mos|trando destruição parcial da macla devido à tectônica. Vez por outra, ligeira pertitização acha-se presente.
| |

Oligo-albita são frequentes, possuindo em seu interior biotita, hornblenda, quartzo e carbonato.

Alteração incipiente para clorita e carbonato acha-se presente nos plagioclásio. A hornblenda ocorre em peciloblastos corroídos, apresentando ângulo de extinção $Z \wedge C = 21^{\circ}$, mostrando, pleocroísmo segundo as direções: X = amarelo, Y = verde azulado, Z = verde amarelado.

O ângulo $2V$ é próximo de 45° . Frequentes inclusões de quartzo e apatita, bem como há transformação pa
ra carbonato.

A biotita ocorre em palhetas corroídas, ge
ralmente associada a hornblenda, apresentando certa orienta
ção. Incipiente descoloração de castanho avermelhado para -
castanho esverdeado, acha-se presente.

O pleocroísmo apresentando segundo X é ama
relo claro e segundo Y e Z, castanho esverdeado. O ângulo ,
 $2V=0$. Inclusões de titanita e apatita são frequentes.

A titanita bem mais frequente que a apatita, ocorre associada aos ferro-magnesianos, por vezes, intercrescida. O quartzo ocorre em xenoblastos neoformados, intergranulares, apresentando extinção ondulante.

Os acessórios presentes são apatita, magneto-ilmenita. Boa parte desta última, resulta da alteração da magneto-ilmenita a qual está circundando.

Ficha 240

Quartzito Feldspátizado

A rocha apresenta-se com textura cristalo-blástica de granulação grosseira constituída por quartzo, microclina, moscovita, biotita, peninita, zirconita.

O mineral dominante na rocha é o quartzo, ocorrendo em xenoblastos fraturados corroendo ou englobando demais constituintes minerais e mostrando extinção ondulante.

O feldspato é representado pela microclina, em grãos irregulares corroídos, fraturados, sofrendo processo de moscovitização.

A biotita presente, retringe-se a poucas lamelas pequenas mostrando pleocroísmo castanho claro segundo X, segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$.

Acha-se alterando para peninita e moscovita, mostrando ainda inclusões de zirconita.

Os minerais acessórios são moscovita, peninita e zirconita. Os dois primeiros são produtos de alteração e o último ocorre como inclusão.

Ficha 241

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaiss

De textura cataclástica de granulação grosseira.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita granada, ortoclásio, titanita e piroxênio.

O plagioclásio é de composição Oligoclásio em xenoblastos de granulação fina a grosseira. Frequentemente está corroído e com intercrescimento antipertítico. Está geminado segundo a Lei da Albita. Em alguns a lamela de geminação está recurvada. Também o intercrescimento antipertítico chega a ser tão intenso que substitue completamente o plagioclásio.

O quartzo, frequentemente, apresenta-se com forma venular, estirado, alterando-se com os leitos micáceos. É xenoblástico de granulação fina a grosseira. Corroe, invade e envolve os outros constituintes. Com fraturas e extinção ondulante.

A biotita ocorre em finas palhetas corroidas e dispostas linearmente. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com 2V=0. Assume, por vezes, um aspecto vermicular, devido às infiltrações de quartzo.

O ortoclásio ocorre mais frequentemente inteirando-se com o plagioclásio. Quando na matriz é de granulação grosseira com restos de plagioclásio em seu interior.

A granada de tonalidade rósea é xenoblástica, peciloblástica com quartzo globular, finas palhetas de biotita, feldspato e opaco em seu interior. Houve penetração

de quartzo pelas fraturas. É de granulação fina a média.

Salienta-se a ocorrência de restos de piroxênio alterado para biotita e material argiloso.

Os acessórios mais frequentes são opaco e titanita tanto incluso como associado aos máficos.

Quartzo-Moscovita-Clorita-Xisto

A rocha encontra-se em elevado estágio de intemperização. A finalidade do estudo microscópico foi o de tentar a identificação mineralógica dos constituintes, haja vista, que no campo associa-se a rochas com estauroлита e granada.

De textura grano-lepidoblástica de granulação fina. Constituída de quartzo, moscovita, biotita, clorita e um mineral de granulação extremamente fina com habitus acicula que, provavelmente é silimanita.

Devido ao elevado estágio intempérico a amostra encontra-se com abundante limonita, impregnando os constituintes.

Entretanto, percebe-se que a biotita foi transformada em clorita e moscovita. Tinha pleocroísmo X-amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. É de rara ocorrência, principalmente no interior das palhetas de moscovita.

O quartzo é de granulação fina a média. Em cristais xenoblásticos estirados segundo a foliação da rocha

É frequente a ocorrência de um mineral - com habitus prismático, formando, por vezes, feixes, pela sua birrefringência baixa e extinção reta parece tratar de silimanita. Este material encontra-se sericitizado. A moscovita - em finas a grandes palhetas linearmente dispostas com o material de habitus acicular associado à produto de transformação da biotita.

Ficha 243

Biotita-Hornblenda-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Plagioclásio , quartzo, hornblenda, biotita, carbonato, sericita, opacos, titanita, apatita.

Observações:

Rocha com textura granoblástica, tendo segregados os minerais félsicos e máficos formando bandas estreitas paralelas claras e escuras.

As bandas félsicas são constituídas por plagioclásio e quartzo.

Os minerais máficos são hornblenda e biotita, formando esta última um arranjo lepidoblástico; os minerais acessórios acham-se associados aos máficos.

Muito raramente ocorre algum mineral secundário como carbonato e sericita.

Os acessórios da rocha são opacos, titanita e apatita.

Trata-se de um gnaisse de alto grau, sendo provavelmente de facies hornblenda granulito, com ausência de feldspato alcalino, sendo um gnaisse à plagioclásio.

Quartzo-Plagioclásio Biotita-Microclina-Gnaisse Granitóide

A rocha apresenta-se com textura xenoblástica grosseira, constituída por quartzo, andesina, biotita, hornblenda, microclina, titanita, apatita, granada e epidoto.

O mineral dominante é a andesina, ocorrendo em xenoblastos geralmente geminados segundo a Lei da Albita. Devido ao esforço tectônico, atuante, as maclas acham-se deformadas ou destruídas parcialmente. Pequenos grãos de titanita e epidoto e apatita acham-se inclusos. Restos de microclina acham-se dentro da andesina.

O quartzo ocorre em xenoblastos irregulares fraturados, corroendos demais minerais e apresentando extinção ondulante.

A microclina, menos frequente que os minerais anteriormente descritos, apresenta-se em grãos irregulares e pouco frequentes, sendo corroída e substituída pela andesina.

A biotita apresenta-se em lamelas esparsas, distribuídas por toda rocha, mostrando pleocroísmo segundo X de amarelo acastanhado e segundo Y e Z castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Epidoto e titanita ocorrem inclusos na mesma. Associada à biotita, ocorrem alguns grãos de hornblenda mostrando pleocroísmo amarelo esverdeado segundo X, verde-oliva segundo Y e verde azulado=Z. O ângulo $2V=60$, e o de extinção = 22° .

Os minerais acessórios presentes são: apatita, titanita, epidoto, granada, ocorrendo inclusos nos outros minerais ou intersticiais.

Ficha 245

Quartzito Feldspatizado

A rocha apresenta-se com textura cataclásica, fina, constituída por quartzo, microclina, biotita, moscovita, apatita, sericita, titanita, óxido de ferro.

O quartzo ocorre em xenoblastos alongados, fraturados, estirados, mostrando extinção ondulante, corroendo e envolvendo os demais minerais. Mostra-se também com formas venulares.

A microclina ocorre em xenoblastos pequenos, apresentando processo de sericitização.

Quanto à biotita, apresenta-se em lamelas corroídas orientadas, segundo determinadas faixas, apresentando pleocroísmo segundo X amarelo claro e segundo Y e Z, castanho avermelhado e ângulo $2V=0$. Alteração para moscovita acha-se presente.

Apatita, titanita, sericita, moscovita óxido de ferro, são minerais acessórios presentes. Apatita e titanita apresentam-se em quantidades restritas e são inclusões

Sericita, óxido de ferro e moscovita, são produtos de alteração.

Ficha 246

Biotita-Hornblenda-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Plagioclásio, quartzo, hornblenda, biotita, sericita, titanita opacos, apatita.

Observações:

Rocha de textura granoblástica, sendo constituída por bandas interrompidas e bandas máficas. Em alguns pontos a orientação é menos nítida e a rocha toma um aspecto maciço.

Os constituintes essenciais são plagioclásio ácido, quartzo, hornblenda e biotita, Além de carbonato e um pouco de sericita secundária; o carbonato por vezes, aparece com alteração de hornblenda.

Os acessórios da rocha são titanita, opaco e apatita, que ocorrem em "clusters" associados a minerais máficos.

A rocha é semelhante à amostra anterior - Ficha 243, sendo também um gnaisse de alto grau do facies granulito, tratando-se de um gnaisse à plagioclásio.

Ficha . 247

Quartzo-Hiperstênio-Diorito

Apesar de textura cataclástica, percebem-se ainda relíctos de textura hipautomórfica-granular original.

Compõe-se de andesina, biotita, quartzo, hiperstênio, hornblenda e os de menor frequência, opaco, apatita, clorita, epidoto, titanita, zirconita e calcita.

Os efeitos tectônicos promoveram, fraturas em todos os constituintes, recurvamento das lamelas do plagioclásio, extinção ondulante no quartzo e plagioclásio. Percebe-se uma perda da geminação devido ao esforço tectônico. Por vezes, entre os grandes cristais de plagioclásio de forma ovalada, ocorre uma massa moída dos mesmos constituintes.

Como produto da alteração tem-se: piroxênio em anfibólio, biotita em clorita, plagioclásio em carbonato e epidoto.

O hiperstênio apresenta pleocroísmo de incolor a rósea e a biotita com X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. O quartzo forma, às vezes, agregados granulares, e no mais, interpenetra pelos espaços intergranulares, invadindo e envolvendo os outros constituintes da rocha. Dos acessórios, opaco é o mais frequente.

Hiperstênio-Diorito-Anfibolitizado

Esta rocha apresenta os seguintes constituintes essenciais: plagioclásio (andesina), biotita, anfibólio, piroxênio e os menores constituintes são quartzo-opaco, titanita, apatita-epidoto e zirconita. Foi totalmente tectonizada com formação de suas direções de lineação que se cruzam formando uma espécie de cunha, e os cristais se acomodam estirando-se naquelas direções. O piroxênio (hiperstênio) é raro e transformado quase totalmente em anfibólio e grande parte deste teve sua origem às custas do piroxênio. É frequente ver-se restos de piroxênio no interior do anfibólio. Este é hornblenda, que como a biotita, estão linearmente dispostos. O plagioclásio em geral é de granulometria fina com raros indivíduos ovóides. As lamelas de macla acham-se recurvadas e com extinção ondulante, por vezes, há um desaparecimento da macla devido à enérgica cataclase. O epidoto provém, em grande parte, da alteração do anfibólio e menos raramente, do plagioclásio.

Os acessórios, opaco, titanita e apatita, são raros.

Ficha 249

Quartzo-Microclina-Biotita-Gnaiss-Cataclástico

A rocha apresenta textura cataclástica possuindo evidências de fraturamento e posterior recristalização dos minerais, os quais estão fraturados e alongados ou constituindo olhos.

Os minerais presentes são quartzo microclina, oligoclásio, biotita, carbonato, sericita, peninita, moscovita.

A microclina ocorre em xenoblastos irregulares corroídos, bem desenvolvidos ou não, evidenciando processo de fraturamento.

Os grãos maiores apresentam-se com intercrescimento micrográfico e geminação Carlsbad.

Processo de sericitização acha-se presente. A forma dos citados grãos mostra-se ovalada, sendo bordados por minerais triturados.

O quartzo ocorre em grãos fraturados, alongados, irregulares, apresentando extinção ondulante. Devido ao esforço atuante dominam formas venulares e fraturadas. Acha-se corroendo os outros minerais ou por vezes como inclusões nos mesmos. Quanto ao oligoclásio, ocorre em xenoblastos corroídos, fraturados, apresentando processo de carbonatação e sericitização. Tais como a microclina, apresenta-se com formas ovaladas envolvidas pela massa triturada.

A biotita ocorre em lamelas, por vezes orientadas ou contornando os porfiroblastos. Processo de mos-

249
covitização e peninitização estão presentes. O pleocroísmo segundo X é castanho claro e segundo Y e Z, castanho esverdeado.

Os minerais acessórios são sericita, moscovita, carbonato, peninita todos resultantes da alteração de minerais pré existentes.

Ficha 250

Charnockito

Composição Mineralógica:

Plagioclásio intermediário, quartzo, biotita, hornblenda, hiperstênio, carbonato, clorita, opacos apatita.

Observações:

Rocha com textura granoblástica, um tanto orientada, sendo constituída por plagioclásio intermediário e quartzo. O plagioclásio por vezes mostra alguma deformação, sendo as lamelas de geminação levemente dobradas.

Dentre os máficos a biotita é mais frequente, por vezes, em palhetas orientadas subparalelas. Segue-se a hornblenda e o hiperstênio, ocorrendo tais formações de um em outro, havendo um bordo de hornblenda no hiperstênio. A rocha possui poucos minerais secundários como carbonato e clorita, que aparecem como produto de alteração tanto de máficos como nas fraturas do plagioclásio. Os acessórios são opacos, apatita.

A rocha é semelhante à Ficha 231, com algumas diferenças texturais com ausência de feldspato alcalino e ou intercrescimentos.

Ficha 251

Sienito

Rocha de textura xenomórfica-granular, inequigranular, de granulação grosseira, em que a cataclase é evidenciada pelo fraturamento e fragmentação dos constituintes forte recurvamento e desaparecimento das lamelas de geminação do plagioclásio.

É constituída por ortoclásio e plagioclásio. Anfibólio, a biotita e um piroxênio são varietais. Opacos, apatita e zirconita são os acessórios.

O ortoclásio é xenomórfico. Ocorre em pórfiros bem desenvolvidos até menos frequentes cristais de grã mais fina. É marcadamente pertítico. A pertita existente em lentículas, acículas, quadrados e glóbulos. Sua extinção é ondulante. Contém restos de plagioclásio, palhetas de biotita, opacos, apatita, zirconita e mirmequita.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenomórfico. Pode constituir grandes cristais, embora não cheguem à magnitude dos de ortoclásio, e existir na matriz em grãos menores. Quando gemina é segundo a Lei de Albita. Tem extinção ondulante. A sua mirmequitização foi intensa. A mirmequita situa-se preferencialmente nos bordos dos pórfiros de ortoclásio ou dentro deles.

O anfibólio é hornblenda. É xenomórfico. Seus cristais atingem no máximo a uma grã média. Tem alguma alteração a biotita e clorita. É pleocróico em verde amarelado = X, verde-oliva = Y e verde-oliva mais acentuado = Z. Alguns cristais foram interpenetrados por quartzo. Raros restos de um piroxênio ocorrente em seu interior, sugere sua o-

rigem às custas dele.

A biotita é pleocróica de amarelo - pálido X a marron = Z = Y com $2V = 0$.

A apatita mostra contornos irregulares em parte, devido ao seu fraturamento. Pode constituir prismas alongados e retangulares.

A zirconita também, tem um contorno irregular, embora forme alguns prismas.

Os opacos, a apatita e a zirconita, podem existir no resto da rocha, mas concentrando-se mormente onde há o anfibólio.

Ficha 252

Granada-Biotita-Gnaisse

Composição Mineralógica:

Quartzo, plagioclásio ácido, biotita, alcalifeldspato, moscovita, granada, carbonato, sericita, opacos, zircão e apatita.

Observações:

Rocha de constituição de plagioclásio e quartzo e textura granoblástica, os grãos de quartzo são alongados em "fitas" e concordantes com a xistosidade da rocha, havendo abundantes biotitas cujas palhetas formam um arranjo lepidoblástico. Em menor proporção ocorre moscovita; possui também grãos de granada vermelha distribuídos caoticamente pela rocha. O alcalifeldspato sem geminação, provavelmente ortoclásio, é muito raro.

A sericita e carbonato são secundários.

Os acessórios são apatita, zircão.

Não foi encontrado silimanita.

Trata-se de um gnaisse à plagioclásio, um pouco diferente das anteriores Ficha 243 e Ficha 246 pela ausência dos outros máficos além da biotita, e pela presença de granada.

Ficha 253

Contato entre Biotita-Gnaisse a Biotita-Granito

Composição Mineralógica:

Microclina, quartzo, plagioclásio ácido, biotita, moscovita, sericita, carbonato, clorita, opacos, zircão, alanita, apatita e titanita.

Observações:

A amostra em questão é um contato entre biotita, granito e um biotita gnaisse, ambas as rochas possuem a mesma mineralogia, inclusive os mesmos acessórios.

A parte granítica, possui textura hipauto - mórfica granular, estando constituída de quartzo, microclina peritítica e plagioclásio ácido, tendo biotita parcialmente - cloritizada, com moscovita subordinada; sericita e carbonato são secundários.

A parte gnáissica possui quartzo, microclina (semintercrescimento) e plagioclásio ácido em textura grano - blástica, sendo bem frequente a presença de grãos mirmequíticos, tendo abundante biotita lepidoblástica, sendo esta parte de granulação mais fina.

Os acessórios das rochas são opacos, zircão, alanita, apatita e titanita.

Apesar de as duas rochas possuírem qualitativamente os mesmos minerais, possuem textura, granulação e proporção dos minerais muito diferentes, sendo uma plutônica ácida e uma metamórfica regional.

Augita-Hiperstênio-Gabro

Rocha de textura hipautomórfica-granular, inequigranular, de granulação média constituída de plagioclásio, hiperstênio, augita, biotita. Apatita, rara zirconita e opacos são os acessórios.

O plagioclásio é Labradorita-Andesina. Vai desde a granulação mais fina a pórfiros hipidiomorfos que tendem a assumir o formato tabular. Está geminado segundo a lei de Albita e menos frequentemente Albita-Carlsbad. Pode apresentar lamelas um pouco recurvadas e com tendência a evanescência. Está zonado em muitos grãos. É antipertítico ocasionalmente. Inclui hiperstênio e palhetas de biotita.

Hiperstênio é xenomorfo. É pleocróico variando de verde pálido quase incolor a rosa pálido. Está se alterando a biotita e minerais de argila. Contém inclusões de opacos pontuais resultantes da alteração para biotita, como daqueles de origem primária.

A augita é xenomorfa. É verde pálido, quase incolor, fracamente pleocróica. Altera-se a biotita. Contém opacos nas mesmas condições de hiperstênio. Predomina sobre o hiperstênio. A biotita é pleocróica de amarelo pálido =X a marrom =Z=Y com 2V=0. Algumas lamelas têm ligeiro-recurvamento.

A apatita tem tendência ao idiomorfismo. Apresenta-se em grãos ou como acículas. Incluem-se nos constituintes da rocha, principalmente no plagioclásio e biotita

A zirconita é prismática.

Os opacos existem em boa quantidade na rocha, associando-se mais aos demais máficos.

Ficha 255

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Moscovita-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica, notando-se a disposição do material micáceo (biotita e moscovita), formando, por vezes, leitões contínuos. De granulação fina a grosseira.

Compõe-se de quartzo-microclina-plagioclásio-biotita-moscovita-opaco-zirconita-apatita-titanita.

O quartzo é xenoblástico de granulação variável, fina a porfiroblastos. Ocorre, por vezes, formando vênulas estiradas que se alternam com os leitões micáceos, de granulometria grosseira envolvendo os outros constituintes da rocha. Apresenta forte extinção ondulante.

A microclina ocorre desde grãos finos a porfiroblastos, sempre xenoblásticos. Alguns indivíduos são micropertíticos. Apresenta fraturas e extinção ondulante. Envolve grãos de plagioclásio ligeiramente alterados.

O plagioclásio ocorre em cristais xenoblásticos de granulação variável de fina a porfiroblastos. Sua composição é Oligoclásio-Andesina. Frequentemente maclado segundo a Lei de Albita e Albita-Periclina.

É de frequência menor que a microclina. Envolve outros constituintes da rocha.

A biotita e moscovita ocorrem associadas. E a moscovita foi gerada às custas da biotita devido a observar-se restos de biotita em seu interior. Ambas se dispõem linearmente formando, por vezes, leitões contínuos. Com 2V próximo a 0° e pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom.

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

Ficha 256

Hornblenda-Biotita-Gnaiss

Composição Mineralógica:

Microclina, quartzo, plagioclásio ácido, biotita, hornblenda, epidoto, titanita, apatita, zircão.

Observação:

Rocha constituída por uma textura grano-blástica de quartzo, microclina e plagioclásio ácido, intercalados por faixas de biotita em arranjo paralelo (lepidoblástico), havendo outro mineral máfico, como hornblenda e epidoto em menor proporção.

A rocha é rica em acessórios como titanita e zircão, não se observou a presença de opacos. Os constituintes da rocha são bem frescos, não havendo ocorrência de minerais secundários, exceto no caso em que o epidoto ocorre em pequenos grãos incluídos nos plagioclásios podendo ser secundário, mas ocorre também em grãos mais desenvolvidos acessórios aos máficos podendo ser produto de desenvolvimento metamórfico.

Deve-se salientar que trata-se de um gnaiss se um tanto diferente dos gnaisses à plagioclásio (gnaisses de alto grau), pela presença de feldspato alcalino muito frequente, pela textura lenticular com um arranjo fluxional dos máficos contornando os nódulos, e pela presença de epidoto; contudo assemelha-se um pouco ao biotita-gnaiss (Ficha 253) que ocorre em contato com biotita-granito.

Ficha 257

Granada-Estauroлита-Micaxisto

Composição Mineralógica:

Quartzo, moscovita, estauroлита, granada, turmalina, opacos, apatita, zircão, clorita, biotita.

Observações:

Rocha constituída de textura granoblástica, de quartzo intercalado com grandes palhetas de moscovita, lepidoblástica, possuindo cristais bem desenvolvidos, de estauroлита e granada que englobam poiquiliticamente grãos de quartzo (sieve structure), cujos porfiroblastos em geral não acham-se concordantes com a orientação da rocha.

Os acessórios da rocha são turmalina verde zonar, opacos, apatita e pouco zircão. A rocha fresca possui apenas clorita secundária com birrefringência anômala (pernita) proveniente da alteração de biotita.

Trata-se de um micaxisto, cujo principal aluminossilicato é a estauroлита, sendo acompanhada da presença de abundante material micáceo. Em geral formam-se à partir de sedimentos pelíticos submetidos ao metamorfismo regional, de grau médio.

Microclina-Biotita-Gnaisse

De textura granoblástica, cataclástica, de granulação grosseira. Salienta-se que os porfiroblastos de k-feldspato apresentam-se com contornos arredondados circundados de uma massa fina triturada constituída por quartzo, microclina e plagioclásio.

Constituída por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, zirconita, opaco, titanita, clorita, mirmequita e moscovita.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos com forma ovalada. Com forte-extinção ondulante, envolve e invade os outros constituintes da rocha.

A microclina ocorre em porfiroblastos xenoblásticos com formas arredondadas. Apresenta fraturas. Frequentemente envolve cristais de plagioclásio com intercrescimento mirmequítico. Raros indivíduos são micropertíticos. Envolvendo os grandes indivíduos ocorre uma massa triturada - constituída por quartzo, microclina e raro plagioclásio. A moscovita ocorrente proveio da alteração da microclina e também com desenvolvimento de clorita e sericita pelas fraturas.

O plagioclásio é de pouca ocorrência e de granulação fina.

Frequentemente, apresenta intercrescimento mirmequítico. De composição oligoclásio. Ocorre com frequência no interior dos grandes indivíduos de microclina. Apresenta ligeira alteração para sericita ao longo das lamelas de geminação, e por vezes, com formação de clorita e algum carbona

to.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado, com $2V=0$. Algumas palhetas estão descoloridas e raramente cloritizadas e com formação de minerais de titânio nos bordos.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de grãos rolados de zirconita tanto na matriz como inclusa em biotita dando halo pleocróico. Ambas moscovita e clorita são produtos de alteração, respectivamente da microclina e biotita.

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica, em que notam-se a disposição linear do material micáceo sem constituir leitões contínuos. De granulação fina a média.

Compõe-se de quartzo-microclina-plagioclásio-biotita-moscovita-clorita-zirconita-apatita-opaco-carbonato e epidoto.

O quartzo é xenoblástico de granulação - desde fina a porfiroblástica, estes envolvem os outros constituintes da rocha. Com extinção ondulante.

A microclina ocorre em grãos finos intergranulares a porfiroblastos. Alguns indivíduos apresentam-se micropertíticos em palhetas muito finas. Com fraturas e alterados em moscovita algumas vezes. Contém relíctos de plagioclásio em seu interior.

O plagioclásio é Andesina. Em grandes indivíduos xenoblásticos com incipiente saussuritização com formação de biotita, sericita, carbonato e epidoto. Contém grãos de quartzo com forma globular em seu interior. Alguns indivíduos apresentam-se isentos de geminação. Frequentemente maclado segundo a Lei de Albita em lamelas finas.

A biotita está linearmente disposta sem constituir leitões contínuos. Com $2V=0$, pleocroísmo X=amarelo e Y=Z=marrom avermelhado. Algumas palhetas estão moscovitizadas, e outras alteradas em clorita e epidoto.

De ocorrência rara e produtos de altera

ção tem-se carbonato, clorita, epidoto e moscovita, os outros acessórios como apatita e zirconita são muito raros.

Biotita-Hornblenda-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, inequigranular, granulação grosseira em que os efeitos de uma cataclase se fizeram sentir, expressos por fraturamento, fragmentação e trituramento dos constituintes e forte recurvamento e evanescência das lamelas de plagioclásio e recurvamento das palhetas de biotita.

É constituída por plagioclásio, anfibólio e biotita. O quartzo é varietal. A apatita e opacos são acessórios.

O plagioclásio é andesina. É hipidiomórfico, com tendência a formar ripas. Sua grã é de grosseira a fina. Está geminado segundo a Lei de Albita e em combinações de Albita-Carlsbad e Albita-Periclina. Alguns indivíduos mostram uma descalcificação representada pela formação de um plagioclásio mais sódico nos bordos. Altera-se fracamente a sericita. Contém palhetas de biotita e grãos de anfibólio. São frequentes os cristais com zoneamento. Alguns estão saussuritizados.

O anfibólio é hornblenda. Seu pleocroísmo, varia de amarelo-esverdeado =X, verde = Y a verde azulado = Z. Altera-se ligeiramente a biotita. Sua grã é média, e pode estar geminado. Ocorre em cristais prismáticos com formas irregulares.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X a marrom =Z=Y com 2 V=0. Tem extinção ondulante. Fracamente altera-se a clorita.

O quartzo ocorre intersticialmente. É de grã fina e com extinção ondulante.

A apatita é prismática, porém seu fraturamento dá a alguns grãos um contorno irregular.

Os opacos normalmente incluem-se e localizam-se junto ao anfibólio o biotita.

Ficha 261

Quartzo-Diorito

Rocha de textura hipidiomórfica-granular, de granulação grosseira.

Constituída por plagioclásio, quartzo, microclina, biotita, opaco, apatita, zirconita, carbonato, moscovita e mirmequita.

Os três constituintes principais, plagioclásio, microclina e quartzo, ocorrem em grandes cristais em que somente o primeiro, apresenta alguns cristais com formas idiomórficas. Este é de composição andesina. Apresenta alteração em carbonato e alguma moscovita pelas fraturas. Ao lado do K-feldspato forma intercrescimento mirmequítico. Já a microclina é micropertítica e contém restos de plagioclásio alterado em carbonato em seu interior. O quartzo evolue e invade todos os constituintes da rocha. Com formas irregulares e com forte extinção ondulante.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Algumas palhetas estão moscovitizadas e outras alteradas em carbonatos.

A apatita e magneto-ilmenita são os acessórios mais frequentes.

Granodiorito

De textura hipidiomórfica-granular de grnulação média a grosseira. Com cataclase.

Compõe-se de plagioclásio, quartzo, biotita, piroxênio, ortoclásio, opaco, titanita, carbonato, anfíbio.

O plagioclásio é o mineral dominante, de composição Andesina. Ocorre com tendência idiomórfica, em grandes indivíduos. Geralmente maclado polissinteticamente-segundo a Lei da Albita e combinações Albita-Carlsbad e Periclina. Devido à cataclase exibe extinção ondulante, fraturas, perda parcial das lamelas de geminação bem como seu recurvamento. Ao longo das fraturas e clivagens apresenta alteração para carbonato e clorita. Ocorre, também, plagioclásio de composição Albita-Oligoclásio associado ao ortoclásio, é ligeiramente antipertítico e envolve outros constituintes da rocha. É de pouca frequência e parece estar associado à fase pegmatítica que sofreu a rocha.

O quartzo, tipicamente de neoformação. Em grandes indivíduos com formas irregulares. Envolve e invade os outros constituintes. Com forte extinção ondulante e fraturas.

O ortoclásio é raro e micropertítico. Associado ao plagioclásio ácido e com formação de mirmequita no contato.

A biotita em largas palhetas é o máfico - predominante. Com pleocroísmo de X=amarelo claro e Y=Z=cas-

tanho avermelhado. Com $2V=0$. Algumas palhetas estão deformadas e descoloridas. Frequentemente envolve titanita e apatita.

O piroxênio está quase totalmente anfibolitizado e com formação de clorita. A variedade original era diopisídio e alguns hiperstênio, com predomínio do primeiro. Ocorrem em cristais totalmente fragmentados sem formas próprias.

Com acessórios ocorrem titanita, apatita e magneto-ilmenita. Provavelmente, alguma titanita proveio da alteração da magneto-ilmenita, pois que aquela ocorre algumas vezes, orlando esta.

Quartzo-Ortoclásio-Diorito

Rocha sofreu efeito tectônico e recristalização.

De textura hipidiomorfa-granular, de granulação fina a média, fraturada.

Compõe-se de: plagioclásio, ortoclásio-quartzo-biotita-anfibólio-opacos-titanita-carbonato e epidoto.

O plagioclásio é de granulação fina a média e com tendência idiomórfica. De composição andesina. Com fraturas, e as lamelas de geminação estão recurvadas. Nem sempre está maclada e alguns mostram zoneamento. Alguns são antipertíticos e em contato com K-feldspato apresentam intercrescimento mirmequítico.

O ortoclásio é de granulação fina e intergranular. Com formas irregulares e pertítico.

O quartzo com formas irregulares e invade os outros constituintes penetrando pelas fraturas. Apresenta forte extinção ondulante.

A biotita de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Algumas originam-se da alteração do anfibólio. Geralmente em palhetas de finas dimensões. O anfibólio é tipicamente xenomórfico mostrando alteração em biotita e carbonato.

É hornblenda, com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde claro e Z= verde amarelado, angulo de extinção $Z \wedge C=18^\circ$ e 2V aproximadamente 60° .

Apatita e opaco são os acessórios mais frequentes sendo que algum do opaco é magneto-ilmenita, haja vista, na alteração marginal em titanita.

Microclina-Granito

Rocha de textura xenomórfica-granular de granulação fina a média.

Constituída por microclina, plagioclásio quartzo, biotita, apatita, opaco, zirconita, carbonato, moscovita, titanita.

Os três constituintes principais, microclina, plagioclásio e quartzo são xenomórficos. O plagioclásio é oligoclásio, e junto com K-feldspato forma intercrescimento mirmequítico. A microclina é pertítica. Envolve e -corroe plagioclásio, assim como, envolve os outros constituintes da rocha. Pelas fraturas houve formação de moscovita. O quartzo apresenta forte extinção ondulante e penetrou pelos espaços intergranulares e pelas fraturas dos outros constituintes.

A biotita é de pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Contém finos cristais de zirconita em seu interior dando halo pleocroíco.

A apatita e opaco são os acessórios mais frequentes, sendo que, algum do opaco é magneto-ilmenita devido à alteração marginal em titanita.

Granodiorito

A rocha apresenta-se com textura xenomorfa granular grosseira, constituída de quartzo, oligoclásio-andesina, biotita, ortoclásio, titanita, sericita, carbonato, apatita.

O quartzo ocorre em grãos irregulares, fraturados, apresentando extinção ondulante, possuindo em seu interior, grãos de titanita e palhetas de biotita.

Quanto ao plagioclásio, apresentam-se em grãos irregulares, geralmente geminados segundo a Lei da Albita. Processo de sericitização e carbonatação acha-se presente em alguns grãos, além de apatita, zirconita, opacos como inclusões.

Intercrescimento antipertítico ocorre em raros grãos, bem como processo de mirmequitização quando em contato com quartzo ou ortoclásio.

A biotita ocorre em lamelas irregulares com pleocroísmo amarelo claro segundo X e castanho esverdeado segundo Y e Z. O ângulo $2V=0$. Processo de moscovitização e disferrificação acha-se presente em algumas lamelas.

Os minerais acessórios são titanita, apatita, opaco, zirconita, carbonato, sericita. Exceto os dois últimos, os demais ocorrem como inclusões ao passo, que aqueles são produtos de alteração.

Quartzo-Ortoclásio-Diorito

Rocha de caráter intrusiva que sofreu efeito tectônico e recristalização promovida pela remobilização durante a fase tectônica.

A textura é cataclástica, mas percebe-se que originalmente era hipidiomórfica-granular.

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

Grande parte da biotita proveio da alteração do anfibólio assim como o carbonato proveio do anfibólio e plagioclásio.

O plagioclásio em cristais bem formados, dilacerados e com as lamelas de geminação fraturadas recurvadas. De composição Andesina. Raros com uma alteração incipiente em carbonato e saussuritizado localmente.

O ortoclásio é pertítico. Em grandes indivíduos com plagioclásio e anfibólio alterados e biotita em seu interior.

Quartzo é de pouca frequência, de granulação média e com formas irregulares. Caracteristicamente parece ter sido remobilizado e recristalizado durante a fase tectônica.

O anfibólio é hornblenda em cristais bem formados. Apresenta alteração em biotita e material argiláceo.

A biotita com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Algumas apresentam alteração marginal em carbonato e epidoto.

Dos acessórios os mais frequentes são: apatita, magneto-ilmenita. Este pela alteração promoveu a formação de titanita nos bordos.

Ficha 267

Granodiorito

Rocha de textura hipidiómorfica-granular de granulação grosseira.

Compõe-se de: plagioclásio, microclina, quartzo, biotita, magneto-ilmenita, apatita, calcita, clorita, zirconita, moscovita.

O plagioclásio com tendência idiomórfica de granulação grosseira. Raramente apresenta intercrescimento mirmequítico e antipertítico. De composição Andesina. Apresenta alteração em carbonato, saussurita e argila.

A microclina ocorre em cristais milimétricos com formas irregulares. Envolve plagioclásio alterado (descalcificado e argilitizado) atestando um processo posterior de formação quando o plagioclásio já se encontrava alterado. Além deste, envolve outros constituintes da rocha e também há invasão da microclina em cristais de plagioclásio-evidenciando o processo de substituição. Apresenta extinção-ondulante e fraturas.

A biotita ocorre em grandes palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado. Algumas estão moscovitizada, e, por vezes, alteradas marginalmente em epidoto. Contém microclina cristais de zirconita em seu interior, dando halos pleocróicos.

O quartzo, como a microclina, ocorrem em grandes cristais, sem formas próprias, envolvendo outros constituintes da rocha. Apresenta forte extinção ondulante e

fraturas. Observa-se nitidamente sua penetração pelos espaços intergranulares e invadindo os outros constituintes.

Dos acessórios, apatita, zirconita e magneto-ilmenita são os mais frequentes salientando a formação da titanita a partir da magneto-ilmenita. Aquela orla os cristais de magneto-ilmenita.

Salienta-se a ocorrência de um resto de um anfibólio verde nesta preparação.

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Cordierita-Granulito

A rocha apresenta-se com textura cristalo-loblástica granular grosseira, constituída por quartzo, cordierita, andesina, ortoclásio, granada, titanita, biotita, sericita, magnetita, silimanita, leucóxênio.

O quartzo ocorre em xenoblastos corroendo os demais minerais mostrando extinção ondulante, possuindo grãos de titanita e silimanita como inclusões.

Quanto a cordierita, apresenta-se em grãos irregulares, fraturados, mostrando processo de sericitização ao longo das fraturas e bordos. Grãos de titanita e silimanita acham-se presentes em seu interior; geminação acha-se presente vez por outra nos grãos.

A andesina ocorre com menor frequência - que os minerais anteriormente mencionados. Apresenta-se em xenoblastos corroídos, geralmente geminados segundo a Lei da Albita. Apresenta substituição pelo ortoclásio.

O ortoclásio é pouco frequente, ocorrendo como xenoblastos ou micropertítico, corroendo o plagioclásio. Associado ao mesmo, temos microclina pertítica sendo, contudo, frequente algumas vezes.

A biotita embora rara, ocorre geralmente inclusa nos outros constituintes, mostrando pleocroísmo amarelo claro segundo X, e segundo Y e Z castanho avermelhado, com $2V=0$.

Os minerais acessórios são magnetita

titanita silimanita, sericita, leucoxênio..

Os dois primeiros ocorrem intergranulares, enquanto que a titanita e silimanita, apresentam-se geralmente como inclusões. A sericita é produto de alteração.

Salienta-se a grande ocorrência de opaco e alguns leucoxenizados, sendo a maioria magnetita.

Ficha 269

Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Cordierita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica de granulação média a grosseira inequigranular, em que a biotita se dispõe linearmente. É constituída de quartzo, ortoclásio, plagioclásio e biotita. Cordierita e granada são varietais. Zirconita, opacos, silimanita e corundum são os acessórios.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina até uns poucos porfiroblastos. Tem extinção ondulante. Sua tendência é penetrar, corroer e envolver o ortoclásio e o plagioclásio substituindo-os, como evidencia os restos destes dois minerais nele inclusos.

O ortoclásio é xenoblástico, formando grãos de finos a porfiroblastos. É pertítico frequentemente. A pertita tem forma acicular alinhadas. Substituem o quartzo e o plagioclásio, conforme demonstra pelos restos destes minerais que nele existem. Inclui palhetas de biotita e grãos de zirconita. Tem ligeira alteração a sericita.

Ortoclásio, quartzo e cordierita se dispõem em vênulas seguindo a direção de laminação da rocha. Nesta mesma direção dispõe-se a biotita de modo a dar uma foliação à rocha. O ortoclásio corroe plagioclásio e biotita ficando, por vezes, restos destes naquele.

O plagioclásio é andesina. É xenoblástico. Sua granulação é de fina a média. Alguns grãos são anti-pertíticos. Está geminado segundo a lei de Albita em muitos grãos, sendo que podem apresentar as lamelas de geminação algo recurvadas. Inclui grãos de quartzo, zirconita, ortoclásio

e penetrada pelo quartzo de neo-formação. Em uma delas en-
controu-se cristais aciculares de silimanita em seu interi-
or.

Dos acessórios, a zirconita em grãos ro-
lados está geralmente inclusa nos outros constituintes.

Quartzó-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material micáceo está disposto linearmente.

Constituintes essenciais: Quartzó-microclina-plagioclásio.

Constituintes varietais: Biotita-Granada.

Constituintes acessórios: Zirconita-opaco, titanita.

O plagioclásio é oligoclásio, desde a granulação fina a pórfiroblasto; geralmente idioblástico. É antipertítico e nota-se continuidade da pertita para a microclina vizinha. Observa-se, também, que o aumento na quantidade e no tamanho das pertitas se juntam dando uma microclina substituindo o plagioclásio.

A microclina é xenoblástica desde a granulação fina a pórfiroblastos. É pertítica e esta com formas discóides. Penetra pelos espaços intergranulares. Mostram-se frequentemente corroendo plagioclásio.

O quartzó é xenoblástico de granulação fina a pórfiroblasto. Penetra pelos espaços intergranulares envolvendo os outros constituintes. A biotita tem pleocroísmo de X=amarelo pálido e Y=Z=marrom avermelhado. Com $2V=0$. Disposta linearmente. São frequentes microcristais de zirconita em seu interior dando halo pleocroico.

A granada de tonalidade rosa claro é xenoblástica e em porfiroblastos milimétricos. Foi fraturada-

e palhetas de biotita.

A biotita é pleocróica sendo amarelo-pálido= X e castanho-avermelhado= $Z=Y$ com $2V=0$. Está se descolando de marrom-escuro para castanho-avermelhado. Foi corroída pelo quartzo, ortoclásio e plagioclásio. Pode incluir opacos e zirconita que nela forma halos pleocróicos escuros.

A cordierita forma porfiroblastos xenoblastos de forma venular estirados. Contém inclusões de zirconita, que dá origem a halos pleocróicos amarelos, de opacos, silimanita e corundum, que se mostram também estirados, palhetas de biotita e grãos de ortoclásio. Altera-se a sericita e substância isotrópica que forma dentro dela.

A granada desenvolveu-se em porfiroblastos xenoblastos substituindo o quartzo, o plagioclásio e o ortoclásio, que existem como resto dela ou dispostos marginalmente como bordas estreitas. Também engloba a biotita, que preenche sua fratura juntamente com o plagioclásio, que está sendo substituído por esta biotita.

Contém no seu interior silimanita acicular, zirconita, carbonato de alteração da biotita, plagioclásio. Pela fratura ocorreu sericita e moscovita. Sua tonalidade é rosa.

A zirconita é de grã fina, arredondada e está inclusa nos demais minerais da rocha exceto no quartzo.

Os opacos estão estirados e orientados em sua maioria, concentrando-se mais na zona da cordierita e biotita.

A silimanita constitui mormente ripas curtas e orientadas dentro da cordierita.

270

O corundum tem cor verde e também está
estirado e orientado dentro da cordierita, podendo conter ri-
pas de silimanita.

Ficha 271

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Hornblenda-Gnaisse

A rocha mostra textura cataclástica com granulação variando de fina a média, dominando a primeira.

Os minerais que compõem a rocha são: quartzo, microclina, ortoclásio, oligoclásio, biotita, clorita, apatita, titanita.

O quartzo ocorre em xenoblastos apresentando por vezes extinção ondulante, mostrando pequeninas inclusões aciculares de apatita e titanita.

A microclina ocorre em xenoblastos pequenos, corroídos, distribuídos geralmente na massa mais fina, apresentando por vezes destruição parcial da macla. Intercrescimento micrográfico é frequente; algumas inclusões de titanita e apatita são frequentes. Processo de sericitização inicial, acha-se presente.

O ortoclásio juntamente com a microclina constituem os feldspatos potássicos. Menos frequente que o anterior, ocorre em xenoblastos de dimensões variadas, apresentando intercrescimento micrográfico, inclusões de apatita são comuns. Ao longo das clivagens, apresenta-se sofrendo sericitização. Mirmequitização ocorre não muito frequente.

O oligoclásio é bastante restrito mostrando as vezes geminação segundo a lei de Albita, por vezes destruída parcialmente. Processos de sericitização carbonatada e saussuritização são frequentes.

A biotita ocorre em lamelas corroídas -

por vezes deformadas, geralmente associada a titanita e opaco. Processo de transformação para moscovita, acha-se presente.

A hornblenda ocorre em xenobláastos corroídos, sofrendo processo de alteração para biotita e opaco.

Os acessórios presentes são: titanita, apatita, opaco, moscovita, clorita, sericita, carbonato, sausurita. Exeto os dois primeiros, os outros resultam da alteração de minerais pré-existentes.

Rocha Calco-Silicática

De textura ganoblástica de granulação fi
na a média.

Compõe-se de piroxênio, anfibólio, esca-
polita, quartzo, plagioclásio, wolastonita, epidoto, tita-
nita, opaco, apatita, carbonato, zirconita e clorita.

Ambos, piroxênio (Diopsídio) e anfibólio
(Hornblenda) ocorrem em cristais prismáticos bem formados.
O piroxênio apresenta frequentemente alteração para anfibó-
lio e carbonato. A hornblenda e a wolastonita também apre-
sentam alteração para carbonato.

Quartzo e plagioclásio são de pouca fre-
quência, em cristais de granulação fina e associando-se em
zonas na rocha. O plagioclásio é Andesina parcialmente -
saussuritizado.

A escapolita ora em cristais bem forma-
dos, ora, irregulares que penetram pelos cristais de plagi-
oclásio substituindo-o.

Como produtos de alteração dos outros -
constituintes ocorrem clorita, carbonato, epidoto, serici-
ta e moscovita.

Os acessórios são titanita, apatita e zir-
conita em cristais finos bem formados.

Ficha 273

Gnaisse Granítico

A rocha apresenta uma textura ligeiramente orientada devido à cataclase, em que os minerais estiram-se numa direção preferencial. De grã fina.

Compõe-se de ortoclásio, plagioclásio, quartzo, biotita, titanita, apatita, zirconita, sericita, granada, material argiloso.

O ortoclásio ocorre em grãos com formas irregulares evidenciando elevado estágio de sericitação e argilitização. São frequentes outros constituintes da rocha em seu interior.

O oligoclásio, também, ocorre em cristais com formas irregulares, geminados, ou não, segundo a Lei da Albita e Periclina. Alguns estão com as lamelas deformadas. Também estão sericitizados e argilitizados.

A biotita é de pouca frequência. Com pleocroísmo X=amarelo e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$.

Frequentemente acha-se alterada para clorita. Contém agulhas de rutilo nos bordos.

Os acessórios presentes são apatita, titanita e granada. Em geral em cristais bem formados embora exibam fraturas, e no caso da granada com alteração ao longo de -las.

Ficha 274

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Gnaisse (Gnaisse Granitóide)

Rocha de textura granoblástica, inequi-granular, de grã fina a média, em que a biotita demonstra uma disposição linear não muito marcante em duas direções, reforçada pela tendência do estiramento dos demais constituintes das rochas.

É constituída por quartzo, plagioclásio e biotita. A titanita, apatita, zirconita, rara alanita e opacos são os acessórios.

O quartzo é xenoblástico. Apresenta-se com uma grã de fina a média. Tem extinção ondulante. Corroee os outros constituintes.

O plagioclásio é oligoclásio. Varia de granulação de fina a poucos profiroblastos. Quando apresenta geminação é segundo a lei de Albita e mesnos frequentemente, Carlsbad-Albita e Albita-Periclina. Ocasionalmente pode apresentar um ligeiro recurvamento da lamela, evidenciado principalmente em alguns profiroblastos. Altera-se a sericita.

O ortoclásio com 2V em torno de 30° , é frequente em cristais com formas ovaladas. Está argilitizado. É corroída somente pelo quartzo.

A biotita é pleocróica variando de amarelo-pálido =X marrom=Z=Y com 2V=0. Está se alterando a clorita. A titanita está sempre associada a ela.

A titanita é xenoblástica. Quando inclu-

sa ou em contato com a biotita forma halos pleocróicos escuros.

A apatita é prismática. Inclui-se no plagioclásio e biotita e muito raramente no quartzo.

A zirconita tem tendência ao arredondamento. Forma-se em micro-grãos.

A alanita é de grã fina a porfiroblastica. Quando de grã fina é xenomorfa, e o porfiroblasto é prismático. O porfiroblasto inclui titanita, opacos e palhetas de biotita. É pleocróica de castanho claro a castanho.

Ficha 275

Quartzó-Microclina-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica, inequi - granular, granulação grosseira, constituída de microclina, - quartzo, plagioclásio e biotita. Anfibólio e a clinzoisita - são varietais. A titanita, apatita e rara zirconita são os acessórios.

A microclina é xenoblástica. Sua granula - ção vai desde a da massa até porfiroblástica. Alguns porfiro - blastos tem pertita acicular e contém restos de plagioclásio - mormente, raros grãos de epidoto, raras palhetas de biotita - e algum carbonato. Está fraturada como e todos os constituin - tes da rocha.

O quartzo é xenoblástico. Apresenta-se - na massa embora tenha alguns cristais mais desenvolvidos, - sem porém, chegar a magnitude dos porfiroblastos de feldspa - to e que são os maiores na rocha. Tem extinção ondulante. - Invade, corroe e envolve os outros constituintes.

O plagioclásio é Albita-Oligoclásio. É - xenoblástico e integra a massa, podendo formar alguns porfi - roblastos. Em alguns grãos está geminado segundo a lei de - Albita, e mais raramente segundo Albita-Carlsbad. Tende a - perder a geminação.

Os cristais maiores contém cristais de - epidoto, apatita acicular, algumas palhetas de biotita, raro - carbonato, alguns grãos de quartzo e restos de microclina . - Tem tendência à mirmequitização. Ocorre em cristais finos - na matriz e envolvidas pela Albita-Oligoclásio, plagioclasio

mais calcico (Andesina). Estes mostram zoneamento.

O plagioclásio Albita-Oligoclásio corroe a biotita de modo que os minerais nela inclusa ou associada ficam dentro do plagioclásio após a digestão.

A biotita é pleocróica variando de amarelo-amarronzado = X , marrom-escuro = $Z=Y$ para $2V=0$. Contém cristais de epidoto, titanita e zirconita.

O anfibólio não fornece seções ideais para a estimativa do seu ângulo de extinção e visualização de figura de interferência. Varia em seu pleocroismo de verde-oliva a verde-azulado. Guarda traços de idioblástismo.

A clinozoisita é hipidiomórfica. Está se-alanitizando.

A titanita é xenoblástica.

A zirconita forma microgrãos ovalados.

A apatita é acicular quando inclusa no plagioclásio e também forma grãos de tendência idioblástica.

A titanita, a apatita em grãos, e a zirconita acham-se associadas a biotita.

Ficha 276

Quartzó-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaiss (Gnaiss Granitoide)

Rocha de textura granoblástica, inequi-granular, de granulação média, onde a biotita demonstra uma ligeira orientação preferencial. É constituída por plagioclásio, quartzo e biotita.

A anfibólio e o epidoto são varietais. A titanita, a apatita, a zirconita e o carbonato são acessórios.

O plagioclásio é albita-oligoclásio. Substitui a andesina original, a qual existe em grãos pequenos ou como restos nos porfiroblastos de alb-olig. Corroe a biotita e anfibólio. Esta geminado segundo a lei de Albita, Albita-Periclina e Albita-Carlsbad, em muitos grãos. Em alguns grãos as lamelas de geminação estão ligeiramente recurvadas. O tipo mais calcico mostra zoneamento. Inclui grãos de quartzo, a apatita, epidoto, pequenas palhetas de biotita e carbonato. A inclusões de epidoto não são produtos de alteração do plagioclásio e sim da biotita e anfibolito.

O quartzo é xenoblástico, tendo uma granulação de fina a média. Apresenta extinção ondulante, fraturamento de fragmentação. Ocorre corroendo os outros constituintes.

A biotita é pleocróica variando de amarelo-pálido =X, marrom escuro =Z=Y com 2V=0. Descoloriu-se, sendo originalmente castanha. Poucas estão recurvadas e tem extinção ondulante.

A titanita, o epidoto, a apatita e a zirconita formam inclusões nela.

O anfibólio é Hornblenda. Tem pleocroísmo, amarelo =X, verde=Y, verde-azulado=Z. Há um princípio de alteração a biotita, a qual está associado. Com extinção de 12° e 20° próximo a 60° . É Hornblenda.

A clinzoisita é hipidioblástica. Raramente altera-se a alanita.

A titanita é xenoblástica no geral, com alguns grãos prismáticos. É o acessório de maior quantidade.

A apatita é acicular quando incluída no plagioclásio. Em grãos tem tendência a ser idoblástica.

A zirconita é prismática e bem escassa. Forma halo pleocróico escuro na biotita.

Os acessórios concentram-se mais nas faixas biotíticas.

Ficha 277

Quartzo-Oligoclásio-Biotita-Cordierita-Granada-Silimanita -
Gnaisse

A rocha apresenta-se com textura grano - blástica, cataclástica, com os minerais micaceos orientados. A granulação é fina a média. Quanto aos minerais temos: quartzo, oligoclásio, biotita, granada, cordierita, zirconita, titanita, moscovita, sericita, apatita, opaco e sillimanita.

O oligoclásio, é o mineral mais frequente, ocorre, sob forma de xenoblóstos fraturados, geralmente sofrendo de seritização ou moscovitização, bem como apresentando vez por outra geminação segundo a lei de Albita. Inclusões de apatita ocorrem. O quartzo compreende grãos irregulares, fraturados ou não, dominado em determinadas faixas. Alguns xenoblóstos apresentam-se com extinção ondulante.

Moscovita, oligoclásio, titanita são os minerais mais frequentes englobados pelo quartzo.

A biotita ocorre em lamelas preferencialmente orientadas, geralmente apresentando extinção ondulante, corroidas ou retorcidas. O pleocroismo apresentado segundo X é amarelo claro e segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Inclusões de titanita, zirconita, são frequentes. Processo de moscovitização é comum.

A cordierita ocorre em fenoblastos fraturados frequentemente geminado, mostrando alteração ao longo das fraturas em moscovita e material isotrópico, sendo que este último prende-se mais as fraturas.

Inclusões de apatita, e quartzo nodular-

ocorrem. A granada apresenta-se como xenobláastos fraturados-
sofrendo processo de alteração para clorita ao longo das fra-
turas. A sillimanita ocorre em pequenos grãos e em fibras, a
presentando alteração para sericita.

Quanto aos acessórios, podemos destacar,
apatita, titanita, zirconita, opacos, moscovita sericita.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaiss

De textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceo e alternância dos leitos quartzo-plagioclásicos. De granulação fina a média.

Apresenta ligeira cataclase evidenciada pela extinção ondulante do quartzo, recurvamento (de alguns) das lamelas de geminação do plagioclásio e fraturas nos constituintes.

Compõe-se de: quartzo, plagioclásio, biotita, granada, zirconita, apatita, titanita, carbonato e opaco.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos. São xenoblásticos. Os porfiroblastos envolvem os outros constituintes da rocha, com forma-venular estirada segundo a direção de foliação da rocha.

O plagioclásio é andesina. De granulação geralmente média, maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita, em largas lamelas. Alguns cristais apresentam recurvamento das lamelas geminação. Geralmente são xenoblásticos. Com alteração em carbonato, sericita e clorita, variável de cristal para cristal, sendo intensa em alguns.

A biotita ocorre em finas palhetas linearmente disposta com $2V$ próximo a 0° e pleocroísmo X=amarelo-claro e Y=Z=marrom avermelhado. Apresentam-se com os bordos corroídos, principalmente por quartzo. Raros cristais de biotita estão moscovitizados. Contém grãos microscópicos de zirconita em seu interior dando halo pleocróico.

273

A granada ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos. Geralmente são xenoblásticos raros os idióblásticos. Apresenta a estrutura em "snow ball". As palhetas de biotita inclusas nas granadas evidenciam o rotacionamento destas, haja vista, que as palhetas de biotita estão fazendo um ângulo com a lineação da rocha. Além de biotita, contém quartzo com forma globular, zirconita, apatita e plagioclásio em seu interior.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de apatita e zirconita com grãos com contornos arredondados. Também o carbonato ocorrente, sugere que nem todo é proveniente de alteração do plagioclásio.

Ficha 279

Diorito Cataclástico

Apesar da cataclase que evidenciou o fraturamento, recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio, bem como em algumas zonas ocasionou uma ligeira orientação dos máficos (biotita e piroxênio), reconhece-se que inicialmente tinha uma textura hipautomórfica-granular. De granulação média a grosseira.

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

O plagioclásio é o mineral constituintes e de composição Andesina. Apesar da tectônica, tinha tendência idioblástica. Sempre geminado segundo a Lei da Albita e Albita-Periclina. Frequentemente evidencia deformação das lamelas de geminação até sua destruição parcial. Alterações incipientes, ao longo de fraturas, em carbonato e clorita, tornam-se presentes em alguns indivíduos.

Os piroxênios ocorrentes, alguns são Diopsídio, hiperstênio e clino-hiperstênio, com predomínio do primeiro. Apresentam alteração para carbonato, clorita e biotita. E esta parece originar-se às custas do piroxênio. Como a biotita em finas palhetas, os cristais de piroxênio em algumas zonas têm disposição linear em direção de laminação da rocha.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Algumas palhetas estão descoloridas. Contém em seu interior, opaco e finos grãos de zirconita dando halo pleocroíco.

O quartzo é de pouquíssima ocorrência, com formas irregulares, granulação fina e forte extinção ondulante. Em geral, penetrou pelos espaços intergranulares.

27^ª
Apatita, zirconita e opacos são os acessórios mais frequentes.

Ficha 280

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

A rocha apresenta-se com textura grano - blastica evidenciada pela disposição do material micaceo, ca - taclase e estiramento do quartzo segundo a direção de linea - ção. Extinção ondulante, deformação ou destruição parcial - das maclas de feldspato, são evidências do esforço sofrido. Os minerais presentes são quartzo, granada, biotita, ortoclásio, oligo-andesina, moscovita, titanita, apatita.

O quartzo ocorre em xenoblástos com ex - tinção ondulante, estirados, deformados, fraturados, geral - mente corroendo e invadindo os outros minerais. Variam de granulação fina a porfiroblastos.

Oligo-andesina, ocorre em xenoblastos do - minando termos mais sódicos, geminados segundo as leis de Al - bita e Periclina, mostrando por vezes deformação ou destrui - ção parcial das maclas. Processo de saussuritização e mosco - vitização acha-se presente, bem como grãos de titanita inclu - sos.

O ortoclásio ocorre em xenoblastos alon - gados tal como o quartzo, por vezes quando em contacto com o oligoclásio, apresenta intercrescimento mirmequitico. Pro - cesso de cloritização ocorre raramente em alguns grãos.

A granada ocorre em grãos finos idioblas - ticos a porfiroblastos corroídos, fraturados, englobando - apatita, titanita, quartzo, biotita e opacos. Mostra-se com ton levemente róseo. Alteração para clorita e liberação de ferro alguns apresentam.

A biotita acha-se em pequenas lamelas -
dispostas em lentes deformadas não muito frequente, sofrendo
processo de descoloração e transformação para moscovita. O
pleocroísmo segundo X é amarelo claro, segundo Y e Z casta -
nho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Moscovita, clorita, carbona-
to, opacos, titanita, apatita, são minerais acessórios. Os
três primeiros resultam da alteração de minerais pré existentes
tes, enquanto que os outros ocorrem inclusos ou como materi-
al inter-granular, com formas irregulares a sub arredondadas

Calco-Silicática Foliada

A rocha apresenta-se com textura grão - blástica, salientando a disposição linear de certos constituintes. O grau de fraturamento dos mesmos evidenciam a cataclase a que foi submetida a rocha. A textura varia de fina a média, dominando esta última.

Os minerais presentes na rocha são: diopsídio, biotita, microclina, escapolita, brucita, wolastonita, carbonato, titanita, alanita e epidoto.

O piroxênio é diopsídio em cristais prismáticos, curtos, fraturados até granulação fina a média com alteração em carbonato a anfibólio. A wolastonita é frequente em grandes indivíduos, geralmente associados à escapolita. Com alteração em carbonato.

A microclina ocorre em xenoblastos de granulação fina, apresentando por vezes, destruição parcial das maclas e extinção ondulante, bem como, inclusões de apatita, é de ocorrência subordinada.

A andesina ocorre em quantidade restrita na forma de xenoblastos fraturados, mostrando geminação segundo a Lei da Albita e deformação das lamelas, evidenciando a tectônica atuante.

A biotita ocorre em lamelas pequenas corroídas por vezes dispostas segundo determinada direção. Frequentes são as inclusões de titanita e zirconita, bem como - certa descoloração nas lamelas. Algumas lamelas acham-se deformadas. Com pleocroísmo Z=amarelo claro e Y=Z= avermelhado

com $2V=0$.

A brucita caracteriza-se por xenoblastos tabulares, com divisibilidade basal, mostrando cores de interferência variando de castanho acinzentado, a azul. Geralmente acha-se associada à biotita. Envolve quase todos os constituintes da rocha.

A escapolita ocorre em xenoblastos corroídos, com inclusões de outros constituintes da rocha. Algumas invadem os cristais de plagioclásio substituindo-o.

O quartzo ocorre cataclasado ou não, geralmente intergranular ou corroendo os outros minerais, apresentando extinção ondulante.

A titanita e zirconita apresentam-se em finos cristais bem formados.

Os outros acessórios são epidoto, alanita carbonato. Resultantes da alteração de minerais pré-existent.

Plagioclásio-Quartzo-Anfibólio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica salientando a disposição linear do material máfico (biotita e anfibólio) De granulação fina a média, com cataclase.

Compõe-se de plagioclásio, quartzo, anfibólio, biotita, piroxênio, apatita, titanita, carbonato, opaco.

Ambos quartzo e plagioclásio estão estirados segundo a direção de laminação da rocha. Ocorre plagioclásio de granulação fina, alguns com formas próprias e com zoneamento composicional de composição Andésina. Estão maclados polissinteticamente segundo a Lei da Albita e com perda desta, com alguns indivíduos, devido à cataclase. O segundo tipo é de composição Albita-Oligoclásio, em grandes indivíduos xenoblásticos fraturados, os quais, frequentemente envolvem outros constituintes da rocha.

O quartzo é de menor frequência que o plagioclásio. Em geral, em cristais finos com formas irregulares e mostrando um estiramento segundo a direção da laminação da rocha. Com extinção ondulante.

Tanto a biotita como o anfibólio, estão linearmente dispostos sem constituir leitões contínuos. A biotita em fracas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. O anfibólio tem pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde amarelado e Z=verde pálido. Tem $2V$ próximo a 90° e ângulo de extinção segundo Z é de 25° . É hornblenda comum. É certo que algum anfibólio proveio da alteração do piroxênio. Como a biotita é de granulação fina linearmente disposta em cristais prismáticos alongados.

282

O piroxênio é de pouca ocorrência. Em grandes cristais bem formados. Está de parcial a quase totalmente uralitizado com formação de bastita e algum carbonato. Isento de pleocroísmo, signo ótico positivo e extinção reta. Caracteriza a enstatatita.

Dos acessórios apatita, titanita são os mais frequentes, em geral em cristais bem finos e bem formados.

Anfibolito

De textura grano-nematoblástica de granulção fina. Com cataclase evidenciada pelas fraturas dos constituintes e deformação das lamelas de geminação dos plagioclásio.

Compõe-se de anfibólio, plagioclásio, - biotita, sericita, carbonato e opaco.

O anfibólio é TREMOLITA ACTINOLITA em cristais prismáticos dispostos linearmente, com formas irregulares. Toda a biotita originou-se da alteração do anfibólio e este também apresenta alteração para carbonato e - dorita.

O plagioclásio é Andesina-Labradorita. Em cristais bem formados, fraturados e geminados polissinteticamente segundo a Lei da Albita. Alguns exibem recurvamento e perda parcial das lamelas de geminação. Com ligeira alteração para carbonato e sericita. Pequenas inclusões aciculares e sub-arredondadas de apatita estão presentes - além de titanita e anfibólio.

A biotita ocorre em palhetas finas e foram originadas às custas do anfibólio. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com 2V=0. São frequentes inclusões de titanita e rara apatita.

O quartzo é raro, e ocorre em xenoblastos fraturados extinção ondulante. Engloba palhetas de biotita e rara apatita.

Os minerais acessórios mais frequentes -

são apatita, titanita e opaco

283

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear da biotita e anfibólio que se alternam com as faixas quartzo-plagioclásicas. De granulação média.

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

Ambos, quartzo e plagioclásio, são xenoblásticos de granulação média, inequigranulares. O plagioclásio é Andesina, geralmente maclados segundo a Lei de Albita em largas lamelas e mais raramente na combinação Albita-Periclina. Contém quartzo com forma globular em seu interior. O quartzo apresenta, assim como o plagioclásio, uma extinção ondulante. Apresenta crescimento secundário, entretanto, não envolve os outros constituintes da rocha.

A biotita tem $2V=0$, com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom. Está linearmente disposta na qual associa-se o anfibólio. Este tem pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde e Z=verde escuro. Com extinção $Z \wedge C=19^\circ$ ângulo $2V$ próximo a 80° . É do grupo da hornblenda. Os cristais são prismáticos, alongados dispostos conforme o material micáceo. Raros os cristais com alteração em biotita.

Dos acessórios, salienta-se a ocorrência de titanita, apatita e zirconita. Os dois últimos ocorrem em grãos com contornos arredondados enquanto a titanita em cristais bem formados, exibindo secção em cunha.

Anfibolito

De textura grano-nematoblástica de granulação fina.

Compõe-se de plagioclásio, anfibólio, biotita, quartzo, titanita, apatita, carbonato, zirconita.

O plagioclásio é de composição Andesina em cristais xenoblásticos. Exibe geminação polissintética segundo a Lei da Albita-periclina. Com extinção ondulante e fraturas. Alguns indivíduos estão com ligeira alteração em carbonato.

O anfibólio é hornblenda em cristais prismáticos alongados com seu eixo maior segundo a direção de foliação da rocha. De granulação fina. Com ângulo $2V$ próximo a 60° e ângulo de extinção de 21° . Com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde amarelado, Z= verde azulado. Raros os cristais com alteração em biotita e carbonato.

A biotita como o anfibólio, está linearmente disposta. Ocorre em finas palhetas com pleocroísmo X = amarelo claro, Y=Z=marrom e $2V$ próximo a 0° . Alguma biotita proveio da alteração do anfibólio.

O quartzo ocorre em cristais de granulação fina, xenoblástico e exibindo extinção ondulante. Raramente mostra-se corroendo os outros constituintes.

Os acessórios mais frequentes são titanita e apatita de granulação fina a idioblástica.

Quartzo-Biotita-Moscovita-Xisto

De textura grano-lepidoblástica, de granulação fina a média.

Constituída essencialmente por: quartzo-biotita-moscovita, opaco e zirconita são acessórios.

O quartzo é xenoblástico, de granulação-fina a média. Apresenta zonas límpidas nos bordos com as partes centrais com inúmeras inclusões de mineral opaco, evidenciando o crescimento secundário.

A biotita, tem 2V próximo a zero grau. - Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom avermelhado. A moscovita ocorre associada à biotita formando leitões contínuos. São frequentes os restos de biotita no interior das palhetas de moscovita, atestando o processo de moscovitização.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de zirconita em grãos arredondados.

Ficha 287

Quartzo-Moscovita-Granada-Xisto

De textura grano-lepidoblástica de granulação fina a média.

Constituída por quartzo, moscovita, granada, biotita, opaco e zirconita.

O quartzo ocorre em cristais xenoblásticos de granulação média estirados segundo a direção de foliação da rocha. Com forte extinção ondulante e frequentemente envolvendo os outros constituintes.

Nesta preparação evidencia-se o elevado estágio de moscovitização da biotita, pois somente notam-se restos de biotita incluso nas palhetas de moscovita. As raras biotitas evidenciam pleocroísmo amarelo claro=X e Y=Z=marrom avermelhado. A moscovita ocorre em largas palhetas linearmente dispostas.

A granada incolor, ocorre em cristais xenoblásticos com penetração de quartzo, por suas fraturas. Em seu interior são encontrados cristais com forma globular de quartzo e finas palhetas de biotita. O acessório predominante é zirconita. Em geral em finos cristais que estavam incluso na biotita antes do processo de moscovitização.

Ficha 288

Quartzo-Biotita-Moscovita-Xisto

Rocha idêntica à da Ficha 286 em termos com posicionais e texturais.

De textura grano-lepidoblástica, de granulação fina a média.

Constituída essencialmente por quartzo-biotita-moscovita, opaco e zirconita são acessórios.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina a média. Apresenta zonas límpidas nos bordos com as partes centrais com inúmeras inclusões de mineral opaco, evidenciando o crescimento secundário.

A biotita, tem 2V próximo a 0° . Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. A moscovita ocorre associada à biotita formando leitões contínuos. São frequentes os restos de biotita no interior das palhetas de moscovita atestando o processo de moscovitização.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de zirconita em grãos arredondados.

Ficha 289

Plagioclásio-Ortoclásio-Quartzo-Biotita-Piroxênio-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica salientando a disposição linear dos máficos e estiramento de alguns - constituintes na direção de laminação. De granulação fina a média.

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

O plagioclásio é Andesina. É xenoblástica de granulação geralmente fina em alguns indivíduos mais - bem desenvolvidos. Quando geminados está segundo a Lei da Albita. Alguns cristais apresentam suas lamelas de geminação recurvadas e evanescentes. Está, por vezes, saussuritizado. Com extinção ondulante.

A biotita está assim como os piroxênios, dispostos linearmente. É de granulação fina. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom avermelhado. Tem $2V=0$. Pelo menos, alguma proveio da alteração do piroxênio.

Ambos os piroxênios, augita e hiperstênio estão estirados e linearmente dispostos. Tem seus contornos corroídos pelo quartzo, plagioclásio e ortoclásio. A augita, ocorre com finas lamelas segundo (001) e com alteração para anfibólio, enquanto hiperstênio altera-se para clorita e algum carbonato e material argiloso.

Ambos, quartzo e ortoclásio ocorrem desde a granulação fina a indivíduos médios. Tem formas irregulares e comumente invadem, corroem e envolvem os outros consti-

289 tuintes. O ortoclásio é pertítico com as pertitas do tipo -
de finos retângulos orientados. Em seu interior, ocorrem res-
tos de plagioclásio saussuritizado e por vezes, só restam os
produtos da saussuritização do plagioclásio em seu interior.

Dos acessórios opaco, apatita, e zirconi-
ta os dois primeiros predominam e geralmente inclusos ou asso-
ciados aos máficos.

Charnockito Cataclástico

Restos de textura cataclástica, inequigranular, de granulação fina a média. A cataclase é evidenciada pela ocorrência de indivíduos menores envoltos por uma massa triturada dos mesmos constituintes, recurvamento e fraturamento das lamelas de geminação dos plagioclásios, recurvamento das linhas de clivagem dos piroxênios, estiramento e extinção ondulante em todos os constituintes.

É constituído por quartzo, plagioclásio, ortoclásio, piroxênio, apatita e opacos.

O quartzo apresenta-se estirado com forte extinção ondulante. De granulação desde fina a grandes indivíduos. Estes geralmente corroem, invadem e envolvem os outros constituintes.

A andesina como o quartzo ocorre em cristais estirados com formas irregulares que foram corroídos pelo quartzo e ortoclásio. De grã fina a média. Quando geminado é segundo a lei de Albita e menos frequentemente com combinações Albita-Periclina. Está saussuritizado e no contato com o K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico.

Os piroxênios são hiperstênio e augita. O correm em cristais fragmentados com seu eixo maior em direção de laminação da rocha. As linhas de clivagem, por vezes, estão recurvadas. A augita exhibe finas lamelas segundo (001). Ambos, frequentemente, estão corroídos pelos quartzo, plagioclásio, ortoclásio. A augita exhibe incipiente alteração pa-

ra anfíbólio enquanto que o hiperstênio, está alterado para clorita e material argiloso.

290 Dos acessórios, opaco e apatita são os mais frequentes e geralmente inclusos ou associados aos máficos.

Ficha 291

Charnockito

Rocha de textura cataclástica, inequigranular, de granulação média a fina, em que os piroxênios e a biotita (em menor proporção que o hiperstênio) dispõem-se em faixas orientadas.

É constituída por quartzo, plagioclásio, hiperstênio, biotita, augita e ortoclásio. Os acessórios são apatita, opacos e zirconita.

O quartzo é xenoblástico. Pode constituir cristais mais desenvolvidos e estirados na direção de laminação. Sua extinção é ondulante. Corroe e invade os outros-constituintes.

O plagioclásio é Andesina-Oligoclásio. Frequentemente está geminado segundo a Lei de Albita. Muitos estão com lamelas de geminação recurvadas. Tem extinção ondulante. Alguma mirmequita existe. Raramente é antipertítico.

O ortoclásio é raro, geralmente intergranular ou formando intercrescimento antipertítico em plagioclásio.

O hiperstênio é pleocróico de incolor a rosa pálido. Alguns grãos não extinguem paralelamente em face dos fenômenos cataclásticos sofridos. Altera-se ligeiramente a minerais de argila e a alguma biotita.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X a marrom=Z=Y com 2V=0. Altera-se raramente a clorita.

291 Augita existe em pequenos grãos no seio do hiperstênio. É verde pálido quase incolor fracamente pleo - cróico. Algumas lamelas são recurvadas.

A apatita tanto tem grãos com traços prismáticos como de contorno arredondado, é o acessório de maior quantidade.

Os opacos não são muitos, associando-se à faixa máfica.

A zirconita é escassa e arredondada, situa-se também na faixa máfica.

Ficha 292

Charnockito Cataclástico

Rocha de textura grano-cataclástica variando a granulação de fina a média, mostrando porfiroblastos contornados por massa fina.

É constituída por hornblenda, clino-hiperstênio, biotita, oligoclásio, quartzo, opaco, carbonato, óxido de ferro, apatita.

A hornblenda ocorre em xenoblastos corroídos, deformados ou participando da massa fina, mostrando - ser pelo menos em parte, resultante do piroxênio. Apresenta - pleocroísmo segundo X=amarelo esverdeado, segundo Y=verde e segundo Z=verde oliva. O ângulo de extinção variável devido à cataclase e ângulo $2V=80^{\circ}$. Transformação para biotita ocorre nos bordos de alguns grãos.

Quanto ao piroxênio, é clinohiperstênio com ângulo de extinção variável devido à cataclase atuante. Apresenta-se com pleocroísmo levemente róseo, geralmente em xenoblastos corroídos, deformados, sofrendo processo de uralitização, biotitização, carbonatação e liberação de óxido de ferro.

O plagioclásio é representado pelo oligoclásio, em grãos pequenos, corroídos, fraturados, geralmente geminados segundo a Lei de Albita ou Albita Periclina. Devido ao esforço sofrido, ocorre com as maclas de geminação deformadas, e ou parcialmente destruídas. Processo de carbonatação ocorre em alguns grãos.

A biotia apresenta-se em palhetas deformadas, geralmente contornando os xenoblastos de hornblenda e

292
clino-hiperstênio, com pleocroísmo amarelo claro segundo X é castanho avermelhado segundo Y=Z. O ângulo $2V=0$. Raras - inclusões de opaco ocorrem.

O quartzo ocorre como xenoblastos fraturados, geralmente participando da massa fina. Apresenta-se com extinção ondulante. Apatita vez por outra está presente como inclusões, embora seja rara.

Quanto aos acessórios, ocorre opaco, carbonato, apatita, óxido de ferro.

Gnaiss Albitizado

De textura granoblástica de granulação grosseira, salientando a disposição linear do material micáceo.

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

O quartzo é de granulação desde fina a grosseira. Exibe fraturas e forte extinção ondulante. É xenoblástico, invade e envolve os outros constituintes.

Ocorrem duas variedades de plagioclásio. Os de granulação fina e menos frequentes são de Andesina enquanto os de dimensões milimétricas com tendência idioblástica é de composição Albita-Oligoclásio. São maclados polissinteticamente segundo a Lei da Albita e combinação Albita-Calrsbad. É peciloblástico, com zoisita, clinozoisita, biotita, quartzo, apatita, titanita, zirconita, plagioclásio (andesina) em seu interior.

A biotita ocorre em grandes palhetas linearmente dispostas. Com pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z castanho avermelhado. Com ângulo dos eixos óticos próximo a 0°. São frequentes em seu interior finos cristais de zirconita e abundante titanita.

Dos minerais do Grupo do Epidoto, ocorrem zoisita e clinozoisita com transformações para alanita. Os cristais são de granulação fina e com tendência idioblástica. Provavelmente originaram-se às custas do plagioclásio (andesina) anterior ao processo de albitização.

293

Dos acessórios apatita e zirconita são os mais frequentes, Geralmente estão associados ou inclusos nos outros constituintes, principalmente aos leitos micáceos. A apatita ocorre desde cristais prismáticos bem formados aos com contornos arredondados, enquanto zirconita ocorrem com - mais frequência no interior das palhetas de biotita dando ha-lo pleocroíco. Também associa-se aos leitos micáceos com for-mas irregulares.

Ficha 294

Gnaiss Granitóide a Biotita e Granada

Rocha de textura granoblástica inequigranular de granulação grosseira constituída por quartzo, ortoclásio, plagioclásio e biotita. Moscovita e granada são varietais. Os acessórios são zirconita e opacos.

O quartzo é xenoblástico. Forma porfiroblastos a cristais de grã média, sendo poucos os de grã fina. Tende a invadir e envolver o plagioclásio e ortoclásio do qual contém restos. A extinção é ondulante. Salienta-se que a rocha foi silicificada, pois, o quartzo neo-recristalizado, é muito frequente e envolvendo todos os constituintes.

O ortoclásio é xenoblástico. Sua grã é de porfiroblástico a fina, esta, em menor quantidade. Contém grãos de quartzo. É pertítico. A pertita existe em "bleds" irregulares e às vezes, em lentículas alinhadas. Altera-se a sericita. Note-se que corroe o plagioclásio, invadindo-o pelas fraturas e é corroído pelo quartzo.

O plagioclásio é Andesina-Oligoclásio. É xenoblástico. Normalmente está geminado segundo a lei de Albita. Alguns cristais mostram ligeiro recurvamento das lamelas de geminação e são antipertíticos. A mirmequita é rara. Altera-se a sericita. Sua grã é de média a fina. Alguns exibem-se em cristais bem formados que foram partidos e invadidos tanto por k-feldspato como pelo quartzo.

A biotita é pleocróica variando de amarelo pálido =X a castanho-avermelhado =Z=Y com 2V=0. Originou a moscovita existente. Frequentemente exhibe contornos corroídos pelos outros constituintes.

294
A granada tem contorno irregular em face de seu fraturamento e fragmentação. Sua granulação varia de fina a porfiroblástica. Sua tonalidade é rosa-pálida.

A zirconita é arredondada. Preferencialmente inclui-se na biotita onde forma halos pleocróicos escuros.

Os opacos não são muito frequentes. Formam pontuações nos bordos da biotita. É o acessório de maior quantidade.

A titanita em parte resultou da alteração da magneto-ilmenita. Inclui-se mormente na biotita, na qual pode formar halo pleocróico escuro.

Os opacos existem em boa quantidade. Inclui-se e associam-se à biotita e hornblenda, embora possam também incluir nos demais minerais com maior raridade.

A alanita é rara, formando inclusões na biotita, em cujo contato constitui halo pleocróico escuro.

Hornblenda-Biotita-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, i nequigranular, de granulação grosseira, constituída por plagioclásio, anfibólio, biotita. O quartzo, a titanita, apatita, zirconita, ilmeno-magnetita e opacos, são os acessórios.

O plagioclásio é Andesina. Sua grã varia de grosseira a fina. É hipidiomorfo, tendendo a formar ripas. Normalmente, está geminado segundo a Lei de Albita e em combinações Carlsbad-Albita e Albita-Periclina. Tem extinção ondulante. Principia a alterar-se em sericita/moscovita. Alguns exibem zoneamento.

O anfibólio é hornblenda. É pleocróico, variando de verde-amarelado = X, verde = Y e verde ligeiramente azulado = Z. Sua grã é média a grosseira. Tende ao idiomorfismo. Está geminado em muitos grãos. Está se biotitizando. Contém o plagioclásio e o quartzo, além dos eventuais acessórios. O quartzo é xenomorfo. sua grã é fina. Situa-se intersticialmente.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X a marrom = Z = Y com $2V=0$. Alguma proveio da alteração do anfibólio. Em seu interior é frequente a ocorrência de finos cristais irregulares de titanita. Foi corroída pelo plagioclásio. De granulação fina a grandes palhetas com seus contornos corroídos.

A titanita em parte foi originada da ilmeno-magnetita. É xenomorfa. Inclue-se no plagioclásio e biotita. É dos acessórios o mais frequente.

A apatita tende ao idiomorfismo. Concen -

295 tra-se mais no anfibólio e biotita embora também exista no plagioclásio. Junto com a titanita são os acessórios mais abundantes.

A zirconita é escassa e prismática. Inclue-se na biotita, onde forma halo pleocróico escuro.

Quartzo-Hornblenda-Biotita-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, i nequigranular, de granulação grosseira.

É constituída por plagioclásio, quartzo, an fibólio e biotita. Os acessórios são titanita, apatita, es - cassos opacos e zirconita.

O plagioclásio é Andesina. É hipidiomórfi - co, tendendo a formar ripas. Sua granulação é grosseira. Ge - mina segundo a Lei de Albita e em combinações Carlsbad-Albita e Albita-Periclina menos frequentemente. Alguns grãos mos - tram ligeiro recurvamento e evanescência de lamelas de gemi - nação. Alguns cristais estão zonados. Está saussuritizado.

O quartzo é xenoblástico. Sua granulação é de média a fina. Ocorre por vezes, em zonas concentradas na rocha.

O anfibólio é hornblenda. De granulação mé - dia, em cristais com formas irregulares.

É pleocróico sendo verde-amarelo = X, verde =Y e verde-azulado= Z. Ocasionalmente geminado. As inclusões principalmente as de quartzo lhe dão o caráter pecilítico. So - freu biotitização. Com extinção de 23° e ângulo dos eixos ó - ticos de, aproximadamente 60° ,

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido =X a marrom = Z = Y com $2V=0$.

A clinozóisita existe em grã fina com alguns cristais um pouco mais desenvolvidos. Ocorrem em cristais re -

296
gulares, raras vezes, idiomórficos, mais desenvolvidos. Inclui-se no plagioclásio e biotita e alguma originou-se da alteração do anfibólio e do plagioclásio.

A titanita é xenomorfa. Inclui-se na biotita na qual pode formar halo pleocróico escuro, e menos, frequentemente no anfibólio. Sua grã é fina, porém pode formar, como a clinzoisita, cristais um pouco maiores.

A apatita tende a formar bastonetes e acículas. Forma mormente inclusões no plagioclásio, secundariamente na biotita e anfibólio e poucas no quartzo.

A zirconita é de pouca quantidade. É prismática. Associa-se a biotita, na qual forma halo pleocróico escuro.

Ficha 297

Gnaisse Albitizado

Rocha de textura granoblástica, salientando a disposição linear do material micáceo.

Compõe-se de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, apatita, zoisita, titanita, mirmequita, zirconita e opacos.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina a grosseira. Com forte extinção ondulante. Frequentemente invade e envolve os outros constituintes.

A microclina é de menor frequência que o plagioclásio. Ocorre em cristais porfiroblásticos totalmente xenoblástico. Frequentemente é micropertítico e com alteração incipiente em sericita. Plagioclásio de composição cálcica - são comuns em seu interior evidenciando relíctos do processo de substituição.

Envolve outros constituintes da rocha como quartzo globular, biotita, epidoto e opaco.

O plagioclásio ocorre em duas variedades: Os de granulometria fina, xenoblásticos, frequentemente isentos de macla é de composição Andesina. Já os grandes indivíduos, xenoblásticos, com geminação polissintética segundo a Lei da Albita e composição Albita-Periclina e de composição Albita-Oligiclásio. Apresenta recurvamento das lamelas de geminação devido à cataclase. Assume com frequência um caráter peçiloblástico com biotita em finas palhetas, quartzo em grãos globulares, finos cristais de clinozoisita, zirconita, apatita e plagioclásio em seu interior.

297
A biotita ocorre em grandes palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z esverdeado com 2V próximo a 0°. Apresenta disposição linear.

Do grupo do epidoto, ocorrem epidoto e zoisita tanto na matriz como incluso nos outros constituintes. Provavelmente foi gerada às custas do plagioclásio cálcico - antes existente. Ocorrem em cristais xenoblásticos, associados aos leitos micáceos. De granulação geralmente fina.

A titanita também é frequente como inclusão nos outros constituintes ou na matriz. Em geral em cristais bem formados.

Dos acessórios menos frequentes apatita e zirconita ocorrem tanto bem formados como em contornos arredondados.

Gnaiss Granitóide

A rocha apresenta-se com textura granoblástica de granulação média, com áreas ligeiramente cataclásticas. Os minerais presentes são quartzo, oligo-andesina, ortoclásio, biotita, titanita, apatita, alanita, moscovita e argila.

O quartzo ocorre em xenoblastos fraturados com extinção ondulante, apresentando-se em formas venulares ou grãos nas áreas ligeiramente cataclásticas. Mostra-se corroendo os demais minerais, o que evidencia sua neoformação.

Os plagioclásio ocorrem com frequência inferior ao quartzo. São representados pela oligo-andesina, apresentando-se esta na forma de xenoblastos geminados ou não segundo as leis de Albita-Periclina.

Processo de sericitização e argilitização ocorrem em alguns grãos, bem como inclusões de biotita, apatita, alanita e alguma moscovita.

O ortoclásio menos frequente que os minerais anteriormente descritos, apresenta-se em xenoblastos pouco desenvolvidos, associados geralmente a oligo-andesina e quartzo, sendo corroídos por este.

A biotita apresenta-se como palhetas corroídas grosseiramente dispostas segundo uma direção, mostrando pleocroísmo amarelo claro segundo X, castanho avermelhado segundo Y e Z e ângulo $2V=0$. Acha-se alterando para moscovita, possuindo inclusões de titanita, apatita e alanita.

Os minerais acessórios são: titanita, apa

tita, moscovita, alanita, sericita e argila.

298 Os dois primeiros ocorrem como inclusões ou intergranulares. Os restantes são produtos de alteração dos minerais presentes.

Quartzo-Oligoclásio-Ortoclásio-Biotita-Gnaisse

A rocha possui textura cristaloblástica, de granulação fina a média. Os minerais componentes são orto - clásio, microclina, quartzo, biotita, moscovita, zirconita , carbonato, titanita, apatita, sericita e clorita.

O quartzo ocorre como xenoblastos, corroen - do os outros minerais, mostrando-se fraturado e com extin - ção ondulante. As inclusões são apatita e biotita. O oli - goclásio acha-se caracterizado por xenoblastos irregulares , geralmente geminados, segundo as leis de Periclina e Albita, sofrendo processo de cloritização e sericitização apresen^{tan} do-se alguns grãos com perda parcial da macla. Achan-se bas^{tan} tante corroídos, mostrando por vezes, processo de mirmequiti^{za} zação quando em contato com a microclina ou com o ortoclásio

O ortoclásio ocorre em grãos irregulares ge^{ral} ralmente com inclusões de apatita, apresentando, por vezes ex^{tin} tinção ondulante.

Quanto à microclina, ocorre em grãos peque - nos, irregulares, geralmente associado a oligoclásio ou quar^{tz} tzo.

A biotita ocorre em lamelas pequenas geral - mente agrupadas, com inclusões de titanita, zirconita. Pro - cesso de moscovitização acha-se presente em algumas lamelas.

O pleocroísmo apresentado segundo o eixo X é castanho claro e segundo Y e Z é de castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$.

Quanto aos acessórios presentes, temos a a - patita, zirconita, titanita, clorita, sericita, moscovita ,



dos quais os três primeiros, apresentam-se com formas irregulares, quanto aos restantes, são oriundos de processos de alteração nos minerais dominantes.

Ficha 300

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Apresenta uma textura granoblástica em que se salienta a disposição linear da biotita, contornando os porfiroblastos de plagioclásio e quartzo. De granulação fina a grosseira. Compõe-se de quartzo, plagioclásio, biotita, granada, microclina, clinozoisita, apatita, titanita, zircónita, alanita e carbonato.

Salienta-se a ocorrência de plagioclásio de duas composições. Um de composição Andesina, geralmente não maclado e incluso no outro de composição Albita-Oligoclásio. Este ocorre em porfiroblastos com tendência idióblástica. Contém inúmeras inclusões de clinozoisita, que não é produto da alteração do próprio e sim já ocorria na rocha quando da cristalização dos porfiroblastos. Contém ainda, restos de plagioclásio de composição andesina, quartzo e titanita. Assume pois, um caráter peciloblástico.

O quartzo é xenoblástico de granulação desde fina, quando incluso nos outros constituintes, a grosseira, envolvendo alguns constituintes da rocha tais como plagioclásio (andesina), apatita, titanita e clinozoisita. Penetra pelas fraturas da granada. Apresenta fraturas e forte extinção ondulante.

A biotita tem 2V próximo a 10^0 e pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom esverdeado. Está disposta linearmente e contornando os porfiroblastos. As palhetas têm dimensões médias. Associa-se à biotita, titanita e clinozoisita em cristais relativamente bem formados de gra

nulação fina.

30°
A granada ocorre em porfiroblastos xenoblásticos. É peciloblástica, contendo quartzo com forma globular, carbonato, apatita, zirconita, plagioclásio e biotita em seu interior. Pelas fraturas houve penetração de quartzo.

Salienta-se a pouca ocorrência de microclina em cristais de granulação fina, xenoblásticos ocupando os espaços intergranulares entre os cristais de plagioclásio.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de clinozoisita e titanita, não só incluso em outros constituintes como dispersos pela rocha.

Ficha 301

Biotita-Hornblenda-Diorito-Metassomatizado

Apresenta uma textura xenoblástica, inequigranular de granulação grosseira.

Compõe-se de: microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda, apatita, moscovita, zirconita, titanita, carbonato, sericita, clorita e magneto-ilmenita.

A rocha sofreu avançado estágio da microclínização substituindo quase todo o plagioclásio que existia. Ocorre em xenoblastos bem desenvolvidos, fraturados e com extinção ondulante. O plagioclásio é mais frequente como restos no interior de microclina e raramente ocorre isolado pela rocha. Estes são xenoblásticos, fraturados com extinção ondulante. Com intercrescimento mirmequítico quando em contato com microclinas. É de composição oligoclásio básico. Com alteração para sericita e carbonato. Os cristais de microclina estão com alteração em sericita pelas fraturas.

Ambas a biotita e o anfibólio (hornblenda), são de pouca frequência nesta preparação. A biotita teve sua origem às custas do anfibólio, pois este está frequentemente alterado para aquelas. O pleocroísmo da biotita é X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. O anfibólio também está alterado para carbonato. Com pleocroísmo X=amarelo pálido, Y=verde amarelado e Z=verde. Com extinção de 12° e $2V$ próximo a 70° .

O quartzo é de pouca frequência e geralmente ocorre intergranularmente.

30'
Dos acessórios salienta-se as ocorrências de apatita, titanita e magneto-ilmenita. A titanita originou-se da alteração da magneto-ilmenita.

Quartzo-Microclina-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura grano-lepidoblástica, inequigranular, de grã fina, constituída de quartzo, plagioclásio, biotita, moscovita, peninita e microclina. Cordierita é varietal. Os acessórios são zirconita e opaco.

As micas dispõem-se linearmente, bem como os cristais de quartzo, plagioclásio e microclina estão estirados segundo a direção das micas.

O quartzo é xenoblástico. Tem extinção ondulante. Sua grã é de média a fina.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenoblástico, Pode estar geminado ou não segundo a lei de Albita. Sua granulação é de porfiroblástica a fina. As lamelas de geminação em alguns podem estar ligeiramente recurvadas. Altera-se principalmente nos grãos mais desenvolvidos a saussurita em termos de epidoto e sericita/moscovita.

A biotita é pleocróica de amarelo pálido = X a castanho avermelhado = Y = Z. Com $2V=0$. Existem faixas de lamelas curtas e estreitas. Está se peninitizando e moscovitizando. A peninita em pleocroísmo de marrom-pálido a incolor. Disposta em leitos contínuos alternantes com os leitos-quartzo-feldspáticos.

A microclina é xenoblástica. Sua grã é de média a fina.

Raros são os indivíduos de granulação média, pois foram triturados.

A zirconita é arredondada e distribue-se
escassamente pela rocha.

Os opacos são em pouca quantidade.

302

Ficha 303

Biotita-Hornblenda-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, inequigranular, de granulação grosseira, constituída por plagioclásio, biotita e anfibólio. Ortoclásio, quartzo e albita são varietais. Os acessórios são apatita, titanita, opacos e rara alanita.

O plagioclásio é Andesina. É hípidiomórfo. Seus pórfiros tendem a formar ripas. Constituem-se também em grãos menores. Está geminado segundo a Lei de Albita e menos frequentemente em combinações de Carlsbad-Albita e Albita-Periclina. Está zonado. Tem alguma alteração a sericita/moscovita e carbonato. Alguma mirmequita forma em seu bordo. Alguns cristais estão zonados.

A biotita é pleocróica de amarelo-pálido = X a marrom = Y = Z, com $2V = 0$. Forma grandes e largas palhetas.

O anfibólio é hornblenda. É pleocróico de verde amarelado = X, verde-oliva = Y a verde-oliva mais forte = Z. Deu origem à parte da biotita existente. É pecilítico, em face da interpenetração do quartzo. É xenomorfo com raros grãos prismáticos. Sua grã é média, existindo uns poucos cristais mais desenvolvidos. Raros cristais alteram-se a carbonato, sericita e material argiloso. $2V=60^\circ$ a $70/Z \wedge C = 23^\circ$.

É frequente a ocorrência de opaco em seu interior.

O ortoclásio é xenomorfo. Sua grã é média. Existe intergranularmente. Tende a corroer e envolver o pla-

gioclásio. É pertítico. A pertita é lenticular, globular e vermicular. Altera-se ligeiramente a sericita. Inclui o carbonato. Às vezes existe dentro da albita.

203 O quartzo é xenomorfo. Sua grã é média. É intersticial. Tende a corroer e envolver os demais minerais.

A albita existe em raros grãos de tamanho médio, também em situação intergranular. Não está geminada. Pode ter extinção ondulante e ser antipertítico.

A apatita é euédrica. Inclui-se nos demais minerais porém concentra-se mais na zona dos máficos. É frequente a ocorrência de opaco, principalmente inclusos em anfíbólio.

Ficha 304Ortoclásio-Quartzo-Biotita-Cordierita-Granada-Silimanita -
Gnaisse

Apresenta alternância de leitos grano-
blásticos mais espessos com os finos em que ocorrem, bioti-
ta linearmente disposta. De granulação grosseira.

Compõe-se de quartzo, ortoclásio micro-
pertítico, biotita, cordierita, granada, silimanita, opaco, a-
patita, zirconita e plagioclásio.

O ortoclásio micropertítico ocorre des-
de intergranular a porfiroblastos. É sempre xenoblástico .
Apresenta relíctos do plagioclásio substituído e este conti-
nha silimanita em seu interior de modo que, com a substitui-
ção do plagioclásio pelo ortoclásio restou a silimanita i-
nalterada em seu interior. Nota-se ainda que, embora como
inclusão a silimanita mantém a mesma orientação que a bioti-
ta. Ocorre ainda, quartzo, biotita e silimanita em seu inte-
rior.

O quartzo é xenoblástico exceto aque-
les inclusos em outros constituintes com formas globulares.
Sua granulação é de fina a porfiroblastos. Invade fraturas
e envolve os outros constituintes da rocha. No interior da
cordierita ocorre com forma vermicular. A biotita está line-
armente disposta, em grandes palhetas. Com pleocroísmo X=
amarelo pálido e Y=Z=avermelhado. Com $2V=0$. Ocorre zirconi-
ta em seu interior dando halo pleocróico.

A cordierita se apresenta em porfiro-
blastos milimétricos xenoblásticos. Envolve todos os cons-
tituintes da rocha como quartzo, biotita, plagioclásio, orto

304
clásio, zirconita dando halo pleocróico, silimanita, granada, apatita e opaco. Ocorre em seu interior um feixe de silimanita acicular e com biotita associada que mantem a mesma orientação da biotita que dá a foliação à rocha. Alguns cristais apresentam alteração em uma substância isotrópica, geralmente marginal. Com quartzo apresenta intercrescimento - mirmequítico.

A granada em pórfiroblastos milimétricos com formas irregulares, por vezes, se apresenta uma forma alongada segundo o bandeamento da rocha. Contém inúmeras inclusões de silimanita acicular mantendo sua orientação original. É peciloblástica com quartzo, plagioclásio, biotita, carbonato em seu interior.

O plagioclásio é raro e ocorre intergranular ora como relíctos dentro do ortoclásio, granada e cordierita. Sua composição é andesina, maclado, polissinteticamente segundo a lei da Albita em largas lamelas.

A silimanita ocorrente está incluída nos outros constituintes.

Dos acessórios, apatita e zirconita são os mais frequentes e com formas arredondadas.

Ortoclásio-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada, Cordierita-Gnaisse

De textura granoblástica com algumas zonas apresentando a biotita linearmente disposta.

Compõe-se de: quartzo-plagioclásio-ortoclásio pertítico-biotita-granada-cordierita-silimanita - carbonato-moscovita-talco-zirconita e opaco.

O ortoclásio é micropertítico. Em grandes cristais xenoblásticos, fraturado exibindo extinção ondulante. Envolve outros constituintes da rocha, como plagioclásio alterado em carbonato, biotita e quartzo.

O plagioclásio é Andesina. Frequentemente alterado em carbonato, sericita e biotita. Além destes produtos de alteração e contém em seu interior um agregado de rocha composta de quartzo, biotita, carbonato e talco e palhetas de biotita alterada em carbonato e clorita. Apresenta fraturas, com as lamelas de geminação segundo a Lei de Albita ligeiramente recurvadas.

O quartzo é de granulação mais fina que o ortoclásio, com formas irregulares e quando em cristais porfiroblastos envolvem outros constituintes da rocha como biotita, plagioclásio, quartzo globular, carbonato e massas de carbonato com clorita e talco associado. A clorita dessas massas são magnesianas.

A biotita tem $2V=0$, com pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z=avermelhado. Em algumas zonas está linearmente disposta, em outras perde tal orientação devido ao crescimento dos porfiroblastos de quartzo, ortoclásio e gra

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Numa textura granoblástica, dispõem-se linearmente as palhetas de biotita sem constituir leitões contínuos. De granulação grosseira.

Compõe-se de: plagioclásio-quartzo-biotita-granada-ortoclásio-opaco-apatita-zirconita-carbonato e moscovita.

O plagioclásio de composição Andesina. Ocorre em porfiroblastos xenoblásticos. Devido à tectónica apresenta recurvamento das lamelas de macla, as quais são segundo a Lei de Albita em lamelas largas. Apresenta alteração em carbonato e sericita ao longo das fraturas.

O quartzo além de ocorrer na forma globular incluso em plagioclásio e granada de granulação fina ocorre em porfiroblastos xenoblásticos que atingem dimensões milimétricas. Envolve e invade todos os constituintes da rocha. Com forte extinção ondulante e fraturas.

A biotita em largas palhetas linearmente dispostas, com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=marrom-avermelhado. Com $2V=0$.

O ortoclásio é de pouca frequência. É xenoblástico de granulação fina a média. Apresenta plagioclásio alterado em seu interior e ocorre evidenciando o processo de substituição.

A granada rósea é xenoblástica e ocorre em porfiroblastos. Apresenta fraturas, e por algumas penetrou quartzo.

Ambos, zirconita e apatita são os aces
sórios mais frequentes com formas arredondadas.

306

Ficha 307

Microclina-Biotita-Granito

Apresenta, uma textura xenomórfica-granular com ligeira cataclase.

Compõe-se de: microclina-quartzo-plagioclásio-biotita-titanita-opaco-ortoclásio-zirconita-moscovita e magneto-ilmenita.

A microclina ocorre desde a granulação fina a grandes cristais completamente xenomórficos. Os finos cristais ficam lado a lado aos grandes indivíduos evidenciando que foram triturados pelo processo tectônico. Apresenta relíctos de plagioclásio alterado em seu interior evidenciando o processo de substituição. Contém ainda em seu interior, quartzo com forma globular e finas palhetas de biotita. Raros os cristais que são micropertíticos.

O plagioclásio é oligoclásio básico, ocorre tanto incluso como entre os cristais de microclina. Com geminação segundo a lei de Albita em finas lamelas. Apresenta alteração em carbonato e sericita. Os cristais são de granulação fina e xenomórficos.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo - claro e Y=Z=marrom. Em palhetas finas irregularmente dispostas.

O quartzo é de granulação fina inequigranular xenomórfico e com forte extinção ondulante.

Ocorre raro ortoclásio micropertítico-com formas irregulares e de granulação fina.

307 Os acessórios mais frequentes são titanita e magneto-ilmenita. Esta apresenta alteração em titaninta, pois esta orla aqueles cristais.

Ficha 308

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Numa matriz granoblástica o material micáceo distribue-se linearmente sem constituir leitões contínuos. De granulação fina a média.

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

Ambos quartzo e plagioclásio, são xenoblásticos de granulação desde fina a porfiroblastos. O quartzo apresenta-se sob a forma globular inclusa em plagioclásio e granular em formas irregulares devido a recristalização, e por tal, envolve os outros constituintes. O plagioclásio é Andesina, geralmente maclado segundo a lei de Albita em lamelas largas. Com ligeira alteração em carbonato pelas fraturas. Contém quartzo globular e zirconita com contornos arredondados em seu interior.

A biotita em finas palhetas linearmente dispostas sem constituir leitões contínuos. Com pleocroísmo de X=amarelo pálido e Y=Z=marrom. Apresenta-se corroída pelo quartzo.

Os acessórios são de rara ocorrência. Zirconita e apatita se apresentam em cristais bem arredondados.

Quartzo-Diorito Metassomatizado

A rocha apresenta textura granoblástica, com os minerais micáceos orientados. Originalmente tais minerais foram cataclasados e recristalizados. A granulometria varia de fina a média. Os minerais presentes são oligoclásio, andesina, biotita, aegirina, quartzo, anfibólio, ortoclásio, apatita e opaco.

As oligo-andesinas ocorrem em xenoblastos corroídos, geminados segundo a Lei de Albita, mostrando destruição parcial e encurvamento das lamemas, devido à tectônica atuante. Algum intercrescimento antipertítico acha-se presente. Penetração de ortoclásio e quartzo nos plagioclásios, é frequente. O quartzo neoformado ocorre em xenoblastos envolvendo todos os constituintes, apresentando extinção ondulante, vez por outra, inclusões de apatita.

A augita ocorre associada a biotita, mostrando certa disposição linear em xenoblastos corroídos e fraturados, sofrendo processo de uralitização e argilitização ao longo de fraturas e clivagens.

A biotita ocorre em palhetas pequenas, finas, apresentando inclusões de apatita. O pleocroísmo mostrado segundo X= castanho amarelado e segundo Y e Z, castanho esverdeado. O ângulo $2V = 0$.

O ortoclásio acha-se geralmente associado ao quartzo, com caráter intergranular e ocorrência restrita. Quanto aos acessórios presentes, temos opacos, apatita e uralita.

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Apresenta uma parte leucocrática constituída de quartzo e plagioclásio com textura granoblástica, e uma faixa em que ocorre biotita mostrando disposição linear. De granulação grosseira. Compõe-se de plagioclásio, biotita, quartzo, granada, ortoclásio, zirconita e carbonato.

Nesta preparação o ortoclásio é raro e ocorre intergranularmente.

O plagioclásio de composição andesina ocorre em grandes cristais xenoblásticos, fraturados e apresentando alteração em carbonato, zirconita e clorita que vai de incipiente a quase total. É antipertítico, contém em seu interior quartzo, biotita, zirconita e ortoclásio. Raramente apresenta intercrescimento mirmequítico. Apresenta ligeiro recurvamento das lamelas de macla as quais são segundo a Lei de Albita em lamelas finas.

A biotita com disposição linear sem constituir leitões contínuos, ocorre em grandes palhetas. Com pleocroísmo de X=amarelo claro e Y=Z=avermelhado. Com $2V=0$.

O quartzo é subordinado ao plagioclásio, e apresenta-se com forma globular em seu interior. Sua granulação é fina tornando-se grosseira nas faixas leucocráticas. Quando em porfiroblastos envolve os outros constituintes da rocha. Com forte extinção ondulante. A granada é peciloblástica com quartzo e carbonato em seu interior. Ocorre um porfiroblasto xenoblástico.

310. Os acessórios são raríssimos, salientando os micro-cristais de zirconita.

Ficha 311

Hornblenda Diorito

De textura hipautomórfica granular de granulação média.

Compõe-se de plagioclásio, anfibólio, biotita, ortoclásio, apatita, quartzo, carbonato, titanita, zirconita e opaco.

O anfibólio é do grupo da Hornblenda, com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde amarelado e Z=verde azulado. Com 2V próximo de 85° . Ângulo de extinção $Z \wedge C=12^{\circ}$, ocorre em grandes cristais alguns são idiomórficos. Apresenta fraturas e com alteração em carbonato e biotita.

A biotita em grandes palhetas com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=marrom avermelhado. Tem 2V =0. Disposta irregularmente pela rocha.

O plagioclásio é Andesina com tendência idiomórfica, ocorrendo desde a granulação fina a grosseira. Bem maclado segundo a lei de Albita em largas lamelas. Apresenta alteração em carbonato.

Ambos ortoclásio e quartzo são raros.

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

Plagioclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaisse

Com uma textura grano-lepidoblástica, dado pela alternância de leitos granoblásticos com os lepidoblásticos, e neste a biotita forma leitos contínuos.

Compõe-se de: plagioclásio-quartzo-biotita-granada-ortoclásio-mirmequita-anfibólio-apatita-zirconita-carbonato.

A rocha sofreu efeitos tectônicos evidenciados pelas fraturas dos constituintes e pelo recurvamento das lamelas de macla de plagioclásio e forte extinção ondulante do quartzo.

Ambos quartzo e plagioclásio são xenoblásticos com uma granulação ocorrendo de fina a grosseira. Os porfiroblastos de quartzo envolvem os outros constituintes da rocha. O plagioclásio é Andesina. Contém em seu interior quartzo com forma globular, biotita, apatita e zirconita. Apresenta recurvamento das lamelas de macla devido ao efeito tectônico. Quando associado ao ortoclásio apresenta intercrescimento mirmequítico.

A biotita ocorre em grandes palhetas linearmente dispostas formando leitos contínuos. Com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=marrom. Com apatita e zirconita com formas arredondadas em seu interior. Associada aos leitos biotíticos, ocorre, dois cristais de anfibólio-verde parcialmente alterado em biotita.

A granada é de grã fina a média de tonalidade rósea. É xenoblástica. Está fraturada e nelas hou

312
ve penetração de quartzo. O ortoclásio é de pouca ocorrência e geralmente entre os cristais de plagioclásio. É de granulação fina e xenoblástico.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de apatita, zirconita em grãos arredondados, geralmente inclusa nos outros constituintes.

Ficha 313

Biotita-Hiperstênio-Diorito-Cataclástico

De textura cataclástica de granulação -
grosseira.

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

A cataclase é evidenciada pela fatura, extinção ondulante de alguns constituintes, recurvamento e perda de geminação do plagioclásio.

O plagioclásio ocorre desde fino a grande cristais, que apesar da cataclase têm tendência idiomórfica. Sua composição é oligoclásio básico. Maclado polissinteticamente segundo as leis de Albita e Periclina. Raramente com incipiente alteração em sericita.

A biotita ocorre desde fina a grandes palhetas dispostas irregularmente pela rocha. As inclusões mais frequentes são de apatita, titanita e zirconita. Alguma biotita proveio da alteração do piroxênio. Seu pleocroísmo é X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$.

O hiperstênio ocorre em cristais de granulação fina e estes representam restos que sobraram. Alguns estão com alteração em biotita e principalmente em clorita pelas fraturas.

Fraturado e com recurvamento das linhas de clivagem. Exibe forte pleocroísmo.

O quartzo é raro, xenoblástico e de gra-

313
nulação fina. Invade os outros constituintes com forte extin-
ção ondulante.

Como acessórios apatita e titanita são os
mais frequentes, ora estão incluso aos outros minerais, ora
dispersos pela rocha em cristais bem formados.

Anortosito metassomatizado

A rocha apresenta textura cataclástica, de granulação grosseira, mostrando cataclase e posterior recristalização. O tectonismo está evidenciado por extinção ondulante, deformação e destruição parcial das maclas. Os minerais componentes são quartzo, andesina, biotita, granada, apatita, zirconita, opacos, titanita, sericita, carbonato e clorita.

A andesina ocorre em xenoblastos com dimensões variadas, geminados segundo as leis de Albita e Periclina, por vezes apresentando deformação ou destruição parcial das maclas. Alguns xenoblastos mostram extinção ondulante evidenciando o esforço a que foi submetida a rocha. Processo de cloritização e carbonato acham-se presentes. A apatita e titanita ocorrem em pequenos cristais inclusos em alguns grãos. O ortoclásio ocorre em xenoblastos corroídos, fraturados apresentando processo de cloritização ao longo de fraturas e bordos. Quartzo, apatita, andesina, titanita e opacos, são envolvidos pelo mesmo. Intercrescimento micrográfico é apresentado por alguns grãos. O intercrescimento mirmequítico acha-se presente no contato com quartzo e andesina porém é raro.

O quartzo ocorre em xenoblastos, desde grãos finos na massa moída entre os porfiroblastos, a indivíduos maiores com formas angulares, mostrando extinção ondulante e fraturas. Acha-se corroendo, invadindo e englobando os outros constituintes minerais.

A granada ocorre em peciloblastos corroídos, englobando biotita, titanita, quartz. e opacos.

314

Numa das lâminas evidencia também a apatita. A granada apresenta-se com tom levemente róseo.

A biotita ocorre em lamelas corroídas, mostrando pleocroísmo segundo X=castanho claro e segundo Y e Z, castanho avermelhado mostrando ângulo $2V=0$. Tende a se dispor na direção da laminação da rocha.

Os acessórios presentes na rocha são apatita, zirconita, titanita, opacos, sericita, carbonato e clorita. Apatita, titanita, zirconita e opacos, são minerais - inclusos ou intersticiais ocorrendo com formas euédricas (apatita) ou subédricos (titanita, zirconita) ou ainda anédricas como no caso dos opacos. Sericita e carbonato resultam da alteração dos feldspatos, ao passo que a clorita origina-se em grande parte da alteração da biotita.

Ficha 315

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

A rocha apresenta-se com textura cataclásica apresentando minerais desenvolvidos contornados por massa fina. A granulação varia de fina a grosseira, dominando esta última. Extinção ondulante, deformação das maclas ou destruição parcial das mesmas, são evidências da cataclase sofrida pela rocha.

Constituída por oligo-andesina, quartzo, ortoclásio, granada, apatita, zirconita, titanita, opacos e carbonato. Os minerais comportam-se do mesmo modo que a Ficha 314, havendo maior enriquecimento de feldspato nas faixas cataclásticas com relação a mesma que possui maior enriquecimento de biotita.

O oligoclásio, ocorre em xenoblastos desenvolvidos (porfiroblastos) ou não, mostrando extinção ondulante, destruição parcial das maclas ou deformação das mesmas. Alguns xenoblastos apresentam processo de cloritização ou carbonatação ao longo de clivagem e fraturas. Mirmequitização é rara, mas ocorre quando em contato com quartzo. Apatita, titanita, acham-se inclusas nos mesmos.

Observa-se dentro de alguns xenoblastos restos de plagioclásio com relevo mais acentuado, andesina que são relíctos do plagioclásio original.

O quartzo ocorre em xenoblastos fraturados mostrando extinção ondulante, corroendo ou englobando ou outros minerais, evidenciando assim sua neo-formação.

A granada ocorre em xenoblastos corroí

dos, irregulares, bem desenvolvidos, englobando quartzo, feldspato e biotita. Apresenta-se com tom levemente amarelado.

A biotita menos frequente que na Ficha .. 314, ocorre na forma de pequeninas lâminas distribuídas erraticamente, apresentando processo de descoloração mostra - pleocroísmo castanho claro segundo X castanho avermelhado e segundo Y e Z. O ângulo $2V=0$.

Os minerais acessórios presentes são apatita, titanita, opaco, clorita e carbonato. Apatita e titanita ocorrem em grãos euédricos ou subédricos inclusos nos minerais ou intersticiais, ao passo que os opacos possuem formas irregulares comportando-se mesmo modo que os anteriormente mencionados. Clorita e carbonato são produtos de alteração dos feldspatos.

Diorito Anfibolitizado

A rocha apresenta textura hipautomórfica granular ligeiramente cataclástica de granulação média a grosseira. Os minerais presentes são: labradorita, andesina, diopsídio, hiperstênio, clinohiperstênio, uralita, apatita, zirconita e opacos. A labradorita e andesina representam os plagioclásios presentes, dominando o primeiro. Ocorrem geminados segundo as Leis de Albita e Periclina, devido à cataclase atuante apresentam extinção ondulante destruição parcial das maclas. Diopsídio e apatita ocorrem no interior de alguns grãos. Hiperstênio, clino-hiperstênio e diopsídio são os piroxênios presentes restando pequenos núcleos em função do processo de uralitização. O anfibólio resultante deste processo, apresenta pleocroísmo segundo X de amarelo claro, segundo Y amarelo esverdeado e segundo Z, verde claro, apresentando ângulo de extinção - 17° .

A biotita ocorre em lamelas pequenas e finas, corroídas, por vezes deformadas, fraturadas, apresentando processo de descoloração. O pleocroísmo segundo X é amarelo claro, segundo Y e Z castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Parte da biotita resultou da alteração dos piroxênios. Os acessórios presentes são zirconita, opacos, apatita, sericita e clorita. Os três primeiros ocorrem sob a forma de inclusões ou intergranulares, ao passo que os outros são produtos de alteração dos feldspatos.

Quartzo-Oligoclásio-Microclina-Biotita-Granada-Gnaisse

A rocha apresenta-se com textura granoblástica, ligeiramente cataclástica com minerais micáceos orientados. A granulação é fina e grosseira. Os minerais presentes são oligoclásio, microclina, quartzo, biotita, granada, sericita, apatita, moscovita.

O quartzo ocorre em xenoblastos geralmente alongados, estirados, mostrando extinção ondulante. Com forma venular de granulação milimétrica. Acha-se invadindo e envolvendo os outros minerais, evidenciando assim sua neoformação. Apatita, titanita e biotita são minerais frequentemente inclusos no quartzo. O oligoclásio ocorre em xenoblastos corroídos, sofrendo processo de sericitização e carbonatação ao longo dos bordos, clivagem e fraturas. É interessante observar a forma de alguns cristais de plagioclásio estão orlados denunciando cataclase. As inclusões são de biotita, apatita e titanita. Alguns apresentam geminação segundo as leis de Albita e Periclina, devido ao tectonismo mostram-se destruídas parcialmente.

A microclina ocorre em xenoblastos irregulares, sofrendo processo de sericitização. A apatita, biotita, quartzo acham-se inclusas no mesmo. Parte dos xenoblastos mostram perda parcial das maclas.

A granada ocorre em grãos porfiroblastos -- fraturados de coloração rósea, englobando quartzo e feldspato mostrando ao longo das fraturas, fraco processo de cloritização. A biotita ocorre em lamelas pequenas, mostrando processo evidente de moscovitização e peninitização, com liberação

óxido de ferro. Apresenta pleocroísmo amarelo claro segundo X e segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Apatita e zirconita ocorrem inclusos na mesma.

317 Os acessórios presentes na rocha são apatita, zirconita, opacos, sericita, clorita, moscovita e penin_ita. Zirconita, apatita e opaco ocorrem como inclusões, geralmente em grãos sub-arredondados. Sericita, clorita, moscovita e penin_ita, são produtos de alteração de minerais pré-existent.

Ficha 318

Charnockito Cataclástico

De textura cataclástica de granulação fina a grosseira. Os cristais de granulação fina situam-se entre os grandes indivíduos, representando a parte triturada.

Compõe-se de plagioclásio, piroxênio, biotita, apatita e titanita, ortoclásio.

Salienta-se que a rocha contém vênulas de quartzo e feldspato (plagioclásio e ortoclásio) dispostas numa direção preferencial.

Quanto o plagioclásio os grandes cristais tem composição oligoclásio e estão associados ao quartzo e ortoclásio. Apresenta geminação polissintética segundo a Lei de Albita e estas estão ora recurvadas ou parcialmente destruídos devido a cataclase. Em geral não antipertíticos e mostram evidência de ter sido substituído pelo ortoclásio. O feldspato alcalino em seu interior se apresenta em inúmeras massas que num estágio mais avançado substituiria totalmente plagioclásio. Na massa triturada ocorrem plagioclásio de composição mais cálcica que os de grande dimensões, sugerindo serem remanescentes da rocha básica original. Em geral estão com intercrescimento mirmequítico.

O piroxênio é Hiperstênio, em cristais com forma irregulares. Apresenta alteração em biotita e pelas fraturas está cloritizado. Com forte pleocroísmo de verde muito pálido a róseo.

A biotita ocorre finas a grandes palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=Z= marrom com tom aver

melhado. Dispõe-se linearmente em direção de laminação da rocha que seguem a direção das vênulas quartzo-feldspato. Provavelmente, a biotita proveio do piroxênio. Com inclusões de apatita, titanita e zirconita.

318 O quartzo de pouca frequência se apresenta em vênulas milimétricas sem formas próprias, invadindo e envolvendo os outros constituintes. As vênulas de quartzo associados ao feldspato se dispõem na direção de laminação da rocha.

Como acessórios apatita é o mais frequente em cristais prismáticos bem formados e zirconita no interior, geralmente, da biotita dando halo pleocróico.

Ficha 319

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

A rocha mostra-se com textura granoblastica apresentando os máficos disposição linear. A granulação varia de fina e média. Os minerais presentes na rocha são: quartzo, andesina, biotita, hornblenda, sericita, apatita, opacos, zirconita.

O quartzo ocorre em xenoblastos mostrando extinção ondulante invadindo os outros minerais. Apatita, titanita são frequentes como inclusões. A andesina ocorre em xenoblastos geminados ou não segundo as leis da Albita ou Periclina, apresentando por vezes destruição parcial ou deformação das mesmas. Processo de transformação para carbonato bem como para sericita, e clorita, acha-se presente em alguns grãos. Apatitas são frequentes como inclusões. A biotita ocorre em lamelas corroídas, pequenas, com inclusões de apatita e zirconita. Algumas lamelas mostram processo de moscovitização. O pleocroísmo apresentado segundo X é amarelo, segundo Y e Z é castanho avermelhado e ângulo $2V = 0$. A hornblenda ocorre em xenoblastos corroídos geralmente associada a biotita, mostrando pleocroísmo segundo X de verde amarelado, segundo Y verde oliva e segundo Z, verde mais escuro. O ângulo $2V=80^{\circ}$ e extinção de 17° . Apatita e opacos, podem ocorrer como minerais inclusos. Os minerais acessórios presentes são: apatita, opacos, titanita, carbonato, sericita, clorita e moscovita. Os três primeiros ocorrem sob a forma de inclusões, ou intergranulares ao passo que os outros resultam de processo de alteração de outros minerais

Ficha 320

Vulcânica Ácida

Encontra-se totalmente alterada, cataclazada e recristalizada.

A ocorrência de grandes indivíduos de quartzo bem formados, alguns biterminados, envoltos numa matriz sericita-cloríticas e grãos de quartzo de diminutas dimensões, aliado à ocorrência, também, de grandes indivíduos de plagioclásio totalmente alterados com sericita, clorita, nos - sugeriu ter sido esta rocha uma vulcânica ácida. Também a ocorrência de restos de cristais prismáticos, com contornos - corroídos e com concentração de óxido de ferro nos bordos, é sugestivo de ter sido em feldspato alcalino. Esse fenômeno de corrosão também é evidenciado e observado em cristais de quartzo de menores dimensões.

Em relação à composição são observados - quartzo, sericita, clorita, óxido de ferro, calcedônica e raros cristais finos de zirconita.

Ficha 321

Vulcânica Ácida

Encontra-se totalmente alterada, cataclazada e recristalizada.

A ocorrência de grandes indivíduos de quartzo bem formados, alguns biterminados, envoltos numa matriz sericita-cloríticas e grãos de quartzo de diminutas dimensões, aliado à ocorrência, também, de grandes indivíduos de plagioclásio totalmente alterados com sericita, clorita, nos sugeriu ter sido esta rocha uma vulcânica ácida. Também a ocorrência de restos de cristais prismáticos, com contornos corroídos e com concentração de óxido de ferro nos bordos, é sugestivo de ter sido em feldspato alcalino. Esse fenômeno de corrosão também é evidenciado e observado em cristais de quartzo de menores dimensões.

Em relação à composição são observados - quartzo, sericita, clorita, óxido de ferro, calcedônia e raros cristais finos de zirconita.

Ficha 322

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

De textura granoblástica com disposição-linear do material micáceo. Exibe cataclase e de granulação - média a grosseira.

Constituída por: quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, ortoclásio, zirconita, apatita, magnetita, zirconita e sericita.

O mineral dominante é o oligoclásio básico. De granulação média. É xenoblástico e maclado polissinteticamente segundo a lei de Albita. Frequentemente está venulado por ortoclásio e se nota continuidade ótica de um cristal de ortoclásio e as vênulas para dentro do plagioclásio. Este processo vai até a substituição total do plagioclásio pelo k-feldspato.

O quartzo ocorre em xenoblóstos alongados com extinção ondulante, invadindo e envolvendo os outros-constituintes.

A biotita está linearmente disposta com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho. Com 2V próximo a zero grau. Alguma biotita originou-se do anfibólio. Ocorre em finas palhetas.

O anfibólio é hornblenda. Com 2V próximo a 60° e ângulo de extinção de 23° . Com pleocroísmo X=amarelo-claro, Y=verde amarelado e Z=verde oliva.

Ocorre em xenoblóstos com dimensões de média a grosseira. Alguma está alterada para biotita.

Quanto ao ortoclásio é mais frequente -
venulando o plagioclásio do que em cristais individualizados.

Os acessórios dominante são magnetita, ti
tanita, apatita, zirconita e sericita, em geral incluso nos
outros constituintes.

322

Ficha 323

Quartzo-Plagioclásio-Ortoclásio-Biotita-Anfibólio-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear dos máficos. De granulação grosseira. Com cataclase.

Compõe-se de: quartzo, plagioclásio, biotita, anfibólio, opaco, microclina, apatita, titanita, clorita e sericita.

Pela ocorrência única de um resto de piroxênio no interior do anfibólio e possível a geração deste às custas daquele. Já por sua vez o anfibólio mostra alteração para biotita e esta para clorita magnésiana (Peninita). A biotita assim como o anfibólio está linearmente disposta. De pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom. Com 2V=0. Em palhetas de granulação fina a média. Em seu interior ocorrem titanita, zirconita e opacos. O anfibólio em cristais prismáticos alongados segundo a foliação de rocha. Tem pleocroísmo Z=amarelo claro, Y=verde oliva e Z=verde amarelado. Com 2V próximo a 20° o ângulo de extinção de 4°. É hastingsita. Um outro tipo tem 2V próximo a 80°, ângulo de extinção de 17° e pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde amarelado e Z=verde. É hornblenda. Em seu interior são encontrados quartzo globular, titanita, opaco e apatita.

O plagioclásio de composição oligoclásio ocorre em grandes indivíduos com formas irregulares. Exibe devido à cataclase, perda e recurvamento das lamelas de geminação polissintética segundo a Lei de Albita. Frequentemente -

está sericitizado.

323 O quartzo e ortoclásio são menos frequente, sendo que o primeiro ocorre até em porfiroblastos invadindo e envolvendo os outros constituintes. O ortoclásio ocorre mais intergranularmente ocupando espaços entre os cristais. É completamente xenoblástico. Por vezes, evidência está substituindo o plagioclásio.

Dos acessórios salientam-se a ocorrência de titanita, apatita e opaco . A primeira em cristais de grã fina a média com formas irregulares. Alguma proveio da alteração da magneto-ilmenita, pois está envolvendo-a.

Ficha 324

Quartzo-Plagioclásio-K-Feldspato-Biotita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura grano-lepidioblástica em que o material micáceo se dispõe em leitos contínuos alternantes com os leitos quartzo, feldspáticos. De granulação grossa-seira.

Compõe-se de: quartzo, plagioclásio, K-feldspato, biotita, granada anfibólio, apatita, zirconita, clorita, sericita, carbonato, opacos e silimanita.

Ambos quartzo e K-feldspato (microclina - ortoclásio) se apresentam na forma venular estirado segundo a direção de laminação da rocha. De granulação grosseira. O quartzo com forte extinção ondulante e fraturas, invade os outros constituintes. O K-feldspato, por vez, é micropertítico. Alguns evidenciam terem substituído plagioclásio, pois são frequentes restos deste em seu interior. Frequentemente está sericitizado, e não raro, envolve outros constituintes da rocha.

O plagioclásio é oligoclásio básico. Em porfiroblastos xenoblásticos. Devido a tectônica está com destruição parcial das lamelas de geminação segundo a Lei de Albita. Intercrescimento mirmequítico é frequente. Está de parcial a totalmente alterado em sericita e carbonato.

A biotita ocorre desde fina a grandes palhetas linearmente dispostas em leitos contínuos. Frequentemente, evidencia alteração para clorita magnésiana (Peninita) e moscovita. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=cas -

324
tanho. Tem 2V próximo a 0° . Em seu interior encontram-se fins cristais de zirconita com halo pleocróico e ângulo de rutilo. Também, menos raramente apresenta alteração para carbonato. Parece que a biotita proveio do raro anfibólio presente na rocha, pois, este está alterado em biotita, mesmo o que está incluso na granada.

A granada é peciloblástica, xenoblástica e de granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. São encontrados em seu interior: opacos, distribuídos linearmente, cristais aciculares de silimanita, palhetas de biotita, cloritizada e raro anfibólio biotizado. Pelas fraturas está cloritizado e houve penetração de quartzo.

Dos acessórios apatita, zirconita, opacos são os mais frequentes, ora incluso nos outros constituintes- ora com formas sub-arredondadas. Os minerais: carbonato, sericita, clorita e moscovita são produtos de alteração.

Ficha 325

Biotita-Hornblenda-Diorito

De textura hipidiomórfica granular de granulação fina a média.

Constituída por: plagioclásio, quartzo, biotita, anfibólio, apatita, titanita, magneto-ilmenita e sericita.

O plagioclásio ocorre na forma tabular a longada idiomórfica de granulação fina a média. Por vezes ocorre em grandes indivíduos. Maclados polissinteticamente segundo a Lei de Albita, Periclina e Carlsbad. A cataclase está evidenciada pelo recurvamento das lamelas de geminação, fraturas e perda parcial das maclas. Alguns cristais exibem zoneamento devido à composição. Possui em seu interior biotita, apatita e opacos. Ao longo das fraturas está alterado em sericita e carbonato.

A biotita ocorre em finas palhetas dispostas irregularmente pela rocha. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho escuro. Com $2V=0$. Toda a biotita é produto de alteração do anfibólio. Em seu interior encontram-se titanita, magneto-ilmenita e apatita.

A hornblenda é menos frequente e sempre mostra alteração para biotita. É frequente o opaco em seu interior. Ocorre em cristais irregulares de granulação fina. Tem ângulo de extinção de 12° e ângulo dos eixos óticos de, aproximadamente 60° .

Apatita, magneto-ilmenita e titanita são os acessórios mais frequentes. A apatita ocorre em cristais -

prismáticos e diomórficos, enquanto a biotita é produto de alteração da magneto-ilmenita.

325

Ficha 326

Granito a Biotita

A rocha apresenta-se com textura granular, com os minerais micáceos apresentando certa orientação. A granulação varia de fina a média. Fraturamento e posterior recristalização ocorrem na rocha.

Os minerais presentes são microclina, oligoclásio, quartzo, biotita, moscovita, apatita, opacos, zirconita e carbonato. A microclina ocorre em cristais irregulares por vezes micropertíticos, apresentando moscovitização ao longo de fraturas e clivagens vez por outra. Pode ocorrer mirmequitização quando em contacto com plagioclásio ou quartzo. Com fraturas e extinção ondulante. O quartzo ocorre em cristais com formas irregulares, apresentando extinção ondulante e fraturas. Geralmente apresenta-se englobando ou corroendo os outros minerais ou intergranular. O oligoclásio ocorre geralmente em cristais corroídos, geminados ou não segundo as leis Albita e Periclina, geralmente mostrando destruição parcial das maclas. Processo de mirmequitização pode ocorrer quando em contacto com a microclina. Carbonatação e sericitização são processos de alteração presentes em alguns grãos. A biotita ocorre em palhetas corroídas, pequenas, deformadas, apresentando algumas, extinção ondulante e alteração para clorita e moscovita. As inclusões são de zirconita e apatita. O pleocroísmo apresentado segundo X é amarelo-claro, segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Os minerais acessórios presentes são zirconita, apatita, opaco, sericita, carbonato e moscovita. Os três primeiros ocorrem como mine -

rais inclusos ou intersticiais com formas anedrais ou arredondadas. Os restantes ocorrem como produtos de alteração dos feldspatos e biotita.

326

Ficha 327

Granito à Biotita

De textura hipiomórfica-granular de granulacão grosseira.

Constituída por: quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, titanita, opacos, sericita, clorita, moscovita e carbonato.

O quartzo ocorre em cristais xenomórficos de granulacão grosseira. Com extinção ondulante. Os maiores indivíduos envolvem outros constituintes da rocha.

A microclina ocorre em cristais xenomórficos de granulometria grosseira. Frequentemente evidencia substituição do plagioclásio. Envolve os outros constituintes. Alguns cristais estão sericitizados.

O plagioclásio é oligoclásio. Está geminado segundo a lei de Albita e Albita-Carlsbad. Ao longo das fraturas e clivagens apresenta alteração para sericita e carbonato. Em seu interior são encontrados os outros constituintes da rocha.

A biotita ocorre em grandes palhetas dispostas irregularmente pela rocha. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= castanho esverdeado. Com $2V=0$. Apresenta alteração para clorita (Peninita) e moscovitizada.

Salienta-se a grande ocorrência da titanita em cristais idiomórficos de granulometria fina a grosseira. Dos acessórios opacos e apatita são os mais frequentes, sendo que, ocorre apatita inclusa na titanita. Os acessórios,

em geral, estão associados à biotita.

327

Ficha 328

Quartzo-Monzonito

De textura xenomórfica-granular de granulação média.

Constituída por: quartzo, plagioclásio, biotita, microclina, titanita, opacos, apatita, carbonato, alanita e zirconita.

O plagioclásio é Oligoclásio básico em cristais xenomórficos de granulação média. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei da Albita e Albita Carlsbad. Está sericitizado e com formação de carbonato. Alguns indivíduos - estão com as lamelas de macla deformadas. Contém em seu interior, apatita, biotita, titanita e quartzo.

A microclina é bastante menos frequente - que o plagioclásio. Ocorre em cristais xenomórficos, ocupando os espaços intergranulares. Frequentemente exhibe-se substituindo plagioclásio. Raramente com alteração em sericita.

O quartzo ocorre em cristais xenomórficos de granulação média. Com extinção ondulante. Invade e envolve os outros constituintes.

A biotita tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho claro. Com $2V=0$. Algumas palhetas, que em geral, são de granulometria fina, estão alteradas para clorita (Peninita). Apatita, titanita, zirconita e opacos são frequentes em seu interior.

Salienta-se a frequente ocorrência de titanita, ora cristais, ora bem formados e ora xenomórficos.

De granulação fina. Em geral associados à biotita.

32⁸ Os cristais acessórios são apatita, opacos e zirconita, salientando, também, que os opacos é frequente. Pelo menos algum opaco é magneto-ilmenita, pois está alterado para titanita.

Ficha 329

Quartzo-Monzonito

De textura xenomórfica-granular de granulação grosseira.

Constituída por: quartzo, plagioclásio, biotita, microclina, opacos, titanita, apatita, sericita.

O plagioclásio é bastante mais abundante que a microclina. É de composição oligoclásio básico. Em cristais xenomórficos, por vezes, com hábitos tabular. Está maclado segundo a lei de Albita e Periclina. Está fraturado e com extinção ondulante. Alteração para sericita e carbonato. Em seu interior ocorrem opacos, titanita, apatita e zirconita.

A biotita ocorre em palhetas de granulação fina a média. Encontram-se corroídas pelos outros constituintes. Os acessórios, ora estão inclusos ora associados à biotita. Com pleocroísmo X=amarelo, Y=Z=castanho esverdeado. Com 2V próximo a zero grau.

O quartzo ocorre em grandes indivíduos - xenomórficos. Com extinção ondulante e fraturas. Comumente invade e envolve os demais constituintes.

A microclina geralmente é intergranular de granulação fina e completamente irregular em forma.

Salienta-se a grande ocorrência de titanita em cristais tanto xenomórficos, como idiomórficos. Também ocorrem opaco, apatita e zirconita, em geral inclusos nos outros minerais.

Algun opaco é magneto-ilmenita, haja vista, estar alterado: para titanita.

329

Ficha 330

Biotita-Anfibólio-Diorito Metassomatizado

De textura laminada, salientando a disposição linear do material micáceo e raro anfibólio, com o quartzo formando vênulas associado ao ortoclásio.

Compõe-se de: plagioclásio, biotita, quartzo, ortoclásio, apatita, zirconita e opacos.

A ocorrência de restos de anfibólio no interior das palhetas de biotita e anfibólio com alteração em biotita e evidencia da geração desta às custa daquele. A biotita em palhetas finas a médias. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho escuro. Com 2V próximo a zero grau. Contém microcristais de zirconita em seu interior, Está linearmente disposto.

O plagioclásio é Andesina. Em cristais bem formados com geminação segundo a Lei de Albita. Devido à cataclase evidencia perda parcial e recurvamento das lamelas de geminação.

O ortoclásio é menos frequente que o plagioclásio. Ocorre associado as vênulas de quartzo. Completamente xenoblástico. Raramente apresenta-se preenchendo espaços intergranulares. De granulação fina a média.

O quartzo ocorre em grandes indivíduos com formas venulares alternantes na direção de laminação dando uma ligeira foliação à rocha.

Os raros cristais de anfibólio tem pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde azulado e Z= verde amarelado.

330 Com extinção de 4° e $2V$ próximo a 50° . É Hornblenda. Evidencia alteração para biotita e ocorre incluso uma palheta. Como a biotita, está linearmente disposta.

Apatita é o acessório mais frequente. De granulação fina e bem formada.

Ficha 331.

Biotita-Anfibólio-Diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, i nequigranular, de granulação média. É constituída de plagioclásio, biotita, anfibólio, quartzo, ortoclásio, apatita, titanita, magneto-ilmenita, opacos, alanita, zirconita.

O plagioclásio dominante é Andesina. É hipidiomorfo, tendendo seus pórfiros a assumir um formato tabular. Também existe em grã mais fina. Quase sempre está geminado segundo a Lei de Albita, e menos frequentemente em combinações Albita-Carlsbad e Albita-Periclina. Alguns grãos apresentam ligeiro recurvamento de lamelas de geminação. É mirmequítico ocasionalmente. Tem extinção ondulante do centro para as bordas resultante do tectonismo. Principia a alterar-se em sericita e grãos de anfibólio.

Nos cristais maiores pode englobar o anfibólio e conter palhetas de biotita e inclusões de carbonato. O quartzo é xenomorfo. Sua granulação máxima é média. Tende a penetrar e envolver os demais constituintes.

O ortoclásio é xenomorfo. Constitui grãos na matriz. É pertítico. Tem alguma alteração a sericita e pode incluir carbonato.

A biotita é pleocróica variando de amarelo-pálido = X a marrom = Z = Y com $2V = 0$. Proveio parcialmente do anfibólio. Altera-se em carbonato e sofreu uma epidotização do qual resultou a alanita nela presente. Contém grãos de andesina e quartzo.

O anfibólio é hornblenda. É pleocróico de

amarelo-esverdeado X, verde = Y a verde forte = Z. Pode conter o quartzo e andesina. Alguns grãos estão corroídos pelo quartzo, plagioclásio, ortoclásio.

331 A apatita pode formar prismas alongados , hexagonais e aciculares. Está fraturada. Espalha-se pelos minerais constituintes da rocha. É o acessório de maior quantidade.

A titanita é xenomorfa embora haja grãos - bem formados. Em parte é produto da alteração da magnetó-ilmenita. Normalmente está inclusa na biotita na qual pode formar halo pleocróico..

Os opacos distribuem-se pela lâmina embora concentrem-se mais como inclusões na biotita e anfibólio.

A alanita pode ser xenomorfa ou guardar traços de idiomorfismo. O epidoto que a originou foi parcialmente produto de alteração da biotita. Forma halos pleocróicos nesta última.

A zirconita tem tendência euedral , estando um tanto fragmentada. Onde aparece na rocha em maior concentração está inclusa no quartzo e feldspato.

Ficha 332

Diorito

De textura hipautomórfica-granular de granulação grosseira. Com ligeira cataclase.

Constituída por: plagioclásio, quartzo, biotita, ortoclásio, piroxênio, apatita, sericita, opacos, clorita.

O plagioclásio é Andesina. Ocorre em cristais tabulares idiomórficos. Está geminado segundo a Lei de Albita e combinação Albita-Periclina. Alguns indivíduos estão zonados. Está fraturado por onde houve penetração de quartzo. No contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico. Por vezes, está com alteração em sericita e carbonato. Finas palhetas de biotita e cristais prismáticos de apatita estão em seu interior. A cataclase promoveu recurvamento das lamelas de geminação.

A biotita ocorre grandes palhetas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Quase todos os constituintes estão em seu interior, principalmente os acessórios apatita e opaco. Alguma biotita originou-se às custas do piroxênio. Devido a digestão pelo quartzo, plagioclásio e ortoclásio encontram-se com os bordos completamente irregulares.

O ortoclásio é de pouca frequência. Evidência ter substituído plagioclásio. Por vezes é de granulometria grosseira, quando envolve os outros constituintes.

Alguns cristais são micropertíticos.

332 O piroxênio é Diopsídio e está alterado-
para anfibólio e biotita. De frequência menor que a biotita .
Ocorre em cristias com formas irregulares. Os principais aces-
sórios são apatita e opaco em geral associados à biotita ora
nela inclusos. Salienta-se que a rocha sofreu efeito de recri-
talização do quartzo, que penetrou pelas fraturas dos outros-
constituintes e alterações de alguns constituintes.

Ficha 333

Gnaisse-Granito

De textura granoblástica com o material-micáceo sub-alinhado. Com cataclase e de granulação grosseira.

Constituída por: quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, apatita e titanita.

O plagioclásio é oligoclásio. Ocorre em cristais xenoblásticos de granulação grosseira. Quando geminado se faz segundo a Lei de Albita e Periclina. Devido à cataclase exhibe recurvamento das lamelas de geminação. No contato com K-feldspato está mirmequitizado. Com ligeira sericitização pelas fraturas. Envolve outros constituintes como biotita, apatita e titanita.

A microclina é menos frequente. É xenoblástica de granulação grosseira. São frequentes cristais de plagioclásio mirmequítico em seu interior.

A biotita ocorre em palhetas finas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho escuro. O ângulo $2V$ é próximo a 0° . Apresenta-se em palhetas digeridas pelo quartzo e microclina.

O quartzo vai de granulação fina a grosseira. É xenoblástico e com extinção ondulante. Os de grandes dimensões invadem e envolvem os outros constituintes.

Os acessórios são apatita, titanita e zirconita geralmente inclusa em outros minerais.

Ficha 334

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica, de grã média a grosseira, inequigranular, onde a biotita dispõe-se suborientadamente. É constituída de plagioclásio, quartzo, biotita, apatita e zirconita..

O plagioclásio dominante é Andesina que constitui grãos menores a porfiroblastos. Quando gemina é segundo a Lei de Albita, sendo que as lamelas podem adquirir forma de cunha e em alguns grãos estão ligeiramente recurvadas. Está ligeiramente alterado a sericita e carbonato. Raramente é antipertítico. Contém inclusões de quartzo, apatita, zirconita e palhetas de biotita. Tem extinção ondulante.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se em grãos menores a porfiroblastos. Corroeu o plagioclásio no qual contém restos. Tem extinção ondulante. Inclui a apatita, a zirconita e palhetas de biotita.

A biotita é pleocróica de amarelo pálido = X a marrom = Y = Z com $2V = 0$. Contém inclusões de apatita e zirconita, que nela forma halo escuro pleocróico.

_____ A apatita é prismática. Existe nos constituintes da rocha.

A zirconita é sub-arredondada. Com a apatita, distribui-se pelos minerais constituintes da rocha.

Biotita-Anfibólio-Diorito

Rocha de textura hipidiomórfica-granular, inequigranular, de granulação média constituída de plagioclásio, biotita e anfibólio. Quartzo e ortoclásio são varietais. Os acessórios são titanita, apatita, zirconita, ilmeno-magnetita, opacos, carbonatos e xenotima.

O plagioclásio é Andesina. É tanto xenomórfico, como idiomórfico. Alguns tendem a formar cristais tabulares. Varia de grã mais fina a grosseira. Está geminado segundo a Lei de Albita e menos frequentemente segundo Albita - Carlsbad. Pode apresentar recurvamento das lamelas de geminação e zoneamento. É ligeiramente antipertítico. Há um princípio de alteração a sericita, carbonato e epidoto.

O quartzo ocorre em cristais com formas irregulares. Sua granulação é de fina a cristais bem desenvolvidos, que ocorrem outros constituintes. Com extinção ondulante.

O ortoclásio é xenomórfico. Segue a grã do quartzo. É pertítico. A pertita compõe-se em curtas e estreitas lentes. Engloba restos de plagioclásio e corroe a biotita e anfibólio. Contém inclusões de carbonatos.

A biotita é pleocróica de amarelo pálido = X a marrom Y = Z com 2 V=0. Está alterando-se em carbonato e epidoto.

O anfibólio é ferrohastingsita. É pleocróico variando de amarelo-esverdeado = X, verde oliva = Y a verde oliva escuro = Z. Deu origem a parte da biotita existente

na rocha. Altera-se a algum carbonato.

A titanita é xenomórfica. Em parte é produto da alteração da ilmeno-magnetita, sendo junto com o opaco, os acessórios mais frequentes.

335 Os acessórios embora se incluam nos minerais constituintes da rocha, eles se concentram mormente na zona da biotita e anfibólio. Ambos, zirconita e xenotina, são raros.

Ficha 336

Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Cordierita-Granada-Gnaisse

Rocha de textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceo e a ocorrência de quartzo, ortoclásio e cordierita de forma venular segundo a direção de laminação.

Compõe-se de: quartzo, ortoclásio, biotita, plagioclásio, microclina, cordierita, granada, silimanita, opacos, zirconita, moscovita, sericita e carbonato.

O ortoclásio ocorre desde a grã média a porfiroblastos milimétricos. É xenoblástico e frequentemente envolve plagioclásio mirmequitizado e cristais de microclina. Em geral é micropertítico. Sempre associado ao quartzo e a cordierita. A microclina ocorre invadindo plagioclásio e mais frequentemente inclusa no ortoclásio.

A cordierita ocorre em porfiroblastos milimétricos com aspecto venular. É peciloblástico, com inúmeras inclusões de opacos, silimanita e zirconita dando halo pleocróico. A geração da cordierita é posterior a da granada, pois, aquela envolve esta. Apresenta alteração em sericita nos bordos. Ocorrem raros fragmentos de plagioclásio em seu interior. Promoveu junto com o quartzo um intercrescimento do tipo mirmequítico, dando-lhe um aspecto vermicular.

A biotita ocorre em largas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado.

Raras estão com alteração em clorita. Em seu interior ocorreu apatita, zirconita com halo pleocróico

co e opaco. Encontra-se com os bordos digeridos pelo quartzo e ortoclásio. Por vezes o quartzo deu-lhe um aspecto vermicular.

A granada ocorre em cristais porfiroblásticos e com tonalidade rósea. É peciloblástica com quartzo, plagioclásio, moscovita, e agulhas de silimanita em seu interior.

O plagioclásio é menos frequente e de composição oligoclásio básico. Alguns de menor dimensão e incluso no k-feldspato parecem ser de composição cálcica, pois está com alteração em carbonato. Possui em seu interior, os do tipo mais cálcico, cristais aciculares de silimanita. O de composição oligoclásio ocorre em grandes cristais xenoblásticos e associados ao ortoclásio. Estes exibem intercrescimento mirmequítico.

Dos acessórios mais frequentes são apatita, zirconita e silimanita, geralmente inclusos nos outros - constituintes.

Ficha 337

Quartzo-Monzonito

De textura xenomórfica-granular de granulação fina.

Compõe-se de plagioclásio, biotita, quartzo, microclina, anfibólio, apatita, titanita, opaco, carbonato, zirconita, epidoto e alanita.

O plagioclásio predomina amplamente sobre o k-feldspato. É de composição Oligoclásio Básico. Macla do polissinteticamente segundo a Lei da Albita, Periclina e Albita-Carlsbad. É de granulação fina e apresenta alteração para sericita e carbonato. Em seu interior mostram-se os acessórios principais da rocha, além de biotita.

O quartzo geralmente com extinção ondulante e de granulação fina. Frequentemente exhibe corrosão dos outros constituintes.

A biotita parece ter-se originado às custas do anfibólio. Ocorre em finas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com $2V=0$. O contorno das palhetas são irregulares devido à digestão pelos outros minerais.

A hornblenda apresenta-se em cristais xenomórficos de granulação fina. Exhibe alteração para biotita. Tem pleocroísmo X=amarelo, Y=verde amarelado e Z=verde oliva. Tem ângulo de extinção de 12° e $2V$ próximo a 65° .

Os acessórios principais são titanita, epidoto com alteração em alanita e opacos. Tanto estão inclusos nos outros minerais, como dispersos pela rocha. Geralmente

de granulação fina, sendo a apatita e titanita em cristais bem formados.

337

Ficha 338

Monzonito

De textura hipautomórfica-granular de grnulação fina a média.

Compõe-se de: plagioclásio, biotita, ortoclásio, anfibólio, epidoto, titanita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásio básico-andesina. Ocorre em cristais com tendência idiomórfica e alguns xenomórficos. Com geminação segundo a Lei de Albita e Albita-Carlsbad. Pelas fraturas está com alteração em clorita. Quando em contato com K-feldspato apresenta intercrescimento mirmequítico. Os principais acessórios além da biotita estão em seu interior.

O ortoclásio é bastante menos frequente - que o fino plagioclásio. Em cristais xenomórficos de granulação fina. É mais frequente intergranularmente e com penetração para o plagioclásio.

A biotita ocorre em palhetas finas. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com $2V=0$. Alguma biotita proveio de alteração do anfibólio, pois este normalmente mostra tal produto de alteração. Os acessórios principalmente apatita e opacos, em geral, estão inclusos na biotita.

O quartzo é raro em cristais xenomórficos com extinção ondulante.

O anfibólio é hornblenda. Ocorre em cristais com formas irregulares. Frequentemente exhibe alteração -

para biotita. Tem ângulo de extinção de 18° , $2V$ próximo a 60° e pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Y=verde amarelado e Z=verde azulado. O anfibólio está sempre associado a biotita.

Dos acessórios os mais frequentes são: opacos, titanita e apatita. Ambos apatita e opacos, em geral, estão inclusos na biotita e no anfibólio.

338

Ficha 339

Biotita- Hornblenda-Diorito

De textura hipidiomórfica-granular da grnulação média a grosseira.

Constituída por: plagioclásio, biotita, - quartzo, apatita, sericita, carbonato, anfibólio e titanita.

O plagioclásio de composição oligoclásio-Andesina é o constituinte principal, ocorre tanto idiomórfico como xenomórfico, com habitus tabular. Apresenta-se com con - tornos corroídos, algumas vezes, pelo quartzo. Está maclado - polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinações Albita-Periclina e Carlsbad. Em seu interior são frequentes as inclusões de opacos e envolvendo ainda biotita, anfibólio e apatita. Processo de sericitização e alteração para carbonato ocorrem em alguns indivíduos.

A biotita ocorre em lamelas finas geral - mente corroídas pelo plagioclásio e quartzo. Com pleocroísmo - X=amarelo claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com $2V=0$. Com in - clusões de apatita, titanita e opaco.

A hornblenda ocorre em cristais prismáti - cos com formas irregulares com alteração para biotita. Com pleocroísmo X=amarelo, Y=verde amarelado e Z=verde azulado. - Com ângulo de extinção de 13° e $2V$ próximo de 60° . Opacos, apatita e titanita estão geralmente em seu interior.

O quartzo de pouca frequência, geralmente apresenta-se corroendo os outros constituintes. Está fratura - do e com extinção ondulante. Os maiores indivíduos chegam a envolver os outros constituintes.

Dos acessórios salienta-se a grande ocorrência de opaco tanto incluso em todos os constituintes, como dispersos pela matriz. Apatita e titanita em cristais de granulação fina bem formados também são frequentes.

339

Ficha 340

Quartzo-Microclina-Biotita-Granada-Gnaiss

De textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceo bem como o estiramento dos cristais de quartzo e microclina em direção da laminação da rocha.

Constituída por quartzo, microclina, biotita, plagioclásio, granada, apatita, titanita, opacos, clorita e moscovita.

O plagioclásio é Oligoclásio ocorre em xenoblastos geminados ou não segundo a Lei da Albita. Em alguns há recurvamento das lamelas de geminação. De granulometria fina a grosseira. Os de granulação fina foram triturados pela cataclase. Processo incipiente de sericitização e alguma alteração para carbonato está presente em alguns cristais, ocorrendo principalmente pelas fraturas. Além de biotita, apatita e titanita estão em seu interior.

A microclina ocorre desde grã fina moída até porfiroblastos milimétricos. Em geral está estirada segundo a direção de laminação. Está fraturada e com extinção ondulante.

O quartzo como a microclina, ocorrem na forma venular, que se alternam pela rocha com os leitos com biotita. É xenoblástico de granulação desde fina a porfiroblastos milimétricos. Geralmente esta corroe, invadiu e envolveu os outros constituintes. Fratura e extinção ondulante são comuns.

A biotita ocorre em finas palhetas linearmente dispostos. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom. Com 2V próximo a 0° . Com alteração para clorita e moscovita. Algumas estão descoloridas.

A granada ocorre em cristais xenoblásticos, com alteração em clorita pelas fraturas. É de granulação fina a média.

340 Os acessórios presentes são apatita, titanita e opaco geralmente incluso nos outros constituintes.

Ficha 341

Ortoclásio-Quartzo-Biotita-Cordierita-Granada-Silimanita-
Gnaisse

De textura granoblástica de granulação - grosseira com os minerais micáceos e os constituintes quartzo feldspático e cordierita dispostos em leitos alternantes a qual é a direção de laminação da rocha.

Constituída por: quartzo, ortoclásio, biotita, cordierita, granada, plagioclásio, microclina, silimanita, apatita, zirconita, titanita e opacos.

Os três constituintes principais: quartzo, ortoclásio e cordierita, ocorrem em cristais xenoblásticos de granulação em geral grosseira. Ocorrem em forma de venular que com a biotita disposta na mesma direção da perfeita foliação à rocha. O ortoclásio é micropertítico. Alguns indivíduos envolve grãos de microclina e frequentemente de plagioclásio de natureza mais cálcica que o oligoclásio ocorrente-associado aos mesmos. Ambos cordierita e ortoclásio invadem os outros constituintes, pelas fraturas. O quartzo, por sua vez, envolve e invade todos os outros constituintes. A cordierita apresenta alteração para sericita e material isotrópico. Frequentemente venulado pelo quartzo que lhe dá um aspecto vermicular. Em seu interior são frequentes finos cristais de zirconita dando halo pleocróico e cristais aciculares e prismáticos de silimanita. Também envolve os outros constituintes iniciais da rocha, penetra pelas fraturas da granada e plagioclásio. É de geração posterior a granada, pois esta está em globada totalmente por ela.

A biotita de pleocroísmo X= amarelo e Y= Z= castanho avermelhado e $2V=0$ é bastante frequente. Ocorre - disposto linearmente em palhetas de granulação fina a grosseira. Associa-se a ela cristais aciculares e prismáticos alongados de silimanita. Também o quartzo a venulou dando-lhe um aspecto vermicular. Além de ocorrer inclusa em granada e cordierita, esta última a corroeu.

341 A granada incolor ocorre em cristais porfiroblásticos, até finos quando incluso em cordierita. É pecloblástico com quartzo, plagioclásio, biotita, apatita e opaco em seu interior. Está penetrada por cordierita e quartzo - pelas fraturas.

O plagioclásio é oligoclásio e pouco frequente. É antipertítico fraturado, com extinção ondulante e recurvamento das lamelas de geminação. Raros cristais de granulação fina de plagioclásio mais cálcico e invadidos pela microclina e com silimanita em seu interior, acha-se presente - ao lado do porfiroblastos de oligoclásio evidenciando provavelmente, ocorrência anterior de um plagioclásio mais cálcico

Os acessórios são silimanita, apatita, - zirconita e opacos, em geral no interior dos outros constituintes ou associados à biotita como é o caso da silimanita.

Oligoclásio-Quartzo-Biotita-Granada-Gnaïsse

A textura é granoblástica cataclástica, de granulação fina a média. Os minerais dominantes são oligoclásio, quartzo, biotita e granada.

Quanto aos minerais acessórios, temos apatita, titanita, zirconita, epidoto.

O oligoclásio acha-se geralmente geminado segundo as leis de Albita e Periclina, por vezes, apresentando destruição parcial da mesma. Encontram-se corroídos - possuindo por vezes quartzo nodular, e extinção ondulante, o processo de cloritização incipiente encontra-se presente em alguns grãos. Inclusões de apatita e titanita estão presentes, bem como alguma mirmequita.

O quartzo compreende xenoblastos fraturados, englobando ou corroendo outros minerais. Inclusões de apatita (titanita ou rutilo), podem ocorrer.

A biotita ocorre em palhetas pequenas, corroídas mostrando por vezes, inclusões de apatita, zirconita, titanita. Acha-se associada à granada e epidoto.

O pleocroísmo segundo X é amarelo claro e segundo Y e Z, castanho escuro. O ângulo $2V=0$. A granada ocorre em porfiroblastos corroídos, fraturados, associados a biotita. Raramente processo de cloritização acha-se presente.

Os acessórios apatita, zirconita, clorita, (titanita ou rutilo), epidoto, geralmente são inclusões, com forma sub-arredondadas ou não. A clorita é produto de alteração.

Ficha 343

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

Textura cristaloblástica de granulação fina a média, com regiões cataclásticas.

Os minerais presentes são oligoclásio-andesina, biotita, quartzo, granada, zirconita, apatita e moscovita.

O oligoclásio compreende xenoblóstos irregulares geminados segundo as leis de Albita e Periclina por vezes recurvadas, mostrando extinção ondulante. Fraco processo de saussuritização e alguma mirmequita ocorre vez por outra, bem como processo de cloritização.

O quartzo ocorre em xenoblastos geralmente intergranulares, mostrando extinção ondulante e fraturados. Inclusões de zirconita acham-se presentes.

A biotita encontra-se contornando os outros grãos sob a forma de pequenas palhetas corroídas, com inclusões de apatita zirconita. O pleocroísmo apresentado segundo X é castanho claro e segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$.

A granada ocorre em forma peciloblástica, corroída por oligoclásio, quartzo, possuindo ainda apatita como inclusão. Os acessórios presentes são: apatita, zirconita, saussurita, mirmequita e clorita.

Quartzo-Ortoclásio-Cordierita-Granada-Gnaisse

A rocha apresenta textura granoblástica e sofreu anteriormente cataclase evidenciada pelo grau de fraturamento, extinção ondulante e destruição parcial das maclas de alguns minerais. Com disposição linear do material micáceo. De granulação grosseira.

Os minerais presentes na rocha são: cordierita, granada, biotita, quartzo, ortoclásio, microclina, silimanita, zirconita, plagioclásio, opaco, sericita e moscovita.

A granada ocorre em peciloblastos corroídos, englobando frequentemente biotita, quartzo, silimanita.

A cordierita ocorre em xenoblastos fraturados, apresentando geralmente alteração em material isotrópico e sericitização ao longo das fraturas e bordos. Biotita, quartzo, plagioclásio e granada, são os minerais englobados - parcialmente ou não pela cordierita. A biotita ocorre grandes palhetas, corroídas apresentando inclusões de zirconita e silimanita. Algumas lamelas, mostram bordos de reação - quando em contato com a microclina e quartzo. O pleocroísmo apresentado segundo X é castanho claro e segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V=0$. Processo de alteração - para moscovita acha-se presente em algumas lamelas.

O ortoclásio e rara microclina ocorrem em xenoblastos, geralmente micropertíticos. Processo de sericitização incipiente acha-se presente em alguns grãos. A presença de mirmequita é bastante restrita.

O quartzo de granulação grosseira, xenoblástico e com forte extinção ondulante. Por vezes englobando e invadindo os outros constituintes da rocha.

A silimanita ocorre em pequenos cristais - prismáticos, geralmente inclusa em cordierita e granada.

344 Ocorre raro plagioclásio de composição An-desínica.

Os minerais acessórios são: zirconita, sericita, opacos de pouca frequência.

Granito a Biotita

De textura xenomórfica-granular de granulometria grosseira.

Compõe-se de microclina, quartzo, biotita, plagioclásio, titanita, zirconita, opacos, sericita, carbonato, apatita e alanita.

O constituinte principal é a microclina. Em cristais xenomórficos, fraturados, englobando, por vezes, quartzo, biotita e substituindo o plagioclásio. É de granulação grosseira. Está sericitizado ao longo das fraturas.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a grandes indivíduos completamente irregulares em forma. Frequentemente envolve o corroe os outros constituintes. São frequentes as inclusões de apatita. Está fraturado e com extinção ondulante.

A biotita de granulação fina a média, apresenta-se com os bordos corroídos pelo quartzo e microclina. Compleocroísmo X=amarelo claro Y=Z= castanho esverdeado. Com $2V=0$. Cristais microscópicos de zirconita dando halo pleocróico e apatita acham-se presentes. Está descolorida. Apresenta disposição irregular concentrando-se em algumas zonas da rocha.

O plagioclásio, de granulação fina e ocorrendo incluso na microclina, está alterado para carbonato. Este sugere ser de composição mais cálcica do que ocorre na matriz que é Oligoclásio. Este ocorre em cristais xenomórficos de granulometria fina. Geralmente está envolvido pelo -

quartzo. Não está alterado e geminado segundo a Lei de Albita. Aqueles envolvidos pela microclina mostram auréola de albitização.

345 A titanita é o acessório mais frequente. Alguma proveio da alteração da magneto-ilmenita. Alguns são isomórficos em forma de cunha.

Ficha 346

Granito Pórfiro

De textura xenomorfica-granular de granulação grosseira.

Compõe-se de: microclina, plagioclásio, quartzo, biotita, sericita, magnetita, carbonato, moscovita, clorita, zirconita e alanita.

O mineral dominante é a microclina, que macroscopicamente se apresenta em pórfiros de até 2cm de comprimento por 0,5cm de largura. Em geral a microclina ocorre em cristais xenomórficos, fraturados, englobando ou corroendo o plagioclásio e biotita. Ao longo dos bordos e fraturas está incipientemente sericitizado. No seu interior encontram-se restos de plagioclásio sericitizado e mirmequitizado, além de quartzo com forma globular, apatita, biotita em palhetas finas e zirconita.

O plagioclásio predominante é oligoclásio, mas ocorrem pequenos cristais de plagioclásio mais cálcico incluso na microclina e raros no contato com o oligoclásio. Devido à substituição do plagioclásio pela microclina aquele é bem menos frequente. Apresentam alteração em sericita e carbonato, sendo este último mais constante no plagioclásio cálcico. O oligoclásio é de granulação média, com fraturas e extinção ondulante.

A biotita ocorre em finas palhetas corroídas pelos outros constituintes. Por vezes apresenta-se descolorida. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com $2V=0$. Algumas palhetas exibem alteração para clorita.

ta (Peninita) e moscovita. São frequentes as inclusões de titanita e zirconita dando halo pleocróico.

O quartzo é xenomorfo de granulação grosseira. Está envolvendo e corroendo os outros constituintes. Com fraturas e extinção ondulante.

346 Os acessórios são: magnetita, alanita, zirconita, titanita, carbonato, clorita e moscovita, sendo os três últimos produtos de alteração. Dos acessórios ambos magnetita e alanita são os mais frequentes de granulação fina a média e com tendência idiomórfica.

Ficha 347

Quartzo-Ortoclásio-Biotita-Cordierita-Granada-Gnaisse

De textura granoblástica, com o material micáceo orientado de granulometria grosseira.

Compõe-se de: quartzo, ortoclásio, biotita, cordierita, granada, plagioclásio, apatita, zirconita e silimanita.

O quartzo apresenta-se em xenoblastos de granulação fina a grosseira. Com forma venular, estirado, corroendo invadindo e envolvendo os outros constituintes. Com extinção ondulante.

O ortoclásio é xenoblástico, frequentemente micropertítico de granulação grosseira. Corroe frequentemente a biotita. Processo de sericitização acha-se presente pelas fraturas.

A biotita ocorre em grandes palhetas deformadas, com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Está linearmente disposta. Está com os bordos corroidos pelo ortoclásio e quartzo e algumas vezes mostra-se com bordo de reação quando em contato com K-feldspato. Inclusões de zirconita dando halo pleocróico e titanita são frequentes.

A cordierita ocorre em xenoblastos, bem desenvolvida e como o quartzo assume a forma venular, formando faixas estiradas. Engloba todos os constituintes da rocha, exeto ortoclásio. São frequentes em seu interior cristais aciculares de silimanita e zirconita dando halo pleocróico.

347

A granada ocorre em xenoblastos de granulação fina a média. Encontra-se englobada pela cordierita, contém em seu interior cristais aciculares de silimanita orientados. É peciloblástica, com quartzo globular, finas palhetas de biotita e silimanita em seu interior. Pelas fraturas houve penetração de quartzo e cordierita.

O plagioclásio é de ocorrência restrita, geminado segundo a Lei de Albita. É de composição oligoclásio. Geralmente está envolvido pelo quartzo, ortoclásio e cordierita. De granulação geralmente fina, e xenoblástica.

Os acessórios mais frequentes são silimanita, zirconita e apatita geralmente inclusos nos outros constituintes.

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaisse

De textura granoblástica de granulação grossa. Devido à granulação grosseira nesta preparação, não apareceu granada o qual é um constituinte varietal frequente macroscopicamente.

Compõe-se de quartzo-plagioclásio-biotita - ortoclásio-apatita-titanita-carbonato-sericita e opaco.

O plagioclásio é Oligoclásio. Ocorre em grandes cristais xenoblásticos, fraturados, corroídos, geminados segundo a Lei de Albita. Com incipiente alteração em sericita e carbonato ao longo das fraturas. Devido à cataclase está com as lamelas de geminação recurvadas e em alguns cristais há perda parcial da geminação. Contém incluso, apatita, titanita e quartzo. Quando em contato com K-feldspato, apresenta, intercrescimento mirmequítico.

A biotita apresenta ligeira disposição linear. Ocorre em finas palhetas com pleocroísmo X=amarelo claro e Y = Z = castanho esverdeado. Com 2 V próximo a 0°. Inclusões de apatita, titanita e zirconita são frequentes. As palhetas encontram-se corroídas pelos outros constituintes.

O quartzo ocorre em cristais xenoblásticos de granulação fina a porfiroblastos milimétricos. Está fraturado e com forte extinção ondulante. Corroe, invade e envolve os outros constituintes.

O ortoclásio é de ocorrência restrita, nesta preparação, geralmente intergranular e raros os de granulação média. Corroe plagioclásio a biotita.

Os acessórios mais frequentes são titanita, apatita e zirconita em geral inclusos nos outros constituintes.

348

Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Granada-Gnaiss

Devido à granulometria, nesta preparação não ocorre granada, entretanto, é um constituinte varietal macroscopicamente.

De textura granoblástica, de granulação grosseira.

Constituída por: quartzo, plagioclásio, biotita, apatita e zirconita.

O quartzo ocorre desde a granulação fina a porfiroblastos milimétricos. Exibe fraturas e extinção ondulante. Corroe, invade e envolve os outros constituintes.

O plagioclásio é de composição oligoclásio. De granulação média a porfiroblastos. Raros os que apresentem intercrescimento antipertítico. Estão maclados polissinteticamente segundo a Lei de Albita. Está fraturado e com penetração de quartzo através delas. É frequente a ocorrência de quartzo globular em seu interior.

A biotita tem disposição linear sem constituir leitões contínuos. Com pleocroísmo X=amarelo pálido e Y = Z = marrom. Ocorre em grandes palhetas geralmente corroídas pelo quartzo e plagioclásio.

A apatita e zirconita são escassos e estão-inclusos ou associados à biotita.

Ficha 350

Biotita-Hornblenda-Diorito

De textura xenomorfica-granular de granulação média a grosseira.

Constituída por: plagioclásio, ortoclásio anfibólio, biotita, apatita, titanita, zirconita, magneto-ilmenita, carbonato e sericita.

O plagioclásio Andesina é o principal - constituinte em geral xenomorfico, fraturado, com geminação deformada e extinção ondulante. Apresenta-se sericitizado e saussuritizado. Com inclusões de apatita, titanita e biotita. Alguns cristais exibem zoneamento e tem hábitos tabular.

A biotita é bastante frequente em cristais lamelares bem desenvolvidos. As palhetas acham-se corroídas pelos outros componentes. Apresenta extinção ondulante. São frequentes as inclusões de apatita, titanita, opaco. Com pleocroísmo X= amarelo claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com $2V=0$.

A hornblenda ocorre em cristais prismáticos xenomórficos corroidos pelos outros constituintes. Em geral associado à biotita. São frequentes as inclusões de opacos, apatita, epidoto e titanita. Com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=amarelo esverdeado e Z= verde azulado. Com $2V$ próximo a 60° e extinção de 15° .

O ortoclásio e quartzo são raros. Ocorrem em cristais xenomorficos de granulação grosseira, em geral corroendo ou envolvendo os outros constituintes.

Os acessórios presentes são: titanita ,
opaco, apatita em geral incluso aos outros constituintes ou
associados à biotita.

350

Ficha 351

Granito Pórfiro

De textura hipidiomórfica-granular de granulação grosseira com cataclase. Esta é evidenciada pela deformação das maclas, extinção ondulante e fraturamento de alguns constituintes.

Constituída por quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, epidoto, titanita, alanita, opacos, zircônia e apatita.

O plagioclásio e oligoclásio ocorreu em cristais xenomórficos de granulação grosseira. Com geminação segundo a Lei de Albita e combinação Albita -Periclina. Com as lamelas deformadas e extinção ondulante. Com incipiente sericitização e alteração em carbonato.

A microclina ocorre em grandes cristais tanto xenomórficos como idiomórficos. Com extinção ondulante e fraturas. Evidencia substituição do plagioclásio e corrosão da biotita. Com alguma sericitização ao longo das fraturas.

A biotita ocorre em palhetas corroídas pelo quartzo microclina e plagioclásio. Ocorreu em núcleos agrupados com os acessórios inclusos ou associados a ela. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= castanho esverdeado. Com $2V=0$. Com incipiente alteração em clorita e moscovitização são observados em algumas palhetas.

O quartzo ocorre em cristais com formas irregulares corroído os outros constituintes e por vezes envolvendo-os. Com extinção ondulante e fraturas. Os grandes in

dividuos tem forma venular. Além de envolver os principais -
componentes tem em seu interior titanita e apatita.

Os acessórios principais são titanita, a
lanita, apatita e opacos tanto incluso nos demais constituin-
tes como preferencialmente associados à biotita.

Ficha 352

Microclina-Quartzo-Plagioclásio-Biotita-Gnaisse (Gnaisse Granitoide).

De textura cristaloblástica de granulação grosseira.

Constituída por: quartzo, biotita, microclina, plagioclásio, titanita, alanita, anfibólio, opacos, carbonato e sericita.

A microclina é o mineral dominante ocorrendo em xenoblastos com dimensões de fina a porfiroblastos milimétricos. São encontrados em seu interior grãos com contornos arredondados de plagioclásio, alguns estão sericitizados. Raramente está sericitizado. Frequentemente corroe outros constituintes como biotita, plagioclásio e anfibólio.

O quartzo ocorre em xenoblastos de granulação fina a porfiroblastos. Está fraturado e exhibe extinção ondulante. Evidencia corrosão dos outros constituintes e oligoclásio. Em grandes cristais xenoblástico geralmente fraturados e com extinção ondulante. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei de Albita e Periclina. Está, por vezes, sericitizado e com alteração em carbonato. Tem contornos corroídos que foram pela microclina e quartzo.

A biotita ocorre em lamelas corroídas apresentando em bordos, grandes em contato com K-feldspato, em aureola de reação. Nota-se na parte digerida pela microclina e continua para dentro da microclina. Com pleocroísmo X=castanho claro e Y=Z= castanho escuro. Com 2V=0. Em seu interior são encontrados apatita, titanita e zirconita.

352 A hornblenda é de pouca ocorrência. Em cristais com formas irregulares e corroídos por outros constituintes como quartzo, plagioclásio e ortoclásio. Está com alteração para biotita. Com pleocroísmo X=castanho claro, Y=verde e Z=verde azulado. Com ângulo de extinção de 17° e $2V$ próximo a 65° .

Os acessórios mais frequentes são titanita, alanita e opacos, geralmente incluso nos demais constituintes ou associados à biotita.

Ficha 353

Plagioclásio-Biotita-Quartzo-Hiperstênio-Gnaisse

De textura granoblástica salientando a disposição linear do material micáceos que é a direção de laminação em que se formou quartzo com forma venular. Pelo modo de ocorrência dos minerais sugere uma origem inicialmente ignea que foi laminada e recristalizada. De granulação fina a média.

Constituída por quartzo, plagioclásio, biotita, hiperstênio, ortoclásio, apatita, zirconita, titanita, carbonato e sericita.

O plagioclásio é de composição oligoclásio básico-Andesina ocorre em cristais de granulometria média, fraturados, corroídos e com geminação segundo a Lei de Albita e Albita-Periclina. Apresenta extinção ondulante e com deformação das lamelas de geminação, com incipiente sericitização e alteração para carbonato em alguns indivíduos. Em seu interior ocorrem apatita e titanita.

O quartzo ocorre em cristais desde fina a grandes indivíduos com formas irregulares. Apresenta-se corroendo, invadindo e envolvendo os outros constituintes. Com forma venular estirada em direção de laminação da rocha.

A biotita tem disposição linear segundo a direção de laminação da rocha. Apresenta-se em finas palhetas corroídas. Alguns com extinção ondulante. Com pleocroísmo X=castanho claro e Y=Z=castanho esverdeado. Com 2V próximo a 0°. Algumas palhetas evidenciam descoloração. São frequentes em seu interior os acessórios apatita, titanita e zirconita.

O hiperstênio ocorre em cristais irregulares que exibem os contornos corroídos pelo quartzo e feldspato. é de pouca frequência. Em geral associado à biotita, fraturado e com alteração incipiente para anfibólio.

353 Os acessórios são apatita, titanita e zirconita, geralmente incluso em outros constituintes. Pela pouquíssima ocorrência o ortoclásio é também acessório. Em cristais com forma irregular mostrando corrosão dos máficos e plagioclásio.

Ficha 354

Diorito

De textura automórfica-granular de granulação média com cataclase.

Constituída por: plagioclásio, piroxênio, quartzo, biotita, titanita, opacos, zirconita, sericita.

O plagioclásio é de composição oligoclásio-Andesina. Ocorre em cristais ora idiomórficos ora subidiomórficos com habito tabular. Geralmente maclado segundo a Lei de Albita e Periclina. Com as lamelas de geminação recurvadas. Alguns indivíduos estão com incipiente sericitização e alteração para carbonato. Com inclusões de apatita, opacos e piroxênio.

Os piroxênios são hiperstênio e clinohiperstênio com predomínio do primeiro. Ocorre em cristais com formas irregulares frequentemente corroído pelo quartzo e plagioclásio. Com alteração para biotita ao longo das fraturas. Em seu interior são encontrados apatita e opaco.

A biotita ocorre em palhetas de granulação média geralmente estão corroídas e com bordos de reação com o plagioclásio. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Apatita, zirconita e opacos estão em seu interior.

O quartzo é raro com formas irregulares-geralmente intergranular penetrando pelas fraturas do plagioclásio chegando a ponto de envolvê-lo. Com extinção ondulante.

Os acessórios presentes são apatita, ti-

354 tanita, opacos e zirconita. Em geral estão incluso nos outros
constituíntes ou dispersos raramente na matriz.

Ficha 355

Diorito

De textura hipautomorfica-granular de granulação fina.

Compõe-se de: plagioclásio, piroxênio, biotita, ortoclásio, quartzo, titanita, apatita e magnetita.

Ambos quartzo e ortoclásio são de pouca frequência. São xenomorficos e exibem extinção ondulante. Enquanto o quartzo invade os outros constituintes o ortoclásio invade o plagioclásio.

O mineral dominante é o plagioclásio de composição Andesina. É idiomórfico com hábitos tabulares e frequentemente apresenta zoneamento. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinações Albita-Carlsbad. Contém em seu interior apatita e finas palhetas de biotita.

Os piroxênios são diopsídio e hiperstênio com predomínio do primeiro. A biotita é raro anfibólio - são produtos de alteração do piroxênio. Apresentam-se em cristais prismáticos outros com formas irregulares.

A biotita é de granulação fina. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com 2V=0: Alguma proveio da alteração do piroxênio. Os acessórios apatita, titanita e zirconita ora estão inclusos ou associados à biotita.

Salienta-se a ocorrência frequente de opaco, sendo algum magnetita. Em cristais finos dispersos ir-

regulares pela rocha ora inclusos em outros minerais.

355

Ficha 356

Granito Pórfiro

De textura xenomorfica-granular da granulação grosseira.

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

O plagioclásio ocorre em cristais xenomorficos de granulação grosseira. Maclados a Lei da Albita, com as lamelas de geminação recurvadas devido a cataclase. Quando em contato com K=feldspato apresenta intercrescimento-mirmequitico. Em seu interior encontram-se apatita e titanita

O ortoclásio ocorre em cristais xenomórfico bastante desenvolvidos. Por vezes está geminado. São frequentes pequenos cristais de plagioclásio em seu interior. Observa-se sua invasão nos cristais de plagioclásio substituindo-o.

A biotita ocorre em pequenas palhetas com contornos irregulares devido a digestão pelo quartzo e ortoclásio. De pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. O angulo $2V$ é próximo a 0° . Associados a ela ou incluso ocorrem zirconita, apatita, titanita e opaco.

O quartzo ocorre em xenoblástos grosseiros com extinção ondulante. Invade e envolve os outros constituintes.

Os acessórios mais frequentes é o opaco, enquanto titanita, zirconita e apatita, estão incluso nos outros constituintes.

Ficha 37

Biotita-Hiperstênio-Diorito

Sobre uma textura originalmente hipidiorfóica granular foi imposto cataclase e com recristalização de quartzo. A cataclase promoveu extinção ondulante de alguns constituintes, recurvamento das lamelas de geminação e fraturas. De granulação grosseira.

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

O plagioclásio Andesina é o mineral dominante com tendência idiomórfica de granulação grosseira. Está maclado polissinteticamente segundo a Lei de Albita e combinação Albita-Periclina. Com extinção ondulante e recurvamento das lamelas de geminação. Raramente está sericitizado. Em seu interior são encontrados apatita, hiperstênio, titanita e opacos.

A biotita ocorre em grandes palhetas corroidas e deformadas, encontrando extinção ondulante. Acha-se associada ao hiperstênio e parte parece originar-se do mesmo. Com pleocroísmo X-amarelo claro e Y=Z-castanho esverdeado. Com $2V=0$. Inclusões de titanita, apatita e zirconita são observados em alguns cristais.

O piroxênio é hiperstênio geralmente associado à biotita. Com alteração para biotita e anfibólio verde. Os cristais são irregulares e corroidos por quartzo e plagioclásio.

Em seu interior são encontrados apatita, opacos e titanita.

357 Ambos quartzo e ortoclásio são raros. O primeiro penetra pelas fraturas e envolvendo os outros consti tuintes. O ortoclásio é intergranular e preferencialmente substitui plagioclásio, assim como promoveu corrosão da biotita e piroxênio.

Os acessórios principais são apatita, ti tanita e opaco geralmente incluso em outros constituintes.

Ficha 358

Gabro

De textura hipidiomórfica-granular de granulação grosseira.

Constituída por: plagioclásio, biotita, piroxênio, apatita, quartzo, ortoclásio, opaco, titanita, sericita e carbonato.

O plagioclásio de composição Andesina-Labradorita é o mineral predominante. Ocorre em cristais tanto idiomorfeos como xenomorfeos nas Leis de Albita-Carlsbad e Periclina. Devido ao esforço tectônico, as lamelas de geminação se apresentam com ligeira deformação e alguns exibem extinção ondulante. Com incipiente alteração em sericita e carbonato. Raros cristais estão zonados devido a diferença composicional do bordo para o centro. Em seu interior são encontrados: opaco, biotita, piroxênio e anfibólio.

Os piroxênios são diopsídio, hipertênio e clinohiperstênio com predomínio do primeiro. Com alteração para biotita e anfibólio. Geralmente ocorre associado à biotita e hornblenda. Apatita e opaco ocorrem em seu interior.

A hornblenda em parte originou-se às custas do piroxênio. Ocorre em cristais com formas irregulares - que estão corroídos pelo quartzo e plagioclásio. Alguns cristais apresentam alteração para biotita, clorita e carbonato. O pleocroísmo segundo X=amarelo claro, Y=amarelo rosa e Z=amarelo esverdeado. Com extinção de 15° e 20 próximo a 80°. Os acessórios fazem presentes em seu interior.

358 A biotita ocorre ora em grandes ora em finas palhetas e estas ultimas originou-se da alteração do anfibólio. Com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Acusa processo incipiente de descoloração. Apatita, titanita e opaco ocorrem em seu interior.

Ambos quartzo e ortoclásio são raros geralmente intergranulares. Os de maiores dimensões estão corroendo os outros constituintes. Exibem extinção ondulante e fraturas.

Os principais acessórios são apatita, opaco e titanita geralmente incluso nos demais constituintes.

Quartzo-Plagioclásio-Granada-Biotita-Gnaiss

De textura granoblástica, em que se salientam a disposição linear da biotita, e vênulas de quartzo estirado segundo a foliação da rocha, que se ordenam alternativamente. Apresenta cataclase exposta pelas fraturas dos constituintes, massa granular triturada entre pórfiroblastos, extinção ondulante do quartzo e recurvamento das lamelas de geminação do plagioclásio. De granulação fina a grosseira.

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

O quartzo ocorre desde a granulação fina a pórfiroblastos milimétricos. É xenoblástico com fraturas e extinção ondulante. Forma veios lenticulares que são alternantes com as faixas em que associa a biotita. Quando em pórfiroblastos envolve os outros constituintes da rocha.

O plagioclásio ocorre com composição variável de oligoclásio a Andesina. Salientando que os frequentemente sem geminação são de composição Andesínica, enquanto os frequentemente maclados polissinteticamente segundo a Lei da Albita são de composição oligoclásica. Ocorre em cristais xenoblásticos, geralmente de granulação fina com raros pórfiroblastos. Está fraturado e com recurvamento das lamelas de geminação. Apresentam alteração para sericita clorita e carbonato.

A granada é peciloblástica e de granulação fina a grosseira. Em seu interior notam-se restos de carbonato, grãos de quartzo, apatita, zirconita, biotita. Apresenta uma estrutura semelhante a "Snow ball" de modo que, tan

to a biotita como as vênulas de quartzo que se recurvam no -
contato com os porfiroblastos de granada.

35⁹ A biotita está linearmente disposta e -
se recurvando no contato com a granada. Tem $2V=0$; pleocroísmo X= incolor e Y=Z= marrom avermelhado.

Dos acessórios salienta-se a ocorrência de grãos rolados de zirconita e cristais prismáticos bem formados de apatita.

Ficha 360

Granodiorito

De textura xenomórfica granular de granulação grosseira.

Constituída por: microclina, oligoclásio, quartzo, hornblenda, sericita, titanita e apatita.

A microclina ocorre em grãos irregulares substituindo o plagioclásio. Por vezes é micropertítica. Envolve outros constituintes e exibe ligeira sericitização.

O plagioclásio e oligoclásio. Os cristais geralmente estão invadidos pela microclina. Geminados polissinteticamente segundo a Lei de Albita. Alguns cristais estão sericitizados.

O quartzo é completamente xenoblástico - de granulação grosseira. Exibe extinção ondulante. Frequentemente envolve e invade os outros constituintes.

A hornblenda parece ser resultante da alteração do piroxênio, pois ocorre em único fragmento com alteração para ela. Com pleocroísmo X=amarelo esverdeado, Z=verde azulado e Y=verde. Com extinção de 13° e $2V$ próximo de 70° .

Os acessórios são apatita, titanita e opaco. Existe a titanita, ou outros ocorrem como inclusões.

Ficha 361

Biotita-Hiperstênio-Diorito

De textura hipautomórfica granular de granulação grosseira. A cataclase promoveu uma ligeira orientação do material micáceo a do quartzo em certas zonas da rocha. A cataclase é evidenciada pelas fraturas dos constituintes, deformação e destruição parcial das lamelas de geminação e extinção ondulante do quartzo e plagioclásio.

Compõe-se de: plagioclásio, biotita, hiperstênio, anfibólio, apatita, titanita, opaco e carbonato.

A andesina ocorre em cristais irregulares geminados ou não segundo a Lei de Albita e Periclina, apresentando deformação e destruição parcial das lamelas de geminação. Com extinção ondulante. E em alguns indivíduos ocorrem ao seu interior apatita, opaco, quartzo e titanita.

A biotita ocorre em palhetas de granulação fina com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z=castanho avermelhado. Com $2V=0$. Apatita e titanita vez por outras ocorrem em seu interior.

Os piroxênios são hiperstênio e clinohiperstênio com alteração para hornblenda. Esta tem pleocroísmo X=verde amarelado, Y=verde claro e Z=verde oliva. Com extinção de 12° e $2V$ próximo a 65° . A granulometria destes máficos é média e os cristais exibem formas irregulares e fraturados.

A granada de tonalidade rósea ocorre em grandes cristais com caráter peciloblástico com apatita, quartzo, piroxênio, opacos e titanita em seu interior.

361 Os minerais acessórios são apatita, tita
nita e opacos em finos cristais ora inclusos nos outros consti
tuintes ora dispersos pela rocha em cristais bem formados. O
carbonato é resultante da alteração do plagioclásio. Os opacos
são frequentes e associados ao máficos.

Ficha 362

Quartzo-Monzonito

De textura hipiomórfica de granulação média a grosseira.

Constituídos por: plagioclásio, biotita, quartzo, microclina, granada, apatita, zirconita e opacos.

Salienta-se a pequena ocorrência da microclina em relação ao plagioclásio. Em geral, aquela é intergranular, sem forma própria, e raros em cristais xenomórficos evidenciando substituição do plagioclásio. O plagioclásio é de composição aligoclásio básico-Andesina. Em cristais idiomórficos, geminados segundo as Leis de Albita e Periclina, polisinteticamente. Alguns cristais estão com alteração em carbonato e sericita associado. Nesta preparação, predomina amplamente sobre o K-feldspato.

O quartzo é de granulação grosseira, xenomórfica. Com extinção ondulante e invadindo e envolvendo os outros constituintes. Penetra pelo plagioclásio ocasionando intercrescimento mirmequitico. É mais frequente que o K-feldspato.

A biotita com pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z= marrom esverdeado. Com 2. Ocorre em palhetas desde a granulometria fina até média. Raros os alterados para clorita e moscovitizada. A ela sempre estão associados alguns acessórios com apatita e zirconita.

A granada é o acessório mais frequente - em cristais tanto xenomórficos como idiomórficos. De grã fina

362 a média. É micilitica com quartzo, biotita e plagioclásio alterado para carbonato e sericita; em seu interior.

Ficha 363

Granodiorito com xenólito de quartzodiorito

Composição Mineralógica:

Quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, hornblenda, titanita, alanita, apatita, opacos, zircão, moscovita, sericita, caulinita, epidoto, leucoxênio.

Observações:

Rocha de composição granodiorítica de textura granular hipidiomórfica, média a grossa, essencialmente constituída por quartzo, plagioclásio, por vezes geminados e podendo mostrar intercrescimentos mirmequíticos com o quartzo e microclina geralmente bem geminada.

Biotita marrom em palhetas mediamente desenvolvidas, estão dispersas pela lâmina. Em quantidade inferior mas bastante comuns e por vezes em cristais algo desenvolvidos temos a titanita e alguma alanita. Os opacos são frequentes enquanto apatita, zircão, moscovita e epidoto são acessórios e sericita, caulinita e leucoxênio são minerais secundários.

Em contato como granodiorito (segundo informações de campo, trata-se de um xenólito), temos uma rocha granular fina, composta essencialmente por quartzo, plagioclásio e em bem menor quantidade alcalifeldspato. Biotita-marrom e hornblenda verde são bastante frequentes assim como titanita em pequenos cristais. Acessoriamente temos apatita, zircão e opacos.

Granito Pórfiro

Rocha de textura cataclástica, inequigranular, de granulação grosseira, em que a cataclase é evidenciada pelo fraturamento e fragmentação dos constituintes e pelo recurvamento e desaparecimento das lamelas do plagioclásio.

É constituído por microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. O anfibólio é varietal. Os acessórios são apatita, titanita, magneto-ilmenita, opacos, zirconita, moscovita, alanita.

A microclina é xenomórfica. Constitue pórfiros a cristais de grã média. É pertítica. A pertita é acicular ou em lentículas alinhadas e raramente em pequenos quadrados. Tem alguma alteração principalmente ao longo de suas fraturas, em sericita, minerais de argila e carbonato. Pode conter uns poucos grãos de quartzo, palhetas de biotita e plagioclásio venular. Sua extinção é ondulante.

O plagioclásio é oligoclásio. É xenomorfo. Sua granulação é grosseira a fina. Ocasionalmente é antiperitítico. Gemina segundo a Lei de Albita na maioria dos grãos. Altera-se a sericita/moscovita e carbonato. Sofreu mirmequitização. Tem extinção ondulante.

O quartzo é xenomorfo. Possui alguns grãos mais desenvolvidos porém não atinge a dimensão dos porfiros - dos feldspatos. Pode existir em grã mais fina. Ocupa posição intergranular, tendendo a englobar os demais constituintes.

A biotita é pleocróica de amarelo pálido = X a marrom = Z = Y com 2 V=0. Originou a escassa moscovita existente e altera-se ligeiramente a clorita, com formação de pontos de opacos.

364 O anfibólio é hornblenda. É pleocróico variando de verde-amarelado = X verde oliva = Y a verde oliva mais forte = Z. Está biotitizando-se e cloritizando-se.

A apatita tem contorno irregular em geral, embora tenda ao idiomorfismo. Está fraturada. É o acessório de maior quantidade. Distribue-se pela rocha.

A titanita é xenomorfa. Dentro da biotita, forma halo pleocróico escuro.

A alanita é idiomórfica. Forma halo pleocróico escuro na biotita. É o acessório mais raro.

A titanita, zirconita, alanita e opacos associam-se preferencialmente à biotita e anfibólio.

Ficha 365

Quartzo-diorito

Rocha de textura hipautomórfica-granular, inequigranular, de grã média, constituída de plagioclásio, piroxênio e biotita. O anfibólio, o ortoclásio e o quartzo são varietais. A apatita e os opacos são acessórios.

O plagioclásio é andesina, hipidiomorfo, - desde uma grã fina a porfirítica. Geralmente está geminado - segundo a Lei de Albita e raramente em combinações Albita - Carlsbad, Albita-Periclina e segundo a lei de Carlsbad. Tem extinção ondulante. Alguns cristais exibem lamelas de geminação recurvadas e evanescentes. Altera-se a sericita e carbonato, é ligeiramente antipertítico. Alguns exibem zoneamento e outros com intercrescimento mirmequítico.

O piroxênio é augita. É verde pálido quase incolor, ou raramente rosa pálido, e fracamente pleocróico. É xenomorfo. Está se anfibolitizando e contém fracos resquícios de biotitização. Tem alguma alteração a carbonato e sericita. Sua granulação é de média a fina. Pode estar geminado.

O anfibólio aparenta ser hornblenda. É escasso. Resulta da alteração da augita. Altera-se a carbonato e sericita.

O ortoclásio é xenomorfo. Situa-se na faixa de uma grã média a grosseira. É pertítico. A pertita normalmente forma lentículas. Engloba restos de plagioclásio - que substituiu. Corroeu a biotita.

O quartzo é xenomorfo. Sua grã é média.

Corroe o plagioclásio, o qual pode englobar. Sua extinção é ondulante.

365 Os acessórios principais são apatita e opa
co que ocorrem tanto incluso nos outros constituintes ou dis-
persos pela matriz.

Ficha 366

Diabásio

De textura diabásica e granulometria fina.

Compõe-se de: plagioclásio, anfibólio, -biotita, apatita, opaco e titanita.

O plagioclásio encontra-se completamente alterado para clorita e sericita, mas em alguns notam-se resquícios da geminação polissintética segundo a Lei de Albita e Albita-Carlsbad.

O anfibólio verde parece provir da alteração de um piroxênio. Com pleocroísmo X=amarelo claro, Y=verde amarelado e Z=verde azulado. A preparação não oferece condições de medida da extinção e do ângulo dos eixos óticos. Está bastante alterado para clorita.

A clorita ocupa lugar de destaque mesmo sendo mineral secundário resultante da alteração do plagioclásio e anfibólio.

Apatita, opacos e titanita são os acessórios escassos. Estão incluso nos outros constituintes.

Ficha 367

Sienito

De textura hipautomorfica-granular de granulometria grosseira.

Os constituintes são: ortoclásio anfibólio, opaco, titanita.

O mineral dominante e o feldspato potássico, ortoclásio. Ocorre em cristais tanto idiomórficos como xenomórficos de granulação grosseira, com os bordos corroidos. Evidencia elevado estágio de argilitização e sericitização. - Acha-se corroendo o anfibólio vez por outro contém inclusões de apatita e opacos.

O anfibólio sódico é Riebeckita. Ocorre em cristais fragmentados com alteração para clorita é de granulometria fina. O opaco acha-se associado. Com pleocroísmo - X=verde amarelo, Y=verde e z= verde azulado. Com extinção de 8° , e angulo dos eixos óticos próximo a 80° . A biotita originou-se do anfibólio e tem pleocroísmo X=amarelo claro e Y=Z = marrom avermelhado. Com $2V=0$.

O acessório mais frequente é titanita, em cristais idiomórficos de granulação fina a média.

Ficha 368

Sienito Potássico

A rocha apresenta-se com textura xenomórfica granular grosseira, constituída por grãos feldspáticos bastante sericitizados e caulinizados. Os minerais são albita, ortoclásio, biotita, quartzo, titanita, apatita, opaco, carbonato.

Os feldspatos apresentam-se sericitizados, ou caulinizados, mostrando por vezes, inclusões raras de apatita e opaco.

Quanto ao quartzo não é muito frequente, ocorrendo em grãos irregulares com inclusões de apatita e mostrando extinção ondulante.

A biotita ocorre em lamelas corroídas alterando para sericita e clorita com liberação de óxido de ferro. O pleocroísmo apresentado segundo X é amarelo e segundo Y e Z, castanho amarelado. Parece ser em parte, resultante de alteração da hornblenda.

A riebeckita ocorre com pouca frequência, em grãos corroídos, fraturados alterando para biotita e algum carbonato. O pleocroísmo apresentado segundo X é amarelo, segundo Y amarelo esverdeado e segundo Z, verde azulado.

Os acessórios presentes são opacos, apatita, titanita, carbonato, sericita, clorita, caulim, sendo que os tres primeiros, são inclusões, ao passo que o restante, são produtos de alteração dos minerais pre-existentes.

Ficha 369

Sienito

A rocha apresenta-se com textura xenomórfica de granulação média constituída por grãos de ortoclásio, quartzo, albita-oligoclásio, biotita, titanita, apatita, opacos.

O ortoclásio é o mineral dominante na lâmina, ocorrendo em grãos irregulares, mostrando processo acentuado de sericitização e argilitização. Alguns mostram intercrescimento micrográfico. Quando em contacto com grãos de oligoclásio, podem mostrar intercrescimento mirmequítico. Apatita e titanita bem como opacos, são os acessórios que podem ocorrer como inclusões.

O quartzo ocorre em grãos irregulares, alguns apresentando extinção ondulante, fraturados e corroendo os demais minerais, evidenciando assim sua neoformação. Alguma apatita e titanita podem ocorrer como inclusões.

A Albita-oligoclásio ocorre em pequena quantidade em relação aos minerais anteriormente descritos. Geminção segundo a lei da Albita, pode estar presente ou não. Sericitização e argilitização estão presentes em todos os grãos. As mesmas inclusões do ortoclásio, ocorrem aqui.

A biotita mostra-se em lamelas corroídas, apresentando acentuado processo de moscovitização e disferificação, resultando este último numa coloração avermelhada. O pleocroísmo segundo X é amarelo claro, segundo Y e Z, castanho avermelhado. O ângulo $2V = 0$.

Algumas lamelas apresentam certo grau de deformação. Inclusões de titanita e opacos podem ocorrer.

369
Titanita opaco, apatita, sericita, argila, moscovita, são acessórios presentes na rocha. Ocorrem como inclusões no caso de titanita, opaco, apatita ou produtos de alteração para sericita, argila e moscovita.

Ficha 370

Sienito Alcalino

A orcha apresenta-se com textura hipauto-mórfica granular de granulação grosseira, constituída por ortoclásios, aegirina augita, anfibólio, titanita, opaco, sericita, argila, uralita, quartzo.

Os ortoclásio apresentam-se com formas anedrais a subnedrais, por vezes apresentando geminação segundo a lei de Carlsbad. Processo acentuado de argilitização e sericitização, ocorre em todos os grãos. Intercrescimento micrográfico é frequente em alguns. Titanita e apatita são acessórios presentes como inclusões.

A aegirina augita, ocorre em pouca quantidade apresentando-se em grãos irregulares, mostrando processo de uralitização ao longo de bordos fraturas e clivagens. O pleocroísmo apresentando é levemente esverdeado. O ângulo de extinção é 20º aproximadamente. Algumas inclusões de apatita e opacos podem ocorrer.

O anfibólio ocorre em pouca quantidade, sendo resultante da transformação da aegirina augita. Apatita - opacos e alguma titanita, estão presentes como inclusões.

Os minerais acessórios são quartzo, titanita, apatita, opaco, sericita, uralita e argila. Os três últimos resultam da alteração de minerais, pre-existentes, enquanto os outros, são primários ocorrendo com formas euedrais a anedrais, como inclusões ou intergranulares.

Ficha 371

Traquito Nefelínico (fonolito)

A rocha apresenta-se com textura porfirítica traquítica, constituída por matriz fina afanítica, com finos microlitos de feldspato, anfibólio, clorita, biotita e finíssimos cristais prismáticos e lamelares, bem como grãos maiores dispersos de feldspato alcalino (sanidina) titanita, aegirina augita, nefelina, sericita, clorita e epidoto alanita.

A sanidina ocorre geralmente em grãos subeudrais, geminados segundo a lei Carlsbad, mostrando processo de corrosão ao longo dos bordos. Alguns grãos apresentam-se sericitizados e argilitizados.

A aegirina augita ocorre em alguns grãos corroídos, poucos são os porfiríticos. Processo de transformação para hornblenda acha-se presente. Na matriz extremamente fina, ocorre alguns grãos. Apresenta pleocroísmo amarelo segundo X, verde amarelado segundo Y e verde segundo Z. O ângulo de extinção = 25° .

A hornblenda ocorre mais frequente na matriz fina, sob forma de pequenas agulhas ou bastões. Apresenta pleocroísmo amarelo segundo X, verde amarelado segundo Y e verde segundo Z.

A nefelina, ocorre em cristais eudrais desenvolvidos em relação a matriz fina.

Os minerais acessórios são epidoto, sericita, argila, opaco, alanita. Sericita, argila, alanita são produto de alteração.

Ficha 372

Sienito Potássico

A rocha apresenta-se com textura xenomórfica de granulação média, constituída por feldspato, alcalino - (ortoclásio), piroxênio, anfibólio, biotita, opacos, titanita.

O ortoclásio ocorre em formas anedrais ou subeudrais, apresentando processo acentuado de argilitização e pouca sericitização. Evidências de intercrescimento micrográfico são mostradas em alguns grãos.

Apresentam-se englobando e corroendo o piroxênio, mineral máfico primeiramente formado. Ocorreu inclusões de apatita e titanita.

O piroxênio apresenta-se como mineral máfico primeiramente formado, mostra-se sofrendo alteração para anfibólio e biotita.

Quanto ao anfibólio, é Richterita, ocorrendo geralmente associados à biotita e titanita, parecendo estar sofrendo transformação para biotita. Apatita e titanita estão presentes como inclusões nos minerais descritos anteriormente.

A biotita apresenta-se em lamelas corróidas, em parte resultante da transformação dos máficos. Mostra pleocroísmo amarelo claro segundo X, e castanho avermelhado, segundo Y e Z. O ângulo $2V = 0$. Máficos e alguma apatita podem ocorrer inclusas.

Apatita, titanita, opaco, sericita e argila, ocorrem como inclusões ou são produtos de alteração (sericita argila).

Ficha 373

Diabásio

A rocha apresenta-se com textura diabásica fina, constituída por labradorita, piroxênio, magnetita, sericita, clorita.

A labradorita constitue o plagioclásio presente na rocha. Ocorre em grãos subédricos a andesina. Geralmente geminados segundo as leis da Albita e Periclina. Apresentam composição variável do bordo para o centro, evidenciando zoneamento. Processo de cloritização e sericitização ocorre em alguns grãos, porém é raro.

A augita constitue o máfico dominante. Ocorre em grãos irregulares, corroídos, mostrando por vezes processo de sericitização e cloritização, dominando esta última. Quanto ao pleocroísmo apresentado, é fraco, mostrando coloração levemente verde. Algumas inclusões de opacos podem ocorrer vez por outra.

Os acessórios presentes são: magnetita, sericita, clorita, sendo que os dois últimos são produtos de alteração de minerais pre-existentes.