O ortogranulito (MAN-JEF-05c) de composição granodiorítica (Figura 27), possui textura granoblástica e uma matriz fina com grãos de faces poligonais. Os minerais máficos estão orientados. Aparecem porfiroblastos/porfiroclastos de feldspatos e ortopiroxênio com granulação grossa. Carbonato e muscovita são minerais secundários, gerados a partir dos feldspatos.

Figura 27 – Ortogranulito de composição granodiorítica (MAN-JEF-05c).

Legenda: Possui textura granoblástica fina com porfiroblastos/porfiroclastos de feldspatos e ortopiroxênio.

6.1.2 Ortognaisse com Granada

O ortognaisse com granada é representado por duas amostras (MAN-JEF-1b e MAN-JEF-03a), mas também aflora no ponto MAN-JEF-12. Esse litotipo é identificado pela presença de granada, possui comumente coloração cinza, está bandado, tendo suas bandas espessura milimétrica a centimétrica, porém no ponto MAN-JEF-03 é comum observar um bandamento milimétrico, marcado pela orientação de biotita. Já no ponto MAN-JEF-01, a rocha às vezes só apresenta uma foliação incipiente.

No ponto MAN-JEF-03, a rocha possui coloração cinza esverdeada, pois é comum observar plagioclásio de coloração verde (Figura 28a). Apresenta feições migmátíticas, com leucossoma de coloração leitosa e melanossoma biotítico. Ambos parelelos a foliação (Figura

29), pois a rocha nesse ponto está fortemente deformada, sendo até mesmo observados porfiroclastos de granada com sombras de pressão (Figura 28b). A granada se concentra principalmente no leucossoma, onde possui granulação média (às vezes grossa), diferente do paleossoma (ortognaisse), onde ocorre de forma subordinada e normalmente possui granulação fina (Figura 28a e 28c).

Figura 28 – Ortognaisse com granada do ponto MAN-JEF-03.

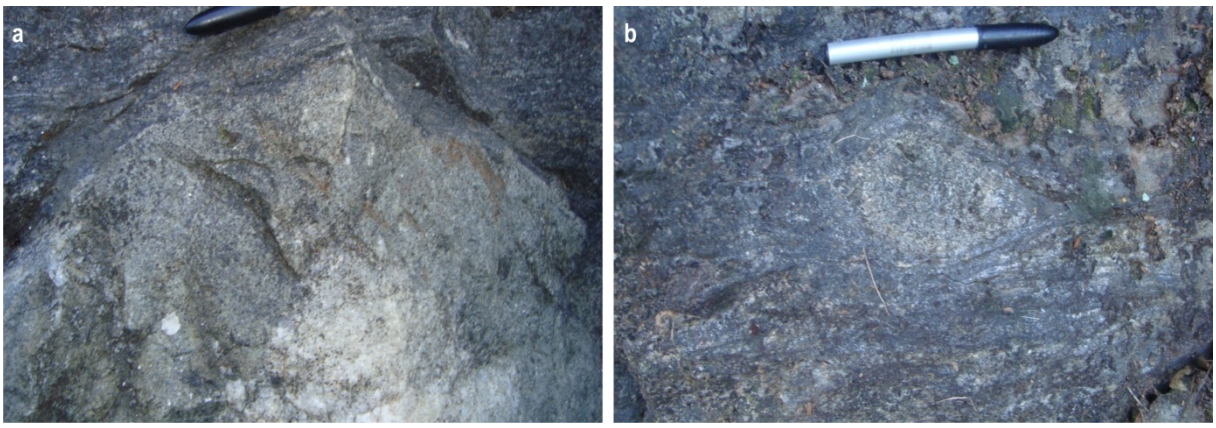
Legenda: a) Aparência da rocha original (paleossoma). Normalmente a granada possui granulação fina. b) Porfiroclásto de granada com sombra de pressão. c) Leucossoma repleto de grãos de granada.

Ainda nesse ponto, foram encontrados na base do afloramento alguns enclaves centimétricos de uma rocha esverdeada, os quais possuem estrutura do tipo *augen* (Figura 30). Esses enclaves podem ser de rochas calcissilicáticas esverdeadas, porém, não foi possível coletar amostra para laminação, pois o afloramento possui uma grade de proteção contra deslizamento.

Figura 29 – Componentes migmatíticos observados no ortognaisse com granada do ponto MAN-JEF-03a.

Legenda: Leuco (a) e melanossoma (b) observados no ponto MAN-JEF-03. Esses corpos estão paralelas à foliação da rocha. O leucossoma normalmente contém granada de granulação média.

Figura 30 – Enclaves de uma rocha esverdeada, encontrados no ortognaisse com granada do ponto MAN-JEF-03.



No outro afloramento (Figura 31), a rocha (MAN-JEF-1b) possui maior conteúdo de biotita e porções mais ricas em granada com granulação mais grossa, mas que não são contínuas em todo o afloramento, sendo que no geral a granada ainda é subordinada. Além disso, possui poucos grãos de plagioclásio esverdeado e não está tão deformada, apresentando, às vezes, apenas uma foliação incipiente. Mas também foram observados leucossomas contendo granadas, e melanossomas biotíticos, além de um enclave nesse afloramento, mas diferente dos enclaves anteriores, esse aparenta ser de uma rocha granítica.

Figura 31 - Ortognaisse com granada encontrado nos ponto MAN-JEF-01.

Legenda: (a) e (b) leucossomas contendo grãos de granada. (c) Aparência da rocha observada no afloramento. d) Enclave observado na rocha.

Essas diferenças levam a suspeitar que nesse afloramento a rocha seja diferente do ortognaisse com granada (MAN-JEF-03a), no entanto, como a rocha apresenta granada, é composto pelos mesmos minerais, possui feições migmatíticas e não está tão deformada, pode se tratar de uma variação da rocha. Porém, essa dúvida seria melhor respondida com análises isotópicas.

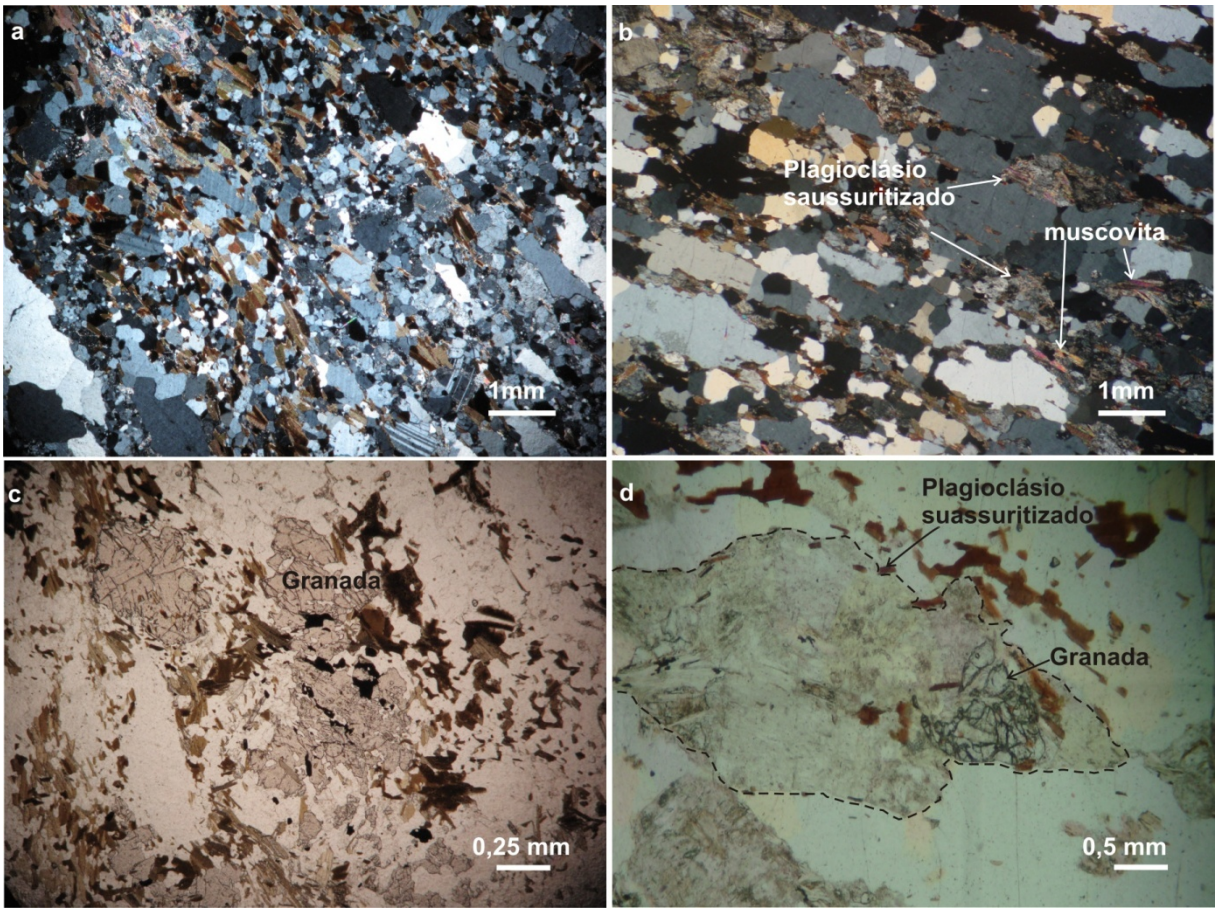
A análise dessas rochas ao microscópio (Figura 32) mostrou que as mesmas possuem textura granoblástica, granulação variando de muito fina a média, com alguns porfiroblastos/porfiroclastos de feldspatos. Fitas de quartzo e matriz fina com grãos de faces poligonais, da amostra MAN-JEF-03a, indicam a deformação dúctil e a recristalização que ela foi submetida. Na amostra MAN-JEF-01b, a foliação é marcada pela orientação da biotita, mas também é possível observar alguns grãos de quartzo fitados. A biotita é o mineral máfico mais comum, compondo de 8,2% na amostra MAN-JEF-03a e 20,6% na amostra MAN-JEF-01b, sendo que nessa última, apresenta algumas porções biotíticas (MAN-JEF-01b). Apesar da presença de plagioclásio esverdeado, que é uma característica comum em muitas rochas granulíticas, não foi encontrado ortopiroxênio. No QAP de Streckeisen (1976), os litotipos foram classificados como monzogranito (MAN-JEF-01b) e granodiorito (MAN-JEF-03a) (Figura. 25 e a Tabela 5).

Na amostra de composição granodiorítica (MAN-JEF-03a), o plagioclásio está saussuritizado e é substituído por muscovita, carbonato e talvez epidoto, além disso, granada é encontrada nas bordas de alguns desses grãos. O quartzo está presente na forma de ribbons e na matriz com faces poligonais a granular, onde alguns grãos apresentam extinção ondulante.

No monzogranito (MAN-JEF-01b), alguns grãos de plagioclásio também estão alterando para sericita/muscovita e carbonato, mas não tão intensamente como no ponto anterior. Feições de exsoluções como pertita são observadas, assim como também textura poiquiloblástica nos feldspatos e na granada. A granada apresenta inclusões de biotita, que às vezes estão são paralelas à foliação, sugerindo que sua origem seja metamórfica. O quartzo compõe a matriz e é encontrado também na forma de ribbons.

A análise modal feita por Dios (1995, pag. 48) para o que foi denominado de granitóide (leia a pag. 50), revelou que a granada é um mineral que pode estar presente nesse litotipo, o que levanta a suspeita desse ortognaisse com granada representar o granitoide descrito por Dios (1995). Mas a princípio, sua descrição se assemelha mais ao ortognaisse leucocrático (descritos a seguir).

Figura 32 – Texturas dos Ortognaisses com granada observada em lâmina.



Legenda: a) Na amostra MAN-JEF-01b pode-se notar orientação da biotita e muscovita; b) na amostra MAN-JEF-03a, as fitas de quartzo e plagioclásios saussuritizados são feições comuns. Grãos de granada observados nas amostras MAN-JEF-01b (c) e MAN-JEF03a (d).

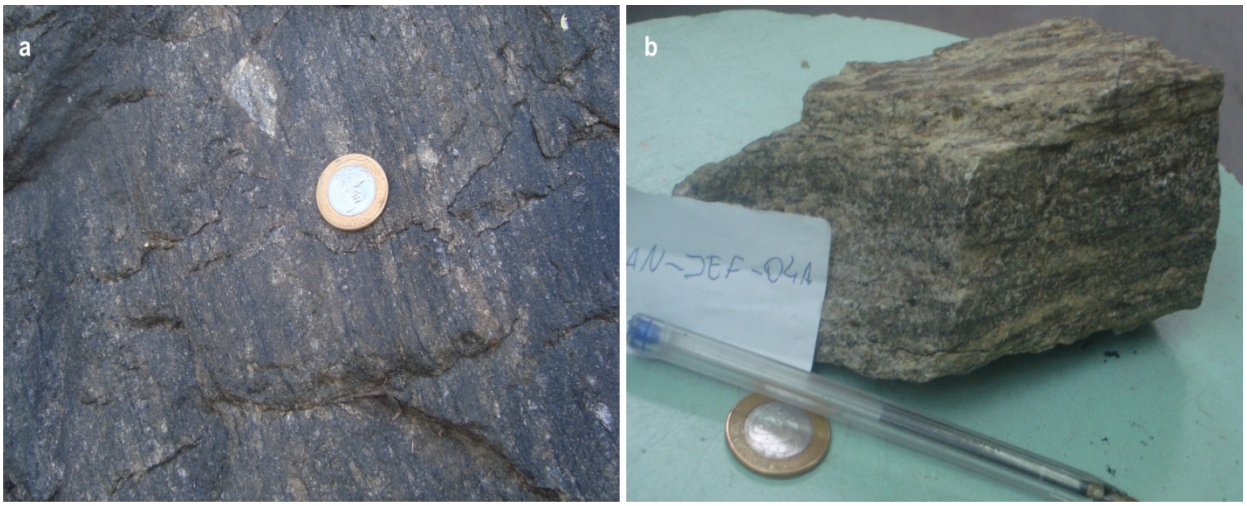
6.1.3 Ortognaisse Leucocrático

O ortognaisse leucocrático possui características miloníticas, sendo seu bandamento regularmente espaçado, com banda félsica centimétrica e máfica milimétrica (Figura 33). Esse litotipo foi encontrado em um único afloramento (MAN-JEF-04), mas segundo informação verbal[1], esse litotipo aflora em outros locais. É uma rocha félsica de coloração clara, onde também são observados grãos de plagioclásios esverdeados. Em lâmina (Figura 34) essa rocha apresenta textura granoblástica, matriz muito fina recristalizada, grãos com faces poligonais, fitas de quartzo e porfiroclastos de feldspatos de granulação média, sendo que seus minerais máficos estão orientados. A biotita é o mineral máfico mais comum, porém é provável que parte dos grãos seja produto de retrometamorfismo, assim como a hornblenda, pois foi encontrado um grão reliquiar de ortopiroxênio (Figura 34b). Os minerais máficos perfazem

1 – Júlio Cesar Horta de Almeida. Informação fornecida durante um seminário do programa de pós-graduação – segundo semestre de 2012.

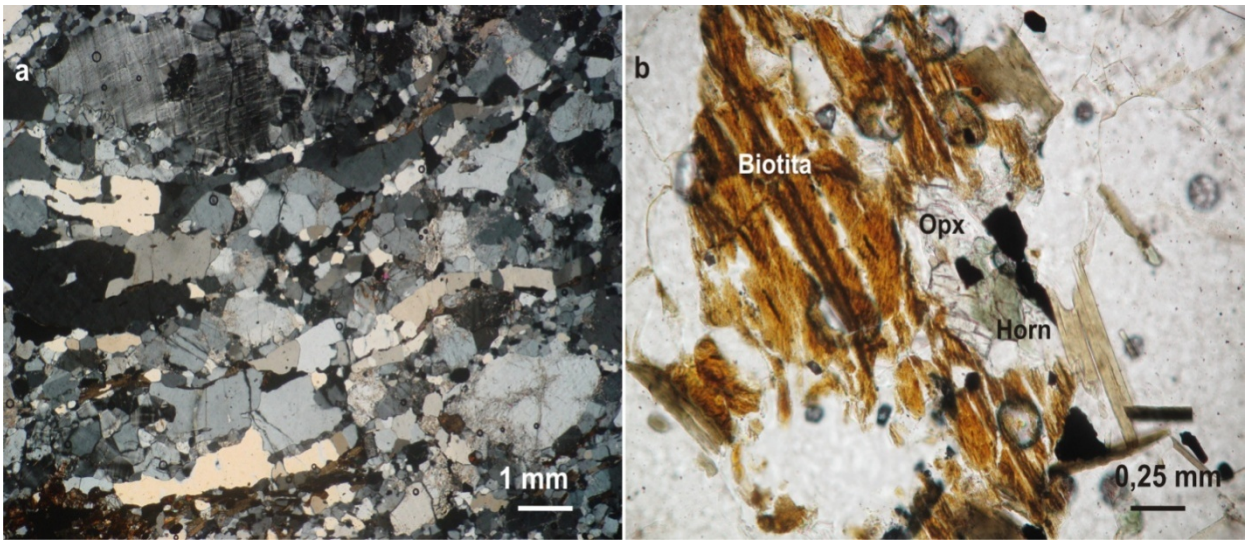
apenas 5,4% da rocha e o restante é representado essencialmente por quartzo (25,4%), plagioclásio (25,2%) e K-feldspato (37%). A rocha foi classificada no diagrama QAP de Streckeisen (1976), como Monzogranito (Figura 25).

Figura 33 – Ortognaisse leucocrático encontrado no ponto MAN-JE-04:



Legenda: (a) aspecto da rocha observado no afloramento; (b) rocha observada em amostra de mão.

Figura 34 – Ortognaisse leucocrátrico do ponto MAN-JEF-04 observado em lâmina.



Legenda: a) Textura granoblástica e ribbons de quartzo. b) Único grão remanescente de ortopiroxênio na rocha. Horn: hornblenda; opx: ortopiroxênio.

A descrição de Dios (1995) para o granitóide (leia a pag. 50), que segundo a autora é rocha principal dessa Unidade, é muito semelhante a esse ortognaisse leucocrático, no entanto, uma lâmina da análise modal de Dios (1995, pag. 48) revela que a granada está

presente nesse granitoide, e como a granada é usada para caracterizar o outro ortognaisse, é possível que a autora tenha tratado os dois ortognaisses como o granitóide. Porém nessa tese, suas diferentes características levaram a distingui-los.

6.1.4 Paragnaisse com Granada e Silimanita

Outra rocha aflorante nessa unidade é um paragnaisse com granada, cordierita e sillimanita. Seu estudo consistiu apenas na observação em campo e em lâmina, pois o intuito dessa tese é estudar rochas ortoderivadas, que apresentam características semelhantes ao CJF. Entretanto, também é importante relatar a presença desse litotipo, pois ele aflora dentro dessa Unidade.

Essa rocha foi fortemente deformada, apresentando características miloníticas nos afloramento visitados, como bandamento marcante e regular (Figura 35), bem como fitas de quartzo. Possui textura granoblástica a granolepidoblástica, granulação fina a média, leucossoma composto por quartzo e feldspato. Além desses últimos, o litotipo contêm sillimanita, granada e cordierita como fases aluminosas, que junto com o K-feldspato caracterizam fácies granulito de pressão moderada (Figura 36). A muscovita também está presente, porém ela é formada a partir de uma reação envolvendo a microclina.

Figura 35 – Foliação milonítica do paragnaisse observada num matacão. Ponto MAN-JEF-09.

Figura 36 – Paragnaisse encontrado na Unidade Granulítica Ponte de Zinco.

Legenda: a) Amostra do paragnaisse MAN-JEF-08a; b) Textura granolepidoblástica do paragnaisse (MAN-JEF-07) e; c) grãos de silimanita observados em corte basal (MAN-JEF-08a).