

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

PROJETO VALE DO PARAÍBA DO SUL

AUTORES

JOSÉ ROBERTO DATOLI NERY
LUIZ ALBERTO BRANDALISE
JOSÉ HELENO RIBEIRO
HÉLIO SILVEIRA GONÇALVES
LAURO KUCK

PHL
007557
2006

RELATÓRIO 04



| | | |
|------------------|--------|------------------|
| CPRM | I 96 | SUREMI SEDOTE |
| Relatório n.º | 122-5 | |
| N.º de Volumes: | 3 V. 2 | |
| OSTENSIVO | | |

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
AGÊNCIA BELO HORIZONTE

JULHO, 1973



ÍNDICE

VOLUME I

- I - INTRODUÇÃO
- II - FICHAS DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS

VOLUME II

- III - FICHAS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS
- IV - FICHAS DE ANÁLISES QUÍMICAS
- V - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS COM LOCALIZAÇÃO EM FOTOGRAFIAS AÉREAS ANEXAS
- VI - DATAÇÕES EFETUADAS PELO MÉTODO DA DISPERSÃO DA BIRREFRINÊNCIA

VOLUME III

- VII - MAPAS DE CAMINHAMENTO

| | | |
|---------------|---------------|---------------|
| SF-23-X-D-I | SF-23-Z-A-II | SF-23-Z-B-III |
| SF-23-X-D-II | SF-23-Z-A-III | SF-23-Z-B-IV |
| SF-23-X-D-III | SF-23-Z-A-IV | SF-23-Z-B-V |
| SF-23-X-D-IV | SF-23-Z-A-V | SF-23-Z-B-VI |
| SF-23-X-D-V | SF-23-Z-A-VI | SF-23-Z-C-I |
| SF-23-X-D-VI | SF-23-Z-B-I | SF-23-Z-C-II |
| SF-23-Z-A-I | SF-23-Z-B-II | SF-23-Z-C-III |



III - FICHAS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS



Ficha 320

Meta-Diorito

Apresenta textura granoblástica de granulação média, constituído essencialmente de plagioclásio, clino-hiperstênio, biotita, hornblenda e restos de augita. O quartzo, apatita, minerais opacos e zirconita são os acessórios.

O plagioclásio normalmente é zonado com composição variável de (An_{45%}) no núcleo a (An_{35%}) nos bordos. Possui geminação segundo Carlsbad-Albita, Albita é raramente segundo Albita-Periclina. Frequentemente está fraturado e com alteração ao longo das fraturas em minerais micáceos. Mostra também alteração inicial em sericita e carbonato. Tem inclusões de finas agulhas de apatita e foi observado em raros, grãos intercrescimentos antipertíticos.

O clino-hiperstênio está finamente lamelar e associado a restos de cristais de augita remanescentes. Alguns grãos foram parcialmente alterados em biotita, carbonato, anfibólio e nontronita.

A hornblenda é um produto da anfibolitização do piroxênio. Ora ocorre como bordos dos mesmos, ora ocorre como grandes grãos peciloblásticos incluindo plagioclásio.

A biotita em sua maior parte resultou da biotitização do anfibólio. Ocorre predominantemente como palhetas grandes e largas, peciloblástica recurvada e fraturada. Tem inclusões de quartzo, zirconita, plagioclásio e anfibólio.

A augita ocorre como resquícios junto ao clino-hiperstênio.

O quartzo ocorre em posições intergranulares ou nos bordos dos plagioclásios substituindo-os.



A apatita é muito frequente quer como agulhas - aciculares inclusas no plagioclásio, quer como grãos idioblásticos al gumas vezes fraturados. Também é encontrada apatita bem arredondada.

A magneto-ilmenita é bastante frequente e normalmente encontra-se associada aos ferro-magnesianos.

A zirconita é bastante escassa e encontra-se dispersa como cristais prismáticos ou sub-arredondados.

A rocha provavelmente foi submetida a metassoma-
tose sílico-potássica, sendo mais silicosa que potássica, observada -
pela maior quantidade de quartzo intergranular e o k-feldspato foi
observado somente como raros intercrescimentos antipertíticos, com
alguns grãos de plagioclásio.

Gnaiss CataclásticoFácies Anfibólito

Apresenta textura cataclástica e porfiroblástica inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e ferrohastingsita. A apatita, zirconita e magnetita são os acessórios.

O quartzo foi venularmente estirado em sub-faixas paralelas alternadas por leitos biotíticos-feldspáticos. Tem tensão interna, fraturamentos frequentes com penetração de óxido de ferro ao longo das mesmas.

O plagioclásio de composição oligoclásica (An_{25%-30%}), ocorre em pequenos grãos semi-orientados, geminados segundo Carlsbad-Albita, levemente fraturado.

A microclina ocorre em porfiroblastos pertíticos e micropertíticos, às vezes englobando restos de anfibólio, quartzo e biotita raramente. Também forma pequeninos grãos pertíticos orientados.

A biotita ocorre em pequenas palhetas, finas, curtas e orientadas com pleocroísmo de X = amarelo-pálido, Y = Z = marrom-escuro; altamente decomposta em óxido de ferro.

A ferro-hastingsita foi em grande parte biotitizada, porém ainda é frequente, orientada com pleocroísmo de X = verde-palha, Y = Z = verde-cana.

A apatita, zirconita e magnetita estão associados aos leitos ferro-magnesianos e sempre orientados.

Ocorre rara moscovita resultante da alteração da biotita.

Meta-Sienito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação média a grosseira. Constituída essencialmente de ortoclase, augita-egirita, eckermanita e biotita. Os minerais acessórios são quartzo, apatita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica e micropertítica, apresenta raras inclusões aciculares de biotita e minerais opacos. Tem extinção ondulante e fraturamento. Alguns grãos estão com restos de plagioclásio nos bordos.

A augita-egirita é hipidioblástica, em parte apresenta-se hábito prismático, outros são geminados e fraturados. Tem geralmente transformação a anfibólio-sódico e biotita.

A eckermanita é xenoblástica, tem pleocroísmo Y = verde-claro, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado. Alguns grãos estão englobando cristais de augita-egirita e com discreta alteração a biotita.

A biotita é intergranular, apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho-claro e X = amarelo-pálido.

Os minerais acessórios mais frequentes são o quartzo e magnetita; a apatita é escassa.

Meta-Sienito

Rocha de textura equigranular granoblástica, cataclástica, de granulação média e raros porfiroblastos que medem até 2 cm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, eckermanita, augita-egirita e biotita. Os minerais acessórios são quartzo, apatita, magnetita e titanita.

A ortoclase é xenoblástica, micropertítica, raros grãos estão com restos de plagioclásio no interior e nos bordos dos grãos. Apresentam extinção ondulante e fraturamento; os filetes de plagioclásio das micropertitas são recurvados. Geralmente os grãos estão com inclusões aciculares de minerais opacos.

A eckermanita é de xenoblástica a hipidioblástica, com pleocroísmo Y = verde-claro, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado. Alguns estão englobando cristais de augita-egirita e com alteração discreta a biotita. A eckermanita é o mineral máfico mais frequente.

A augita-egirita é hipidioblástica, em parte encontra-se com hábito prismático, outros são geminados e fraturados. Apresenta transformação a anfibólito-sódico e biotita, no interior e nos bordos dos cristais.

A biotita é intergranular, apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho-claro e X = amarelo-pálido.

Os minerais acessórios mais frequentes são a magnetita e quartzo. A apatita e epidoto são escassos.

Gnaiss-GranodioritoFácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular cataclástica; os grãos maiores medem até 4 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os minerais acessórios são: apatita, granada e zirconita.

O plagioclásio é de composição albiclásica - (Ab_{78%}An_{18%-22%}), hipidioblástico, com geminação segundo Albita Carlsbad e Albita-Periclina. Alguns cristais são antipertíticos, com extinção ondulante, recurvado e alterado a sericita, a carbonato.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte é de granulação fina, apresenta textura em mosaico, tem extinção ondulante e é discretamente fraturado..

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; algumas lamelas apresentam-se com tensão interna e recurvamento.

O mineral acessório mais frequente é a granada e a apatita; a zirconita é escassa.

A rocha foi inicialmente um granodiorito, posteriormente sofreu discreta metassomatose-potássica e enérgica cataclase.

Meta-quartzo-diorito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação média a fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, augita e hornblenda. Os acessórios são granada, apatita, zirconita e magneto-ilmenita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{65}An_{35}$), hipidioblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; apresenta-se com extinção ondulante, pouco recurvado e finas inclusões de apatita.

O quartzo é xenoblástico e intergranular, alguns grãos têm extinção ondulante.

A augita é o ferro-magnesiano mais frequente, geralmente está presente com início de transformação a hornblenda nas bordos do cristal; as vezes como produto de alteração, tem coroas de granada.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde-escuro, Y = verde levemente acastanhado e X = verde-amarelado; a maior parte apresenta-se fraturada, raros grãos têm discreta alteração a biotita.

A granada e magneto-ilmenita são minerais acessórios - frequentes; a apatita e zirconita encontram-se escassas.

Análise modal:

| | |
|--------------------|-----------|
| Plagioclásio | 40% |
| Quartzo | 12% |
| Augita | 27% |
| Hornblenda | 13% |
| Acessórios | <u>8%</u> |
| Total: | 100% |

Charnockito-cataclásticoFácies Granulito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, cataclástica, de granulação fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclase, quartzo, biotita, hornblenda, augita e hiperstênio. Os minerais acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{70-75\%}$ $An_{25-30\%}$), xenoblástico, alguns grãos são antipertíticos, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte está deformada, com extinção ondulante, recurvados e fraturados.

A ortoclase ocorre principalmente interticial, também em grãos micropertíticos, com extinção ondulante e fraturados.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas são orientadas em uma mesma direção.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, apresenta tensão interna e fraturamento. Alguns grãos são alongados na direção de orientação da rocha; o quartzo também ocorre formando mirmequita.

A hornblenda apresenta pleocroísmo Y = verde-claro, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado, xenoblástico e fraturado. Alguns grãos apresentam discreta orientação.

A augita é xenoblástica, de granulação fina e fraturada, em parte os grãos apresentam-se com transformação a hiperstênio e hornblenda.

O hiperstênio é xenoblástico, alguns grãos têm geminação, o ângulo de extinção varia de 35 a 0°, de clino-hiperstênio a ort-hiperstênio.

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

Biotita-GnaisseFácies Anfibolito

Rocha de textura granolepidoblástica, de granulação fina. Constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. Os minerais acessórios são microclina, apatita, zirconita e pirrotita.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos tem forma alongada, com extinção ondulante e levemente fraturado. Alguns estão com inclusões de biotita decimimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica (Ab_{78%} An_{22%}), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, extinção ondulante, recurvado e discretamente fraturado. Alguns grãos estão com alteração a sericita e carbonato.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido. As lamelas são orientadas em uma mesma direção e algumas apresentam-se recurvadas.

A microclina ocorre como mineral acessório, é xenoblástica e intergranular. A pirrotita é também mineral acessório frequente, tem forma alongada na direção de orientação da rocha. Possivelmente formou-se antes do processo tectônico que orientou a rocha. A apatita e zirconita são escassas.

Diabásio

Rocha de textura ofítica, de granulação média a fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, augita, pigeonita e hornblenda. Os minerais acessórios são magnetita e apatita.

O plagioclásio é de composição andesínica - (Ab_{64%}An_{36%}) apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad e raramente Albita-Periclina; são idiomorfos a hipidiomorfos. Alguns cristais estão zonados, outros têm inclusões de quartzo formando textura micro-pegmatítica. Todos os cristais estão com inclusões de apatita acicular.

A augita é hipidiomorfa, alguns cristais apresentam-se com transformação a hornblenda. É o mineral máfico mais frequente da rocha.

A pigeonita é hipidiomorfa a xenomorfa; é incolores e com ângulo 2V menor que 20°.

A hornblenda apresenta pleocroísmo de verde a verde-acastanhado, xenoblástica. Alguns grãos têm alteração a clorita nos bordos.

A apatita e magnetita são minerais acessórios - frequentes; a apatita geralmente encontra-se inclusa no plagioclásio; a magnetita é produto de segregação dos minerais ferromagnesianos.

MetabasitoFácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular, de granulação fina a média, os grãos de granulação média atingem 2 mm de comprimento. Constituída essencialmente de hornblenda, plagioclásio e augita. A granada é varietal. Os acessórios são: magnetita e quartzo.

A hornblenda é xenoblástica e de granulação fina, tem pleocroísmo Y = verde-acastanhado e Z e X = verde-amarelado. Alguns grãos apresentam-se com clivagem e fraturamento.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{30-40\%}$ $An_{60-70\%}$), xenoblástico; raros grãos encontram-se com geminação segundo Albita-Carlsbad e zonados. Em parte estão com extinção ondulante e fraturamento.

A augita é xenoblástica, ocorre de granulação fina a média. Em parte apresenta-se geminada e com transformação a hornblenda, principalmente nos bordos dos grãos.

A granada é de granulação média, ocorre como mineral varietal; geralmente os grãos são fraturados e pecilíticos, tem inclusões de augita e plagioclásio.

A magnetita é mineral acessório frequente, encontra-se associada principalmente a augita e granada. O quartzo é escasso.

Meta-DioritoFácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular, de granulação média a fina, existem raros grãos de granulação grosseira que atingem 8 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, hornblenda, biotita, augita e hiperstênio. A granada é mineral varietal e os acessórios são apatita, magnetita e quartzo.

O plagioclásio é de composição Andesínica ($Ab_{60-65\%}$ $An_{35-40\%}$), de xenoblástico a hipidioblástico. Os cristais apresentam geminação segundo Albita-Carlsbad, raros com geminação de Albita-Periclina. Alguns cristais são zonados, fraturados com inclusões de apatita, hornblenda e biotita.

A hornblenda é xenoblástica, com pleocroísmo Y = verde levemente acastanhado, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado. Geralmente a hornblenda apresenta-se nas bordas do piroxênio.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-avermelhado e X = amarelo-pálido; em parte as lamelas são bem desenvolvidas e recurvadas.

A augita é xenoblástica, de granulação média a fina; os grãos de granulação média são fraturados e geralmente encontram-se englobados pela hornblenda.

O hiperstênio é xenoblástico, está associado à augita e hornblenda; os grãos são geminados e tem diferente ângulo de extinção, desde 35° a 0°, de clino-hiperstênio a orto-hiperstênio.

A granada é mineral varietal, de granulação média a fina, principalmente a de granulação média, é pecilítica e fraturada.

A magnetita e apatita são minerais acessórios frequentes. O quartzo é escasso.

Biotita-hornblenda-gnaissFácies Granulito

Rocha de textura inequigranular cataclástica, de granulção média-fina, os grãos maiores atingem 1,65 mm de comprimento. - Constituída essencialmente de ortoclase, quartzo, plagioclásio, hornblenda e biotita. Minerais acessórios são: apatita, zirconita, monazita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, micropertítica e pertítica. A maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante e discretamente fraturados.

O quartzo é xenoblástico, os grãos maiores são alongados e orientados, encontram-se com tensão interna e fraturados. Também existe quartzo vermicular formando mirmequita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{74\%} - An_{26\%}$), xenoblástico; com a enérgica tectônica, grande parte dos grãos perdeu a geminação e poucos têm geminação segundo Albita-Carlsbad. A maior parte dos grãos de plagioclásio apresenta extinção ondulante, são recurvados e fraturados.

A hornblenda é xenoblástica, tem pleocroísmo Y = verde levemente acastanhado, X = verde-acastanhado e X = verde-amarelado. Os grãos são fraturados e com leve orientação.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho - escuro e X = amarelo-pálido; as lamelas são orientadas em uma mesma direção. Raras lamelas estão alteradas a nontronita.

O mineral acessório mais frequente é a magnetita. A apatita, zirconita e monazita são escassas.

A rocha teve metassomatose potássica a alta temperatura; posteriormente sofreu enérgica tectônica, orientando e triturando a maior parte dos constituintes da rocha.

Biotita-gnaisse

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, e porfiroblástica, constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclásio, quartzo e biotita. A apatita, zirconita, alanita e minerais opacos são os acessórios. A sericita, carbonato e clorita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição oligoclásica - An_{27%}, ocorre como porfiroblastos recurvados, fraturados, com perda parcial da geminação e normalmente alongados e antipertíticos. Também ocorre em grãos finos em posição intergranular. Alguns grãos apresentam alteração em carbonato e sericita.

O ortoclásio é essencialmente porfiroblástico, micropertítico, pertítico, alongado, contendo inclusões de quartzo e plagioclásio, com tensão interna e extinção ondulante. Ocorre, porém, como infiltração intergranular.

O quartzo foi venularmente estirado entre os porfiroblastos de feldspato e, em locais de maior esforço tectônico, foi intensamente triturado e orientado, juntamente com o plagioclásio.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas, normalmente recurvadas, contornando os porfiroblastos.

Os acessórios estão associados a biotita.

Biotita-Gnaisse-CataclásticoFácies Granulito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica, cataclástica; os porfiroblastos atingem até 2 cm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são apatita, zirconita, alanita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, ocorre em porfiroblastos de granulação grosseira, também em parte apresenta-se de granulação fina. Nos porfiroblastos existem restos de plagioclásio geminado. A maior parte dos grãos têm extinção ondulante e são fraturados, principalmente nas bordas dos grãos.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75\%}$ - $An_{25\%}$), xenoblástico, raros grãos apresentam geminação segundo Carlsbad-Albita; em parte os grãos são porfiroblastos antipertíticos, com extinção ondulante, recurvados, fraturados e principalmente alterados a sericita e escapolita.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina e com textura em mosaico. Existem grãos de granulação média e alongados; têm extinção ondulante e discretamente fraturados. Também o quartzo apresenta-se vermicular formando mirmequita.

A biotita apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; as lamelas são sub-orientadas, recurvadas - quando encontram-se nas bordas de porfiroblastos. Existem raras lamelas de biotita com alteração a moscovita.

Os minerais acessórios mais frequentes são a apatita e magnetita; alanita é escassa e a zirconita é rara.

Charnockito-cataclásticoFácies Granulito

Rocha de textura inequigranular cataclástica, de granulação média a fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, ortoclase, biotita, hiperstênio e augita. Minerais acessórios são apatita, zirconita, pirrotita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{74\%} - An_{26\%}$), xenoblástica, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita - Periclina. A maior parte dos grãos são antipertíticos, com extinção ondulante, recurvados e fraturados.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante e fraturado; ocorre de granulação média a fina. Os grãos de tamanho médio estão com inclusões de rutilo acicular. Outra forma de ocorrência do quartzo é vermicular, formando mirmequita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho - escuro e X = amarelo-pálido; as lamelas são sub-orientadas e recurvadas nas partes de maior trituração da rocha.

O hiperstênio é xenoblástico de granulação fina e muito fraturado. A maioria dos grãos tem ângulo de extinção oblíqua de clino-hiperstênio, outros com ângulo de extinção reta de orto-hiperstênio.

A augita é xenoblástica, apresenta-se de granulação fina e muito fraturado, geralmente está associada ao hiperstênio.

A biotita, pirrotita e magnetita são minerais acessórios escassos; a zirconita é rara.

A rocha originalmente foi submetida a metassomatose sílico-potássica, finalmente sofreu intenso cataclasamento.

Gnaiss-GranitoFácies Granulito

Rocha de textura inequigranular cataclástica, de granulação média a grosseira, também apresenta granulação fina em níveis orientados; os maiores grãos atingem 7,6 mm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são apatita, magnetita e zirconita.

A ortoclase é xenoblástica, de granulação média a grossa, em parte de granulação fina e com textura em mosaico. Os grãos de ortoclase são micropertíticos e pertíticos, com tensão interna e fraturados. Tem inclusões de plagioclásio alterado e quartzo arredondado. Existem raros grãos de microclina de granulação fina.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75\%} - An_{25\%}$), são raros os grãos que apresentam geminação segundo Albita - Carlsbad, a maioria perdeu a geminação pela tensão interna que sofreu. São muito fraturados e parcialmente alterados a sericita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, com tensão interna e inclusões de rutilo acicular. Os grãos apresentam-se em níveis sub-orientados.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; em parte tem discreta alteração em nontronita. As lamelas são orientadas e recurvadas.

A apatita e magnetita são minerais acessórios escassos. A zirconita é rara.

Hornblenda-biotita-gnaiss

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular granolepidoblástica, de granulação fina a média, os grãos de maior tamanho atingem 1,5 mm - de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. Os acessórios são apatita, magnetita e zirconita.

A ortoclase é xenoblástica, com extinção ondulante e intergranular. Em parte os grãos são micropertíticos.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72\%}$ - $An_{28\%}$), xenoblástica. Geralmente os grãos de tamanho médio são antiperitíticos, com geminação segundo Albita-Carlsbad, outros grãos perderam a geminação pela enérgica tectônica; a maior parte do plagioclásio tem extinção ondulante e recurvamento.

O quartzo é xenoblástico, predominando a granulação fina; alguns grãos de tamanho médio têm extinção ondulante, inclusões aciculares de rutilo e com forma alongada. Também o quartzo apresenta-se formando mirmequita.

A biotita apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido. Geralmente as lamelas são sub-orientadas e recurvadas nas partes de maior trituração da rocha.

A hornblenda é xenoblástica, de granulação fina e muito fraturada; geralmente os grãos encontram-se associados às lamelas de biotita. Tem pleocroísmo verde-claro a verde levemente acastanhado.

A apatita e magnetita são acessórios frequentes e a zirconita é escassa.

Hornblenda-biotita-gnaiss

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular granoblástica, de granulação média a fina. Os grãos maiores atingem 1,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclase, quartzo, biotita e hornblenda. Os acessórios são apatita, zirconita, alanita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73\%}$ - $An_{27\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, em parte os grãos têm extinção ondulante e recurvamento; alguns grãos são alterados a sericita e carbonato. Contém raras inclusões de biotita decimimétrica.

A ortoclase é xenoblástica, micropertítica e alguns grãos também pertíticos. É discretamente fraturada com raras inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio alterado e biotita.

O quartzo é xenoblástico, predominando a granulação-fina, geralmente apresenta-se com textura em mosaico e formando pequenos níveis, alguns grãos estão com extinção ondulante.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido. Ocorre em lamelas sub-orientadas e algumas recurvadas, dando uma orientação preferencial. Raras lamelas estão com alteração a nontronita.

A hornblenda é xenoblástica, fraturada e geralmente junto dos níveis orientados de biotita. Tem pleocroísmo Y = verde-claro, Z = verde levemente acastanhado e X = verde-amarelado.

Os acessórios mais frequentes são a apatita e magnetita. A zirconita e alanita são escassas.



Ficha 338

Hornblenda-Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura cataclástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de quartzo, plagioclásio e hornblenda. A biotita, apatita e zirconita são os acessórios.

O quartzo é porfiroblástico venularmente estirado, fraturado e com grande tensão interna.

O plagioclásio na maior parte tem granulação fina porém apresenta cristais maiores recurvados, semi-estirados e perdeu grande parte de sua geminação. Tem tensão interna e extinção ondulante.

A hornblenda é sub-paralela, estirada, orientada e às vezes fragmentada.

A biotita provavelmente foi originada da biotitização da hornblenda pois normalmente é encontrada nos bordos da hornblenda. Foi fragmentada e semi-orientada.

A zirconita e apatita são bastante escassas.

Análise modal

| | |
|--------------------|-------------|
| Quartzo | 55,6% |
| Plagioclásio | 33,2% |
| Hornblenda | 10,1% |
| Biotita | 1,0% |
| Acessórios | <u>0,1%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 339

Gnaisse-Diorítico

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular, porfiroblástica, com matriz de granulação fina; os porfiroblastos medem até 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclase, hornblenda e biotita. Os minerais acessórios são titanita, apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica (Ab_{65%} An_{35%}), hipidioblástico, a maior parte dos cristais com extinção segundo Albita-Carlsbad, Os porfiroblastos apresentam-se com extinção ondulante, recurvados, pouco fraturados e raros com alteração a carbonato.

A ortoclase é xenoblástica, pertítica e microper-títica. A maior parte é de granulação fina, existindo alguns porfiroblástos. Apresentam extinção ondulante e discreto fraturamento.

A hornblenda é xenoblástica a hipidioblástica, apresenta-se com pleocroísmo Y = verde-escuro, Z = verde levemente acastanhado e X = verde-amarelado. É porfiroblástica e de granulação fina, encontra-se fraturada e com leve orientação. Raros cristais apresentam-se parcialmente alterados a biotita, e algumas inclusões de titanita.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = marrom-escuro e X = amarelo-pálido. Geralmente encontra-se associada ao anfibólio e observa-se que é produto de transformação deste mineral. As lamelas são recurvadas quando estão nos bordos de alguns porfiroblastos porém sempre com discreta orientação.

Os minerais acessórios mais frequentes são a titanita e apatita, encontram-se distribuídos em toda a rocha. A zirconita e magnetita são escassas.



Ficha 340

Diabásio

Rocha de textura sub-ofítica, de granulação fina, com raros fenocristais de granulação grosseira. Constituída essencialmente de augita, pigeonita e plagioclásio. Os acessórios são apatita, magneto-ilmenita e quartzo.

A augita e pigeonita apresentam-se em cristais idiomorfos a hipidiomorfos, alguns são levemente fraturados e com alteração a nontronita e clorita. Observa-se raros cristais de augita com parcial transformação a pigeonita.

O plagioclásio é hipidiomorfo, composição variando de andesina-labradorita, a maior parte dos cristais tem finas inclusões de apatita e parcialmente alterado a sericita.

A apatita e magneto-ilmenita são acessórios frequentes. A apatita geralmente ocorre em forma de inclusões no plagioclásio, e a magneto-ilmenita está associada aos piroxênios.

O quartzo apresenta-se interticial e muito raro, também em forma de textura pegmatítica com o k-feldspato.



Ficha 341

Gnaiss-Trondhjemito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação média a fina, predominando a granulação média, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os minerais acessórios são apatita, zirconita e alanita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica (Ab_{74%} An_{26%}), hipidioblástico, apresenta geminação segundo Albita Carlsbad e alguns com Albita-Periclina. Em parte os cristais apresentam-se com inclusões de rutilo acicular; a maior parte tem tensão interna, leve recurvamento e fraturada. Alguns cristais encontram-se parcialmente alterados a carbonato e sericita.

O quartzo é xenoblástico, apresenta granulação de média a fina, com grãos discretamente alongados, com tensão interna e alguns fraturados.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido. A maior parte das lamelas encontram-se sub-orientadas e com escassa alteração a clorita e moscovita.

O mineral acessório mais frequente é a apatita. São escassas a zirconita e alanita.



Ficha 342

Moscovita-biotita-gnaissse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura grano-lepidoblástica, de granulação - fina a média, com raros grãos de granulação grosseira. Constituída - essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina, biotita e moscovita. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80-83\%}$ - $An_{17-20\%}$), hipidioblástico a xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e antipertítico; em parte apresenta -se de granulação-grosseira, com extinção ondulante, fraturado e discretamente alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos são bem desenvolvidos, a maior parte apresenta extinção ondulante e fraturamento. Também ocorre em vermículas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, geralmente apresenta -se de granulação média, fraturada e engloba raros grãos de plagioclásio, quartzo e biotita.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, em geral as lamelas estão orientadas e em parte recurvadas, raras tem inclusões de zirconita com halos pleocróicos, outras apresentam transformação parcial a moscovita.

A moscovita é produto da alteração da biotita, também encontra-se orientada e recurvada.

A apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 343

Moscovita-Cianita-Xisto

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica, grosseira, formada essencialmente de porfiroblastos de cianita frequentemente fraturada e com tensão interna. O quartzo também fraturado e de palhetas de moscovita associada a cianita.



Ficha nº 344

Moscovita-biotita-gnaisse

Fácies Anfibolito/Granulito

Rocha de textura grano-lepidoblástica, cataclásica, sendo a maior parte de granulação fina a média, com raros porfiroblastos que medem até 5 mm de comprimento. Constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e moscovita. Os minerais acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, sendo a maior parte de granulação fina a média, existindo também em porfiroblastos com raras inclusões de microclina e biotita. Outra forma de ocorrência do quartzo é vermicular, formando a mirmequita.

O plagioclásio é de composição albiclásica - (Ab_{75-83%} An_{17-25%}), hipidioblástica. Apresenta geminação segundo Carlsbad-Albita e raros com Albita-Periclina. Alguns porfiroblastos são antipertíticos. Existem escassas inclusões de quartzo e biotita. A sericita é levemente alterada e fraturada.

A microclina é xenoblástica, sendo a maior parte dos porfiroblastos micropertíticos, com algumas inclusões de quartzo, biotita decimimétrica, restos de plagioclásio alterado. Apresenta discreta extinção ondulante e fraturamento. Existem raros grãos com ângulo 2V da ortoclase, porém, com geminação da microclina.

A biotita apresenta-se em lamelas bem orientadas, com pleocroísmo Z e X = castanho-avermelhado e Y = amarelo-pálido. Algumas lamelas apresentam-se com transformação a moscovita e clorita. Existem frequentes inclusões de zirconita com halos-pleocróicos.

A moscovita apresenta-se em lamelas bem desenvolvidas, observando-se que é produto da transformação da biotita.



Está orientada e forma níveis contínuos na rocha.

Os minerais acessórios mais frequentes são apatita e zirconita sendo a magnetita escassa.



Ficha 345

Diabásio

A rocha mostra textura interseptal, granulação variando de fina a média. É constituída essencialmente de plagioclásio, augita-pigeonítica, magneto-ilmenita, apatita, ortoclásio e quartzo em menor proporção.

O plagioclásio forma ripas alongadas, geminadas segundo Carlsbad-Albita, Albita-Periclina, normalmente zonadas com composição variando de andesina menos cálcica nos bordos a mais cálcica no núcleo. Frequentemente é fraturado com impregnação de minerais argilosos. ao longo das fraturas.

A augita-pigeonítica é finamente granular, xenomórfica, ocupando espaços entre as ripas de plagioclásio associada a magneto-ilmenita. Mostra alterações em nontronita.

O ortoclásio e o quartzo são produto de desvitrificação da mesóstase intersticial juntamente com a caladonita que é um produto de alteração desta mesóstase.

A apatita ocorre em finas e longas agulhas inclusas nos plagioclásios e no ortoclásio.



Ficha 346

Gnaiss-Granítico

Fácies Anfibólito

Apresenta textura granoblástica e granulação de média a grossa. É formado essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita. A apatita, titanita, zirconita e minerais opacos são os acessórios.

O quartzo está semi-estirado, intensamente fraturado e tem forte tensão interna.

A microclina tem granulação grosseira e substituiu parcialmente o plagioclásio, guardando restos dos cristais substituídos, semi-alterados em sericita, mirmequita e muitos cristais estão cortados por vênulas de albita resultante da substituição metassomática. Frequentemente é pertítica a micropertítica e mostra geminação segundo Carlsbad.

O plagioclásio é de composição oligoclásica $An_{27\%}$ foi intensamente fraturado e tensionado pela tectônica a que foi submetida a rocha. Mostra alteração inicial em sericita.

A biotita ocorre em palhetas largas, curtas, semi-orientadas, possuindo inclusões de zirconita metamítica, apatita e titanita. Foi semi-alterada em clorita.

A titanita é o acessório mais abundante, está normalmente associada a biotita. Ocorre em grãos alongados, fraturados, orientados e inicialmente leucoxenizado.

A apatita é arredondada e juntamente com os minerais opacos está associada a biotita e titanita em agregados isolados normalmente orientados.

A mirmequita é bastante escassa.



Ficha 347.

Biotita-granito

Fácies-anfibolito

Rocha mesocrática de textura granoblástica, inequigranular, xenoblástica de granulação média a grossa, sendo constituída predominantemente de: microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda.

A zirconita, mirmequita, moscovita e opacos são minerais acessórios.

A microclina é o constituinte principal desta rocha, com granulação bastante variável desde média a grossa, com zonas de maior cataclasamento até porfiroblastos sendo constantemente micropertítica, contendo inclusões de biotita, carbonatos e quartzo.

O plagioclásio não é totalmente geminado, sendo granular, xenoblástico, muito fraturado, englobando restos de quartzo arredondados e biotita, possuindo composição oligoclásica, com alteração para moscovita e carbonatos.

O quartzo é granoblástico de granulação grossa, com forte extinção ondulante.

A biotita em forma de palhetas, encontra-se sofrendo alteração em moscovita e clorita, sempre acompanhada de zirconita e opacos.



A hornblenda transformou-se quase que totalmente em biotita, com restos evidentes da mesma junto às palhetas.

A zirconita, possui a forma alongada e algumas seções estão inclusas no quartzo e no plagioclásio.

A moscovita, a mirmequita, a zirconita e os minerais opacos, são bastantes raros e se encontram inclusas nos quartzos e nos plagioclásios.



Ficha 348

Diabásio

Apresenta textura semi-ofítica, formado principalmente de plagioclásio e augita-pigeonita. A hornblenda parda, biotita, magneto-ilmenita, apatita e micropegmatita são os acessórios. A amesita, nontronita e materiais argilosos são os minerais de alteração.

O plagioclásio tem composição andesínica variável, forma ripas geminadas segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina, que estão penetrando nos bordos dos cristais de augita e deixam espaços intergranulares, que foram preenchidos por quartzo e feldspato formando intercrescimentos micropegmatíticos. Ocorre também como cristais xenomórficos, zonados, semi-alterados em materiais argilosos, fraturados, com penetração de minerais micáceos ao longo das fraturas, normalmente não geminados.

A augita-pigeonita é finamente granular, xenomórfica - às vezes alongada e intercrescida com magneto-ilmenita. Mostra alteração marginal em hornblenda parda que por sua vez foi alterada em biotita e esta em amesita e nontronita.

A magneto-ilmenita é frequente e está associada ao piroxênio, tem formas alongadas, raramente granulares.

A apatita é frequente nos espaços intergranulares penetrando nos intercrescimentos micro-pigmatíticos como agulhas finas, longas e também nos plagioclásios.



Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica, heterogênea e heterogranular, ora predominando quartzo, plagioclásio, microclina e biotita com granulação média; ora predominando quartzo, microclina, plagioclásio e hornblenda verde com granulação grosseira. Os acessórios são titanita, apatita, zirconita, epidoto e minerais opacos.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25-27\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina, frequente - mente fraturado e com tensão interna. Alguns grãos foram semi-alterados em sericita e carbonato. Às vezes é antipertítico.

A microclina, ora tem granulação média, ora tem granulação grosseira. Formou-se em parte pela substituição metassomática do plagioclásio, do qual guarda sempre relictos inclusos, alterados em sericita e contornados por albita.

O quartzo mostra orientação frequente, fraturamento e tensão interna.

A biotita está orientada e com início de alteração em clorita. Contém inclusões de apatita e zirconita. metamítica produzindo halospleocróicos.

A hornblenda é porfiroblástica, levemente alterada em biotita e clorita.

A titanita é o acessório mais frequente, normalmente orientado e fraturado.



A apatita é arredondada e bastante escassa.

A alanita é menos escassa que o epidoto e encontra-se normalmente associada ao epidoto.



Ficha 350

Basalto

Apresenta textura pilotaxítica, formada essencialmente de microlitos de plagioclásio, augita e de magneto ilmenita. Encontram-se raríssimos fenocristais de augita e de plagioclásio dispersos na massa microlítica. Também é comum encontrar-se pequenas amígdalas preenchidas por quartzo.



Ficha 351

Diabásio

Apresenta textura intergranular, formada essencialmente de plagioclásio, augita e pigeonita. A micropegmatita, apatita, magneto-ilmenita, biotita e hornblenda parda são os acessórios. A nontronita, sericita, amesita e materiais argilosos são os minerais de alteração.

O plagioclásio é idiomórfico a hipidiomorfo, tem granulção média e forma ripas alongadas e cristais tabulares, normalmente zonados com composição variável de andesínica a labradorítica, geminados segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina. Foi em parte alterado em materiais argilosos e em parte fortemente alterado em sericita. Mostra intensa impregnação de nontronita ao longo das fraturas.

A augita e pigeonita são granulares, frequentemente geminadas e alteradas em nontronita e amesita e ocupam os espaços triangulares formados pelas ripas de plagioclásio.

O quartzo e ortoclásio são frequentes nos espaços intergranulares formando intercrescimentos micro-pegmatíticos.

A magneto-ilmenita é o acessório mais frequente disperso ou aglomerado nos espaços intergranulares.

A apatita forma finas agulhas aciculares ou prismas alongados inclusos nos plagioclásios e na micro-pegmatita.

A hornblenda e biotita são produto de reação tardia nos bordos dos piroxênios. Sendo que a biotita é mais frequente que a hornblenda e tem pleocroísmo de x = castanho pálido, z = castanho escuro e y = castanho amarelado.



Ficha 352

Diabásio

Apresenta textura granofírica, formada essencialmente de plagioclásio, augita, pigeonita, olivina e micropegmatita. A magneto-ilmenita, apatita e hornblenda parda são os acessórios. A nontronita, amesita, sericita e materiais argilosos são os minerais de alteração.

O plagioclásio tem granulação média formada por ripas geminadas segundo Carlsbad-Albita, Albita-Periclina e de cristais xenomorfos zonados não geminados com composição andesínica variável. Apresenta alteração inicial ao longo dos bordos em sericita, materiais argilosos e infiltração de nontronita ao longo das fraturas.

A augita e pigeonita também de granulação média têm raros cristais finamente lamelares e outros geminados, mostram alteração em nontronita e amesita com liberação de óxido de ferro.

A olivina é xenomórfica, totalmente venulada por mineral de alteração (amesita) e está sempre associada a magneto-ilmenita e ao piroxênio.

A micropegmatita é frequente e ocorre entre os cristais de plagioclásio.

A magneto-ilmenita é o acessório mais frequente, xenomórfico a hipidiomórfico, normalmente associado à olivina e piroxênio.

A apatita é idiomórfica a hipidiomórfica, raramente forma cristais aciculares.



O quartzo ocorre como intercrescimentos micro -
pegmáticos e também forma cristais xenomórficos dispersos entre -
os cristais de plagioclásio normalmente associados a micropegmáti
ta. Tem tensão interna e extinção ondulante.

A hornblenda é escassa e normalmente ocorre co-
mo produto de reação secundária nos bordos dos piroxênios.



Ficha 353

Meta-Sienito

Rocha de textura equigranular granoblástica, alguns grãos atingem 4,25 mm de comprimento, existindo em pequena parte de granulação fina. Constituída essencialmente de ortoclase, eckermanita, augita-egirita e quartzo. Varietalmente encontra-se a biotita. Os minerais acessórios são apatita, magnetita e monazita.

A ortoclase é xenoblástica, a maior parte é micropertítica, alguns grãos são pertíticos com restos de Albita geminada - no interior e nos bordos dos grãos. Os filetes de Albita das micropertitas estão recurvados, com extinção ondulante, discretamente fraturados, principalmente nos bordos e com inclusões de minerais opacos em forma acicular. É o mineral mais abundante na rocha.

A eckermanita é xenoblástica a hipidioblástica, é geminada e discretamente pecilítica. Alguns cristais apresentam-se com alteração a biotita em forma de filetes ao longo da geminação. O anfibólio-sódico encontra-se em aglomerados e os cristais estão recurvados.

A augita-egirita é hipidioblástica, geralmente encontra-se fraturada e com alteração a anfibólio-sódico e biotita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, de granulação média, também apresenta granulação fina formando textura em mosaico. Os grãos de granulação média têm extinção ondulante e são pouco fraturados.

A biotita em parte é intergranular, também apresenta-se como produto da transformação do piroxênio e anfibólio, em forma de filetes decimilimétricos.

O mineral acessório mais frequente é a apatita; a



magnetita é escassa e a monazita é rara.

A rocha é de composição sienítica, sofreu metassomatose sílico-potássica que transformou todo o plagioclásio que existia na rocha sienítica, em ortoclase micropertítica e pertítica, observando-se ainda restos de plagioclásio com geminação, assim como, frequentes presença de grãos de quartzo. Finalmente foi submetida a tectônica, verificada nos filetes de Albita-pertita, que encontram-se recurvados, extinção ondulante e discreto fraturamento dos constituintes minerais, principalmente do quartzo.



Ficha 354

Meta-Sienito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação média, alguns grãos medem até 3 mm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, augita, egirita e eckermanita. Varietalmente encontra-se a biotita, plagioclásio e quartzo. Os minerais acessórios são apatita, monazita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, alguns cristais são hipidioblásticos com geminação segundo Baveno e assumem dimensões porfiroblásticas. A maior parte é micropertítica e os filetes de Albita apresentam-se geralmente recurvados. Também existem grãos pertíticos, com restos de Albita geminada no interior e nos bordos dos grãos. Tem extinção ondulante, discretamente fraturada e com inclusões aciculares de minerais opacos.

A augita-egirita apresenta-se com leve pleocroísmo de Y = verde-oliva, z = verde-claro e X = verde-amarelado. É de xenoblástica a hipidioblástica, a maior parte está com parcial transformação de anfibólio-sódico e biotita, principalmente nos bordos, também no interior dos minerais de augita-egirita.

A eckermanita é xenoblástica, produto de transformação da augita-egirita, com pleocroísmo Y = verde-claro, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado; ângulo $2V = 60$ a 65° e ângulo de extinção maior de 16° .

A biotita encontra-se intergranular e em filetes como produto de transformação do piroxênio e anfibólio. Com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido.

O plagioclásio é de composição albiclase, alguns apresentam-se com geminação segundo Albita, antipertítico e xenoblástico.



O quartzo é xenoblástico, intergranular, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante e são pouco fraturados.

O mineral acessório mais frequente é a apatita, encontrada-se distribuída em toda a rocha.

A rocha é de composição sienítica. Sofreu metassomatose-potássica; posteriormente tectônica, verificado nos filetes de Albita das micropertitas, que encontram-se recurvados, assim como na extinção ondulante e fraturamento discreto dos constituintes da rocha.



Ficha 355

Meta-Sienito

Apresenta textura porfirítica, inequigranular, constituída essencialmente de ortoclásio, augita e biotita. O plagioclásio, apatita, titanita e minerais opacos são os acessórios.

O ortoclásio ocorre como fenocristais hipidiomorfos, com intercrescimentos de filetes de albita, às vezes com bordos de oligoclásio no qual substituiu.

A augita ocorre em cristais xenomorfos, com alteração ao longo das clivagens e nos bordos em biotita. Possui pleocroísmo de X = verde muito pálido e Z = verde-pálido.

A biotita normalmente associa-se a augita. Quando em contato com a titanita apresenta halo-pleocróico.

Os acessórios são muito escassos predominando entre eles a apatita.



Ficha 356

Gnaisse-Sienito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica e cataclástica, predominando a granulação fina, os porfiroblastos medem até 3 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio e augita-egirita. Varietalmente encontra-se a eckermanita e biotita. Os minerais acessórios são apatita, titanita, epidoto e magnetita.

A microclina é xenoblástica, de granulação fina, alguns grãos são micropertíticos, em parte é porfiroblástica e pertítica. Os filetes de plagioclásio das pertitas são recurvados, com extinção ondulante e fraturados. É o mineral predominante na rocha.

O plagioclásio é de composição albiclase, em parte apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad e raros Albita-Periclina. A maior parte ocorre de granulação fina, existem raros porfiroblastos antipertíticos, com extinção ondulante e alguns grãos são parcialmente alterados a carbonato e sericita.

A augita-egirita é hipidioblástica, tem fraco pleocroísmo de verde-claro a verde-amarelado, apresenta-se geralmente geminada e fraturada. Como produto de transformação às vezes encontra-se englobada pelo anfibólio-sódico, ou em filetes de biotita no interior do cristal.

A eckermanita apresenta-se xenoblástica a hipidioblástica. É produto de transformação da augita-egirita, geralmente encontra-se englobando este mineral.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y=castanho e X = amarelo-pálido. Algumas lamelas apresentam discreta altera



ção a clorita.

O mineral acessório frequente é a apatita, apresenta-se zonada e muito fraturada. A magnetita encontra-se escassa, titanita e epidoto são raros.

A rocha é de composição sienítica, sofreu intensa metassomatose-potássica, transformou maior parte do plagioclásio em microclina, finalmente foi submetida a forte tectônica, triturando em sua maior parte os constituintes minerais; a rocha apresenta estrutura gnáissica.



Ficha 357

Meta-Sienito

Rocha de textura equigranular granoblástica, cataclástica, de granulação média. Constituída essencialmente de ortoclase, augita-egirita e biotita. Varietalmente encontra-se o quartzo. Os minerais acessórios são apatita, magnetita, sulfeto e epidoto.

A ortoclase é xenoblástica, a maior parte é micropertítica, alguns grãos são pertíticos e apresentam restos de plagioclásio. Os filetes de plagioclásio nas micropertitas estão recurvados, com extinção ondulante, fraturados e discretamente orientados; os grãos geralmente encontram-se triturados e com restos de plagioclásio alterados a carbonato.

A augita-egirita é de xenoblástica a hipidioblástica, em parte apresenta-se geminada; são fraturados os grãos, sendo alguns com alteração a anfibólio e biotita, em forma de finas lamelas ao longo da geminação. Também com presença de minerais opacos no interior dos cristais.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-claro e X = amarelo-pálido. A maior parte apresenta-se suborientada. Também presente intergranular de granulação fina.

O quartzo é mineral varietal, xenoblástico, intergranular, de granulação fina. Apresenta extinção ondulante.

O mineral acessório mais frequente é a apatita e magnetita. Encontram-se raros o epidoto e sulfeto, este último possivelmente é pirrotita.

A rocha é de composição sienítica, sofreu metassomatose-potássica, transformando o plagioclásio em ortoclase micropertítica. Posteriormente foi submetida a forte tectônica, deformando os minerais da rocha e orientando principalmente a biotita.



Ficha 358

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular de granulação fina. Constituída essencialmente de hornblenda e plagioclásio; varietalmente encontra-se a biotita. Os minerais acessórios são titanita, apatita e minerais opacos.

A hornblenda é xenoblástica, raros grãos são hipidioblásticos e de granulação fina. Alguns são pecilíticos, apresentam-se com inclusões de plagioclásio. É o mineral predominante na rocha.

O plagioclásio é de composição andesínica, xenoblástica, alguns grãos apresentam geminação de Albita e Carlsbad e extinção ondulante. Raros grãos estão parcialmente alterados a sericita.

A biotita apresenta-se varietalmente, com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; algumas lamelas são pecilíticas.

O mineral acessório mais frequente é a titanita, geralmente apresenta-se englobando mineral opaco. A apatita é escassa.



Ficha 359

Hornfelsito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de quartzo, epidoto, tremolita-actinolita e plagioclásio. Como minerais acessórios encontram-se a titanita, apatita e microclina.

O quartzo é xenoblástico, apresenta textura em mosaico, tem extinção ondulante e discretamente fraturado.

O epidoto é xenoblástico, alguns grãos são hipidioblásticos e apresentam-se geminados. Ocorre em concentrações formando níveis descontínuos e demonstram leve orientação na rocha.

A tremolita-actinolita é hipidioblástica, apresenta pleocroísmo de verde-claro a verde-amarelado, a maior parte dos cristais são alongados.

O plagioclásio possivelmente é de composição oligoclásica, não tem geminação, alguns grãos apresentam extinção ondulante e fraturamento. A maior parte dos grãos estão totalmente alterados a haloisita e caolinita.

Os minerais acessórios mais frequentes são a titanita e apatita. A microclina é escassa.



Ficha 360

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de hornblenda, plagioclásio e augita. Minerais acessórios são granada, titanita e minerais opacos.

A hornblenda é xenoblástica com pleocroísmo Y = verde levemente acastanhado, Z = verde-acastanhado e X = verde-amarelado; a maior parte dos grãos são pecilíticos.

O plagioclásio é de composição andesínica - (Ab_{35-45%} An_{55-65%}), hipidioblástico; apresenta geminação segundo Albita-Calsbad e Albita-Periclina; alguns cristais são parcialmente sericitizados e zonados.

A augita é hipidioblástica, geralmente ocorre englobada pela hornblenda em forma de remanescente.

O mineral acessório mais frequente é a granada pecilítica, encontra-se distribuída em toda a rocha. O mineral opaco também é acessório frequente, porém apresenta-se em menor percentagem que a granada. A titanita é escassa, apresenta-se geralmente associada a mineral opaco.



Ficha nº 361

Meta-diabásio

Rocha de textura sub-ofítica, de granulação fina a média, existem raros fenoblastos de plagioclásio que medem de 2 a 4 cm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, augita pigeonita e biotita. A granada é varietal e os minerais acessórios - são quartzo, apatita, ilmenita e pirrotita.

O plagioclásio é de composição andesínica (Ab_{60%} An_{40%}), xenoblástico a hipidioblástico, de granulação fina a média. Existem raros grãos de tamanho grosseiro; apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad, alguns indivíduos são zonados, recurvados e com alteração a sericita.

A augita é xenoblástica, os grãos apresentam-se fraturados, principalmente nas bordas foi alterada em biotita.

A pigeonita é produto final de cristalização do piroxênio enriquecido em Fe e Mg, xenoblástico e fraturado; alguns cristais apresentam-se como remanescente da augita.

A biotita ocorre em lamelas de menor dimensão e intergranular. Tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido. Geralmente está associada nos piroxênios.

A granada é varietal, de granulação fina e levemente pecílitica, os grãos encontram-se distribuídos em toda a rocha.

O quartzo e ortoclase encontram-se intersticial; raramente o quartzo ocorre em vermículas formando mirmequita; devem ser produtos deutéricos da fase de cristalização da rocha.

A ilmenita e apatita são minerais acessórios frequentes. A pirrotita é rara.

Milonito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica, cataclástica. Existem porfiroblastos que medem até 1,5 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. O mineral acessório é a zirconita.

A microclina é xenoblástica, ocorre em porfiroblastos de tamanho grosseiro e em grãos muito finos, produto de trituração. A maior parte da microclina é micropertítica, com extinção ondulante e fraturada; nos porfiroblastos existem raras inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio alterado e biotita decimimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75\%}$ - $An_{25\%}$), em parte apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad, a maioria dos grãos são porfiroblastos de tamanho grosseiro, com extinção ondulante, recurvados e muito fraturados. O plagioclásio também apresenta-se de tamanho muito fino, formando níveis descontínuos nos bordos dos porfiroblastos.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se geralmente em grãos alongados e recurvados nos bordos dos porfiroblastos, tem tensão interna e inclusões de rutilo acicular. Também existem raras vermiculas de quartzo formando mirmequita.

A biotita ocorre em finas lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; em parte as lamelas são recurvadas e encontram-se nos bordos dos porfiroblastos; tem alteração a moscovita, raros a epidoto e nontronita.

A zirconita é acessório escasso.

A rocha é produto de enérgica tectônica, sendo observado pela trituração e deformação da maior parte dos constituintes da rocha.

Diabásio

Rocha de textura ofítica, inequigranular, de granulação média a fina. Os cristais maiores atingem 1,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, augita e pigeonita. Os Acessórios são apatita e magneto-ilmenita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{58\%} - An_{42\%}$) hipidiomorfo; tem geminação segundo Albita-Carlsbad e raro segundo Albita-Periclina. Em parte é zonado e com inclusões de quartzo formando textura gráfica.

A augita é hipidiomorfa a idiomorfa; existem cristais que sofreram alteração a nontronita e alguns a hornblenda nos bordos e no interior dos cristais.

A pigeonita é xenomorfa a hipidiomorfa, os cristais apresentam-se com leve pleocroísmo e ângulo de 2V variando de 20 a 30°.

A magneto-ilmenita é acessório muito frequente e encontra-se distribuída em toda a rocha, principalmente associada aos piroxênios.

A apatita também é acessório frequente, porém em menor percentagem que a magneto-ilmenita, geralmente encontra-se em inclusões idiomorfas no plagioclásio.



Ficha 364

Ferrohastingsita-biotita-gnaiss

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação média a fina, existem grãos que medem até 3,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina, biotita e ferrohastingsita. Os acessórios são apatita, titanita, alanita, epidoto, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80\%}An_{20\%}$), xenoblástico, apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad e raros Albita-Periclina. Alguns grãos de plagioclásio são antiperitíticos, outros saussuritizados com alteração a carbonato, epidoto, moscovita e sericita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, a maior parte apresenta-se com tensão interna, os grãos de tamanho médio são discretamente fraturados e com raras inclusões de pequenos grãos de plagioclásio geminados e alterados. Também o quartzo está presente em forma globular inclusos em grãos de plagioclásio.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, são sub-orientados, algumas lamelas apresentam alteração a clorita e com inclusões de alanita e epidoto.

A ferrohastingsita tem pleocroísmo Z e Y = verde azulado e X = castanho-esverdeado; é de xenoblástica a hipidioblástica, raros grãos são levemente pecilíticos.

A apatita, titanita, alanita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a zirconita e epidoto são escassos.

Em parte a alanita teve processo de epidotização nos bordos dos grãos.



Ficha 365

Biotita-gnaïsse

Fácies Anfibolito-Granulito

Apresenta textura granoblástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita e ortoclásio. A apatita, magnetita, epidoto, alanita e titanita são os acessórios.

O plagioclásio de composição Andesiclase ($An_{28-33\%}$) está frequentemente fraturado, com tensão interna. Apresenta geminação segundo Carlsbad-Albita e Albita-Periclina; alteração inicial em sericitita e epidoto, muito raramente. São frequentes grãos antipertíticos.

O quartzo é granular, fraturado e com tensão interna.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas com pleocroísmo de Z = marrom-escuro, X = amarelo-palha e Y = Z. Contém inclusões de apatita e zirconita.

O ortoclásio ocorre como grãos arredondados dispersos na rocha, inclusões antipertíticas no plagioclásio e raramente nos espaços intergranulares não são muito frequentes.

O epidoto provavelmente originou-se da descalcificação do plagioclásio e também às custas do anfibólio, durante a formação da biotita. Comumente encontra-se em parte alanitizado.

A magnetita é hipidioblástica de granulação fina. Ocorre dispersa na rocha.

A titanita está frequentemente associada a biotita -- bem como a apatita e zirconita.



Ficha 366

Biotita-gnaissé

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação média a fina, os maiores grãos atingem 4,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Acessórios são apatita, alanita, epidoto, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica - ($Ab_{73\%}An_{27\%}$), xenoblástico, predomina a geminação segundo Albita-Carlsbad; alguns grãos de granulação média são antipertíticos, com inclusões de quartzo e biotita decimilimétrica. Em partes os grãos de plagioclásio têm extinção ondulante, fraturado, com alteração a sericita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos de granulação média geralmente apresentam-se com tensão interna e levemente fraturado. Raramente o quartzo encontra-se formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica e pertítica, com restos de plagioclásio geminado, tem extinção ondulante e algumas inclusões de quartzo arredondado.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo levemente acastanhado, e com orientação sub-paralela; raras lamelas têm alteração a moscovita e clorita.

A apatita, alanita e magnetita são minerais acessórios frequentes; o epidoto e zirconita encontram-se escassos. A alanita apresenta o mesmo processo de epidotização que a amostra HR-20-C, (Ficha 366).



Ficha 367

Biotita-gnaisse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média; os grãos maiores atingem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são apatita, zirconita, epidoto, granada, alanita, pirrotita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{71\%}$ $An_{28\%}$), xenoblástico a hipidioblástico, com geminação segundo Albita - Carlsbad e Albita-Periclina. Raros grãos apresentam-se antipertíticos, com inclusões de biotita decimimétrica e discretamente alterados a sericita.

O quartzo é xenoblástico intergranular, a maior parte dos grãos têm extinção ondulante e alguns são discretamente fraturados.

A microclina é xenoblástica, predominando os grãos de granulação média; existem pertíticos e micropertíticos, com tensão interna e raras inclusões de quartzo e plagioclásio.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; algumas lamelas apresentam-se alteradas a clorita, moscovita e nontronita. Geralmente as lamelas são suborientadas e apresentam orientação preferencial na rocha.

Os minerais acessórios mais frequentes são a apatita e magnetita; a zirconita e alanita são escassas; o epidoto e granada encontram-se muito raros.

Observa-se alguns grãos de alanita com bordos de epidoto.



Ficha 368

Biotita-gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura grano-lepidoblástica, inequigranular xenoblástica, formada essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita e rara microclina. A apatita, zirconita e magnetita são os acessórios. A moscovita, carbonato e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{20\%}$) está geminado segundo Carlsbad, Carlsbad-Albita e raramente segundo Albita-Periclina. Foi notada também um início de alteração em minerais argilosos.

O quartzo tem granulação fina, com grãos arredondados, tensão interna e extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas finas, longas, orientadas com pleocroísmo de X = amarelo-pálido, Z = marrom-escuro e Y = amarelo-amarronzado; possui frequentes inclusões halo-pleocróicas de zirconita metamítica e intercrescimentos em carbonato. Apresenta cloritização e moscovitização inicial.

A microclina não é frequente e ocorre em grãos esparsos na rocha evidenciando uma leve metassomatose potássica.

A zirconita é o acessórios mais frequente em minúsculos grãos inclusos na biotita e dispersos na rocha.

A apatita ocorre em pequenos grãos arredondados e fraturados.

A magnetita é bastante escassa.

A moscovita é alteração da biotita, comprovando a introdução de potássio na rocha.



Ficha 369

Gnaiss Trondhjemítico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos de maior tamanho atingem 1,75mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são microclina, apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição Albiclásica ($Ab_{80\%}$ $An_{20\%}$), xenoblástico a hipidioblástico, a maior parte dos grãos apresentam geminação segundo Albita-Carlsbad, existem alguns grãos de tamanho médio, com inclusões de biotita e moscovita lamelar decimilimétrica, têm extinção ondulante e discretamente alterados a sericita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos são de granulação média a fina; a maior parte encontra-se com extinção ondulante e levemente fraturada.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, e são levemente orientados; várias lamelas estão com alteração a moscovita e raras a clorita; algumas lamelas têm inclusões de zirconita com halos pleocróicos.

A microclina é de granulação fina e apresenta-se muito rara.

A apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 370

Biotita-Gnaisse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular granoblástica, de granulação média-grosseira, os grãos maiores atingem 6 mm de comprimento. Constituída essencialmente de quartzo, microclina, plagioclásio e biotita. Os acessórios são ferrohastingsita, apatita, titanita, monazita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, tem tensão interna e discretamente fraturado. Também o quartzo encontra-se em vermiculas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, os grãos de granulação grosseira são pertíticos e micropertíticos. Tem extinção ondulante e apresenta raras inclusões de quartzo e plagioclásio arredondado.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72\%}An_{28\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; alguns grãos apresentam-se com inclusões de quartzo arredondado e lamelas de biotita. Também com extinção ondulante levemente fraturado e raros com alteração parcial a sericita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-acastanhado; em parte as lamelas estão com inclusões de apatita hipidioblástica e monazita. Raros tem alteração parcial a clorita. Em geral as lamelas de biotita encontram-se com discreta orientação sub-paralela.

A ferrohastingsita está presente na rocha como mineral acessório escasso.

A apatita e titanita são acessórios frequentes; a monazita e magnetita são raras.



Ficha 371

Granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média; os grãos maiores atingem 4,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são apatita, alanita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica e pertítica; alguns grãos de granulação média apresentam inclusões de quartzo arredondado, biotita alterada parcialmente a moscovita e clorita, e plagioclásio com alteração a sericita.

O plagioclásio é de composição albiclásica, xenoblástico. Em parte os grãos apresentam geminação segundo Albita-Carlsbad; geralmente estão com extinção ondulante, muito fraturados e com alteração a sericita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos apresentam-se com leve tensão interna, pouco fraturados e alguns têm inclusões aciculares de rutilo e biotita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; existem algumas lamelas com alteração a moscovita, clorita e nontronita. Também têm raras inclusões de zirconita e apatita.

Os minerais acessórios presentes na rocha são escassos.



Ficha 372

Leuco-granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular, porfiroblástica, os porfiroblastos medem de 4 a 7 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, quartzo e plagioclásio. Os acessórios são biotita, apatita, zirconita, monazita e magnetita.

A microclina predomina em porfiroblastos de granulação grosseira e são micropertíticos. Existe microclina de duas gerações, raros porfiroblastos de granulação grosseira encontram-se englobando microclina de granulação fina. Também são frequentes as inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio alterado a sericita, e restos de mirmequita.

O quartzo é xenoblástico, principalmente os grãos maiores apresentam-se com discreta tensão interna, fraturado, raramente englobando plagioclásio e microclina; nos grãos de quartzo que estão englobados pela microclina a tensão interna é menos acentuada.

O plagioclásio é de composição Albiclásica, xenoblástica, a maior parte dos grãos têm extinção ondulante, fraturado, parcialmente alterado a sericita, e com raras inclusões de biotita cloritizada.

A biotita apresenta-se como mineral acessório e geralmente as lamelas estão alteradas a moscovita e clorita. A apatita, zirconita, monazita e magnetita são acessórios escassos.

A rocha é polimetamórfica, verificado na microclina de granulação média englobando outros grãos finos. Também é observado algumas inclusões de mirmequita na microclina; grande parte do plagioclásio foi substituído pela microclina.

Gnaiss-granitoFácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, predominam os grãos de granulação média a fina, existem raros porfiroblastos que medem até 1 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda. Os minerais acessórios são apatita, monazita, zirconita, alanita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, ocorre em grãos de tamanho médio a fino, também existem porfiroblastos de granulação grosseira, são imicropertíticos e pertíticos; alguns grãos têm restos de plagioclásio sericitizado, biotita alterada, nontronita, clorita e quartzo arredondado. Em raros grãos de microclina de granulação grosseira estão englobados microclina de primeira geração.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73}An_{27}$) tem geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte é antipertítico com discreta extinção ondulante e parcialmente alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, predomina a granulação grosseira, também ocorre de média a fina. Alguns grãos de tamanho grosseiro encontram-se substituindo e englobando plagioclásio e raras lamelas de biotita decimimétrica.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-avermelhado e X = amarelo-pálido; algumas lamelas estão com alteração a nontronita e clorita, e inclusões de apatita e monazita. Em geral as lamelas de biotita apresentam-se discretamente orientadas.

A hornblenda é de xenoblástica a hipidioblástica, apresenta pleocroísmo Z e Y = verde-claro e X = amarelo-levemente esverdeado, a maior parte é fraturada.

A apatita e monazita são acessórios escassos; a zirconita, alanita e magnetita encontram-se raras.



Ficha 374

Aplito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica com granulação variando de fina a média. Constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio e microclina.

A microclina substituiu parte do plagioclásio pré-existente e foi em parte inicialmente substituída por quartzo.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25\%}$) apresenta-se fortemente sericitizado.

O quartzo ocorre em posições intergranulares, com tensão interna e extinção ondulante.

Alguma moscovita, clorita e rara biotita foram observadas.



Ficha nº 375

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura nematoblástica, de granulação fina. Constituída essencialmente de Tremolita-Actinolita, biotita, plagioclásio e diopsídio. Acessórios são: titanita, apatita, alanita e zirconita.

A tremolita-Actinolita é hipidioblástica, apresenta-se em cristais prismáticos alongados e agregados de colunares a fibrosos; tem pleocroísmo Z e Y = verde levemente acastanhado, e X = verde claro.

a biotita ocorre em lamelas orientadas com pleocroísmo Z e Y = verde acastanhado, e X = amarelo pálido; raras lamelas estão com inclusões de apatita apresentando forma alongada e arredondada e discretamente recurvada.

O plagioclásio é de composição Andesínica ($Ab_{60\%}An_{40\%}$), xenoblástico, a maior parte dos grãos têm geminação segundo Albita-Carlsbad, com extinção ondulante e pouco fraturados.

O diopsídio é hipidioblástico, encontra-se em cristais de forma alongada e orientados, em parte são fraturados.

A titanita e apatita são os acessórios mais frequentes - a alanita e zirconita encontram-se escassos.



Ficha nº 376

Gnaiss-granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica; os porfiroblastos medem até 2 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Acessórios são: Titanita, apatita, monazita, zirconita, alanita, pirita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, predominam os porfiroblastos de granulação grosseira, a maior parte são micropertíticas, com restos de plagioclásio alterado a sericita e carbonato e pouco fraturados.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{76\%}An_{24\%}$) xenoblástico, tem geminação segundo Albita-Carlsbad; alguns grãos são zonados, com extinção ondulante, fraturados e alterado parcialmente a moscovita, sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico, em geral os grãos de granulação grosseira apresentam-se com extinção ondulante e discretamente fraturado; o quartzo também ocorre em vermiculas formando mirmequita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido, raras lamelas encontram-se parcialmente alterados moscovita e clorita. Em geral as lamelas de biotita tem leve orientação subparalela.

A titanita e monazita são minerais acessórios frequentes; a apatita, magnetita, pirita e alanita encontram-se escassas.



Ficha nº 377

Granito-porfirítico

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, os maiores porfiroblastos medem 1,5 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Minerais acessórios são: titanita, alanita, zirconita, apatita, e magnetita.

A microclina é xenoblástica, é o mineral essencial predominante; a maior parte dos grãos são porfiroblastos de granulação grosseira, pertíticas e micropertíticas; alguns grãos estão englobando quartzo arredondado, biotita decimimétrica, e restos de plagioclásio alterado a sericita e zonados. Raros porfiroblastos de microclina apresentam-se fraturados e preenchidos com carbonato.

O quartzo é xenoblástico, em parte os grãos são bem desenvolvidos, com tensão interna e discretamente fraturado, o quartzo também ocorrem em vermiculos no plagioclásio, formando mirmequita.

O plagioclásio é de composição Albiclásica ($Ab_{80-83\%}$) ($An_{17-20\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, a maioria dos grãos são parcialmente alterados a sericita e carbonato.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas estão parcialmente alterados a moscovita e clorita.

A titanita e alanita são minerais acessórios frequentes. A apatita, magnetita e zirconita encontram-se escassos.



Ficha nº 378

Granito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atinge, 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Minerais acessórios são: apatita, zirconita, epidoto, autunita e magnetita.

A microclina é xenoblástica e micropertítica; geralmente os grãos de granulação média estão englobando quartzo arredondado, plagioclásio alterado, e raras lamelas de biotita decimimétrica. A microclina é o mineral essencial predominante.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina a média; em parte os grãos apresentam-se com tensão interna, levemente fraturado, e com raras inclusões aciculares de rutilo.

O plagioclásio é xenoblástico de composição ($Ab_{80\%}An_{20\%}$) alguns grãos conservam a geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte tem extinção ondulante, discretamente fraturado e alterado em sericita.

A biotita, apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas estão alteradas parcialmente a moscovita, clorita e nontronita.

A apatita e magnetita são minerais acessórios escassos - a zirconita, epidoto e autunita encontram-se raros.



Ficha nº 379

Micro-diorito-porfirítico

Rocha de textura inequigranular-porfirítica; os pórfiros atingem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio e biotita; varietalmente encontra-se a titanita. Minerais acessórios são: apatita e magnetita.

O plagioclásio varia de oligoclásio a Andesina, hipidimorfo, com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte dos cristais são zonados, com inclusões aciculares de ilmenita, biotita e apatita, e raras vezes associado a carbonato produto de alteração.

A biotita apresenta-se intergranular, com pleocroísmo Z e Y = verde escuro e X = amarelo pálido, tem raras inclusões aciculares de apatita.

A titanita ocorre como mineral varietal, intergranular e distribuído em toda a rocha.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a apatita geralmente está presente em inclusões no plagioclásio e biotita.



CPRM

Ficha nº 380

Quartzo-Diorito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita; a microclina é mineral varietal. Minerais acessórios são: titanita, apatita, alanita, monazita, epidoto e magnetita.

O plagioclásio é de composição Andesínica ($Ab_{79\%}An_{31\%}$), hipidioblástico a xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte dos grãos são zonados e engloba raras lamelas de biotita decimilimétrica.

A biotita apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho esverdeado e X = amarelo palha, raramente as lamelas, estão parcialmente alterados a clorita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina, existem alguns grãos com inclusões aciculares de biotita e rutilo.

A microclina é intergranular de granulação fina, apresenta-se na rocha como mineral varietal.

O mineral acessório frequente é a titanita; a apatita, alanita, monazita, epidoto e magnetita são escassos.

A rocha é um quartzo diorito que teve processo metamórfico silico-potássico discreto.



Ficha nº 381

Kersantito

Rocha de textura inequigranular de granulação fina a média, os maiores cristais atingem 2 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio e biotita. Varietalmente encontra-se o quartzo e titanita. Minerais acessórios são: microclina, apatita e magnetita.

O plagioclásio é de composição Andesiclásica ($Ab_{78\%}An_{32\%}$) hipidiomorfo a xenomorfo, com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte dos cristais apresentam-se zonados e levemente fraturado; alguns têm alteração parcial a sericita, e raras inclusões aciculares de biotita.

A biotita ocorre em pequenas lamelas com pleocroísmo - Z = castanho esverdeado, Y = verde escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas têm raras inclusões de apatita.

O quartzo encontra-se varietalmente, é xenoblástico de granulação fina e intergranular.

A titanita também é considerada varietal, apresenta-se de granulação fina a média.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes. A microclina é interticial e encontra-se muito rara.



Ficha nº 382

Moscovita-biotita-gnaissse

Fácies granulito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média; os grãos de granulação média atingem 2 mm de comprimento e encontram-se em níveis descontínuos com orientação. Constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclase, biotita e moscovita. Minerais acessórios são: sillimanita, granada, zirconita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, ocorre de granulação fina a média, principalmente os grãos maiores estão com tensão interna, discretamente fraturado, e com inclusões acicular de rutilo. O quartzo é o mineral essencial mais frequente na rocha.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72\%}An_{28\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, e de granulação fina; alguns grãos têm leve extinção ondulante.

A ortoclase é xenoblástica, pertítica e micropertítica, com extinção ondulante e raras inclusões aciculares.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; em parte as lamelas tem algumas inclusões aciculares de sillimanita e zirconita; leve orientação e recurvamento.

A moscovita apresenta-se em lamelas bem desenvolvidas, a maior parte está com inclusões de sillimanita.

A sillimanita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a granada e zirconita encontram-se raras.



Ficha nº 383

Granito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Minerais acessórios são: apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, em geral os grãos apresentam-se micropertíticos, engloba raros grãos de quartzo arredondado e plagioclásio alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, alguns grãos têm leve tensão interna e fraturamento.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73\%}An_{27\%}$), xenoblástico, em parte apresenta-se geminado segundo Albita-Carlsbad e parcialmente alterado a sericita e moscovita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido, algumas lamelas estão totalmente alteradas a moscovita e clorita.

A apatita, zirconita, e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha nº 384.

Gnaiss-porfiroblástico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica, os maiores porfiroblastos atingem 2 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita; variavelmente encontra-se a ferrohastingsita. Os acessórios são: titanita, apatita, zirconita, epidoto e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica e pertítica, a maioria dos grãos são porfiroblastos de granulação grosseira e orientados; tem algumas inclusões de quartzo arredondado, finas lamelas de biotita, e restos de plagioclásio alterado a sericitita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{71}An_{29}$), xenoblástico; da mesma forma que a microclina ocorre em porfiroblastos, porém em menor percentagem. É antipertítico, com algumas inclusões de biotita decimimétrica, extinção ondulante discretamente fraturado.

O quartzo é xenoblástico, são de granulação fina a média; a maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante e levemente fraturado. O quartzo também ocorre em raras vermiculas formando mirmequita.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho esverdeado e X = amarelo pálido. Algumas lamelas estão recurvadas e discretamente orientadas.

A ferrohastingsita tem pleocroísmo Z = verde azulado, Y = verde levemente acastanhado e X = verde claro.

A titanita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a apatita, zirconita e epidoto encontram-se escassos.



Ficha nº 385

Leuco-granito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média, alguns grãos atingem 1,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio, e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, apresenta-se de granulação fina a média; alguns grãos são micropertíticos, com extinção ondulante e pouco fraturados.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, em parte os grãos tem tensão interna e raramente fraturado.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73}An_{27}$), xenoblástico, encontra-se com geminação segundo Albita-Carlsbad, com extinção ondulante, levemente fraturado, em parte parcialmente alterado a sericita.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo levemente acastanhado; raras lamelas apresentam-se recurvadas, e com discreta alteração a clorita e moscovita.

A apatita e magnetita são acessórios escassos. A zirconita é rara.

Moscovita-Biotita-Granito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina e média. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e moscovita. Acessórios são: apatita, titanita, zirconita, epidoto e magnetita.

A microclina é xenoblástica, apresenta-se de granulação fina a média; existe microclina de duas gerações, grãos de tamanho médio engloba outros finos, restos de plagioclásio alterado a sericita, e quartzo arredondado; a maior parte é micropertítica e fraturada.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina a média, alguns grãos tem tensão interna e levemente fraturado.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição oligoclásica ($Ab_{75\%}An_{25\%}$), raros grãos encontram-se geminados segundo Albita Carlsbad; a maior parte do plagioclásio está parcialmente alterado a sericita e moscovita, tem extinção ondulante e são muito fraturados.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas estão alteradas a moscovita, clorita e nontronita.

A moscovita apresenta-se em lamelas bem desenvolvidas, é produto de alteração da biotita e plagioclásio.

A apatita, titanita e magnetita são minerais acessórios escassos; zirconita e epidoto encontram-se raros.



Ficha nº 387

Moscovita-Biotita-Granito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os maiores grãos medem 2,5 mm de comprimento. - Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e moscovita. Acessórios são: titanita, apatita, zirconita, e magnetita.

A microclina é xenoblástica e micropertítica; apresenta-se de duas gerações, alguns grãos de tamanho médio engloba microclina fina de primeira geração, quartzo arredondado, restos de plagioclásio parcialmente alterado a sericita e raras lamelas de biotita decimimétrica.

O plagioclásio é de composição albiclásica ($Ab_{82\%}An_{18\%}$), xenoblástico, raros grãos apresentam geminação segundo Albita-Carlsbad, a maior parte dos grãos estão com extinção ondulante, fraturado e parcialmente alterado a sericita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos apresentam-se com extinção ondulante e discretamente fraturado. Também o quartzo ocorre em vernículas formando mirmequita.

A biotita encontra-se em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido, existem lamelas totalmente alteradas a moscovita e outras parcialmente a clorita e nontronita.

A moscovita ocorre em lamelas desenvolvidas, geralmente é produto da alteração de biotita e plagioclásio.

A titanita, apatita e magnetita são escassos, a zirconita é rara.



Ficha nº 388

Granito Porfirítico

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica, os maiores porfiroblastos atingem 7 mm de comprimento. Constituída - essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita, epidoto e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica, a maior - parte apresenta-se em porfiroblastos de granulação grosseira, tem alguns restos de plagioclásio alterado a sericita, quartzo arredondado, raras lamelas de biotita decimimétrica e levemente fraturado.

O quartzo é xenoblástico; alguns grãos têm tensão interna e discretamente fraturado. O quartzo também apresenta-se em vermiculas formando mirmequita.

O plagioclásio é de composição Albiclásica ($Ab_{82}An_{18}$) xenoblástico; a maior parte dos grãos apresenta-se com geminação - segundo Albita-Carlsbad, alguns estão parcialmente alterados a sericita e carbonato, com extinção ondulante e muito fraturado.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; existem raras lamelas com alteração a clorita e moscovita.

A apatita e magnetita são escassas; a zirconita e epidoto encontram-se raros.



Ficha nº 389

Biotita-granito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Acessórios são titanita, apatita, alanita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, apresenta-se de granulação fina a média, micropertítica, os grãos maiores têm raras inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio sericitizado e biotita decimimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73}An_{27}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte apresenta extinção ondulante, fraturamento, e alteração a sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico, ocorre de granulação fina a média; alguns grãos estão com discreta tensão interna e fraturamento.

A biotita apresenta pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido, algumas lamelas tem raras inclusões de zirconita e alteração a moscovita e clorita.

A titanita, apatita e magnetita são acessórios frequentes. Alanita e zirconita apresentam-se raras.



Ficha nº 390

Biotita-gnaissse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular granoblástica, de granulação fina a média, com raros fenoblastos que medem até 4,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: titanita, alanita, apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica e de granulação fina a média; alguns grãos estão englobando quartzo arredondado, biotita decimimétrica e plagioclásio alterado parcialmente a sericita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73}An_{27}$), xenoblástico, apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad, os grãos são de fino a médio e alguns grosseiros; em parte tem extinção ondulante, discretamente fraturado e parcialmente alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, em parte tem tensão interna e pouco fraturado; também o quartzo encontra-se em vermiculas formando mirmequita.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas estão com alteração a moscovita e clorita e inclusões de zirconita, em geral as lamelas apresentam-se sub-orientadas.

A titanita, apatita, alanita e magnetita são minerais acessórios que ocorrem com frequência, a zirconita é rara.



Ficha 391

Biotita-gnaiss

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica fina, constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. A titanita, apatita, zirconita, magnetita e alanita são os minerais de alteração.

A microclina é o mineral predominante da rocha, raramente micropertítica.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($An_{25\%-27\%}$), apresenta grãos de alteração variável, de grão para grão em sericita, moscovita e carbonato. Possui geminação segundo Albita e Carlsbad-Albita.

O quartzo ocorre em grãos xenoblásticos, ocupando espaços entre os feldspatos, alguns com tensão interna e extinção ondulante.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, normalmente associada aos acessórios. Algumas com alteração em moscovita e raramente em clorita.

A titanita é o acessório mais frequente, normalmente fraturado, orientado e com tensão interna.

A alanita está zonada e produz halopleocroísmo na biotita.

A apatita é prismática e arredondada.

A zirconita é predominantemente arredondada em grãos - inclusos nos demais minerais.

A moscovita formou-se pela alteração parcial da biotita e plagioclásio.



Ficha nº 392

Gnaisse-granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular granoblástica, predomina granulação média a grosseira, os maiores grãos atingem 6,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: zirconita, apatita, e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica, de granulação média a grosseira, fraturada e orientada em uma mesma direção; os grãos maiores englobam plagioclásio alterado, quartzo arredondado, biotita e zirconita decimilimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{76}An_{24}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad. Tem extinção ondulante e fraturamento; a maior parte dos grãos estão parcialmente alterados a sericita e carbonato.

O quartzo é xenoblástico e intergranular, os grãos de tamanho médio encontram-se em geral com tensão interna, levemente fraturado e raras inclusões de rutilo acicular.

A biotita apresenta-se com pleocrísmo X e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido e sub-orientados; algumas lamelas tem alteração a moscovita e clorita.

A zirconita, apatita e magnetita são acessórios escassos.



Ficha nº 393

Biotita-gnaiss

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Os grãos maiores atingem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, biotita e microclina. Os acessórios são: apatita, zirconita, alanita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75}An_{25}$), xenoblástico, tem geminação segundo Albita-Carlsbad e raros Albita-Periclina; alguns grãos são antipertíticos e com inclusões de quartzo arredondado.

O quartzo é xenoblástico, intergranular e com extinção ondulante, também existe o quartzo em vermiculas formando mirmecquita.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; a maior parte estão orientados em uma mesma direção; algumas lamelas tem raras inclusões de zirconita.

A microclina é xenoblástica, encontra-se intersticial, e geralmente de granulação fina. É o mineral essencial que ocorre em menor percentagem.

A apatita, zirconita, alanita e magnetita são minerais acessórios escassos.



CPRM

Ficha nº 394

Gnaisse granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular granoblástica, de granulação fina a média, com raros fenoblastos que medem 7,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita, alanita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertita e sub-orientada; em parte apresenta-se com inclusões de plagioclásio alterado a sericita, quartzo arredondado e biotita em finas lamelas.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos apresentam-se com tensão interna e discretamente fraturado.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72}An_{28}$); em parte os grãos perderam sua geminação, alguns ainda apresentam-se com geminação segundo Albita-Calrsbad; em geral os grãos de plagioclásio estão com tensão interna, levemente fraturado e parcialmente alterado a sericita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido e apresenta-se sub-orientada; algumas lamelas tem alteração a moscovita e clorita.

A apatita, zirconita, alanita e magnetita encontram-se escassas.



Ficha 395

Quartzito-Caulínico-Cataclástico

Rocha de textura inequigranular, granoblástica, de granulação média a grosseira. Constituída essencialmente de quartzo, com matriz de caulim limonítico e raras palhetas de sericita muito fina.

O quartzo apresenta-se em grãos com extinção ondulante e muito fraturado; algumas fraturas estão preenchidas com quartzo de granulação muito fina.

A matriz é constituída de material caulínico e limonita. Também com palhetas de sericita distribuída em toda a matriz; existem raros grãos individuais de feldspato caulinizado.

Possivelmente a rocha era um quartzito feldspático, que sofreu enérgica cataclase; finalmente decomposição do feldspato em caulim; a rocha atualmente é um quartzito-caulínico-cataclástico.



Ficha 396

Quartzito-Caulínico-Milonítico

Rocha de textura milonítica, os grãos maiores atingem 0,5 a 1,0 cm de diâmetro. Constituída essencialmente de quartzo e com matriz caulim-limonítica.

O quartzo apresenta-se em grãos muito fraturados, a maior parte dos fragmentos é de tamanho muito fino, com matriz caulim-limonítica. Os maiores fragmentos de quartzo medem 1,0 mm de comprimento e tem forte extinção ondulante.

A rocha é da mesma composição que a amostra HR-61-a, porém esta rocha sofreu enérgica milonitização.



Ficha nº 397

Biotita-Gnaisse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: apatita e zirconita.

A microclina é xenoblástica, a maior parte dos grãos são micropertíticas e com raras inclusões de quartzo arredondado. A microclina é o mineral essencial que predomina na rocha.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{78}An_{22}$), xenoblástico. Tem geminação segundo Albita-Carlsbad e outros com Albita-Periclina; em parte os grãos estão com discreta extinção ondulante e fraturamento.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, apresenta-se com extinção ondulante e levemente fraturado.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; em geral as lamelas encontram-se orientadas, raras estão pouco alteradas a clorita e recurvadas.

A apatita e zirconita são minerais acessórios escassos.



Ficha nº 398

Granito

Rocha de textura inequigranular granoblástica de granulação média a grosseira, os grãos de maior tamanho atingem 1 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita, alanita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, em parte é micropertítica, a maior parte dos grãos encontram-se englobando restos de plagioclásio alterado, quartzo e biotita.

O plagioclásio é de composição Albiclásica, tem geminação segundo Albita-Carlsbad, alguns grãos apresentam extinção ondulante, fraturamento e alteração a moscovita, carbonato e sericita.

O quartzo é xenoblástico, em parte encontram-se com tensão interna e discretamente fraturado.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo levemente acastanhado; existem lamelas com alteração parcial a clorita e com raras inclusões de zirconita e apatita.

A apatita, zirconita, alanita e magnetita são acessórios escassos.



Ficha nº 399

Norito

Rocha de textura equigranular hipidiomorfa de granulação média. Constituída essencialmente de plagioclásio, tremolita, hiperstênio e olivina. Os acessórios são: apatita, e ilmenita.

O plagioclásio é de composição da Labradorita ($Ab_{39}An_{61}$) hipidiomórfico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina. Tem extinção ondulante, fraturado, com alteração a carbonato e finas inclusões de apatita.

A tremolita tem pleocroísmo Z e Y = verde azulado e X = verde claro, xenomórfica, alguns grãos são fraturados, em contato com o plagioclásio formam as simplectitas; geralmente a tremolita está englobando hiperstênio e olivina e com inclusões aciculares de ilmenita, produto de segregação.

O hiperstênio é hipidiomorfo, fraturado, em parte esta com transformação parcial a tremolita e tem restos de augita no interior dos cristais.

A olivina é xenomórfica, tem as propriedades da foste-rita, está presente com coroas de hiperstênio na periferia e alguns grãos encontram-se serpentinizados.

A apatita é o mineral acessório frequente; a ilmenita é escassa.



Ficha nº 400

Gnaiss facoidal

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular porfiroblástica, os maiores porfiroblastos medem 4 cm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita, titanita, monazita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, ocorre em porfiroblastos centimétricos, pouco fraturados e orientados, alguns grãos são micropertíticos, estão englobando quartzo arredondado, restos de plagioclásio alterado e biotita decimilimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{82}An_{18}$), xenoblástico, apresenta geminação segundo Albita-Carlsbad. Tem extinção ondulante, fraturamento, com alteração parcial a sericita e engloba raros grãos de quartzo muito fino.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos apresentam-se com extinção ondulante e discreto fraturamento.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo esverdeado e são sub-orientados; algumas lamelas estão totalmente alteradas a moscovita, clorita ou nontronita e com raras inclusões de grãos muito finos de zirconita e apatita.

A magnetita é o mineral acessório frequente; a apatita, titanita, zirconita e monazita são escassas.



Ficha nº 401

Biotita granito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média, os maiores grãos atingem 2 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: apatita, alanita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica e levemente fraturada; alguns grãos tem raras inclusões de quartzo arredondado, restos de plagioclásio alterado e biotita muito fina.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75}An_{25}$), xenoblástico com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, fraturado e com alteração parcial a sericita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante discretamente fraturado.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo pálido; algumas lamelas tem alteração parcial a moscovita e clorita no mesmo mineral, outros são totalmente alterados a moscovita ou clorita.

A apatita, alanita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 402

Granito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos de maior tamanho atingem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio e biotita. Os acessórios são: apatita, zirconita e monazita.

A microclina é xenoblástica e pertítica; alguns grãos apresentam-se englobando restos de plagioclásio e quartzo arredondado.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{74}An_{26}$), xenoblástico, apresenta-se com geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte os grãos estão com tensão interna, fraturado, e discreta alteração a sericita.

O quartzo é xenoblástico, ocorre de granulação fina a média; alguns grãos tem tensão interna, e engloba raros grãos de microclina e plagioclásio.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-acastanhado. Raras lamelas estão com inclusões de apatita e monazita.

A apatita, zirconita e monazita são minerais acessórios escassos.



Ficha 403

Gnaisse Facoidal
Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástico, os maiores porfiroblastos medem 3 cm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina, quartzo e biotita. A titanita é varietal. Os acessórios são: apatita, zirconita, alanita, monazita, pirrotita e magneto-ilmenita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica (Ab₇₄An₂₆), hipidioblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte apresenta-se em porfiroblastos de granulação grosseira; raros grãos são antipertíticos, com inclusões de biotita decimimétrica, fraturado e discretamente alterado a moscovita e sericita.

A microclina é xenoblástica, ocorre em porfiroblastos de granulação grosseira, sub-orientado, micropertítico e pertítico, tem restos de plagioclásio alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, ocorre em grãos de granulação grosseira e fina, tem extinção ondulante e discretamente fraturado; o quartzo também apresenta-se em raras vermículas formando mirmequita.

A biotita é sub-orientada, apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; em parte as lamelas estão alteradas a clorita, extinção ondulante, recurvamento e com inclusões de apatita e zirconita.

A titanita é mineral varietal, encontra-se muito fraturada, geralmente está presente em níveis associada da biotita e minerais opacos.

A apatita, zirconita, alanita e magneto-ilmenita são minerais acessórios escassos, a monazita e pirrotita encontram-se raros.



Ficha 404

Gnaiss Monzonito

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, ca_{ta}clástica, os maiores porfiroblastos medem 2 cm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, ortoclase e biotita; a granada é varietal. Os acessórios são: apatita, zirconita, monazita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica (Ab₆₂An₃₈), tem geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina, alguns grãos são antipertíticos; a maior parte dos grãos de plagioclásio está deformada, com tensão interna, recurvado, fraturado e levemente sub-orientado.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se de granulação fina a grosseira; principalmente os grãos de granulação grosseira têm tensão interna e fraturamento; também ocorre em vernículas formando mirmequita.

A ortoclase é xenoblástica, ocorre de granulação fina e em porfiroblastos grosseiros e micropertíticos.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo levemente acastanhado; em parte as lamelas são sub-orientadas, e raros grãos apresentam-se recurvados.

A granada é de granulação grosseira, pecilítica e fraturada; geralmente está englobando grãos finos de quartzo, plagioclásio e biotita.

A apatita, zirconita, monazita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 405

Biotita-Gnaisse
Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, cataclástica, os maiores porfiroblastos medem 3 cm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina, quartzo e biotita. Os acessórios são: granada, apatita e zirconita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica (Ab₇₁An₂₉), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, apresenta-se de granulação fina a média, são fraturados e levemente alterados a sericita.

A microclina é xenoblástica e micropertítica, apresenta-se de granulação grosseira a fina, tem tensão interna e fraturamento.

O quartzo é xenoblástico, tem extinção ondulante e fraturamento, os grãos são de tamanho grosseiro a fino; também o quartzo apresenta-se em vermículas formando mirmequita.

A biotita está presente com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; as lamelas são sub-orientadas e raras alteradas total ou parcialmente a clorita.

A granada, apatita e zirconita são minerais acessórios escassos.

A rocha sofreu um processo final de cataclasamento, evidenciado nos minerais de granulação fina, que estão formando níveis sub-orientados na rocha.



Ficha 406

Gnaiss Granodiorítico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, os grãos maiores atingem 6,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são : apatita e zirconita.

O plagioclásio é de composição andesínica (Ab₆₅An₃₅), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte os grãos são antipertíticos, com extinção ondulante, fraturado, parcialmente alterado a sericita, e raras inclusões de quartzo arredondado e biotita-decimilimétrica.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante e levemente fraturado; em parte os grãos são alongados e orientados. O quartzo também apresenta-se em raras vermículas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, encontra-se intergranular e intersticial; os grãos de tamanho fino formam pequenos níveis orientados e descontínuos.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, em geral apresentam-se sub-orientados, raras lamelas estão alteradas a moscovita e clorita.

A apatita e zirconita são minerais acessórios escassos, de granulação fina e forma arredondada.



Ficha 407

Diorito

Rocha de textura equigranular-hipidioblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de plagioclásio, augita, hiperstênio, hornblenda e biotita. Os acessórios são: apatita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínca ($Ab_{60\%}An_{40\%}$), xenomórfico a hipidiomórfico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina, a maior parte dos grãos são zonados e discretamente fraturados.

A augita apresenta-se em grãos xenomórficos a hipidiomórficos, geralmente os grãos estão fraturados, e com transformação a hiperstênio e hornblenda.

O hiperstênio ocorre aproximadamente em igual percentagem que a augita; a maior parte dos grãos apresenta-se com diferente-ângulo de extinção, variando de 40° a 0° , fraturado e às vezes está englobada por augita e hornblenda e início de transformação a biotita.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde levemente acastanhado, Y = verde-claro e X = verde-amarelado, em geral encontra-se associada do piroxênio.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, a maior parte apresenta-se intergranular.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a apatita é de granulação fina e idiomórfica; a magnetita está associada principalmente dos minerais máficos.



Ficha 408

Hornblenda-biotita-gnaiss

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores medem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de quartzo, microclina, plagioclásio, biotita e hornblenda. Os acessórios são: apatita, alanita, titanita, zirconita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, de granulação fina a média, em parte os grãos têm tensão interna e fraturamento.

A microclina é xenoblástica, alguns grãos são micropertíticos, raramente está englobando e substituindo o plagioclásio e no contato de alguns grãos tem textura denteada.

O plagioclásio é de composição albiclásica ($Ab_{72}An_{18}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, discretamente fraturado, e parcialmente alterado a sericita e carbonato; alguns grãos de plagioclásio estão englobando raros grãos de quartzo e biotita.

A biotita ocorre em lamelas com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, são sub-orientadas, raras alteradas a clorita e inclusões de zirconita.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde-acastanhado, Y = verde-oliva e X = verde-amarelado, a maior parte dos grãos são fraturados e algumas inclusões de apatita e titanita.

A apatita, magnetita e titanita são minerais acessórios frequentes; a alanita é escassa e de tamanho médio, encontra-se englobando apatita e zirconita arredondada, a zirconita também apresenta-se escassa.



Ficha 409

Sienito-aplito

Rocha de textura afanítica de granulação muito fina, com raros veios de quartzo cortando em diferentes direções.

Predomina a calcedônia intergranular, com alguns - pseudomorfos de k-feldspato.

Possivelmente a rocha era constituída essencialmente de k-feldspato, que foi substituído intergranularmente pela calcedônia.



Ficha 410

Gnaisse

Fácies Granulito

Apresenta textura granoblástica orientada. Constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. A titanita - zirconita, alanita, apatita, hornblenda verde, minerais opacos e restos de hiperstênio são os acessórios. A clorita, moscovita e sericita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{35-40\%}$), tem granulação variando de fina a média, geminação segundo Carlsbad-Albita sendo que alguns grãos perderam parte de sua geminação e outros possuem zoneamento irregular; apresenta alteração inicial em sericita ou moscovita em raros grãos. Também foi notado intercrescimento mirmequítico com o quartzo.

O quartzo na maior parte ocorre em grãos arredondados, fraturados e com tensão interna porém outros são alongados e orientados.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas com início de alteração em algumas palhetas em moscovita e clorita com liberação de óxido de ferro, intercrescimentos com titanita, inclusão da apatita e zirconita foi observado esparsamente.

A apatita ocorre em formas aciculares inclusas em alguns grãos de plagioclásio e com formas arredondadas inclusas na biotita ou associada a esta.

A zirconita, titanita, alanita e minerais opacos são bastante escassos e associam-se à biotita.



A hornblenda e hiperstênio provavelmente foram quase que totalmente transformados em biotita. Resquícios deste minerais são encontrados associados à biotita.

A moscovita originou-se às custas da biotita e pela alteração inicial de raros plagioclásios pela feldspatização inicial da rocha pois raríssimo feldspato alcalino foi observado intergranularmente.



Ficha 411

Calcedônia

Apresenta textura microcristalina, constituída essencialmente de calcedônia com raras amígdalas de recristalização em finíssimos grãos de quartzo. Normalmente está cortada por vênulas de sílica criptocristalina, totalmente impregnada de limonita.

Provavelmente a calcedonia substituiu rocha sedimentar pois apresenta totalmente estratificada.



Ficha 412

Biotita-Granito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atingem 3,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: granada, apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, em parte apresenta -se micropertítica, os grãos de tamanho médio estão englobando restos de plagioclásio alterado, quartzo arredondado e biotita decimimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{75}An_{25}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, fraturamento, alteração parcial a sericita e engloba raras lamelas de biotita.

O quartzo é xenoblástico, encontra-se com extinção ondulante e levemente fraturado; também o quartzo está presente em escassas vermiculas formando mirmequita.

A biotita ocorre em pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; existem algumas lamelas com alteração a moscovita e clorita.

A granada é o mineral acessório frequente, de tamanho médio e pecilítico, encontra-se englobando lamelas de biotita alterada, quartzo e magnetita; a apatita e zirconita são escassas.



Ficha 413

Biotita-Granito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação média a fina, os maiores grãos medem 4,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: titanita, alanita, monazita, apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, micropertítica, principalmente os grãos de tamanho médio estão englobando restos de plagioclásio alterado, quartzo arredondado e raras lamelas de biotita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73}An_{27}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; em geral os grãos têm extinção ondulante, são fraturados e com alteração a sericita e moscovita.

O quartzo é xenoblástico, em parte tem tensão interna e engloba alguns restos de plagioclásio alterado a sericita.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro, X = amarelo-pálido, algumas lamelas apresentam-se com alteração a moscovita.

A titanita, alanita e monazita são acessórios frequentes de tamanho médio; a apatita, zirconita e magnetita encontram-se escassas.



Ficha 414

Biotita-Gnaisse
Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atingem a 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: titanita, alanita, monazita, apatita, zirconita e magneto-ilmenita.

A microclina é xenoblástica, em parte é micropertítica, tem restos de plagioclásio alterado a sericita e carbonato; alguns grãos de microclina estão discretamente fraturados e englobando raros grãos de quartzo e biotita decimilimétrica.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{73\%} - An_{27\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e algumas Albita-Periclina; em parte apresentam-se zonados, com extinção ondulante, fraturado, alterado parcialmente a sericita e carbonato e engloba raras lamelas de biotita.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos tem extinção ondulante e discreto fraturamento.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-esverdeado e X = amarelo-pálido; são sub-orientadas e raras lamelas estão com alteração a clorita e moscovita.

A titanita, alanita e magneto-ilmenita são minerais acessórios frequentes; a monazita, apatita e zirconita apresentam-se escassas.



Ficha 415

Meta-Sienito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação média. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio e ferrohastingsita. Encontram-se varietais, o quartzo e hedembergita. Os acessórios são: clinozoizita, apatita, zirconita, alanita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, alguns grãos são pertíticos e micropertíticos, fraturados e com restos de plagioclásio alterado a sericita e carbonato.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60\%}An_{40\%}$), xenoblástico e com geminação segundo Albita-Carlsbad; em geral os grãos apresentam-se zonados nas margens, alguns são antipertíticos e com discreta alteração a sericita e carbonato.

A ferrohastingsita é hipidioblástica, ocorre com pleocroísmo Z e Y = verde-azulado e X = verde levemente acastanhado; em parte os grãos estão muito fraturados.

O quartzo e a hedembergita são varietais. A hedembergita ocorre em grãos muito fraturados e às vezes com transformação a clinozoizita e nontronita.

A clinozoizita, alanita e magnetita são minerais acessórios frequentes, a apatita e zirconita estão escassas.

Possivelmente a rocha era um diorito, posteriormente foi atingida por feldspatização intensa, verificado pela grande percentagem de microclina, e a presença de carbonato que é originado da perda de cálcio dos plagioclásios.



Análise Modal

| | |
|--------------------|---------|
| Microclina | 56,00 |
| Plagioclásio | 29,00 |
| Anfibólio | 7,25 |
| Quartzo | 2,50 |
| Hedembergita | 2,50 |
| Acessórios | 2,75 |
| | <hr/> |
| | 100,00% |

Datação pelo método da dispersão da birrefringência , usando a microclina, deu 750 M.A. para a feldspatização, o que corresponde a Idade Pós-Itacolomi; provavelmente a rocha original seria básica de Idade Pré-Itacolomi.



Ficha 416

Gnaiss-Quartzo-Monzonito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulção média a fina, os grãos maiores atingem 3,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina, quartzo, biotita e ferrohastingsita. Os acessórios são apatita, zirconita, alanita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72\%}An_{28\%}$) xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, alguns grãos são antipertíticos, com extinção ondulante, fraturados e alterados parcialmente a sericita.

A microclina é xenoblástica, em parte os grãos são micropertíticos e levemente fraturada.

O quartzo é xenoblástico, em geral os grãos apresentam-se com extinção ondulante. Também o quartzo apresenta-se em raras vermiculas formando mirmequita.

A biotita apresenta-se em lamelas sub-orientadas, com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; algumas lamelas estão englobando apatita de granulção muito fina.

A ferrohastingsita ocorre com pleocroísmo Z = verde-azulado, y = verde levemente acastanhado e X = amarelo-esverdeado; os grãos são fraturados e tem discreta orientação.

A apatita é o mineral acessório mais frequente; a zirconita, alanita e magnetita são escassas.



Ficha 417

Biotita-Gnaiss

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulção média a fina. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: hornblenda, apatita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, alguns grãos são micropertíticos, tem tensão interna e englobam raros grãos de quartzo arredondado e restos de plagioclásio.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80\%} An_{20\%}$), xenoblástico, tem geminação segundo Albita-Carlsbad; raros grãos são antipertíticos, com extinção ondulante e discretamente fraturados.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos são bem desenvolvidos e com leve extinção ondulante; o quartzo apresenta-se também em contato com os grãos de plagioclásio, formando mirmequita.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro, e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas estão sub-orientadas e raras com alteração a nontronita.

A hornblenda, apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 418

Diorito

Rocha de textura equigranular-hipidiomórfica, de granulação fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, augita, hipersênio, hornblenda e biotita. Os acessórios são: apatita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesiclásica ($Ab_{70\%} An_{30\%}$), hipidiomórfico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina, em parte os cristais são zonados e discretamente fraturados.

A augita é hipidiomórfica, a maior parte dos cristais encontram-se fraturados e alguns com início de transformação a hipersênio e hornblenda.

O hiperstênio apresenta-se em cristais hipidiomórficos, são geminados e pouco fraturados, predominam os cristais de orto-hiperstênio com extinção reta; em menor percentagem está o clino-hiperstênio, com ângulo de extinção de aproximadamente 20° .

A hornblenda tem pleocroísmo Z e Y = verde levemente acastanhado e X = amarelo-esverdeado, e com algumas inclusões de apatita de forma hexagonal.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes.



Ficha 419

Meta-Gabro

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulção fina a grosseira, os maiores grãos medem 0,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, quartzo e plagioclásio; encontram-se varietais a olivina, hedembergita e ferrohastingsita. Os acessórios são: hiperstênio, apatita, zirconita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, a maior parte dos grãos são micropertíticos, com extinção ondulante e leve fraturamento.

O quartzo é xenoblástico, os grãos são bem desenvolvidos, com discreta extinção ondulante e fraturamento.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60\%}An_{40\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; em parte os grãos são antipertíticos, com extinção ondulante, fraturados e discretamente alterados a sericita e carbonato.

A olivina apresenta-se fraturada, alguns grãos apresentam-se alterados a serpentina.

A hedembergita ocorre em grãos xenoblásticos, com pleocroísmo Z e Y = verde-claro e X = verde-amarelado.

A ferrohastingsita tem pleocroísmo Z e Y = verde-escuro e X = verde levemente acastanhado, alguns grãos estão englobando hedembergita, outros estão com leve alteração a nontronita.

A magnetita é mineral acessório frequente; hiperstênio, apatita e zirconita encontram-se escassos.

Possivelmente a rocha era um olivina gabro, que foi submetida a metassomatose sílico-potássica intensa.



Ficha 420

Leptito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulção fina a média. Constituída essencialmente de quartzo, microclina e plagioclásio. Os acessórios são: biotita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, intergranular, com extinção ondulante, leve fraturamento e engloba raros grãos de plagioclásio alterado.

A micriclina é xenoblástica, a maior parte dos grãos - apresenta-se micropertítica, tem algumas inclusões de plagioclásio e quartzo arredondado.

O plagioclásio é de composição albiclásica ($Ab_{80\%}An_{20\%}$) xenoblástico, somente alguns grãos apresentam-se com geminação segundo Albita-Carlsbad; a maior parte está alterada parcialmente a sericita, com extinção ondulante e fraturamento.

A biotita e magnetita são acessórios muito raros.

Macroscopicamente a rocha é leucocrática; observa-se biotita muito rara, dando leve orientação na rocha.



Ficha 421

Gnaiss-Granodiorito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, de granulação média a fina. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são: hornblenda, alanita, epidoto, apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{82\%}An_{28\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, a maior parte é antipertítica, tem extinção ondulante, fraturado e levemente alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos são bem desenvolvidos; geralmente apresenta-se alongado, com extinção ondulante, fraturado, e engloba restos de plagioclásio e biotita. O quartzo também apresenta-se em vermiculas formando mirmequita.

A microclina é xenoblástica, a maior parte dos grãos é pertítica e micropertítica, com extinção ondulante e fraturada.

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

Os minerais acessórios encontram-se escassos.



Ficha 422

Granito-aplito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio e quartzo. Os acessórios são: biotita, turmalina e minerais opacos.

A microclina é xenoblástica, em parte os grãos apresentam-se pertíticos e micropertíticos e englobando restos de plagioclásio alterado a sericita.

O plagioclásio é de composição ($Ab_{75\%}An_{25\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, a maior parte são fraturados, alguns recurvados e alterados a sericita.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se intergranular e com leve extinção ondulante, também apresenta-se em pequenas concentrações formando textura em mosaico.

A biotita, turmalina e mineral opaco são minerais acessórios muito raros.



Ficha 423

Granito Pegmatóide

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, de granulação fina a média, com porfiroblastos que atingem 6,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina e quartzo. Os acessórios são: turmalina e zirconita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80\%}$ $An_{20\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad; apresenta-se de granulação grosseira a fina, principalmente os grãos de granulação grosseira estão com extinção ondulante, muito fraturados e parcialmente alterado a sericita.

A microclina é xenoblástica, de granulação fina, intergranular com o quartzo e plagioclásio, e discretamente fraturado.

O quartzo é xenoblástico, apresenta-se em grãos bem desenvolvidos, outros são de granulação fina formando textura - em mosaico, em parte está com extinção ondulante e fraturamento.

A turmalina é mineral acessório frequente, de forma prismática e muito fraturada, com pleocroísmo Z e Y = azul-escuro e X = azul-violeta; por suas propriedades pertence a clorita. A zirconita é mineral acessório muito raro.



Ficha 424

Fonolito

Rocha de textura porfirítica-semi-fluidal, com raras vesículas de zeólitas. Constituída dos seguintes fenocristais: sanidina, nefelina, plagioclásio, giannetita e magneto-ilmenita. Em geral os fenocristais apresentam-se idiomorfos; alguns cristais de sanidina são micropertíticos e rara nefelina está zeolitizada.

A matriz é composta de micrólitos de piroxênio, anfibólio e plagioclásio, com discreta orientação preferencial.

Os minerais de alteração são carbonato e clorita distribuídos na matriz.

Datação pelo método da dispersão da birrefringência usando a sanidina deu 116 M.A., correspondendo ao cretáceo médio.



Ficha 425

Granito-porfiro

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, porfiroblástica, os maiores porfiroblastos medem 5 cm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, microclina e quartzo. Os acessórios são: turmalina, moscovita e mineral opaco.

O plagioclásio é de composição oligoclásica - ($Ab_{73\%}An_{27\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e raros Albita-Periclina; a maior parte dos grãos são antipertíticos, fraturados e parcialmente alterados a sericita.

A microclina é xenoblástica, ocorre em porfiroblastos de granulação grosseira; também de granulação média a fina; em geral os grãos apresentam-se discretamente fraturados.

O quartzo é xenoblástico, alguns grãos são bem desenvolvidos, apresentam extinção ondulante e fraturamento.

A turmalina é mineral acessório frequente, encontra-se fraturada e por suas propriedades indica ser chorlita. O mineral opaco é muito raro.



Ficha 426

Gnaiss trondhjemitó

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores medem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são: titanita, apatita, zirconita, epidoto e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{65\%}$ - $An_{35\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e em parte Albita-Periclina; a maioria dos grãos está com extinção ondulante, fraturado, levemente recurvado e raros tem discreta alteração a sericita.

O quartzo é xenoblástico, os grãos são bem desenvolvidos; principalmente os grãos de tamanho médio apresentam-se com extinção ondulante, fraturados e raros com inclusões aciculares.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro, e X = amarelo-pálido, geralmente as lamelas encontram-se sub-orientadas, e algumas são levemente recurvadas.

A titanita é o mineral acessório frequente e está distribuído em toda a rocha. A apatita, zirconita, epidoto e magnetita são acessórios escassos.



Ficha 427

Gnaiss trondhjemitó cataclástico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, cataclástica, os porfiroblastos maiores atingem 4,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são:apatita e zirconita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{72\%}$ $An_{28\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e outros Albita-Periclina. A maior parte dos grãos ocorrem em porfiroblastos antipertíticos, com extinção ondulante, recurvado, fraturado, alterado a carbonato e sericita, e raramente engloba biotita decimimétrica e quartzo arredondado.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos são de granulação fina, as vezes forma textura em mosaico e tem extinção ondulante. O quartzo também apresenta-se em raras vermiculas formando mirmequita.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-avermelhado e X = amarelo-pálido, as lamelas estão recurvadas, orientadas e alguns com alteração parcial a moscovita.

A biotita é mineral acessório escasso e está fraturada; a zirconita é muito rara e encontra-se arredondada.



Ficha 428

Diabásio

Apresenta textura sub-ofítica, com granulação variando entre 0,29 mm para o piroxênio a 3,4 mm para o plagioclásio. Constituído essencialmente de plagioclásio, augita e pigeonita. A magnetita e apatita são os acessórios. A nontronita e carbonato são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{40\%}$) possui alguns cristais zonados, de composição mais básica. Ocorre em forma de ripas alongadas com geminação segundo Albita, Carlsbad-Albita e Albita-Periclina, frequentemente fraturadas e com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

A augita e pigeonita ocorrem predominantemente como pequenos cristais hipidiomórficos a xenomórficos ocupando os interstícios triangulares deixados pelas ripas de plagioclásio. Associam-se aos minerais opacos e a mesóstase semi-desvitrificada em agulhas de magnetita, augita e plagioclásio. Apresentam fraturamentos frequentes com alteração em nontronita e liberação em óxido de ferro ao longo das fraturas.

A apatita é idiomórfica e ocorre dispersa na mesóstase ou associada aos ferromagnesianos.

A nontronita é, em parte, alteração da mesóstase e em parte do piroxênio.

O carbonato se originou da alteração do piroxênio.



Ficha 429

Diabásio

Apresenta textura ofítica de granulação variando de fina a média, constituída essencialmente de plagioclásio e augita-pigeonítica. A magnetita, quartzo, ortoclásio são os acessórios. Clorita, sericita e materiais argilosos são os minerais de alteração.

O plagioclásio apresenta composição andeclase ($An_{30\%}$) estado avançado de sericitização e alteração em minerais argilosos; intercrescimentos antipertíticos com ortoclásio. Ocorre em ripas longas e curtas com geminação segundo Carlsbad e Carlsbad-Albita.

A augita-pigeonítica tem granulação predominantemente fina com alteração inicial em clorita e liberação de óxido de ferro e carbonato.

A magnetita é o acessório predominante da rocha, ocorre como cristais hipidiomórficos e como agulhas ora longas ora curtas.

O quartzo é encontrado preenchendo cavidades entre as ripas de plagioclásio.



Ficha 430

Diabásio

Apresenta textura porfirítica, formada essencialmente de plagioclásio, augita-pigeonítica, magnetita, apatita e rara biotita. A nontronita e hidromica são os minerais de alteração.

O plagioclásio possui composição variando entre andesina-labrodorita ($An_{45\%-50\%}$); ocorre predominantemente como pequenas ripas com orientação ao acaso deixando espaços intergranulares que se acham preenchidos por augita-pigeonítica parcialmente alterada em nontronita, associada a magnetita, ambas finamente granular. O plagioclásio também apresenta-se porfirítico com fenocristais de tamanhos variáveis atingindo até 6,3 mm, pecilítico em inclusões de piroxênio e magnetita. O plagioclásio encontra-se com alteração inicial em hidromicas e materias argilosos. Em alguns cristais foi notado intercrescimento com mesóstase semi-desvitrificada.

A apatita ocorre em finas agulhas de tamanho variável impregnando os plagioclásios.

Rara biotita foi encontrada associada aos piroxênios.



Ficha 431

Gnaiss Porfiroblástico

Apresenta textura fracamente cataclástica, inequigranular com porfiroblastos de feldspato. É constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita. A apatita e zirconita são os acessórios. O carbonato, moscovita e sericita são os minerais de alteração.

A microclina ocorre em porfiroblastos contendo relictos de plagioclásio sericitizado, mirmequita esmagada, quartzo, biotita e apatita.

O quartzo apresenta grãos com tensão interna, extinção fortemente ondulante com inclusões de mirmequita e outros com tensão interna sendo todos estirados, fraturados e orientados.

O plagioclásio possui composição variável em torno de Andecalse, em parte foi substituído por quartzo e microclina. Apresenta alteração em sericita e carbonato. O grau de alteração varia de grão para grão sendo uns mais alterados e outros onde a alteração está totalmente ausente. Possui fraturamento frequente e está geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, com pleocroísmo de X = amarelo-palha, Y = Z = marrom-esverdeado. Algumas palhetas contém inclusões de apatita e zirconita metamítica, produzindo halopelocróicos. Algumas palhetas possuem alteração inicial em moscovita e intercrescimento com carbonato.

Ocorre zirconita de duas gerações sendo uma rolada, às vezes com crescimento secundário e outra idioblástica original.

A apatita também apresenta grãos rolados e idioblásticos. Alguma mirmequita foi notada intergranularmente entre a mirmequita e plagioclásio.



Ficha 432

Granito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica, granulação média, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio e microclina. A biotita, apatita, fersmanita, zirconita e ilmenita são os acessórios.

O plagioclásio possui composição oligoclásica variável, avançado estado de alteração em sericita, carbonato, minerais argilosos e moscovita em algumas lamelas. Foi em parte substituído por feldspato potássico pois são encontrados grãos de plagioclásio com bordos de microclina ou como restos alterados inclusos na mesma. Sua geminação predominantemente se faz segundo Carlsbad-Albita e Albita e raramente segundo Carlsbad-Albita-Periclina.

A microclina substituiu parte do plagioclásio e quartzo. Ocorre em grandes cristais raramente micropertíticos, porém normalmente contém restos de quartzo e plagioclásio inclusos.

A biotita alterou quase totalmente em moscovita e clorita. Possui inclusões halopleocróicas provavelmente de zirconita.

A fersmanita encontra-se intercrescida com ilmenita e envolvida por carbonato.

A zirconita é muito escassa em pequenos cristais dispersos na rocha.



Ficha 433

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica, com granulação entre fina a média, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita. A apatita, zirconita, ilmenita, titanita, hastingsita, alanita são os acessórios. A clorita, moscovita e minerais opacos

O quartzo apresenta um leve estiramento, tensão interna, extinção ondulante. Na maioria dos grãos foi observado fraturamento.

O plagioclásio possui composição variando entre (An_{25%} e An_{35%}) oligoclásio e andesina. Está geminado segundo Carlsbad-Albita, há grãos que a geminação está ausente porém normalmente os grãos estão zonados. Possui alteração inicial em sericita e minerais argilosos nos bordos de alguns grãos. Existem raríssimos grãos saussuritizados. Quando em contato com feldspato apresenta intercrescimentos mirmequítico ou bordos de reação.

A microclina substituiu em parte os plagioclásios pois foi observada alguma mirmequita nos bordos com alteração em sericita. Contém inclusões de quartzo arredondado e de pequenas palhetas de biotita e moscovita.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas com pleocroísmo de X = amarelo-palha, Z = marrom-escuro e Y = Z. Algumas palhetas apresentam alterações em clorita e raramente em moscovita. Normalmente estão associadas a apatita e zirconita com penetração marginal nas palhetas.

A ilmenita é o acessório mais frequente na rocha e rara-



mente contém bordos de titanita.

A zirconita é rara, ocorrem grãos arredondados ou prismáticos zonados, normalmente inclusos nos demais minerais ou associados a apatita e biotita.

A hastingsita é muito escassa e normalmente associada a biotita, tem pleocroísmo variando de verde-azulado a verde-forte.

A apatita e alanita são menos frequentes sendo ambas associadas a biotita.



Ficha 434

Granito

Fácies Anfibolito

Rocha de granulação milimétrica, inequigranular, constituída de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita, moscovita e alanita.

A microclina, em vários casos, envolve plagioclásio já alterado em sericita ou moscovita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica e poucos cristais estão inalterados; além da alteração em sericita ou moscovita, pode conter inclusões de zirconita.

A alanita hipidiomorfa está, pela maior parte, aderida ou inclusa na biotita e não raramente, apresenta halo-pleocróico na biotita.

Houve início de cloritização de biotita, mas parece que anteriormente formaram-se raras palhetas de moscovita às custas da biotita, durante a microclinização da rocha.



Ficha 435

Gabro

Rocha de granulação variável (milimétrica e decimimétrica) constituída de bitownita, clino-hiperstênio, anfibólio, biotita e apatita que é relativamente rara e ocorre em microcristais intergranulares ou inclusos no feldspato e também em maiores cristais hipidiomorfos agregados à biotita.

Em raros casos, encontram-se restos de augita juntos com o clino-hiperstênio ou em lamelas inclusas neste piroxênio.



Ficha 436

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Rocha de granulação média (milimétrica), compõe-se de microclina, quartzo, plagioclásio, biotita e moscovita.

A zirconita ocorre em micro-cristais rolados, aciculares ou em cristais autigênicos, na maioria inclusos nos feldspatos.

O plagioclásio é oligoclásio ($An_{17\%}$ a $An_{20\%}$). Há exemplos de alteração do plagioclásio em moscovita, mas houve também moscovitização da biotita durante a microclinização da rocha plagioclásica original. Predomina a microclina sobre quartzo e plagioclásio. Devido a orientação das palhetas de biotita a textura é gnaissóide.



Ficha 437

Leptinito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio e ortoclásio. A hornblenda, apatita, zirconita, rutilo, biotita e ilmenita são os acessórios.

O quartzo foi laminado em filas paralelas, normalmente está fraturado e tem tensão interna.

O plagioclásio ocorre em granulação fina entre associados ao ortoclásio entre as lâminas de quartzo. Está geminado segundo Carlsbad-Albita e tem composição oligoclásica ($An_{17-25\%}$).

O ortoclásio normalmente está positivo, micropertítico em filetes paralelos, com extinção ondulante e com alteração inicial em minerais argilosos. Rara antipertíta foi notada em alguns grãos.

A hornblenda, apatita, zirconita, biotita, ilmenita e rutilo encontram-se associados, estirados em filas sub-paralelas intercalada com os quartzo-feldspatos.



Ficha 438

Biotita-gnaiss

Fácies Granulito

Apresenta textura grano-hipidioblástica, com granulação variando de fina a média. Constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio e biotita. A hastingsita, apatita, zirconita, alanita, granada e magnetita são os acessórios.

O quartzo ocorre como pequenos grãos orientados ou como lentes estiradas e orientadas, às vezes com tensão interna e extinção ondulante.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30-35\%}$), possui grãos geminados segundo Carlsbad-Albita e Albita, raramente intercrescidos com periclina. A maioria possui extinção discretamente ondulante e alteração ao longo dos bordos e ao longo das clivagens em sericita, minerais argilosos e carbonato. Foram observadas em alguns grãos inclusões de apatita acicular, zirconita e relictos de biotita.

A biotita ocorre em palhetas longas, às vezes fragmentadas, associadas, recurvadas e contornando os grãos maiores estão associadas aos demais minerais ferro-magnesianos. Tem pleocroísmo variando de X = amarelo-pálido e Y = marrom-enegrecido.

A hastingsita foi estirada, fragmentada e dispersada. Ocorre normalmente associada a biotita. Tem 2V bastante variável $\pm 0^\circ$ a 35° , pleocroísmo de X = amarelo-esverdeado e Z = verde-intenso.

A granada ocorre em grãos pecilíticos, associada a biotita e contendo inclusões desta e de plagioclásio.

A apatita ocorre em massas agregadas com bordos de alanita.

A magnetita e zirconita são os acessórios menos frequentes.



A rocha apresenta zonas de intensa alteração onde o plagioclásio acha-se fortemente sericitizado e descalcificado e a biotita quase totalmente cloritizada. Além, junto com a formação da clorita houve a formação de um mineral de alteração entre as clivagens da biotita. O mesmo apresenta-se lamelar com birrefringência - entre \pm 0,011 a 0,026, relevo alto em agregado microcristalino o que dificultou a sua determinação.

A rocha está cortada por veios de carbonato, recristalizados, anteriores a última cataclase.



Ficha 439

Meta-Gabro

Apresenta textura porfiroblástica, hipidioblástica, constituída essencialmente de plagioclásio, biotita, augita, clino-hiperstênio e hornblenda. O quartzo, granada, zirconita, apatita e minerais opacos são os acessórios.

O plagioclásio é porfiroblástico, pecilítico contendo inclusões de palhetas de biotita, augita e hiperstênio com bordos de hornblenda, apatita acicular e inclusões aciculares de palhetas de biotita paralelamente orientadas. A maioria apresenta zoneamento irregular, fraturamento com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas. Também ocorrem ripas hipidioblásticas e grãos xenoblásticos menores. O plagioclásio possui composição andesínica aproximadamente ($An_{35\%-40\%}$), geminação segundo Carlsbad-Albita, às vezes intercrescidas com periclina e existem grãos que perderam a geminação ou pelo zoneamento ou pela tensão interna.

A biotita ocorre em largas palhetas agregadas ou isoladas e palhetas aciculares inclusas nos minerais. Provavelmente em parte originou-se pela alteração da hornblenda devido ter sido encontrado inúmeros grãos de hornblenda com transição para biotita. Às vezes é pecilítica contendo inclusões de apatita e minerais opacos. Seu pleocroísmo varia de X = amarelo-claro, Y = castanho e Z = castanho-avermelhado.

A augita e o clino-hiperstênio normalmente ocorrem associados, com anfibolitização marginal, alteração em biotita e raramente em nontronita. Raros grãos finamente lamelares foram encontrados.



A hornblenda é frequente e ocorre principalmente como -
alteração marginal dos piroxênios.

A apatita ocorre como grãos aciculares e arredondados.

A granada não é muito frequente e ocorre em grãos hipidioblásticos completamente fraturados, contendo inclusão de apatita e normalmente está associada a biotita.

O quartzo é finamente granular e encontra-se em cavidade intergranular.

A zirconita e minerais opacos não são muito frequentes, encontram-se dispersos na rocha.



Ficha 440

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica com granulação variando de fina a média, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita. A granada, apatita, zirconita são os acessórios. A sericita, moscovita, minerais argilosos e carbonato são os minerais de alteração.

O quartzo na maior parte encontra-se fraturado, alguns com tensão interna e extinção discretamente ondulante e contém inclusões de minúsculas palhetas de biotita acicular.

O plagioclásio possui composição entre oligoclásio cálcico e andesina sódica, está geminado segundo Carlsbad-Albita, raros intercrescidos com periclina. Encontra-se com início de alteração em sericita, carbonato e moscovita variando o grau de alteração de grão para grão sendo mais intenso em uns e até ausente em outros. Alguma mirmequita foi observada. Também encontrou-se inclusões de apatita e biotita acicular.

A microclina raramente é pertítica, semi-orientada. Contém inclusões de apatita acicular. Quando em contato com o plagioclásio às vezes apresenta auréola de reação.

A biotita ocorre em palhetas isoladas, orientadas ou em palhetas agregadas, com inclusões halopleocróicas, sendo umas de zirconita metamítica e outras de um mineral amarelado o qual devido seu estado de alteração não nos foi possível identificar.

A apatita normalmente é arredondada, às vezes fraturada.

A zirconita é prismática encontra-se normalmente inclusa nos demais minerais.



Ficha 441

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica com granulação variando de fina a média, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina, biotita e ferrohastingsita. A titanita, zirconita e apatita são os acessórios.

O plagioclásio apresenta composição oligoclásica, geminação segundo Carlsbad, Carlsbad-Albita, fraturamento frequente, algumas inclusões de quartzo, arredondado e bordos de reação com a microclina. em contato.

O quartzo ocorre em grãos semi-estirados e levemente orientado, fraturado e com tensão interna.

A microclina é o mineral mais abundante da rocha, a maioria é pertítica em filetes sub-paralelos com sinal ótico positivo. Normalmente está fraturada com impregnação de material ferruginoso ao longo das fraturas. Em contato com o plagioclásio e com o quartzo, possui bordos de reação. Algumas inclusões de quartzo arredondado e de restos de plagioclásio foram observados.

A biotita e ferro-hastingsita não são muito frequentes. Associam-se também aos acessórios com interpenetração destes.



Ficha 442

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura porfiroblástica, inequigranular, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, microclina e biotita. A hornblenda, titanita, zirconita, apatita, ilmenita, alanita, epidoto e turmalina são os acessórios. A sericita, carbonato, clorita e minerais argilosos são minerais de alteração.

O plagioclásio apresenta composição oligoclásica-ande-sínica aproximadamente ($An_{28-33\%}$), está geminado segundo Carlsbad-Albita, às vezes Carlsbad-Albita-Periclina. Alguns grãos estão inicialmente alterados em sericita, carbonato e minerais argilosos. Os porfiroblastos contém inclusões de quartzo, biotita, clorita, epidoto e microclina. Normalmente está fraturado.

O quartzo na maior parte tem tensão interna, extinção discretamente ondulante e fraturamentos frequentes.

A microclina tem granulação variável sendo que os porfiroblastos são frequentes e neles foram encontrados inclusões de quartzo, mirmequita, epidoto, plagioclásio alterado, biotita, clorita e microclina.

A biotita ocorre em palhetas finas, curtas e longas orientadas, algumas inclusões halo-pleocroícas de zirconita metamítica. Também foram encontrados halos-pleocroícos de alanita em contato com palhetas de biotita. Inclusões de apatita e intercrescimentos com titanita foram observados. Tem pleocroísmo de X = amarelo-pálido, Y = verde e Z = verde-amarronzado. Raras palhetas apresentam alteração em clorita.

A hornblenda ocorre em grãos fraturados, com pleocroísmo de X = amarelo-sujo, Y = verde-azulado e Z = verde-médio. Contém



inclusões de apatita e quartzo.

O epidoto ocorre como bordos da alanita.

A turmalina é bastante escassa.

A rocha apresenta evidências de poligranitização pois foi observada microclina de duas gerações, conforme descrição acima.



Ficha 443

Meta-Gabro

Apresenta textura cataclástica, formada essencialmente de plagioclásio, biotita, augita e clino-hiperstênio. A apatita é o acessório.

O plagioclásio apresenta composição andesínica sendo uns mais cálcicos e outros mais sódicos. A maioria dos grãos apresentam tensão interna, recurvamento, fraturamento, extinção ondulante e geminação em ambas, porém são encontrados grãos ainda com geminação original segundo Albita e Carlsbad-Albita.

A augita e clino-hiperstênio foram semi-estirados, orientados e fraturados pela forte cataclase a que foi submetida a rocha. Encontra-se normalmente intercrescido com a biotita a quem provavelmente deu origem por retrometamorfismo.

A biotita é abundante, em pequenas palhetas orientadas, em agregados ou intercrescidas com os piroxênios; tem pleocroísmo de X = amarelo-pálido, Y = Z = marrom-enegrecido.

A apatita na maior parte ocorre em pequenos cristais idioblásticos, porém apresenta cristais maiores semi-estirados.

A rocha provavelmente pertence a um corpo charnockítico que não foi granitizado, porém foi submetido a intensa cataclase, e o metamorfismo que provavelmente originou parte da biotita.



Ficha 444

Charnockito Milonítico

Fácies Granulito

A textura é gnaissóide porfiroblástica, com tendência xistosa devido a orientação sub-paralela dos elementos.

O clino-hiperstênio e ortoclase peritítica ocorrem - em porfiroblastos e o piroxênio xenoblástico raramente apresenta - lamelas evanescentes, mas também nas faixas trituradas juntamente com quartzo, plagioclásio e biotita. O quartzo também ocorre em xenoblastos lenticulares, dispostos sub-paralelamente. Parte da biotita resultou da alteração do piroxênio. Entre os feldspatos - predomina a ortoclase sobre a andesina.

A biotita é abundante e, em parte, derivada da alteração do piroxênio.



Ficha 445

Charnockito

Fácies Granulito

Textura granuloblástica, milimétrica, cataclástico e constituído de andesina, clino-hiperstênio, biotita e quartzo.

Os componentes estão sub-orientados e em parte triturados, em particular o clino-hiperstênio cujos fragmentos se dispersaram no sentido da laminação. A apatita é escassa como mineral acessório.



Ficha 446

Charnockito

Granoblástico, inequigranular, constituído de ande-siclase, biotita, anfibólio, clino-hiperstênio e granada.

Parte da biotita e o anfibólio (hornblenda verde) re-sultaram da alteração do piroxênio.

A granada inclui biotita, plagioclásio e quartzo.

Ao longo das faixas biotíticas existem componentes triturados, mas em percentagem relativamente pequena, o que mostra ter havido cataclase discreta.

Ficha 447

Gnaisse-granodiorito

Fácies anfibolito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atingem até 3 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina, biotita e anfibólio. Os acessórios são: apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica (Ab_{72%}An_{28%}), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad, e de granulação média a fina; em parte os grãos apresentam extinção ondulante, fraturados e com início de alteração a sericita.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte é de granulação fina, tem forma alongada e encontram-se concentrados em níveis sub-orientados. Alguns grãos estão com discreta extinção ondulante e fraturamento.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escura e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas apresentam-se sub-orientadas, raras estão alteradas a clorita ou moscövita.

A hornblenda é hipidioblástica, tem pleocroísmo Z e Y = verde-acastanhado e X = verde-amarelado, em parte os grãos encontram-se fraturados.

A apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.



Ficha 448

Gnaïsse-charnockítico

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular-granoblástica, ca^{ta}clástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atingem - 2,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, pla^{gi}oclásio, quartzo, hornblenda, biotita, augita e hiperstênio. Os acessórios são: granada, apatita, zirconita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, micropertítica, os grãos são de tamanho fino a médio, tem extinção ondulante e fratura^{men}to; os grãos de maior tamanho estão discretamente orientados, a ortoclase é o mineral essencial mais frequente na rocha.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{62\%}$ $An_{38\%}$), xenoblástico e com geminação segundo Albita-Carlsbad; em - parte são antipertíticos, com tensão interna, recurvamento, fratura^{men}to, e raros com alteração discreta a sericita.

O quartzo é xenoblástico, em parte apresenta textu^{ra} em mosaico, tem tensão interna e fraturamento; também o quartzo ocorre em vermículas formando mirmequita.

A hornblenda apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = verde-acastanhado e X = verde-pálido, é xenoblástico a hipidioblás^tico e muito fraturado.

A biotita ocorre com pleocroísmo Z e Y = castanho escuro e X = amarelo-pálido, as lamelas são sub-orientadas e com le^{ve} recurvamento.

A augita é xenoblástica, apresenta-se de granula^{ção} média a fina, e muito fraturada.



O hiperstênio é xenoblástico a hipidioblástico; o ângulo de extinção varia de 30 a 0 °, de clino-hiperstênio a orto-hiperstênio; em alguns grãos de orto-hiperstênio o ângulo 2V é de 20 a 50 °.

Entre os minerais acessórios a granada é frequente; a apatita, zirconita e magnetita são escassas.



Ficha 449

Charnockito-cataclástico

Fácies Granulito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, os grãos maiores atingem 1,25 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclase, quartzo, augita e hiperstênio. Os acessórios são: apatita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60\%} - An_{40\%}$), xenoblástico, tem geminação Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte dos grãos apresentam-se deformados com extinção ondulante, recurvados e fraturados.

A ortoclase é xenoblástica e de granulação muito fina, geralmente apresenta-se intersticial.

O quartzo é xenoblástico de granulação fina e extinção ondulante, às vezes formando textura em mosaico.

A augita é xenoblástica a hipidioblástica; em parte os grãos estão com transformação a hiperstênio e raros com transformação de hornblenda e biotita; a maior parte dos grãos de augita são fraturados.

O hiperstênio é xenoblástico, apresenta-se geminado e com ângulo de extinção entre 35 e 0°, de clino-hiperstênio a orto-hiperstênio; o orto-hiperstênio geralmente apresenta ângulo 2V quase uniaxial.

Entre os minerais acessórios a magneto-ilmenita é frequente e a apatita é escassa.



Ficha 450

Biotita-gnaiss

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular-milonítica, de granulação fina a média, os grãos maiores atingem 1,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de ortoclase, plagioclásio, quartzo e biotita. Minerais acessórios são: zirconita, apatita e magnetita.

A ortoclase é xenoblástica, os grãos são de tamanho médio a fino, pertítica e micropertítica; em geral os grãos têm extinção ondulante, recurvamento e raras inclusões de quartzo de forma arredondada.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição Andesínica ($Ab_{62\%}An_{38\%}$), com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita Periclina, com extinção ondulante, recurvado, fraturado e discretamente alterado a sericita.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos têm extinção ondulante, fraturamento e forma níveis sub-orientados; alguns grãos apresentam-se com raras inclusões aciculares de rutilo. Também o quartzo apresenta-se em vermiculas formando mirmequita.

A biotita ocorre com pleocroísmo X e Y = castanho avermelhado e Y = amarelo-acastanhado; a maior parte das lamelas estão sub-orientadas e com leve recurvamento, raras tem alteração a moscovita e nontronita.

A zirconita é o mineral acessório frequente, com tamanho fino e forma arredondada; a apatita e magnetita apresentam-se escassas.



Ficha 451

Charnockito

Fácies granulito

Apresenta textura cataclástica e porfiroblástica, inequigranular com milonitização intergranular. É formada essencialmente de quartzo, iso-ortoclásio micropertítico, plagioclásio, hornblenda e clino-hiperstênio. A biotita, zirconita, apatita e minerais opacos são os acessórios.

O quartzo ocorre em pequenos grãos semi-orientados com tensão interna, extinção ondulante e quando entre os porfiroblastos de ortoclásio, apresenta-se milonitizado.

O iso-ortoclásio ocorre em porfiroblastos estirados, recurvados, com tensão interna, extinção ondulante, frequentemente fraturado e predominantemente micropertíticos e pertíticos. Ocorre em posição intergranular, milonítico juntamente com o quartzo. Possui alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

O plagioclásio de composição oligoclásica $An_{27\%}$, ocorre com granulação fina, está orientado, semi-estirados, às vezes fraturado, com lamelas recurvadas com perda parcial da geminação.

A hornblenda é menos frequente, foi intensamente fragmentada e semi-orientada.

O clino-hiperstênio foi semi-orientado e fraturado; possui alteração ao longo das fraturas em nontronita.

A apatita e zirconita normalmente estão orientadas e encontram-se dispersas na rocha ou como inclusões minerais



A biotita é rara e ocorre em palhetas finas, semi-orientadas como alteração da hornblenda.

Os minerais opacos encontram-se associados aos ferro-magnesianos.

A mirmequita é intergranular.



Ficha 452

Charnockito milonítico

Fácies Granulito

Rocha de textura milonítica, de granulação fina, os grãos de maior tamanho atingem 0,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de quartzo, k-feldspato, plagioclásio, augita, hiperstênio e scapolita. Os minerais acessórios são granada, titanita, apatita, zirconita, pirrotita e magnetita.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina e intergranular, alguns grãos são alongados e orientados.

O k-feldspato apresenta-se interticial, principalmente nas partes que a rocha está muito triturada.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{63-65\%} - An_{35-37\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; em parte os grãos apresentam extinção ondulante, leve recurvamento e orientação, outros são parcialmente alterados a sericita.

A augita é xenoblástica, em parte os grãos são fraturados e demonstram transformação a clino-hiperstênio, os grãos de maior tamanho estão presentes em níveis descontínuos e orientados.

O clino-hiperstênio apresenta-se com extinção reta e muito fraturado, alguns grãos estão englobados por augita.

A granada e titanita são acessórios frequentes, encontram-se geralmente estirados e orientados; a apatita, zirconita, pirrotita e magnetita são escassas.

A rocha sofreu enérgica tectônica, como consequência os componentes minerais foram triturados e orientados; possivelmente a tectônica originou-se em falha reversa.



Ficha 453

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, com milonitização intergranular e orientação dos minerais. É constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, augita-pigeonita, clino-hiperstênio e ortoclásio. A biotita, fersmanita, zirconita, apatita e minerais opacos são os acessórios. A sericita, carbonato, moscovita, clorita são os minerais secundários.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{40-45\%}$), ocorre em porfiroblastos recurvados, dobrados, estirados e antipertíticos; alguns com perda parcial de geminação e com forte extinção ondulante, também ocorrem finamente. Apresenta alteração não uniforme em sericita e carbonato sendo que a maioria dos grãos não se apresenta alterada.

O quartzo tem granulação fina chegando a milonítica entre o plagioclásio. Normalmente é indentado, estirado e com tensão interna.

A augita-pigeonítica também apresenta alteração irregular onde alguns grãos foram, na maior parte, alterados em clorita, carbonato; no entanto, ocorrem grãos não alterados. É comum encontrar-se grãos com transição a hiperstênio.

O clino-hiperstênio tem granulação variável desde fina até porfiroblástica, pela cataclase, tem algumas lamelas dobradas, outras recurvadas e fraturadas. Tem tensão interna, extinção ondulante. Ao longo das fraturas apresenta alteração em nontronita. Alguns são finamente lamelares com alteração em biotita ao longo das lamelas.

O ortoclásio ocorre em posição intergranular e como in



tergranular e como intercrescimento antipertítico com o plagioclásio.

A biotita é escassa e é resultante da alteração inicial dos piroxênios.

Os acessórios são muito escassos e ocorrem associados com os ferro-magnesianos.

A rocha foi submetida à metassomatose sílico-potássica com predominância do quartzo sobre o ortoclásio, e posteriormente a intensa tectônica com orientação, recurvamento e fraturamento dos minerais.



Ficha 454

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica fortemente orientada. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclásio, quartzo, augita, clino-hiperstênio e hornblenda. A zirconita, apatita e minerais opacos são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$), encontra-se deformado pela cataclase com recurvamento, estiramento, perda parcial da geminação e fraturamento das lamelas com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

O ortoclásio também foi estirado e fraturado; possui raros grãos com intercrescimento pertítico.

O quartzo na maior parte foi venularmente estirado e os grãos maiores foram orientados. Possuem tensão interna e extinção ondulante.

A augita, hiperstênio e hornblenda foram estiradas - em sub-faixas paralelas intercaladas com as faixas quartzo-feldspáticas.

A apatita ocorre em agulhas aciculares inclusas no quartzo e feldspato; também é encontrada com grãos idióblásticos e xenoblásticos.

A zirconita e os minerais opacos não são muito frequentes e ocorrem associados aos piroxênios e anfibólios.



Ficha nº 455

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, inequigranular, xenoblástica, formada essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, clino-hiperstênio, biotita e granada. Restos de augita, apatita, zirconita, rutilo e minerais opacos são os acessórios. A sericita, moscovita, materiais argilosos e carbonato são os minerais de alteração.

O quartzo é indentedo com grãos maiores estirados com inclusões de finíssimas agulhas de rutilo. Em posição Intergranular a apresenta-se completamente triturado.

O plagioclásio tem composição oligoclásica ($An_{25-30\%}$), na maioria encontra-se com início de sericitização e descalcificação, entretanto, ocorrem grãos não alterados. Apresenta lamelas recurvadas, com perda parcial da geminação.

O ortoclásio é milonítico e ocorre em posição intergranular, raramente fraturado e com alteração em minerais micáceos.

O clino-hiperstênio ocorre estirado, a orientado, normalmente fraturado e recurvado. Tem tensão interna e extinção ondulante. Apresenta alteração inicial em biotita com liberação de óxido de ferro.

A biotita foi intensamente fragmentada, ocorre em palhetas finas, curtas e orientadas, está normalmente associada a magnetita e contorna os porfiroblastos de granada.

A granada normalmente é porfiroblástica, fraturada, impregnada de óxido de ferro ao longo das fraturas, contém inclusões de plagioclásio alterado em sericita, carbonato e moscovita. Pequenas palhetas de biotita, apatita e zirconita.

A augita foi quase totalmente alterada em carbonato e



minerais micáceos.

A zirconita ocorre em pequenos grãos rolados e fraturados.

A apatita é escassa e ocorre dispersa na rocha.

Os minerais opacos associam-se normalmente a biotita, hiperstênio e granada.

A moscovita ocorre como alteração marginal de algumas palhetas de biotita ou em raros plagioclásios em estado avançado de sericitização.



Ficha 456

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica com milonitização intergranular, orientação e estiramento dos minerais. É constituído principalmente de plagioclásio, quartzo, clino-hiperstênio, granadas, biotita e ortoclásio. A zirconita e rutilo são os acessórios. A sericita, clorita, carbonato e nontronita são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{35\%}$) foi em parte milonitizado e alterado parcialmente em sericita, minerais argilosos e carbonato. Ocorre com granulação média, recurvado, fraturado, semi-estirado, orientado, com muitas lamelas antipertíticas e com perda parcial da geminação.

O quartzo em parte foi venularmente estirado e orientado; é indentado e com tensão interna. Em posição intergranular foi intensamente milonitizado.

O clino-hiperstênio foi estirado, orientado, fraturado e em parte fragmentado. Apresenta alteração marginal em clorita, biotita e nontronita.

O ortoclásio é intergranular e ocorre em intercrescimento antipertíticos com o plagioclásio.

A granada é frequente, fraturada, fragmentada e semi estirada no sentido da orientação dos demais minerais.

A biotita foi em grande parte fragmentada e orientada. Quando em contato com a granada apresenta duas direções de orientação.



O rutilo é muito frequente, quer em inclusões no quartzo, quer associado à ilmenita.

Os demais acessórios são muito escassos.



Ficha 457

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura grano-nematoblástica e cataclástica, com granulação variando de fina a média; constituído essencialmente de plagioclásio, hornblenda marrom, augita-pigeonítica e hiperstênio. Alguma magnetita foi observada.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{40\%}$) possui lamelas com geminação segundo Albita, Carlsbad-Albita e outras com perda parcial de geminação devido a tectônica a que foi submetida a rocha. Normalmente está fraturado e com tensão interna.

A augita-pigeonítica, por hiperstenização parcial, foi em parte transformada em clino-hiperstênio, que por tectônica foram estirados, orientados e fraturados. Frequentemente encontram-se grãos finamente lamelares, tanto de hiperstênio quanto de augita-pigeonítica.

A hornblenda marrom é muito frequente e provavelmente em parte formou-se às custas do piroxênio pois normalmente ocorre como alteração marginal da augita e hiperstênio. Ocorre também em grandes cristais estirados, orientados e fraturados.

Alguma magnetita foi observada associada aos piroxênios e anfibólios.

Análise modal:

| | |
|----------------------------|--------------|
| Hornblenda | 49,68% |
| Plagioclásio | 31,19% |
| Augita + Hiperstênio | 18,49% |
| Acessórios | <u>0,64%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 458

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclásio e clino-hiperstênio. A granada, biotita e minerais opacos são os acessórios. O carbonato, sericita, clorita e minerais argilosos são os minerais de alteração.

O quartzo foi venularmente estirado e orientado; é indentado, tem tensão interna e extinção ondulante. Também ocorre finamente granular em posição intergranular. . Contém inclusões de finas agulhas de rutilo.

O plagioclásio de composição andeclase ($An_{30\%}$) apresenta lamelas recurvadas e com perda parcial de geminação. Na maior parte foi fragmentada e semi-alterada em sericita e carbonato ao longo dos bordos. Apresenta orientação, tensão interna e fraturamento. Comumente é antipertítica..

O ortoclásio ocorre na sua maior parte em posição intergranular porém é encontrado como intercrescimento antipertítico com o plagioclásio.

O clino-hiperstênio tem granulação variável desde fina até porfiroblástica; durante a forte cataclase a que foi submetida a rocha teve suas lamelas fraturadas, outras fragmentadas, estiradas e orientadas. Algumas possuem alteração inicial em carbonato, clorita e biotita.

A biotita é bastante escassa e provavelmente -



formou-se às custas do piroxênio pois é encontrada normalmente como alteração marginal do mesmo.

A granada está bastante fraturada e raramente pecilítica com restos de plagioclásio incluso; normalmente associa-se a raras palhetas de biotita e grãos de magneto-ilmenita.



Ficha 459

Gnaiss Milonítico

Fácies Granulito

Apresenta textura milonítica com porfiroblastos - de feldspatos. Rocha fortemente orientada, constituída principalmente de ortoclásio, quartzo, plagioclásio, biotita e granada. A sillimanita, rutilo, ilmenita e zirconita são os acessórios. A moscovita, clorita, sericita, materiais argilosos e limonita são os minerais - de alteração.

O ortoclásio é porfiroblástico imerso numa matriz milonítica da qual também faz parte. Apresenta tensão interna extinção ondulante, recurvamento e fraturamento frequente devido à intensa tectônica a que foi submetida a rocha. É micropertítico e possui alteração em minerais argilosos nos bordos de alguns grãos.

O quartzo foi venularmente estirado e nas zonas - de maior esforço foi milonitizado. Apresenta tensão interna, extinção ondulante e fraturamento em alguns grãos e comumente encontradas finíssimas agulhas de rutilo inclusa nos grãos de quartzo.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30-35\%}$) nas zonas de milonitização mais intensa foi fortemente sericitizado porém nas zonas de menor milonitização teve suas lamelas estiradas, orientadas, algumas recurvadas e com perda parcial de geminação; raros grãos são antipertíticos.

A biotita é muito frequente orientada, milonitizada, parte é recurvada com dobramentos das palhetas contornando os porfiroblastos. Nas zonas de maior milonitização foi altamente moscovitizada e cloritizada com liberação de óxido de ferro onde o es-



forço foi menor nota-se a alteração menos intensa. Seu pleocroísmo varia de X = amarelo-pálido, Y = castanho e Z = castanho-avermelhado.

A granada foi fraturada e às vezes fragmentada e orientada, ao longo das fraturas nota-se impregnação de limonita. É de formação posterior a biotita e ao processo que a alterou em moscovita e clorita pois são encontradas palhetas de biotita em parte moscovitizada e em parte cloritizadas. Também encontram-se relictos de plagioclásio inclusos na granada.

A sillimanita ocorre em agulhas aciculares contornando alguns grãos de granada e ao lado de palhetas de biotita.

O rutilo encontra-se em grãos associados a biotita como liberação marginal de ilmenita ou como agulhas inclusas no quartzo.

A zirconita é finamente granular, arredondada e encontra-se dispersa na rocha.

Provavelmente a rocha encontra-se em uma zona de falhamento.



Ficha 460

Gabro

Apresenta textura cataclástica de granulação variando de fina a média, constituída essencialmente de plagioclásio, augita-pigeonita, hiperstênio e hornblenda marrom. A apatita e minerais opacos são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{45\%-50\%}$) está orientado, estirado com grande tensão interna, extinção ondulante, frequentemente fraturado e com lamelas recurvadas mostrando perda parcial de geminação.

A augita-pigeonítica foi estirada e orientada pela cataclase a que foi submetida a rocha. Mostra alguns cristais fraturados e recurvados com hiperstênização parcial e anfibolitização marginal - frequente.

O hiperstênio é finamente lamelar às vezes fraturado e com início de alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

A hornblenda marrom está orientada, estirada e às vezes recurvada, tem pleocroísmo variando de X = amarelo-pálido, y = marrom-amarelado e Y = verde-amarronzado. Em parte resultou da alteração marginal dos piroxênios.

Os acessórios são bastante escassos e encontram-se dispersos na rocha.

Análise Modal

| | |
|----------------------------|--------------|
| Plagioclásio | 40,53% |
| Hornblenda | 31,27% |
| Augita + hiperstênio | 26,70% |
| Acessórios | <u>1,50%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 461

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica com orientação dos minerais. É constituído essencialmente de plagioclásio, augita, hiperstênio, clino-hiperstênio e ortoclásio. A zirconita, apatita, magneto-ilmenita e biotita são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30-35\%}$), foi estirado, orientado, fraturado e perdeu parte de sua geminação durante a forte cataclase a que foi submetida a rocha. Possui alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas.

A augita foi em parte transformada em hiperstênio e raramente em biotita. Apresenta orientação com recurvamento e fratura em alguns grãos. Foram observados grãos lamelares.

O hiperstênio apresenta fases de transição de clino-para orto-hiperstênio; guarda restos de lamelas em alguns grãos.

O ortoclásio ocorre em posições intergranulares e como intercrescimentos antipertíticos com a maioria das lamelas de plagioclásio.

Os acessórios são muito raros e normalmente estão associados aos piroxênios, acompanhando a sua orientação.

A rocha originalmente básica, foi submetida à metassomatose potássica discreta. Posteriormente foi submetida a intensa cataclase que produziu o estiramento e orientação dos minerais com recurvamento da maioria das lamelas dos feldspatos.



Ficha 462

Gnaiss cataclástico

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica e porfiroblástica, constituída essencialmente de quartzo, ortoclásio e plagioclásio. A zirconita, rutilo, ilmenita, biotita e apatita são os acessórios. A sericita, carbonato, clorita, anatásio e moscovita são os minerais de alteração.

O ortoclásio ocorre como porfiroblastos frequentemente micropertíticos, estirados, deformados, fraturados e marginalmente milonitizados com interpenetração de quartzo secundário. Contém inclusões de plagioclásio sericitizado e ao longo das fraturas possui alteração em minerais micáceos. Também foi observada alguma mirmequita nos bordos comprovando a substituição metassomática do plagioclásio pelo ortoclásio.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30-35\%}$) mostra estado de alteração irregular, ou seja, zonas onde houve sericitização e descalcificação quase total dos grãos e zonas onde esta alteração foi mais suave, predominantemente original. O plagioclásio foi intensamente fragmentado pela cataclase e os grãos maiores foram recurvados e tensionados.

O quartzo foi em parte laminado e estirado; possui fraturamento frequente, tensão interna e extinção ondulante. É encontrado como interpenetração secundária nos bordos do ortoclásio. Foram observadas inclusões de rutilo em vários grãos.

A biotita foi em parte cloritizada e moscovitizada com liberação de óxido de ferro, porém encontram-se palhetas não alteradas em posição intergranular.

A apatita e zirconita encontram-se ora como inclusões nos feldspatos ora ocupando os espaços intergranulares.



O rutilo e a ilmenita normalmente encontram-se associados com início de leucoxenização.

A rocha apresenta caracteres de várias fases metamórficas, sendo primeiramente tectonismo e metassomatose sílico-potássico com substituição parcial do plagioclásio. Posteriormente tectônica e metassomatose silicosa com milonitização marginal do ortoclásio e interpenetração de quartzo secundário ao longo das zonas milonitizadas e também encontram-se veios de quartzo cortando o plagioclásio sericitizado e descalcificado comprovando ser esta alteração anterior a esta última metassomatose silicosa. Provavelmente, conjuntamente houve retrometamorfismo que alterou a biotita em clorita e liberou óxido de ferro. A moscovita formou-se em temperatura mais alta, provavelmente durante a metassomatose potássica.



Ficha 463

Gnaiss-porfiroblástico-granatífero

Fácies Granulito

Apresenta textura porfiroblástica bastante cataclástica, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, granada e biotita. A magnetita, apatita e zirconita são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30-35\%}$) ocorre como porfiroblastos bastante deformados, com perda parcial da geminação, tensão interna, extinção ondulante e antipertítico; também ocorre com granulação de média a fina devido a fragmentação durante a cataclase a que foi submetida a rocha.

O quartzo encontra-se estirado ocupando espaços intergranulares com granulação bastante variável desde fina até média. Apresenta caracteres de intenso tectonismo com trituração intergranular. Palhetas finas de biotita foram encontradas inclusas em grãos de quartzo.

A granada de formação posterior a biotita, plagioclásio e quartzo contém inclusões dos mesmos e de magnetita, porém, de formação anterior a cataclase, pois se encontra bastante estirada, fraturada e orientada.

A biotita ocorre em posição intergranular nas zonas de maior fragmentação em filas alternadas por quartzo e plagioclásio. Algumas palhetas possuem alteração inicial em moscovita com liberação de óxido de ferro.

A magnetita é o acessório mais abundante e normalmente associa-se a granada ou a biotita de acordo com a orientação preferencial da rocha.

A apatita e zirconita são mais escassas.



Ficha 464

Gabro

Apresenta textura inequigranular xenomórfica, constituído essencialmente de plagioclásio, augita, clino-hiperstênio e biotita. Magneto-ilmenita, apatita, zirconita e ortoclásio são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{40\%}$) apresenta lamelas deformadas com tensão interna e perda parcial da geminação. Está geminado segundo Carlsbad-Albita e Albita e raramente - algumas lamelas possuem intercrescimento antipertítico.

A augita e o clino-hiperstênio ocorrem associados - às vezes num mesmo cristal devido a interrupção do processo de hiperstenização da augita. Ambos possuem alteração marginal incipiente em biotita.

A biotita por endometamorfismo formou-se às custas - dos piroxênios. Ocorrem em palhetas curtas não orientadas com pleocroísmo de X = amarelado, Z = marrom-avermelhado e Y = marrom.

A magneto-ilmenita é o acessório mais frequente e associa-se aos piroxênios e biotita, bem como a zirconita e apatita.

O ortoclásio é muito escasso e ocorre em posição intergranular ou como intercrescimento anti-pertítico com algumas - lamelas de plagioclásio.



Ficha 465

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica, com orientação dos minerais. A rocha é constituída essencialmente de quartzo, plagioclásio, augita, ortoclásio e clino-hiperstênio. A apatita, minerais opacos, hornblenda, biotita e zirconita são os acessórios. A nontronita, carbonato, e sericita são os minerais de alteração.

O quartzo foi venularmente estirado e fraturado durante a forte cataclase a que foi submetida a rocha.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{37\%}$) teve a maioria de seus grãos finamente fragmentados. Os grãos maiores foram deformados, fraturados e perderam parte de sua geminação. Ao longo das fraturas houve alteração em minerais micáceos ou penetração de material clorítico.

O ortoclásio tem granulação média, deformado, fraturado, estirado com tensão interna e extinção ondulante. A maioria dos grãos encontra-se micropertítica em filetes paralelos e no mesmo cristal pertita venular formando ângulo com a micropertita. Ao longo das fraturas houve alteração em minerais micáceos.

Os ferro-magnesianos foram estirados e orientados com fragmentação intensa de alguns grãos.

A augita e clino-hiperstênio mostram alteração em nontronita, carbonato e clorita. O grau de alteração deu-se de maneira irregular, sendo que mais intensa em uns e até ausente em outros.



A biotita e hornblenda formaram-se pela alteração -
marginal dos piroxênios.

A apatita e zirconita de duas gerações foram observada
das, sendo que umas são perfeitamente idioblásticas e outras rola -
das.



Ficha 466

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura nematoblástica constituído essencialmente de hornblenda marrom, plagioclásio, biotita, augita, granada e hiperstênio. A zirconita, apatita e magnetita são os acessórios.

A hornblenda marrom é o mineral predominante da rocha e originou-se pela anfibolitização intensa dos piroxênios pois é comum encontrar-se restos de augita e hiperstênio inclusos na hornblenda. Sofreu intenso tectonismo deformando seus porfiroblastos e triturando-os marginalmente. Mostra alteração em biotita.

Os piroxênios foram intensamente anfibolitizados e triturados.

A granada teve sua formação pela reação do plagioclásio com a biotita sobrando óxido de ferro. Ocorre em porfiroblastos estirados com inclusões de restos de biotita.

A biotita formou-se às custas dos anfibólitos e piroxênios, pois encontram-se grãos daqueles com passagem a biotita. Apresenta suas palhetas completamente recurvadas e orientadas, intergranularmente triturados. Tem pleocroísmo variando de X = amarelo-pálido, Y = Z = marrom-avermelhado.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{38\%}$) tem suas lamelas orientadas, fraturadas e recurvadas com perda parcial de geminação. Em zonas onde a tectônica foi mais intensa o plagioclásio foi finamente triturado. Apresenta tensão interna e extinção ondulante.



Os acessórios são bastante escassos e tanto a zircônia como a apatita encontram-se arredondadas.



Ficha 467

Charnockito

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica inequigranular, xenoblástica, constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio e clino-hiperstênio. A biotita, ortoclásio, apatita, zirconita, fersmanita e magneto-ilmenita são os acessórios. O carbonato, sericita e minerais micáceos são os acessórios.

O quartzo é indentado, tem tensão interna, extinção ondulante, está frequentemente fraturado e possui orientação. A maioria dos grãos contém inclusões aciculares provavelmente de rutilo.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$) tem suas lamelas orientadas sendo que a maioria delas apresenta recurvamento, fraturamento, com alteração em minerais micáceos ao longo das fraturas, perda parcial da geminação que se mostra em cunha, tem tensão interna e extinção ondulante. Em raras lamelas foi observado início de alteração em carbonato e sericita.

O clino-hiperstênio é o mais abundante dos ferro-magnesianos ocorrendo em grãos estirados às vezes fragmentados e orientados com alteração marginal em biotita e às vezes em carbonato e minerais micáceos e liberação em óxido de ferro.

O ortoclásio é muito escasso e ocorre em intercrescimentos antipertíticos com raras lamelas de plagioclásio e muito escassamente em posição intergranular.

A maioria da apatita, zirconita e fersmanita ocorre em grãos arredondados, porém alguns grãos idióblásticos foram observados.



A rocha foi submetida a um processo de metassomatose sílico-potássica com predominância de sílica sobre o potássio formando predominantemente quartzo em quanto que o ortoclásio ocorre muito discretamente em posição intergranular ou em intercrescimentos antipertíticos. Posteriormente a rocha foi submetida a intensa cataclase com fragmentação e orientação dos minerais. Um processo de alteração inicial foi observado que pode ter sido concomitante com a tectônica.



Ficha 468

Charnockito Milonítico

Fácies Granulito

Apresenta textura fortemente cataclástica, com milonitização intergranular. É constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, ortoclásio, augita, clino-hiperstênio, hornblenda e biotita. A zirconita, minerais opacos e apatita são os acessórios.

O quartzo na maior parte foi finamente triturado e orientado, intercalado com os grãos maiores que foram venularmente estirados e fraturados. Apresenta tensão interna e extinção fortemente ondulante.

O plagioclásio de composição andesínica ($An_{30\%-35\%}$) resistiu ao trituramento, porém teve suas lamelas de geminação estiradas, recurvadas e fraturadas. Apresenta tensão interna, extinção ondulante. Sua geminação se faz segundo Carlsbad-Albita e em grande parte em cunha devido ao esforço tectônico a que foi submetido.

O ortoclásio foi orientado, recurvado e marginalmente triturado, encontra-se associado ao quartzo e plagioclásio.

A augita ocorre em porfiroblastos estirados muitas vezes marginalmente triturados, foi em parte transformada em clino-hiperstênio, sendo ainda encontrados grãos com lamelas remanescentes. Apresenta alteração marginal em hornblenda em estado avançado, sendo esta alteração irregular, mais acentuada em uns grãos e menos em outros. Também apresenta alteração em biotita com liberação em óxido de ferro.

A apatita e zirconita encontram-se associadas aos ferromagnesianos, predominantemente rolados.



Ficha 469

Cordierita-Sillimanita-Biotita-Gnaisse

Fácies Granulito

Apresenta textura cataclástica e porfiroblástica com milonitização intergranular. Constituído essencialmente de quartzo, plagioclásio, biotita, sillimanita e cordierita. A magnetita, zirconita, apatita e pleonasto são os acessórios. A sericita é o mineral de alteração.

O quartzo apresenta grandes indivíduos fraturados, indentedados e recurvados em forma de lentes. Ocorre também milonitizado finamente estirado. Tem tensão interna e extinção ondulante.

O plagioclásio de composição andesínica (\pm An_{35-40%}) - ocorre em porfiroblastos recurvados, fraturados e rotacionados com perda parcial ou total da geminação, tensão interna, extinção discretamente ondulante, alguns contém inclusões de quartzo arredondado, zirconita e palhetas de biotita. Também ocorre finamente granular em filhas sub-paralelas devido a cataclase, recurvadas, geminadas ou não segundo Carlsbad-Albita e com tensão interna. Raramente encontram-se grãos com alteração inicial em sericita.

A biotita ocorre em palhetas, curtas, finas, orientadas, recurvadas, às vezes milonitizadas e contornando os porfiroblastos de quartzo feldspato. Normalmente associa-se a sillimanita, zirconita, apatita, magnetita. Tem pleocroísmo de X = amarelo-claro, Y = castanho-amarelado e Z = castanho-escuro.

A sillimanita ocorre em pequenas fibras orientadas e milonitizadas acompanhando a biotita ou em prismas estirados e losangular, às vezes pecilíticos com intercrescimentos com ineraiis opacos.

A cordierita é frequente normalmente associada aos pla



gioclásios ou a biotita. Raramente contém inclusões de sillimanita - nos berços e também foi encontrada zirconita pleocróica como inclusão.

A magnetita é o acessório mais frequente, encontra-se associada a biotita e sillimanita em grãos alongados e orientados.

A zirconita ocorre como inclusões ou associada a biotita. Foram encontrados grãos de tamanho médio, fino, fraturados e recurvados.

A apatita é muito escassa.



Ficha 470

Granito

Fácies Anfibolito

Textura granuloblástica, milimétrica, constituído - de microclina, quartzo, oligoclásio, biotita, moscovita, titanita, apatita.

A microclina é predominante e inclui restos de oligoclásio, frequentemente já alterado em sericita ou moscovita. Mesmo quando o oligoclásio está envolvido pelo quartzo já apresenta alteração em sericita. Alguns xenoblastos de oligoclásio são ligeiramente zonados. A biotita raramente apresenta início de cloritização. Os xenoblastos de titanita incluem pequenos cristais de apatita. Tanto este mineral como magnetita acompanham biotita ou nela - estão inclusos.



Ficha 471

Gnaisse

Fácies Anfibolito

Textura granoblástica, com orientação da biotita, inequigranular, constituída de oligoclásio, microclina, quartzo, biotita e ferro-hastingsita. Zirconita frequente, inclusa nos feldspatos e de forma rolada, mas não é raro estar nas vizinhanças de palhetas de biotita, assim como apatita, alañita e titanita. Este ocorre em xenoblastos mais desenvolvidos.



Ficha 472

Granodiorito

Textura hipidioblástica-granular, milimétrica, constituído de andesina, ortoclase, biotita, quartzo, epidoto e titanita. Apatita é relativamente abundante, assim como titanita; estes componentes acessórios, magnetita e epidoto estão frequentemente agregados ou acompanham a biotita.

Andesina, escassamente geminada, apresenta hipídio - blastos com zoneamento perceptível e estados variáveis de saussurização. Nos feldspatos e quartzo observam-se frequentes inclusões de biotita e micro-palhetas de mica incolor.

A titanita é, por vezes, cavernosa e envolve outros-minerais: epidoto, apatita e magnetita.



Ficha 473

Meta-Diorito

Textura grano-hipidioblástica, inequigranular, constituído de andesina, biotita, quartzo, titanita, magnetita, apatita e zirconita.

O plagioclásio contém, por vezes, inclusões de micro-palhetas de moscovita segundo os planos de clivagem e de ilmenita em micro-palhetas dispostas seguindo duas direções que se cruzam e transversais às clivagens; a biotita também ocorre em micro-palhetas inclusas. A composição modal em volume é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Plagioclásio | 61% |
| Quartzo | 15% |
| Biotita | 15% |
| Titanita | 8% |
| Magnetita | <u>1%</u> |
| Total | 100% |



Ficha 474

Granodiorito

Fácies Anfibolito

Textura granulo-hipidioblástica, milimétrica, constituído de oligoclásio, microclina, quartzo, biotita, titanita e apatita. O plagioclásio apresenta início de alteração. Composição modal em volume:

| | |
|----------------------------------|-------------|
| Plagioclásio | 30,0% |
| Microclina | 29,0% |
| Quartzo | 33,0% |
| Biotita | 7,7% |
| Apatita-Titanita-Magnetita | <u>0,3%</u> |
| Total | 100,0% |



Ficha 475

Granito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura porfiroblástica, inequigranular, xenoclastica, formado essencialmente de quartzo, plagioclásio e microclina. A biotita, titanita, apatita, alanita, turmalina, zirconita e magneto-ilmenita são os acessórios. A sericita, moscovita, clorita, carbonato e minerais argilosos são os minerais de alteração.

A microclina é o mineral mais abundante da rocha, ocorre predominantemente como porfiroblastos, às vezes hipidioblástico, contém inclusões de quartzo arredondado, plagioclásio sericitizado, carbonato, biotita e microclina de geração anterior. Normalmente encontra-se fraturado e com alteração inicialmente em minerais argilosos.

O plagioclásio de composição andesínica ($^{+}An_{30-35\%}$) tem alguns grãos com bordos oligoclásicos, estão fraturados e apresentam alteração em sericita, minerais argilosos, carbonato e moscovita, e em alguns grãos a alteração é nos bordos e em outros no centro.

O quartzo tem tensão interna, extinção ondulante, fraturamento frequente e ocupa espaços intersticiais irregulares entre os feldspatos. Contém inclusão de finas agulhas de rutilo.

A biotita ocorre em palhetas curtas não orientadas com pleocroísmo de X = amarelo-palha e Y = verde-amarronzado; normalmente contém inclusões de apatita, zirconita metamítica produzindo halo-pleocróicos que também são originados pela alanita metamítica em contato com a biotita. Possui alteração inicial em clorita.

A titanita ocorre inequigranular, idioblástica, fraturada com bordos de ilmenita e possui alteração em titanita.

A apatita e zirconita são predominantemente idioblásticas, encontram-se como inclusões nos minerais:



A alanita ocorre em cristais prismáticos, zonados, e em alguns encontrou-se biotita inclusa.

A magneto-ilmenita encontra-se em massas dispersas ou associadas a titanita.

A turmalina é muito escassa.

A clorita formou-se por retrometamorfismo da biotita.

A rocha apresenta indícios de poligranitização como microclina englobando microclina, quartzo em inclusões na microclina. Quando deu-se a substituição de alguns plagioclásios, estes já estavam sericitizados ou a sericitização ocorreu concomitante com a substituição.



Ficha 476

Gnaiss-Trondhjemítico

Fácies Anfibolito

Apresenta textura porfiroblástica com granulação variando de fina a média, constituído principalmente de plagioclásio, quartzo e biotita. A microclina, apatita, zirconita, rutilo e minerais opacos são os acessórios. A clorita, moscovita, sericita, minerais argilosos, opala e epidoto são os minerais secundários.

O plagioclásio de composição oligoclásica ($^+ \text{An}_{26-27\%}$), ocorre como porfiroblasto recurvado, fraturado, com tensão interna, extinção ondulante; alguns cristais com penetração de opala ao longo das fraturas, com inclusões de microclina e perda parcial da geminação. Também ocorre em grãos menores geminados segundo Carlsbad-Albita e Carlsbad, Albita. Outros grãos não geminados e com tensão interna. Raramente observa-se alteração inicial em sericita e minerais argilosos nos bordos de alguns grãos.

O quartzo ocorre estirado, fraturado e com tensão interna.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, entre os minerais quartzo-feldspáticos normalmente associada a apatita, zirconita ou com inclusões destas. Raramente apresenta palhetas com alteração em moscovita, clorita e epidoto. Possui pleocroísmo de X = amarelo-pálido e Z = marron-enegrecido.

A microclina é muito escassa e ocorre em posição intergranular ou como inclusões no plagioclásio.

Os acessórios são bastante escassos predominando entre eles a zirconita e apatita.

Análise modal:

Plagioclásio 52,04%



| | |
|--------------------------|--------------|
| Quartzo | 28,12% |
| Biotita | 18,38% |
| Microclina | 0,81% |
| Acessórios | 0,29% |
| Minerais alteração | <u>0,36%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 477

Granito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura granoblástica com granulação variando de média a grossa, constituída principalmente de quartzo, microclina e plagioclásio. A biotita, moscovita, e zirconita são os acessórios. A sericita, clorita e óxido de ferro são os minerais de alteração.

O quartzo ocorre em grandes grãos entre os feldspatos, às vezes alongados e fraturados com tensão interna e extinção ondulante.

A microclina é o mineral predominante da rocha e está em parte fraturada. Contém moscovita inclusa.

O plagioclásio de composição oligoclásica (\pm An_{25%}) está geminado segundo Albita e foi intensamente sericitizado. Alguns entretanto estão alterados somente ao longo dos bordos e contém inclusões de microclina e quartzo.

A biotita foi alterada, em parte, em moscovita, clorita com liberação de óxido de ferro. Contém raríssimas inclusões de zirconita.

Análise modal:

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Plagioclásio | 36,67% |
| Quartzo | 30,35% |
| Microclina | 28,10% |
| Moscovita | 2,23% |
| Biotita | 1,38% |
| Zirconita | 0,05% |
| Minerais de alteração | <u>1,22%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 478

Granito

Fácies Anfibolito

Apresenta textura grano-porfiroblástica, inequigranular, xenoblástica, constituído essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita. A moscovita e zirconita são os acessórios. A sericita, carbonato, moscovita, minerais argilosos e óxido de ferro são produtos de alteração secundária.

A microclina possui porfiroblastos de 1,1 cm, pertínicos e micropertínicos em filetes, estão fraturados e com extinção discretamente ondulante. A maioria dos grãos apresentam inclusões de mirmequita com o plagioclásio sericitizado. Inclusões de quartzo arredondados, palhetas de biotita e restos de plagioclásios são constantes.

O plagioclásio de composição oligoclásica na maior parte apresenta sericitização avançada com formação de moscovita. Está predominantemente fraturado e com alteração em materiais argilosos ao longo das fraturas.

O quartzo é frequente entre os feldspatos, tem tensão interna, extinção ondulante e está sempre fraturado. Contém inclusões de zirconita acicular.

A biotita ocorre em palhetas longas e largas com inclusões halopleocróicas de zirconita metamítica, alteração em moscovita com liberação de óxido de ferro. Também ocorre em pequenas palhetas com liberação de óxido de ferro. Possui pleocroísmo de X = amarelo-claro, Y = amarelo-tijolo e Z = castanho-avermelhado.

A moscovita formou-se, em parte, às custas do feldspato potássico intercrescido com a microclina e parte pela alteração da biotita e plagioclásio.

A zirconita ocorre prismática, acicular e arredondada inclusa na biotita ou associada a ela e aos demais minerais.



Ficha 479

Biotita-gnaisse

Fácies Anfibolito

Apresenta textura porfiroblástica, constituído principalmente de microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e moscovita. A zirconita, apatita e minerais opacos são os acessórios. A clorita, sericita, parte da moscovita e opala são minerais secundários.

O plagioclásio de composição oligoclásica (\pm An_{25%}) - foi intensamente sericitizado, formando moscovita; ocorrem grãos fraturados com opala e tensão interna.

A microclina é o mineral principal da rocha, ocorre em porfiroblastos centimétricos a milimétricos, normalmente contendo restos de plagioclásio sericitizado, quartzo, mirmequita, moscovita, minerais opacos e biotita sem bordos cloritizados, todos com inclusões. Estão fraturados e às vezes são pertíticos.

O quartzo ocorre em porfiroblastos semi-estirados e orientados. Com tensão interna, extinção ondulante e normalmente fraturados.

A biotita ocorre em palhetas largas e longas, orientadas, normalmente recurvadas ocupando os espaços intergranulares. Em parte alterou em biotita e contém inclusões halopleocróicas de zirconita metamítica. Possui alteração em clorita e nontronita e está associada a apatita e minerais opacos.

Análise modal:

| | |
|-----------------------------|---------|
| Microclina | 39,94% |
| Plagioclásio | 23,36% |
| Quartzo | 20,87% |
| Biotita | 11,47% |
| Moscovita | 3,32% |
| Acessórios | 0,80% |
| Minerais de alteração | 0,24% |
| Total: | 100,00% |



Ficha 480

Foiaito

É análoga a 150 b, com titanita relativamente frequente e idiomórfica ou hipidiomórfica. Na zona de contato com dique de fonolito houve modificação dos cristais de ferro-hastingsita de modo que se transformaram em massa microcristalina de anfibólio sódico intercrescido com biotita, conservando a forma inicial (pseudomorfose). O dique de fonolito é constituído de micrólitos de sanidina, nefelita, anfibólio sódico microgranular e magnetita.

Os acessórios mais comuns são fluorita e zeólita (analcita).



Ficha 481

Foiaito

É análoga a 150-b, com titanita relativamente frequente e idiomórfica ou hipidiomórfica. Na zona de contato com dique de fonolito houve modificação dos cristais de ferro-hastingsita de modo que se transformaram em massa microcristalina de anfibólio sódico intercrescido com biotita, conservando a forma inicial (pseudomorfose). O dique de fonolito é constituído de micrólitos de sanidina, nefelita e anfibólio sódico microgranular e magnetita.

Os acessórios mais comuns são fluorita e zeólita (analista).



Ficha 482

Foiaito

É análoga ao de nº 150 b, mas observam-se restos de nefelita com contornos irregulares inclusos na anortoclase revelando a transformação do feldspatóide em feldspato no fim da cristalização da rocha. A ferro-hastingsita é zonada e mais sódica na periferia. Anortoclase é, por vezes, pertítica ou intercrescida com plagioclásio.



Ficha 483

Sienito Nefelítico

Textura hipidioblástica, granulação milimétrica, constituído de anortoclase perítica, nefelita, anfibólio sódico, augita-egirita.

A nefelita é hipidiomórfica a idiomórfica, contém minúsculas inclusões de fluorita ou está cortada por finíssimas vênulas deste mineral; além disto, inclui grupamentos micro-granulares de zeólita, anfibólio sódico, de forma arredondada e lavenita em grupamentos disformes.

A augita-egirita apresenta orla delgada e interrompida de anfibólio sódico, inclusões de apatita, magnetita e titanita-agregada marginalmente. A giannettita ocorre junto com os agregados anfibólicos sob forma granular. Também raros grãos de mineral isotrópico amarelo encontram-se nos grupos anfibólio-piroxênio, com elevado índice de refração que pode ser pirobólio.

Ocorrem cristais desenvolvidos de augita zonada, com orla de augita-egirita ou augita sódica, terminando em anfibólio, formando grupamentos com titanita, magnetita.

O anfibólio é ferro-hastingsita, com pleocroísmo Z = verde muito escuro, Y = verde carregado ou escuro e X = amarelo-dourado. Pelo modo de ocorrência derivou-se da alteração endometamórfica do piroxênio sódico e com ele forma grupamentos, juntamente com titanita, magnetita e mineral isotrópico de cor amarela dourada.

AnfibolitoFácies Anfibolito

Apresenta textura grano-nematoblástica, de granulação fina, constituído essencialmente de plagioclásio, actinolita, biotita e quartzo. A zirconita, apatita e alanita são os acessórios. A clozita, sericita e carbonato são os minerais de alteração.

O plagioclásio de composição oligoclásioa predominante são hipidioblásticos e apresentam sericitização e descalcificação avançada. Possui geminação segundo Carlsbad- e Carlsbad-Albita.

A actinolita está orientada, possui pleocroísmo variando de X = amarelo-pálido e Y = verde-pálido. Contém inclusões de zirconita metamítica e associa-se a biotita.

A biotita ocorre em pequenas palhetas orientadas, com pleocroísmo de X = amarelo-claro e Y = Z = amarelo-amarronzado-claro. Raramente contém inclusões de apatita e zirconita metamítica produzindo halopleocroísmo.

O quartzo é frequente em posições intergranulares e tem tensão interna.

Os acessórios são muito escassos predominantemente de apatita que na maior parte é idioblástica.

Análise modal:

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Plagioclásio | 47,23% |
| Actinolita | 26,44% |
| Biotita | 16,32% |
| Quartzo | 8,96% |
| Acessórios | 0,24% |
| Minerais de alteração | <u>0,81%</u> |
| Total: | 100,00% |



Ficha 485

Granito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura grano-xenoblástica, inequigranular , granulação média (milimétrica), constituída de oligoclásio com geminação Albita-Carlsbad, por vezes evanescente, microclina e biotita. A microclina pode conter inclusão de restos de plagioclásio, assi como, o quartzo que também inclui restos ou remanescentes de microclina e mesmo de grãos arredondados de quartzo.

A biotita está sempre acompanhada, quando em grupamentos, de pseudomorfos de mineral substituído por carbonato. A apatita e zirconita são os acessórios.

Composição modal em volume:

| | |
|-------------------|-----------|
| Microclina | 35% |
| Quartzo | 48% |
| Oligoclásio | 14% |
| Biotita | <u>3%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 486

Sienito nefelítico

Textura grano-hipidiomorfa, granulação milimétrica, constituído de anortoclase, nefelita, augita, anfibólio e biotita. Ferromagnésita é relativamente abundante e em cristais idiomorfos a hipidiomorfos, geralmente agregados aos grupamentos de ferro-magnesianos. Estes são constituídos pelo piroxênio, anfibólio, biotita, apatita e titanita. Este mineral ocorre, também, nos agregados sob forma microgranular, incluso na biotita. Esta tem pleocroísmo variável desde X = quase incolor e Z = amarelo-esverdeado até X = amarelo-palha e Z = forte absorção marrom.

Parte da nefelita foi substituída pela anortoclase com formação de micro-palhetas de mica incolor.

Em certos casos a alteração da nefelita em mica foi completa.



Ficha 487

Gnaiss granítico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura grano-xenoblástica, granulação milimétrica, constituída de microclina, quartzo, oligoclásio, biotita, moscovita e sericita. Os acessórios são zirconita rolada, apatita, mas todas duas muito escassas. A biotita apresenta algumas palhetas moscovitizadas e cloritizadas.

O oligoclásio está com início de sericitização e alguns cristais xenoblásticos estão fraturados.

A composição modal em volume é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Microclina | 34% |
| Plagioclásio | 14% |
| Quartzo | 46% |
| Biotita | <u>6%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 488

Gnaisse porfiroblástico

Fácies Anfibolito

Rocha de textura inequigranular-porfiroblástica, cataclástica. De granulação fina a grosseira; os porfiroblastos são orientados e atingem até 3 cm de comprimento.

Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são apatita e zirconita.

O plagioclásio é de composição Andesínica ($Ab_{67}An_{33}$), xenoblástico a hipidioblástico, em parte ocorre com geminação segundo Albita-Carlsbad; outros grãos são muito fraturados, com extinção ondulante, recurvados e discreta alteração a sericita. Raros porfiroblastos apresentam-se antipertíticos.

O quartzo é xenoblástico, tem extinção ondulante e fraturamento, alguns grãos são bem desenvolvidos e englobam pequenos grãos de plagioclásio e biotita decimimétrica. Também o quartzo ocorre em raras vermículas formando mirmequita.

A microclina geralmente ocorre em porfiroblastos de granulação grosseira, são fraturados e engloba restos de plagioclásio alterado a sericita.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z = castanho-escuro, Y = castanho-claro e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas são sub-orientadas e em parte recurvadas. Raras lamelas tem inclusões de zirconita com halos pleocróicos.

A apatita é o acessório frequente; alguns são de granulação média e fraturados; a zirconita encontra-se escassa.



Ficha 489

Meta-kersantito

Rocha de textura equigranular, de granulação fina, com raros fenocristais de plagioclásio de granulação média que medem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio e biotita. A titanita encontra-se varietal. Os acessórios são apatita, quartzo, hornblenda verde, alanita e magnetita.

O plagioclásio é hipidiomorfo a xenomorfo, de composição andesínica ($Ab_{38-40\%}An_{60-62\%}$); existem alguns cristais de granulação média, sub-orientados e discretamente recurvados. A maior parte dos cristais de plagioclásio tem finas inclusões de apatita.

A biotita apresenta-se com pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas são sub-orientadas, raras estão alteradas a clorita. A titanita ocorre como mineral varietal distribuído em toda a rocha.

A apatita é o mineral acessório frequente, os cristais são idiomorfos, de granulação fina e geralmente apresenta-se em forma de inclusões no plagioclásio.

O quartzo, hornblenda verde e magnetita são minerais acessórios escassos.

Análise modal:

| | |
|--------------------|-----------|
| Plagioclásio | 45% |
| Biotita | 32% |
| Titanita | 11% |
| Apatita | 4% |
| Quartzo | 4% |
| Hornblenda | 3% |
| Magnetita | <u>1%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 490

Gnaisse Trondhjemítico

Fácies Granulito

Textura granulo-xenoblástica, inequigranular, constituído de andesiclase antipertítica, quartzo, biotita, remanescentes semi-decompostos de ferro-hastingsita bastante raros; os minerais - acessórios são apatita xenoblástica, zirconita pela maior parte rolada, alanita, magneto-ilmenita, granada. A composição modal é:

| | |
|-------------------|-------------|
| Andesiclase | 35% |
| Biotita | 21% |
| Quartzo | 39% |
| Ortoclase | 3% |
| Alanita | 1% |
| Magnetita | 0,5% |
| Apatita | <u>0,5%</u> |
| Total | 100% |

GranitoFácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, plagioclásio, quartzo e biotita; a moscovita encontra-se varietal. Os minerais acessórios são apatita, zirconita e magnetita. Os minerais de alteração são clorita, nontronita e leucoxênio.

A microclina é xenoblástica, pertítica e micropertítica, a maior parte apresenta-se discretamente fraturada e engloba raros grãos de plagioclásio alterado a sericita.

O plagioclásio é de composição oligoclásica ($Ab_{80-82\%}$ - $An_{18-20\%}$), xenoblástico, alguns grãos tem geminação segundo Albita - Carlsbad, a maior parte apresenta-se parcialmente alterada a sericita e levemente fraturada.

O quartzo é xenoblástico, raros apresentam-se com extinção ondulante, fraturamento e muita inclusão acicular de rutilo.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido; a maior parte das lamelas estão alteradas a moscovita clorita e nontronita.

A apatita, magnetita e zirconita são minerais acessórios escassos.

Possivelmente a moscovita foi formada a custa do primeiro processo de retromorfose da biotita; finalmente houve outro processo de alteração a mais baixa temperatura e formou a clorita e leucoxênio.



Ficha 492

Meta-diorito

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, de granulação média a fina, os maiores grãos medem 3 mm de comprimento. Constituída essencialmente de biotita, hornblenda e plagioclásio. O quartzo e titanita apresentam-se como minerais varietais. Os acessórios são apatita, alanita, magneto-ilmenita e zirconita.

A biotita tem pleocroísmo Z = castanho-escuro, Y = castanho-claro e X = amarelo-pálido; em parte as lamelas são de tamanho médio, com extinção ondulante, pouco recurvadas, discretamente alterada a clorita e com raras inclusões de apatita e titanita.

A hornblenda apresenta-se com pleocroísmo Z = verde levemente acastanhado, Y = verde-claro e X = verde-amarelado; alguns cristais são fraturados e pecilíticos com inclusões de plagioclásio, quartzo e apatita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60}An_{40}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte dos grãos tem extinção ondulante, fraturamento, inclusões de apatita e parcialmente alterado a sericita.

O quartzo e titanita apresentam-se como mineral varietal e estão distribuídos em toda a rocha.

A apatita é o mineral acessório frequente; a alanita, magneto-ilmenita e zirconita encontram-se raros.



Ficha 493

Granito

Fácies Anfibolito

Textura grano-xenoblástica, granulação milimétrica, - constituído de microclina, plagioclásio (oligoclásio), quartzo, biotita e clorita. Os acessórios são apatita, zirconita, magneto-ilmenita. Predomina a microclina que em alguns casos, inclui restos de plagioclásio já sericitizados. Parte da biotita foi cloritizada. A composição modal em volume é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Microclina | 51% |
| Plagioclásio | 28% |
| Quartzo | 15% |
| Biotita | 4% |
| Clorita | <u>2%</u> |
| Total : | 100% |



Ficha 494

Gnaiss-Granodiorítico

Textura granoblástica (granoxenoblástica), inequi-granular, constituído de plagioclásio, quartzo, microclina e biotita. Acessórios são apatita, frequente e rara zirconita.

O plagioclásio é Andesina ($An_{40\%}$ a $An_{35\%}$) e contém inclusões arredondadas de quartzo; este componente inclui restos de microclina e biotita, geralmente apresenta forma lenticular. Alguns grãos lenticulares de quartzo existem extinção ondulante. A biotita está sub-orientada e, por vezes, inclui apatita e zirconita. Composição modal aproximada em volume:

| | |
|--------------------|------------|
| Plagioclásio | 38% |
| Microclina | 6% |
| Quartzo | 37% |
| Biotita | <u>19%</u> |
| Total | 100% |



Ficha 495

Gnaisse-Quartzo-Diorítico com
faixas leucocráticas e mesocráticas
Fácies Granulito

Textura granoblástica, milimétrica constituído de - plagioclásio, quartzo, biotita e granada. O plagioclásio é andesina, em parte com geminação Albita-Carlsbad mas em geral a geminação desaparece. A composição modal em volume é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Plagioclásio | 45% |
| Quartzo | 25% |
| Biotita | 27% |
| Granada | <u>3%</u> |
| Total | 100% |

A granada envolve biotita e grãos de quartzo e plagioclásio, muito raros. Sillimanita, zirconita e apatita são acessórios.



Ficha 496

Gnaiss granodiorítico

Textura granulo-xenoblástica, inequigranular, constituído de andesiclase antipertítica, quartzo, biotita e remanescentes semi-decompostos de ferro-hastingsita bastante raros; os minerais acessórios são apatita xenoblástica, zirconita pela maior parte rolada, alanita, magneto-ilmenita e granada.

A composição modal é:

| | |
|-------------------|-------------|
| Andesiclase | 35% |
| Biotita | 21% |
| Quartzo | 39% |
| Ortoclase | 3% |
| Alanita | 1% |
| Mangetita | 0,5% |
| Apatita | <u>0,5%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 497

Gnaiss charnockítico

Fácies Granulito

Textura granulo-xenoblástica, cataclástica, inequigranular, milimétrica.

Compõe-se de oligoclásio ($An_{33\%}$), quartzo, biotita, moscovita e sericita. Os acessórios são apatita e zirconita. A composição modal aproximada, em volume, é:

| | |
|--------------------------|-----------|
| Oligoclásio | 51% |
| Quartzo | 31% |
| Biotita | 10% |
| Moscovita-sericita | 1% |
| Anfibólio | 2% |
| Hiperstênio | <u>5%</u> |
| Total: | 100% |

O quartzo é micro-granular e com filamentos de trituração. O carbonato é secundário da alteração de biotita e plagioclásio.



Ficha 498

Charnockito

Rocha grano-xenoblástica, cataclástica, inequigranular, constituído de andesina, quartzo, biotita e clino-hiperstênio. A andesina apresenta extinção ondulante, lamelas de albita recurvadas e trituração periférica nos espaços intergranulares ou nos contatos com os xenoblastos de quartzo que também exibem forte extinção ondulante. O feldspato alcalino se encontra nos filetes quartzo-palgioclásios - triturados, como mineral intersticial ou em andesina antipertítica.

A composição modal em volume é:

| | |
|------------------------|-------------|
| Andesina | 50,0% |
| Quartzo | 31,5% |
| Biotita | 10,0% |
| Hiperstênio | 6,0% |
| Mangeto-ilmenita | 1,0% |
| Apatita | 1,0% |
| Ortoclase | <u>0,5%</u> |
| Total :..... | 100,0% |



Ficha 499

Gnaiss charnockítico

Fácies Granulito

Textura grano-xenoblástica, cataclástica, inequigranular, milimétrica, constituído de plagioclásio ($An_{38\%}$), quartzo, biotita, clino-hiperstênio, anfibólio e granada. Em alguns dos plagioclásios a geminação está evanescente e o quartzo foi fraturado ou exibe extinção ondulante; algumas palhetas de biotita foram recurvadas. Apatita é mais frequente que a magneto-ilmenita e a zirconita é rara. A composição modal em volume é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Plagioclásio | 36% |
| Quartzo | 38% |
| Biotita | 18% |
| Hiperstênio..... | 2% |
| Granada | 2% |
| Anfibólio | <u>4%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 500

Fonolito

Rocha de textura porfirítica, com matriz vitro-fluidal. Constituído essencialmente dos seguintes pórfiros: sanidina, nefelina e biotita. O acessório é a magnetita.

A maior parte dos pórfiros apresenta-se idiomorfa, com contornos quadrados, hexagonais e tabulares. A sanidina também está presente em grãos microlíticos, as vezes com alteração a sericita; a sanidina é o pórfiro mais frequente na rocha.



Ficha 501

Fonolito

Textura porfirítica, com fenocristais de nefelita e sanidina; massa fundamental constituído de egirita acicular isolada ou em grupos com tendência radial, anfibólio sódico, todos esses minerais distribuídos em massa micro-cristalina onde se encontram pontos anisotrópicos (nefelita, feldspato), destacando-se em fundo isotrópico; nessa massa destacam-se finas e microscópicas palhetas de mica incolor de alteração do feldspato e feldspatoide.



Ficha 502

Anfibolito

Fácies Anfibolito

Textura grano-nematoblástica, granulação milimétrica, constituído de hornblenda, diopsídio, andesina, magnetita e raros - grãos de quartzo. A composição volumétrica é:

| | |
|--------------------|-----------|
| Hornblenda | 56% |
| Piroxênio | 7% |
| Plagioclásio | 30% |
| Magnetita | 5% |
| Quartzo | <u>2%</u> |
| Total: | 100% |

A andesina apresenta geminação Albita-Carlsbad e raramente com periclina.



Ficha 503

Charnockito-cataclástico

Fácies Granulito

Rocha de textura inequigranular-cataclástica, de granulação fina a média, constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo, augita, hiperstênio, hornblenda e biotita. Os acessórios são apatita, zirconita, granada e magnetita.

O plagioclásio é xenoblástico, de composição oligoclásica ($Ab_{74\%}An_{26\%}$), com geminação Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; a maior parte dos grãos apresenta-se com extinção ondulante e recurvados.

O quartzo é xenoblástico, a maior parte dos grãos tem extinção ondulante e raros com inclusões de biotita decimilimétrica.

A augita apresenta-se de granulação fina e fraturadas, alguns grãos estão presentes como remanescentes do hiperstênio.

O hiperstênio em geral encontra-se com ângulo de extinção reta, correspondendo ao orto-hiperstênio; existem raros grãos com discreta alteração a nontronita nos bordos.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde, Y = verde levemente acastanhado e X = verde-amarelado.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro, X = amarelo-pálido, as lamelas apresentam-se com níveis sub-orientados e algumas levemente recurvadas.

A apatita, zirconita e granada são acessórios escassos, a magnetita apresenta-se rara.



Ficha 504

Trondhjemitó

Fácies Granulito

Textura grano-xenoblástica, inequigranular, milimétrica. É constituído de quartzo, andesiclase ($An_{34\%}$), biotita e anfibólio. Parte do plagioclásio não apresenta geminação. A apatita é escassa.

A composição em volume é:

| | |
|--------------------|-------------|
| Plagioclásio | 32% |
| Quartzo | 50% |
| Biotita | 17% |
| Anfibólio | 0,5% |
| Carbonato | <u>0,5%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 505

Charnockito

Fácies Granulito

Textura grano-xenoblástica, cataclástica, inequigranular, constituído de plagioclásio, quartzo, biotita, clino-hiperstênio, augita, anfibólio e moscovita.

A estrutura é gnáissica, com distribuição dos ferro-magnesianos em faixas orientadas.

Os piroxênios foram fragmentados e seus restos dispersos segundo a direção de gnaissificação. A cataclase determinou trituração dos componentes nos espaços intergranulares. Os maiores cristais de plagioclásio da rocha original assumiram forma lenticular e exibem extinção ondulante. A anfibolitização dos piroxênios foi anterior a tectônica, visto que o anfibólio apresenta extinção ondulante.



Ficha 506

Piroxenito

Textura granulo-xenoblástica, granulação milimétrica ,
constituído de hiperstênio, augita, andesina e hornblenda.

O hiperstênio é, em parte, clino-hiperstênio o que in-
dica uma origem ígnea para a rocha. Sua composição modal aproximada ,
em volume, é:

| | |
|------------------|------------|
| Piroxênio | 56% |
| Andesina | 24% |
| Hornblenda | <u>20%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 507

Gnaiss charnockítico

A textura é gnáissica-xistosa, com o quartzo estirado, lenticular e em faixas paralelas entremeadas de quartzo e feldspato - granulares; além do plagioclásio (andesiclase), há ortoclase micropertítica, por vezes, em xenoblastos mais desenvolvidos. O clino-hipersênio foi fragmentados, em parte alterado em biotita; seus micro-fragmentos foram dispersos ao longo das faixas de gnaissificação tão acen tuadas que se aproximam de xistificação. A rocha deve pertencer a uma zona de contato de charnockito com formação gnáissica regional.



Ficha 508

Meta-diorito

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular-granoblástica, de granulação fina a média, os grãos maiores atinge, 1,75 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio e hornblenda; a granada é varietal. Os acessórios são augita, quartzo, apatita e opacos.

O plagioclásio é de composição andesina ($Ab_{63\%}An_{37\%}$), xenoblástico a hipidioblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina, extinção ondulante e raros são discretamente recurvados.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde-acastanhado, Y = verde-oliva e X = verde-amarelado, é hipidioblástica e está pouco fraturada.

A granada apresenta-se como mineral varietal; a maior parte é pecilítica e engloba finos grãos de plagioclásio.

A augita e quartzo são minerais acessórios frequentes; a augita geralmente está fraturada, e o quartzo com extinção ondulante.

Entre os minerais opacos é a magneto-ilmenita e raro sulfeto.

A apatita é o mineral acessório escasso.

Análise modal:

| | |
|--------------------|-------------|
| Plagioclásio | 54,0% |
| Hornblenda | 32,3% |
| Granada | 6,0% |
| Augita | 3,5% |
| Opacos | 3,0% |
| Quartzo | 2,0% |
| Apatita | <u>0,2%</u> |
| Total: | 100,0% |



Ficha 509

Gnaisse

Fácies Granulito

Textura cataclástica, grano-xenoblástica, inequigranular. É constituído de oligoclásio, ortoclásio, quartzo, biotita e es-
casso anfibólio. Apatita e alanita são frequentes e associados às
faixas de biotita. Alguns cristais de alanita são de milimétricos a
decimilimétricos, mas a zirconita ocorre em micro-cristais rolados.
O efeito cataclástico se fez sentir mais no quartzo, que forma agre-
gados granulares com textura em mosaico, em torno dos mega-xenoblas-
tos de feldspato.

Os mega-xenoblastos de ortoclase são parcialmente per-
títicos, com inclusões de minerais micáceos de alteração e subsistin-
do restos de plagioclásio. Também apresentam fissuras preenchidas -
por moscovita, inclusão de grãos de quartzo e de mirmequita. Nos es-
paços intergranulares encontra-se massa micro-granular dos componen-
tes triturados, inclusive mirmequita deformada e dispersas rosetas de
nontronita. Assim, a rocha é um gnaisse poli-metamórfico.



Ficha 510

Charnockito-gnaissoide

Fácies Granulito

Textura cataclástica, inequigranular, constituído de quartzo, andesina, augita, biotita, hiperstênio e hornblenda. A estrutura é gnaissoide, com distribuição dos minerais ferro-magnesianos em faixas sub-paralelas e o efeito tectônico triturou minerais nos espaços intergranulares.

Os xenoblastos de andesina são anti-pertíticos, pela maior parte e nos espaços intergranulares o feldspato alcalino se encontra entre os grãos de minerais triturados. As grandes seções de feldspato exibem extinção ondulante, mas os grãos decimilimétricos de quartzo não apresentam tensão interna e devem ser contemporâneos da metassomatose potássica.



Ficha 511

Gnaiss charnockítico

Fácies Granulito

Textura granulo-xenoblástica, cataclástica, com tendência porfiroblástica. As grandes seções (milimétricas) de plagioclásio, ortoclase e quartzo estão separadas por massa granular e microgranular de quartzo e feldspato, resultante da trituração por efeito tectônico; esta massa apresenta textura em mosaico.

Os minerais ferro-magnesianos são biotita, augita e raros xenoblastos semi-alterados de clino-hiperstênio.

A apatita é escassa. A maior parte do hiperstênio foi alterada em nontronita e a hornblenda verde ocorre esporadicamente - como produção da alteração de piroxênio.



Ficha 512

Gnaiss charnockítico

Fácies Granulito

Análogo ao de nº 240-b, mas contendo maior percentagem de ortoclase pertítica e micro-pertítica.

A tectônica foi posterior à feldspatização da rocha básica original que continha andesina, augita e hiperstênio, visto como a ortoclase também foi fraturada e triturada perifericamente, de modo que todos os elementos estão como se fossem cimentados por massa microcristalina de quartzo-feldspato com textura em mosaico.



Ficha 513

Gnaisse-cataclástico

Fácies Granulito

Rocha de textura porfiroblástica, cataclástica, os maiores porfiroblastos atingem 3 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, ortoclase, quartzo, hornblenda e biotita.

Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60-65\%}$ - $An_{35-40\%}$), xenoblástico, alguns grãos apresentam-se em porfiroblastos de granulação média, antipertíticos, com extinção ondulante, recurvados, fraturados e discreta alteração a sericita e carbonato.

A ortoclase é xenoblástica, a maior parte dos grãos são pertíticos e micropertíticos; principalmente os porfiroblastos estão com extinção ondulante e recurvados.

O quartzo é xenoblástico, de granulação fina e formam textura em mosaico, geralmente os grãos estão concentrados e acompanham níveis sub-orientados de biotita; a maior parte dos grãos têm extinção ondulante.

A hornblenda apresenta-se com pleocroísmo Z = verde-acastanhado, Y = verde-claro e X = verde-amarelado; a maior parte dos grãos são fraturados; alguns estão com raras lamelas de biotita no interior dos grãos, produto de transformação.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-pálido, em parte as lamelas são recurvadas e formam pequenos níveis sub-orientados.

A apatita, zirconita e magnetita são minerais acessórios escassos.

A rocha apresenta enérgica cataclase, evidenciada pela deformação e trituração dos componentes minerais.



Ficha 514

Gnaiss-trondhjemitó-cataclástico

Fácies Granulito

Rocha de textura porfiroblástica-cataclástica, os maiores porfiroblastos atingem 4 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e biotita. Os acessórios são k-feldspato, clino-hiperstênio, apatita, alanita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{60-65\%} - An_{35-40\%}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina, em parte apresentam-se em porfiroblastos antipertíticos, com extinção ondulante, fraturados e recurvados.

O quartzo é xenoblástico, com extinção ondulante, de granulação fina e textura em mosaico.

A biotita tem pleocroísmo Z e Y = castanho-escuro e X = amarelo-acastanhado, a maior parte das lamelas são recurvadas e suborientadas.

O k-feldspato apresenta-se como mineral acessório e encontra-se interticial.

O clino-hiperstênio também é acessório, tem ângulo de extinção menor que 50° , e ângulo $2V$ de 20 a 30° .

A magnetita é o mineral acessório frequente; a apatita, alanita e zirconita são escassas.



Ficha 515

Charnockito

Fácies Granulito

Textura cataclástica, grano-xenoblástica, inequigranular, granulação milimétrica. Compõe-se de andesina, augita, hiperstênio, biotita, hornblenda e quartzo.

Os piroxênios foram parcialmente alterados em biotita e anfibólio (hornblenda) e os acessórios tais como, magneto-ilmenita e apatita se encontram inclusos nos minerais ferro-magnesianos ou junto às concentrações desses componentes.

O quartzo é granular e reunido nos espaços entre as grandes seções de plagioclásio, com textura em mosaico. A composição modal, em volume é aproximadamente:

| | |
|------------------|-----------|
| Andesina | 45% |
| Quartzo | 39% |
| Piroxênios | 5% |
| Anfibólio | 4% |
| Biotita | <u>7%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 516

Diorito

Apresenta textura grano-lepidoblástica, de granulação fina, constituída principalmente de plagioclásio, biotita e hiperstênio. Restos de augita, hornblenda, zirconita, apatita, minerais opacos, quartzo são os acessórios.

O plagioclásio de composição andesínica ($^+ \text{An}_{37\%}$), é o mineral predominante da rocha. A maioria das lamelas mostram geminação em cunha ao longo dos bordos, tensão interna, extinção ondulante e possuem recurvamento.

A biotita ocorre em palhetas curtas, orientadas, normalmente associadas aos piroxênios, anfibólios e acessórios.

O hiperstênio é frequente, está estirado e orientado, normalmente com extinção reta. Possui alteração inicial em nontronita.

A augita é muito escassa e está associada ao hiperstênio.

A hornblenda ocorre como alteração marginal dos piroxênios.

O quartzo é bastante escasso e ocorre entre os grãos de plagioclásio.

Os demais acessórios são raros.



Ficha 517

Gnaisse charnockítico

Fácies Granulito

É de textura cataclástica, granulo-xenoblástica, milimétrica a decimimétrica e constituído de andesiclase, ortoclase, quartzo, biotita, hiperstênio, anfibólio e augita.

Os minerais ferro-magnesianos estão distribuídos em faixas impostas pelos deslocamentos diferenciais que fragmentaram os piroxênios e deformaram algumas palhetas de biotita, enquanto outras se adaptaram à direção de deslocamento. O quartzo ocorre em lentes a longadas, com tendência venular. A tectônica foi posterior à metassomatose sílico-potássica, visto o quartzo exibir forte tensão interna.



Ficha 518

Gabro

Textura granular xenomorfa, granulação média (milimétrica). Compõe-se de labradorita, augita, hornblenda e escasso hiperstênio.

A labradorita apresenta geminação Albita-Carlsbad, raramente combinada com a da periclina.

Magneto-ilmenita são os acessórios frequentes.



Ficha 519

Migmatito

Fácies Anfibolito

Textura granular-xenoblástica, inequigranular, milimétrica. Compõe-se de microclina, oligoclásio, anfibólio, augita, moscovita, biotita e quartzo. Os minerais ferro-magnesianos estão distribuídos em faixas paralelas, mas foram fragmentados e dispersos - seus fragmentos, subsistindo alguns xenoblastos maiores de augita e anfibólio verde. Houve início de alteração do plagioclásio, provavelmente após efeito tectônico que dobrou as palhetas de moscovita e biotita. Apatita, titanita e magnetita são os acessórios mais frequentes.



Ficha 520

Anfibolito-piroxênico

Fácies Anfibolito

Textura grano-xenoblástica, inequigranular, milimétrica. Compõe-se de hiperstênio, augita, hornblenda e labradorita. O plagioclásio é granular e os de maior dimensão apresentam extinção ondulante; além disto situam-se em grupamentos intergranulares em relação aos ferro-magnesianos, sugerindo trituração dos cristais originais, mas existem fragmentos de anfibólio, frequentemente com aspecto esgarçado. Os piroxênios são escassos como fragmentos e ocorrem em xenoblastos desenvolvidos.

Outra observação importante é a extinção oblíqua do hiperstênio que denuncia origem magmática. É provável que a rocha seja um meta-gabro cuja posição atual assemelha-se a um hornfelsito. É um exemplo de convergência de metamorfismo. A composição modal em volume é:

| | |
|-------------------|------------|
| Piroxênio | 30% |
| Anfibólio | 45% |
| Labradorita | <u>25%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 521

Charnockito milonítico

Fácies Granulito

Textura xisto-porfiroblástica, inequigranular, constituído de augita, clino-hiperstênio, biotita, ortoclase, andesiclase e quartzo. A ortoclase é intergranular e resultou da feldspatização após milonitização de rocha básica (gábrica), dado o fato de ter se verificado a recristalização do plagioclásio original e com formação de escassa antipertita. O quartzo se apresenta, mais geralmente, segundo faixas paralelas e com forma estirada segundo a xistificação da rocha. Os ferro-magnesianos foram fragmentados e distribuídos segundo faixas paralelas à xistosidade imposta pela milonitização. Esta rocha é sintomática de zona com falha reversa.

Sua composição modal é, em volume:

| | |
|-------------------|-----------|
| Andesiclase | 38% |
| Piroxênio | 16% |
| Biotita | 19% |
| Ortoclase | 20% |
| Quartzo | <u>7%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 522

Granito

Fácies Anfibólito

Textura grano-xenoblástica, inequigranular, milimétrica. É constituído de microclina, oligoclásio, quartzo, escassa biotita e hornblenda verde. Mirmequita é esporádica e o plagioclásio está em parte incipientemente sericitizado. A composição modal em volume é aproximadamente:

| | |
|--------------------|-----------|
| Microclina | 39% |
| Quartzo | 36% |
| Plagioclásio | 21% |
| Biotita | 1% |
| Anfibólio | 1% |
| Magnetita | 1% |
| Zirconita | <u>1%</u> |
| Total: | 100% |



Ficha 523

Migmatito

Fácies Anfibolito

Textura granulo-xenoblástica, inequigranular, constituído de plagioclásio (oligoclásio), quartzo, microclina e biotita. Os acessórios são apatita e magneto-ilmenita xenoblásticas. A composição média, aproximada em volume é:

| | |
|-------------------|------------|
| Oligoclásio | 34% |
| Quartzo | 34% |
| Microclina | 22% |
| Biotita | <u>10%</u> |
| Total: | 100% |

A biotita se concentra em faixas paralelas que se distinguem macroscopicamente pelo aspecto mesocrático.



Ficha 524

Granito-gnaissse

Fácies Anfibolito

Rocha de textura equigranular granoblástica, de granulação fina a média. Constituída essencialmente de microclina, quartzo, plagioclásio e hornblenda. Os acessórios são apatita, alanita, titanita, zirconita e magnetita.

A microclina é xenoblástica, apresenta-se de granulação fina a média; a maior parte dos grãos são micropertíticos e pertíticos, geralmente os grãos de tamanho médio estão com extinção ondulante e fraturados.

O quartzo é xenoblástico, tem extinção ondulante, alguns são alongados e estão concentrados em pequenos níveis orientados. Também o quartzo apresenta-se em raras vermículas formando mirmequita.

O plagioclásio é de composição albiclásica ($An_{80-82\%} - Ab_{18-20\%}$), xenoblástico, raros grãos estão com geminação segundo Albita-Carlsbad, outros encontram-se com extinção ondulante, fratura dos, e com alteração a sericita e carbonato.

A ferrohastingsita tem pleocroísmo Z = castanho-esverdeado, Y = verde-acastanhado, X = verde-azulado-claro; hipidioblástica, em parte os grãos estão fraturados e com discreta transformação a biotita.

A apatita e magnetita são minerais acessórios frequentes; a alanita, titanita e zirconita encontram-se escassas.



Ficha 525

Charnockito milonítico

Fácies Granulito

Rocha de textura milonítica, porfiroblástica, os porfiroblastos de maior tamanho atingem 2,5 mm de comprimento. Constituída essencialmente de plagioclásio, quartzo e k-feldspato, hornblenda, biotita, augita e hiperstênio. Os acessórios são apatita, zirconita e magnetita.

O plagioclásio é de composição andesínica ($Ab_{65}An_{35}$), xenoblástico, com geminação segundo Albita-Carlsbad e Albita-Periclina; alguns apresentam-se em porfiroblastos antipertíticos de granulação média, com extinção ondulante, pouco fraturados, recurvados e com alteração a carbonato.

O quartzo está presente principalmente em porfiroblastos de granulação média, é xenoblástico e com tensão interna.

O k-feldspato apresenta-se interticial em toda a rocha.

A hornblenda tem pleocroísmo Z = verde levemente acastanhado, Y = verde-claro e X = amarelo-esverdeado; a maior parte é de granulação fina e fraturada.

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

A augita também é de granulação fina e muito fraturada, alguns grãos estão com transformação a hornblenda.

O hiperstênio apresenta-se geminado, extinção reta de orto-hiperstênio e ângulo 2V próximo de 60°; os grãos estão discretamente recurvados e fraturados.

A magnetita é o mineral acessório frequente; a apatita



e zirconita encontram-se escassas.

A rocha foi submetida a enérgica tectônica, a maior - parte dos constituintes estão triturados; possivelmente está localizada em zona de falha.



IV - FICHAS DE ANÁLISES QUÍMICAS



CPRM

Lab. nº

443/445

Resultado de Análise Química

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Agência - Belo Horizonte

Pedido : Fe, Ni, C, Cr, Co, Ni, Al_2O_3 e SiO_2

Projeto : C.C. 1144-NG.

Resultado de Análise Quantitativa

| AMOSTRA Nº | % Fe | % Ni | % C |
|-------------|-------|-----------|-------------|
| 1144-NG-443 | 5,99 | 21,87 | 8,85 |
| AMOSTRA Nº | % Fe | % SiO_2 | % Al_2O_3 |
| 1144-NG-152 | 21,08 | 0,69 | 41,70 |
| AMOSTRA Nº | % Ni | % Cr | % Co |
| 1144-NG-445 | 0,21 | - | - |
| 1144-NG-457 | 0,22 | - | - |
| 1144-NG-518 | - | - | - |

Observações:

Nas amostras 445, 457 e 518, não foram encontrados os elementos Cr e Co.

Belo Horizonte, 21 de setembro de 1972

Patricia de Paula Marques
 Patricia de Paula Marques
 Química - CRQ - 812/72 - LPO.

FEE/c.2



CPRM

LAB. Nº

639.

Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Análise Qualitativa Completa

Interessado - C.C. 1144-HR-40

Procedência - Alto da Caledônia

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X

AMOSTRA Nº 1144-HR-40

Maiores Constituintes: Fe e K.

Menores Constituintes: Ca e Si.

Traços de: Ti, Cu, Rb, Sr, Mo e Al.

Belo Horizonte, 16 de novembro de 1972.



Edison Pereira Andrade

CRQ - 480-S Eng^o Químico



Lab. nº
639

Laboratório de Química
Agência - Belo Horizonte
Pedido - Análise Quantitativa de Cu e Mo
Interessado - C.C.1144-HR.

Resultado de Análise Quantitativa por
Espectrometria de Raio X.

| AMOSTRA Nº | %Cu | %Mo |
|------------|--------|--------|
| 1144-HR-40 | 0,0038 | 0,0295 |

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 1973.

Edison Pereira de Andrade
CRQ - 480-S Engº Químico

EPA/aps.



CPRM

Lab. Nº

640.

Laboratório de Química
Agência - Belo Horizonte
Pedido - Análise Qualitativa Completa
Interessado - C.C. 1144-JN-333
Procedência - Morro Grande

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X

AMOSTRA Nº 1144-JN-333

Maiores Constituintes: K.
Menores Constituintes: Fe, Ca e Si.
Traços de: Mo, Zr, Cu, Al., e Rb.

Belo Horizonte, 16 de novembro de 1972

Edison Pereira Andrade
CRQ - 480-S Engº Químico



CPRM LAB. Nº

641/647.

Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Análise Qualitativa Completa

Interessado - C.C. 1144-LK.

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X

AMOSTRA Nº 1144-LK-1

Maiores Constituintes: Ca, K e Fe.

Menores Constituintes: Al, Si, Sr e Ti.

Traços de: P, Cu, Zr, Zn, Rb, Mo e Ba.

AMOSTRA Nº 1144-LK-1-A

Maiores Constituintes: Fe, K e Ca

Menores Constituintes: Sr, Ti, Si e Al.

Traços de: Zn, Cu, Rb, Mo, P e Bi.

AMOSTRA Nº 1144-LK-3

Maiores Constituintes: Ca, K e Fe.

Menores Constituintes: Si, Al e Sr.

Traços de: Zr, Rb, Cu, Zn, Ti e Ba.

AMOSTRA Nº 1144-LK-3-A

Maiores Constituintes: Ca e K

Menores Constituintes: Fe, Si, Al e Sr.

Traços de: Zr, Rb, Cu e Ba.

AMOSTRA Nº 1144-LK-4

Maiores Constituintes: K, Ca e Fe.
 Menores Constituintes: Si, Al e Sr.
 Traços dos: Zr, Rb, Ti, Cu e Zn e Ba.

AMOSTRA Nº 1144-LK-5

Maiores Constituintes: Fe, K e Ca.
 Menores Constituintes: Ti, Si e Al.
 Traços dos: Sr, Zn e Cu.

AMOSTRA Nº 1144-LK-6

Maiores Constituintes: Fe, e Ca.
 Menores Constituintes: K, Si, Sr, Mo e Ti.
 Traços dos: Al, P, Cu e Sn.

Belo Horizonte, 16 de novembro de 1972.



Edison Pereira Andrade
 CRQ - 480-S Engº Químico.



Laboratório de Química
Agência - Belo Horizonte
Pedido - Análise Qualitativa Completa
Interessado - 1144-LB-I C.C.

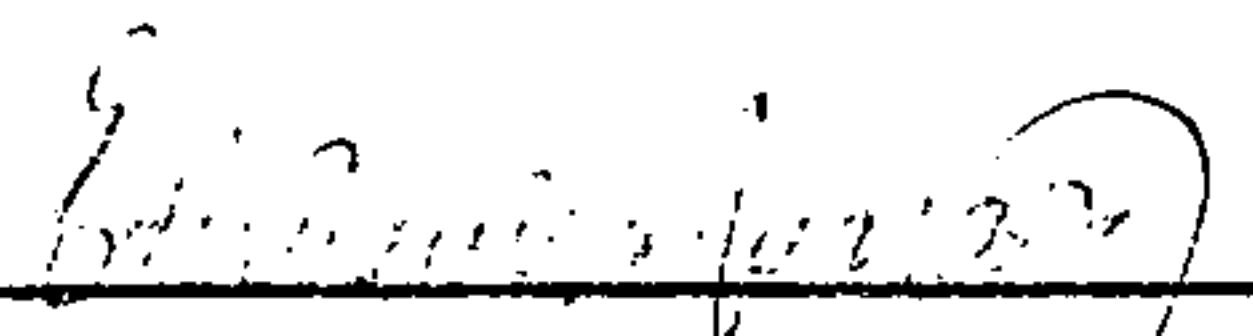
LAB. Nº:
680.

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X.

AMOSTRA Nº 1144-LB-I (Votorantin)

Maiores Constituintes: Ca.
Menores Constituintes: Si.
Traços de: Ti, Fe, Al, Sr e Zr.

Belo Horizonte, 15 de dezembro de 1972.



Edison Pereira de Andrade.

CRQ - 480-S Engº Químico.



CPRM

LAB. Nº.
661/685.

Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Análise Qualitativa Completa

Interessado - 1144-LB G.C.

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X.

AMOSTRA Nº 1144-LB Votorantin.

Maiores Constituintes: Ca e K.

Menores Constituintes: Si e Fe.

Traços de: Al, Ti, Sr, Zr, Mo e Cu

Amostra nº 1144-LB-373.

Maiores Constituintes: K e Fe.

Menores Constituintes: Al e Si.

Traços de: Sr, Zr, Ni e Cu.

AMOSTRA Nº 1144-LB-356.

Maiores Constituintes: Si, Ca e K.

Menores Constituintes: Fe e Al.

Traços de: Ti, Zr, Sr, Rb, Mo e Cu.

AMOSTRA Nº 1144-LB-362.

Maiores Constituintes: Si e K.

Menores Constituintes: Al, Ca e Fe.

Traços de: Ti, Cu, Zr, Sr e Mo.



AMOSTRA Nº 1144-LP-322.

Maiores Constituintes: Ca e K.
Menores Constituintes: Al, Si e Fe.
Traços de: Ti, Cu, Sr, Zr e Mo.

Belo Horizonte, 18 de dezembro de 1972.

Edison Pereira de Andrade.

CRQ - 480-S Eng^o Químico.



CPRM

Lab. nº

686 e 688.

Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Dosagem de Cu e Mo.

Interessado: Dr. Adamir Gonçalves Chaves

Resultado de Análise Quantitativa por
Via Úmida.

| AMOSTRA Nº | %Cu | %Mo |
|--------------|--------|--------|
| 1144-LB-412 | traços | traços |
| 1144-LB-397b | traços | traços |

Belo Horizonte, 22 de janeiro de 1973

Patrícia de Pádua Marques

Patrícia de Pádua Marques
Química - CRQ - 962/72 - LPD.



Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Análise Quantitativa de Ni, Cu, Cr, Mo, Co.

Interessado - 1144-LB

Lab. nº


686/689

Resultado de Análise Quantitativa por
Espectrometria de Raio X.

| AMOSTRA Nº | %Ni | %Cu | %Cr | %Mo | %Co |
|-----------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| 1144-LB-412 | 0,02 | 0,0057 | - | 0,0019 | - |
| 1144-LB-397a | 0,07 | 0,0057 | 0,0669 | - | - |
| 1144-LB-397b | 1,32 | 0,0076 | 0,0006 | 0,0095 | traços |
| 1144-LB-Km 54226,0 | 0,05 | 0,0076 | 0,1269 | - | - |

Obs. Não foi detetado Co nas amostras 1144-LB-397a e 1144-LB-Km
54226,0

Belo Horizonte, 23 de fevereiro de 1973.


Edison Pereira de Andrade
CRQ - 480-S Engº Químico

EPA/aps.



CPRM

LAB. Nº

690.

Laboratório de Química

Agência - Belo Horizonte

Pedido - Análise Qualitativa Completa

Interessado - 1144-HR C.C.

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X.

AMOSTRA Nº 1144-HR-61B

Maiores Constituintes: Si .

Menores Constituintes: Fe, Ti, Ca, K e Al.

Traços de: Cu, Zr e Mo.

Belo Horizonte, 15 de dezembro de 1972.

Edison Pereira de Andrade.

CRQ - 480-S Engº Químico.

Laboratório de Química
Agência - Belo Horizonte
Pedido - Análise Qualitativa Completa
Interessado - C.C. 1144-HR



LAB. Nº.
691,692.

Resultado de Análise Qualitativa por
Espectrografia de Raio X.

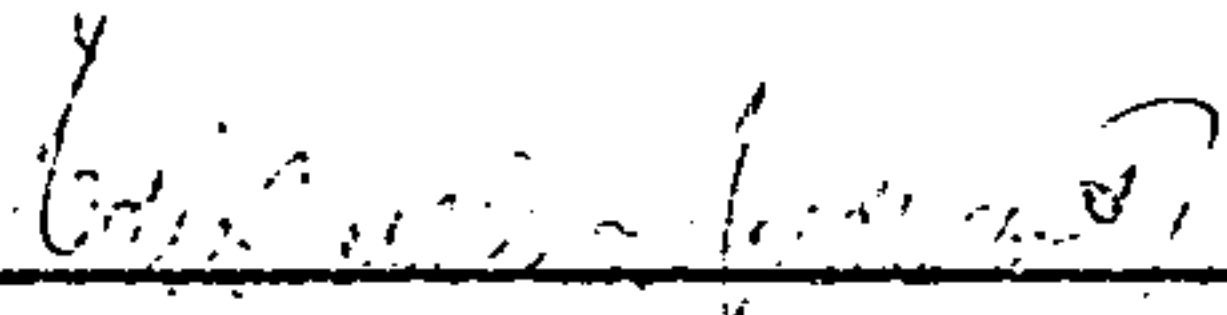
AMOSTRA Nº 1144-HR-61

Maiores Constituintes: Si.
Menores Constituintes: Al, Ca, K e Fe.
Traços de: Ti, Cu, Zr e Mo.

AMOSTRA Nº 1144-HR-91A

Maiores Constituintes: Si.
Menores Constituintes: Al, K e Zr.
Traços de: Ca, Ti, Cu, Nb, Sr e Fe.

Belo Horizonte, 18 de dezembro de 1972.



Edison Pereira de Andrade.

CRQ - 480-S Engº Químico.



Laboratório de Química
Agência - Belo Horizonte
Pedido - Análise de Bauxita
Interessado - C.C. 1144-HR

LAB. Nº.
690/692.

Resultado de Análise Quantitativa por
Via úmida.

| AMOSTRA Nº | %Al ₂ O ₃ |
|--------------|---------------------------------|
| 1144-HR-61 | 21,77 |
| 1144-HR-61 B | 10,89 |
| 1144-HR-91A | 16,51 |

Belo Horizonte, 28 de dezembro de 1972.

Patrícia de Pádua Marques

Patrícia de Pádua Marques

Química - CRQ - 962/72 - LPD.



CPRM

V - FICHAS DE CADASTRAMENTO DE OCORRÊNCIAS MINERAIS COM LOCALI-
ZAÇÃO EM FOTOGRAFIAS AÉREAS ANEXAS

**CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS**

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

GRAFITA

C/C 1144

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-I/335 - 500 mm

N.º

021

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

HG-443

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. MG

MUN.

Dores do Turvo

TOPONÍMIA

Córrego da Caramona

ALTIT. 720

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL. ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada de terra que liga Silveira - Dores do Turvo

RELEVO Morros pequenos, alongados e abaulados, às vezes arredondados

COND. HIDROLÓGICAS Próximo do Córrego Caramona com facilidade de água

VEGETAÇÃO Granínea com matas esparsas

INTEMPERISMO (SOLOS) Argilo-arenoso, amarelo-avermelhado

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN. B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ.

PRIM. SEC.

O corpo mineralizado tem uma coloração escura, acha-se encaixado num biotita-gnaïsse, sob forma lenticular, sendo a maior dimensão em torno de 30 metros. Junto com a grafita ocorre mineral. de manganês. A ocorrência carece de melhores estudos.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Biotita-gnaïsse, cortado por veios de quartzo, pegmatíticos e alguns corpos ultrabásicos da direção geral NE. A foliação gnaïssica possui direção geral NE e mergulhos 20° - 45° SE.

UNIDADE ESTR.

Pré-Cambriano - Unidade A

MINERAIS DE GANGA

Pirolusita, hematita

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

Grafita

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS

B C


Foto 53564 - Faixa 54-C - USAF - esc. 1:60.000

Faixa: 54-C

Escala: 1:60.000

53564

●
021



CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

FELDSPATO

C/C 1144 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-IV/439 - 328 mm

N.º 022

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

HG-550

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. MG MUN. Bicas
 TOponímIA Bicas
 ALTIT. 450

EM LAVRA
 EM PESQUISA
 PARAL. ABAND.
 EM GARIMPO
 DESCOBERTA NESTE PROJ.
 PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada asfaltada (Bicas - São João Nepomuce-
no)

RELÉVO Morros pouco alongados
 COND. HIDROLÓGICAS Próximo do Córrego Amarelo com facilidade de água
 VEGETAÇÃO Gramínea com matas esparsas
 INTEMPERISMO (SOLOS) Argilo-arenoso, avermelhado

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA
 A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS **veio** MISTOS
 B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN. B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS
 SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. SEC.
 O veio pegmatítico é de coloração branca leitoosa a creme, constituído de feldspato esbranquiçado e blocos de moscovita de 40 cm. Sua possança é em torno de 10 metros.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Associação de charnockitos e granulitos, sendo estes últimos cortados por veios possantes de pegmatito. Próximo ocorre contato com o Complexo Granito-Gnáissico Indiferenciado.
 UNIDADE ESTIL. Pré-Cambriano - Unidade B

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

a) feldspato; b) moscovita

| | | |
|---------------------------|----------|----------|
| TEORES E RESERVA - MEDIDA | INDICADA | INFERIDA |
| | | |

ANEXOS

FICHAS B C Foto 57316 - Faixa 52-C - USAF - esc. 1:60.000

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

CAOLIM

C/C 1144

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-IV/442 - 322 mm

N.º

023

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

HG-551

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

| | |
|-----------------|-------|
| EST. | MUN. |
| MG | Bicas |
| TOPONÍMIA Bicas | |
| ALTIT. 580 | |

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL. ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada asfaltada

RELEVO Morros alongados, pouco escarpados (Serra de Bicas)

COND. HIDROLÓGICAS Córrego do Saracura com facilidade de água.

VEGETAÇÃO Gramínea com matas esparsas

INTEMPERISMO (SOLOS) Argilo-arenoso, avermelhado

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A 1 - FILÃO A 2 - "AMAS" A 3 - ESTRATIFORME A 4 - LENTICULAR A 5 - OUTROS veio MISTOS

B 1 - MACIÇO B 2 - DISSEMIN B 3 - PREENCH. B 4 - SUBSTIT. B 5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. SEC.

A feição do veio é mascarada pelos trabalhos de lavra. Apresenta uma coloração branca leitosa com feldspatos caolinizados. O caolim é de coloração branca.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Associação de charnockitos e granulitos, sendo estes últimos cortados por veios possantes de pegmatitos. Próximo ocorre o contato com o Complexo Granito-Gnáissico Indiferenciado.

UNIDADE ESTR. Pré-Cambriano - Unidade B

MINERAIS DE GANGA

Quartzo

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

Caolim

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

FICHAS

B

C

Foto 57316 - Faixa 52-C - USAF - esc. 1:60.000

Faixa: 52-C

Escala: 1:60.000



CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MÁRMORE

C/C 1144 A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-VI/375 - 322 mm

N.º 026

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

LB 429

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. RJ MUN. ITAOCARA- Distrito de Coronel Teixeira
 TOPONÍMIA Fazenda Paraíso
 ALTIT. 90

EM LAVRA
 EM PESQUISA
 PARAL. ABAND.
 EM GARIMPO
 DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada carroçável situada 600 m a E da rodovia Batatal-Santa Rita

RELEVO Escarpado - Serra de Coronel Teixeira
 COND. HIDROLÓGICAS Água farta, nascentes abundantes
 VEGETAÇÃO Mata cerrada
 INTEMPERISMO (SOLOS) Argiloso, vermelho intenso

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA
 A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS
 B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS
 SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. SEC.
 O mármore é branco a azulado variando sua granulação desde fina a sacaróide. É piritoso, possuindo dobras e evidências de um antigo aleitamento. No seu interior ocorrem partes de um gnaiss. Possui uma frente de 30 m de altura por 100 m de comprimento.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Regionalmente o mármore está associado a anfibolitos, biotita-gnaisses finos e quartzo-xisto a duas micas.
 UNIDADE ESTR. Pré-Cambriano - Unidade B

MINERAIS DE GANGA

Pirita, epidoto.

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

Ca CO₃

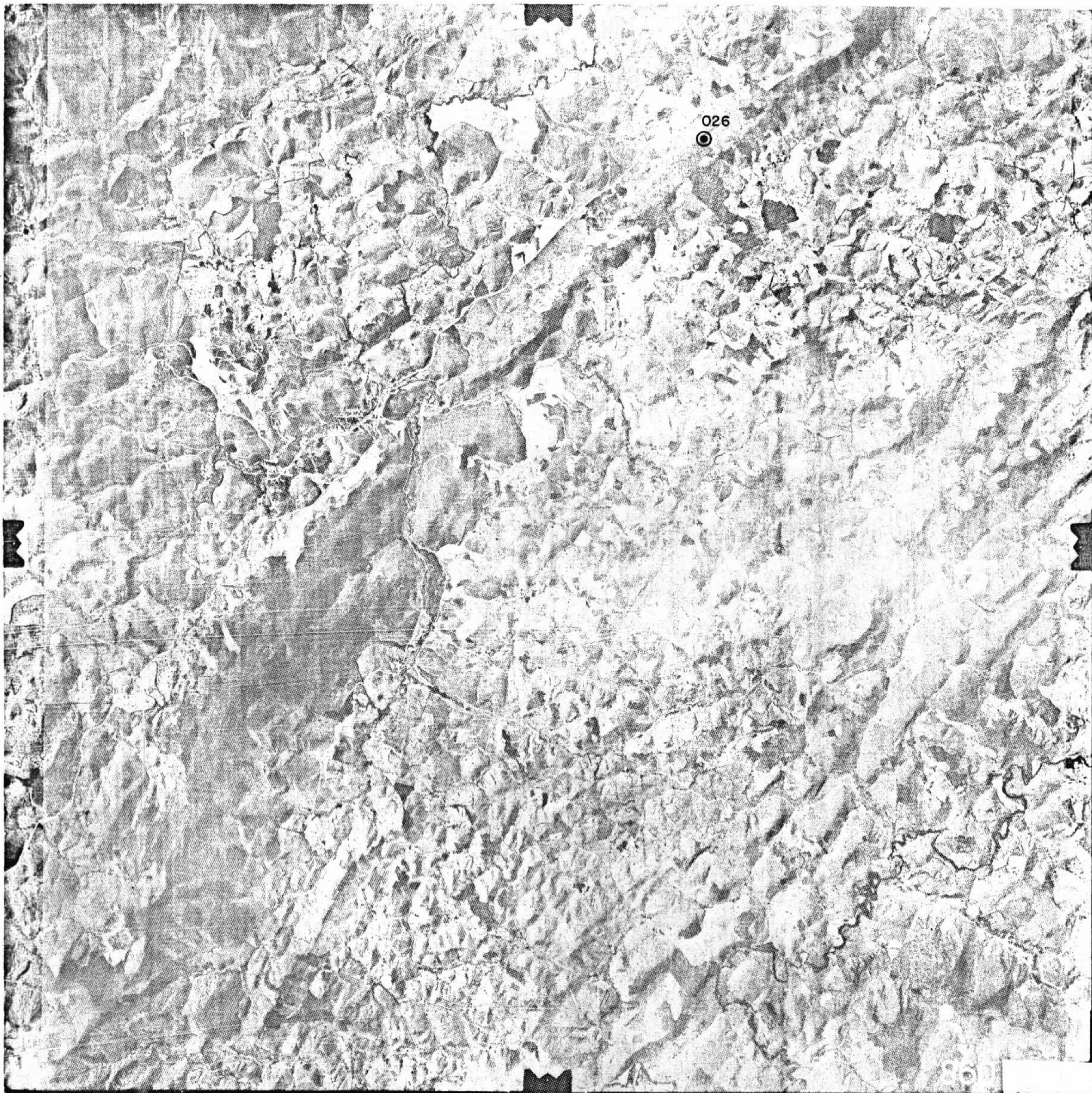
| TEORES E RESERVA - MEDIDA | INDICADA | INFERIDA |
|---------------------------|----------|----------|
| | | |

ANEXOS

FICHAS B C Foto 098 - Faixa "41" - FAB-COCAR - esc. 1:60.000

Faixa: 41

Escala: 1:60.000



CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

MÁRMORE

C/C 1144

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-VI/248 - 144 mm

N.º

027

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

LB-431

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

| | |
|---|---|
| EST. RJ | MUN. Cantagalo - Distrito de Santa Rita |
| TOPONÍMIA Santa Rita - Pedreira do grupo Votorantim | |
| ALTIT. 180 | |

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL. ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada carroçável 2,0 km a E da rodovia asfaltada Santa Rita - Cantagalo.

RELEVO Morros alçados com escarpas a medida que se vai para NE.

COND. HIDROLÓGICAS Água farta.

VEGETAÇÃO Gramínea

INTEMPERISMO (SOLOS) Argiloso, vermelho.

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ.

PRIM. SEC.

Trata-se aqui de um grande pacote de mármore branco, a azulado, piritoso, sacaróide em geral; com alguns filmes gnáissicos, ou biotíticos. Contém partes com S livre, leitos de anfibólito e localmente muito epidoto. Possança: 100 m de extensão por 30 de altura.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

O mármore está associado a gnaisses de granulação fina, com anfibólitos na base e ainda associado com variação lateral - a quartzo-xisto com biotita e anfibólio.

UNIDADE ESTR. Pré-Cambriano - Unidade B

MINERAIS DE GANGA

Pirita, epidoto

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

CaCo₃

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICAÇÃO

INFERIDA

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

ANEXOS

FICHAS

B

C

Foto 86976 FX 42 A USAF escala 1:60.000

Faixa: 42.A

Escala: 1:60.000

30,000' ASI. A17-E-32 R-707

86976

© 027

CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÔMICO

CAOLIM

C/C 1144

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-II/25-403 mm

N.º 028

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

HG-640

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. MG MUN. Ubá

TOPONÍMIA Fazenda Quebra Coco

ALTIT. 450

EM LAVRA

EM PESQUISA

PARAL. ABAND.

EM GARIMPO

DESCOBERTA NESTE PROJ.

PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada asfaltada Ubá-Tocantins (8 km), entrada à esquerda numa estrada de terra (5 km).

RELÉVO Morros alongados e pouco abaulados

COND. HIDROLÓGICAS Próximo ao Ribeirão São Domingos

VEGETAÇÃO Gramínea com matas esparsas.

INTemperismo (SOLOS) Argiloso, amarelo-avermelhado

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA

A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS veios MISTOS

B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN. B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS

SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ.

PRIM. SEC.

Trata-se aqui de um veio de pegmatito de aproximadamente 50 metros de possança, onde o feldspato está totalmente caulizado.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Biotita-gnaiss pertencente ao Complexo Granito-Gnaissico Indiferenciado. Acha-se cortado por veios de pegmatito e localmente alguns "sills" de rocha básica.

UNIDADE ESTR. Pré-Cambriano - Unidade A

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÔMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

Caolim

TEORES E RESERVA - MEDIDA

INDICADA

INFERIDA

ANEXOS

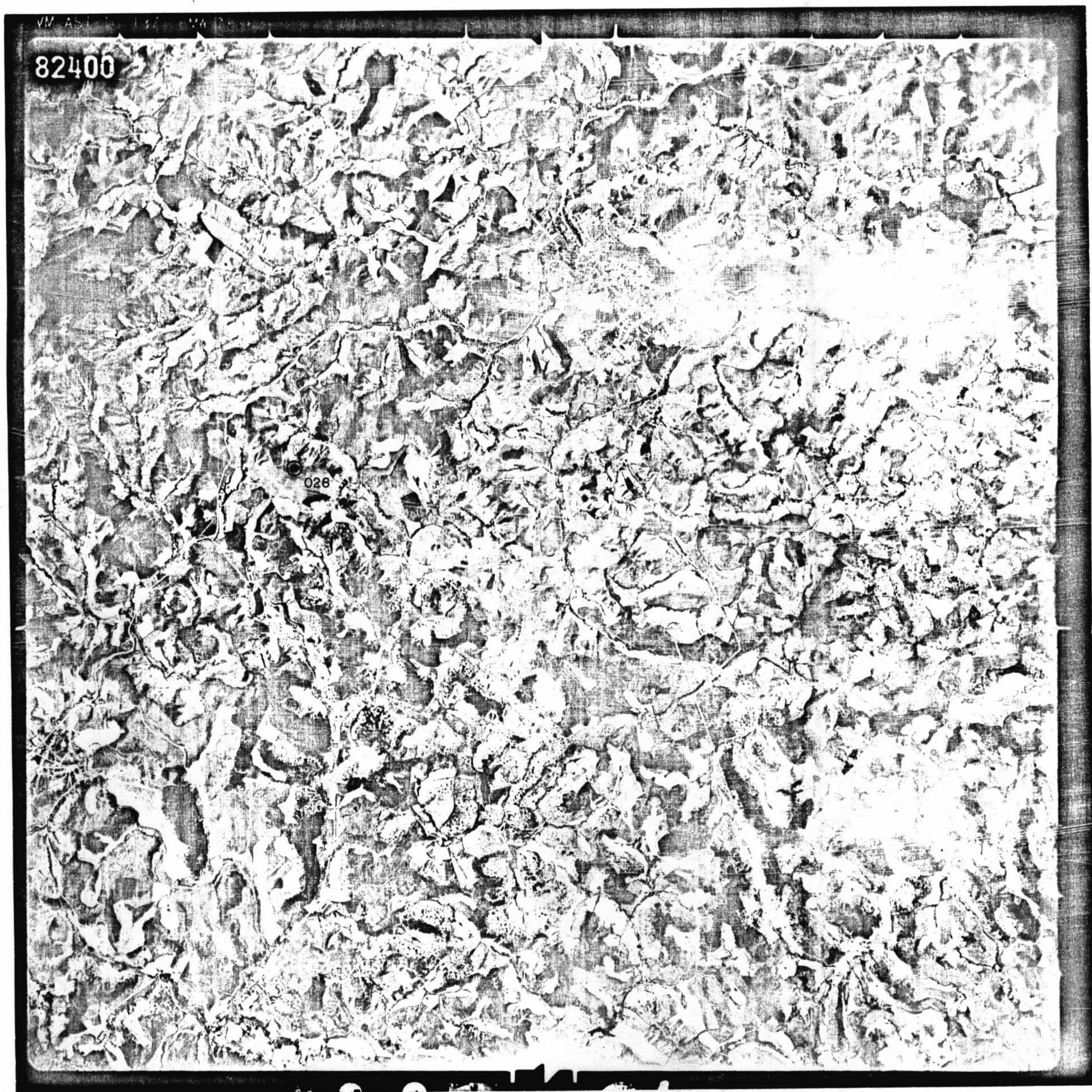
FICHAS

B C

Foto 82400 FX 51 E USAF escala 1:60.000

Faixa: 51.E

Escala: 1:60.000



CADASTRO DE OCORRÊNCIAS
MINERAIS

PRINCIPAL MINÉRIO OU ELEMENTO ECONÓMICO

CAOLIM

C/C 1144

A

LOCALIZAÇÃO (EM MAPAS, FOTOMOSAICO, AEROFOTOS, ETC.)

SF-23-X-D-IV/111 - 65 mm

N.º 029

N.º DOS PRINCIPAIS AFLORAMENTOS VISITADOS (V. FICHA DE DESCRIÇÃO DE AFLORAMENTOS)

HG-652

N.º ARQUIVO GERAL

SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

EST. MG MUN. Belmiro Braga
 TOPONÍMIA Fazenda Santo Antonio
 ALTIT. 580

EM LAVRA
 EM PESQUISA
 PARAL. ABAND.
 EM GARIMPO
 DESCOBERTA NESTE PROJ. PEQUENA GRANDE

VIA DE ACESSO Estrada Simão Pereira - Belmiro Braga (estrada de terra).

RELEVO Morros alongados, pouco abaulados.
 COND. HIDROLÓGICAS Próximo a um afluente da margem direita do Ribeirão do Esp. Santo.
 VEGETAÇÃO Gramínea
 INTEMPERISMO (SOLOS) Argilo-arenoso, amarelo-avermelhado

SITUAÇÃO GEOLÓGICA

FORMA DA OCORRÊNCIA
 A1 - FILÃO A2 - "AMAS" A3 - ESTRATIFORME A4 - LENTICULAR A5 - OUTROS veio MISTOS
 B1 - MACIÇO B2 - DISSEMIN B3 - PREENCH. B4 - SUBSTIT. B5 - OUTROS MISTOS
 SÍNTESE DESCRITIVA DO CORPO MINERALIZADO (MEDIDAS, PARAGÊNESE, ETC.)

MINERALIZ. PRIM. SEC.
 Trata-se aqui de um veio de pegmatito de aproximadamente uns 30 metros de possança, onde o feldspato está totalmente caulinizado.

SÍNTESE DA GEOLOGIA PROVINCIAL

Ocorrem, na área, charnockito e biotita-gnasse.
 UNIDADE ESTR. Pré-Cambriano - Unidade B (?)

MINERAIS DE GANGA

MINERAIS ECONÓMICOS (CLASSIFICAR COM LETRAS A, B, C, ETC.)

Caolim

| TEORES E RESERVA - MEDIDA | INDICADA | INFERIDA |
|---------------------------|----------|----------|
| | | |

ANEXOS

FICHAS B C Foto 75832 FX 56-B USAF escala 1:60.000

Faixa: 56-B

Escala: 1:60.000





CPRM

VI - DATAÇÕES EFETUADAS PELO MÉTODO DA DISPERSÃO DA BIRREFRIN-
GÊNCIA



| Fichas de Descrição de Afloramentos | Fichas Petrográficas | Idade em milhões de anos | Rochas |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
| HR - 97 | 415 | 750 | meta-sienito |
| HR - 149 | 481 | 127 | foiaito |
| HR - 217 | 500 | 122 | fonolito |
| JN - 369 | 424 | 116 | fonolito |
| LB - 299 | | 143 | basalto |