

Trabalho de Formatura
Curso de Graduação em Geologia

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA, PETROLÓGICA E QUÍMICA DA
SULFETAÇÃO NOS *REEF'S* DA MINA CANAVIEIRAS, JACOBINA, BAHIA

Vanessa de Almeida Pimenta

Prof. Dr. Sebastião Gomes de Carvalho

Rio Claro (SP)
2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

VANESSA DE ALMEIDA PIMENTA

CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA, PETROLÓGICA E
QUÍMICA DA SULFETAÇÃO NOS *REEF*'S DA MINA
CANAVIEIRAS, JACOBINA, BAHIA

Trabalho de Formatura apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Campus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau
de Geólogo.

Rio Claro - SP
2013

550 Pimenta, Vanessa de Almeida
P644c Caracterização mineralógica, petrológica e química da
sulfetação nos reef's da mina Canavieiras, Jacobina, Bahia /
Vanessa de Almeida Pimenta. - Rio Claro, 2013
127 f. : il., figs., tabs., fots.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geologia) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e
Ciências Exatas
Orientador: Sebastião Gomes de Carvalho

1. Geologia. 2. Alteração hidrotermal. 3. Petrografia. 4.
Metalogênese. 5. Ouro. 6. Pirita. I. Título.

Dedicatória

*Aos melhores pais,
Wanderley e Iracema.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela vida, pelo privilégio de poder fazer o curso de graduação que eu quis e na Universidade que eu escolhi; por Ele ter me guardado e abençoado todos os meus dias e estudos, para que chegasse até a conclusão deste trabalho. Aos meus pais, Wanderley e Iracema, sou grata por todos os ensinamentos, incentivo, amor, compreensão e paciência nos momentos que eu estive ausente. Agradeço a torcida da tia Cássia, tio Davi e tia Valéria; e à Grande Família Almeida & Ruths por todas as reuniões, ótimos momentos e abraços de incentivo.

Sou grata ao Prof. Serjão por contribuir com minha formação; aos Professores Clarence, Teixeira, Cavenaghi e Evandro pela influência na escolha do curso de Geologia.

Agradeço aos Profs. Drs. Sebastião e Antenor pela orientação desta pesquisa, por continuarem acreditando em mim diante de objeções, pelas conversas e conhecimentos compartilhados ao longo dos anos de Graduação. Agradeço aos demais Professores por contribuírem com minha formação; ao Junior pela confecção das lâminas; ao Guillermo Navarro (Pepita), Cibele e, principalmente, ao Filipe pela contribuição com esta pesquisa ao sanar algumas dúvidas; à Erica Tonetto por toda atenção durante na realização das análises de MEV na Unicamp.

Agradeço a Yamana Gold Inc. pelas oportunidades de estágio, principalmente, à Jacobina Comércio e Mineração (JMC). Como representantes da JMC agradeço ao Anselmo Rúbio pela indicação ao estágio e apoio a esta pesquisa; ao Alexandre Souza pelas trocas de ideias até definição completa dos objetivos deste projeto e suporte necessário; a todo apoio de Cid, Cleber, Natalia, Rigoberto, Jossenei, Carol, Claudio e Josemar. A todos os demais da equipe de Exploração agradeço a disposição em sempre ajudar, principalmente: Jailton, Adenildo, Buda, Trevo, Val, Everton, Jorge. À toda equipe de Geologia da Mina agradeço pelo suporte, principalmente, de coleta de amostras na mina Canavieiras; em especial, meu obrigado ao Pablo, Zé Eduardo, Danilo e Alfinete pelas sugestões para este Trabalho.

Agradeço aos meus grandes amigos e irmãos Letícia, Lucas e Paty por todos os anos de amizade, à “Djana e Otacílio” por sempre me receberem como uma filha. Sou grata pela amizade e bons momentos de alegria com Danielle, Adrielle, Fernanda Luz, Lineu, Priscila, Tamiris (Mi) e Raisa; ao Marcus pela consideração desde a infância; à turma de Mogi Guaçu e Americana por todas reuniões de alegrias que me ajudaram nesta reta final; ao Jessé agradeço pelo incentivo e carinho.

Agradeço a todos da minha turma Geovárzea pelos anos de convivência, viagens de campo e estudos; à Amanda e, principalmente, à Camila Amélia, agradeço pela vizinhança e por tantas ajudas. Agradeço a Stéfanie (Cremes) e Malu por todos os momentos vividos com cada uma de vocês, por serem minhas amigas. Ao Danilo (Maisena), agradeço à nossa amizade ímpar em todos os anos e por ter sido minha dupla oficial dos trabalhos. À inesquecível República Maria Bonita (Janaína, Thelma, Carol e Erika) + Emanuelle (Manu) e Bruna por terem me adotado e pela amizade que mantemos até hoje. Agradeço a maior convivência nos últimos meses com o atual 5º ano, principalmente a Ariane, Dimitri (Saxa), Ricardo (Lady), Aline. Agradeço por ter convivido com alguns veteranos que me acrescentaram, especialmente: Katarina (Xuxa), (Alexandre) Porcelana, Paola (Sol), Carol Menegatto, Alex (Bomba), José Antônio (Zeh), Basílio, Mari, Larissa (Loba), Caio Sèrgio (Boca), Paula (Lesma), Marcus Tagliatti (Marquito), Celine (Dion) e Sarita. Agradeço a Gislaine (Gi) pela parceria em dividirmos o quarto e pelas gargalhadas. E a todos aqueles que eu conheci em Rio Claro e me proporcionaram bons momentos ao longo destes anos, obrigada!

RESUMO

Na Serra de Jacobina, localizada na porção Centro-Norte do estado da Bahia, ocorre o Grupo Jacobina. É uma bacia metassedimentar e sua porção basal hospeda o depósito de ouro em um pacote de quartzitos intercalados com metaconglomerados oligomíticos, reunidos na Formação Serra do Córrego. Há controvérsias em relação a origem da mineralização do ouro, mas a hipótese atualmente mais aceita corresponde a um depósito *paleoplacer* com posterior remobilização e concentração através de alterações hidrotermais. A sulfetação é uma das alterações hidrotermais presentes e neste trabalho, pretendeu-se caracterizá-la melhor, identificando se ocorreu mais de uma fase de geração de sulfetos e qual a relação com a mineralização de ouro. As análises foram realizadas a partir dos principais *reefs* (níveis de metaconglomerados mineralizados) da Mina Canavieiras: Maneira, Holandez, Liberino, Piritoso, MU e LU. Foram realizadas análises petrográficas e análises químicas semi-quantitativas com EDS em MEV. O principal sulfeto é a pirita, seguida pela calcopirita. Foram identificados seis grupos de composição química diferente entre os sulfetos, mas apresentam semelhanças quanto ao hábito ou modo de ocorrer. Foram identificadas e diferenciadas quatro tipos de clorita, denominadas de A, B, C, D. O ouro ocorre de forma livre, associado as piritas, associado a Fe-Ti-Muscovita, associado a clorita tipo B e em microfraturas com hidróxido de Ferro e apresentam composição *pura*, com Ag ou associado a U com Zr. Os resultados da análise química evidenciaram que as alterações hidrotermais tiveram como principal fonte, as rochas ultramáficas presentes na Bacia de Jacobina.

Palavras-chave: Alteração Hidrotermal. Petrografia. Metalogênese. Ouro. Pirita.

ABSTRACT

In the Serra de Jacobina, localized in the North Central portion of the state of Bahia, occurs the Jacobina Group. It's a sedimentary basin and the gold deposit is stocked on the basal portion, which consist on quartzites intercalated with oligomítico metaconglomerates of Serra do Córrego Formation. There are controversies about the origin of the gold mineralization, but the currently most accepted hypothesis corresponds to a *paleoplacer* deposit with subsequent ore remobilization and concentration by hydrothermal process. The sulphidation is one of the main results of hydrothermal process, which was more detail characterized, besides identifying if there was more than one sulfides phase generation and its relationship with gold mineralization. The analyzes were performed from the main *reefs* (metaconglomerates mineralized levels) of Mine Canavieiras: Maneira, Holandez, Liberino, Piritoso, MU and LU. Chemical analyzes semi-quantitative were developed with EDS in MEV and also petrographics analyses. The main sulfide is pyrite, followed by chalcopyrite. Six groups of pyrite were classified according with chemical composition, however they show similarities in their habit and occurrence. Were identified four types of chlorite, labeled A, B, C, D. Gold occurs in free form, associate to pyrites, to Fe-Ti-Muscovite, to chlorite type B and to microfractures with iron hydroxide. Gold presents three different compositions: pure, with Ag or associated with U-Zr. The results of chemical analysis showed that the hydrothermal process have as their main source, ultramafic rocks present in the Jacobina Basin.

Key-words: Hydrothermal Process. Petrography. Metallogenesis. Gold. Pyrite.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Mapas com localização da área de estudo e principal via de acesso (Modificado de LEITE, 2002).....	14
Figura 3.1 - Fluxograma das Atividades Desenvolvidas.....	16
Figura 4.1 – Posição dos Blocos Arqueanos antes do evento colisional do Ciclo Transamazônico (BARBOSA et al., 1990; SABATÉ, 1991).....	21
Figura 4.2 – Configuração geotectônica da porção NE do Cráton de São Francisco e destaque para a área de estudo (retângulo vermelho; modificado de DSM, 2005).....	22
Figura 4.3 - Mapa Geológico da área da Mina de Jacobina, com destaque para localização da Mina Canavieiras (Modificado da DSM, 2005).....	24
Figura 4.4 - Modelo de tensão rúptil da porção sul da Serra de Jacobina apresentando o sistema compressivo (reverso e transcorrente) e o sistema distensivo (normal) (ELLEN-SANTOS, 2011- elaborado a partir de interpretações de OLIVEIRA NETO, 2010).....	29
Figura 5.1 - Coluna Estratigráfica da Formação Serra do Córrego (Pearson et al., 2005).....	31
Figura 5.2 - Seção Estratigráfica em Canavieiras, exibindo a disposição dos principais <i>reefs</i> (modificado de DSM, 2005).....	33
Figura 6.1 - a) Metaconglomerado com seixos M e L no <i>reef</i> LU, furo CAN 94, prof. 109,4 m, amostra VLU3; b) Pirita de hábito cúbico, furo CAN94, prof. 116,27 m, amostra VLU5; c) Metaconglomerado com seixos L e M no <i>reef</i> LU, com ouro, furo CAN 87, prof. 87,25 m, amostra VLU2; d) Detalhe de ouro observado a olho nu na imagem C.....	35
Figura 6.2 - Cloritas do tipo A, B e C sub luz transmitida (a) e com nicol cruzado (b); lâmina VLU5.....	36
Figura 6.3 - Pirita na clivagem de clorita A e associada a clorita B, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b) na lâmina VLU4; pirita euedral com textura porosa (c), lâmina VLU4; Na figura d, o cristal superior exhibe microfraturas e o da parte inferior exhibe apenas porosidade (lâmina VLU4).....	37
Figura 6.4 - Associação entre pirita e calcopirita dentro de cristal de clorita tipo A, sob luz transmitida (a), luz refletida (b) e em maior detalhe (c), lâmina VLU5.....	38
Figura 6.5 - - Ouro no interior de cristal de clorita tipo B (lâmina VLU1), sob luz transmitida (a) e luz refletida (b,c).....	38
Figura 6.6 - a) Metaconglomerado com seixos M e S, furo CAN94, prof. 91,2 m, amostra VMU 2; b) Pirita associada a plano de fratura, furo CAN81, prof. 64,7 m; c) Piritas disseminadas na matriz, furo CAN 81, prof. 64,74 m. Todas amostras correspondem ao <i>reef</i> MU.....	39
Figura 6.7 - Mica verde clara sob luz transmitida (a) e com nicol cruzado (b), lâmina VMU1; finos cristais de clorita D (c), lâmina VMU2; associação de fina mica verde clara com rutilo, sob luz transmitida (d), lâmina VMU4; calcopirita disposta ao redor de cristais de pirita (e) sob luz refletida, lâmina VMU4.....	40
Figura 6.8 - a) Borda de pirita preservada em pseudoforma euedral, lâmina VMU3; b) Pirita subedral com microfraturas, lâmina VMU5.....	41
Figura 6.9 - Cristal de pirita com borda arredondada (lâmina VMU2).....	42
Figura 6.10 - Detalhe de piritas em LMPC, amostra VP1; b) Seixo de quartzo bastante oxidado e com mica verde, amostra VP1; c) Contato (traçado em amarelo) entre intrusiva ultramáfica e metaconglomerado - foto tirada no local da amostragem da VP6; d) Detalhe da amostra VP6, um LMPC com matriz avermelhada.....	43
Figura 6.11 – a) Pirita euedral no interior de grão de quartzo, lâmina VP5; Cristal de pirita com goetitização sob luz transmitida (b) e luz refletida (c), lâmina VP2.....	44
Figura 6.12 - Ouro associado a fina microfratura com hidróxido de Ferro, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VP5; Ouro livre observado sob luz transmitida (c) e luz refletida (d), lâmina VP2; Ouro dentro de cristal de pirita com goetitização, sob luz refletida (e,f).....	45

Figura 6.13 - a) Metaconglomerado com seixos L e M, translúcidos a levemente avermelhados, amostra VLi1; b) Metaconglomerado com seixos L e M e com alteração amarelo-alaranjada, associada a fraturas, amostra VLi3.....	45
Figura 6.14 - Associação entre titanita e rutilo em pseudomorfo de ilmenita (?), sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VLi4; c) Cristal de hematita apenas com a borda preservada, sob luz refletida, lâmina VLi3.....	47
Figura 6.15 - a) Metaconglomerado com seixos M e L, com matriz verde clara, amostra VH1; b) Piratas associadas a borda de seixo em Metaconglomerado de seixos L e VL, amostra VH2; c) Aglomerado de piratas, amostra VH2; d) Piratas disseminadas na matriz em metaconglomerado com seixos L e VL, amostra VH5.....	47
Figura 6.16 - Pirita com microfratura, alterada mais facilmente (a), lâmina VH1; Borda preservada de pirita em cristal pseudomorfo sub luz refletida (b), lâmina VH4; Vênula de pirita associada a mica, sob luz transmitida (c) e luz refletida (d), lâmina VH1.....	49
Figura 6.17 - a) Finas piratas em detalhe da porção verde na amostra anterior; b) LMPC com seixos leitosos, amostra VMAN3; c) Seixos translúcidos e de chert em LVLPC com seixo M e matriz oxidada, amostra VMAN2.....	45
Figura 6.18 – a) Clorita D com pseudoforma de um arco (linha azul tracejada), sob luz transmitida com nicol cruzado, lâmina VM3 ; b) Variedade de clorita D com constante birrefringência cinza sob luz transmitida com nicol cruzado, lâmina VM3.....	50
Figura 6.19 - Calcopirita disposta ao redor de pirita, associadas a mica, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VM2; c) Pirita com microfraturas (maior cristal) e sem microfraturas (menor cristal), sob luz refletida, lâmina VM7.....	51
Figura 6.20 – Grão de ouro livre na matriz, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b); ouro no interior de agregado micáceo, sob luz transmitida (c) e luz refletida (d). Todas as microfotografias correspondem a lâmina VM7.....	52
Figura 6.21 - Representação gráfica dos tamanhos dos grãos de quartzo da matriz dos metaconglomerados de cada reef. As barras indicam o intervalo predominante, o "X" em vermelho indica o tamanho mínimo e o "X" em azul, o máximo. As linhas tracejadas limitam os tamanhos comuns a todos os reef's.....	55
Figura 6.22 - Exemplo de núcleo pseudomórfico constituído por finos grãos de quartzo (a), lâminas VM3; Núcleo pseudomórfico euédrico de mica, sob luz transmitida (b), lâmina VMU2; Finas micas sobre núcleo pseudomórficos de quartzo, sob luz transmitida (c), lâmina VP6.....	55
Figura 7.1 - Imagem 1: Co-Arsenopirita (1), Calcopirita (2), Py com Cu (3), Py com Cu e Ni (4), Auréola de reação com Fe (5), clorita tipo A (6), menor concentração de Fe na clorita tipo A (7); Imagem 2: Clorita tipo B (1), Cr-Muscovita (2), Au (3); Imagem 3: Cr-Muscovita (1), Au (2 e 3); Imagem 4: Fe-Ti-Fuchcita (1 e 2), Zn-Cromita (3), Cr-Rutilo (4); Imagem 5: Py pura (1), Au (2); Imagem 6: Py pura (1 e 2), Pirrotita (3), Ni-Pirrotita, Calcopirita (5). A Tabela 4 no Apêndice A exibe as composições químicas (em %) de todos os pontos.....	63
Figura 7.2 - Imagem 1: Au (2) em Py (1) com Cu (3) e Ag-Bi-Galena (4) em Py (5); Imagem 2: Digenita (1), Bornita (2 e 3), Carrolita (4), Bornita com Co (5), Py com Cu (6), inclusão de U (7); Imagem 3: Fuchcita (1), Cr-Rutilo (2), associação de Fosfatos (3), Ti-Cromita (4), associação de Fosfatos (5), Fosfato de ETER ? (6); Imagem 4: Au (1), Auréola Coloidal com U e Zr (2 e 3), Ca-Monazita com Ag e Cd (4), Ce-Monazita com Ca, Nd, Sm e Gd (5). A Tabela 5 no Apêndice A contem as composições químicas de cada ponto.....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Terminologias definidas pela JMC, usadas nas classificações dos metaconglomerados, segundo o tamanho dos <i>reefs</i>	17
Tabela 6.1 - Tipos de Clorita presentes no <i>reef</i> LU.....	36
Tabela 6.2 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no <i>reef</i> LU.....	37
Tabela 6.3 – Características das cloritas identificadas. O <i>reef</i> MU apresenta apenas os tipos B e, principalmente, D.....	40
Tabela 6.4 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no <i>reef</i> MU.....	41
Tabela 6.5 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef Piritoso.....	44
Tabela 6.6 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no <i>reef</i> Holandez.....	48
Tabela 6.7 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no <i>reef</i> Maneira.....	51
Apêndice A – Tabela 1 - Identificação e Localização das Amostras; Tipos de Análises realizadas.....	75
Apêndice A - Tabela 2 – Principais características de cada <i>reef</i> , a partir de análises petrográficas.....	77
Apêndice A - Tabela 3 - Composição modal média de cada <i>reef</i> (em %), a partir de análises petrográficas.....	79
Apêndice A - Tabela 4 - Composição Química (em %) de cada ponto referente as imagens da Figura 7.1.....	80
Apêndice A - Tabela 5 - Composição Química (em %) de cada ponto (Pt)referente as imagens da Figura 7.2....	81

LISTA DE ABREVIações

JMC – Jacobina Mineração e Comércio

DSM – Desert Sun Mining Corp.

DPM – Departamento de Petrologia e Metalogenia

IG – Instituto de Geociências (Unicamp)

MEV – Microscopia Eletrônica de Varredura

EDS – Espectrômetro de Energia Dispersiva

GBMN – *Greenstone Belt* de Mundo Novo

ETR – Elementos terras-raras

VG – *Visible Gold*

Qz – Quartzo

Mc – Mica verde clara

Cl – Clorita

Rt – Rutilo

Tt – Titanita

Py – Pirita

Cc_{py} – Calcopirita

Hd. Fe – Hidróxido de Ferro

Hem – Hematita

Gt – Goethita

Esp – Especularita

Zr – Zircão

Mt – Martita

Au – Ouro

IF – Inclusão Fluida

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Apresentação.....	12
1.2. Objetivos.....	13
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	14
2.1. Localização e Vias de Acesso.....	14
2.2. Aspectos Fisiográficos.....	15
2.3. Histórico Da Mineração.....	15
3. ETAPAS DE TRABALHO E MÉTODOS	16
3.1. Revisão Bibliográfica.....	16
3.2. Descrições de Furos de Sondagens.....	16
3.3. Amostragens	17
3.4. Seleção de Amostras nas Amostragens.....	18
3.5. Análises Petrográficas.....	18
3.6. Análises com EDS (Espectrômetro de Energia Dispersiva) em MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura)	18
3.7. Interpretação dos Resultados e Conclusões.....	19
4. GEOLOGIA REGIONAL.....	20
4.1. Contexto Geotectônico	20
4.2. Embasamento Arqueano.....	22
4.2.1. COMPLEXO MAIRI.....	22
4.2.2. COMPLEXO SAÚDE	23
4.2.3. GREENSTONE BELT DE MUNDO NOVO (GBMN).....	23
4.3. Grupo Jacobina.....	23
4.3.1. MINERALIZAÇÃO DE OURO.....	25
4.4. Rochas Máfica-Ultramáficas	26
4.5. Granitóides Tardi a Pós-Tectônicos.....	27
4.6. Coberturas Mesoproterozóicas e Neoproterozóicas	27
4.7. Coberturas Cenozóicas	27
4.8. Geologia Estrutural Regional.....	28
5. GEOLOGIA LOCAL	30
5.1. Formação Serra do Córrego.....	30
5.2. Conglomerado Inferior	31
5.3. Quartzito Intermediário	32
5.4. Conglomerado Superior.....	32

6. PETROGRAFIA	35
6.1. <i>Reef</i> LU	35
6.2. <i>Reef</i> MU	38
Figura 6.9 - Cristal de pirita com borda arredondada (lâmina VMU2).	42
6.3. <i>Reef</i> Piritoso	42
6.4. <i>Reef</i> Liberino	45
6.5. <i>Reef</i> Holandez	47
6.6. <i>Reef</i> Maneira	49
6.7. Considerações Parciais	52
7. ANÁLISES QUÍMICAS SEMI-QUANTITATIVAS COM EDS EM MEV	58
7.1. Clorita	58
7.2. Micas	58
7.3. Rutilo	59
7.4. Sulfetos	59
7.5. U, Th, ETR, Fosfatos e Outros Elementos Químicos	61
7.6. Ouro	62
7.7. Considerações Parciais	64
8. DISCUSSÕES FINAIS E CONCLUSÕES	68
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
APÊNDICE A	74
APÊNDICE B	82

1. INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

Desde o primeiro século da história brasileira, a corrida pelo ouro se faz presente e atualmente, o Brasil é um dos principais produtores e exploradores mundiais, apresentando grandes depósitos já em atividade e áreas promissoras, mas ainda não exploradas.

Dentre os estados brasileiros com maior reserva aurífera encontra-se a Bahia, na qual, as primeiras descobertas e garimpos remontam do século XVII na Serra de Jacobina. Esta região se firmou como centro minerador no século seguinte e no final do século XIX instalou-se a primeira mineradora. Desde então, a Serra de Jacobina passou a ser alvo de estudos geológicos e econômicos, principalmente nos últimos 40 anos.

A Serra de Jacobina, propriamente dita, se localiza na porção centro-Norte do estado da Bahia, possui cerca de 200 km de extensão na direção N-S. É uma bacia sedimentar metamorfisada, com intercalações entre metaconglomerados e quartzitos que em conjunto apresentam mergulho de cerca de 55° para Leste. Além disso, é cortada por diversos corpos intrusivos máficos e ultramáficos, com direções aproximadas E-W e N-S, respectivamente.

A mineralização de ouro ocorre na porção basal do Grupo Jacobina, contida na Formação Serra do Córrego. Esta unidade é caracterizada por intercalações entre níveis metaconglomeráticos oligomíticos com pacotes de quartzitos.

Há diversas hipóteses quanto a metalogênese do ouro, pois alguns autores defenderam uma origem puramente sedimentar, correspondendo a um modelo de *paleoplacer*; uma segunda teoria é a de uma origem hidrotermal, oriunda das reativações estruturais durante a fase final de fechamento da bacia sedimentar; e a hipótese mais difundida é a associação das duas gêneses anteriores, de que parte do ouro foi depositado junto aos sedimentos da bacia, com posterior remobilização e concentração através de sistemas de falhas e fraturas, ativadas após o ciclo deposicional.

Quando os níveis de metaconglomerados apresentam mineralização de ouro, são denominados de *Reef's*. Dentre esses, seis *reef's* estão presentes na Mina Canavieiras e são estudados neste trabalho, sendo eles (da base para o topo): LU, MU, Piritoso, Liberino, Holandez e Maneira.

Devido a importância econômica da área, há um grande acervo bibliográfico apresentando os conhecimentos geológicos já estudados. Entretanto, uma das principais alterações hidrotermais presentes é a sulfetação e ainda há carência de estudos sob os aspectos mineralógicos, petrológicos e químicos. Assim, auxiliar na caracterização da sulfetação sob esses aspectos corresponde ao principal objetivo deste trabalho.

1.2. Objetivos

O principal objetivo deste trabalho é estabelecer a relação entre a ocorrência de Sulfetos com a mineralização aurífera, buscando verificar se essa alteração hidrotermal foi a principal responsável pela remobilização e concentração do minério. Além disso, definir se há mais de uma fase de formação dos Sulfetos e então, caracterizá-las sob os aspectos petrológicos, mineralógicos e geoquímicos.

A partir desses mesmos aspectos supracitados, também se objetiva estabelecer diferenças e semelhanças entre cada um dos *Reef's* de estudo (Maneira, Holandez, Liberino, Piritoso, MU e LU), bem como estabelecer relações temporais entre a Sulfetação e outras alterações hidrotermais presentes – hematitização, oxidação, fuchsicitização, silicificação.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1. Localização e Vias de Acesso

O município de Jacobina localiza-se na porção Centro-Norte do estado da Bahia, a uma distância de 330 km a NW da capital bahiana, Salvador (Figura 2.1).

Partindo de Salvador, a principal via de acesso para a cidade se faz pela rodovia federal BR324 até a cidade de Feira de Santana, a partir da qual se deve seguir pela rodovia federal BR116 por 20 km e então, adotar novamente a rodovia BR 324 até chegar em Jacobina.

A Mina Canavieiras se localiza dentro do Complexo JMC - Jacobina Mineração e Comércio (subsidiária da Yamana Gold Inc.). Partindo do município, o acesso é feito através de uma estrada secundária pavimentada até o Complexo, que está na Fazenda Itapicuru, com as seguintes coordenadas geográficas: 11° 15' S e 40° 31' W.

Atualmente, a empresa possui cinco minas subterrâneas em lavra: João Belo, Morro do Vento (Bloco 6), Morro do Vento Central, Serra do Córrego e Canavieiras.

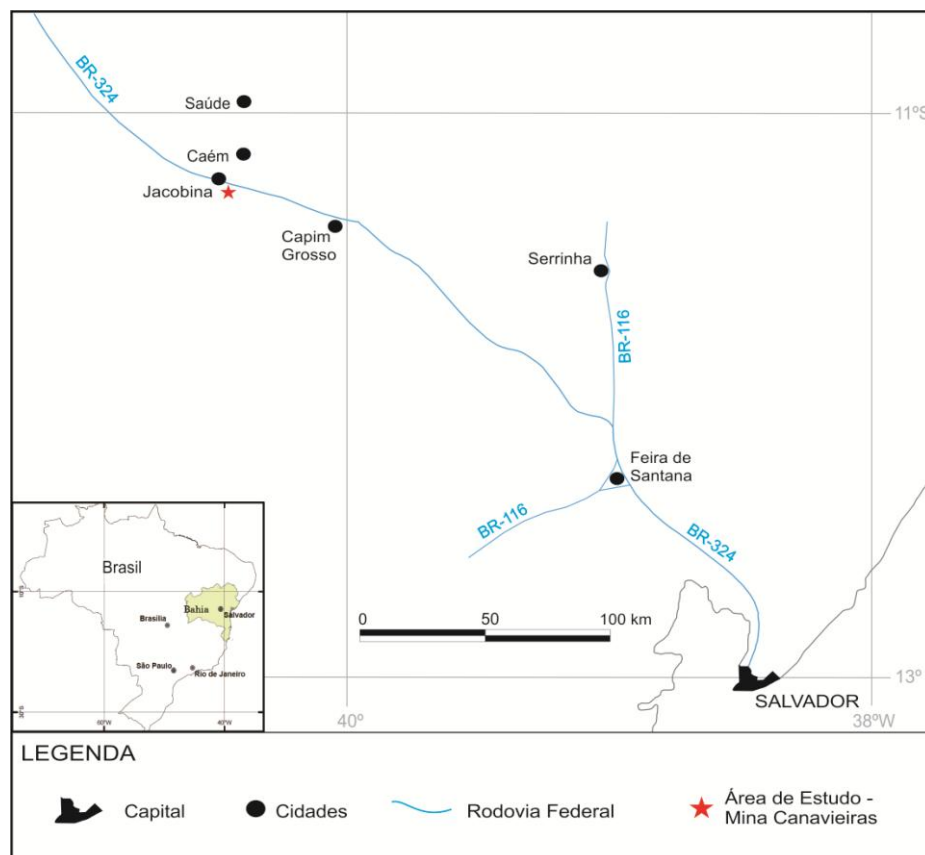


Figura 2.1 – Mapas com localização da área de estudo e principal rodovia de acesso (Modificado de Leite, 2002).

2.2.Aspectos Fisiográficos

O clima da região de estudo é semi-árido e insere-se no chamado “Polígono das Secas”, onde a taxa pluviométrica total, comumente, não ultrapassa 700 mm/ano. A temperatura média anual é de 25° C, sendo que os meses de Janeiro a Março correspondem aos mais chuvosos e de Agosto a Outubro, os mais secos.

O relevo é caracteristicamente montanhoso, representado pela Serra de Jacobina, com *trend* de orientação N-S. As quebras de relevo se dão por tabuleiros, cristas residuais e escarpas. Onde se localiza o Complexo JMC há escarpas abruptas, picos máximos de 1300 m e as amplitudes altimétricas entre talvegues e interflúvios chegam até 800 m (MISI & SILVA, 1998).

Jacobina está localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru, mais precisamente na porção SW, na sub-bacia do Rio Itapicuru-Mirim. No Complexo JMC, a principal drenagem é o Rio Itapicuruzinho, que possui regime intermitente. Seus principais rios afluentes são Canaveiras, Almoço, Cuia e Riacho Santo Antônio.

A cidade de Jacobina está localizada no grande bioma da Caatinga, com vegetação caracterizada por gramíneas, que se entremeiam a alguns locais sem vegetação. Nos vales transversais e longitudinais ocorre vegetação arbustivo-arbórea, também chamada de Mata Ciliar Restrita ou ainda, Mata de Galeria.

2.3.Histórico Da Mineração

A descoberta de ouro em Jacobina data do século XVII, com instalação dos primeiros garimpos. A primeira mineração foi estabelecida em 1880, pela Cia. Minas de Jacobina. Localizava-se ao Sul do município de Jacobina, no Morro do Vento, onde os trabalhos duraram até 1896. A retomada dos trabalhos ocorreu durante a década de 30 pela mesma Cia. e, através de um Manifesto de Mina, obteve o título de Mineração outorgado pelo Governo Federal Brasileiro. Durante a década de 50 foram instaladas as minas de Canaveira, João Belo e Serra Branca.

Em 1980, já sob a direção da Anglo American, iniciou a instalação da planta de beneficiamento e em 1982, as minas subterrâneas Canaveiras e Itapicuru começaram a produzir. Em 1996, a empresa William Resources deteve 100% dos ativos mineráveis e manteve a planta ativa até 1998. Quatro anos depois, a Desert Sun Mining Corp. (DSM) iniciou o processo de aquisição que foi concluído em 2004. A Yamana Gold Inc. obteve da DSM, o domínio da Jacobina Mineração e Comércio (JMC) e é a atual empresa operante.

3. ETAPAS DE TRABALHO E MÉTODOS

As etapas de trabalho e métodos aplicados nesta pesquisa podem ser subdivididos em 3 fases: Aquisição de Dados, Tratamento de Dados e Interpretação de Dados. Em cada uma delas estão subdivididas as etapas de trabalho, como apresenta o fluxograma a seguir (Figura 3.1).

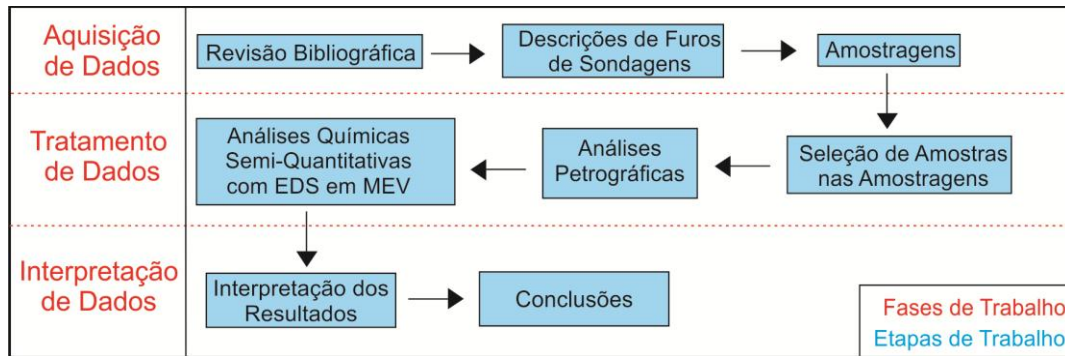


Figura 3.1 - Fluxograma das Atividades Desenvolvidas.

3.1.Revisão Bibliográfica

Nesta primeira etapa foram feitos levantamentos no acervo bibliográfico da área de estudo, a partir de artigos publicados, relatórios de empresas, teses de doutorado, dissertações de mestrado e trabalhos de formatura. Foi buscado o conhecimento do contexto geológico regional e local, as características estratigráficas, estruturais e geoquímicas da área e sobre a origem da mineralização do ouro, sempre com ênfase na Mina Canavieiras.

Foram revisados conteúdos aprendidos durante o curso de graduação, para melhor compreensão da presente pesquisa, entre esses: principais conceitos de depósitos de ouro em *paleoplacer* e de origem hidrotermal dentro da Geologia Econômica; aspectos Geoquímicos da associação do ouro com outros elementos químicos. Também foram estudados exemplos de depósitos que se assemelham ao da Serra de Jacobina, como o de Witwatersrand, localizado na África do Sul.

A partir desta etapa foi elaborado o Projeto deste estudo que pôde ser aceito pela Yamana Gold Inc., com confirmação de interesse e financiamento desta pesquisa. Além disso, ressalta-se que esta etapa de trabalho foi primordial no início, mas esteve presente ao longo de todo o trabalho para consultas.

3.2.Descrições de Furos de Sondagens

Esta etapa foi realizada durante os dias 13 de Julho a 11 de Agosto de 2012, através de furos de sondagens realizados pela Exploração da JMC. Foram descritos testemunhos com

ênfase nos metaconglomerados dos *reefs* estudados, de acordo com diversos critérios, dentre eles: cor da rocha, grau de empacotamento dos seixos (bem empacotado, empacotado ou mal empacotado), tamanho e tipo de seixo subordinado (translúcido, avermelhado ou de chert) e, principalmente, quanto a presença de alterações hidrotermais – silicificação, fuchsitização, sericitização, oxidação e sobretudo, sulfetação. Para classificação dos metaconglomerados quanto a granulometria foram utilizadas as terminologias definidas pela JMC:

- VSPC: *Very Small Peeble Conglomerate* (< 4mm);
- SPC: *Small Peeble Conglomerate* (4 – 16 mm);
- MPC: *Middle Peeble Conglomerate* (16 – 32 mm);
- LPC: *Large Peeble Conglomerate* (32 – 64 mm);
- VLPC: *Very Large Peeble Conglomerate* (>64 mm).

3.3. Amostragens

As amostragens dos *reefs* Maneira, Holandez, Liberino e Piritoso foram realizadas na mina subterrânea de Canavieiras, setor Norte. Para a escolha das galerias levou-se em consideração a presença de metaconglomerado nos *reefs* alvos e as condições de segurança adequadas para coleta das amostras. Em cada uma dessas amostragens foi coletada uma grande quantidade de blocos de rocha, sendo cerca de 10 a 16 kg cada amostragem.

Já a amostragem dos *reefs* MU e LU foi retirada a partir de antigos furos de sondagem da Exploração JMC, pois na mina Canavieiras não há galerias subterrâneas que explorem esses *reefs* atualmente. A escolha das amostragens nos testemunhos se deu pela preferência de trechos com maior concentração de sulfetos, retiradas de ¼ do testemunho.

A tabela a seguir apresenta o local e a quantidade das amostragens para cada *reef* (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Localização e Quantidade de Amostragens realizadas em cada reef.

Reef	Local de Amostragem	Qtde. de Amostragens
Maneira	Mina Canavieiras	4
Holandez	Mina Canavieiras	4
Liberino	Mina Canavieiras	1
Piritoso	Mina Canavieiras	3
MU	Furos de Sondagem (CAN81 e CAN94)	5
LU	Furos de Sondagem (CAN87 e CAN94)	5
Total		22

3.4. Seleção de Amostras nas Amostragens

Como cada uma das amostragens dos *reefs* Maneira, Holandez, Liberino e Piritoso continha uma grande quantidade de blocos de rocha, a partir delas foram selecionadas algumas amostras mais representativas para as análises petrográficas, dando-se preferência por aquelas com maior concentração de sulfetos. Quanto aos *reefs* MU e LU, cada uma das 10 amostragens realizadas corresponde a uma amostra para análise petrográfica. No total obteve-se 34 amostras, os quais foram devidamente nomeadas. A identificação dessas amostras selecionadas, bem como os locais referentes as coletas estão contidas na Tabela 1 do Apêndice A (pg. 75).

Ainda durante esta etapa de trabalho foi feita a descrição macroscópica de cada uma dessas amostras, que são apresentadas no Capítulo 6.

3.5. Análises Petrográficas

A partir das amostras selecionadas foram confeccionadas 34 lâminas polidas no *Laboratório de Laminação*, nas dependências do DPM (Departamento de Petrologia e Metalogenia) da UNESP – Rio Claro. Para análise foi utilizado um microscópio binocular da marca LEICA DMRX-MPS60, localizado no *Laboratório de Inclusão Fluída*, no DPM.

Durante as análises foram descritos os minerais, paragêneses, alterações minerais, texturas e estruturas, feições de metamorfismo, além de análise modal com subdivisão do campo visual da lâmina em 8 porções. Depois foram feitas microfotografias de todas as lâminas utilizando uma câmera fotográfica da marca CANON POWERSHOT G5, 5 Mega Pixels, no microscópio binocular da marca ZEISS AXIOSKOP, zoom 4x.

As descrições de todas as lâminas polidas e suas respectivas microfotografias de identificação estão reunidas no Apêndice B (pg. 82).

3.6. Análises com EDS (Espectrômetro de Energia Dispersiva) em MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura)

O método de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) consiste em um feixe fino de elétrons que varre a amostra através de sua superfície. A interação desses elétrons com a amostra gera diferentes tipos de sinais, como por exemplo, raios-X que ao serem decodificados geram diferentes características. O Espectrômetro de Energia Dispersiva (EDS) está acoplado ao Microscópio e permite a análise química semi-quantitativa no local onde incide o feixe de elétrons.

A partir das análises petrográficas foram escolhidos diversos cristais de pirita que exibem diferenças entre si, como o hábito, modo de ocorrência e tipo de associação mineral, pois possivelmente foram formados em fases distintas de geração. Também foram selecionados cristais de calcopirita, dos diferentes tipos de clorita, de mica verde clara, das ocorrências de ouro e de algumas outras particularidades descritas no Capítulo 7.

No total, selecionaram-se 8 lâminas polidas (Tabela 1 no Apêndice A, pg. 75) que foram analisadas no *Laboratório de MEV*, localizado no Instituto de Geociências (IG) da Unicamp – Campinas/SP.

Primeiramente, as lâminas foram *metalizadas* com a colagem de quatro pequenos pedaços de fita condutora de carbono (C) dupla face para depois serem colocadas dentro do metalizador Q510T (marca QUORUM TECHNOLOGIES), no qual, a *metalização* é feita a vácuo por evaporação e condução de corrente elétrica através de uma fibra de carbono.

Depois as lâminas foram colocadas no MEV (marca LEO 430i), que é controlado pelo *software* LEO-UIF, fabricado pela companhia ZEISS. Os elétrons são emitidos por um filamento de tungstênio e o feixe gerado é focalizado por três lentes eletromagnéticas. Os detectores – entre eles, o EDS – e a captura de imagens foram monitorados através do *software* ISIS, produzido pela OXFORD INSTRUMENTS. A energia do feixe de elétrons utilizada foi mantida a 20 kV e a corrente elétrica do mesmo foi ajustada para o valor 3000 pA. A distância entre a lâmina e o EDS foi fixada em 19 mm, garantindo eficácia na obtenção dos dados químicos e melhor qualidade da análise semi-quantitativa.

3.7. Interpretação dos Resultados e Conclusões

A partir das análises petrográficas e análises químicas semi-quantitativas com EDS em MEV, atreladas ao conhecimento geológico obtido em revisões bibliográficas, os resultados puderam ser interpretados e, por conseguinte, as conclusões foram obtidas, registradas e apresentadas nesta monografia.

4. GEOLOGIA REGIONAL

A área de estudo ocorre na Formação Serra do Córrego do Grupo Jacobina, que apresenta rochas ultramáficas, máficas e granitóides ao longo da Serra de Jacobina. A região tem por embasamento as rochas do Complexo Mairi, do Complexo Saúde e do *Greenstone Belt* de Mundo Novo. Todas essas unidades associadas aos Grupos Chapada Diamantina e Una ocorrem no Bloco Gavião, uma unidade de idade Arqueana que juntamente com três outros Blocos (Jequié, Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá e Serrinha) compõe a porção Norte do Cráton de São Francisco.

4.1. Contexto Geotectônico

O Cráton de São Francisco (ALMEIDA, 1977) é uma unidade geotectônica que não foi afetada durante o Ciclo Brasileiro. O embasamento da porção Norte do Cráton contém quatro compartimentos crustais Arqueanos, com suas respectivas idades e composições (BARBOSA & SABATÉ, 2003) (de W para E): Bloco do Gavião (3,4 a 3,2 Ga) composto por TTG's (tonalitos-trondjemitos-granodioritos), migmatitos, *Greenstone Belt* de Mundo Novo e pelo Grupo Jacobina; Bloco Jequié formado por migmatitos (3,0 – 2,9 Ga), granitóides (2,8 - 2,7 Ga), metassedimentos e vulcânicas básicas; Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá (~2,6 Ga) constituído por tonalitos-trondjemitos e metassedimentos; e o Bloco Serrinha (3,0 a 2,9 Ga) apresenta granitos e tonalitos, que são o embasamento dos *Greenstone Belts* do Rio Itapicuru e Capim.

Os quatro grandes blocos colidiram entre si durante o Paleoproterozóico, com o movimento principal no sentido NW-SE, durante o Ciclo Orogênico Transamazônico (Figura 4.1). A colisão gerou sobreposição tectônica do Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá no Bloco Jequié e ambos sobre o Bloco Gavião. Esse episódio gerou o Órógeno Itabuna-Salvador-Curaçá e o Lineamento Contendas-Jacobina-Mirante. Este Lineamento possui 500 km na direção N-S, separa os Blocos Gavião (a Oeste) e Jequié (a Leste) e é constituído por diversas estruturas de empurrão de E para W, além de um sistema de falhas transcorrentes sinistrais. A atual configuração da porção norte do cráton é representada a seguir (Figura 4.2).

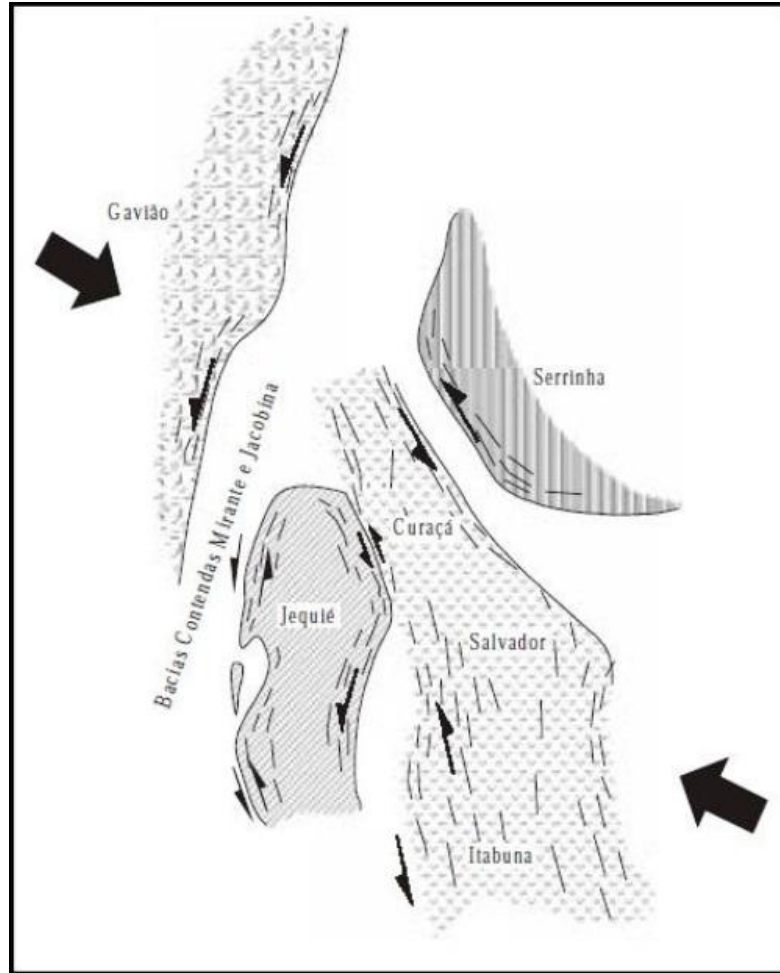


Figura 4.1 – Posição dos Blocos Arqueanos antes do evento colisional do Ciclo Transamazônico (BARBOSA et al., 1990; SABATÉ, 1991).

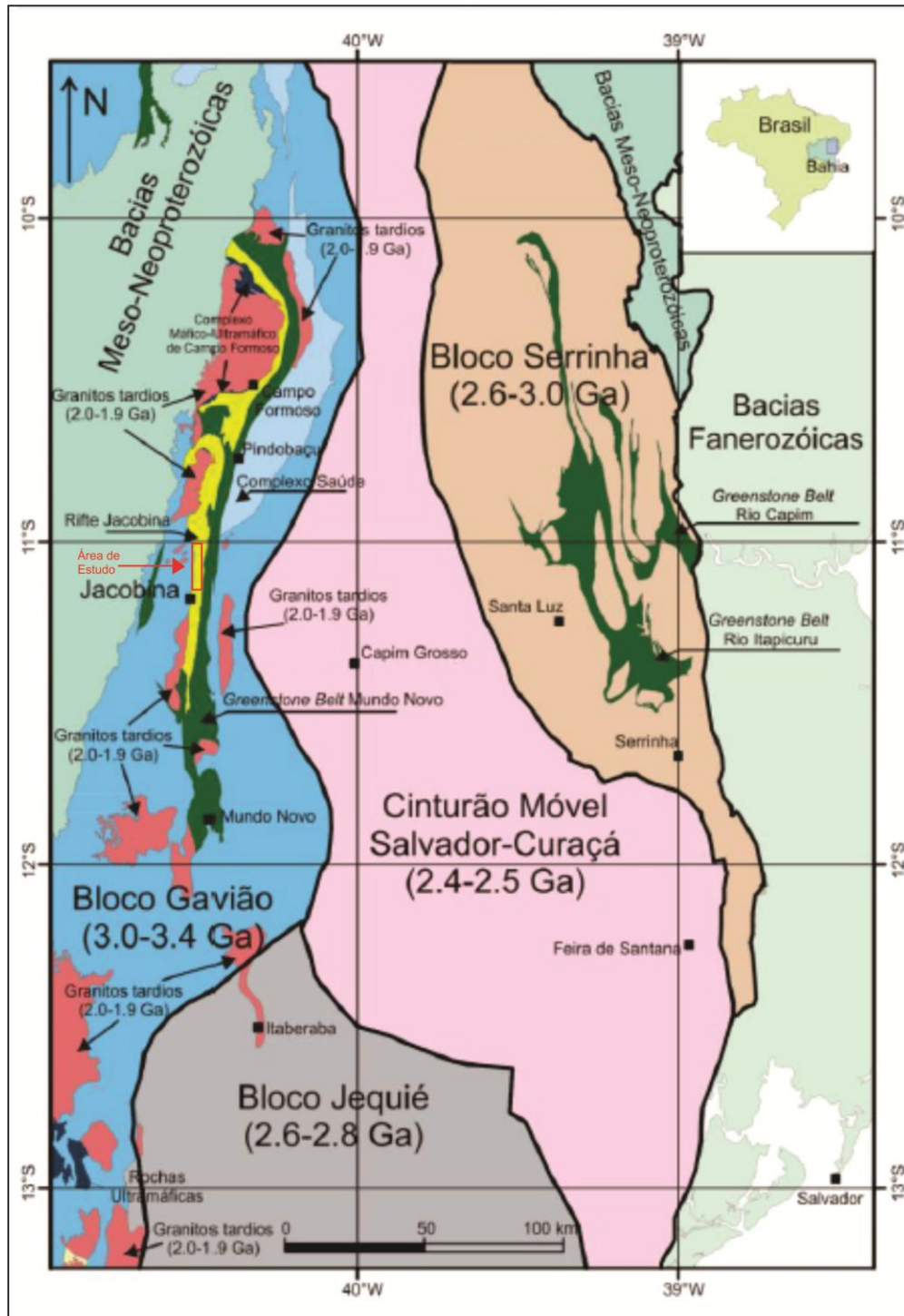


Figura 4.2 – Configuração geotectônica da porção NE do Cráton de São Francisco e destaque para a área de estudo (retângulo vermelho; modificado de DSM, 2005).

4.2. Embasamento Arqueano

4.2.1. COMPLEXO MAIRI

Corresponde a porção mais oriental do Bloco Gavião e é composto, principalmente, por tonalitos, trondjemitos e gnaisses-granodioríticos, todos correspondentes ao Arqueano.

Peucat et al., (2002) obtiveram a idade de 3040 ± 15 Ma a partir de zircão dos ortognaisses, através do método $207\text{Pb}/206\text{Pb}$. O Complexo Mairi sofreu diversos episódios tectônicos que geraram a foliação principal de direção NE-SW e colocaram todo o conjunto sob metamorfismo na fácies anfíbolito.

4.2.2. COMPLEXO SAÚDE

Encontra-se sobreposto ao Complexo Mairi e foi redefinido por Melo (1993) como uma associação vulcânica-sedimentar que compreende quartzitos, gnaisses peraluminosos, calcissilicáticas, biotita-gnaisses, rochas máfica-ultramáficas, formações ferríferas bandadas e xistos micáceos e aluminosos.

4.2.3. GREENSTONE BELT DE MUNDO NOVO (GBMN)

Segundo Mascarenhas et al. (1998), o GBMN é uma sequência vulcano-sedimentar arqueana e delimita-se a Oeste pelo Grupo Jacobina, ao longo da falha transcorrente sinistral-transpressional de Pindobaçu. Foi metamorfoisado na fácies xisto-verde, embora há porções com indícios de fácies anfíbolito. Peucat et al. (2002) apresentam idade U-Pb SHRIMP de 3305 ± 9 Ma em metadacito.

É subdividido em três unidades geológicas: (i) Domínio Ultramáfico, composto de metaperidotitos, metabásicas, formações ferríferas bandadas, tremolita-xisto, anfíbolito, hornblenditos e rochas calcissilicáticas; (ii) Domínio Máfico, constituído por metabasaltos maciços e com *pillow-lavas*; (iii) Domínio Félsico com metavulcânicas cálcio-alcalinas; (iv) Domínio Sedimentar constituído de grauvacas e arcóseos metamorfoisados na fácies xisto-verde alto e anfíbolito. Ainda não foi definido o ambiente geotectônico da deposição basáltica. Os principais recursos minerais presentes no GBMN são barita, manganês e sulfeto maciço de Cu-Pb-Zn (MASCARENHAS et al., 1998).

4.3. Grupo Jacobina

O Grupo Jacobina é um pacote metassedimentar com orientação N-S, de mergulho para Leste, de idade Paleoproterozóica (COUTO et al., 1978). É delimitado a Oeste pelos gnaisses do Complexo Mairi, através da Falha de Jacobina (LEO et al., 1964) e a Leste, pelo *Greenstone Belt* de Mundo Novo, através da Falha de Pindobaçu (Figura 4.3).

Mougeout et al., (1996) obtiveram duas idades em populações distintas, a partir de datação em monozircão, através do método U/Pb e Pb/Pb. Definiram a idade de 3,4-3,3 Ga

como a idade da área fonte e a idade de 2,086 Ga, como a idade de sedimentação/metamorfismo.

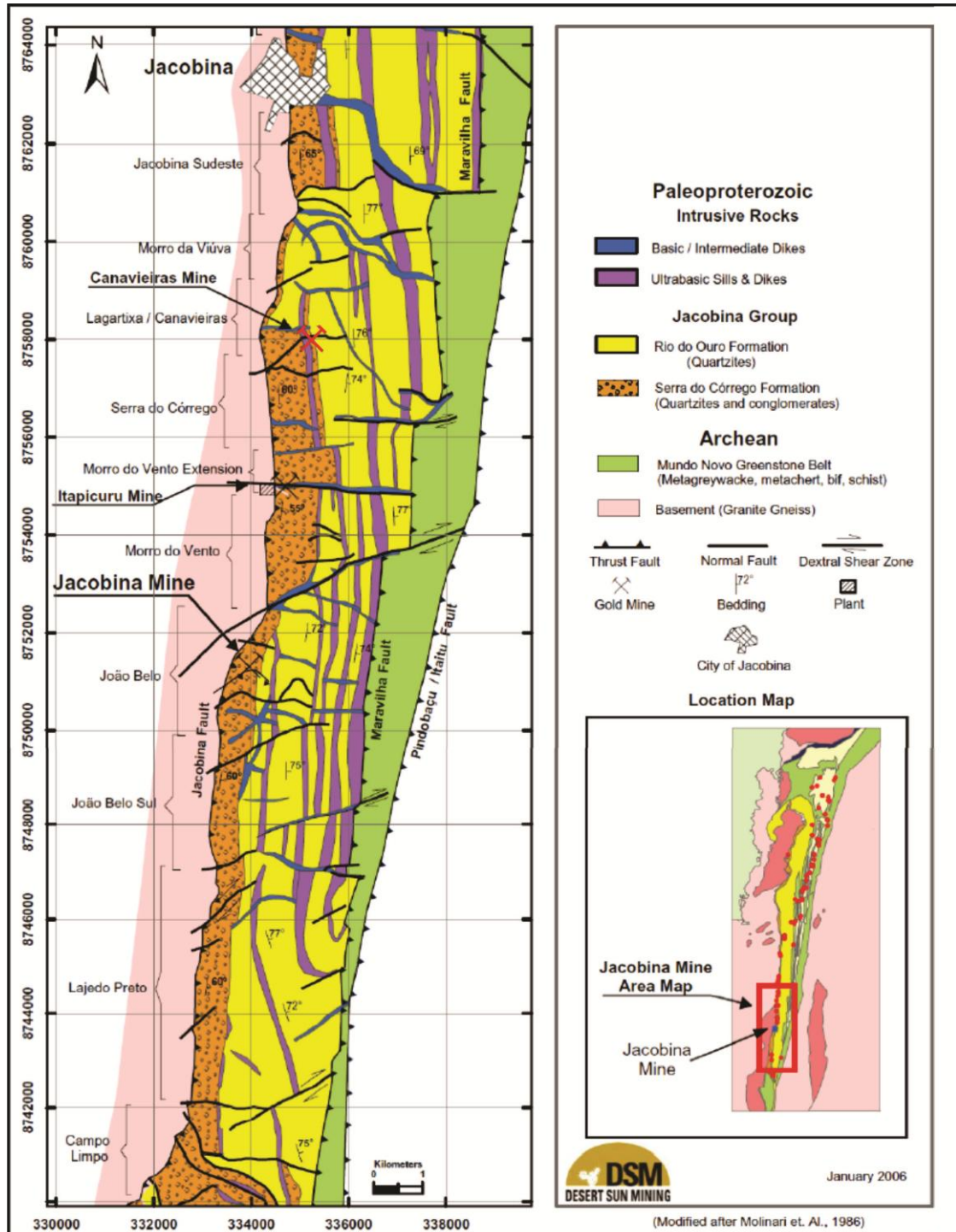


Figura 4.3 - Mapa Geológico da área da Mina de Jacobina, com destaque para localização da Mina Canaveiras (Modificado da DSM, 2005).

Corresponde a uma bacia metassedimentar clástica depositada sobre um sistema *rift* (LEO et al., 1964; MOLINARI & SCARPELLI, 1988). Entretanto, Ledru et al. (1997)

sugeriram que sua formação correlaciona-se a uma bacia do tipo *foreland*, a frente de uma cadeia montanhosa, paralela a uma margem continental não estabilizada.

As divisões estratigráficas do Grupo Jacobina passaram por modificações no decorrer das últimas décadas. Neste trabalho será utilizada a sequência estratigráfica estabelecida por Couto et al. (1978) e adotada por Pearson (2005), apresentadas a seguir (da base para o topo).

A Formação Serra do Córrego hospeda a mineralização de ouro e é constituída por ortoquartzitos e metaconglomerados oligomíticos, que em conjunto possuem espessura máxima de cerca de 1000 metros. Os metaconglomerados ocorrem em matriz de quartzo, com seixos de diferentes graus de seleção, tamanhos, formas e composições. Segundo Molinari & Scarpelli (1988), essa unidade corresponde a um sistema fluvial a fluvio-deltáico.

A Formação Rio do Ouro está sobreposta e corresponde a um paleoambiente marinho raso (MINTER, 1975). Exibe quartzitos puros e recristalizados, com estratificação cruzada de pequeno porte e do tipo bidirecional (“espinha-de-peixe”), além de marcas de ondas assimétricas, mais comuns na base do que no topo do pacote.

A Formação Serra da Paciência representa o topo do Grupo Jacobina, ocorre na parte Leste da Bacia de Jacobina e restringe-se a região de Pindobaçu. Compreende ortoquartzitos com camadas locais de andaluzita-quartzo-grafite xisto e em menores ocorrências, metaconglomerados polimíticos (PEARSON et al., 2005).

Toda unidade sedimentar do Grupo Jacobina foi metamorfisada em fácies xisto-verde (COUTO et al., 1978), chegando a fácies anfíbolito de grau metamórfico baixo em alguns locais.

4.3.1. MINERALIZAÇÃO DE OURO

A primeira hipótese para a mineralização de ouro foi a de que a metalogênese estivesse restrita durante a deposição dos sedimentos na Bacia, constituindo um *paleoplacer*. A segunda hipótese foi gerada por Gross (1968) que apresentou evidências para o modelo de *paleoplacer* modificado. Dentro desta hipótese, Cox (1967) atribuiu que as redistribuições do ouro foram controladas por sistemas de fraturas, facilitadas pelo aumento de temperatura gerado pelas intrusões ultramáficas.

Teixeira et al. (2001) apresentaram a hipótese de um modelo com mineralização exclusivamente epitermal, que foi hospeda em diferentes tipos litológicos. O mais significativo de todos é a mineralização hospedada nos conglomerados, devido sua porosidade e permeabilidade. As intrusivas máficas e as intrusivas ultra-máficas constituem duas diferentes trapas para o ouro e, por último, mineralização presente em quartzito. Os mesmo

autores também afirmaram que as alterações hidrotermais são mais desenvolvidas próximas aos contatos entre quartzo-conglomerado e no contato das encaixantes com intrusivas ultramáficas. Rios (2005) afirmou que localmente as rochas máficas tem alto teor de ouro.

Um último modelo proposto foi o de um reservatório hidrotermal em zonas de cisalhamento (MILESI et al., 2002). Esta hipótese foi fundamentada nas observações de que a atividade hidrotermal foi muito difundida em escala regional (por toda a bacia), assim a rede de falhas foi eficiente para transferência de fluidos, para o incremento nos teores de ouro dos conglomerados.

Ao longo das significantes zonas de falhas e nas ocorrências de ouro de natureza epigenética estão presentes zonas de alteração de hidrotermal, das quais, as principais são: fuchsitização, sulfetação, silicificação, sericitização e hematitização, sendo esta última uma alteração tardia (DSM, 2005).

White (1956) e Cox (1967) sugeriram uma mineralização do tipo Au-U-Py para a Serra de Jacobina. Horscroft et al. (1989) afirmaram a presença de gotículas de ouro em cristais de pirita e cromita, além de identificarem pitchblenda incluída em pirita. Já para Bateman (1958) e Cox (1967) o mineral uranífero presente é a uraninita.

Milesi et al. (2002) definiram a mineralogia da mineralização de Au composta por ouro e pirita, disseminados em ganga de quartzo, fuchsita, fino rutilo eudral, fina cromita eudral e tumalina-cromífera. Ainda segundo os mesmos autores, a pirita corresponde entre 5 e 30% da ganga e foi formada durante uma única fase de geração. A relação Au-Py é caracterizada por finos grãos de ouro encontrados sobre a pirita.

4.4. Rochas Máfica-Ultramáficas

Os vales profundos e de direção N-S correspondem a diques e *sills* pré a sin-tectônicos, compostos por metaperidotitos e metapiroxenitos. Segundo Teixeira et al. (2001), essas rochas sofreram deformação, metamorfismo e alteração hidrotermal, transformando-se em xistos de coloração marrom com talco, serpentina, clorita, tremolita e carbonato. Apresentam texturas afaníticas nas bordas e porfíricas no centro.

Mascarenhas et al. (1992 e 1998), Topitsch (1993) e Mafra (2009) afirmaram que são lascas tectônicas do *Greenstone Belt* de Mundo Novo, colocadas durante o surgimento do sistema de falhas regionais N-S, mas Pearson et al. (2005) afirmaram ser de origem intrusiva, devido a textura afanítica nas bordas e a textura porfiroblástica no centro dos corpos.

Já as intrusivas máficas são representadas na forma de diques de metagrabros e metadioritos. Possuem orientações de E-W, NE-SW e NW-SE, encontradas nas Formações

Serra do Córrego e Rio do Ouro. Rios (2005) admitiu que esses corpos intrusivos correlacionam-se ao último evento magmático tectônico ocorrido na Formação Serra do Córrego, referente ao final do Ciclo Transamazônico.

4.5. Granitóides Tardi a Pós-Tectônicos

Tratam-se de granitóides peraluminosos, granitos a duas micas e muscovita-granitos. Estão ao longo do Lineamento Contendas-Jacobina e nas regiões de Campo Formoso, Carnaíba e Jacobina (TEIXEIRA et al., 2001 e PEARSON et al., 2005). Sabaté et al. (1990 e 1992), a partir de estudos com os elementos traços e ETR, indicaram idade entre 1,97 e 1,88 Ga, relacionado-se ao evento magmático sin-tectônico durante a sutura dos Blocos Gavião, Jequié e o Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá.

4.6. Coberturas Mesoproterozóicas e Neoproterozóicas

Ambas as coberturas estão no extremo Oeste da Serra de Jacobina. A cobertura Mesoproterozóica é representada pelo Grupo Chapada Diamantina, constituído por arenitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos, siltitos, folhelhos e folhelhos carbonáticos, que estão subdivididos entre as Formações Tombador, Caboclo e Morro do Chapéu (PEDREIRA, 1994).

A Cobertura Neoproterozóica corresponde ao Grupo Una, composto por diamictitos, arenitos e pelitos da Formação Bebedouro, que são sobrepostos pela Formação Salitre, com litofácies carbonáticas (BARBOSA et al., 1992). A Formação Bebedouro tem datação de 1,05 Ga (geocronologia Rb/Sr, BRITO NEVES et al., 1980) e a Formação Salitre, de 0,9 a 0,76 Ga (geocronologia Rb,Sr, MACEDO & BONHOMME, 1984).

4.7. Coberturas Cenozóicas

As coberturas superficiais expostas na região são formadas por calcáreos e calcrete branco da Formação Caatinga (SAMPAIO et al. (2001), pela Formação Capim Grosso (LEITE, 2002) que forma superfícies de tabuleiro sobre as unidades litoestratigráficas do Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá e é composta por conglomerado com material argiloso com detritos de quartzo, ferro e manganês. Os aluviões são areno-argilosos com cascalho e ocorrem ao longo de rios ou formando planície de inundação. Há depósitos de tálus na borda leste da Bacia de Jacobina, identificados por sedimentos mal selecionados com blocos e matacões de quartzito em matriz de cascalho e/ou arenosa (MELO et al., 2001).

4.8. Geologia Estrutural Regional

O Grupo Jacobina possui estrutura de um homoclinal, com mergulho entre 55° e 65° para Leste (MINTER, 1975). É dividido em blocos que são separados por sistemas de falhas compressivas, com seus esforços provenientes da direção SE.

As Formações Serra do Córrego e Rio do Ouro foram afetadas por falhas N-S, além da deformação rúptil de esforços originados a sudeste que gerou falhas de direção E-W. As foliações apresentam *trends* regionais de direção N-S (LEITE, 2002), mas próximo a cidade de Jacobina sofrem inflexão para NE. Entretanto, o Grupo Jacobina mantém a direção NS, tendo apenas uma forma côncava devido a intrusão de granitóides.

Segundo Oliveira Neto (2010) há duas fases evolutivas de deformação rúptil na região Sul da Serra de Jacobina (Figura 4.4). A primeira é representada por um sistema transcorrente associado a empurrões, com falhas cinemáticas transcorrentes e reversas, nos quais, o campo de tensão máxima possui direção NW-SE. Já a segunda fase é indicada por um sistema de falhas normais, que representam um período de relaxamento das tensões. A principal orientação do campo de tensão mínima nestas falhas é NNE-SSW, mas também ocorre a E-W; ou seja, subparalelas e transversais ao *trend* geral do Cinturão de Jacobina, respectivamente.

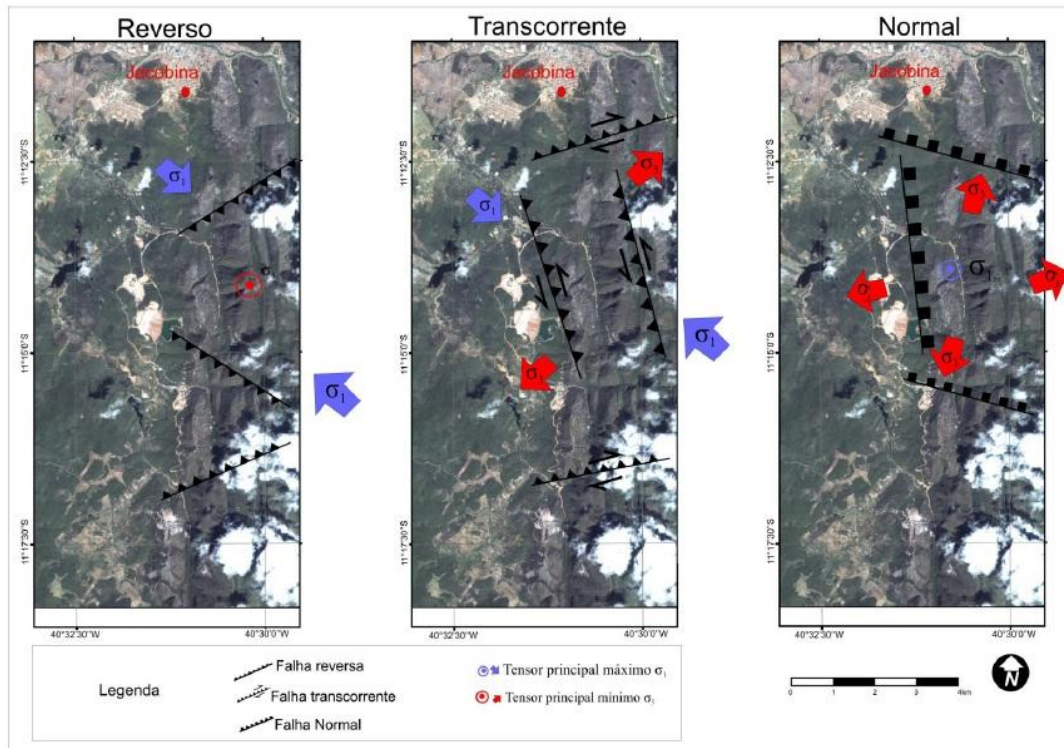


Figura 4.4 - Modelo de tensão rúptil da porção sul da Serra de Jacobina apresentando o sistema compressivo (reverso e transcorrente) e o sistema distensivo (normal) (ELLEN-SANTOS, 2011- elaborado a partir de interpretações de OLIVEIRA NETO, 2010).

Oliveira Neto (2010) atribuiu a primeira fase de deformação como (i) uma consequência da evolução do Complexo Mairi após a colisão dos Blocos Jequié, Serrinha, Gavião e do Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá, no final do Paleoproterozóico ou então, como (ii) resultado da formação da Faixa de Dobramentos do Riacho do Pontal, ocorrida no Ciclo Brasileiro.

Além de sistemas de falhas, de zonas de cisalhamentos rúpteis e dúcteis e das intrusões básicas e máfica-ultramáficas, ainda são observadas fraturas, brechas e corpos granitóides pós a tardi-tectônicos ao longo de toda Serra de Jacobina, caracterizando um ambiente tectônico predominantemente rúptil.

5. GEOLOGIA LOCAL

Neste capítulo serão abordadas as características e litologias da Formação Serra do Córrego, com ênfase na sua porção do topo (Conglomerado Superior), na qual estão reunidos os *reef's* de estudo, além de maior detalhamento das particularidades da Mina Canavieiras.

5.1. Formação Serra do Córrego

Esta unidade compreende a porção basal do Grupo Jacobina e está exposta ao longo de quase 90 km na Serra de Jacobina, sendo 20 km ao Sul de Jacobina até 70 km a Norte de Jacobina.

Compreende um pacote com espessura mínima de 250 m e máxima de 1000 m, constituído por intercalações de ortoquartzitos e níveis de metaconglomerados oligomíticos mineralizados em ouro ou não. Esta sequência corresponde a uma progradação transversa em ambiente de leque aluvial e a fonte de seus sedimentos tem origem a leste de Jacobina, com o sentido da paleocorrente para oeste.

Segundo Mafra (2009), alguns conglomerados são mais espessos e apresentam continuidade lateral, possui razoável seleção dos seixos na porção basal a boa seleção no topo, que corresponde a um canal do tipo entrelaçado; outros conglomerados são mais restritos, no formato de lentes, com menores espessuras, exibem melhor seleção dos seixos, que corresponde a um canal do tipo meandrante. E em geral, todos os conglomerados tendem a apresentar granodecrescência gerada por uma diminuição na velocidade do fluxo.

A matriz dos conglomerados apresenta quartzo, muscovita-fuchsite, zircão, rutilo detrítico não-cromífero, cromita detrítica e monazita (LEO et al., 1964). Mas nas proximidades com os níveis de conglomerados auríferos notam-se diferenças significativas devido a presença de fuchsite, sulfetos, rutilo-cromífero, cromita euédrica e turmalina-cromífera (LEO et al., 1964).

Os metaconglomerados são individualizados, principalmente, de acordo com o grau de empacotamento e do tamanho do seixo: *very small pebble* (< 4mm), *small pebble* (4 a 16 mm), *middle pebble* (16 a 32 mm), *large pebble* (32 a 64 mm), *very large pebble* (>64 mm). Como já apresentado nos capítulos anteriores, os metaconglomerados mineralizados têm denominação de *REEF*.

Toda a sequência metassedimentar é cortada por diques ultramáficos (de orientação N-S) e por diques máficos (de orientação principal E-W), que se estendem por vários quilômetros.

Molinari et al. (1988) propuseram uma subdivisão desta Formação em três unidades: Conglomerado Inferior, Quartzito Intermediário e Conglomerado Superior, como pode ser observado na Figura 5.1.

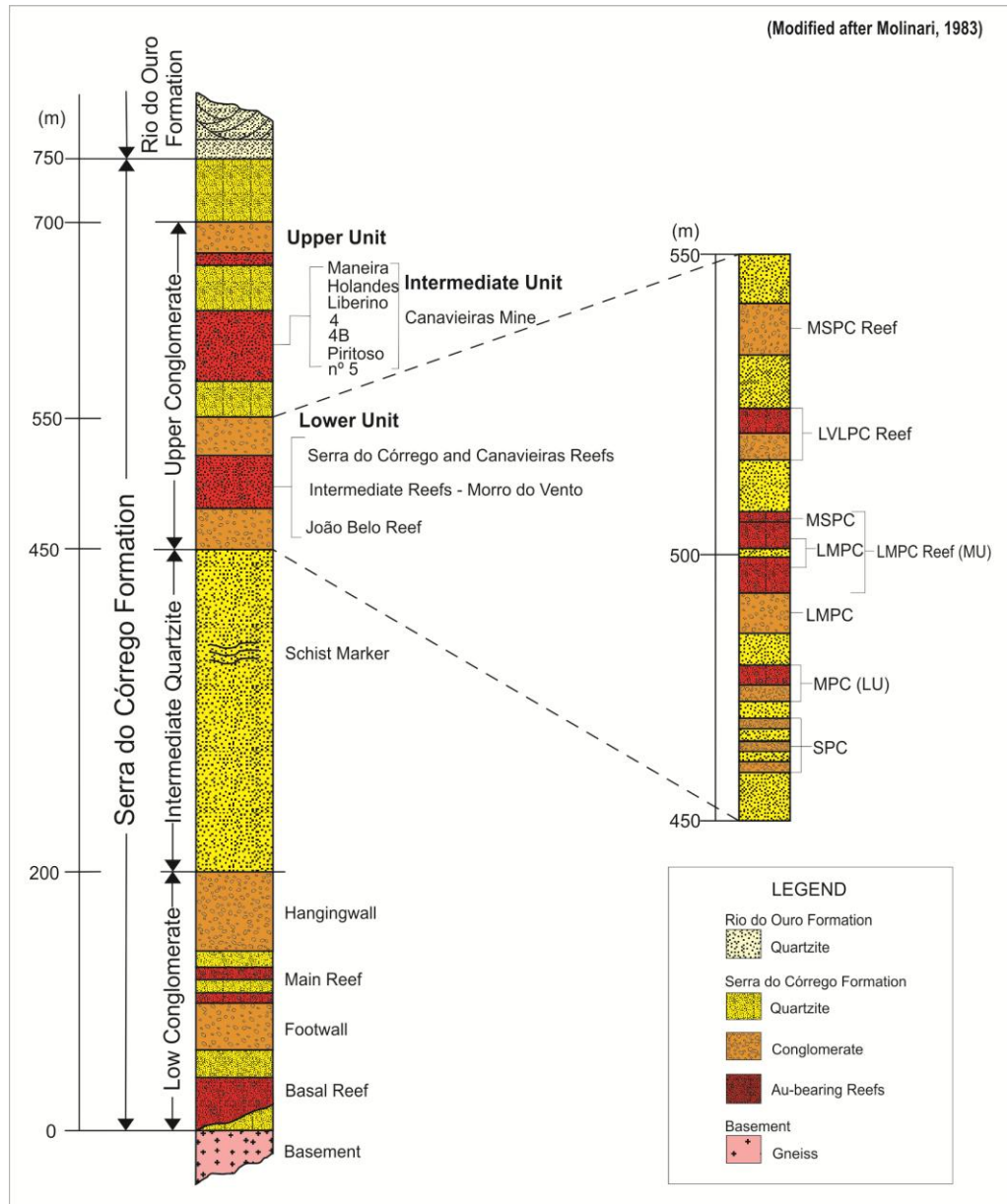


Figura 5.1 - Coluna Estratigráfica da Formação Serra do Córrego (Pearson et al., 2005).

5.2. Conglomerado Inferior

O Conglomerado Inferior faz contato irregular com o embasamento cristalino e possui espessura variável entre 40 e 200m. É constituído por quartzitos, quartzitos seixosos e metaconglomerados oligomíticos intercalados entre si. Os níveis de metaconglomerados são denominados de *Basal Reef*, *Footwall Zone*, *Main Reef* e *Hangingwall Zone*.

5.3. Quartzito Intermediário

Esta unidade é composta por ortoquartzitos e com raras presenças de seixos. Sua espessura varia entre 240 e 425 m. A sua porção mediana exhibe uma camada de quartzosericita-xisto, conhecido como “Xisto Guia”, com espessura média de 50 cm, com pequenas vênulas de quartzo transversais a xistosidade, que correspondem a feições de cisalhamento. A presença desta litologia é interpretada como um hiato deposicional da sedimentação.

5.4. Conglomerado Superior

O Conglomerado Superior possui espessura total variando entre 120 e 440m (média de 250m), representa a unidade de quartzitos e quartzitos seixosos com mais níveis de metaconglomerados. Além disso, é a sequência que hospeda os principais *Reef's* mineralizados, principalmente, na Mina Canavieiras – alvo de estudo.

Subdivide-se em Unidade Inferior, Unidade Intermediária e Unidade Superior, sendo que esta última é composta apenas por quartzito, não apresentando nenhuma lente de metaconglomerado.

A Unidade Inferior reúne várias lentes de metaconglomerados, que não ocorrem em todas as Minas. Os *Reef's MPC, LMPC e LVLPC* estão presentes na Mina de João Belo; *Reef's Superior e Inferior* na Mina Morro do Vento; e os *Reef's LU e MU* na Mina Canavieiras, que serão os únicos descritos adiante:

- *Reef LU*: metaconglomerado oligomítico, de forma lenticular, espessura variável entre 8,8 m e 27,5 m (espessura média de 21,9 m); alta concentração de fuchsitização, mineralização mais concentrada no topo, aparentemente associado a um sistema de fraturas rico em hematita; teor médio de Au de 2,2 g/ton (Mafra, 2009);

- *Reef MU*: metaconglomerado oligomítico, de forma lenticular, espessura variável entre 1 m e 22 m (espessura média de 5,2 m); com alta fuchsitização, piritização e hematitização; teor médio de Au de 3.2 g/t;

Os *reef's LU e MU* são separados por um pacote de quartzito seixoso com cerca de 20 m de espessura, sendo que essa distância é progressivamente maior no sentido Norte.

A Unidade Intermediária compreende *Reef's* mineralizados que só ocorrem na Mina Canavieiras, sendo eles da base para o topo: *Piritoso, Liberino, 4A, 4B, 5, Holandez e Maneira*. Com exceção dos *Reef's 4A, 4B e 5*, todos os outros constituem os alvos deste estudo (Figura 5.2) e serão descritos adiante:

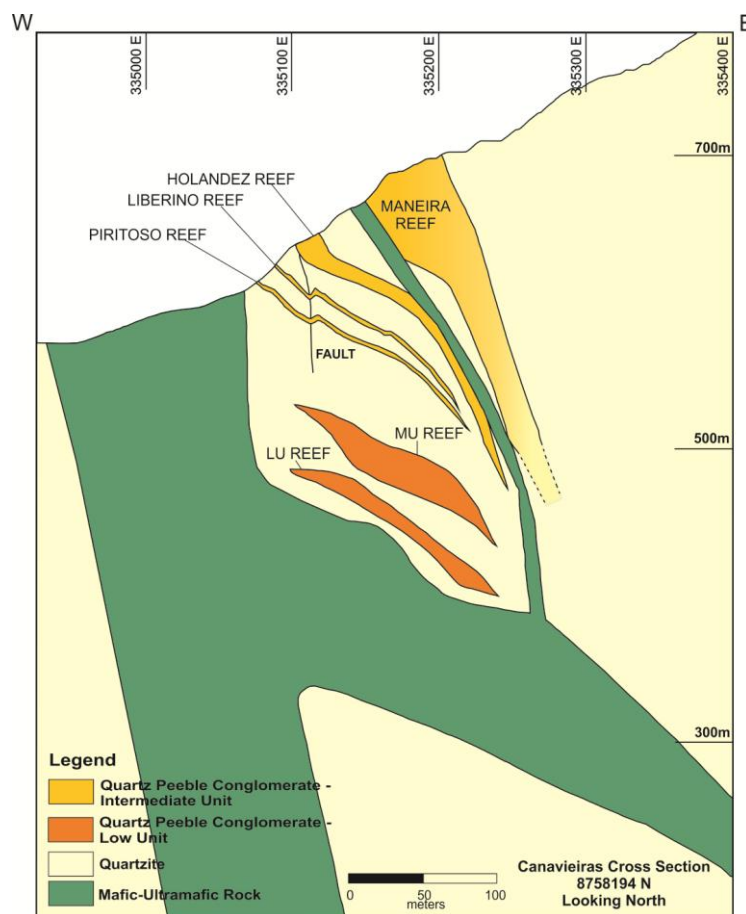


Figura 5.2 - Seção Estratigráfica em Canavieiras, exibindo a disposição dos principais reef's (modificado de DSM, 2005).

- *Reef Piritoso*: metaconglomerado oligomítico, de forma lenticular, espessura entre 0,1 a 5,6 m (média 2,6 m); seixos médios; rico em pirita e, em menor quantidade, em hematita; apresenta elevado teor de U; teor médio de Au de 9,5 g/t;
- *Reef Liberino*: metaconglomerado oligomítico, de forma lenticular, espessura entre 1 a 3,2 m (média de 1,2 m); seixos médios a grandes; em relação ao o reef Piritoso é menos empacotado, possui menos piritas e mais fuchsitização; teor médio de Au de 6,1 g/t;
- *Reef Holandez*: metaconglomerado oligomítico, com espessura entre 15 e 20m, mas em alguns locais atinge 40m; ocorre em um *strike* N-S de pelo menos 1 km; exhibe fina pirita disseminada, o ouro é mais concentrado na sua porção basal; teor médio de Au de 1.7 g/t;
- *Reef Maneira*: metaconglomerado oligomítico; seixos muito grandes na porção basal e seixos médios no topo; espessura média de 70 m, com mergulho para Leste a 55°; há minério no topo e na base; matriz rica em fuchsit e, às vezes, oxidada.

Os reef's com maiores teores de ouro são aqueles com formas lenticulares, limitados lateralmente e espessura máxima de 3 m, que correspondem a canais meandrant, nos quais, o Piritoso e Liberino são classificados (MAFRA, 2009). Já os reef's com maior continuidade

lateral, menores teores de ouro, de espessura média entre 25 m e 40 m, se caracterizam por serem canais do tipo entrelaçados, nos quais, o LU, MU, Holandez e Maneira são considerados (MAFRA, 2009).

5.5.Mina Canavieiras

A mina Canavieiras se localiza a 3 km ao norte da planta de beneficiamento da JMC e está inserida em um Bloco delimitado por falhas. Limita-se a oeste por uma intrusão ultramáfica que caracteriza o Vale do Canavieiras; e a leste pela intrusão ultramáfica denominada de Vale da Rainha; a norte é limitada pela Falha da Viúva, de caráter transcorrente dextral; e a sul limita-se por uma intrusão máfica que corresponde a Falha do Cuscuz ou mais conhecidamente, Falha Canavieiras.

O teor médio de Au é maior quando comparado a outras minas da JMC, devido um estágio tardio de hidrotermalismo com associação Au-Hematita, relacionado ao falhamento sinistral característico do Bloco Canavieiras (DSM, 2005).

Segundo Mafra (2009), o fechamento da Bacia de Jacobina ocorreu na direção SE-NW que gerou falhas transcorrentes sinistrais (N-S) e dextrais (E-W). A diminuição de espaço na Bacia provocou um empurrão do pacote sedimentar sobre o embasamento cristalino, gerando imbricações, *ramps* e *flats*. Com o encurtamento máximo da Bacia foi gerada uma Zona de Cisalhamento (N-S) de alto mergulho para leste, na qual, intrudiram-se os corpos ultramáficos. Secundariamente, houve intrusões subparalelas, também de composição ultramáfica, tendo alto ângulo de mergulho para Oeste na Serra de Canavieiras.

Posteriormente, no extremo Norte da Serra Canavieiras – acima do Morro da Viúva -, um par de falhas conjugadas empurrou a Formação Serra do Córrego contra o embasamento e gerou uma grande estrutura sigmoidal com direção N-S, denominada de Zona de Cisalhamento Anastomosada que é observada apenas no Bloco Canavieiras.

Esta estrutura foi segmentada por falhas de transcorrência sinistral que escalonaram blocos na direção NE-SW. Durante a formação dessas falhas também foram geradas falhas antitéticas dextrais que compartimentou os blocos já existentes e originou rotações diferenciadas em cada área adjacente.

Estas rotações têm interferência de intrusões associadas a falhas de retro-empurrão, que gerou mudanças sucessivas no ângulo de mergulho de acordo com o aumento da profundidade.

6. PETROGRAFIA

Neste capítulo serão apresentadas as descrições macroscópicas das amostras e os resultados das análises petrográficas para cada *reef*, além das interpretações prévias.

6.1. Reef LU

O metaconglomerado LU exhibe seixos translúcidos de quartzo, subarredondados, de tamanhos M (*middle*) e L (*large*), alguns VL (*very large*) e S (*small*), empacotados e imersos em matriz quartzosa fina, de cor esverdeada ou avermelhada (Figura 6.1 a). A matriz ainda apresenta sericitização em pouca quantidade (máximo de 3%) e forte silicificação. A pirita é encontrada como cristais subedrais a euedrais (Figura 6.1 b), as fraturas presentes contêm uma alteração de argila amarelada. O ouro visível a olho nu (VG – *Visible Gold*) é observado algumas vezes, mais associado a planos de fraqueza (Figura 6.1 c, d).

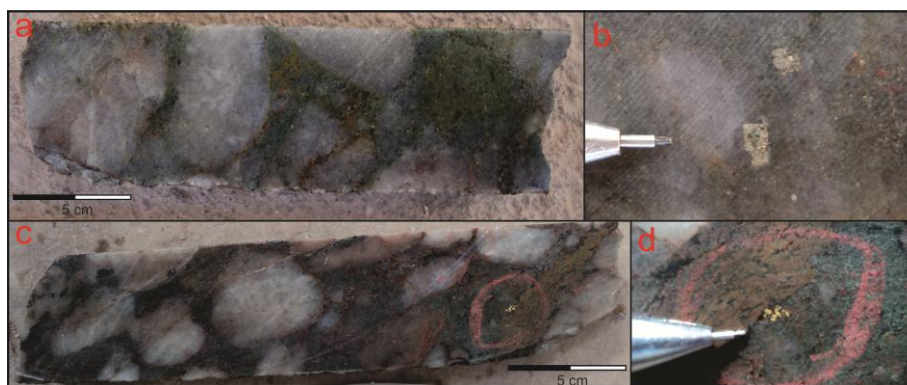


Figura 6.1 - a) Metaconglomerado com seixos M e L no reef LU, furo CAN 94, prof. 109,4 m, amostra VLU3; b) Pirita de hábito cúbico, furo CAN94, prof. 116,27 m, amostra VLU5; c) Metaconglomerado com seixos L e M no reef LU, com ouro, furo CAN 87, prof. 87,25 m, amostra VLU2; d) Detalhe de ouro observado a olho nu na imagem C.

Possui textura blastopsefítica, com seixos oligomíticos em matriz quartzosa. Predomínio de anisotropia incipiente, marcada por orientação paralela de alguns interstícios entre grãos que contém mica e/ou clorita, podendo formar um bandamento incipiente de bandas submilimétricas com mica/clorita alternadas com bandas de quartzo (Figura 32 do Apêndice B, pg. 122). Também há alguns cristais de quartzo alongados, semi-paralelos entre si. Há muitas inclusões fluidas que formam vacúolos ou finos lineamentos sobre os grãos da matriz.

Os seixos têm tamanho de 3 x 2 cm e 8 x 6 cm. São ovalados, formados por grãos de quartzo policristalinos que, entre si, apresentam contatos retos a convexos e com tamanhos

entre 0,8 e 2,0 mm (máximo de 2,5 mm). No interior dos seixos são observadas suaves extinções ondulantes, poucas lamelas de deformação.

O quartzo ocorre como grãos anedrais, com contatos lobulares a retos e de tamanho predominante entre 0,5 a 1 mm. Todos os grãos exibem extinção ondulante e alguns exibem alguns têm recuperação de limites. Há grãos menores e com contatos poligonais, que formam núcleos pseudomórficos de algum mineral (feldspato?).

A mica tem coloração verde claro, raramente é incolor. Preenche os interstícios entre os grãos de quartzo da matriz e a maneira mais comum de ocorrer é como cristais de hábito placóide com aspecto fibroso e tamanho entre 0,25 e 0,1 mm.

Foram diferenciados três tipos de clorita, denominados de A, B e C (Tabela 6.1 e Figura 6.2). O primeiro tipo é o predominante.

Tabela 6.1 - Tipos de Clorita presentes no reef LU.

Tipo	Cor/Pleocroísmo	Tamanhos	Características
<i>A</i>	Creme pálido a verde muito claro, sem pleocroísmo;	0,25 mm (equigranulares; tamanho médio);	Cristais isolados, hábito de ripas finas, dispersos na matriz;
<i>B</i>	Verde oliva, leve pleocroísmo, com extinção anômala;	≤ 0,05 mm (inequigranulares);	Cristais isolados, hábito lamelar, dispersos na matriz; textura lisa ou com pseudomorfos de pirita;
<i>C</i>	Verde oliva escura, leve pleocroísmo;	Submilimétricos;	Cristais submms formam agregados dispersos na matriz.

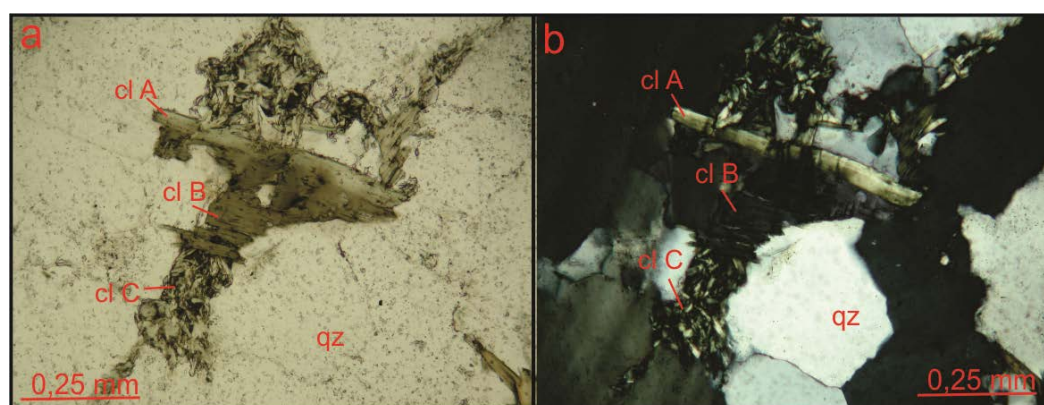


Figura 6.2 - Figura 6.3 - Cloritas do tipo A, B e C sob luz transmitida (a) e com nicol cruzado (b); lâmina VLU5.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, é submilimétrico e raramente é encontrado como grãos isolados na matriz, sendo mais comum ocorrer como aglomerados granulares, associados as cloritas, principalmente, e as micas. Estes aglomerados possuem uma

pseudoforma de algum mineral (?) pretérito - todavia a forma não possibilita o reconhecimento deste mineral pretérito.

O hidróxido de ferro está associado aos interstícios da matriz, junto com a clorita/mica ou nas bordas e microcavidades de piratas. Os minerais traços são zircão, que está disperso na matriz, a goehtita, hematita e especularita, que ocorrem como placas submilimétricas de textura lisa, mais associadas as cloritas.

Ocorrem três tipos principais de pirita: as associadas com mica, com clorita e as que não apresentam associação (Tabela 6.2 e Figura 6.3).

Tabela 6.2 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef LU.

Tipo	Identificação	Características	Figura 6.3
<i>Associadas a Mica Verde</i>	-	Anedral, text. porosa	-
	Ocorre como vênula	Anedral, text. pouco porosa	-
<i>Associadas a Clorita</i>	Na clivagem da clorita A	Anedral, text.lisa	a, b
	Junto a clorita B	Anedral, text.lisa	a,b
<i>Sem associação</i>	Disseminadas na matriz	Euedral, 0,05 a 0,4 mm, text. porosa	c
		Subedrais, submm a 0,5 mm, com ou sem microfraturas	d
		Anedral, text. porosa	-
		Apenas com borda preservada em pseudoforma cúbica, text. lisa	-

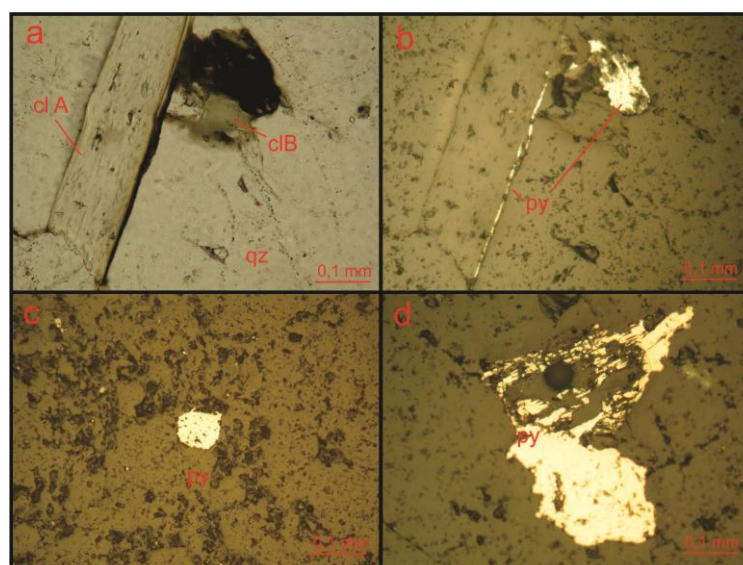


Figura 6.3 - Pirita na clivagem de clorita A e associada a clorita B, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b) na lâmina VLU4; pirita euedral com textura porosa (c), lâmina VLU4; Na figura d, o cristal superior exhibe microfraturas e o da parte inferior exhibe apenas porosidade (lâmina VLU4).

Além dessas ocorrências, foi observado um cristal de pirita associada com calcopirita, dentro de um cristal de clorita do tipo A (Figura 6.4). A calcopirita ocorre como cristais subedrais, de 0,05 a 0,1 mm, com textura porosa e é mais associada as cloritas do que as micas. Foram observados micropontos azulados e esverdeados sobre as calcopiritas, que podem corresponder a alterações de bornita e diagenita, respectivamente.

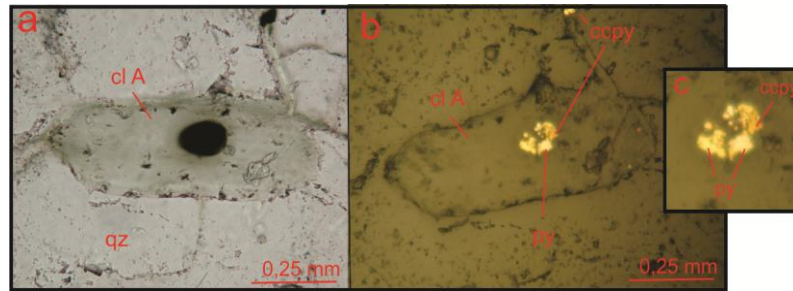


Figura 6.4 - Associação entre pirita e calcopirita dentro de cristal de clorita tipo A, sob luz transmitida (a), luz refletida (b) e em maior detalhe (c), lâmina VLU5.

Foram observados cinco grãos de ouro (lâmina VLU1). Um dos grãos ocorre de forma livre junto aos grãos de quartzo da matriz e exibe textura rugosa. Não foi possível registrá-lo com microfotografia devido ao seu pequeno tamanho, que só foi identificado na ocular com aumento de 500 x. As outras quatro ocorrências de ouro estão associadas a clorita do tipo B, exibe textura lisa ou rugosa, tem brilho intenso, cor amarela característica e tamanho máximo de 0,05 mm (Figura 6.5).

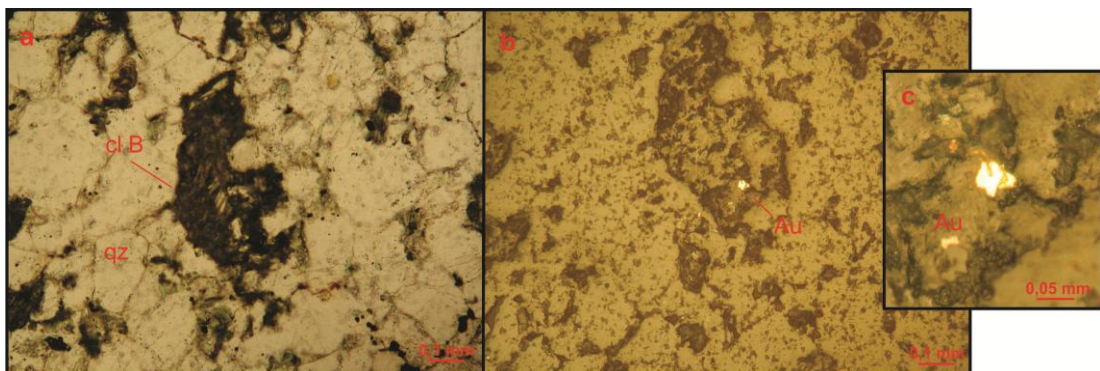


Figura 6.5- Ouro no interior de cristal de clorita tipo B (lâmina VLU1), sob luz transmitida (a) e luz refletida (b,c).

6.2.Reef MU

Sobreposto ao LU, o reef MU possui seixos de quartzo translúcidos a avermelhados (devido a oxidação) e alguns seixos de chert. Seus tamanhos predominantes são M (*middle*), seguidos por S (*small*) e L(*large*), são subarredondados, geralmente empacotados, mas podem

ser mal empacotados. Estão englobados por uma matriz quartzosa fina, com cor avermelhada e/ou esverdeada (Figura 6.6 a). A matriz apresenta silicificação e microfraturas com oxidação ou sericita associada. A pirita está associada aos planos de fratura (Figura 6.6 b) ou como cristais (cúbicos) disseminados na matriz (Figura 6.6 c).

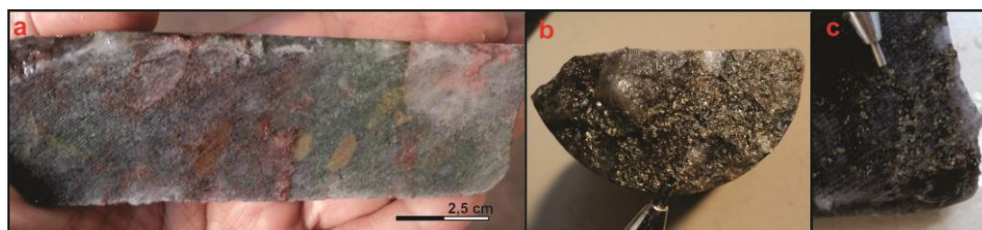


Figura 6.6 - a) Metaconglomerado com seixos M e S, furo CAN94, prof. 91,2 m, amostra VMU 2; b) Pirita associada a plano de fratura, furo CAN81, prof. 64,7 m; c) Piritas disseminadas na matriz, furo CAN 81, prof. 64,74 m. Todas amostras correspondem ao reef MU.

A textura microscópica da rocha é blastosefítica, com seixos subarredondados, de tamanho médio de 8,5 x 4,5 mm. São constituídos por grãos de quartzo policristalinos que têm contatos lobulares a retos entre si e tamanhos de 1,5 a 4,5 mm. Alguns desses grãos têm inclusões de mica verde clara. A borda dos seixos apresenta concentração de hematita e hidróxido de Ferro.

A anisotropia incipiente é caracterizada por alguns grãos de quartzo, pirita e rutilo que são alongados, mas não exibem orientação preferencial entre si. Localmente há um bandamento incipiente marcado por diferença na granulação dos grãos de quartzo, que por sua vez, exibem ligeira orientação paralela a esse bandamento (Figura 31 do Apêndice B, pg. 121).

Os grãos de quartzo da matriz são anedrais, com extinção ondulante e alguns têm recuperação de limites. Os contatos entre eles são lobulares a serrilhados e raros poligonais, sendo que estes formam núcleos pseudomórficos de outro mineral (feldspato?). São inequigranulares com tamanhos predominantes entre 0,5 e 1,0 mm.

A mica verde (Figura 6.7 a, b) ocorre como ripas ou ripas fibrosas com tamanho entre 0,2 e 0,4 mm, associada aos interstícios da matriz ou formando agregados micáceos de 0,3 mm, com clorita associada. Também ocorre como finas massas, intrinsecamente associada com rutilo.

Este reef apresenta a clorita do tipo B e um quarto tipo, denominado de D (Figura 6.7 c), que não havia sido observado no reef LU. A tabela a seguir é a complementação da Tabela 6.1 (pg. TAL) com a adição da clorita do tipo D para facilitar a comparação com as outros

tipos reconhecidos no *reef* LU. Mas ressalta-se que, como já supracitado, o presente *reef* MU apresenta apenas os tipos B e D.

Tabela 6.3 – Características de todas as cloritas identificadas. O reef MU apresenta apenas os tipos B e, principalmente, D.

Tipo	Cor/Pleocroísmo	Tamanhos	Características
A	Creme pálido a verde muito claro, sem pleocroísmo;	0,25 mm (equigranulares; tamanho médio);	Cristais isolados, hábito de ripas finas, dispersos na matriz;
B	Verde oliva, leve pleocroísmo, com extinção anômala;	≤ 0,05 mm (inequigranulares);	Cristais isolados, hábito lamelar, dispersos na matriz; textura lisa ou com pseudomorfos de pirita;
C	Verde oliva escura, leve pleocroísmo;	Submilimétricos;	Cristais submms formam agregados dispersos na matriz;
D	Incolor a pálido creme;	0,1 mm;	Cristais isolados com hábito fibroso ou formam agregados de cristais submms.

Há grãos submilimétricos de rutilo dispersos na matriz ou aglomerações granulares semelhantes as observadas no *reef* LU. Foi observada intrínseca associação entre fino rutilo e finas micas verdes (Figura 6.7 d). Também nessa associação é possível observar que a calcopirita está disposta ao redor da pirita (Figura 6.7 e).

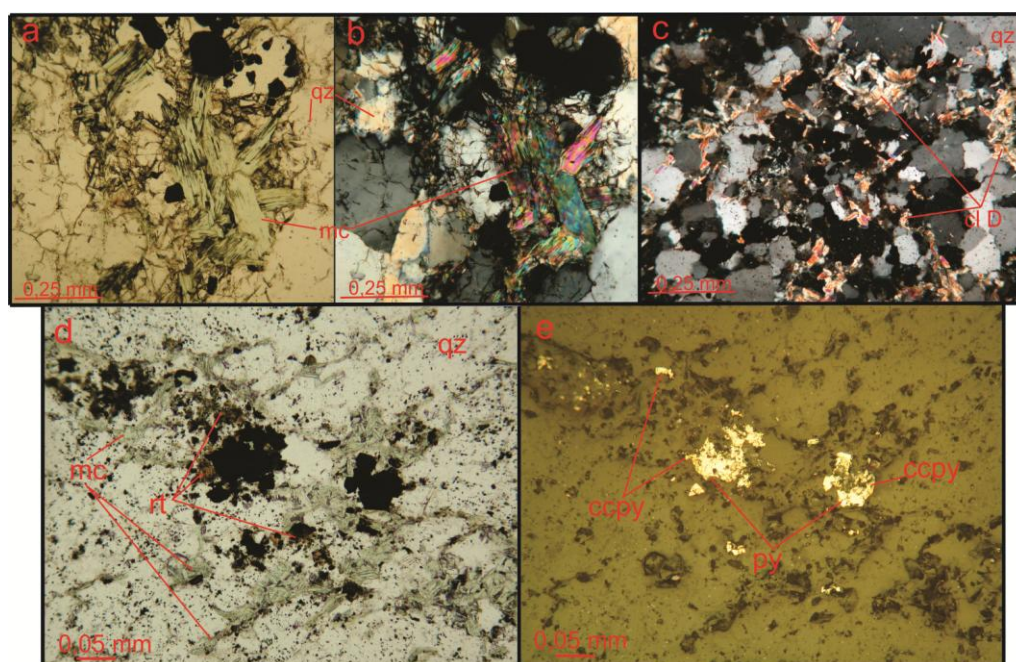


Figura 6.7 - Mica verde clara sob luz transmitida (a) e com nicol cruzado (b), lâmina VMU1; finos cristais de clorita tipo D (c), lâmina VMU2; associação de fina mica verde clara com rutilo, sob luz transmitida (d), lâmina VMU4; calcopirita disposta ao redor de cristais de pirita (e) sob luz refletida, lâmina VMU4.

A hematita e a especularita formam pequenas massas de 0,5 mm, o hidróxido de Ferro está associado a microfaturas e nos interstícios entre grãos, juntamente com clorita e mica. Também ocorrem grãos de zircão e de turmalina dispersos.

Foram observados dois tipos de calcopirita, as associadas a clorita e as sem associação. Os cristais associados a clorita são subedrais, $\leq 0,03$ mm e textura porosa. Já os cristais sem associação mineral estão dispersos na matriz, também são subedrais, medem 0,05 mm e exibem micropontos azuis e esverdeados que devem corresponder, respectivamente, a bornita e digenita. As piritas foram subdivididas entre as que ocorrem associadas a mica verde e as sem associação, como descrito na Tabela 6.4.

Tabela 6.4 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef MU.

Tipo	Identificação	Características	Figura
<i>Associadas a Mica Verde</i>	Com calcopirita disposta ao seu redor	Subedral ou anedral, $\leq 0,4$ mm, text. porosa	6.7 e
	Apenas borda preservada	Borda preservada de py em pseudoforma subedral (0,02 mm)	6.8 a
<i>Não Associadas a Mica Verde</i>	Com Microfaturas (Disseminadas na matriz)	Subedrais a euedrais, tamanho médio de 0,45 mm, geralmente text. lisa	6.8 b
	Sem Microfaturas (Disseminadas na matriz)	Euedrais (cúbica), 0,05 a 1,0 mm, text. lisa ou porosa Subeuedrais a anedrais, 0,05 a 0,15 mm, text. ou porosa	- -

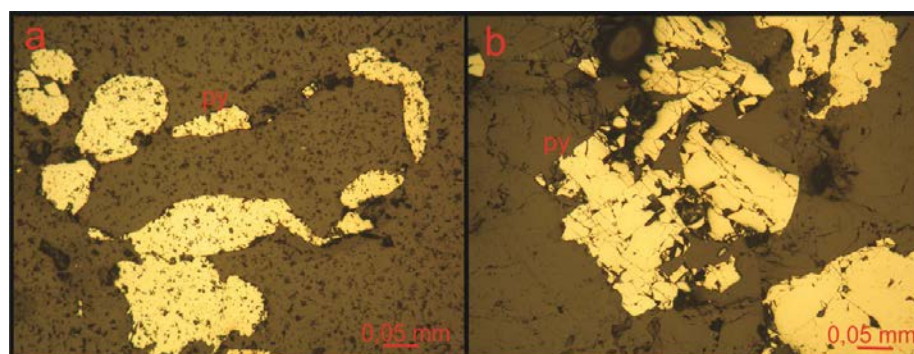


Figura 6.8 - a) Borda de pirita preservada em pseudoforma subedral, lâmina VMU3; b) Pirita euedral com microfaturas, lâmina VMU5;

Apenas neste reef foi observado um cristal de pirita na matriz, sem associação mineral, no qual, parte de suas bordas estão arredondadas (Figura 6.9).

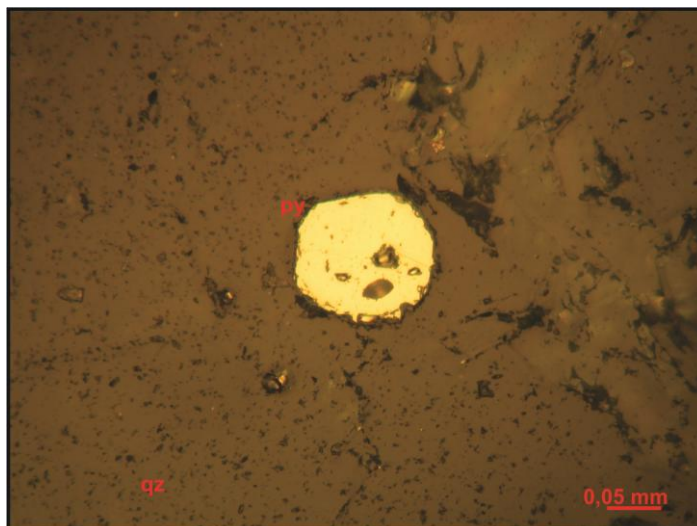


Figura 6.9 - Cristal de pirita com borda arredondada (lâmina VMU2).

6.3.Reef Piritoso

O metaconglomerado Piritoso possui seixos de quartzo translúcidos ou, raramente, levemente avermelhados, de tamanhos L a M, com bom empacotamento e subarredondados a arredondados. A matriz quartzosa e fina tem cor esverdeada ou avermelhada. Como o nome sugere, trata-se de um *reef* com muitas piritas disseminadas, associadas as fraturas ou bordas de seixos (Figura 6.10 a). Localmente, foi observado um seixo arredondado de coloração verde e vermelha (Figura 6.10 b). No local de uma das amostragens foi observada parte de uma intrusão UMF no metaconglomerado do Piritoso (Figura 6.10 c,d).



Figura 6.10 - Detalhe de piritas em LMPC, amostra VP1; b) Seixo de quartzo bastante oxidado e com mica verde, amostra VP1; c) Contato (traçado em amarelo) entre intrusiva ultramáfica e metaconglomerado - foto tirada no local da amostragem da VP6; d) Detalhe da amostra VP6, um LMPC com matriz avermelhada.

Caracterizado por textura blastopsefítica, com seixos subarredondados (tamanhos entre 5 e 10 mm) a ovalados (20 mm), constituídos por grãos de quartzo policristalinos, com contatos retos (raros convexos) entre si e tamanho médio de 0,8 mm (máximo de 6 mm). No interior do seixo há inclusões fluidas e extinção ondulante.

A estrutura observada apresenta diversas anisotropias incipientes: cristais de pirita e quartzo alongados; concentrações de hidróxido de ferro com orientação incipiente; finos lineamentos de inclusões fluidas, paralelos entre si; interstícios entre grãos da matriz, preenchidos com mica ou hidróxido de ferro, que são semi-paralelos entre si; e microfraturas paralelas entre si (Figuras 19, 21 e 25 do Apêndice B, páginas 106, 109 e 113, respectivamente).

O quartzo da matriz ocorre como cristais anedrais, com contatos lobulares, exibem extinção ondulante e lamelas de deformação, já exibindo recuperação de limites no cristal. São inequigranulares, com tamanho comum entre 0,1 a 1,0 mm. Também são encontrados como raros subgrãos e formando núcleos pseudomórficos de algum mineral (feldspato?).

A mica é incolor a verde pálido e se exhibe em dois tipos. O primeiro é sob a forma de ripas $\leq 0,1$ mm, que formam agregados de até 0,4 mm e estão associados aos interstícios entre

grãos de quartzo. O segundo tipo é como cristais isolados, de hábito tabular e tamanho médio de 0,25 mm. A clorita observada é do tipo D e ocorre como agregados de ripas de 0,1 mm.

O rutilo tem cor castanha amarelada a avermelhada, ocorre como aglomerações granulares de 0,2 mm ou então, como grãos submilimétricos, isolados e dispersos na matriz. A hematita está associada aos interstícios entre grãos da matriz e em fraturas, alterando-se para hidróxido de ferro. Também são encontrados cristais subedrais de 0,05 mm dispersos na matriz ou associados as clivagens das micas, com textura lisa.

A calcopirita se apresenta como cristais subedrais, com textura porosa e dispersos na matriz. Os cristais de pirita são divididos entre os associados a mica verde e os sem associação (Tabela 6.5).

Tabela 6.5 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef Piritoso.

Tipo	Identificação	Características	Figura
<i>Associadas a Mica Verde</i>	Dispersa na matriz	Anedral, text. porosa	-
	Ocorre em vênula	Associada com óxido/hidróxido de Fe e mica verde; text. lisa	-
<i>Não associadas a Mica Verde</i>	Dentro do quartzo	Subedrais ou euedrais, $\leq 0,01$ mm;	6.11 a
	Apenas borda do cristal está preservada	Borda de pirita preservada em pseudoforma euedral;	-
	Disseminados na matriz	Eudral (cúbica), 0,25 a 1,0 mm, text. lisa ou porosa	-
		Subedral a anedral, text. porosa, 0,25 a 0,5 mm	-
Apresentam Goetitização		Subedral, 1 mm;	6.11 - b,c

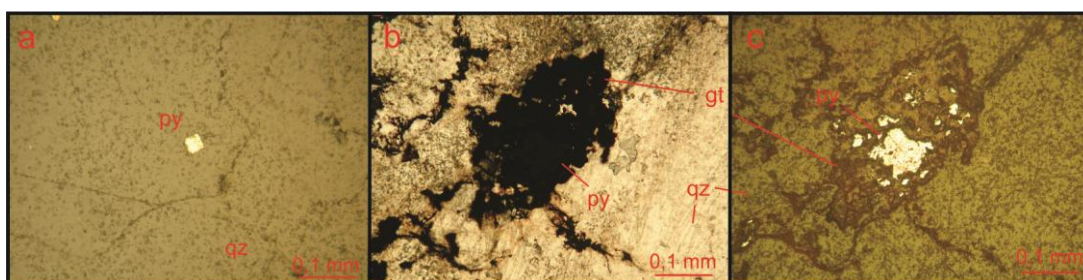


Figura 6.11 – a) Pirita euedral no interior de grão de quartzo, lâmina VP5; Cristal de pirita com goetitização sob luz transmitida (b) e luz refletida (c), lâmina VP2.

Foi observado um grão isolado de OURO, de textura lisa, com cerca de 0,1 mm, de máximo brilho, cor amarela típica e associado a fina microfratura com hidróxido de Fe (Figura 6.12 a,b). Outro grão de OURO ocorre de forma livre na matriz, entre os grãos de

quartzo, sem associação mineral e textura rugosa (Figura 6.12 c, d). A última ocorrência de OURO observada foi no interior de um cristal de pirita com goetitização (Figura 6.12 e, f).

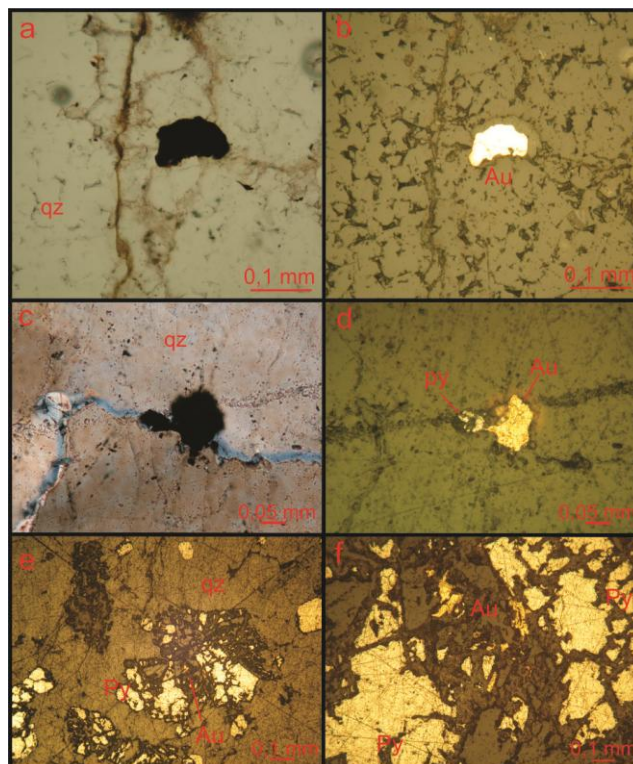


Figura 6.12 - Ouro associado a fina microfratura com hidróxido de Ferro, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VP5; Ouro livre observado sob luz transmitida (c) e luz refletida (d), lâmina VP2; Ouro dentro de cristal de pirita com goetitização, sob luz refletida (e,f).

6.4.Reef Liberino

O reef Liberino apresenta seixos L (*large*) ou M (*middle*), translúcidos a avermelhados (Figura 6.13 a), são subarredondados e possuem bom empacotamento. A matriz é oxidada e composta por fino quartzo. Há fraturas com *Box-works* submilimétricos e algumas apresentam alteração de limonita (?) (Figura 6.13 b).

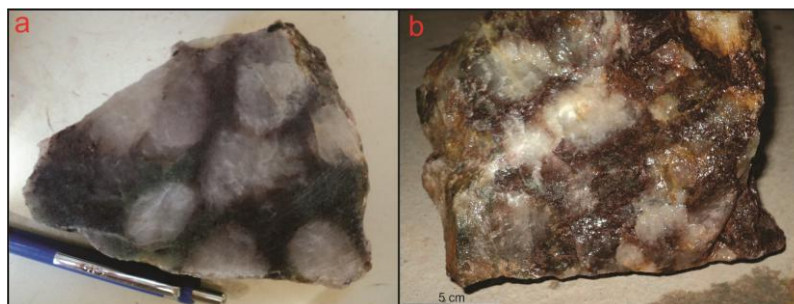


Figura 6.13 - a) Metaconglomerado com seixos L e M, translúcidos a levemente avermelhados, amostra VLi1; b) Metaconglomerado com seixos L e M e com alteração amarelo-alaranjada, associada a fraturas, amostra VLi3.

A textura é blastopsefítica, com seixos subarredondados a levemente ovalados, tamanhos médios de 4 mm e de 10 mm. São formados por policristais que entre si exibem contatos retos e alguns convexos, além de apresentarem extinção ondulante. Em geral, a borda dos seixos apresenta maior concentração de hematita. Já a estrutura é anisotrópica, identificada por: grãos de quartzo alongados paralelamente a seixo ovalado; microfraturas paralelas entre si; e interstícios da matriz preenchidos com mica ou hidróxido de Fe, que estão paralelos entre si.

A matriz é composta por grãos anedrais de quartzo, com extinção ondulante, lamelas de deformação e alguns têm recuperação de limites. Os contatos entre os grãos são lobulares a retos e são inequigranulares, entre 0,2 a 0,8 mm.

A mica tem cor verde clara, ocorre como cristais isolados, hábito tabular, de 0,2 a 0,5 mm ou então, como agregados de 0,5 mm (máximo de 0,8 mm), formados por ripas submilimétricas. A clorita presente corresponde ao tipo D.

O rutilo ocorre como grãos submilimétricos, isolados, dispersos na matriz, mas mais associados as micas ou então, como aglomerações granulares de 0,15 mm com pseudoforma de algum mineral primário (?). Também foram observados cristais pseudomórficos de mineral primário (?) que foram substituídos por uma associação de rutilo e titanita, obedecendo a uma estrutura cristalina ortogonal (Figura 6.14 a,b).

Os minerais que apresentam pequena participação na composição modal da rocha (minerais “traços”) são representados por: clorita (tipo D) que está associada a mica verde clara nos interstícios entre grãos de quartzo da matriz; zircão e titanita; e pirita disseminada nos grãos de quartzo. A hematita e o hidróxido de Fe ocorrem juntos preenchendo fraturas, interstícios entre grãos de quartzo da matriz e nas clivagens ou bordas das micas. A hematita também foi observada como cristais subedrais, de 0,25 a 0,5 mm, com traços de especularita ou então, apenas com suas bordas preservadas (Figura 6.14 c). Também há raros cristais subedrais de martita, com 0,05 mm.

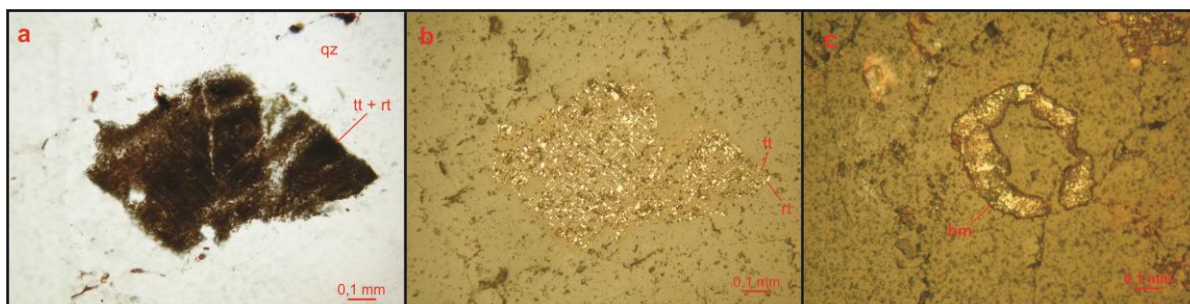


Figura 6.14 - Associação entre titanita e rutilo em pseudomorfo de ilmenita (?), sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VLI4; c) Cristal de hematita apenas com a borda preservada, sob luz refletida, lâmina VLi3.

6.5.Reef Holandez

O metaconglomerado Holandez tem predomínio de seixos com tamanho L (*large*), seguidos por VL (*very large*) ou M (*middle*), são translúcidos, subarredondados a arredondados, exibem razoável a bom empacotamento e estão imersos em matriz de cor verde claro (Figura 6.15 a). Há algumas fraturas com *Box-works* submilimétricos. A pirita é disseminada na matriz (Figura 6.15 d), associada as fraturas, associada as bordas dos seixos (Figura 6.15 b) ou forma aglomerações na matriz (Figura 6.15 c).

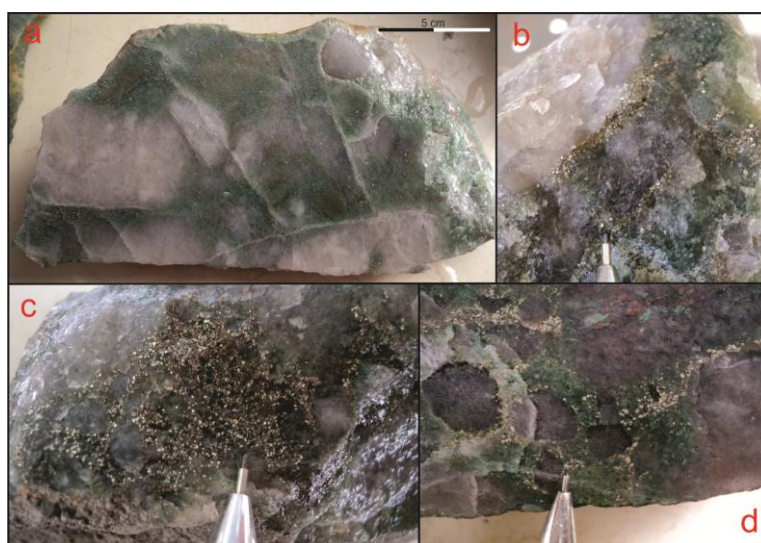


Figura 6.15 - a) Metaconglomerado com seixos M e L, com matriz verde clara, amostra VH1; b) Piritas associadas a borda de seixo em Metaconglomerado de seixos L e VL, amostra VH2; c) Aglomerado de piritas, amostra VH2; d) Piritas disseminadas na matriz em metaconglomerado com seixos L e VL, amostra VH5.

A textura blastopsefítica é marcada por seixos subarredondados, com tamanhos de 2,5 mm a 15 mm x 8 mm e suas bordas apresentam maior concentração de finas micas e piritas. São constituídos por grãos de quartzo policristalinos, com contatos retos (raros convexos), além de terem tamanhos entre 0,8 e 1,3 mm (máximo de 2 mm).

A estrutura exibe anisotropia incipiente marcada por: alguns cristais de quartzo alongados (Figura 14 do Apêndice B, pg. 100); finos lineamentos de inclusões fluidas semi-paralelos entre si; e leve orientação de massas de mica associadas a rutilo.

O quartzo apresenta extinção ondulante e algumas vezes tem recuperação de limites. Ocorre como cristais anedrais, com contatos lobulares a retos e tamanhos predominantes entre 0,2 e 0,8 mm. Localmente, em porções com massas de fina mica verde e rutilo, o quartzo tem 0,1 mm e são subarredondados. Também foram identificados na matriz, núcleos pseudomórficos formados por finos grãos de quartzo sem filossilicatos associado (Figura 6.22 a, pg. 55).

A clorita presente corresponde ao tipo D, ocorre como agregados de até 0,4 mm ou mais raramente, como ripas isoladas.

A mica verde foi identificada na matriz como cristais isolados, tamanhos de 0,1 a 0,3 mm e sob a forma de agregados micáceos de até 0,4 mm, com rutilo associado. Uma terceira maneira de ocorrer é como cristais isolados, mais desenvolvidos, de hábito tabular e com 0,4 mm.

Além da associação com a mica verde já citada, o rutilo também ocorre como aglomerações granulares, dispersos na matriz, com cerca de 0,15 mm.

Os minerais com pequena participação na composição modal da rocha (minerais “traços”) correspondem a: zircão (hábito granular, disperso na matriz), a calcopirita (cristais subedrais, de 0,2 mm, dispersos na matriz e mais associados a massa de mica verde com rutilo) ; hematita (lamelas submilimétricas ou como pintas em alguns agregados de mica ou clorita); e goethita (está mais associada a microfraturas com o hidróxido de ferro e raramente está nas bordas das piritas).

Podem-se dividir as piritas em dois grandes grupos: as associadas as micas e as não associadas as micas, apresentadas na Tabela 6.6 e na Figura 6.16.

Tabela 6.6 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef Holandez.

Tipo	Identificação	Características	Figura
<i>Associada as micas</i>	Com microfraturas	Subedrais, $\leq 0,5$ mm, alteram-se mais facilmente;	6.15 a
	Sem microfraturas	Text. lisa ou porosa; subedrais a anedrais;	-
	Ocorre como vênula	Textura lisa;	6.15 c,d

<i>Não Associada as micas</i>	Apenas borda do cristal está preservada	Borda de py preservada em pseudomorfo eudral ou subedral, 0,3 mm;	6.15 b
	Cristais isolados	Eudrais, submm, dentro do quartzo, text. lisa	-
		Anedrais, text. lisa, de 0,2 a 0,6 mm.	-

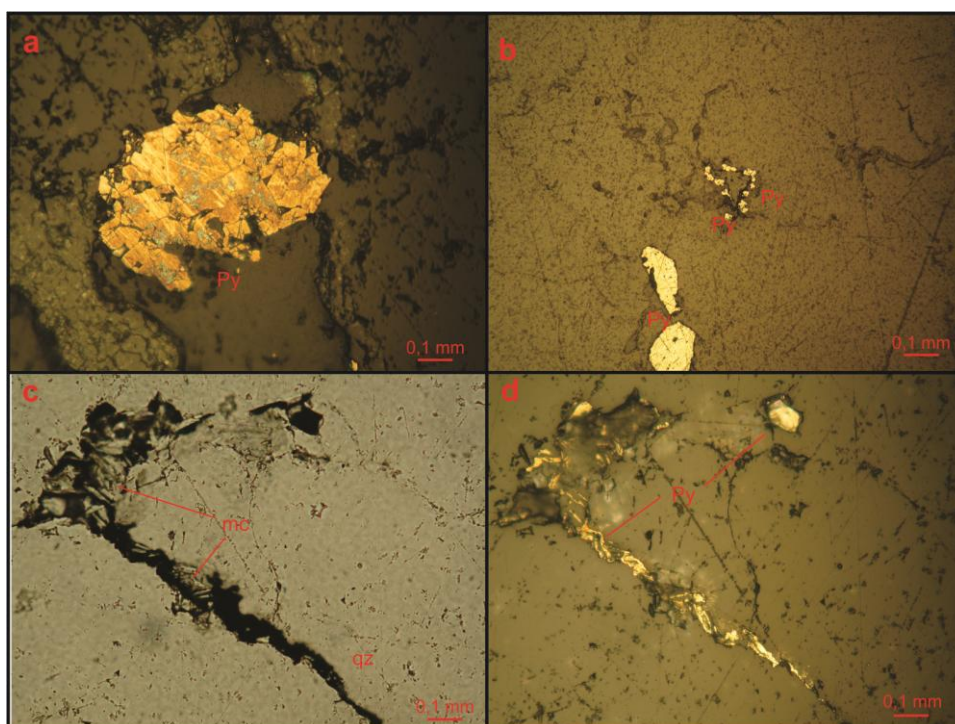


Figura 6.16 - Pirita com microfratura, alterada mais facilmente (a), lâmina VH1; Borda preservada de pirita em cristal pseudomorfo sub luz refletida (b), lâmina VH4; Vênula de pirita associada a mica, sob luz transmitida (c) e luz refletida (d), lâmina VH1;

6.6.Reef Maneira

Metaconglomerado com seixos translúcidos (Figura 6.16 a), leitosos (Figura 6.16 b) ou avermelhados e raros de chert (Figura 6.16 c). Os tamanhos predominantes são L (*large*) e M (*middle*), alguns são VL (*very large*) e raramente, S (*small*). São arredondados a bem arredondados, com alguns subarredondados, estão empacotados a bem empacotados e imersos em matriz esverdeada (Figura 6.17 a) ou avermelhada (Figura 6.17 c), translúcidos (Figura 6.17 a, c) ou leitosos (Figura 6.17 b). Além disso, a matriz possui sericita fina e muitas fraturas, sendo que algumas destas exibem *Box-works* (cúbicos) submilimétricos. A pirita está nas bordas dos seixos ou disseminada na matriz (Figura 6.17 a).

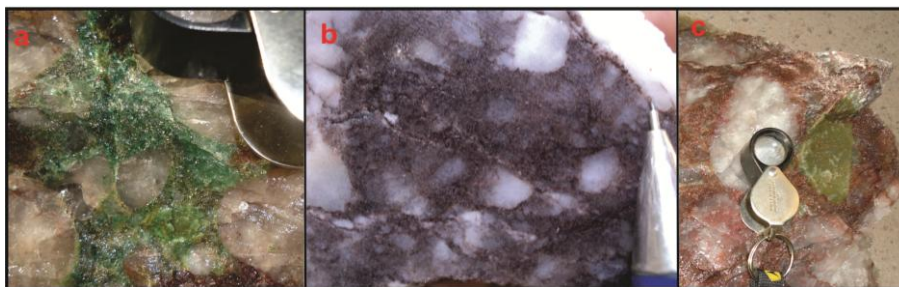


Figura 6.17 a) Finas piratas em detalhe da porção verde na amostra anterior; b) Metaconglomerado de seixos L e M e leitosos, amostra VMAN3; c) Seixos translúcidos e de chert em metaconglomerados de seixos L, VL e M, em matriz oxidada, amostra VMAN2.

A textura é blastopsefítica, com seixos subarredondados a ovalados, tamanhos de 2,5 x 5,0 mm e 7,0 x 8,0 mm, com suas bordas marcadas por maior concentração de mica, clorita e hidróxido de Fe. São formados por grãos de quartzo policristalinos, com contatos retos entre si e de tamanhos entre 1,0 e 1,5 mm (raramente de 0,25 mm).

A estrutura ora é isotrópica, ora apresenta anisotropia incipiente, marcada por alguns cristais de quartzo alongados; por finos filamentos (de inclusões fluidas) paralelos entre si; ou por interstícios da matriz preenchidos por hidróxido de Ferro que são paralelos entre si (Figura 7 b, no Apêndice B, pg. 90).

Os grãos de quartzo da matriz são anedrais, com extinção ondulante e alguns cristais já exibem com recuperação de limites. Os contatos são lobulares, alguns são retos e raros são serrilhados. São inequigranulares, com tamanho predominante entre 0,3 e 1,2 mm. Também foi observado que há núcleos formados por grãos muito pequenos, com forma pseudomórfica de algum mineral (feldspato?).

Os interstícios intergranulares da matriz (Figura 2 b, no Apêndice B, pg. 84) apresentam mica de cor verde clara, que corresponde a 5% da composição modal média e ocorre como cristais em hábito de ripas, com 0,15 mm, que em conjunto formam agregados micáceos de até 0,6 mm.

Apresenta a clorita tipo D, como finos cristais em hábito de ripa e associados aos agregados de mica. Também são comuns agregados de clorita, constituídos por ripas submilimétricas com birrefringência de cor amarelada. Algumas vezes, esses cristais podem ser mais desenvolvidos, exibindo hábito tabular. Localmente, foi encontrado um cristal de clorita D que foi cristalizado na pseudoforma de um arco (Figura 6.18 a). Há uma variação do tipo D de clorita, na qual, os cristais possuem uma constante birrefringência cinza e formam agregados de até 2,5 mm (Figura 6.18 b).

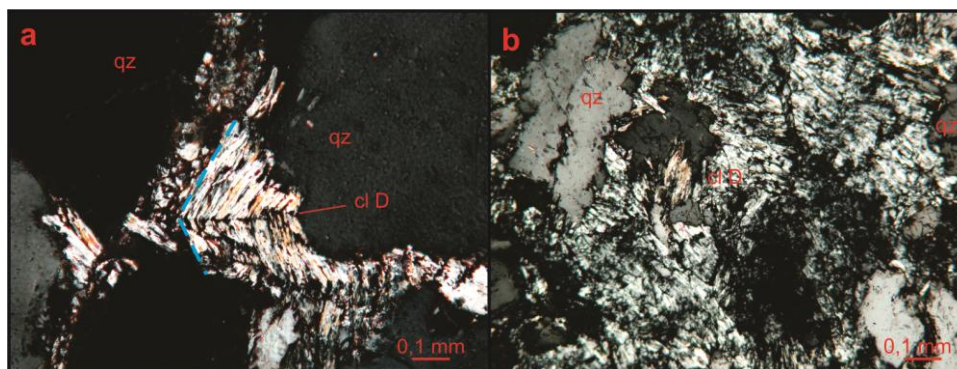


Figura 6.18 – a) Clorita D com pseudoforma de um arco (linha azul tracejada), sob luz transmitida com nicol cruzado, lâmina VM3 ; b) Variedade de clorita D com constante birrefringência cinza sob luz transmitida com nicol cruzado, lâmina VM3.

O hidróxido de Fe corresponde a composição predominante que preenche os interstícios intergranulares (Figura 2 b, no Apêndice B, pg. 84). É muito comum ter goehtita associada e algumas vezes, resquícios de hematita. Esta última também ocorre como cristais isolados, subedrais, com tamanhos entre 0,2 e 0,5 mm e formando especularita. A hematita ainda é observada em planos de clivagem da mica.

Os minerais com pequena participação na composição modal média da rochas (minerais “traços”) correspondem a martita, zircão e turmalina, que estão dispersos na matriz.

Os tipos de pirita observados são divididos em dois tipos, apresentados na Tabela 6.7 e na Figura 6.19.

Tabela 6.7 - Discriminações dos tipos de piritas encontradas no reef Maneira.

Tipo	Identificação	Características	Figura
<i>Associada as Micas</i>	Textura lisa	Anedral, com calcopirita disposta ao redor do cristal de pirita	6.18 a,b
		Subedrais, com 0,25 mm	-
	Textura porosa	Subedrais com 0,25 mm;	-
Anedrais, com 0,5 mm;		-	
<i>Não Associada as Micas</i>	Com microfraturas	Subedrais, isoladas, com 0,3 mm;	6.18 c
	Sem microfraturas	Euedrais ou subedrais, 0,03 mm, dentro do quartzo	6.18 c

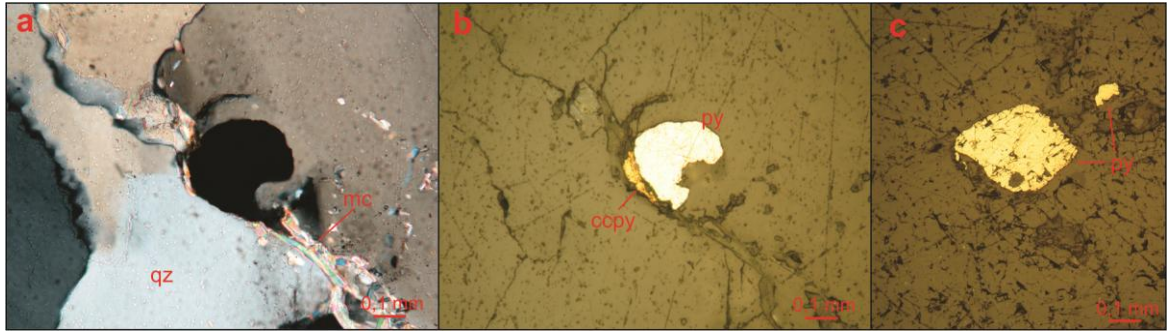


Figura 6.19 - Calcopirita disposta ao redor de pirita, associadas a mica, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b), lâmina VM2; c) Pirita com microfraturas (maior cristal) e sem microfraturas (menor cristal), sob luz refletida, lâmina VM7.

Foram observadas duas ocorrências de ouro (lâmina VM7). A primeira ocorre de forma livre, entre os grãos de quartzo da matriz. Apresenta textura levemente rugosa, brilho extremo, cor amarela característica e tamanho próximo a 0,05 mm (Figura 6.20 a, b). O outro grão é menor e está no interior de um agregado de mica verde clara (Figura 6.20 c, d).

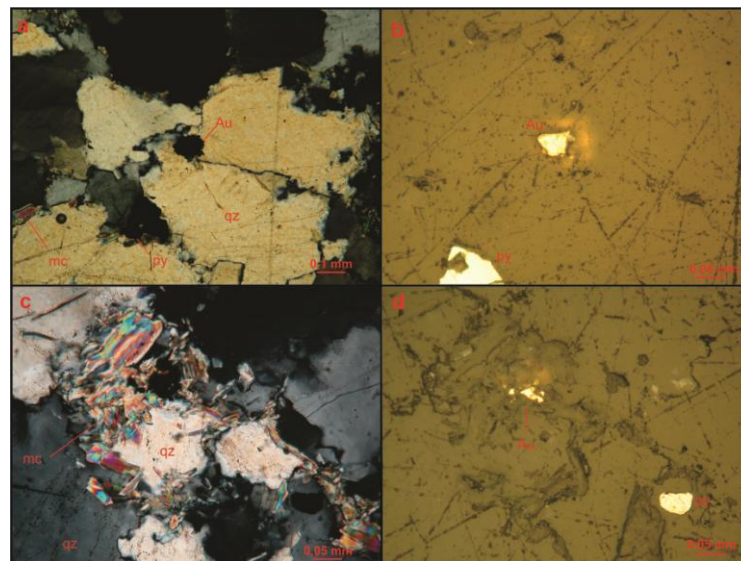


Figura 6.20 - Grão de ouro livre na matriz, sob luz transmitida (a) e luz refletida (b); ouro no interior de agregado micáceo, sob luz transmitida (c) e luz refletida (d). Todas as microfotografias correspondem a lâmina VM7.

6.7. Considerações Parciais

A partir das análises petrográficas foi possível gerar uma Tabela (Tabela 2, no Apêndice A, pg. 77) com as principais características de cada *reef*, com o intuito de demonstrar as diferenças e semelhanças prioritárias entre eles.

Os seixos foram formados a partir de veios de quartzo, pois são constituídos por grãos de quartzo policristalinos que nos interstícios entre si, não há material de preenchimento.

Além disso, estão recristalizados, exibem menos lamelas de deformação do que os grãos de quartzo da matriz e seus grãos policristalinos exibem contatos retos entre si.

Um dos critérios para escolha do local onde confeccionar as lâminas foi o de priorizar a matriz e, portanto, os seixos observados sob o microscópio eram do tipo VS (*very small*) ou S (*small*) e, raramente, M (*middle*). Dessa forma, a análise petrográfica do tamanho dos seixos não deve ser levada em consideração, já que as correspondentes amostras macroscópicas apresentam seixos \geq M (*middle*). A forma subarredonda a arredondada dos seixos indica que os mesmos estiveram sujeitos ao retrabalhamento, em transportes distantes e períodos de tempo relativamente longos.

Alguns seixos são ovalados. Provavelmente, esta forma foi gerada pelo fluxo que o transportou, retrabalhando-o. Entretanto, no *reef* Liberino foi observado que alguns grãos de quartzo da matriz alongados estão paralelos a um seixo ovalado. Neste caso, a forma oval do seixo deve ter sido originada por deformação, já que há uma anisotropia paralela com o quartzo da matriz.

Nas matrizes dos metaconglomerados de todos os *reef*'s foram encontrados grãos de quartzo alongados e nos *reef*'s Piritoso e MU há cristais de pirita e aglomerados granulares de rutilo que também estão alongados.

A presença desses cristais alongados não necessariamente indica um processo de deformação na rocha que poderia ter originado o alongamento dos cristais. No caso do quartzo, a forma alongada pode ter sido adquirida pelo transporte sedimentar; no caso da pirita, talvez os cristais já tivessem um formato um pouco mais alongado; e quanto aos aglomerados de rutilo, eles apresentam uma pseudoforma de algum mineral primário, que também já poderia ter uma forma um pouco mais susceptível a um alongamento apenas por transporte sedimentar.

As anisotropias foram identificadas por alguns interstícios intergranulares da matriz, nos quais, estão preenchidos por mica verde clara e/ou hidróxido de Fe, paralelos entre si (*reef*'s Maneira, Liberino e Piritoso). Outras anisotropias são inclusões fluidas que formam finos lineamentos paralelos entre si (*reef*'s Maneira e Holandez), além de microfraturas paralelas entre si (*reef* Liberino).

Um bandamento incipiente caracterizado pela diferença de granulação dos grãos de quartzo foi observado no *reef* MU, enquanto que no LU esse bandamento é marcado por finas bandas de mica entre bandas de quartzo, podendo ser interpretado como uma foliação

incipiente. Essas duas anisotropias estão restritas a esses dois *reefs*, indicando que esses dois litotipos sofreram maior deformação (não-plástica) do que os outros *reefs*.

Os grãos de quartzo da matriz de todos os metaconglomerados são anedrais e seus contatos são lobulares, seguidos por retos ou serrilhados. Assim, pode-se afirmar que a configuração da matriz indica que os cristais de quartzo sofreram disputa por ganho de espaço. E apesar de raros, os contatos retos encontrados em todos os *reefs* - com exceção do Piritoso e MU – indicam que o quartzo sofreu poligonização de seus contatos. Segundo Voll (1976 e 1980), o início da poligonização dos limites do quartzo se dá em 290°C. Além disso, os grãos de quartzo têm forte extinção ondulante e lamelas de deformação. O metamorfismo da fácies Xisto Verde Alto ou superior não mais apresentam deformação lamelar, sendo mais comuns em temperaturas e/ou pressão mais baixas, assim como a extinção ondulante. Considerando todas essas observações e informações, atreladas a de que o início da recristalização do quartzo se dá em 290°C, pode-se afirmar que o metamorfismo presente nos *reefs* esteja em fácies Xisto Verde de grau metamórfico Baixo a Médio.

Apenas os *reefs* Holandez, Liberino e Piritoso exibem subgrãos e são incomuns. A formação de subgrãos se dá por recuperação/migração dos defeitos da estrutura cristalina para determinados planos, exigindo temperaturas um pouco maiores que 275°C. Não é possível determinar com certeza, o intervalo de temperatura do metamorfismo porque os metaconglomerados apresentaram composição mineral relativamente semelhante, não sendo encontrados minerais índices determinantes da fácies e grau metamórfico. Entretanto, pelo comportamento dos grãos de quartzo já discutidos, pode-se afirmar que o auge do metamorfismo esteve em um intervalo de temperatura superior a 290°C e inferior a 400° C.

A Figura 6.21 apresenta os tamanhos dos grãos de quartzo da matriz. Através das barras horizontais pode-se denotar que os *reefs* Maneira e Piritoso apresentam um maior intervalo de tamanho dos grãos, enquanto que os *reefs* MU e LU exibem o menor intervalo de variação nos tamanhos. Além disso, o único intervalo de tamanho dos grãos que é comum a todos os *reefs* está entre 0,5 e 0,8 mm.

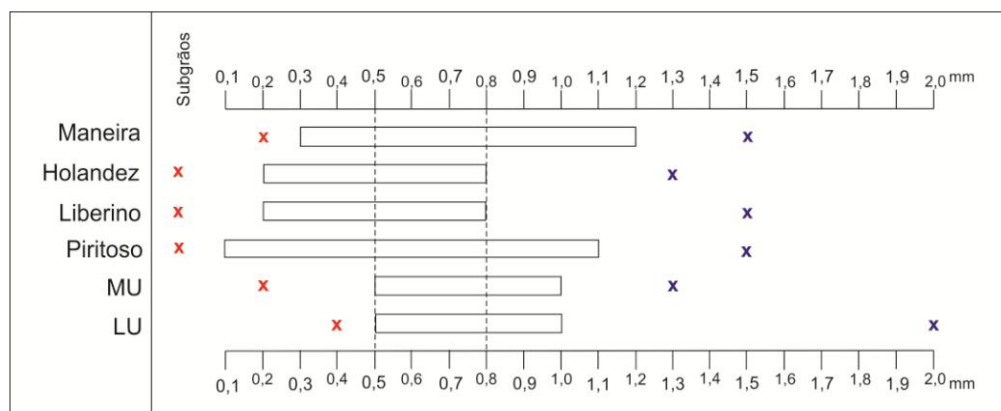


Figura 6.21 - Representação gráfica dos tamanhos dos grãos de quartzo da matriz dos metaconglomerados de cada reef. As barras indicam o intervalo predominante, o "X" em vermelho indica o tamanho mínimo e o "X" em azul, o máximo. As linhas tracejadas limitam os tamanhos comuns a todos os reef's.

Todas as matrizes dos metaconglomerados de todos os reef's são constituídas predominantemente por quartzo, correspondendo entre 81,37% e 91,77% da composição, mas nenhuma delas apresenta feldspato em sua composição. Considerando que se trata de um metaconglomerado de paleoambiente fluvial a fluvio-deltáico (Molinari & Scarpelli, 1988) era esperado encontrar cristais de feldspato.

Provavelmente, os feldspatos que existiam foram retrabalhados e tornaram-se núcleos subedrais constituídos por finos grãos de quartzo poligonais, encontrados em todos os reef's (Figura 6.22 a). Além disso, parte deles pode ter sofrido dissolução, íons de K^+ e Al^{3+} tornaram-se livres e com a passagem de fluido hidrotermal formaram-se as micas associadas aos interstícios, também comum em todos os reef's. Algumas vezes também foram observados núcleos pseudomórficos subedrais constituídos por mica que, provavelmente, também constituíam cristais de feldspato (Figura 6.22 b). Algumas vezes há finas micas sobre os núcleos de quartzo (Figura 6.22 c).

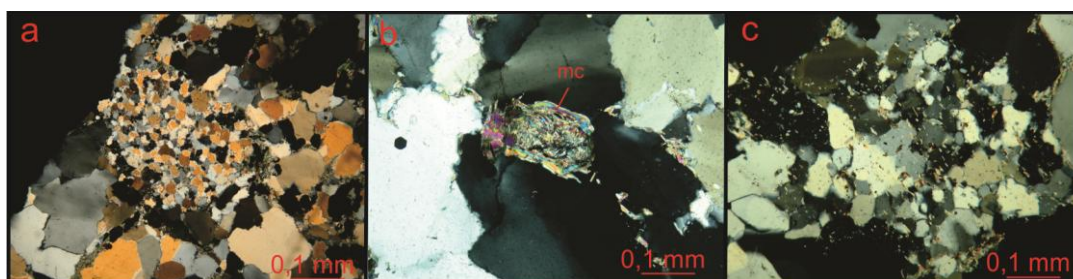


Figura 6.22 - Exemplo de núcleo pseudomórfico constituído por finos grãos de quartzo (a), lâmina VM3; Núcleo pseudomórfico de mica, sob luz transmitida (b), lâmina VMU2; Finas micas sobre núcleo pseudomórficos de quartzo, sob luz transmitida (c), lâmina VP6.

Ocorrem muitas inclusões fluidas (IF) sobre os grãos de quartzo, seja formando vacúolos submilimétricos ou finos lineamentos (paralelos entre si ou não). Admite-se que

parte das inclusões fluidas herdadas pode ter sido gerada durante o processo de formação da rocha, mas predominantemente possuem origem a partir da passagem de fluidos hidrotermais.

Como já discutido, a mica verde clara foi gerada, provavelmente, a partir de fluido hidrotermal. Entretanto, as micas mais desenvolvidas e aquelas que ocorrem em finas massas devem corresponder a duas fases de geração distintas.

Foram diferenciados quatro tipos de clorita denominados como A, B, C e D. Predominantemente, as cloritas A, B e C ocorrem apenas no *reef* LU, sinalizando que ao menos esse litotipo esteve exposto ao fluido hidrotermal formador destas cloritas.

Desta forma, as cloritas A, B e C devem possuir similaridade na composição química e serem diferentes do tipo D. Dentre os três primeiros tipos, a clorita C foi a última a ser formada (neoformada), devido ao seu modo de ocorrência, como pequenos agregados de cristais finos que não exibem feições de alteração ou de reequilíbrio.

Entre as cloritas A e B não se pode afirmar com certeza qual é a mais recente, mas chama-se a atenção ao fato da clorita B apresentar, algumas vezes, pseudomorfos de pirita em sua superfície, indicando que já ocorreu um processo de perda de ferro no sulfeto durante a passagem do fluido, restando apenas as pseudoformas. Essas observações podem sugerir que a clorita B tenha sido formada um pouco antes da clorita A. Já a clorita D, do mesmo modo que as micas se concentram ao redor dos grãos de quartzo, esta clorita se apresenta da mesma maneira, favorecendo a hipótese de que havia feldspato na matriz, que foi retrabalhado e assim, o alumínio dissolvido entre os grãos também contribuiu para a formação da clorita. Apenas com a análise petrográfica, sem a composição química da clorita D, não é possível estabelecer a relação temporal com as cloritas A, B e C. Chama-se a atenção do *reef* Liberino ser o único litotipo com baixa concentração de clorita (traços), não sendo possível estabelecer hipótese alguma para esta observação com os resultados adquiridos.

O rutilo foi gerado a partir de, pelo menos, duas fontes diferentes. A primeira delas é representada por pequenos aglomerados granulares que comumente exibem uma pseudoforma, sinalizando substituição de algum mineral através de alteração hidrotermal. De ocorrência restrita ao *reef* Liberino, essa substituição também gerou uma associação entre titanita e rutilo, neste caso indicando que houve ingresso de sílica e cálcio no sistema.

E a segunda origem relaciona-se a intrínseca associação de rutilo fino com grandes massas finas de mica verde, que indicam outra fonte hidrotermal, a partir de um fluido originado a partir de rocha ultrabásica, provavelmente.

As piritas são classificadas como epigenéticas devido as suas formas e modos de ocorrência. Como apenas um único cristal com bordas arredondas foi observado (Figura 6.9, pg. 42), isso pode indicar que uma origem detrítica para as piritas pode ser existente, mas sua ocorrência seria extremamente rara.

Os demais cristais de piritas ocorrem isolados na matriz ou apresentam associação com as micas ou cloritas, sendo que esta última associação foi observada apenas no *reef* LU. Também puderam ser diferenciadas quanto a: textura porosa ou lisa; com ou sem microfraturas; as que ocorrem como vênulas; e as que estão associadas as massas finas de mica verde com rutilo.

Os cristais de calcopirita ocorrem isolados, dispersos pela matriz, como cristais subedrais, apresentando pintas azuis e esverdeadas que correspondem, respectivamente, a alterações para bornita e digenita. Algumas vezes, a calcopirita também foi encontrada disposta ao redor da pirita, o que sugere que está em processo de substituição da pirita.

A partir de média aritmética das composições minerais em cada *reef* foram obtidas as composições modais médias, apresentadas a seguir (Tabela 3 - Apêndice A, pg.79).

Os *reef*s Maneira e Liberino apresentam as maiores quantidades de hematita, martita e hidróxido de Fe, e as menores quantidades de pirita. Esta relação de pouco sulfeto e maior quantidade de óxido/hidróxido de Fe sinaliza que a hematitização e/ou oxidação é uma alteração hidrotermal tardia, lixiviando por completo ou substituindo os sulfetos. Também foi observado que o principal modo de ocorrência das piritas, principalmente no *reef* Maneira, é como cristais submilimétricos, dentro dos grãos de quartzo da matriz. Ou seja, estes cristais de sulfeto são os que ainda resistiram ao processo de hematitização e/ou oxidação.

7. ANÁLISES QUÍMICAS SEMI-QUANTITATIVAS COM EDS EM MEV

A partir das análises petrográficas nos cristais de pirita foram denotadas diferenças na morfologia do cristal, no modo de ocorrência e de diferentes graus de alteração que poderiam indicar composições químicas distintas. Para análise destes comportamentos foram selecionadas as lâminas VH1, VH4, VP2, VMU4 e VLU5. A lâmina VP2 também foi escolhida pela ocorrência de ouro, assim como as lâminas VM7, VP5 e VLU1. A partir de todo este conjunto de lâminas ainda realizaram-se análises das diferenças encontradas entre as micas, dos tipos de clorita, além das ocorrências de calcopirita e rutilo.

7.1. Clorita

Foram analisados cristais de clorita do tipo A e do tipo B, que apresentaram sutis diferenças na composição química.

A clorita tipo A (Figura 7.1, Imagem 1, pg. 63) é composto por Si, O, Al, Mg (14,56%), Fe (7,69%) e Cr (0,48%). O cristal analisado exibe finos traços mais claros mais próximos a borda, que não apresentam Cr em sua composição. Dentro desta clorita há um cristal com associação entre sulfetos (será discutido adiante) que, ao entrar em contato com os elementos químicos da clorita, teve reação e gerou uma auréola em sua borda, mais rica em Fe, como pode ser observado no Ponto 5 da mesma Imagem.

Da clorita B foram analisados três cristais. O primeiro deles apresenta ouro em seu interior e é composto por O, Si, Al, Fe (21,78%), Mg (5,12%), Cr (1,30%) e K (0,68%) (Figura 7.1, Imagem 2, pg. 63).

Já os outros dois cristais de clorita B apresentam similaridade na composição química, com O, Si, Al, Mg (10,21% a 12,67%), Fe (10,13% a 14,90%) e Cr (0,21 a 0,89%). Apenas na porção central de cada cristal ocorre Mn, que apesar do baixo teor encontrado no centro é ausente nas bordas, indicando um possível zoneamento composicional na clorita B.

7.2. Micas

Através da análise de MEV, duas micas foram identificadas, mas ressalta-se que durante a petrografia não foram possíveis diferenciá-las.

A primeira mica identificada é (Ti)-Fe-Cr-Muscovita, que corresponde aos cristais mais desenvolvidos em hábito de ripa ou de agregados, identificados na análise petrográfica. Foram analisados cristais associadas a uma vênula de pirita (lâmina VH1) e um cristal que é hospedeiro de um grão de ouro (lâmina VM7, Figura 7.1, Imagem 3, pg. 63). Em geral, a Muscovita é composta por O, Si, Al, K (8,69% a 8,93%), Na (0,20% a 0,69%), Cr (0,66% a

1,09%), Fe (0,32% a 0,81%); apenas o cristal com ouro em seu interior é que apresenta Ti (0,14% a 0,19%).

A outra mica caracteriza-se por ser Fe-Ti-Fuchcita (Figura 7.1, Imagem 4, pg. 63) que, petrograficamente, corresponde às finas massas de mica de coloração verde com associação de rutilo (lâminas VH5 e em menor quantidade na VMU4).

A fuchcita é composta por O, Si, Al, K (8,11% a 8,89%), Cr (3,11% a 3,77%), Ti (0,41% a 0,45%), Fe (0,29% a 0,61%); o sódio (Na) pode ser ausente e quando presente corresponde apenas a 0,42% ou menos.

7.3. Rutilo

Os cristais de rutilo analisados (Figura 7.1, Imagem 4, pg. 63) foram os identificados na petrografia com intrínseca associação com a massa fina de mica verde clara (Fe-Ti-Fuchcita), através das lâminas VH5 e VMU4.

Neste caso, trata-se de um Cr-Rutilo, pois é composto por O (46,06% a 46,80%), Ti (51,52% a 52,24%) e Cr (1,68% a 1,70%).

7.4. Sulfetos

Os sulfetos foram analisados através das lâminas VH1, VH7, VP2, VMU4, VLU1, VLU5 e puderam ser subdivididos seis grupos diferentes, baseando-se nas composições químicas obtidas.

O primeiro grupo é constituído apenas por pirita *pura* (Figura 7.1, Imagem 5, Ponto 1, pg. 63), composta por S (52,83% a 54,47%) e Fe (46,04% a 47,17%). Neste grupo encontram-se cristal eudral, subedral ou anedral; de textura lisa ou textura pouco a muito porosa; ocorrendo isoladamente ou associado a Fe-Cr Muscovita; com ou sem microfraturamentos; com diferentes graus de alteração; em processo de goetitização; e ocorrendo como vênula. Também foram observados quatro grãos de OURO, sendo que três destes estão no interior de um mesmo cristal de pirita com goetitização (lâmina VP2) e o último encontra-se dentro de pirita anedral e textura porosa (lâmina VH1).

O segundo grupo é definido por piritas com Cu e/ou Ni, que a depender da variação percentual, são apenas inclusões ou constituem outros sulfetos no interior do sulfeto de Ferro. Foram identificados cristais de Pirrotita (S 40,53% e Fe 59,84%), Ni-Pirrotita composta por S (39,48% a 39,78%), Fe (51,01% a 59,84%), Ni (0,45% a 9,34%) e Calcopirita (S 35,22%, Fe 30,57% e Cu 34,21%) no interior de pirita (Figura 7.1, Imagem 6, pg. 63). Ressalta-se que os cristais de (Ni)-pirrotita apresentam contatos bem delimitados e sem auréola de reação.

Também há frequentes inclusões de Al (1,19% a 12,02%), Si (1,42% a 15,93%) e O (7,17% a 64,51%) que pode corresponder a um Silicato de Alumínio ou Óxido de Aluminossilicato (?).

Neste mesmo grupo foi observado um grão de OURO dentro de pirita que contém inclusão de Cu (18,18%) (Figura 7.2, Imagem 1, pg. 64). Algumas vezes, Cu e/ou Ni se apresentam na pirita com percentuais menores que 1%.

O terceiro grupo de sulfetos é caracterizado pela presença de As com Co (Figura 7.1, Imagem 1, pg. 63) e, às vezes, Ni. Como já citado no item 7.1, um cristal de clorita tipo A exibe em seu interior uma associação entre sulfetos, que correspondem a: Co-Arsenopirita (Glaucodot?) composta por S, Fe, As e Co; Pirita com Cu (< 1%) e Ni (<1%); e Calcopirita. Através da Imagem 1 da Figura 7.1 pode-se observar que as piritas são menores que a calcopirita, que por sua vez está disposta ao redor de um cristal de pirita e da Co-arsenopirita também. Estas observações indicam que estes dois sulfetos estão sendo substituídos pela calcopirita, formada posteriormente.

Co-Ni-Arsenopirita ocorre no interior e na borda de cristais de pirita com Cu (<1%) que estão associados à fina massa de Fe-Ti-Fuchcita com Cr-Rutilo (lâmina VH5). Os pontos com Co-Ni-arsenopirita também apresentam O (2,06% a 3,73%) e Mg (14,56%), mas devido as porcentagens químicas não absolutas, não foi possível definir o mineral constituinte.

O quarto grupo corresponde a sulfetos de Co, Ni e Cu que ocorrem sobre os cristais de pirita que estão associados a clorita do tipo B. A pirita apresenta Cu (1,27%) e os outros sulfetos (Figura 7.2, Imagem 2, pg. 64) foram identificados como: Digenita (S 22,24% e Cu 77,77%), Bornita composta por S (25,41% a 26,71%), Cu (61,47% a 63,76%), Fe (10,42% a 10,83%) e Carrolita (S 40,05%, Co 30,62%, Cu 23,82%, Ni 4,88% e Fe 0,62). Há algumas variações na Digenita que pode apresentar Fe (2,41%) e na Bornita, exibindo inclusões de Co (1,41%). Ressalta-se que na porção da pirita há uma inclusão que contém U (40,23%) e O (13,22%).

Ainda referente ao quarto grupo há os cristais de bornita encontrados no interior dos cristais de calcopirita que estão associados a fina massa de fuchcita com rutilo e nas bordas de cristais de pirita *pura*. Também correspondem cristais de Digenita com Co e Fe disseminada na matriz.

O quinto grupo corresponde a cristais de pirita com Ag-Galena (S 32,37%, Fe 23,36%, Pb 41,82% e Ag 2,46%) ou com Ag-Bi-Galena (Figura 7.2, Imagem 2, pg. 64), composta por S (26,20%), Fe (33,92%), Pb (33,92%), Bi (22,77%) e Ag (2,43%). Ressalta-se que esses cristais de pirita são subedrais ou anedrais, com textura lisa ou porosa, além de parte

da borda poder apresentar microfraturas com oxidação. Também há pontos com Pb (28,57% a 36,14%) no cristal de calcopirita com bornita em seu interior, supracitado no parágrafo anterior.

O sexto e último grupo é representado pelas piritas com inclusões de U (22,26%) e de Monazita com Ce, Nd, Mo (?) - esta última composição mineralógica será apresentada no item (7.5).

7.5. U, Th, ETR, Fosfatos e Outros Elementos Químicos

Este item apresenta uma grande variedade de elementos químicos, tais como: U, Th, Ce, Nd, P, Ca, Cr, Zr e outros a serem discutidos ao longo do texto.

Foram observados diversos tipos de minerais em intrínseca associação que ocorrem formando uma fina massa (lâmina VMU4). Os pontos obtidos através do MEV apresentaram em um mesmo local, pelo menos, três minerais distintos e de difícil identificação, já que os resultados são semi-quantitativos.

Há uma mistura de minerais microcristalinos que devem corresponder a: fosfato de Th (Monazita) com variações entre os elementos Ce, Nd, Ca; fosfato de urânio (grupo da Autunita); óxido de urânio (?); baixa quantidade de enxofre de ferro; fosfato secundário com silicato e alumínio; rutilo (não-cromífero); além de algumas contaminações (<1%) de Cl, K, Na. Até mesmo o Ti, Al, S e Fe algumas vezes também correspondem a menos de 1%. Todas estas prováveis mineralogias correspondem as composições predominantes nesta fina massa, das quais os percentuais dos elementos químicos podem ser visualizados na Figura 7.2- Imagem 3 (pg. 64) e Tabela 5-Apêndice A (pg. 81). Em associação a este conjunto, os únicos minerais com composição química bem definida são Cr-Rutilo e Cromita Titanífera (O 44,29%, Ti 29,47%, Cr 23,90%, Fe 1,46%, contaminações de Al (0,71%) e Ca (0,17%)).

Cristais isolados de Ca-Monazita foram observados dispersos na matriz (lâminas VP2 e VP5), com quantidades variáveis de Ce, Nd, Sm e Gd. Ressalta-se que o fosfato da lâmina VP5 também apresenta Ag (3,42%) em sua composição e está associado a um local com microfraturas de hidróxido de ferro (Figura 7.2, Imagem 4, pg. 64).

Na lâmina LU5, dentro de cristal de pirita com Cu, foi identificado uma provável Cd-Uraninita (?) com contaminações de Fe, Al, P, Si e Na (ponto 8, Figura 7.2, Imagem 2, pg. 64).

Através da Figura 7.2 – Imagem 4 (pg. 64) é possível observar que há uma auréola de aspecto coloidal disposta ao redor de um cristal de ouro. Esta auréola é composta por U

(74,77% a 76,45%), O (4,85% a 18,54%), Zr (1,96% a 8,48%), P, Na, Ca, Ti, Fe, P, além de Si e Al com menos de 1%. O urânio e oxigênio devem corresponder, provavelmente a uraninita, enquanto que os outros minerais consistem em outro tipo mineralógico, como por exemplo, Fosfato de Ca, Ti, Fe e Na (?). Não foi diagnosticado qual o mineral contem o Zr.

7.6.Ouro

Observaram-se onze grãos de ouro, que apresentam duas composições químicas principais, sendo uma totalmente pura e outra com teor de Prata (Ag). Há uma terceira composição correspondente a minoria que exhibe teor de Ferro (Fe).

A composição química com 100% Au corresponde a três grãos no interior de um mesmo cristal de mica ((Ti)-Fe-Cr-Muscovita), sendo todos com textura lisa (Figura 7.2, Imagem 1, pg. 64).

O teor de Ag nos grãos de ouro variou entre 2.43% e 3.84% e isto foi detectado nos grãos de ouro livre em meio aos grãos de quartzo da matriz (Figura 7.1, Imagem 5, pg. 63), ouro associado a microfratura com óxido/ hidróxido de Ferro (Figura 7.2, Imagem 4, pg. 64) e ouro dentro de pirita (Figura 7.2, Imagem 1, pg. 64).

A partir da Figura 7.2 - Imagem 4 é possível observar que o ouro associado a microfratura de hidróxido/óxido de Ferro apresenta a auréola de aspecto coloidal composta, principalmente, por U, Zr, Fe, O, P seguidos por Si, Ca, Ti, Na, Al.

As ocorrências de ouro dentro de pirita tiveram três diferentes resultados. A primeira delas apresentou composição de Au (95,05%), Ag (2,53%) e Fe (2,42%), o segundo resultado mostrou Au (96,42%) e Fe (3,58%) e a última ocorrência é presente em três grãos dentro de um mesmo cristal de pirita, tendo apenas Au (96.16%) e Ag (3.84%). Ressalta-se que o teor de Ferro encontrado no ouro pode corresponder a interferência no resultado, devido a composição da pirita que está ao redor.

Um último tipo de ocorrência de ouro foi observado dentro de cristal de clorita tipo B (Figura 7.1, Imagem 2, pg. 63) que também apresentou Ferro (1,02%) com Au (98,98%). Semelhante ao caso anterior, possivelmente o Ferro também pode ter interferência nos resultados devido a composição química da clorita.

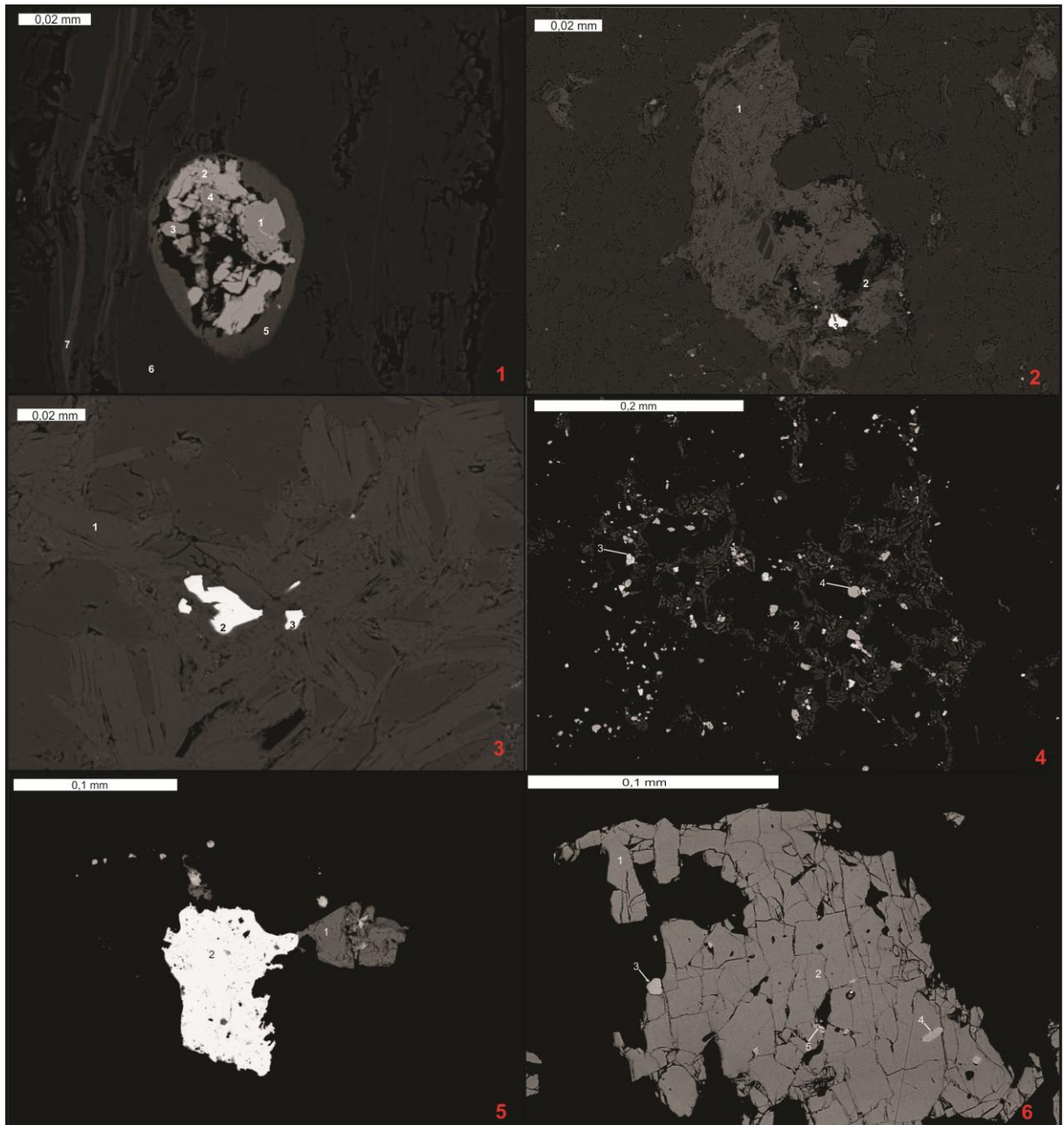


Figura 7.1 - **Imagem 1:** Co-Arsenopirita (1), Calcopirita (2), Py com Cu (3), Py com Cu e Ni (4), Auréola de reação com Fe (5), clorita tipo A (6), menor concentração de Fe na clorita tipo A (7); **Imagem 2:** Clorita tipo B (1), Cr-Muscovita (2), Au (3); **Imagem 3:** Cr-Muscovita (1), Au (2 e 3); **Imagem 4:** Fe-Ti-Fuchsita (1 e 2), Zn-Cromita (3), Cr-Rutilo (4); **Imagem 5:** Py pura (1), Au (2); **Imagem 6:** Py pura (1 e 2), Pirrotita (3), Ni-Pirrotita (4), Calcopirita (5). A Tabela 4 no Apêndice A (página 80) apresenta as composições químicas (em %) de todos os pontos.

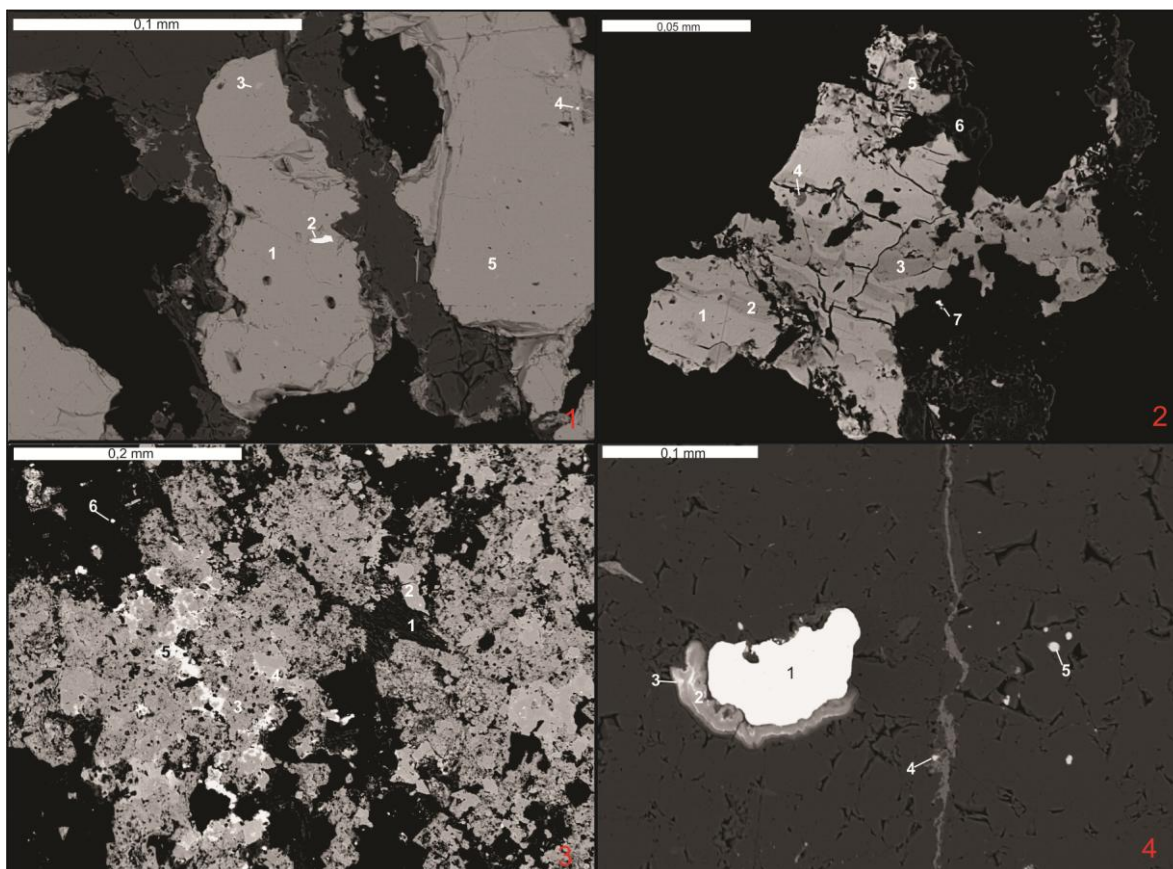


Figura 7.2 - **Imagem 1:** Au (2) em Py (1) com Cu (3) e Ag-Bi-Galena (4) em Py (5); **Imagem 2:** Digenita (1), Bornita (2 e 3), Carrollita (4), Bornita com Co (5), Py com Cu (6), inclusão de U (7); **Imagem 3:** Fuchsite (1), Cr-Rutilo (2), associação de Fosfatos (3), Ti-Cromita (4), associação de Fosfatos (5), Fosfato de ETR (6); **Imagem 4:** Au (1), Auréola Coloidal com U e Zr (2 e 3), Ca-Monazita com Ag e Cd (4), Ce-Monazita com Ca, Nd, Sm e Gd (5). A Tabela 5 no Apêndice A (página 81) contem as composições químicas de cada ponto.

7.7.Considerações Parciais

As piratas *puras*, piratas com Cu, piratas com Pb-Ag(-Bi), piratas com (Ni)-Pirrotita e piratas com inclusões de U ou de Monazita, não podem ser diferenciadas entre si pelo grau de cristalinidade (subedral a eudral) e tipos de textura, já que as piratas *puras* são representadas por cristais eudrais, subedrais ou anedrais, com textura lisa ou porosa, com ou sem microfraturamentos, ocorrendo como vênula e como cristais isolados ou associados a Fe-Cr-Muscovita, enquanto que os cristais de (Ni)-Pirrotita ocorrem dentro de piratas com ou sem microfraturamentos, com ou sem poros na textura. E as piratas com teores de Cu, Pb/Ag/Bi, U/Monazita, em geral, são subedrais a anedrais, com textura lisa ou com poros.

Cromo (Cr), Titânio (Ti), Níquel (Ni), Cobalto (Co), Cobre (Cu) e Arsênio (As) possuem afinidade entre si e podem ser carregados em um mesmo fluido. Mas geralmente, Cr e Ti logo se precipitam, pois apresentam menor mobilidade quando comparado a esses outros elementos químicos. Por consequência, os outros elementos químicos podem formar minerais

em temperaturas relativamente menores que o Cr e Ti. A partir disso, algumas considerações puderam ser elaboradas:

- As finas massas de Fe-Ti-Fuchcita com Cr-Rutilo formaram-se nos primeiros estágios de precipitação do fluido, devido a grande quantidade de Cr e Ti associada. A pirita associada a essas massas também ocorre em finos grãos, contem Cu e exhibe Glaucodot (Co-Ni-Arsenopirita). O Cr e o Ti não estão presentes no sulfeto porque apenas a mica e o óxido comportavam espaços para carga 3^+ ou 4^+ e, além disso, logo se precipitaram por serem menos móveis que Co, As, Ni e Cu. Apesar dos cristais de calcopirita igualmente associadas a essa massa não apresentarem Co, As ou Ni, também foram formadas no estágio inicial, pois ocorrem como finos grãos semelhantes aos da pirita;

- A presença da auréola com Fe ao redor dos sulfetos que estão dentro do cristal de clorita A indica reação entre esses minerais, ou seja, a clorita já estaria formada quando os sulfetos entraram no cristal;

- Quando o Cr já estava em baixa concentração no fluido hidrotermal formaram-se as (Fe-)Ti-Cr-Muscovitas, indicando que o Ti também estava presente em baixo teor. Essa mica mais recente é identificada como os cristais que ocorrem na forma de agregados na matriz ou em hábito tabulares ou de finas ripas, tanto entre os grãos de quartzo da matriz, quanto associadas as vênulas de pirita. O Potássio, Alumínio e Oxigênio que são imprescindíveis na estrutura da muscovita, provavelmente, são provenientes dos respectivos íons dissolvidos que já estavam na matriz, oriundos dos feldspatos retrabalhados.

- Provavelmente, dentre os sulfetos a Ni-Pirrotita foi o primeiro a se cristalizar já que o Ni sinaliza para temperaturas maiores, além de seus cristais observados no interior de piritas exibirem contatos bem delimitados, sem auréola de reação, indicando que foram englobados pela pirita;

- As piritas *puras* são contemporâneas as pirrotitas ou formaram-se logo após;
- Quanto as piritas com porções azuladas que correspondem a sulfetos de cobre há várias considerações: a disposição em finas faixas da bornita sobre a digenita sinaliza que houve diferentes fases de cristalização destes sulfetos, pois estão intercalados e, geralmente, a digenita forma-se em temperatura menor que a da bornita; além disso, o Ni dentro da estrutura da carrolita indica que, provavelmente, se formou antes da digenita, e antes ou concomitante a geração da bornita;

- Ainda sobre o mesmo cristal, a porção sem alteração azulada corresponde a pirita com Cu ($< 1,5\%$) que é considerado apenas como uma contaminação oriunda dos sulfetos de cobre, ou seja, a pirita foi formada anteriormente;
- Apesar desses sulfetos de cobre terem sido observados apenas nas piritas associadas as cloritas tipo B, neste trabalho essa observação será considerada apenas uma ocorrência local, pois não há dados suficientes para constar que isso não exista em associação a outros minerais;
- Também neste estágio formaram-se a maioria dos cristais de calcopirita, atestando-se diversas ocorrências deste sulfeto ao redor de pirita e de arsenopirita, substituindo-os. Neste sentido também estão as inclusões de calcopirita em alguns cristais de pirita.

Os sulfetos de Pb encontrados no interior de alguns cristais de pirita corresponderam a Ag-Galena e Ag-Bi-Galena que podem ter sido geradas por uma fase mais tardia do mesmo fluido ou talvez serem provenientes de um outro fluido, com diferente assinatura geoquímica.

As finas massas de fosfato com Th, Ce, Nd, Ca, U, fosfato secundário de silicato com alumínio, óxido de urânio (?) e contaminações de Cl, K, Na, Al correspondem a uma geração de minerais epigenéticos mais recentes por serem de menores temperaturas. Nesta fase também foram formados os cristais dispersos de Monazita com variações nos teores de Ce, Nd, Sm e Gd e de Cd-Uraninita (?). Todos esses elementos químicos sinalizam para outro tipo de fluido hidrotermal, de composição granítica. Também foi gerada mais recentemente, a auréola coloidal ao redor de um grão de ouro, que é constituída por uraninita (?), fosfato de Ca, Ti, Fe e Na (?) e Zr.

Foram observadas três composições diferentes para o ouro: ouro *puro*, ouro com até 3% de Ag e o grão de ouro supracitado, com a auréola coloidal com U. Com os dados obtidos não foi possível estabelecer uma relação temporal definida para as três origens. O ouro *puro* se apresentou de diversas maneiras: livre, associado a mica, associado a clorita tipo B e no interior de piritas.

Ressalta-se que apesar do ouro ter sido encontrado apenas no interior de piritas anedrais, esta observação não deve ser levada em consideração no diagnóstico dos sulfetos que contem minério e as que não apresentam. Assim como o tipo de textura de pirita também não deve ser levado em consideração, já que tanto piritas porosas quanto lisas exibem ouro.

Ainda foi constatado que o ouro com Ag não foi encontrado nos cristais de pirita que continham Ag, mas sim nas *puras* ou com inclusões de cobre.

O ouro bordejado pela auréola coloidal com U está associado a pequenas microfraturas com hidróxido de ferro, além de ocorrerem monazitas cálcicas com ETR próximo ao cristal. Destas observações é gerada a hipótese do ouro ter se formado na última fase de deposição ou em outra hipótese, o ouro *puro* foi apenas remobilizado por este fluido com U, Th, e ETR.

A clorita A apresenta $\pm 14\%$ de Mg, $\pm 7,5\%$ de Fe e menos de 1% de Cr, mas localmente apresenta maiores concentrações de Fe ($\pm 17\%$) e diminuição de Mg para $\pm 9\%$. A clorita B tem $\pm 5\%$ de Mg, $\pm 22\%$ de Fe e $\pm 1,3\%$ de Cr, o que constituiria em diferenças relevantes em relação a clorita tipo A. Entretanto, os cristais de clorita B associadas as piratas com sulfetos de cobre exibem até $\pm 12,5\%$ de Mg, $\pm 10\%$ a $\pm 15\%$ de Fe e menos de 1% de Cr que, em conjunto, assemelham-se a composição da clorita tipo A. Assim, os resultados obtidos não foram suficientes para diferenciá-las com maior precisão quanto ao caráter químico.

Segundo a classificação Dana, a biotita apresenta percentuais de Al, Si, Mg ($\pm 14\%$) e de Fe ($\pm 6\%$) que se assemelham as composições da clorita A e da clorita B associada as piratas com sulfeto de cobre, apenas com diferença no teor de O, pois as cloritas apresentam $>52\%$ e a biotita possui $< 45\%$ O. Assim, ambas as cloritas devem ser produto de substituição de biotita.

8. DISCUSSÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Os metaconglomerados têm anisotropias incipientes marcadas por alguns minerais alongados ou ovalados que, provavelmente, foram originadas pelo fluxo de água fluvial contínuo ou então, por leve deformação, como observado no *reef* Liberino, no qual, seixo oligomítico e grão de quartzo são paralelos entre si. Os seixos foram formados a partir de veios de quartzo e os sedimentos pretéritos da matriz continham feldspatos que foram retrabalhados, sendo substituídos por núcleos de quartzo poligonal. A dissolução de íons como K^+ e Al^+ contribuiu com a posterior formação de muscovita (e clorita?).

A disposição dos grãos de quartzo da matriz, as feições de deformação e recristalização nos cristais permitiram concluir que o metamorfismo presente corresponde a fácies Xisto Verde de grau metamórfico baixo a médio, com temperatura entre 290°C e 400°C.

As duas micas diferenciadas são de origem epigenética, correspondendo a Fe-Ti Fuchcita e Cr-Muscovita, sendo que esta última é a mais recente. Geralmente, a fuchcita ocorre em finas massas associadas com Cr-rutilo e as muscovitas correspondem aos cristais mais desenvolvidos que ocorrem tanto disseminados na matriz, quanto formando agregados ou dispostos na borda de pirita em vênula.

Foram definidas quatro tipos de cloritas (A, B, C e D), mas futuros estudos mais detalhados são importantes para melhor diferenciá-las e caracterizá-las para estabelecer suas origens, principalmente, a da clorita tipo B porque apresentou vários grãos de ouro associados.

A rara presença de Ca e a teores menores que 3% sugerem que as rochas máficas pouco contribuíram para a composição química dos fluidos hidrotermais. As rochas ultramáficas devem ter fornecido a maior parte dos elementos químicos Cr, Ti, Co, As, Ni, Cu e, provavelmente, Fe também. O enxofre (S) pode ter sido originado das rochas ultramáficas ou então, serem produto de alteração de matéria orgânica e condições redutoras. A este fluido é atribuído a geração da maior parte dos sulfetos - com exceção das Galenas -, das duas micas, do Cr-Rutilo, Cromita com Ti, Cromita com Zn. Desta forma, todos esses minerais foram formados a partir de um mesmo fluido, mas precipitados em diferentes estágios de acordo com a gradual diminuição de temperatura e com o grau de mobilidade de cada elemento químico.

Os elementos Ag, Bi, Pb e Zn podem ter origem neste mesmo fluido, correspondendo a uma fase tardia do mesmo ou então, serem de fluido proveniente de Sequência Metavulcanossedimentar (GBNM?), pois contem intrusivas máficas-ultramáficas e metassedimentos químicos exalativos que podem conter esses elementos químicos.

A outra provável geração de fluido apresenta U, Th, ETR, Zr e tem origem associada a rochas de composição ácida, sendo correlacionável com as intrusões tardias dos granitóides. Futuros estudos detalhados são necessários para identificação e caracterização das massas com associação entre fosfatos de U, de Th, de aluminossilicatos ou de Ca-Ti-Fe, além dos óxidos associados.

O ouro foi diferenciado quanto a forma de ocorrência (livre, associado a mica, a clorita tipo B, a microfraturamento com hidróxido de Fe e no interior de piratas) e quanto a composição química (*puro*, com até 3% de Ag e com auréola de coloide com U, O e Zr), mas não foi possível estabelecer relações temporal e espacial entre as diferentes composições.

O último evento hidrotermal é caracterizado por um fluido oxidante que gerou as hematitas e, posteriormente, por diminuição de temperatura formaram-se as goethitas, atestadas pelo processo de goetitização nas piratas do *reef* Piritoso.

Em suma, os *reef*'s estudados mostraram que tanto os sulfetos quanto o ouro possuem origem epigenética, predominantemente. Considera-se que se houver algum cristal de origem detrítica, esta ocorrência seria muito rara.

Conclui-se que os objetivos propostos para esta pesquisa foram alcançados, pois foi possível caracterizar os tipos de sulfetação e relacioná-los as fontes de origem hidrotermal, bem como identificar diferenças e semelhanças petrográficas entre os *reef*'s estudados da Mina Canavieiras. Pode-se considerar que os métodos utilizados foram suficientes para obter as conclusões, entretanto as análises químicas obtidas foram semi-quantitativas o que, algumas vezes, não permitiu maior detalhamento, sendo aconselhável futuros estudos com análises quantitativas.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKMIN, F. F.; BRITO NEVES, B. B. e CASTRO ALVES, J. A. 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco - Uma revisão. IN: DOMINGUEZ J. M. L. E MISI A. (eds.) CRÁTON DO SÃO FRANCISCO. Salvador, SBG/SGMI CNPq, 213p.
- ALMEIDA, F. F. 1977. O Cráton do São Francisco. **Rev. Bras. Geoc.** 4: 349–364.
- BAHIA - SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO. Plano Diretor de Recursos Hídricos: Bacia do Rio Itapicuru. Salvador: Superintendência de Recursos Hídricos, 1995. 242 p.
- BARBOSA, L. M.; DOMINGUEZ, J. M. L.; LEÃO, Z. M. A. N. 1992. Bacia de Irecê: uma rampa carbonática no Proterozóico superior do Estado da Bahia. In: SBG/ NÚCLEO MINAS GERAIS, SIMP. GEOL. MINAS, 6, Ouro Preto, **Anais...**, 97–98.
- BARBOSA, J. S. F. & SABATÉ, P. 2003. Colagem paleoproterozóica de placas arqueanas do Cráton do São Francisco na Bahia. **Rev. Bras. Geoc.** 33: 7-14.
- BATEMAN, J.D., 1958. Uranium-bearing auriferous reefs at Jacobina, Brazil. **Econ. Geol.** 54, 417–425.
- BRANNER, J. C. 1910. The Tombador escarpment in the State of Bahia, Brazil. **Am. Jour. Sci.** 30: 335–343.
- BRITO NEVES, B. B. et al. Evolução geocronológica do Pré-Cambriano do estado da Bahia. In: GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DA BAHIA, *Textos Básicos*, COM/SME, v.3, p. 1-101 – Salvador, 1980.
- COUTO, P. A.; DELGADO, I. M.; MASCARENHAS, J. F.; Batista, M. B.; PEDREIRA, A. J.; SIQUEIRA, L. P.; BRUNI, D.C.; GONÇALVES, G. D.; SAMPAIO, A. R.; GIL, C. A.; LOUREIRO, H. S.; AWDZIEJ, J.; ARCANJO, J. B.; FERNANDES FILHO, J.; GUIMARÃES, J. T.; SILVA, L. C.; MELO, R. C.; TOLEDO, L. A. A.; MACHADO, G. J.; MARON, J. E.; OLIVEIRA, J. E.; RODRIGUES, V.; FRANA, F. B.; TEIXEIRA, A. J.; SILVA, H. P.; MARGALHO, R.; BRITO, P. C.; KIPPER, D.; CÂS, M. G.; BANI, R.; CAMPELO, R. 1978. *Projeto serra de Jacobina– geologia e prospecção geoquímica*. Salvador, DNPM/CPRM, Relatório Final, CPRM, 12 v.
- COX, D. P. 1967. Regional Environment of the Jacobina Auriferous Conglomerate, Brazil. **Econ. Geol.**, 62: 773-780
- DESERT SUN MINING. 2005. An Updated Mineral Resource and Mineral Reserve Estimate an Results of 2005 Exploration Program of the Jacobina and Bahia Gold Belt Property, Bahia State, Brazil. Jacobina, JMC, Relatório Interno, 224 p.
- ELLEN-SANTOS, D. 2011. **Geologia e Geoquímica dos Corpos Máficos e Ultramáficos da Porção Sul da Serra de Jacobina, Cinturão de Ouro, Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 83p.
- GRIFFON, J.C. Apresentação do Mapa Geológico (1:100.000) da Parte Central da Serra de Jacobina, Bahia. B. **Paranaense de Geociências**, Curitiba, nº 26, p.33-34, 1967.
- GROSS, W.H., 1968. Evidence for a modified placer origin for auriferous conglomerates, Canavieiras mine, Jacobina, Brazil. **Econ. Geol.** 63, 271– 276.

- LEDRU, P.; MILESI, J. P.; JOHAN, V.; SABATÉ, P.; MALUSKI, H. 1997. Foreland basins and gold-bearing conglomerates: a new model for the Jacobina Basin (São Francisco province, Brasil). **Precambrian Research**, 86: 155-176.
- LEITE, C. M. M. 2002. **A evolução geodinâmica da orogênese Paleoproterozóica nas regiões de Capim Grosso-Jacobina e Pintadas-Mundo Novo (Bahia-Brasil): Metamorfismo, Anatexia e Tectônica**. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 412 p.
- LEO, G.W.; COX, D.P.; CARVALHO, J.P.P. 1964. Geologia da parte Sul da Serra de Jacobina, Bahia, Brasil. Rio de Janeiro. DNPM/DGM, Boletim 241, 123p.
- MACEDO, M. H. F. & BONHOMME, M. G. 1984. Contribuição à cronoestratigrafia das formações Caboclo, Bebedouro e Salitre na Chapada Diamantina (Ba) pelos métodos Rb-Sr e K-Ar. **Rev. Bras. Geoc.** 14, p. 153-163.
- MAFRA, M. 2009. Relatório Geológico-Estrutural da Serra de Canavieiras e Áreas Adjacentes. Yamana Gold Inc., JMC, Relatório Interno, 34 p.
- MASCARENHAS, J.F.; FILHO, V. M.C.; GRIFFON, J. C. 1992. Contribuição à Geologia do Grupo Jacobina na Região Jacobina/Pindobaçu. In: SBG, CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA São Paulo, 37, **Boletim de Resumos Expandidos** Vol 2, p.141.
- MASCARENHAS, J. F.; LEDRU, P.; SOUZA, S. L.; CONCEIÇÃO FILHO, V. M.; MELO, L. F. A.; LORENZO, C. L., MILESI, J. P. 1998. Geologia e recursos minerais do Grupo Jacobina e da parte Sul do Greenstone Belt de Mundo Novo. Salvador, CBPM, Série **Arquivos Abertos**, 13, 58 p.
- MELO, R.C.; LOUREIRO, H.S.C.; PEREIRA, L.H.M. Serrinha, folha SC.24-Y-D, Estado da Bahia; **Texto Explicativo**. Brasília: DNPM, 1993. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB). Convênio DNPM/CPRM.
- MELO, R. C. D.; PEREIRA, L. H. M.; LOUREIRO, H. S. C.; NEVES, J. P.; TEIXEIRA, L. R. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. – PLGB. Serrinha – Folha SC.24-Y-D. Estado da Bahia. Escala 1:250.000. CPRM/DIEDIG/DEPAT. Brasília. 2001.
- MINTER, W. E. L. 1975. Sedimentological aspects of the Serra do Córrego formation with particular reference to the main *Reef* unit at Cuscuz and Morro do Vento near Jacobina, Bahia, Brazil. File 407/590, 20 p.
- MILESI, J.P.; LEDRU, P.; MARCOUX, E.; MOUGEOT, R.; JOHAN, V.; LEROUGE, C.; SABATÉ, P.; BAILLY, L.; RESPAUT, J.P.; SKIPWITH, P. 2002. The Jacobina Paleoproterozoic gold-bearing conglomerates, Bahia, Brazil: a “hydrothermal shear-reservoir” model. **Ore Geology Reviews** 19:95-136.
- MISI, A.; SILVA, M. G. Embasamento Arqueano-Proterozóico Inferior do Cráton do São Francisco no Nordeste da Bahia. Série Roteiros Geológicos. Salvador: SGM - SUPERINTENDÊNCIA DE GEOLOGIA E RECURSOS MINERAIS DA BAHIA, 1998. 194 p.
- MOLINARI, L. & SCARPELLI, W. 1988. Depósitos de ouro de Jacobina, Bahia. In: SCHOBENHAUS, C. & COELHO, C.E.S. (EDS). **PRINCIPAIS DEPÓSITOS MINERAIS DO BRASIL**, DNPM, Brasília, 3.
- MOUGEOT, R.; RESPAUT, J.P.; LEDRU, P.; MILESI, J.P.; JOHAN, V.; 1996. U-PB Geochronological Constrains for the Evolution of the Paleoproterozoic Jacobina Auriferous Basin,

(São Francisco Province, Bahia, Brazil). In: SBG, CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, Vol 6, p.582.

OLIVEIRA NETO, W. L. 2010. **Análise da deformação rúptil na porção sul do Cinturão Jacobina**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 78 p.

PEARSON, W.; MOURA DE MACÊDO, P.; RÚBIO, A.; LORENZO, C. L.; KARPETA, P. 2005. Geology and gold mineralization of the Jacobina Mine and Bahia Gold Belt, Bahia, Brazil and a comparison to Tarkwa and Witwatersrand. In: RHODEN H.N., STEININGER R.C., VIKRE P.G., (eds.), GEOLOGICAL SOCIETY OF NEVADA SYMPOSIUM: WINDOW TO THE WORLD, Reno, Nevada, p. 29.

PEDREIRA, A. J. C. L. **O Supergrupo Espinhaço na Chapada Diamantina Centro - Oriental, Bahia: Sedimentologia, Estratigrafia e Tectônica**. São Paulo, 1994. Tese de Doutorado – Universidade de São Paulo.

PEUCAT, J. J.; MASCARENHAS, J. F.; BARBOSA, J. S. F.; SOUZA, S. L.; MARINHO, M. M.; FANNING, C. M.; LEITE, C. M. M. 3.3 Ga SHRIMP U–Pb zircon age of a felsic metavolcanic rock from the Mundo Novo Greenstone Belt in the São Francisco Craton, Bahia (NE, Brazil). *J. South Amer. Earth Sci.* 2002.

RIOS, G. Q. **Metais Preciosos nas rochas Máficas e Ultramáficas da Serra de Jacobina, Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2005.

SABATÉ, P.; MARINHO, M. M.; VIDAL, P.; CAEN-VACHETTE, M. 1990. The 2- Ga peraluminous magmatism of the Jacobina – Contendas Mirante belt (Bahia, Brazil): Geologic and isotopic constraints on the sources. *Rev. Chem. Geol.*, 83: 325-338.

SABATÉ, P. 1991. Evolution transamazonienne et structures de colision dans le Cráton São Francisco, Bahia, Brésil. In: EVOLUTION CRUSTALE DU PROTEROZOIQUE INFERIEUR, AFRIQUE DE L'OUEST ET AMÉRIQUE DU SUD. RENNES, CNRS, 1991.

SABATÉ, P. 1992. Algumas suítes granitóides do Cráton do São Francisco e evolução geotectônica no Proterozóico inferior (Bahia, Brasil). In: SBG/NÚCLEO SÃO PAULO, CONGR. BRAS. GEOL., 37, São Paulo, *Anais...*, 1: 370–371.

SAMPAIO, A. R.; SANTOS, R. A.; ROCHA, A. J. D.; GUIMARÃES, J. T. 2001. Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Jacobina, folha SC-24-Y-C, estado da Bahia. Escala 1/250.000. CPRM. Brasília, p. 116.

TEIXEIRA, J.B.G.; SOUZA, J.A.B.; SILVA, M. da G. da; and others, 2001, Gold mineralization in the Serra de Jacobina region, Bahia, Brazil: tectonic framework and metallogenesis: *Mineralium Deposita*, v. 36: p. 332–344.

TOPITSCH, W. M. 1993. Geoquímica e petrologia dos ultramafitos e mafitos da Serra de Jacobina/Bahia: Komatiitos, basaltos de alto Mg e toleitos numa bacia oceânica intracontinental. In: II SIMPÓSIO SOBRE O CRÁTON DO SÃO FRANCISCO. Salvador: SBG. p. 109-111.

VOLL, G. 1976. Recrystallization of quartz, biotite and feldspar ... *Scheiz. Mineral. Petrogr. Mitt.* 56:641-647.

VOLL, G. 1980. Ein Querprofil durch die Schweizer Alpen vom Vierwaldstaetter See zur Wurzelzone – Strukturen und ihre Entwicklung durch Deformationsmechanismen Wichtiger Minerale. N. Jb. Geol. Palaeont. Abh. 160:321-335.

WHITE, M.G. 1961. Origin of uranium and gold in the quartziteconglomerate of the Serra de Jacobina. U. S. Geol. Surv., Prof. Pap. 424B, p. B-9.

APÊNDICE A

Tabelas

Tabela 1 - Identificação e Localização das Amostras; Tipos de Análises realizadas.

Amostras	Reef	Local/Furo*	Coordenadas			Intervalo de Profundidade	Lâminas Polidas	Selecionadas para MEV
			X	Y	Z			
VM1	Maneira	Galeria 420	335512	8757650	-	-	x	
VM2	Maneira	Galeria 420	335512	8757650	-	-	x	
VM3	Maneira	Galeria 420	335512	8757650	-	-	x	
VM4	Maneira	Galeria 420	335512	8757650	-	-	x	
VM5	Maneira	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	
VM6	Maneira	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	
VM7	Maneira	Galeria 440	335300	8757860	-	-	x	x
VM8	Maneira	Galeria 440	335300	8757860	-	-	x	
VH1	Holandez	Galeria 630	335152	8758406	-	-	x	x
VH2	Holandez	Galeria 630	335152	8758406	-	-	x	
VH3	Holandez	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	
VH4	Holandez	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	
VH5	Holandez	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	x
VH6	Holandez	Galeria 600	335085	8758391	-	-	x	
VLi1	Liberino	Rampa 584	335260	8758450	-	-	x	
VLi2	Liberino	Rampa 584	335260	8758450	-	-	x	
VLi3	Liberino	Rampa 584	335260	8758450	-	-	x	
VLi4	Liberino	Rampa 584	335260	8758450	-	-	x	
VP1	Piritoso	Galeria 420	335260	8757880	-	-	x	
VP2	Piritoso	Galeria 420	335260	8757880	-	-	x	x
VP3	Piritoso	Galeria 420	335260	8757880	-	-	x	
VP4	Piritoso	Galeria 420	335260	8757880	-	-	x	
VP5	Piritoso	Galeria 440, cros N0	335210	8757860	-	-	x	x
VP6	Piritoso	Galeria 440, Parede Sul	335210	8757860	-	-	x	
VMU1	MU	CAN94*	335199.7	8758138	548.99	88,53 – 88,64	x	
VMU2	MU	CAN94*	335199.7	8758138	548.99	91,17 – 91,27	x	

VMU3	MU	CAN81*	335191.2	8758037	547.99	59,1 – 59,2	x	
VMU4	MU	CAN81*	335191.2	8758037	547.99	61,8 – 61,95	x	x
VMU5	MU	CAN81*	335191.2	8758037	547.99	64,1 – 64,2	x	
VLU1	LU	CAN87*	335052.6	8758131	603.24	84,6 – 84,8	x	x
VLU2	LU	CAN87*	335052.6	8758131	603.24	87,24 – 87,32	x	
VLU3	LU	CAN87*	335052.6	8758131	603.24	91,1 – 91,19	x	
VLU4	LU	CAN94*	335199.7	8758138	548.19	109,4 – 109,5	x	
VLU5	LU	CAN94*	335199.7	8758138	548.19	116,27 – 116,37	x	x
Total:	-	-	-	-	-	-	34	8

Tabela 2 – Principais características de cada reef, a partir de análises petrográficas.

	Maneira	Holandez	Liberino	Piritoso	MU	LU
<i>Tam. dos Seixos (mm)</i>	2,5 x 5; 7 x 8;	2,5; 15 x 8	4 ou 10	5, 10 ou 20	8,5 x 4,5	3 x 2; 8 x 6
<i>Intervalo predominante do tamanho do Qz da matriz (mm)</i>	0,3 – 1,2	0,2 – 0,8	0,2 -0,8	0,1 -1,0	0,5 – 1,0	0,5 – 1,0
<i>Tam. Mínimo do Qz da matriz (mm)</i>	0,2	Subgrãos	Subgrãos	Subgrãos	0,2	0,4
<i>Tam. Máximo do Qz da matriz (mm)</i>	1,5	1,3	1,5	1,5	1,3	2
<i>Forma predominante dos grãos de Qz (matriz)</i>	Anedral	Anedral	Anedral	Anedral	Anedral	Anedral
<i>Tipos de Contatos entre grãos de Qz da matriz</i>	Lobular a reto	Lobular a reto	Lobular a reto	Lobular	Lobular a serrilhado	Lobular a reto
<i>Clorita A</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Clorita B</i>	-	-	-	-	X	X
<i>Clorita C</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Clorita D</i>	X	X	X	X	X	-
<i>Principal Cl</i>	D	D	D	D	D	A
<i>Py associada a Clorita</i>	-	-	-	-	-	X
<i>Py associada a Mica</i>	X	X	-	X	X	X
<i>Py com microfraturas associada a Mica</i>	-	X	-	-	-	-
<i>Py com microfraturas sem associação</i>	X	-	-	-	X	X
<i>Py ocorrendo como vênula</i>	-	X	-	X	-	-

<i>Principal tipo de Py</i>	Euedral, s/ associação, disseminada dentro dos grãos de Qz da matriz	Subedral, s/ associação, text. pouco porosa, s/ fraturas	Euedral a subedral, s/ associação, disseminada dentro dos grãos de Qz da matriz	Subedral, s/ associação, text. pouco porosa, disseminada na matriz	Euedral a subedral, s/ associação, disseminada na matriz, text. porosa	Anedral, associada as micas, text. porosa
<i>Tam. Médio do principal tipo de Py (mm)</i>	0,002	0,5 a 1,0	0,002 a 0,008	0,5	0,05 a 1,0	0,1 a 0,5
<i>Rutilo associado a Mica</i>	-	X	X	-	X	X
<i>Principal forma de ocorrência da Hematita</i>	Cristais sub-edrais e isolados	Lamelas submm, text. lisa	Associada a fraturas e interstícios da matriz	Associada a fraturas e interstícios da matriz	Forma de massas c/ especularita	Lamelas submm, text. lisa
<i>Nº ocorrências de Ouro</i>	2	0	0	3	0	4 (no mínimo)
<i>Formas de Ocorrência de Ouro</i>	Livre; e no interior de agregado micáceo	-	-	Livre; dentro de py c/ goetitização; em microfratura com hd. de Fe	-	Livre; e associado a clorita tipo B (predomínio)

Tabela 3 - Composição modal média de cada reef (em %), a partir de análises petrográficas.

	Maneira(%)	Holandez(%)	Liberino(%)	Piritoso(%)	MU(%)	LU(%)
<i>Qz</i>	81,35	84,3333	84,275	84,66667	91,77	88,52
<i>Cl</i>	3,75	3,45	Traços	0,08333	1,66	5,3
<i>Mica</i>	5	4,25	7,25	6,3333	1,9	2,8
<i>Rt</i>	0,1875	0,7	0,125	Traços	0,55	0,34
<i>Zr</i>	Traços	Traços	Traços	Traços	Traços	Traços
<i>Tur</i>	Traços	0	0	0	Traços	0
<i>Py</i>	0,5	6,583333	0,25	3,25	2,58	1,38
<i>Ccpx</i>	Traços	Traços	0	Traços	0,2	0,42
<i>Hm</i>	1,6125	Traços	4,625	1	0,02	Traços
<i>Esp</i>	0	0	Traços	0 a traços	0,86	0,04
<i>Mt</i>	0,25	0	Traços	0	0	0
<i>Gt</i>	0,375	Traços	0	1,08333	0	Traços
<i>Hd. Fe</i>	5,625	0,66666	3,5	3,416667	1,66	1,04
<i>Au</i>	Traços	0	0	Traços	0	Traços

Tabela 5-Composição Química (em %) de cada ponto (Pt) referente as imagens (Im) da Figura 7.2 (no Capítulo 7).

Imagem	Ponto	Au	Ag	S	Fe	Pb	Bi	Co	Cu	Ni	Cr	Ti	O	Si	Al	P	K	Na	Ca	U	Th	Ce	Cd	Nd	Sm	Gd	Zr	
1	1			53,66	46,34																							
	2	95	2,58		2,42																							
	3			35,84	44,97				18,18																			
	4		2,43	26,2	14,68	33,92	22,77																					
	5			53,1	46,9																							
2	1			22,24	77,77																							
	2			25	12				63																			
	3			25,41	10,83				64,76																			
	4			40,05	0,62			30,62	23,82	4,88																		
	5			26,71	10,42			1,41	61,47																			
	6			55,18	43,55				1,27																			
	7			19,93	14,8			1,98	7,63	1,12			13,2	0,32					0,81	40,23								
3	1				0,61						3,13	0,24	51,17	21	15,8		8,11											
	2										1,68	51,52	46,8															
	3			2,28	1,73						1,11		59,26		18,21	9,04		2,19		2,29	3,89							
	4				1,47						24	29,48	44,3		0,71				0,17									
	5			1,12	1,65							18,12	33,61	4,64	0,46	5,02			1,06	34,27								
	6				0,38	12,17						15,8	32,62	6,06						33								
4	1	97,26	2,74																									
	2				1,85							1,67	4,85	0,75		2,81		1,76	1,38	76,45							8,48	
	3				1,41							0,5	18,54	0,31	0,26	1,57		0,67		74,77								
	4		3,24		2,63								37,37	1,73	0,56	10,81			6,72		33,63		1,98	1,34				
	5												39,37	0,87		15,03			1,08		8	21,07		10,1	2,14	2,27		

APÊNDICE B
Fichas de Descrições de Lâminas

REEF MANEIRA

Lâmina VMAN1

NOME DA ROCHA: *Mica - Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica identificado por seixos oligomíticos, nos quais, os grãos que o constituem são recristalizados. Na borda dos seixos e nos interstícios de seus grãos interiores ocorrem finas micas e hematita com hidróxido de ferro. Também ocorrem muitas inclusões de zircão e rutilo, além de inclusões fluidas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 78%	Hidróxido de Ferro: 10%	Mica: 7%	Hematita: 3%
Pirita: 0,5%	Goethita: 1,5%	Zircão: traços	Rutilo: traços
Martita: traços			

FOTOMICROGRAFIA

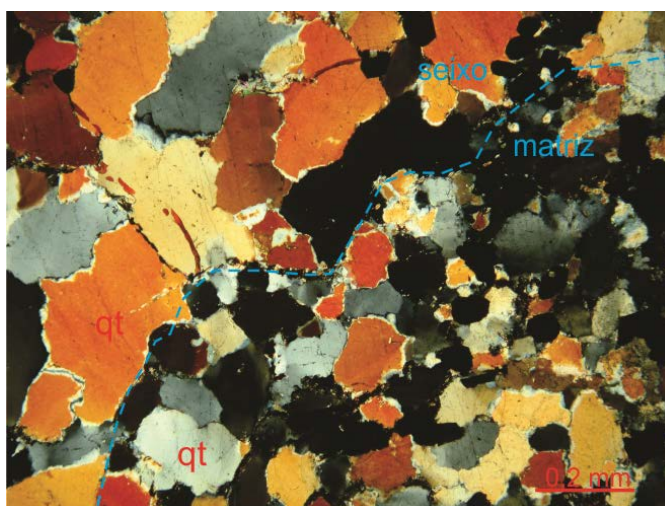


Figura 1 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, com delimitação (em azul) do contato entre a matriz e o seixo oligomítico.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os grãos de quartzo da matriz mostram extinção ondulante, são anedrais, com contatos lobulares e são inequigranulares (0,2 a 0,5 mm; secundariamente de 1,0 a 1,2 mm; raramente com 4,5 mm). Os seixos oligomíticos são policristalinos, arredondados a ovalados e seu tamanho médio é de 5 mm x 2,5 mm, mas há alguns maiores que 10 mm. A borda dos seixos apresenta maior concentração de mica fina, de pequenas piritas e hidróxido de ferro. A mica é levemente pleocróica, em tons de verde pálido. Apresenta sericitização, recristalização e ocorre sob duas formas: a mais comum é como finos cristais associados aos interstícios granulares ou como agregados de cristais tabulares com tamanho máximo de 0,1 mm; a outra forma de ocorrer é como cristais mais desenvolvidos, de hábito tabular, com cerca de 0,2 a 0,3 mm, que algumas vezes também associam-se aos interstícios.

O rutilo ocorre como grãos de 0,1 mm sobre os grãos de quartzo da matriz. O zircão apresenta hábito granular e ocorre como inclusões submilimétricos no quartzo. A hematita

corresponde ao principal mineral opaco, associado principalmente aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz, bem como nas bordas dos seixos oligomíticos, juntamente com o hidróxido de ferro. A hematita também ocorre como cristais subedrais, dispersos na matriz e tamanhos entre 0,2 a 0,5 mm. Muitos desses cristais dispersos pela lâmina apresentam uma massa de goethita e hidróxido de ferro. Também há diversos grãos de hematita dispersos na matriz, com textura lisa e com tamanho médio de 0,033 mm, além de raros cristais de martita com tamanho de 0,2 mm encontrados na matriz.

A pirita se exhibe em cristais eudrais, hábito cúbico, equigranulares ($\leq 0,033$ mm) e ocorrem disseminados na matriz.

Lâmina VMAN2

NOME DA ROCHA: *Mica - Metaconglomerado Oligomítico com Clorita– Hematita-Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica caracterizada por seixos oligomíticos em matriz quartzosa. Estrutura anisotrópica dada pela orientação de inclusões fluidas que formam finos lineamentos paralelos entre si que por serem muito pequenas, não foi possível registrá-las em microfotografia. Esta orientação é incipiente, pois muitas dessas inclusões e as inclusões sólidas presentes não têm orientação preferencial.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 79%	Hidróxido de Ferro: 7%	Mica: 6,5%	Clorita: 3%
Hematita: 2%	Pirita: 1%	Zircão: traços	Rutilo: traços
Goethita: 1,5%	Calcopirita: traços		

FOTOMICROGRAFIA

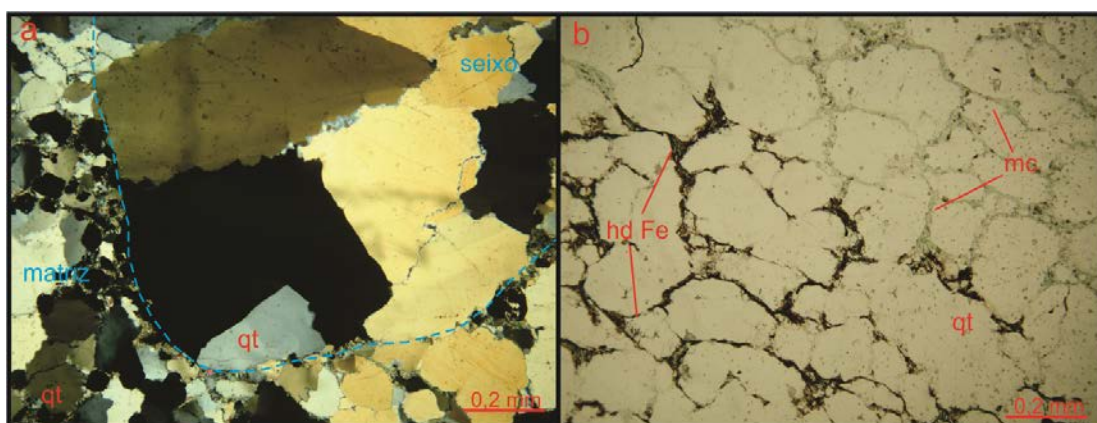


Figura 2 - a) Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, com delimitação (em azul) dos limites do seixo oligomítico; b) Interstícios entre grãos de quartzo preenchidos por hidróxido de Ferro e po mica verde clara.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante, ocorre em cristais anedrais, com predomínio de contatos lobulares, seguidos por contatos retos. São inequigranulares variando de 0,2 a 2,5 mm, sendo que os maiores são os que têm raros contatos retos.

Ocorrem seixos oligomíticos, formados por grãos policristalinos com 1 a 2 mm. A borda dos seixos é marcada pela concentração de hematita com goethita e hidróxido de ferro, além de finas micas. Essas finas micas ocorrem como agregados e podem ou não ter pequenos pontos de hidróxido de ferro associados.

A mica apresenta pleocroísmo de creme a verde pálido, associa-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz ocorrendo como agregado micáceo, também marcam os contatos dos seixos juntamente com o hidróxido de ferro.

A clorita apresenta pleocroísmo em tons de pálido verde, ocorre como agregados micáceos de até 0,1 mm que são formados por cristais tabulares com 0,1 mm.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, ocorre como inclusões submilimétricas ou como grãos de até 0,1 mm dispersos na matriz. O zircão também ocorre como inclusão submilimétrica e se encontra como grãos ovalados. A hematita também ocorre como cristais subedrais, com cerca de 0,04 mm e estão dispersos na lâmina. O hidróxido de ferro possui cor alaranjada, associa-se principalmente a microfraturamentos e a interstícios entre os grãos de quartzo da matriz.

A pirita, frequentemente, é encontrada como cristas subedrais, com tamanho médio de 0,04 mm, com textura lisa e disseminada na matriz. Também são encontrados muitos cristais de hábito cúbico (eudrais), de textura lisa, com tamanho frequente de 0,05 mm. Mais raramente são encontrados cristais com 0,1 mm e de 0,85 mm. A pirita ainda ocorre como cristais anedrais, com textura porosa, tem tamanho médio de 0,15 mm e estão associados aos agregados micáceos. A calcopirita é reconhecida pela cor amarela e reflectância maiores que as da pirita, na qual, um cristal de pirita exibe calcopirita em sua borda.

Lâmina VMAN3

NOME DA ROCHA: *Clorita – Metaconglomerado Oligomítico com Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica marcada pela orientação incipiente de alguns cristais de quartzo alongados, bem como por interstícios entre grãos que estão preenchidos e são paralelos entre si. A textura é blastopsefítica identificada pela presença de seixos oligomíticos.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 87,6%	Clorita: 6%	Hidróxido de Ferro: 5%	Mica: 1%
Hematita: 0,4%	Pirita: traços	Rutilo: traços	Turmalina: traços
Goethita: traços			

FOTOMICROGRAFIA

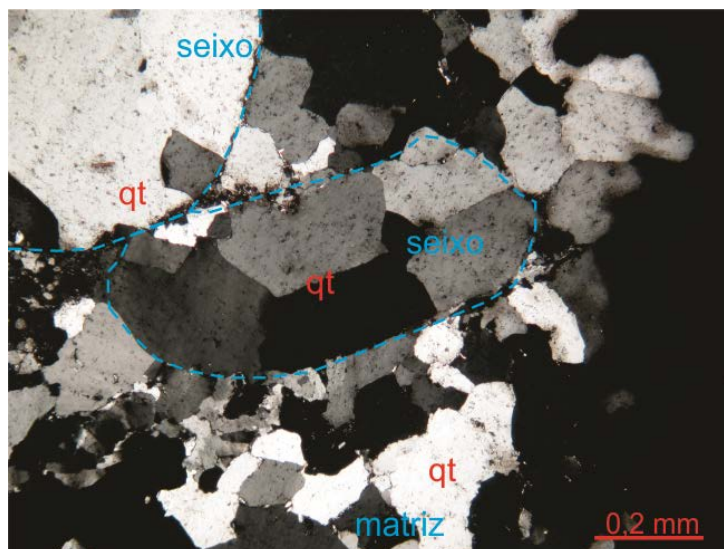


Figura 3 – Porção da lâmina exibindo estrutura isotrópica e textura blastopsefítica com delimitação (em azul) dos contatos entre seixos e matriz.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristais anedrais, com contatos retos a semirretos. Os grãos são inequigranulares, variando de 0,2 a 1,0 mm e alguns têm 1,5 mm. Observa-se também que nem todos os grãos apresentam extinção ondulante. Ocorrem muitas inclusões de zircão e rutilo, além de inclusões fluidas que em alguns locais da lâmina apresentam certa orientação preferencial.

A clorita tem leve pleocroísmo, em tons de creme, e hábito tabular. Os cristais são equigranulares (0,1 a 0,2 mm) e ocorre em agregados micáceos que preenchem os interstícios entre grãos de quartzo da matriz. Localmente, há um cristal de clorita que exibe uma pseudoforma de arco. A mica apresenta leve pleocroísmo em tons de verde pálido, tem hábito de ripa e são associadas as cloritas, nos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz.

O rutilo tem cor castanha avermelhada e ocorre como inclusões submilimétricas nos grãos de quartzo. Os cristais de turmalina apresentam pleocroísmo verde, são submilimétricos e estão disseminados na matriz em hábito granular. A hematita apresenta associação intrínseca com o hidróxido de ferro e algumas vezes com a goethita também, estando presente nos interstícios entre os grãos da matriz, onde também há associação com a clorita.

Em uma ocorrência pontual foi encontrada pirita anedral, preenchendo um interstício entre grãos de quartzo da matriz, associada com a clorita.

Lâmina VMAN4

NOME DA ROCHA: *Clorita - Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica e textura granoblástica. A rocha apresenta matriz composta por grãos inequigranulares de quartzo e seus interstícios são preenchidos por clorita. Ocorrem muitas inclusões fluidas, sendo que algumas formam finos lineamentos sem orientação preferencial.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 89%	Clorita: 8%	Hematita: 1%	Rutilo: 0,5%
Hidróxido de Ferro: 0,5%	Pirita: traços	Zircão: traços	

FOTOMICROGRAFIA

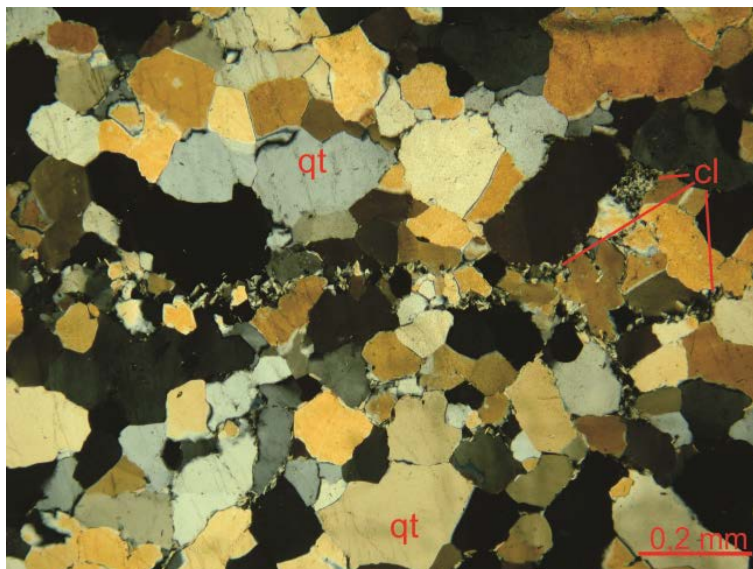


Figura 4 - Textura granoblástica e estrutura isotrópica. Clorita associada aos interstícios entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os cristais de quartzo são anedrais, com contatos lobulares e, menos comuns, são encontrados cristais subedrais com contatos retos a levemente arredondados. São inequigranulares, sem predomínio de intervalo de granulação, variando entre 0,3 e 1,0 mm. Há uma porção da lâmina, na qual os grãos de quartzo são subgrãos ou no máximo, de 0,1 mm. Também são anedrais e seus interstícios apresentam finos preenchimentos de hidróxido de ferro, mas que por serem tão finos, facilmente podem passar despercebidos.

A clorita é levemente pleocróica, variando entre creme a pálido verde, ocorre nos interstícios entre grãos ou como agregados micáceos formados por cristais de 0,1 a 0,2 mm, sob o hábito de ripas. Raramente são observados cristais mais bem formados, com cerca de 0,3 mm.

O zircão ocorre como cristais subedrais dispersos na lâmina. O rutilo tem cor castanha amarelada a avermelhada, ocorre como subgrãos subedrais ou constituem aglomerados granulares, com cerca de 0,15 mm, que estão em pseudomorfos de ilmenita (?). A hematita é caracterizada como cristais subedrais de hábito granular e, raras vezes, especular. Seu tamanho máximo é de 0,2 mm e está alterando-se para hidróxido de ferro.

Lâmina VMAN5

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura anisotrópica incipiente marcada por alguns microfraturamentos paralelos entre si. Apresenta muitas inclusões fluidas e algumas inclusões de rutilo e ambos os tipos não exibem orientação preferencial.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 78,5%	Hidróxido de Ferro: 9%	Mica: 8%	Hematita: 2%
Goethita: 1,5%	Martita: traços	Clorita: 1%	Rutilo: traços

FOTOMICROGRAFIA

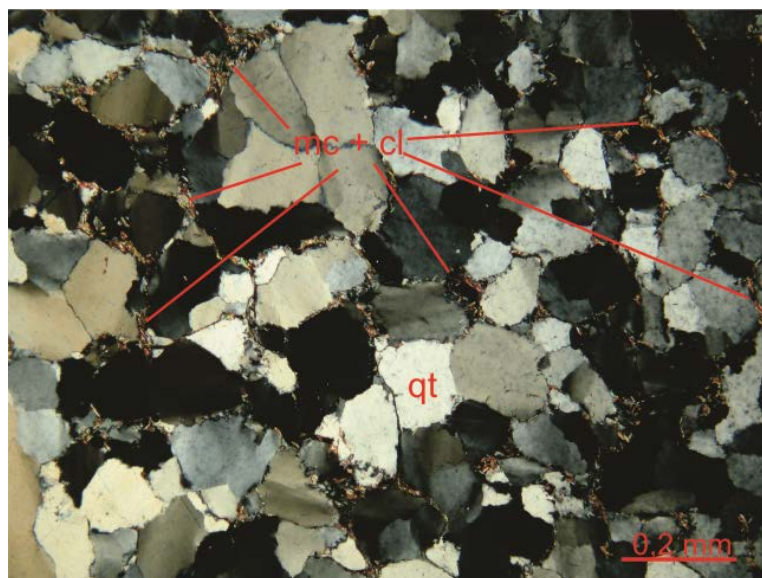


Figura 5 – Porção da lâmina exibindo textura granoblástica e estrutura isotrópica. Mica e clorita associadas aos interstícios entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo exibe extinção ondulante em cristais anedrais, com contatos lobulares e são inequigranulares: subgrãos; 0,3 a 0,6 mm (predominantes); 1,0 a 1,2 mm.

A mica é levemente pleocróica, de cor creme a pálido verde, apresenta sericitização. Ocorre como agregados micáceos de cristais em hábito de ripa, associados aos interstícios entre grãos de quartzo e marcam bem o conto dos grãos de quartzo. A clorita é levemente pleocróica em tom de pálido creme, está associada a mica.

Foi encontrado apenas um cristal de rutilo com cor castanha alaranjada, em pseudomorfo de ilmenita (?). A hematita ocorre nos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz, com goethita e hidróxido de ferro associados. Também ocorre como cristais subedrais a eudrais dispersos na matriz e tamanho médio de 0,5 mm. Alguns cristais apresentam especularita e muitos deles também tem goethita e/ou hidróxido de ferro.

Lâmina VMAN6

NOME DA ROCHA: *Clorita – Metaconglomerado Oligomítico com Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura anisotrópica marcada por orientação incipiente de grãos de quartzo e de interstícios entre grãos preenchidos que são paralelos entre si. Em geral, esses interstícios e os microfraturamentos estão preenchidos por finas películas constituídas, provavelmente, por óxidos/hidróxidos de Mg e Fe resultantes de produto de alteração. Também são observadas muitas inclusões fluidas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 83,7%	Clorita: 9%	Mica: 3%	Hidróxido de Ferro: 4%
Rutilo: 0,3%	Pirita: traços		

FOTOMICROGRAFIA

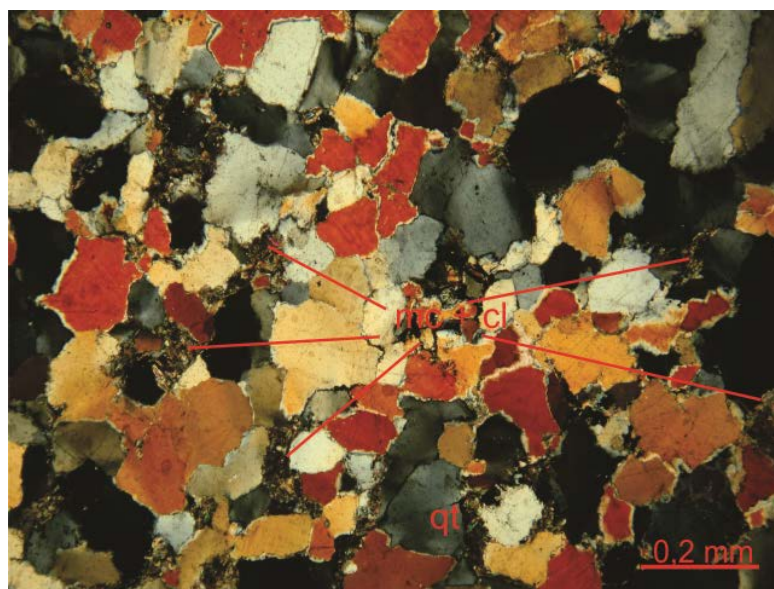


Figura 6 - Porção da lâmina exibindo textura granoblástica e estrutura isotrópica. Mica e clorita associadas aos interstícios entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os cristais de quartzo são anedrais, tem extinção ondulante e inequigranulares, sendo que os mais comuns têm entre 0,3 e 0,6 mm e há raros cristais com 1,0 a 1,5 mm.

A clorita exibe leve pleocroísmo, de creme a pálido verde, ocorre como agregados associados aos interstícios e tamanho máximo de 0,2 mm. A mica ocorre junto com a clorita, nos interstícios entre os grãos de quartzo, com tamanho entre 0,1 e 0,2 mm.

O hidróxido de ferro ocorre como massas concentradas, associadas aos aglomerados granulares de rutilo. Além disso, os interstícios entre grãos de quartzo da matriz, bem como os microfraturamentos existentes na lâmina exibem uma coloração marrom/beje claro, que corresponde, provavelmente, a hidróxidos de ferro com magnésio (?).

A pirita ocorre como subgrãos eudrais, com hábito cúbico, com tamanho máximo de 0,002 mm. Exibe textura lisa e estão disseminados na matriz, nos grãos de quartzo.

Lâmina VMAN7

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Pirita-Clorita-Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica dada pela presença de seixos oligomíticos em matriz quartzosa. A estrutura é anisotrópica devido a orientação incipiente de interstícios entre grãos preenchidos por hidróxido de ferro, que estão paralelos entre si. Há muitas inclusões fluidas e não fluidas, sem orientação preferencial. Há microfraturas preenchidas por

mica com um pouco de hidróxido de ferro. Também se observa que alguns desses microfraturamentos cortam cristais de pirita.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 77%	Hidróxido de Ferro: 8%	Mica: 6%	Clorita: 2%
Pirita: 2%	Hematita: 1%	Ouro: traços	

FOTOMICROGRAFIA

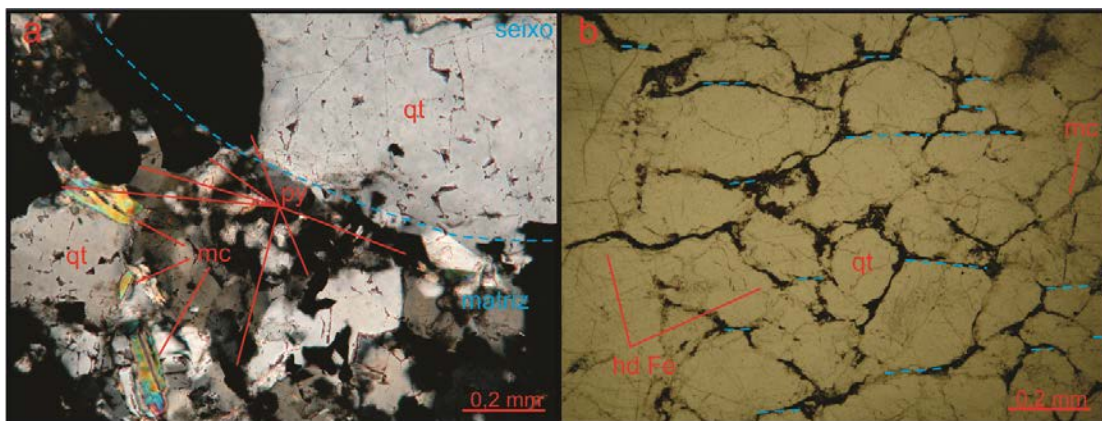


Figura 7 - a) Textura blastopsefítica indicada em azul pelo contato entre seixo oligomítico e matriz; b) Estrutura anisotrópica indicada (pontilhado em azul) pela orientação paralela dos interstícios com hidróxido de Ferro.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante em cristais anedrais, com contatos lobulares a serrilhados e inequigranulares (0,2 a 1,0 mm). Apresentam muitas inclusões sólidas e inclusões fluídas.

Os seixos oligomíticos têm tamanho de 9 mm x 7 mm, são arredondados e formados por grãos de quartzo policristalinos, que possuem tamanho entre 1,5 e 2,5 mm e contatos retos entre si. Há associação de mica com hidróxido de ferro nas bordas dos seixos, bem como nos interstícios entre os grãos que os compõe.

A mica tem leve pleocroísmo em tons de verde pálido, encontra-se sericitizada e associa-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz e, em menos quantidade, compõe os interstícios entre grãos dentro dos seixos. A mica ocorre como agregado micáceo que chega a 0,6 mm. A clorita é levemente pleocróico, variando entre creme pálido a pálido verde claro, se exhibe em hábito de ripas e ocorrem associadas aos interstícios, junto com a mica verde clara.

A pirita ocorre como cristais subedrais a euedrais, com tamanho médio de 0,25 mm associados aos agregados micáceos. Dentre esses cristais há maior quantidade exibindo textura porosa do que lisa. Secundar Também é encontrada como cristais subedrais a anedrais, de 0,1mm, com textura lisa e associadas aos agregados micáceos.

O hidróxido de ferro é mais observado como preenchimento de microfraturamentos do que como material associado aos interstícios entre grãos. A hematita apresenta-se sobre o

material oxidado dos interstícios entre grãos, ocorrendo como cristais de hábito granular, subedrais a anedrais.

Lâmina VMAN8

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura isotrópica. Há muitas inclusões fluidas e não fluidas, sem orientação preferencial. Há microfaturas preenchidas por mica com um pouco de hidróxido de ferro.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 78,2%	Mica: 8,5%	Hidróxido de Ferro: 6%	Hematita: 4%
Martita: 2%	Clorita: 1%	Rutilo: 0,3%	Pirita: traços
Goethita: traços			

FOTOMICROGRAFIA

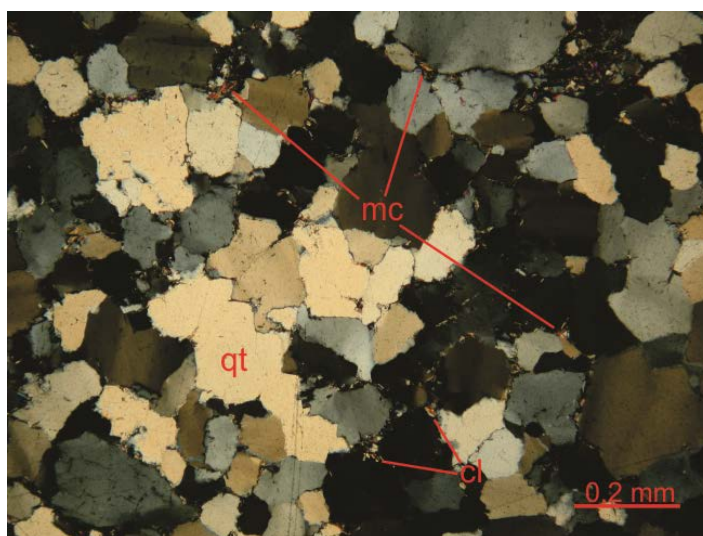


Figura 8 - Textura granoblástica e estrutura isotrópica. Mica e clorita são presentes nos interstícios entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante em cristais anedrais, com contatos lobulares a serrilhados e seus tamanhos variam entre 0,3 a 1,2 mm, mas há predomínio de grãos com até 0,7 mm. Os maiores grãos apresentam contatos retos e correspondem a cristais subedrais. Ocorrem muitas inclusões sólidas e inclusões fluídas.

A mica tem leve pleocroísmo em tons de verde pálido, encontra-se sericitizada e associa-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. A clorita é levemente pleocróico, variando entre creme pálido a pálido verde claro, se exibe em hábito de ripas e ocorrem associadas aos interstícios, junto com a mica verde clara.

A hematita ocorre como cristais subedrais e são inequigranulares (0,2 a 0,5 mm). Também ocorre como material associado aos interstícios entre grãos de quartzo da matriz, associado ao hidróxido de ferro. A martita é identificada como cristais subedrais a euedrais, de hábito prismático. Ocorrem dispersos na matriz, como grãos inequigranulares (0,1 mm; 0,4 e 0,5 mm) e alguns apresentam goethita associada.

O rutilo tem cor castanha amarelada a avermelhada. Ocorre como subgrãos subedrais ou constituem aglomerados granulares, com cerca de 0, 1 mm, que estão em pseudomorfos de ilmenita (?). A pirita ocorre como cristais euedrais, com tamanho máximo de 0,02 mm, textura lisa e ocorrem disseminadas na matriz.

REEF HOLANDEZ

Lâmina VH1

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Pirita-Clorita-Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: A rocha apresenta estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, caracterizada pela presença de seixos oligomíticos na matriz quartzosa. Os interstícios entre os grãos de quartzo da matriz são preenchidos por mica. Em geral, há muitas inclusões fluidas e muitos cristais de pirita.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 88,5%	Pirita: 4,5%	Clorita: 4%	Mica: 3%
Rutilo: traços	Zircão: traços	Hidróxido de Ferro: 0,5%	

FOTOMICROGRAFIA

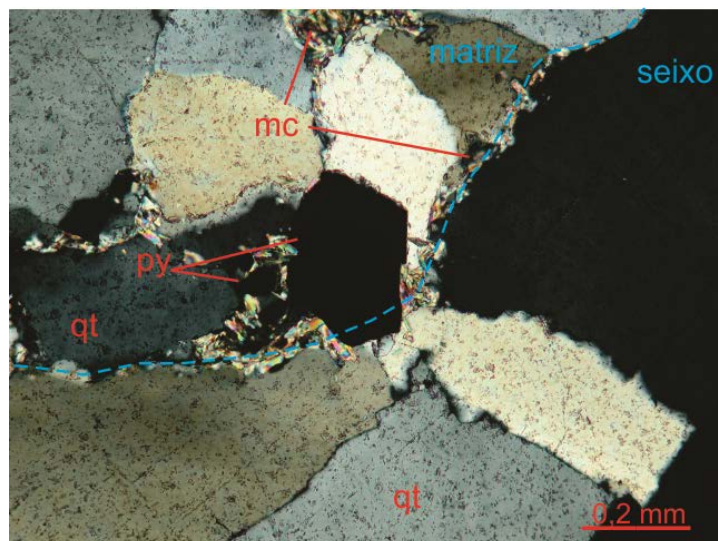


Figura 9 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica indicada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado em azul). Mica ver clara associada aos interstícios entre grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante em cristais anedrais a maioria dos contatos entre grãos são lobulares, mas há alguns retos. Além disso, a granulação é variável segundo os seguintes intervalos de granulação: 0,2 a 0,4 mm; 0,8 mm.

Os seixos presentes na rocha são formados por grãos de quartzo policristalinos, com contatos (semi) retos. Esses grãos em seu interior possuem tamanho entre 0,8 e 1,3mm e tendem a ser menores quanto menor for o tamanho do seixo. Os seixos são ovalados e inequigranulares, ocorrendo respectivamente em ordem decrescente de % modal: 5,5 mm x 2,5 mm; 10 mm x 5mm; 4mm x 2mm.

A clorita apresenta pleocroísmo variante entre tons de verde pálido e alta birrefringência. Seu hábito mais comum é como ripa de tamanho médio de 0,2 mm ou formando agregados micáceos que se associam aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. Em algumas porções da matriz, essas micas ocorrem bastante concentradas em tamanhos submilimétricos, nas quais, estão associadas a subgrãos de quartzo. Pode-se observar também que apresenta sericitização, quando associada a mica verde clara.

A mica apresenta-se incolor a levemente pleocróica, em tons de creme a verde claro, ocorre em pequenas ripas ($\leq 0,1$ mm) que formam um agregado micáceo, de tamanho entre 0,3 e 0,5 mm e apresentam sericitização.

Os cristais de rutilo exibem coloração castanha alaranjada, são menores que 0,1mm. São subedrais, sob o hábito de prismas curtos ou quadrados com cantos semiarredondados. O zircão é caracterizado por cristais subedrais, levemente alongados, submilimétricos e dispersos na matriz. A pirita ocorre das seguintes formas:

Predomínio de cristais subedrais a anedrais, com textura de dissolução em suas bordas (?), com tamanho variável entre 0,25 e 1 mm. Caracteristicamente apresentam textura poiquilítica, além de exibirem inclusões fluidas que formam finos lineamentos;

Secundariamente, há cristais subedrais a euedrais, com textura lisa e equigranulares (0,3mm); também ocorre como cristais dispersos na matriz, textura lisa, tamanho médio de 0,4 mm, subedrais, mas levemente alongados, formando uma anisotropia incipiente;

Raramente, as piritas são observadas como cristais $\leq 0,06$ mm, anedrais, ocorrendo no interior dos agregados micáceos;

Em apenas uma ocorrência na lâmina foi observada pirita preenchendo uma microfratura, sendo que parte dela exhibe textura lisa e outra parte, levemente poiquilítica.

Lâmina VH2

NOME DA ROCHA: *Pirita – Metaconglomerado Oligomítico com Clorita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura anisotrópica marcada por duas diferentes porções na lâmina. Uma dessas porções é caracterizada por grãos de quartzo submilimétricos e a outra porção é caracterizada por maior granulação. O contato entre essas duas porções da lâmina é abrupto, marcado pela concentração de micas, pelo aumento dos grãos de quartzo e, principalmente, pelo surgimento de cristais subedrais a euedrais de pirita.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 89,5%	Pirita: 6%	Clorita: 3,5%	Mica:a: 1%
Hidróxido de Ferro: traços	Rutilo: traços		

FOTOMICROGRAFIA

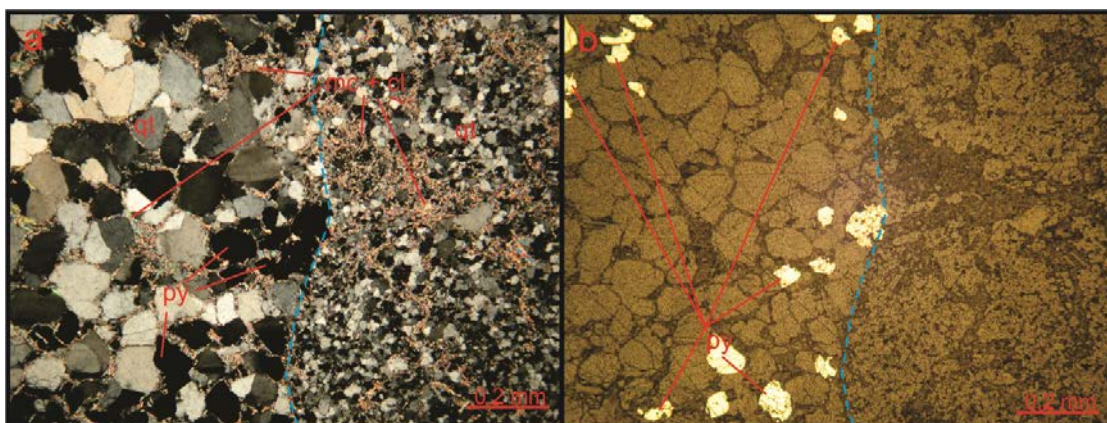


Figura 10 - a) Anisotropia marcada por grande diferença de granulação, delimitada por pontilhado em azul; b) Piritas associadas apenas a porção da lâmina de maior granulação.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Na porção da lâmina de menor granulação, os cristais de quartzo são anedrais, de hábito granular, contatos lobulares e raros contatos retos. Em seus interstícios ocorrem finas micas de verde clara que apresentam orientações ortogonais entre si. Na porção da lâmina de maior granulação, os grãos de quartzo são inequigranulares (0,3 a 1,0 mm; predomínio de 0,6 mm).

Na porção com minerais finos, a mica preenche os interstícios entre grãos de quartzo, sob duas orientações preferenciais que são ortogonais entre si e exibem sericitização. Raramente, há cristas subedrais, de hábito tabular, mais desenvolvidas, chegando a 0,4 mm. Associadas a essas micas encontram-se as cloritas, de birrefringência baixa e também está sericitizada. No contato entre as duas porções da lâmina há maior concentração dessas micas verde claras.

Na porção da lâmina com os minerais menores, os cristais de rutilo tem cor castanha alaranjada, tamanho máximo de 0,1 mm e ocorrem como agregados granulares. Já na porção da lâmina de maior granulação, o rutilo é muito raro.

Os cristais de pirita são anedrais e alguns são euedrais com hábito cúbico. São inequigranulares, variando entre 0,2 a 0,6 mm. Há predomínio de textura lisa sobre textura porosa, além de apresentaram finos lineamentos formados por inclusões fluidas. Também é observado que há alguns cristais que apresentam certo alongamento, mas sem orientação preferencial. Ressalta-se que há pirita apenas no contato entre as duas porções da lâmina e em uma faixa próxima a este contato, sendo ausentes nas porções mais distais.

Na porção da lâmina com minerais menores ocorrem rutilo e hidróxido de ferro associados.

Lâmina VH3

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Mica-Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica, marcada por orientação incipiente de alguns cristais de quartzo alongados, bem como finos lineamentos de inclusões fluidas paralelos entre si, ou interstícios preenchidos por mica paralelos entre si. Textura blastopsefítica marcada por seixos de quartzo em uma matriz quartzosa e inequigranular.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 97%	Mica: 4,5%	Pirita: 2%	Hematita: traços
Clorita: 0,5%	Rutilo: traços	Hidróxido de Ferro: traços	

FOTOMICROGRAFIA

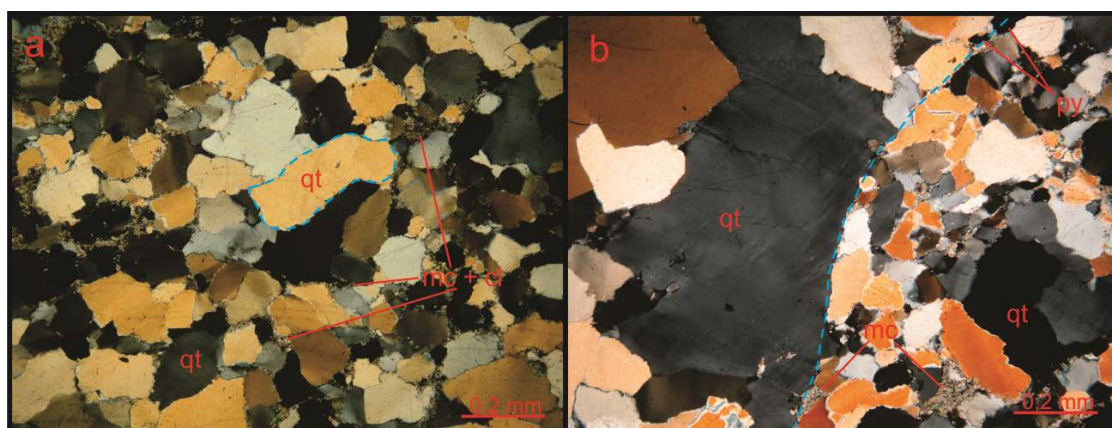


Figura 11 - Estrutura anisotrópica identificada por alguns cristais de quartzo alongados (bordejado pelo pontilhado azul); b) Textura blastopsefítica indica (em azul) pelo contato entre matriz e seixo oligomítico.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os cristais de quartzo são anedrais, com contatos lobulares e, muito raramente, contatos retos e exibem extinção ondulante. Apresentam-se em três diferentes tamanhos: 0,2 mm; 0,5 mm (predominantes); 1,0 a 1,4 mm. Os seixos são policristalinos, são arredondados e de tamanho médio 5 mm x 9 mm. Alguns deles são orientados e/ou alongados, paralelos a finos filamentos de inclusões fluidas presentes. Suas bordas são marcadas pela presença de mica verde clara.

A mica é levemente pleocróica (verde pálido), associa-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz quartzosa e apresenta sericitização. Também ocorrem como finas ripas (0,1 a 0,2 mm) que constituem agregados micáceos. Menos comum há cristais com 0,4 mm, que são mais desenvolvidos, com hábito lamelar. Os cristais de clorita raramente são encontrados e ocorrem associados aos da mica verde clara, nos agregados micáceos.

O rutilo exibe coloração castanha alaranjada, $\leq 0,015$ mm, cristais subedrais encontrados na matriz ou como pequenos grãos que formam aglomerações. A hematita raramente é encontrada, mas seu cristal exibe hábito lamelar, eudral a anedral e se altera para

hidróxido de Fe. Sobre os agregados micáceos há ocorrências pontuais de hematitas já praticamente alteradas para Hidróxido de Ferro.

A pirita, predominantemente, ocorre como cristais dispersos na matriz, são ausentes nos seixos ou nas bordas dos mesmos e, raramente, são encontrados em associação com os agregados micáceos. Apresenta quatro diferentes tamanhos: ocorre com frequência: 1,5 a 2 mm; euedrais, com muitas inclusões formando finos lineamentos ortogonais entre si, além de exibirem textura porosa; ocorre comumente com 0,01 a 0,05 mm, exibem textura lisa.

Lâmina VH4

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Mica-Pirita-Clorita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica definida por seixos oligomíticos em matriz quartzosa. Apresenta muitas inclusões fluidas e não fluidas, sem orientação preferencial. Os interstícios granulares da matriz são preenchidos por mica verde clara.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 90,5%	Mica: 4%	Pirita: 3%	Clorita: 2%
Hidróxido de Ferro: 0,5%	Rutilo: traços	Zircão: traços	Goethita: traços
Hematita: traços	Calcopirita: traços		

FOTOMICROGRAFIA

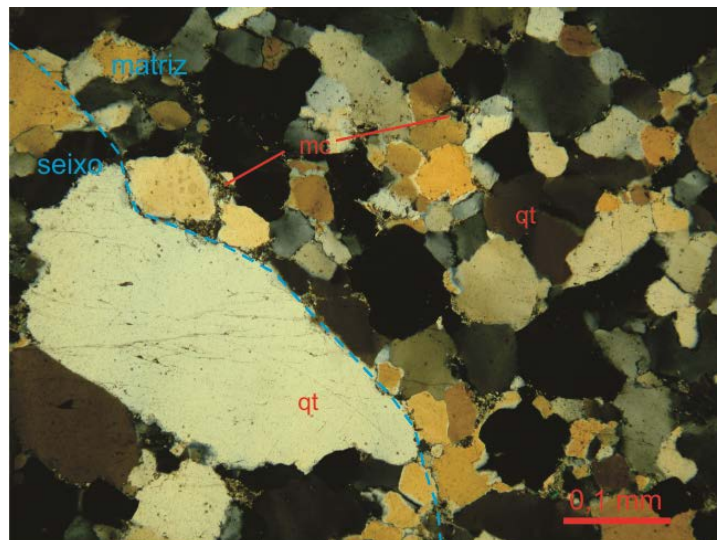


Figura 12 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica indicada (em azul) pelo contato entre seixo oligomítico e matriz. Mica verde clara associada aos interstícios entre grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo é caracterizado por grãos anedrais, com predomínio de contatos lobulares e alguns retos. Apresentam extinção ondulante e alguns exibem faixas paralelas entre si que têm tons diferentes de cinza. Os grãos são inequigranulares – 0,2 mm, 0,6 mm e 1,0 a 1,5 mm.

Estes grãos maiores constituem os seixos oligomíticos presentes na lâmina que são ovalados e chegam a 2,5 mm. Observa-se que há cristais ligeiramente alongados, além de inclusões de zircão e rutilo e inclusões fluidas, sendo que estas formam finos lineamentos semiparalelos entre si.

A mica apresenta pleocroísmo em tons de verde claro, sendo que algumas exibem um verde fosforescente e estão sericitizadas. A clorita identifica-se por leve pleocroísmo, em variações de creme a pálido verde, exibe baixa birrefringência e algumas têm extinção anômala. Estão associadas as micas verde claras, como finos agregados micáceos. O zircão ocorre como inclusões submilimétricas nos grãos de quartzo da matriz. Os cristais de rutilo possuem coloração castanha avermelhada, são menores que 0,2 mm e ocorrem como aglomerações de vários grãos. As piritas são encontradas das seguintes formas:

Os predominantes são subedrais a eudrais, têm textura lisa, em suas bordas são observadas pequenas reentrâncias, seu tamanho médio é de 0,1 mm e apresentam inclusões fluidas que formam finos lineamentos;

Cristais subedrais, com textura poiquilítica e tamanho médio de 0,25 mm e também apresentam finos filamentos de inclusões fluidas, mas em maior quantidade do que as piritas com textura lisa;

Raramente são observados cristais de pirita subedrais, que são levemente alongados, apresentam textura lisa e possuem o tamanho médio de 0,7mm. Dentre esses, há alguns com textura poiquiloblástica, sendo que as micas verde claras são os minerais blastos;

A calcopirita raramente é encontrada (traços) como cristais subedrais, de textura lisa e com tamanho de 0,2 mm. A hematita se apresenta em cristais anedrais, de hábito lamelar, com textura poiquilítica e está alterando para hidróxido de Ferro. Ocorre como mineral traço, sob a forma de pequenos pontos associados aos agregados micáceos. A goethita ocorre associada aos hidróxidos de Ferro, principalmente em microfraturas presentes na lâmina.

Lâmina VH5

NOME DA ROCHA: *Mica–Pirita – Metaconglomerado Oligomítico com Clorita- Rutilo*

ESTRUTURA/TEXTURA: A textura é blastopsefítica identificada pela presença de seixo oligomítico. Estrutura anisotrópica marcada por alguns interstícios entre grãos de quartzo, que estão preenchidos por mica verde clara. Outra anisotropia é caracterizada pela lâmina exibir duas porções com diferentes características, sendo uma delas com matriz inequigranular e a outra com matriz equigranular.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 74%	Pirita 9%	Mica: 5%	Clorita: 4,7%
Rutilo: 3,7%	Hidróxido de Ferro: 1,5%		

FOTOMICROGRAFIA

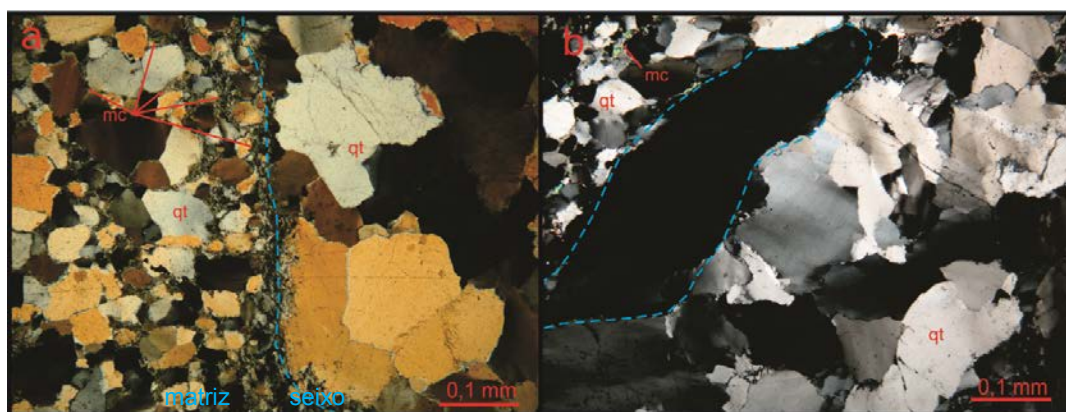


Figura 13 - a) Textura blastopsefítica indicada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado em azul); b) Anisotropia indicada por grão de quartzo alongado.

DESCRİÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante, hábito granular, exibem muitas inclusões fluidas e muitos grãos têm recuperação de limites. Em uma porção da lâmina, os grãos de quartzo constituem uma matriz inequigranular (0,2 a 0,7 mm), na qual, os cristais são anedrais e exibem contatos retos. Nos interstícios entre os grãos ocorrem agregados micáceos e alguns cristais de pirita associados. Ainda nesta porção da lâmina há um seixo oligomítico, de 15 mm x 8 mm, subarredondado e é constituído por menores grãos de quartzo (0,8 a 2 mm), dos quais, a maioria é subedral. Na outra porção da lâmina, os grãos de quartzo tem tamanho médio de 0,3 mm e, raramente, chegam a 0,45 mm. Trata-se de grãos de quartzo bordejados por fina mica verde clara. Há alguns grãos de quartzo levemente estirados, paralelos entre si.

A mica é identificada pelo pleocroísmo verde claro, cristais subedrais e com tamanho máximo de 0,15 mm. Na porção onde a matriz tem menor granulação, essas micas são submilimétricas, formam finas massas que bordejam os grãos de quartzo e apresentam sericitização. Também se observa que apresenta associação com cristais de pirita.

A clorita apresenta pleocroísmo em tons de verde, cristais subedrais, com tamanho máximo de 0,15 mm. É associada a outra mica nos agregados micáceos e também exhibe sericitização. Raramente é encontrada sobre cristais de pirita que exibem textura poiquilítica.

O rutilo possui cor castanha amarelada a avermelhada, hábito granular, ocorre como cristais eudrais com tamanho máximo de 0,01 mm e estão intrinsecamente associados a mica verde clara. A pirita, quando associada a porção da lâmina com rutilo e mica verde clara, ocorre em menor quantidade, em cristais com tamanho de 0,1 a 0,3 mm, exibindo textura porosa e reentrâncias em suas bordas (bordas de corrosão). No restante da lâmina, os cristais são subedrais a eudrais e apresentam diferenças:

Pirita com textura lisa e tamanho médio de 0,6 mm; são raras;

Pirita com textura porosa, tamanho médio de 1,0 a 1,8 mm, apresentam inclusões fluidas; são comuns;

Pirita exibindo microfraturamentos, as vezes paralelos entre si; tamanho médio de 0,5 mm; são comuns.

O hidróxido de ferro ocorre associado a goethita na porção da lâmina com o rutilo e mica verde clara. No restante da lâmina é presente em associação as finas micas e na borda de

alguns cristais de pirita. E a goethita ocorre como cristais submilimétricos, subedrais, com cor alaranjada e com tamanho máximo de 0,03 mm.

Lâmina VH6

NOME DA ROCHA: *Clorita-Mica-Pirita - Metaconglomerado Oligomítico*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica caracterizada por um bandamento incipiente raramente encontrado. Isto se dá pela orientação de grãos de quartzo da matriz que estão alongados e/ou orientados na mesma direção, intercalados com finas bandas preenchidas por mica e menores grãos de quartzo, rutilo, pirita e hidróxido de Ferro. A textura é blastopsefítica, devido a presença de seixos de quartzo e ocorrem muitas inclusões fluidas e não fluidas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 66,5%	Pirita: 15%	Mica: 8%	Clorita: 6%
Hematita: traços	Hidróxido de Ferro: 2%	Rutilo:0,5	

FOTOMICROGRAFIA

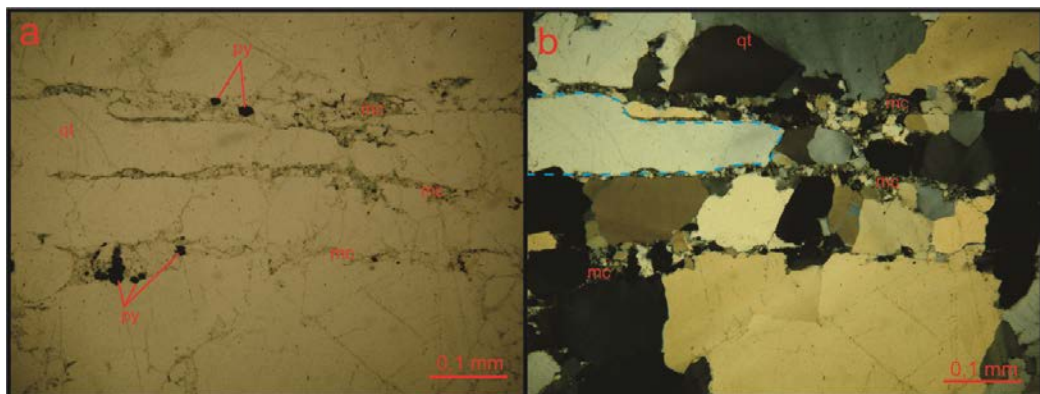


Figura 14 - a) Bandamento incipiente com finas bandas de mica verde clara, paralelas entre si, alternadas com quartzo, sob luz transmitida; b) Cristal de quartzo alongado (bordejado pelo pontilhado azul), paralelo ao bandamento incipiente, com nicol cruzado.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como grãos anedrais, com predomínio de contatos lobulares a retos. Os grãos apresentam extinção ondulante e recuperação de limites. São inequigranulares, variando entre 0,2 e 0,7 mm. Grãos com tamanho entre 0,8 e 1,3 mm apresentam contatos arredondados e, secundariamente, retos. Os seixos oligomíticos presentes na rocha, que são subarredondados e seus tamanhos também são variáveis: 2 mm; 10 mm x 4,5 mm.

A mica apresenta leve pleocroísmo em tons de verde claro, encontra-se sericitizada e apresenta recristalização. Apresenta hábito tabular ou de ripa que em conjunto formam um agregado micáceo, associando-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. Esses

agregados chegam a ter 4 mm e os cristais que os constituem têm tamanhos entre 0,1 e 0,3 mm, sendo que estes maiores são mais desenvolvidos.

A clorita apresenta leve pleocroísmo em tons de verde claro, extinção anômala, é associada a mica e apresenta-se em hábito tabular com 0,2 mm ou como pequenos agregados micáceos (0,1 mm).

O rutilo tem coloração amarelado a castanha alaranjada, ocorre como agregados granulares de tamanho máximo de 0,1 mm ou mais comuns, sob a forma de prismas curtos com 0,15 mm. A hematita apresenta-se como traços na lâmina, sob a forma de cristais com hábito lamelar e frequentemente apresenta alteração para hidróxido de Ferro.

A pirita ocorre como cristais subedrais a eudrais (hábito cúbico) e raros anedrais, associados aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. Quanto a textura, observa-se certa homogeneidade, visto que são mais ou menos porosas, raramente lisas. O tamanho predominante dos cristais de pirita varia entre 0,8 e 1,2 mm e, raramente tem 0,1mm, que corresponde aos cristais com textura lisa.

Lâmina VLi1

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica dada pela orientação de alguns cristais de quartzo e seixos oligomíticos, paralelos entre si. Apresenta textura blastopsefítica, com matriz quartzosa e minerais opacos preenchendo os interstícios.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartz o: 90%	Mica: 5,5%	Hidróxido de Fe: 2,5%	Hematita: 1,5%
Pirita: 0,5%	Especularita a: traços	Martita: traços	Zircão: traços
Titanita a: traços			

FOTOMICROGRAFIA

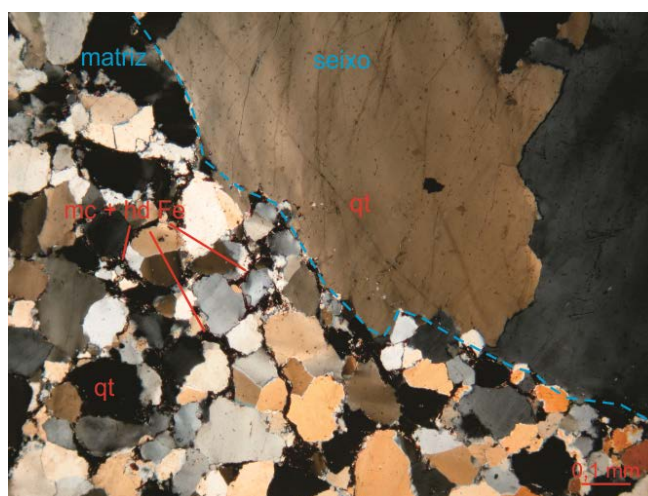


Figura 15 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, indica pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado em azul). Mica com hidróxido de Ferro associados aos interstícios.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como grãos subedrais e inequigranulares, o tamanho predominante é de 0,5 mm e há seixos de 15 mm x 5 mm, que são paralelos entre si. Os grãos de quartzo apresentam forte extinção ondulante, com parcial recuperação de limites, além de exibirem inclusão fluída,

A mica apresenta leve pleocroísmo, do creme ao verde claro, sob o hábito de ripas ou lamelas e associada aos interstícios granulares da matriz. Comumente, ocorrem também sob a forma de agregados micáceos. Os cristais são subedrais, com tamanho máximo de 1 mm, mas em geral $\leq 0,5$ mm.

O hidróxido de Ferro exibe cor alaranjada, ocorre como concentrações $\leq 0,15$ mm ou associado aos interstícios, como resultado de alteração de hematita. A hematita se apresenta como cristais anedrais e é o opaco predominante na lâmina, associado aos interstícios granulares da matriz, juntamente com a mica. A martita é encontrada dispersa na matriz sob a forma de grãos subedrais, equigranulares com 0,05 mm, de coloração cinza clara, mas com porções levemente róseas em seu interior. Está se alterando devido a presença de hidróxido de Fe em suas bordas.

A pirita ocorre no hábito granular, com grãos subedrais, equigranulares (0,025 mm), são raros e encontrados dispersos na matriz e apresentam textura porosa ou lisa. Os cristais de zircão são submilimétricos, subedrais, subarredondados a ovalados e ocorrem dispersos entre os grãos de quartzo da matriz. A titanita se apresenta como grãos submilimétricos, dispersos em meio aos grãos da matriz.

Lâmina VLi2

NOME DA ROCHA: *Mica-Hematita-Metaconglomerado Oligomítico*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica, marcada pela orientação preferencial de alguns interstícios preenchidos por mica e hematita, além de um pouco de hidróxido de Ferro. Textura blastopsefítica.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo : 81,1%	Mic a: 11%	Hema tita: 5%	Hidróxido de Ferro: 2,5%
Martita: traços	Pirit a: traços	Clorit a: 0,5%	

FOTOMICROGRAFIA

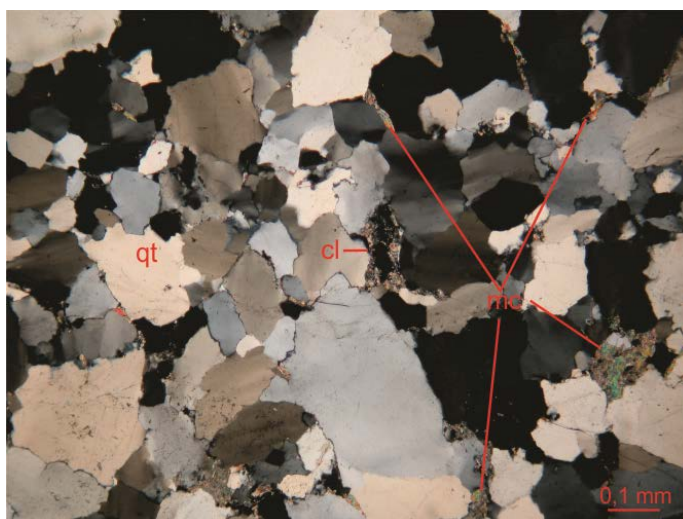


Figura 16 - Textura granoblástica e estrutura isotrópica. Mica associada aos interstícios entre grãos e Clorita formando núcleo entre grãos de quartzo.

DESCRİÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como grãos inequigranulares (0,2-0,3 mm; 0,5-0,8 mm; 1,0-1,5 mm e submilimétricos), são anedrais com contatos serrilhados e lobulares, mas há muitos subedrais com pelo menos um contato reto. Apresentam forte extinção ondulante, com recuperação de limites em alguns cristais, além de exibirem inclusões e inclusões fluidas. Comumente, as inclusões fluidas não apresentam orientação preferencial, mas em muitos grãos observa-se que ocorrem em duas direções ortogonais entre si.

As micas apresentam pleocroísmo verde, hábito lamelar, com tamanho médio de 0,6mm, além de também ocorrem como agregados micáceos. A clorita é encontrada sob a forma de agregados de 0,4 mm, constituídos por cristais submilimétricos, com birrefringência cinza a amarelo, e contem um pouco de mica verde associada.

Os cristais de zircão são subedrais, com tamanho menor que 0,1 mm e ocorrem dispersos na matriz. A hematita é o mineral opaco predominante, exibindo-se comumente como cristais anedrais, associados aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. Encontra-se em alteração para hidróxido de Ferro e, além disso, estão presentes nas clivagens e nas bordas das micas, com intrínseca associação entre esses minerais. A matriz exhibe raros cristais disseminados. Raramente são encontrados cristais de martita, com tamanho médio de 0,05 mm e exibem alteração para hidróxido de Ferro. Os cristais de pirita exibem hábito granular, subedrais, de tamanho médio de 0,008 mm e textura lisa e estão dispersos na lâmina.

Lâmina VLi3

NOME DA ROCHA: *Mica- Hematita – Metaconglomerado Oligomítico*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica marcada pela orientação incipiente de microfraturamentos paralelos entre si e com cristais de quartzo alongados. Outra anisotropia é identificada pela dissolução de hematita que foram finos preenchimentos intersticiais na matriz, paralelos entre si. A textura é blastopsefítica, denotada pela presença de seixos de quartzo na matriz quartzosa.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 81,5%	Mica: 7%	Hematita: 6,5%	Hidróxido de Ferro: 5%
Pirita: traços	Zircão: traços		

FOTOMICROGRAFIA

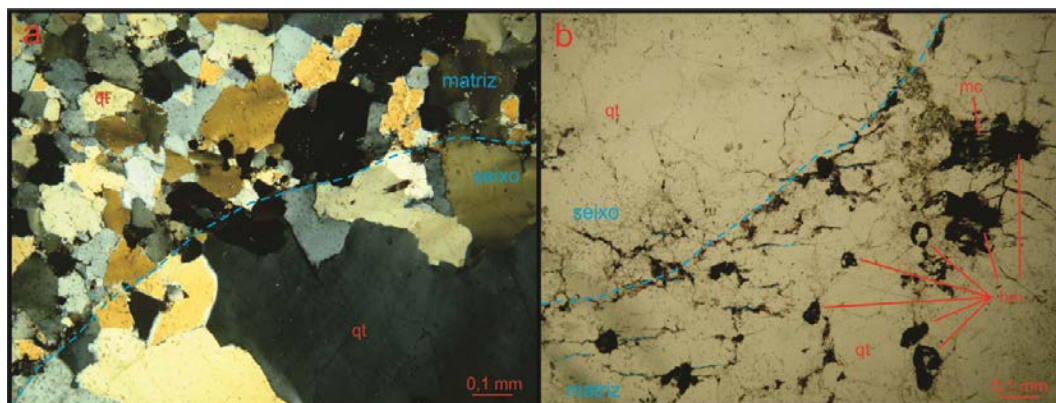


Figura 17 - a) Textura blastopsefítica marcada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz; b) Os pontilhados mais finos em azuis marcam o paralelismo entre interstícios com hidróxido de Ferro.

DESCRİÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre em grãos com extinção ondulante. Predominam os cristais anedrais, os contatos entre os grãos são, principalmente, serrilhados, seguidos por contatos lobulares. São inequigranulares: subgrãos (associados a locais onde há maior concentração de agregado micáceo); 0,2 a 0,6mm; 1,0mm; e 3 a 5 mm. Este último intervalo de granulometria corresponde aos grãos policristalinos que constituem os seixos. Esses seixos são arredondados, de tamanho 12 mm X 5 mm e há cristais de hematita subedrais em suas bordas.

A mica apresenta pleocroísmo variando de creme a verde pálido, ocorre como agregados micáceos preenchendo interstícios entre os grãos de quartzo da matriz e são recristalizadas. Outra forma de ocorrerem é como cristais mais desenvolvidos, com hábito lamelar. Ambas as ocorrências estão associadas com cristais de hematita. Um terceiro modo de ocorrência é associada a microfraturas presentes na matriz. Os cristais de zircão são submilimétricos, subedrais e ocorrem como inclusões dispersas e associadas a matriz quartzosa. A hematita é o mineral opaco predominante e ocorre de quatro maneiras diferentes: preenchendo fraturas e interstícios entre grãos de quartzo, além de apresentarem alteração para hidróxido de Ferro; cristais subedrais, equigranulares (0,25mm), apresentando dissolução que formam finos preenchimentos intersticiais paralelos entre si e com alteração para hidróxido de Ferro; pequenos pontos ($\leq 0,001$ mm) dispersos por toda a matriz; cristais subedrais que apresentam especularita em sua borda.

Os cristais de pirita subedrais a anedrais e tamanho médio de 0,05mm. Um segundo modo de ocorrência é identificado como raros cristais euedrais, de 0,03 mm e textura lisa.

Lâmina VLi4

NOME DA ROCHA: *Mica - Hematita – Metaconglomerado Oligomítico*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica marcada pela orientação incipiente de microfraturamentos com hematita associada, que são semiparalelos entre si. A textura é blastopsefítica devido a presença de seixos de quartzo na matriz quartzosa. A lâmina como um todo exibe muitas inclusões fluidas e sólidas, além da forte características dos interstícios serem associados a hematita.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 84,5%	Mica: 5,5%	Hematita: 5,5%	Hidróxido de Ferro: 4%
Pirita: 0,5%	Rutilo: 0,5%	Titanita: traços	Apatita: traços
Zircão: traços			

FOTOMICROGRAFIA

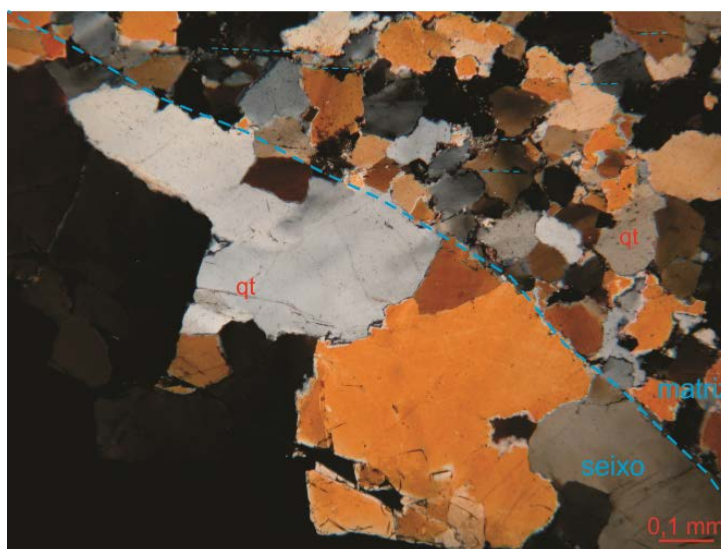


Figura 18 - Textura blastopsefítica indicada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado mais espessa em azul); b) Estrutura anisotrópica marcada por microfraturas paralelas entre si (pontilhado mais fino em azul).

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante em cristais anedrais, contatos serrilhados a lobulados entre si. Raramente ocorrem cristais subedrais, nos quais exibem contato reto e geralmente, são presentes nos maiores cristais. Os grãos são inequigranulares, de acordo com os seguintes intervalos de granulação: subgrãos; 0,3 a 0,5 mm; 0,8 mm; 2,0 a 2,5 mm.

A mica apresenta pleocroísmo com variação entre creme a verde pálido, o hábito mais frequente é na forma de agregados, mas algumas vezes como cristais lamelares. Predominantemente, ocorre nos interstícios entre grãos de quartzo da matriz, com opacos (hematita) associados, que parecem estar substituindo a mica. Os cristais de zircão são subedrais, levemente ovalados, menores que 0,1 mm e sua forma de ocorrência é como

inclusão nos grãos de quartzo. Em alguns cristais observam-se auréolas (zoneamento). Os cristais de rutilo têm coloração castanha escura, são subedrais, tamanho médio de 0,35mm.

Também são observados intercrescimento entre rutilo e titanita, que formam aglomerações de 1 mm, são granulares, de coloração marrom e estão sob pseudoforma de ilmenita ou magnetita (não há como afirmar). Neste intercrescimento, a titanita corresponde a massa da aglomeração, de menor birrefringência, enquanto que os cristais de rutilo, de maior birrefringência, exibem orientações ortogonais entre si.

A hematita corresponde ao principal mineral opaco, está associado aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz de quartzo, ocorrendo como cristais anedrais. Também ocorrem como cristais subedrais, com tamanho entre 0,3 e 0,5 mm, além de muitos deles exibirem hábito especular. Ainda ocorrem como subgrãos disseminados na matriz, com textura lisa.

Os cristais de pirita são, subedrais, com tamanho médio de 0,01 mm, disseminados na matriz e apresentam textura lisa.

REEF PIRITOSO

Lâmina VP1

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica marcada por duas porções diferentes na lâmina: uma porção é caracterizada por granulação muito pequena e com bastante mica fina nos interstícios dos grãos; a outra porção da lâmina já apresenta granulação maior, quase total ausência de micas e presença de pirita. Além disso, nesta porção de maior tamanho dos grãos, ocorrem inclusões fluidas que formam finos lineamentos paralelos entre si, além de microfraturamentos com hematita associada, que são ortogonais a orientação preferencial das inclusões fluidas. A porção da lâmina com os menores grãos trata-se do seixo de cor verde, observado em amostra de mão. Devido a presença deste seixo, a textura da rocha é blastopsefítica.

COMPOSIÇÃO MODAL:

77%	Quartzo:	Mica: 8%	Hidróxido de Ferro: 10%	Pirita: 4,5%
1,0%	Goethita:	Hematita: 0,5%	Rutilo: traços	

FOTOMICROGRAFIA

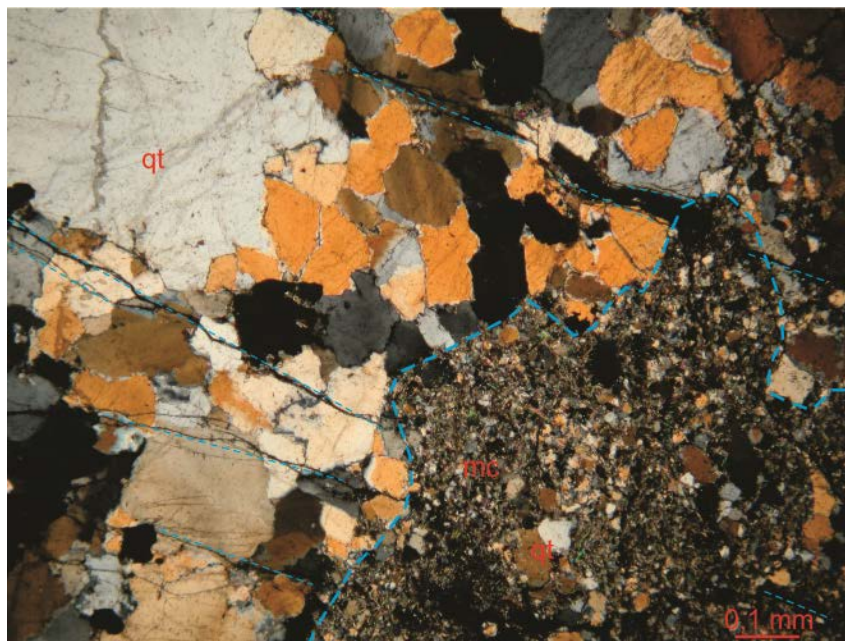


Figura 19 - Textura anisotrópica caracterizada por grande diferença de granulação (pontilhado mais espesso em azul); b) Estrutura anisotrópica marcada por fraturas paralelas entre si (pontilhado mais fino em azul).

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante em cristais anedrais, com contatos retos ou levemente lobulares e inequigranulares: 1,0 a 1,2 mm e de 0,5 mm. Na porção da lâmina de menor granulação, os cristais são anedrais, com contatos lobulares a serrilhados, também inequigranulares (menor que 0,5 mm e subgrãos).

A mica apresenta leve pleocroísmo em tom de verde pálido e ocorre nos interstícios entre os grãos de quartzo, na porção da lâmina de menor granulação. Neste caso, as micas tem tamanho médio de 0,1 mm, são tabulares e obedecem a duas direções ortogonais entre si. De menor ocorrência, os cristais desta de mica são encontradas entrelaçadas. O rutilo apresenta cor castanha alaranjada e ocorre como inclusões submilimétricos sobre os grãos de quartzo.

Os interstícios entre os grãos de quartzo da matriz estão preenchidos por uma massa de hidróxido de ferro, goethita e hematita associados entre si. Raramente são encontrados cristais subedrais de hematita, de tamanhos submilimétricos, que estão disseminados na matriz.

Os cristais de pirita ocorrem, principalmente, como cristais subedrais a euedrais, com textura porosa, com dois tamanhos predominantes, 0,4 e 1,2 mm, sendo que esses maiores cristais geralmente são mais alongados em uma direção. Dentre esses, alguns cristais apresentam textura lisa. Comumente também são encontrados cristais dispersos na matriz, com textura lisa e de tamanho máximo de 0,05 mm. Localmente, há uma vênula formada por pirita e em suas bordas há cristais aciculares de hematita, além de goethita e hidróxido de ferro.

Lâmina VP2

NOME DA ROCHA: *Mica - Pirita – Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica, textura blastopsefítica. Apresenta muitas inclusões fluidas e não fluidas sobre a matriz quartzosa. As inclusões fluidas foram finos lineamentos paralelos entre si. Também são observadas muitas microfraturas preenchidas por hematita, goethita e hidróxido de Ferro.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 79,5%	Pirita: 9,5%	Mica: 5%	Goethita: 3%
Hidróxido de Ferro: 2%	Hematita: 1%	Calcopirita: traços	Rutilo: traços
Zircão: traços			

FOTOMICROGRAFIA

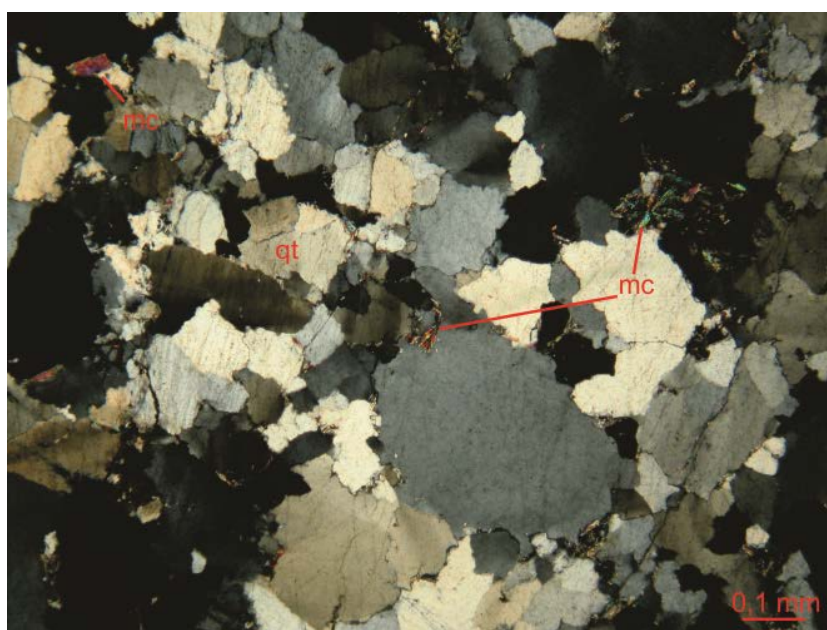


Figura 20 - Textura granoblástica, matriz inequigranular. Estrutura isotrópica. Mica verde clara formando núcleos entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os grãos de quartzo são anedrais, com contatos lobulares e tamanhos de 0,1 mm e de 0,3 a 0,5 mm, mas também são encontrados cristais com contatos retos a lobulados, com tamanhos entre 3 a 6 mm. Ainda ocorrem como subgrãos, além de apresentarem inclusões submilimétricas de zircão, rutilo e inclusões fluidas.

A mica apresenta coloração verde clara, associa-se aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. A maneira mais comum de ocorrer é como pequenos cristais ($\leq 0,01$ mm) que em conjunto constituem um agregado micáceo. Menos comumente são encontrados cristais com hábito lamelar e com cerca de 0,2 a 0,3 mm.

Os cristais de rutilo tem cor castanha avermelhada, ocorre como inclusões nos grãos de quartzo, menores que 0,1 mm. O zircão não apresenta pleocroísmo, tem forte relevo e alta

birrefringência. Também ocorre como inclusões sobre os cristais de quartzo, em forma de cristais arredondados e menores que 0,1 mm.

A hematita ocorre como cristais subedrais de tamanho médio de 0,05 mm, com textura lisa e estão dispersos na matriz quartzosa. Raramente encontra-se a hematita nas clivagens da mica verde clara. Em ambas maneiras de ocorrências, o óxido exibe textura lisa.

A pirita corresponde ao mineral opaco predominante, em cristais subedrais a euedrais, com tamanhos variando entre 0,5 a 1,0 mm, com textura porosa ou lisa.

A calcopirita ocorre como cristais anedrais, com tamanho médio de 0,1 mm, com textura lisa e estão dispersos na matriz. Também está presente como cristais subedrais, com 0,04 mm, ocorrendo dentro das concentrações em massa (goethita + hidróxido de ferro em cristal de pirita).

Lâmina VP3

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica e estrutura anisotrópica incipiente, evidenciada por fraturas paralelas entre si. Outra anisotropia é marcada por duas porções na lâmina com grande diferença da granulação entre elas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 88%	Mica: 6%	Pirita: 3%	Hidróxido de Ferro: 2%
Goethita: 0,5%	Hematita: 0,5%	Calcopirita: traços	

FOTOMICROGRAFIA

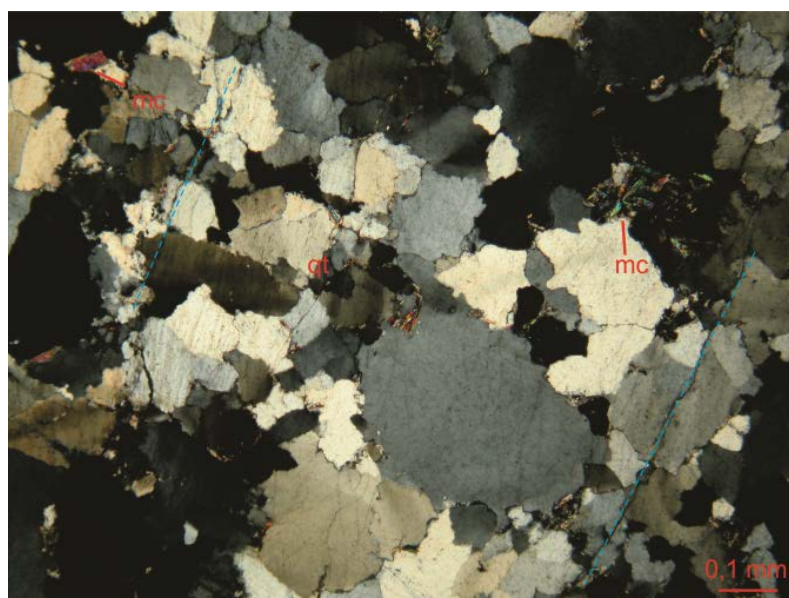


Figura 21 - Matriz inequigranular, mica verde clara ocorrendo como cristal tabular e formando núcleo de cristais submilimétricos. Estrutura anisotrópica incipiente marcada por fraturas paralelas entre si (pontilhado em azul).

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristais subedrais com contatos retos ou levemente lobulares e inequigranulares: 1,0 a 1,2 mm e de 0,5 mm. Na porção da lâmina de menor granulação, os cristais de quartzo têm contatos lobulares a serrilhados e tamanho médio de 0,1 mm.

A mica apresenta leve pleocroísmo em tom de verde pálido, apresenta sericitização e ocorre nos interstícios entre os grãos de quartzo, na porção da lâmina de menor granulação. Possuem tamanho médio de 0,1 mm, são tabulares e obedecem a duas direções ortogonais entre si.

Os interstícios entre os grãos de quartzo da matriz estão preenchidos por uma massa de hidróxido de ferro, goethita e hematita associados entre si. Também ocorrem cristais subedrais de hematita, de hábito lamelar, com textura lisa e de tamanho médio de 0,1 mm.

Os cristais de pirita ocorrem principalmente como cristais subedrais a euedrais, com textura porosa, tamanhos entre 0,3 a 1,0 mm. Menos comuns são encontradas piritas de textura lisa, cristais subedrais e com 0,25 mm ou menores. Localmente, há uma vênula formada por pirita de textura lisa. Em suas bordas já ocorrem cristais aciculares de hematita, além de goethita e hidróxido de ferro associados.

Lâmina VP4

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica, textura blastopsefítica devido a presença de uma parte de um seixo ode quartzo. Apresenta muitas inclusões fluidas e inclusões de zircão e de rutilo e ambos os tipos não apresentam orientação preferencial. Há microfraturamentos preenchidos com micas, goethita e hidróxido de ferro associados.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 92,5%	Mica: 5%	Pirita: 2%	Hidróxido de Ferro: 0,5%
Rutilo: traços	Zircão: traços	Goethita: traços	Calcopirita: traços

FOTOMICROGRAFIA

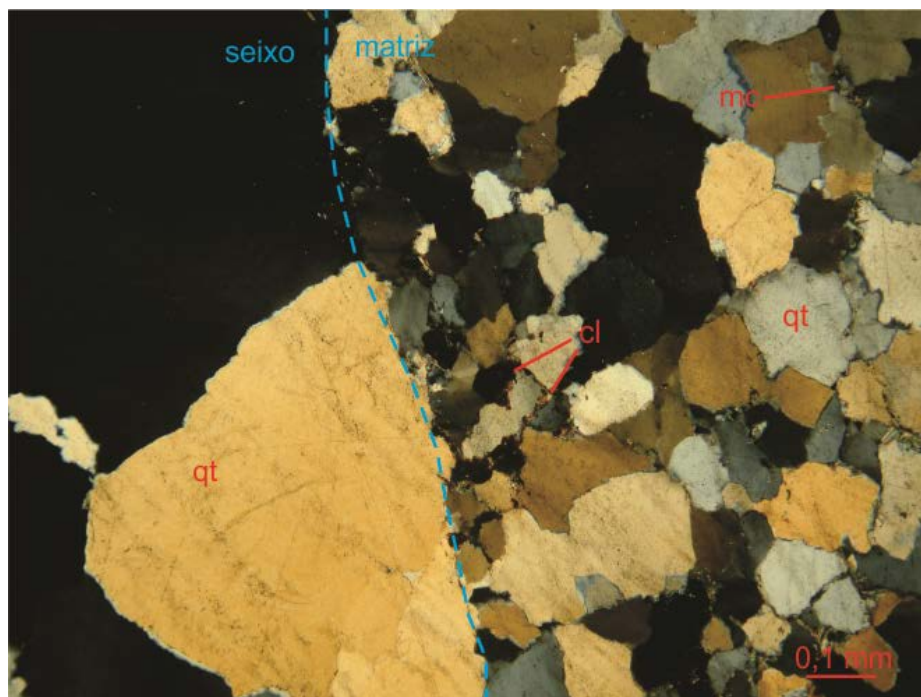


Figura 22 - Textura blastopsefítica caracterizada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado em azul). Mica e clorita presentes nos interstícios entre os grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante, inclusões fluidas e inclusões de zircão e rutilo. Os cristais predominantes são anedrais (1,0 a 1,5 mm; 0,2 a 0,5 mm; com contatos lobulares a serrilhados), seguidos por cristais subedrais (3 a 4 mm, com contatos retos semirretos). As inclusões fluidas formam finos filamentos não paralelos entre si.

A mica apresenta leve pleocroísmo, de creme claro a pálido verde, ocorrem como cristais tabulares que formam agregados ou como cristais mais desenvolvidos que chegam a 0,2 mm. São encontradas nos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz e associadas aos microfraturamentos presentes na lâmina.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, ocorre como inclusões sobre grãos de quartzo, com tamanho máximo de 0,1 mm. O zircão é incolor, ocorre como grãos anedrais a subedrais sobre os grãos de quartzo, como inclusões menores que 0,1 mm.

A pirita ocorre como cristais subedrais a eudrais, com tamanho entre 0,3 e 0,6 mm, textura lisa e estão disseminados na matriz. Também são encontrados cristais dispersos na matriz, com textura poiquilítica, apresentam microfraturamentos, são ligeiramente mais alongados em uma direção, com tamanhos entre 1,2 a 1,5 mm. Em menor quantidade são observados cristais submilimétricos (tamanho máximo de 0,01 mm), que apresentam textura lisa e estão disseminados na matriz.

Lâmina VP5

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Hematita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura anisotrópica caracterizada por uma porção da lâmina com concentração de hidróxido de ferro e alguns grãos de quartzo alongados, formando uma orientação incipiente. Em geral, há muitas inclusões fluidas e nas

porções onde não há predomínio de oxidação ocorrem microfraturamentos semiparalelos entre si que estão preenchidos por hematita.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 80%	Mica: 9%	Hidróxido de Ferro: 5,5%	Hematita: 3%
Goethita: 1%	Pirita: 0,5%	Clorita: 0,5%	Ouro: traços

FOTOMICROGRAFIAS

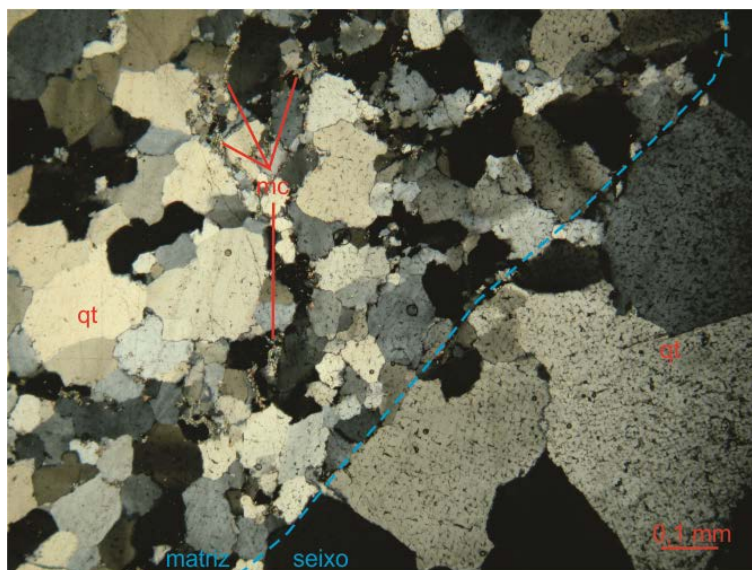


Figura 23 - Porção da lâmina que exhibe estrutura isotrópica. A textura é blastopsefítica evidenciada pelo pontilhado em azul, sobre o contato entre seixo oligomítico e matriz. As micas estão associadas aos interstícios entre grãos da matriz.

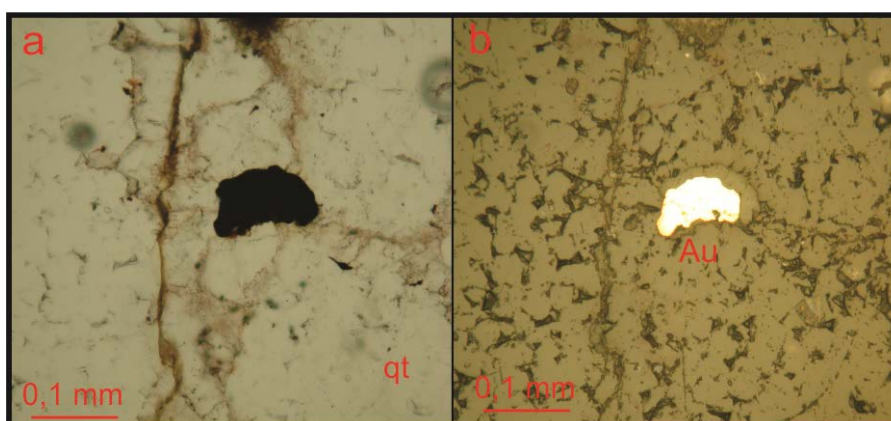


Figura 24 - Ouro com textura lisa, associado a microfraturamento com hidróxido de Ferro, na matriz. Fotomicrografia tirar sob ocular com aumento de 20x.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo exhibe extinção ondulante e ocorre como cristais anedrais, de hábito granular e contatos lobulares e alguns são retos. Seus tamanhos variam entre 0,25 e 0,6 mm, sendo que nas porções da lâmina com predomínio de oxidação, os grãos de quartzo têm tamanho máximo de 0,1 mm.

A mica é incolor a verde claro, ocorre como cristais com hábito de ripa, de tamanho médio de 0,1 mm ou então, como agregados tabulares que chegam a 0,3 mm. E a clorita ocorre como cristais submilimétricos nos interstícios entre grãos.

Os interstícios entre grãos da matriz e microfraturamentos presentes na lâmina exibem uma massa de hematita, goethita e hidróxido de ferro. A hematita também ocorre como cristais anedrais, com tamanho médio de 0,05 mm. Também é encontrada em pseudomorfos subedrais a eudrais de pirita, exibindo textura porosa e com tamanhos entre 0,15 e 0,3 mm.

A pirita ocorre como cristais subedrais, disseminados na matriz, com tamanho máximo de 0,02 mm e apresenta textura lisa.

O ouro possui cor amarela, máxima reflectância e textura lisa. A figura 24 exhibe um grão na matriz, associado a microfratura com hidróxido de Ferro. Um segundo grão ocorre sobre o grão do quartzo, de textura rugosa, mas de tamanho submilimétrico, não sendo possível registrar em microfotografia.

Lâmina VP6

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica e estrutura anisotrópica marcada pela orientação incipiente de microfraturas e de alguns interstícios entre os grãos de quartzo da matriz, que estão preenchidos por mica verde clara. Na lâmina ocorrem muitas inclusões fluidas e não fluidas, além de microfraturamentos e interstícios entre grãos, ambos preenchidos por mica, hematita, goethita e hidróxido de Ferro.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 91,5%	Mica: 5%	Clorita: traços	Hidróxido de Ferro: 1,5%
Goethita: 1,5%	Hematita: 1%	Rutilo: traços	Zircão: traços

FOTOMICROGRAFIA

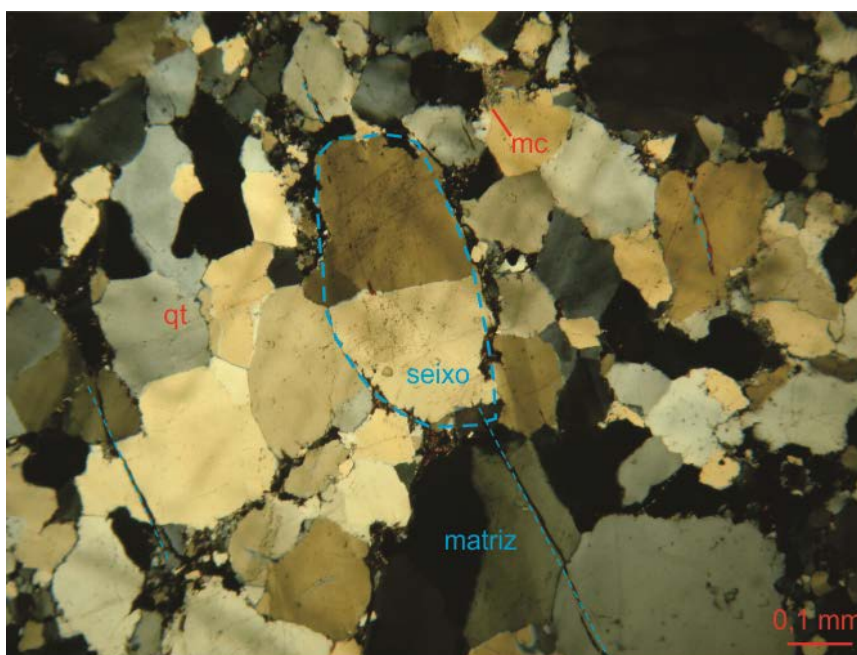


Figura 25 - Textura blastopsefítica (bordejado pelo pontilhado azul) e estrutura anisotrópica marcada por microfaturas paralelas entre si.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Quartzo: 1,0 a 2,0 mm, cristais anedrais, com contatos retos a levemente arredondados; 0,2 a 0,5 mm, cristais anedrais, com contatos retos a lobulares. Todos os grãos de quartzo apresentam extinção ondulante e muitas inclusões fluidas e inclusões de rutilo e zircão. Alguns cristais exibem recuperação de limites.

A mica apresenta leve pleocroísmo entre tons de verde pálido. E estão associadas aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz quartzosa. Os cristais são pequenos, na forma de agregados tabulares que comumente apresentam hidróxido de Ferro, hematita e goethita. E a clorita ocorre como cristais submilimétricos em alguns interstícios entre grãos da matriz.

O rutilo tem coloração castanha alaranjada, ocorre como grãos anedrais ou como inclusões submilimétricas nos grãos de quartzo da matriz. O zircão não exibe pleocroísmo, hábito granular e ocorre como inclusões submilimétricas no quartzo. Nos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz, a hematita está presente, mas há predomínio de hidróxido de ferro. Dispersos na matriz sobre os grãos de quartzo são encontradas hematitas com tamanho máximo de 0,01 mm.

REEF MU

Lâmina VMU1

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Especularita-Clorita-Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica denotada pela presença de seixos de quartzo. Estrutura anisotrópica por bandamento incipiente dado por diferentes granulações entre as bandas alternadas, sendo que em cada uma delas há ligeira orientação dos grãos de quartzo. A lâmina apresenta muitas inclusões fluidas que se exibem como vacúolos ou formando finos lineamentos paralelos entre si ou não.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 87,3%	Mica: 2%	Clorita: 3%	Hidróxido de Fe: 8%
Rutilo: 0,5%	Zircão: traços	Turmalina: traços	Especularita: 4,3%
Pirita: 0,5%	Hematita: 0,1%	Calcopirita: 0,1%	

FOTOMICROGRAFIA

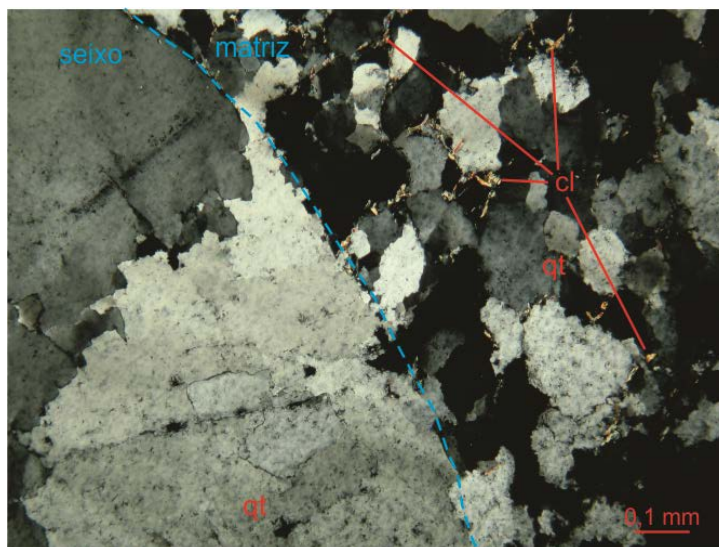


Figura 26 - Porção da lâmina exibindo estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, identificada pelo contato entre seixo oligomítico e matriz (pontilhado em azul).

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os cristais de quartzo exibem extinção ondulante e alguns têm recuperação de limites. Têm hábito granular, são anedrais, com contatos serrilhados a lobulares, são inequigranulares: 0,2 a 0,4 mm (tamanho predominante e correspondente as bandas de menor granulação; 0,8 a 1,3 mm; subgrãos.

Os seixos são subarredondados, com tamanho médio de 8,5 mm x 5,5 mm. São constituídos por grãos de quartzo policristalinos, com frequentes subgrãos em suas bordas, têm contatos lobulares a serrilhados e raros contatos retos, exibem muitas inclusões fluidas, são inequigranulares (1,5 a 4,5 mm) e entre seus interstícios ocorrem ripas de mica verde clara com $\leq 0,1$ mm e raros cristais de pirita euedrais.

A mica é incolor a verde clara com leve pleocroísmo e exibe sericitização. Ocorrem em hábito de ripa, são cristais inequigranulares (0,05 a 0,1 mm; e 0,3 mm) e estão associadas aos interstícios entre grãos de quartzo, formando agregados fibrosos de até 0,25 mm. A clorita se exibe em duas variações. Uma delas tem coloração de pálido creme a verde claro, birrefringência moderada, ocorre com hábito de ripa e muito associadas as micas. A segunda variação exibe cor verde-oliva, leve pleocroísmo, moderada birrefringência, ocorre em hábito lamelar fibroso, com tamanho médio de 0,5 mm e em seu interior ocorrem pseudomorfos de pirita preenchidos por quartzo, sericita e outros minerais submilimétricos não identificáveis devido ao tamanho.

A turmalina apresenta hábito granular, em cristais subedrais, com coloração verde clara e dispersa na matriz.

O rutilo tem cor castanha amarelada, ocorre como cristais subedrais a euedrais, de hábito granular, tamanho $\leq 0,02$ mm. São encontrados como aglomerações granulares também. O hidróxido de ferro ocorre como pequenas pintas associadas a especularita e as cloritas de hábito lamelar. A especularita representa o principal mineral opaco, ocorrendo sob a forma de cristais anedrais que, em conjunto, formam massas de 0,5 mm. A hematita ocorre associada, com textura lisa e associada a especularita. Raramente, encontra-se como cristais isolados, de tamanho submilimétrico.

A pirita ocorre de duas maneiras principais. A primeira delas é representada por cristais eudrais, com formas cúbicas, pentagonais ou hexagonais, que estão dispersos na matriz, possuem tamanho médio de 0,05 mm e exibem textura porosa. A outra maneira comum de ocorrer é como cristais subeudrais, de textura lisa e tamanho médio de 0,05 mm. Também ocorre como cristal anedral, com textura porosa, já parcialmente destruído, tamanho máximo de 0,4 mm e exibe calcopirita em sua borda. Também há cristais que exibem apenas a borda preservada.

A calcopirita ocorre na borda de alguns cristais de pirita ou então, como cristais eudrais, já parcialmente destruídos, tamanho máximo de 0,05 mm, dispersos na matriz e com certa frequência tem uma porção mais azulada, que pode corresponder a bornita.

Lâmina VMU2

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Mica-Clorita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, devido a presença de seixos. Ocorrem inclusões fluidas como vacúolos e, raramente, formando finos lineamentos.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 94,3%	Mica: 1,5%	Clorita: 1,5%	Hidróxido de Ferro: 0,2%
Rutilo: traços	Pirita: 2%	Calcopirita: 0,5%	

FOTOMICROGRAFIA

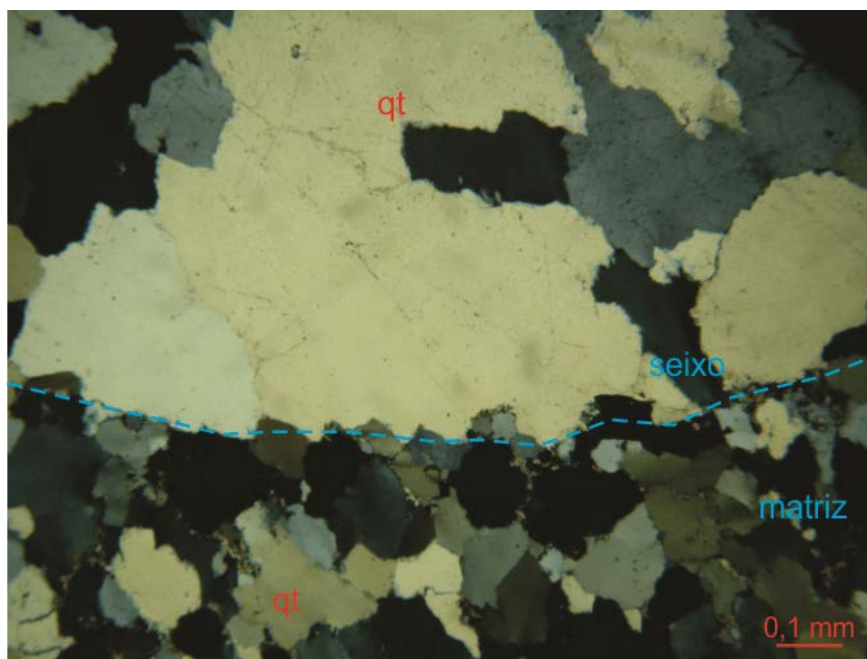


Figura 27 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica identificada pelo contato (pontilhado em azul) entre seixo oligomítico e matriz.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo exibe extinção ondulante em cristais anedrais, inequigranulares (0,2 a 0,85 mm), com contatos lobulares a serrilhados e alguns contatos retos. Uma minoria entre os grãos apresenta recuperação de limites e são observados subgrãos.

Os seixos são subarredondados, com tamanho médio de 9,5 x 4 mm, constituídos por grãos quartzo policristalinos, que exibem menos inclusões fluidas do que os da matriz e não há material associado aos seus interstícios.

A mica possui cor verde clara, leve pleocroísmo, ocorre como cristais subedrais de hábito de ripas e estão associadas aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz. Também constituem alguns agregados micáceos com tamanho máximo de 0,03 mm, juntamente com a clorita ou então, como inclusões submilimétricas nos grãos de quartzo. A clorita é incolor a creme pálido, leve pleocroísmo, se exibe em cristais subedrais com hábito de ripa ou de fibras e ocorre associada aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz, ou como inclusões submilimétricas, ou mais comumente associadas as micas verde clara nos agregados micáceos.

O rutilo tem cor castanha amarelada, ocorre em hábito granular, de tamanho submilimétrico. O hidróxido de ferro ocorre associado a alguns agregados micáceos.

A pirita ocorre como cristais euedrais e alguns subedrais, textura pouco porosa e com tamanho de 0,1 mm. Menos comuns também há cristais subedrais, inequigranulares (0,05 a 0,15 mm), com textura lisa e exibem alguns micropontos de alteração azulada em sua borda, provavelmente correspondendo a bornita.

A calcopirita exibe cor amarela e reflectância maiores que a da pirita. Ocorre como cristais euedrais, já parcialmente destruídos. Também é encontrada como cristais anedrais, associados paralelamente a clivagem da clorita.

Lâmina VMU3

NOME DA ROCHA: *Pirita* - Metaconglomerado Oligomítico com Mica

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura anisotrópica caracterizada por alguns cristais de pirita e de aglomerações reliquiares de rutilo que exibem formas alongadas, mas sem direção preferencial. Ocorrem seixos oligomíticos na matriz, formando textura blastopsefítica. São observadas inclusões fluidas na forma de vacúolos e como finos lineamentos, além de ter inclusões de mica submilimétricas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 89%	Mica: 3%	Clorita: 0,3%	Hidróxido de Ferro: 0,1%
Rutilo: 0,1%	Pirita: 7,5%	Calcopirita: traços	

FOTOMICROGRAFIA

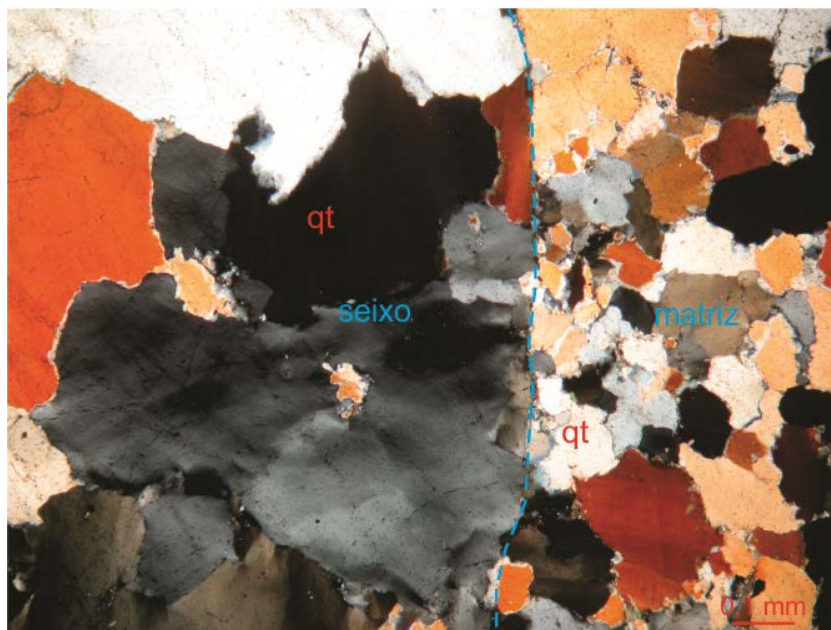


Figura 28 - Porção da lâmina exibindo estrutura isotrópica e textura blastopsefítica, caracterizada pelo contato (tracejado em azul) entre seixo oligomítico e matriz.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristais anedrais, inequigranulares (subgrãos; 0,5 a 1,0 mm; maiores que 0,8 mm são poucos). Os contatos entre os grãos são poligonais a lobulares e há sericita submilimétrica disseminada sobre a matriz. Os seixos são subarredondados, ocupam cerca de 60 % da lâmina e possuem tamanho médio de 20 mm x 10 mm.

A mica é verde clara, apresenta leve pleocroísmo, com tamanho médio entre 0,10 a 0,15 mm ou menores e hábito de ripa ou ripa fibrosa. Estão associadas aos interstícios entre os grãos de quartzo da matriz com frequente associação com pirita. Estão recristalizadas e apresentam sericitização. A clorita apresenta coloração de pálido creme, leve pleocroísmo, baixa birrefringência, possui hábito de ripas e tamanho médio de 0,1 mm. Estão intimamente associadas a mica.

O hidróxido de ferro é associado a alguns microfraturamentos ou a interstícios entre os grãos de quartzo, juntamente com a mica verde clara, com a clorita e com os minerais opacos. O rutilo tem cor castanha amarelado, encontra-se disperso na matriz em hábito granular ou prismático.

A forma mais comum da pirita ocorrer é como cristais subedrais e alguns euedrais, textura porosa e inequigranulares (0,05 a 0,5 mm). Menos comum, a pirita apresenta poucas inclusões, com textura lisa em cristais subedrais, com tamanho de 0,15 mm, disseminados na matriz e sem associação mineralógica.

A calcopirita ocorre como cristais subedrais, já parcialmente destruídos, com tamanho máximo e médio de 0,05 mm. Raramente, a calcopirita também é encontrada como cristais um pouco mais desenvolvidos e com tamanho entre 0,05 a 0,07 mm.

Lâmina VMU4

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Clorita-Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica e estrutura anisotrópica marcada por uma porção da lâmina, na qual, a granulação possui tamanho médio de 0,1 mm, enquanto que no restante da lâmina varia entre 0,4 e 1,0 mm. Ocorrem muitas inclusões fluidas como vacúolos e como finos lineamentos.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 93,5%	Clorita: 2,5%	Mica: 2,0%	Rutilo: 1%
Zircão: traços	Pirita: 0,6%	Calcopirita: 0,4%	

FOTOMICROGRAFIA

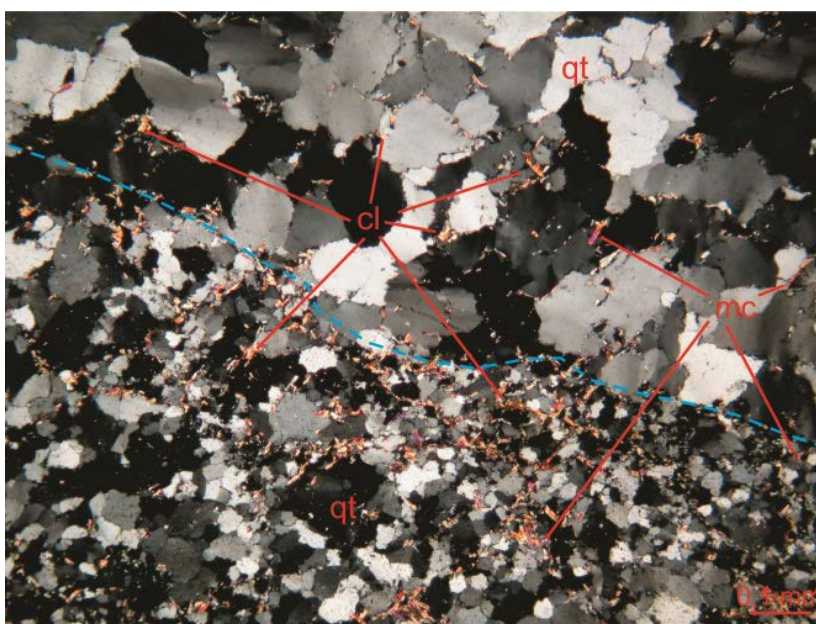


Figura 29 - Textura granoblástica e anisotropia marcada por porções da lâmina com diferentes granulações, delimitadas pelo tracejado em azul. A clorita está associada aos interstícios.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como grãos anedrais, exibem extinção ondulante e raros grãos apresentam recuperação de limites. Em geral, os tamanhos dos grãos variam entre 0,4 e 1,0 mm e têm contatos lobulares a retos. Mas na porção de menor granulação, têm 0,1 mm e raros grãos com 0,5 mm, além dos contatos serem poligonais a raros lobulares.

Em todas as porções da lâmina, a mica verde clara ocorre intimamente associada a clorita. Ambas são observadas como cristais subedrais a eudrais, em hábito de ripas, com tamanho de $\leq 0,15$ mm. Em geral, formam agregados fibrosos de até 0,4 mm. Na porção da lâmina de maior granulação, também são encontradas como inclusões submilimétricas nos grãos de quartzo.

O rutilo é encontrado na porção de menor granulação, ocorrendo como aglomerações (0,5 a 1,8 mm) formadas por cristais granulares de aspecto reliquiar. Associadamente ocorrem calcopiritas e piritas, sendo que a primeira é mais predominante. O zircão ocorre como cristal subedral, hábito granular, subarredondado e com tamanho médio de 0,15 mm.

A pirita ocorre disseminada na matriz sobre os grãos de quartzo, como cristais eudrais, tamanho médio de 0,05 mm, com inclusões fluidas, textura lisa, mas exibe leve corrosão em

suas bordas. Também ocorrem como cristais subedrais, de hábito prismático, com inclusões e tamanho de 0,1 mm. Uma terceira forma de ocorrência é como cristais anedrais, de 0,2 mm, que exibem muitas com textura porosa e inclusões, além de calcopirita em suas bordas. Neste caso, observa-se que há pirita neoformada em resquício de calcopirita euédrica. A pirita também se encontra como cristais subedrais a anedrais, com tamanho de 0,45 mm, que se caracterizam por exibirem microfissuras retas, textura porosa, algumas inclusões e bordas parcialmente destruídas.

A calcopirita ocorre associada com a pirita como já descrito, é encontrada principalmente como subgrãos subedrais ou como cristais anedrais que estão associados ao rutilo e a clorita. De maneira menos comum, a calcopirita se apresenta em cristais subedrais, com textura porosa, tamanho médio de 0,1 mm, que já estão parcialmente destruídos e estão dispersos na matriz.

Lâmina VMU5

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Pirita-Mica-Clorita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Estrutura isotrópica, textura blastopsefítica marcada pela presença de seixos oligomíticos. A lâmina exhibe muitas inclusões fluidas em forma de vacúolos e inclusões sólidas de mica verde clara ou clorita, que são de tamanho submilimétrico. Ocorrem microfraturas radiais (?) ao redor dos cristais de pirita, além de microfraturas comuns.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 95%	Mica: 1%	Clorita: 1%	Zircão: traços
Pirita: 2,3%	Calcopirita: traços	Ouro: traços	

FOTOMICROGRAFIA

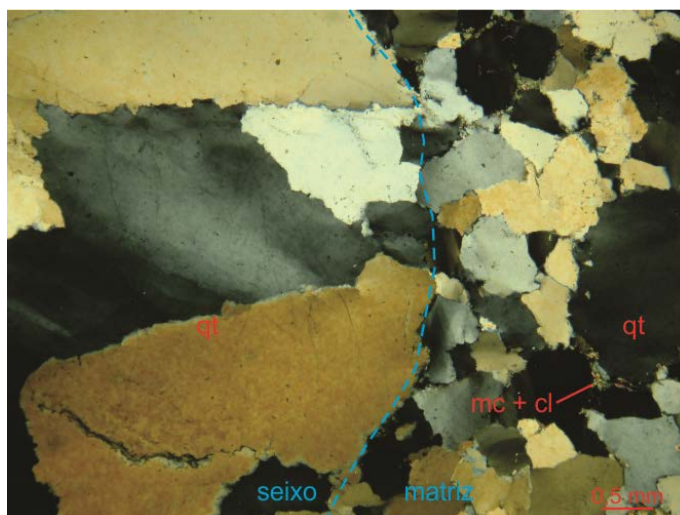


Figura 30 - Estrutura isotrópica e textura blastopsefítica evidenciada pelo contato (tracejado em azul) entre seixo oligomítico e matriz.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo apresenta extinção ondulante, ocorre como cristais anedrais de hábito granular, tamanho médio de 0,6 mm e com contatos lobulares a serrilhados e, as vezes, retos. Os grãos apresentam muitas inclusões fluidas e inclusões sólidas de mica verde clara e clorita e, além disso, ocorrem subgrãos. Os seixos são maiores que 20 mm, são subarredondados e compostos por grãos de quartzo policristalinos, dos quais, os contatos entre si são lobulares e alguns retos.

A mica é verde clara, tem leve pleocroísmo, ocorre em cristas com hábito de ripa ou ripa fibrosa, com tamanho entre 0,2 e 0,4 mm. Encontra-se nos interstícios entre grãos de quartzo da matriz e nos microfraturamentos. Raramente formando agregados micáceos. A clorita é incolor a pálido creme, não pleocróico, é intimamente associada a mica e também ocorre como inclusões submilimétricas na matriz.

O zircão ocorre com hábito granular, encontrado disperso na matriz, com tamanhos entre 0,1 e 0,4 mm.

A pirita tem cor amarelada e reflectância moderada. É encontrada, principalmente, como cristais subedrais e alguns anedrais, dispersos na lâmina, inequigranulares (0,4 a 0,6 mm), com contatos retos, exibindo textura porosa e várias microfissuras ortogonais entre si. Raramente, ocorrem grãos com tamanho máximo de 0,1 mm, que são restantes dos dois tipos de ocorrência supracitados. Comumente também há cristas euedrais a subedrais, com textura lisa, tamanho máximo de 0,03 mm, disseminados na matriz.

A calcopirita está associada aos agregados de mica, na forma de cristais subedrais, com textura lisa, com tamanho máximo de 0,03 mm e exibem micropontos azulados e esverdeados em suas bordas que podem corresponder, respectivamente, a alterações para bornita e digenita.

O ouro apresenta forte cor amarela e alta reflectância, encontrado na matriz, no contato entre grãos de quartzo. Devido ao tamanho muito pequeno, não foi possível registrá-lo através de microfotografia.

REEF LU

Lâmina VLU1

NOME DA ROCHA: *Clorita – Metaconglomerado Oligomítico com Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica marcada por seixo oligomítico em matriz quartzítica. Estrutura anisotrópica evidenciada por bandamento incipiente, na qual, há finas bandas de mica verde clara e clorita alternadas com bandas compostas apenas por quartzo, nas quais muitos grãos apresentam orientação.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 89%	Mica: 2,5%	Clorita: 6,5%	Hidróxido de Ferro: 1,0%
Rutilo: 0,5%	Zircão: traços	Pirita: 0,5%	Calcopirita: traços
Ouro: traços			

FOTOMICROGRAFIA

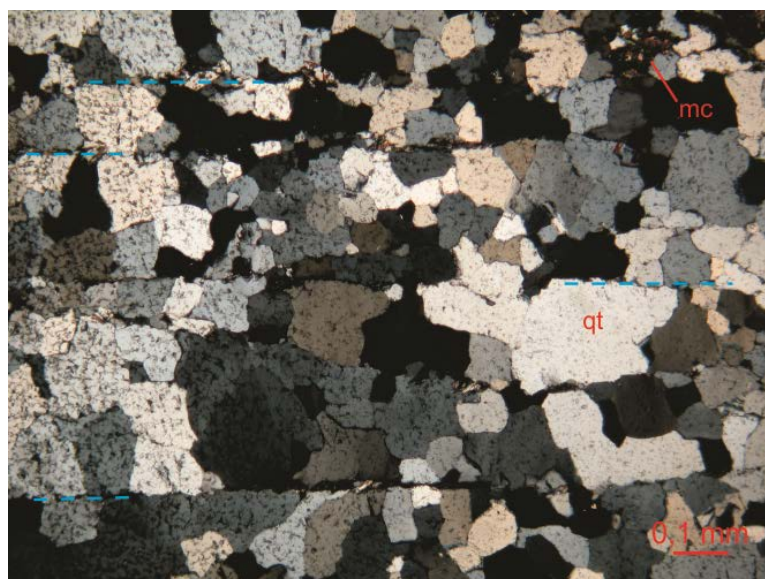


Figura 31 - Fotomicrografia exibindo anisotropia identificada por mica formando finas bandas paralelas entre si.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristal anedral, hábito granular, apresenta extinção ondulante e os grãos são inequigranulares (0,25 a 1,0 mm). Alguns grãos são alongados, paralelos ao bandamento marcada por mica. Os contatos entre grãos são lobulares a retos e em uma porção da lâmina com predomínio de grãos menores há contatos poligonais. O seixo é alongado, tem cerca de 8 mm x 6mm, constitui-se por grãos de quartzo policristalinos, que são subedrais a anedrais e os contatos entre si são retos a lobulares.

A mica exibe leve pleocroísmo em tom verde claro, em hábito tabular ou fibroso. Possui tamanho máximo de 0,2 mm, apresenta sericitização e ocorre intimamente associada a mica verde clara nos espaços entre grãos de quartzo da matriz. A clorita apresenta-se com cor verde-oliva claro ou creme pálido, tem baixa birrefringência, ocorre com hábito lamelar fibroso ou de fibras. Seus tamanhos variam de 0,1 a 1,8 mm, sendo que as lamelas são maiores que 1,5 mm e possuem textura poiquilítica. Formam finos preenchimentos nos espaços entre os grãos de quartzo, que são semi - paralelos a paralelos entre si.

O zircão se exibe em hábito granular, subarredondado e tamanho médio de 0,3 mm. O rutilo é castanho avermelhado, encontrada como grãos dispersos na matriz, mais associados a mica e a clorita. O hidróxido de ferro é mais associado a mica, a clorita e a pirita.

A pirita ocorre como cristas subedrais a anedrais, com textura lisa ou com microfissuras e tamanho médio de 0,05 mm. A calcopirita é associada aos agregados de mica verde clara e clorita, ocorrendo como cristais subedrais de 0,1 mm e exibem textura porosa.

O ouro apresenta cor amarela típica e brilho intenso. Apresenta textura lisa a rugosa (não porosa) e ao cruzar o nicol exibe tons verdes escuros e avermelhados. Tem tamanho máximo de 0,03 mm e não apresenta associação mineral específica, já que ocorre entre os grãos de quartzo da matriz ou sobre eles.

Lâmina VLU2

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Clorita-Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica, pois apresenta parte de um seixo em matriz de quartzo. Estrutura anisotrópica marcada por orientação incipiente de alguns espaços entre grãos da matriz que estão preenchidos por mica verde clara e clorita. Ocorrem muitas inclusões fluidas, como vacúolos e formando finos lineamentos paralelos entre si, além de inclusões submilimétricas de sericita, mica verde clara.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 88,3%	Mica: 3,5%	Clorita: 4%	Hidróxido de Ferro 1,5%
Associação de óxido e hidróxido de Ferro: 1,5%	Rutilo: 0,5%	Pirita: 0,5%	Es specularita: 0,2%
Goethita: traços			

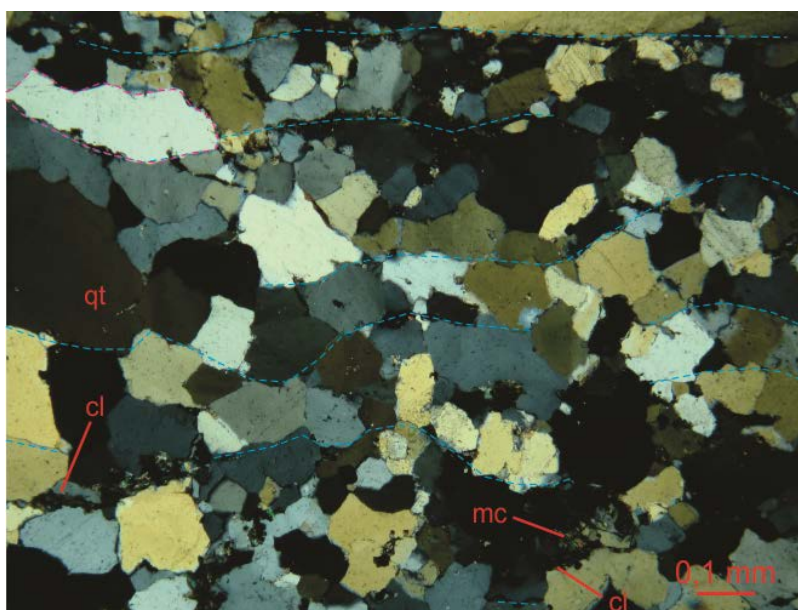
FOTOMICROGRAFIA

Figura 32 - Anisotropia caracterizada por bandamento incipiente, marcado pelos tracejados em azul.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristais anedrais, com contatos lobulares a retos, são inequigranulares (0,4 a 2,0 mm) e alguns são alongados. Apresentam extinção ondulante. A parte do seixo presente na lâmina, constituído por grãos subedrais, com contatos retos a lobulares e com tamanho variando entre 0,4 a 1,5 mm.

A mica é verde clara ou, raramente, incolor. Exibe leve pleocroísmo, apresenta sericitizada, tem hábito tabular fibroso ou de fibras e seus cristais são inequigranulares (0,1 a 0,25 mm; e 0,5 a 0,7 mm). É intimamente associada a clorita.

A clorita é incolor, pálido creme ou verde-oliva claro, exibe baixa birrefringência, alguns cristais exibem extinção anômala. Ocorre em hábito de ripas fibrosas ou de lamelas

com textura poiquilítica ou então, associada a pseudomorfo de pirita. Ocorre na matriz, principalmente nos interstícios entre grãos, são inequigranulares (0,2 a 0,5 mm; e até 4 mm; tamanho médio das lamelas: 1,5 mm). Há hidróxido de ferro associado.

O rutilo tem cor castanho avermelhado, hábito granular, está associado a clorita e tem tamanho submilimétrico. O hidróxido de ferro é alaranjado, associado aos interstícios entre grãos por toda a matriz, junto com a mica e a clorita. Além disso, ocorre em associação a óxidos de ferro, formando concentrações de coloração avermelhada e com tamanho de 0,15 mm. Em algumas dessas concentrações há pirita associada. A especularita exibe cor cinza, ocorre como cristais subedrais, isolados, de 0,05 mm ou então, como cristais anedrais, associados as massas de óxido e hidróxido de ferro. A goethita exibe cor cinza clara e é associada a especularita.

A pirita se exibe em cristais reliquiais, com algumas inclusões e de textura lisa, associada a clorita principalmente.

Lâmina VLU3

NOME DA ROCHA: *Metaconglomerado Oligomítico com Clorita-Mica*

ESTRUTURA/TEXTURA: Mais da metade da lâmina corresponde a um seixo oligomítico e, portanto, a textura é blastopsefítica, com estrutura isotrópica. Há muitas inclusões fluidas na forma de vacúolos e de finos lineamentos, além de inclusões submilimétricas de mica verde clara (?). Os opacos são pirita e calcopirita que ocorrem como cristais isolados na matriz.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 91,8%	Mica: 1,5%	Clorita: 2,5%	Hidróxido de Ferro: 0,5%
Rutilo: 0,2%	Pirita: 2%	Calcopirita: 1,5%	

FOTOMICROGRAFIA

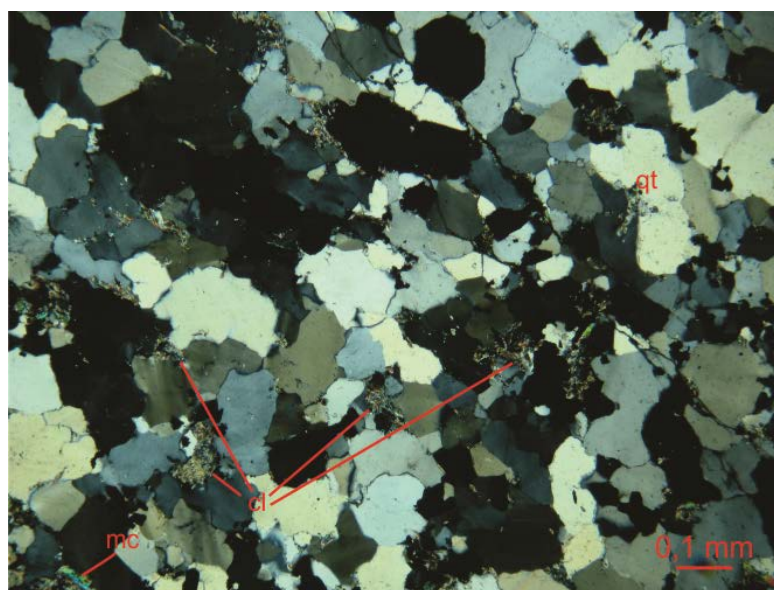


Figura 33 - Porção da lâmina exibindo estrutura isotrópica e textura granoblástica. Cloritas foram núcleos de agregados de cristais submilimétricos. Mica também associada aos interstícios entre grãos.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

Os grãos de quartzo constituem a matriz e o seixo. Os da matriz são anedrais, com contatos lobulares a retos, são inequigranulares (0,5 a 1,0 mm), têm extinção ondulante e alguns grãos exibem recuperação de limites. O seixo tem cerca de 30 mm x 20 mm, formado por grãos de quartzo policristalinos que são subedrais a anedrais, com contatos retos a lobulares, com tamanho mínimo de 0,8 mm e também apresentam extinção ondulante. Em seu interior há uma microfratura preenchida por clorita.

A clorita e a mica ocorrem juntas, formando agregados fibrosos, dispersos na matriz. Esses agregados tem tamanho médio de 0,6 mm, há pirita e hidróxido de ferro associados, além da clorita ser predominante. A mica é reconhecida pela cor verde clara e alta birrefringência, enquanto que a clorita é identificada por ser incolor a leve marrom clara e birrefringência baixa. É observado que alguns desses agregados descritos formam núcleos pseudomórficos.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, ocorre como grãos associados aos agregados micáceos.

A pirita é associada as cloritas e menos frequente, com as micas. São observados cristais anedrais, inequigranulares (desde subgrãos até 0,5 mm), com textura porosa, microfraturas e inclusões fluidas. Também ocorre como vênula; como cristais subedrais, com tamanho entre 0,15 e 0,35 mm, com algumas inclusões e textura porosa; como cristais euedrais, textura lisa e tamanho 0,01 mm; e em cristais que exibem apenas a borda preservada. A calcopirita é encontrada como cristais subedrais, já parcialmente destruídos, com tamanho médio de 0,05 mm.

Lâmina VLU4

NOME DA ROCHA: *Mica – Metaconglomerado Oligomítico com Clorita-Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura blastopsefítica caracterizada pela presença de parte de seixos. Estrutura anisotrópica identificada por alguns interstícios preenchidos com mica e clorita, que exibem orientação incipiente (semi-paralela). Além disso, há alguns grãos de quartzo alongados.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 84,5%	Mica: 6,5%	Clorita: 4,5%	Hidróxido de Ferro: 1,5%
Rutilo: 0,5%	Zircão: traços	Pirita: 2%	Calcopirita: 0,5%

FOTOMICROGRAFIA

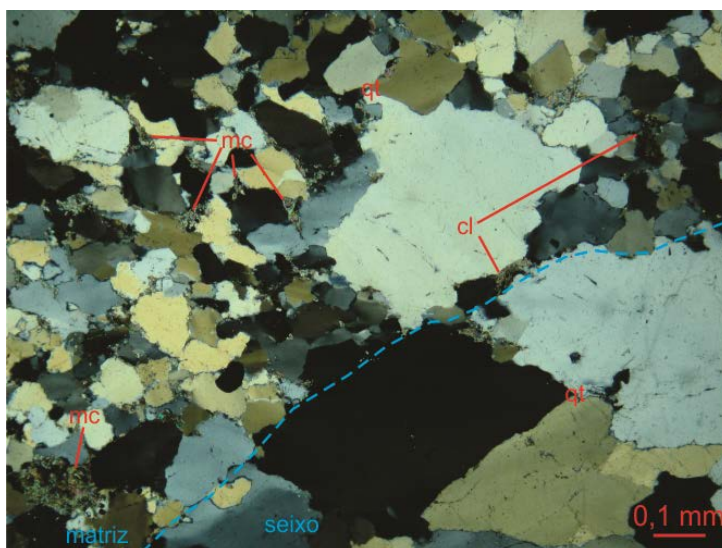


Figura 34 - Indicação do contato (tracejado em azul) entre seixo oligomítico e matriz inequigranular. Micas e cloritas ocorrem na matriz, entre os grãos de quartzo.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo exibe extinção ondulante e raros grãos têm recuperação de limites. Apresentam contatos retos a lobulares entre si e são inequigranulares (de subgrãos a 2 mm). Os seixos têm 1,3 x 0,5 mm ou são maiores que 20 x 30 mm e são subarredondados. São constituídos por grãos de quartzo policristalinos.

Na lâmina é observado que as micas são muito finas e formam pequenos agregados nos interstícios entre grãos de quartzo da matriz. Muitas vezes, esses agregados formam núcleos pseudomórficos euedrais. A mica tem cor verde clara, apresenta sericitização, ocorre sob o hábito de ripas e fibras submilimétricas. Associadamente pode ou não ter clorita, além de pequenos cristais de calcopirita e raros hidróxidos de ferro de 0,5 mm.

A clorita se caracteriza pela cor verde oliva-clara a alaranjado, ocorre como agregados microcristalinos resultantes de substituição de algum mineral detrítico. Seus tamanhos são de 0,8 mm, 1,0 mm e 1,5 mm, algumas exibem extinção anômala e em alguns cristais há pseudomorfos submilimétricos de pirita.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, hábito granular, ocorrendo como cristais subedrais em aglomerações granulares de até 0,8 mm. De maneira comum são encontrados cristais isolados de tamanho submilimétricos. O zircão é incolor a leve marrom claro, tem hábito granular arredondado, com forte relevo.

A pirita ocorre como: cristais anedrais, com textura porosa, algumas inclusões fluidas, tamanhos entre 0,3 e 0,5 mm; cristais euedrais a subedrais, com textura pouco porosa, dispersos na matriz e tamanhos entre 0,3 e 0,5 mm; como cristais euedrais, menores que 0,05 mm, sobre os grãos de quartzo da matriz; e a maioria das piritas possuem maior associação a clorita tipo C.

A calcopirita ocorre como cristais subedrais, tamanhos entre 0,05 e 0,1 mm, exibem micropontos azulados e esverdeados que podem corresponder, respectivamente, a bornita e digenita. São mais associadas as micas verdes do que as cloritas (tipo C).

Lâmina VLU5

NOME DA ROCHA: *Clorita – Metaconglomerado Oligomítico com Pirita*

ESTRUTURA/TEXTURA: Textura granoblástica, caracterizada por matriz quartzosa com estrutura isotrópica. Há muitas inclusões fluidas.

COMPOSIÇÃO MODAL:

Quartzo: 89%	Clorita: 9%	Pirita: 1,9%	Calcopirita: 0,1%
Hematita: traços			

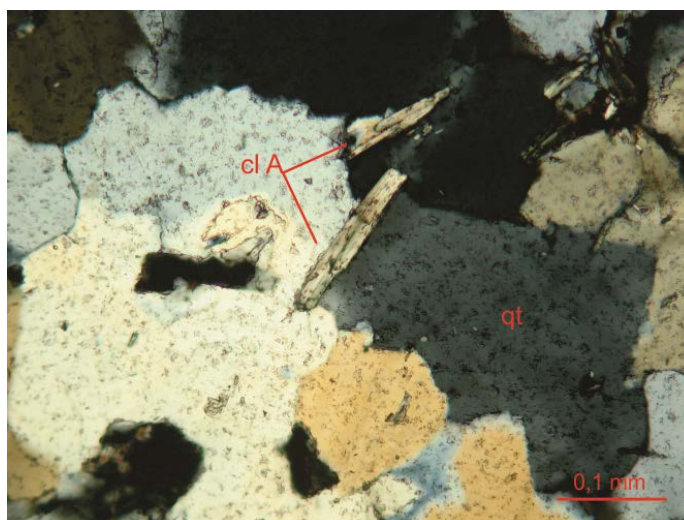
FOTOMICROGRAFIA

Figura 35 - Textura granoblástica e estrutura isotrópica. Cristais de clorita do tipo A entre os grãos de quartzo.

DESCRIÇÕES MICROSCÓPICAS:

O quartzo ocorre como cristais anedrais, com hábito granular, com contatos lobulares a retos. Apresentam extinção ondulante e são inequigranulares (0,5 a 1,0 mm).

Ocorrem 3 tipos de clorita:

Clorita tipo A: ripas finas, isoladas na matriz ou associadas a outras cloritas; geralmente de cor creme ou verde muito claro; não pleocróica; tamanho médio de 0,25 mm ou menor; disseminada na matriz, principalmente, entre os grãos de quartzo; é a clorita predominante;

Clorita tipo B: cor verde oliva, hábito lamelar; pleocróica; comumente com extinção anômala; possuem tamanho máximo de 0,5mm, ora com textura lisa, ora com pseudomorfos de pirita;

Clorita tipo C: é a menos comum dentro todos os tipo de clorita; verde oliva escuro, pleocróica, baixa birrefringência; formam agregados constituídos por cristais submilimétricos.

O rutilo tem cor castanha avermelhada, ocorre como aglomerações granulares reliquias, com tamanho máximo de 0,1mm; raramente como grãos isolados; mais associado a clorita B e C.

O hidróxido de Ferro possui cor alaranjada e é mais associado a hematita e as cloritas B e C. O zircão ocorre com hábito granular, dispersos na matriz. A hematita ocorre em cristais subedrais, submilimétricos, com textura lisa e goethita associada.

A pirita ocorre como: bordas preservadas de pseudomorfos cúbicos; cristais anedrais com textura porosa ou lisa, tamanhos entre 0,05 e 0,1 mm; cristais euedrais, com tamanhos entre 0,06 e 0,4 mm; cristais subedrais com microfraturamentos.

A calcopirita ocorre como cristal subedral dentro de clorita A; ou mais comumente como cristas subedrais, isolados e dispersos na matriz, com micropontos azuis e esverdeados que podem corresponder, respectivamente, a bornita e digenita.