

Universidade Federal de Uberlândia

Campus Monte Carmelo

Instituto de Geografia – Graduação em Geologia

Rildo Rafael Pena Gonçalves

**MAPEAMENTO E PETROGRAFIA DO GRANITO ALTINHO ASSOCIADO
AO COMPLEXO MONTE CARMELO, NORDESTE DO POVOADO DE
ALTINHO, COROMANDEL – MG.**

Monte Carmelo - MG

2023

Universidade Federal de Uberlândia

Campus Monte Carmelo

Instituto de Geografia – Graduação em Geologia

Rildo Rafael Pena Gonçalves

**MAPEAMENTO E PETROGRAFIA DO GRANITO ALTINHO ASSOCIADO
AO COMPLEXO MONTE CARMELO, NORDESTE DO POVOADO DE
ALTINHO, COROMANDEL – MG.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal de
Uberlândia – campus Monte Carmelo,
como requisito para recebimento do
Bacharel em Geologia.

Orientador: Prof. Dr. Otávio Augusto
Ruiz Paccola Vieira.

Coorientador: Prof. Dr. Filipe Goulart
Lima.

Monte Carmelo – MG

2023

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter suprido todos as minhas necessidade e me ajuda a terminar mais ciclo de minha vida.

Agradeço a meus pais Rildo Gonçalves e Jane Carla por todo esforço, dedicação, cuidado e suporte, para cumprimento do meu sonho de ser Geólogo. Sem ele nada disso teria sido possível, a eles minha eterna gratidão e admiração.

Agradeço também aos meus irmãos Carla Rafaela e Gabriel Victor e a meus cunhados Diego Henrique e Thais Eduarda, por todo cumplicidade, palavras de carinho e conforto nas horas difíceis.

A minha avó Edyr, meus tios e padrinhos Jose Flavio, Marilene e Rosilene por todo suporte nesta árdua caminhada.

Agradeço também a meu orientador professor Otavio, vulgo Mestre, por todo conhecimento transmitido, pelo suporte e paciência durante todo trabalho de TCC.

Por fim agradeço a meus amigos de faculdade por toda ajuda, pelas noites de estudos e sofrimento divididos ao longo dessa jornada.

A Deus, Jesus Cristo toda Honra e Gloria!

Resumo

O Granito Altinho está localizado na Província Estrutural do Tocantins, especificamente na zona interna do setor meridional da Faixa de Dobramentos Brasília. A intrusão consiste em um corpo ígneo situado entre os municípios de Monte Carmelo, Abadia dos Dourados e Coromandel, alongado na direção NW – SE, intrudidos nos metassedimentos do Grupo Araxá e Complexo Abadia dos Dourados. A unidade compreende três fácies: Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina, Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino e a Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita, sendo classificadas com monzogranitos e sienogranitos, essencialmente constituídos por quartzo, microclínio, oligoclásio, biotita, muscovita e como acessórios titanita, apatita, epidoto, sericita, turmalina, zircão e minerais opacos. No geral exibem cor esbranquiçada a amarelada, inequigranulares a porfiríticos, hipidiomórficos, apresentando termos hololeucocráticos e leucocráticos, com granulação variando entre fina a média, comumente anisotrópicos a levemente anisotrópicos. A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino, ocupa a borda oeste do corpo, apresenta granulação fina, cor esbranquiçada, fortemente anisotrópica, com muscovitas com textura mica *fish*, porfiroclastos de quartzo sigmoidal e estirados. A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina ocorrem na borda leste e extremo sul, exibem cor esbranquiçada, granulação média, fortemente anisotrópicos, demonstrando muscovita de origem primária com textura mica *fish* e muscovitas secundárias. A fácies apresenta maior quantidade de óxidos de ferro, minerais opacos e pseudomorfos, sendo o oligoclásio o principal mineral da fácies, comumente sericitizados e saussuritizado. A Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita é a principal encontrada no corpo granítico, ocupando toda região central, de granulação média, levemente anisotrópica, com maior conteúdo de microclínio, caracterizada como maior grau de diferenciação. O Granito Altinho apresenta bordas menos diferenciadas apresentando composição monzogranítica e centro mais evoluído de composição sienogranítica. A deformação e os processos de alteração são mais intensos nas bordas, diminuindo para região central do stock granítico. A muscovita classificadas como de origem primária atribuem ao stock uma composição peraluminosa associada a granitos do Tipo – S, separando o Granito

Altinho das rochas pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo, denotando uma evolução a partir de fontes mais rasas, de origem crustal, durante evento colisional.

Palavras-chave: Complexo Granítico Monte Carmelo, Mapeamento Geológico, Granitoide, Magmatismo, Caracterização petrográfica.

ABSTRACT

The Altinho Granite is located in the Tocantins Structural Province, specifically in the inner zone of the southern sector of the Brasília Fold Belt. The intrusion consists of an igneous body located between the municipalities of Monte Carmelo, Abadia dos Dourados and Coromandel, elongated in the NW - SE direction, intruded in the metasediments of the Araxá Group and Abadia dos Dourados Complex. The unit comprises three facies: Facies Biotite - Muscovite Monzogranite Medium Sheared with Tourmaline, Facies Biotite - Muscovite Monzogranite Fine Sheared and Facies Muscovite Syenogranite Porphyritic with Biotite, being classified as monzogranites and syenogranites, essentially constituted by quartz, microcline, oligoclase, biotite, muscovite and as accessories titanite, apatite, epidote, sericite, tourmaline, zircon and opaque minerals. In general, they exhibit a whitish to yellowish color, inequigranular to porphyritic, hypidiomorphic, presenting hololeucocratic and leucocratic terms, with granulation ranging from fine to medium, commonly anisotropic to slightly anisotropic. The Facies Biotite - Muscovite Monzogranite Fine Sheared, occupies the western border of the body, presents fine granulation, whitish color, strongly anisotropic, with muscovites with mica fish texture, porphyroclasts of sigmoidal and stretched quartz. The Facies Biotite - Muscovite Medium Sheared Monzogranite with Tourmaline occur on the eastern edge and extreme south, exhibit whitish color, medium grain, strongly anisotropic, demonstrating muscovite of primary origin with mica fish texture and secondary muscovites. The facies has a greater amount of iron oxides, opaque and pseudomorph minerals, with oligoclase being the main mineral in the facies, commonly sericitized and saussuritized. The Facies Muscovite Porphyritic Syenogranite with Biotite is the main one found in the granitic body, occupying the entire central region, of medium granulation, slightly anisotropic, with higher microcline content, characterized as a higher degree of differentiation. The Altinho Granite presents less differentiated edges presenting monzogranitic composition and more evolved center of syenogranitic composition. Deformation and alteration processes are more intense at the edges, decreasing towards the central region of the granitic stock. The muscovites classified as of primary origin attribute to the stock a peraluminous composition associated with Type - S granites, separating the Altinho Granite from the rocks belonging to the Monte

Carmelo Granitic Complex, denoting an evolution from shallower sources, of crustal origin, during the event collisional.

Keywords: Monte Carmelo Granitic Complex, Geological Mapping, Granitoid, Magmatism, Petrographic characterization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da área de pesquisa ressaltando os limites inferidos do Granito Altinho em estudo.	16
Figura 2: Mapa apresentando as áreas compiladas da disciplina de Mapeamento Geológico II da Universidade Federal de Uberlândia.	17
Figura 3: Contexto geotectônico da Província Estrutural do Tocantins.	21
Figura 4: Unidades litoestratigráficas da Faixa de Dobramentos Brasília. Notar em vermelho, região de pesquisa.	24
Figura 5: Mapa geológico região de Monte Carmelo e Abadia dos Dourados, evidenciando corpo granítico em estudo.	27
Figura 6: Mapa de pontos da região em estudo.	28
Figura 7: Mapa Geológico região Granito Altinho.	29
Figura 8: Principais amostras muscovita xisto e suas principais variações ao longo da região mapeada.	31
Figura 9: Amostras e afloramentos dos sericita xistos do Grupo Araxá.	33
Figura 10: Afloramentos Filitos Complexo Abadia dos Dourados.	35
Figura 11: Afloramentos e amostras quartzitos ferruginosos do Complexo Abadia dos Dourados.	37
Figura 12: Afloramentos e principais feições macroscópicas do Complexo Granítico Monte Carmelo.	38
Figura 13: Principais feições microscópicas para os cristais de plagioclásios (oligoclásio) e microclínio.	40
Figura 14: Principais feições microscópicas dos cristais de hornblenda, microclínio, quartzo e epidoto.	42
Figura 15: Principais feições microscópicas dos cristais de epidoto, biotita, apatita e zircão para o hornblenda monzogranito.	44
Figura 16: Principais locais de afloramento e contatos das rochas do Granito Altinho.	46
Figura 17: Diagrama QAP apresentando a classificação modal para os granitoides pertencentes ao Granito Altinho, enquadrados no campo dos monzogranitos (•) e sienogranitos (▲).	47

Figura 18: Feições macroscópicas e microscópicas para a Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita.....	50
Figura 19: Muscovitas primarias e secundarias para a fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita.	52
Figura 20: Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino: Feições macroscópicas e microscópicas.....	54
Figura 21: Características microscópicas dos cristais de muscovita e biotita para fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino.	56
Figura 22: Feições microscópica dos cristais de titanita e epidoto para fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino.....	57
Figura 23: Feições macroscópicas da Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.	58
Figura 24: Principais feições microscópicas para Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.	61
Figura 25: Muscovitas e biotitas origem primaria Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.	63
Figura 26: Principais características dos cristais de turmalina para Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.	65
Figura 27: Modelo esquemático evolução Granito Altinho.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Lista das principais amostras descritas em escala macroscópica e posteriormente separadas para petrografia microscópica, compiladas da disciplina de mapeamento geológico II na região do Granito Altinho.....	18
Tabela 2: Principais características para as fácies encontradas no Granito Altinho.	48

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Objetivos	14
1.2. Justificativa	15
1.3. Localização e vias de acesso.....	15
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
2.1. Levantamento Bibliográfico	16
2.2. Dados Compilados	16
2.3. Etapa Pré – Campo.....	18
2.4. Etapa de Campo	19
2.5. Etapa de Integração dos dados.....	19
3. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL.....	20
3.1. Faixa de Dobramentos Brasília.....	21
3.1.1. Grupo Araxá	22
3.1.2. Complexo Abadia dos Dourados	25
3.1.3. Complexo Granítico Monte Carmelo.....	25
4. RESULTADOS	27
4.1. Geologia Local.....	27
4.1.1. Grupo Araxá	29
4.1.1.1. Muscovita Xisto	29
4.1.1.2. Sericita Xisto	31
4.1.2. Complexo Abadia dos Dourados	34
4.1.2.1. Filitos.....	34
4.1.2.2. Quartzitos Ferruginosos	35
4.1.3. Complexo Granítico Monte Carmelo.....	37

4.1.4. Granito Altinho	44
4.1.4.1. Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita	48
4.1.4.2. Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino	53
4.1.4.3. Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina	
5. Evolução Granito Altinho	66
6. Considerações Finais	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

1. INTRODUÇÃO

O Complexo Granítico Monte Carmelo está inserido no contexto geotectônico da Província Estrutural do Tocantins, no domínio interno do setor meridional da Faixa de Dobramento Brasília, localizado entre as cidades de Monte Carmelo, Coromandel e Abadia dos Dourados (PIMENTEL, 2016; UHLEIN et al., 2012). O corpo granítico em estudo, aqui denominado Granito Altinho, aflora nas imediações do Córrego Santa Rosa e Ribeirão Douradinhos, pertencendo ao Complexo Granítico Monte Carmelo. A intrusão faz parte do processo de ascensão e colocação de corpos graníticos de assinatura sin – colisional, intrudidos nos metassedimentos do Grupo Araxá, durante o magmatismo de caráter cálcio – alcalino no Neoproterozoico (SEER *et al.*, 2013; ARAUJO *et al.*, 2016).

O complexo foi caracterizado inicialmente por Barbosa *et al.* (1970) como complexo granito – gnáissico, pertencendo ao embasamento cristalino da região sendo sotopostos pelas rochas do Grupo Araxá. Posteriormente, a terminologia “Complexo Granítico Monte Carmelo” foi adotada por PEREIRA *et al.* (1983), para classificar os litotipos de composição granítica a granodiorítica do batólito. No desenvolvimento dos trabalhos relacionados a tectônica estratigráfica da Faixa Brasília, BROD *et al.* (1991), descrevem granitoides sin a tardi cinemáticos acendendo por zonas de cisalhamento na fase de empurrões (BROD *et al.* 1992), evidenciando os granitos Morro da Onça, Serra da Mandioca, Fazenda Gairoba, Altinho e Confina e corpos pequenos de biotita-granitoides tardi-cinemáticos, ambos pertencentes ao Complexo Monte Carmelo com idade 800 M.a.

Já SEER *et al.* (1999) e SEER *et al.* (2001), no mapeamento na região de Araxá retratam que as rochas do Grupo Araxá pertencentes a *nappe* são intrudidas por granitos leucocráticos caracterizados como sin colisionais, ao contrário do exposto por BARBOSA *et al.*, (1970), o qual indicavam que estes corpos faziam parte do embasamento cristalino, interpretando idades para intrusão próxima de 630 M.a. SEER *et al.* (2005), ao estudarem o magmatismo ácido responsável pela formação dos granitoides na região de Araxá (Granito Serra Velha, Granito Tamanduá, Granito Quebra Anzol), definem idade da intrusão em 637 M.a posterior ao metamorfismo de fácies xisto verde a anfíbolito. Os granitos, segundo os autores, são leucocráticos de caráter sin colisional, divididos em biotita-muscovita granitos (paraluminosos) e biotita granitos (peralcalinos).

Para SEER & MORAIS (2013), os granitoides associados ao Grupo Araxá na região entre Cascalho Rico e Araxá são formados em três eventos de granitogênese para Faixa Brasília Meridional: Quebra Anzol (833 M.a) de caráter peralcalino; Complexo Monte Carmelo (790 Ma.) peraluminoso a metaluminoso de arco magmático e os granitos Serra Velha, Tamanduá, Pirapetinga, Galheirinho, Perdizes, Estrela do Sul e Cascalho Rico ambos de idade entre 642 e 630 M.a de caráter peraluminoso. Por fim PINHO *et al.* (2017), durante a execução do Projeto Paracatu – Vazante realizado pela CPRM (Companhia Pesquisa e Recurso Mineral), apresentam o mapeamento geológico regional em escala de 1: 100.000 para região do Complexo Monte Carmelo (FOLHA MONTE CARMELO - SE.23-Y-A-V).

As informações apresentadas tentam elucidar a evolução e demonstrar complexidade dos estudos geológicos voltados aos corpos graníticos encontrando na região do Triângulo Mineiro (Alto Paranaíba), por meio dos principais trabalhos desenvolvidos desde os anos 70. Entretanto, como evidenciado, ambos os trabalhos foram realizados em âmbito regional, carecendo de estudos geológicos em escala de detalhe envolvendo os corpos graníticos pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo.

A partir desse contexto, este trabalho pretende fomentar e contribuir com novos dados para literatura científica do complexo, por meio do mapeamento geológico e da caracterização petrográfica do Granito Altinho, localizado entre as cidades de Abadia dos Dourados, Monte Carmelo e Coromandel – MG.

1.1. Objetivos

O projeto tem como objetivo o mapeamento geológico e a caracterização petrográfica do Granito Altinho, pertencente ao Complexo Granítico Monte Carmelo, localizado próximo ao povoado de Altinho, Coromandel – MG. Deste modo, pretende - se estabelecer o conhecimento sobre os diferentes processos que levaram a formação e evolução das rochas que configuram o Complexo Granítico Monte Carmelo, por intermédio das interpretações a respeito das características texturais, estruturais, faciologicos e mineralógicos do corpo granítico em estudo. Espera - se também a delimitação dos limites reais do granitoide, empregando uma escala de mapeamento de 1:50.000.

1.2. Justificativa

A escolha da área de pesquisa se justifica pelo fato dos principais trabalhos envolvendo os corpos graníticos da região se desenvolverem em âmbito regional, apontando a ausência e a carência de estudos geológicos de detalhe, voltados ao entendimento dos eventos que levaram a formação do Complexo Granítico Monte Carmelo. O corpo granítico em estudo, assim como os demais encontrados na região, encontra - se mapeado em escala de 1 :100.000, observada a necessidade de novos e minuciosos estudos a respeito da intrusão, abrangendo suas relações texturais, estruturais, faciológicas e mineralógicas.

Dessa forma, busca - se estabelecer essas relações através da caracterização petrográfica e do mapeamento geológico do granitoide, assim como delimitar corretamente os limites do corpo, atribuindo novas informações aos mapas temáticos da região e contribuindo para o avanço da literatura científica relacionada ao Complexo Monte Carmelo.

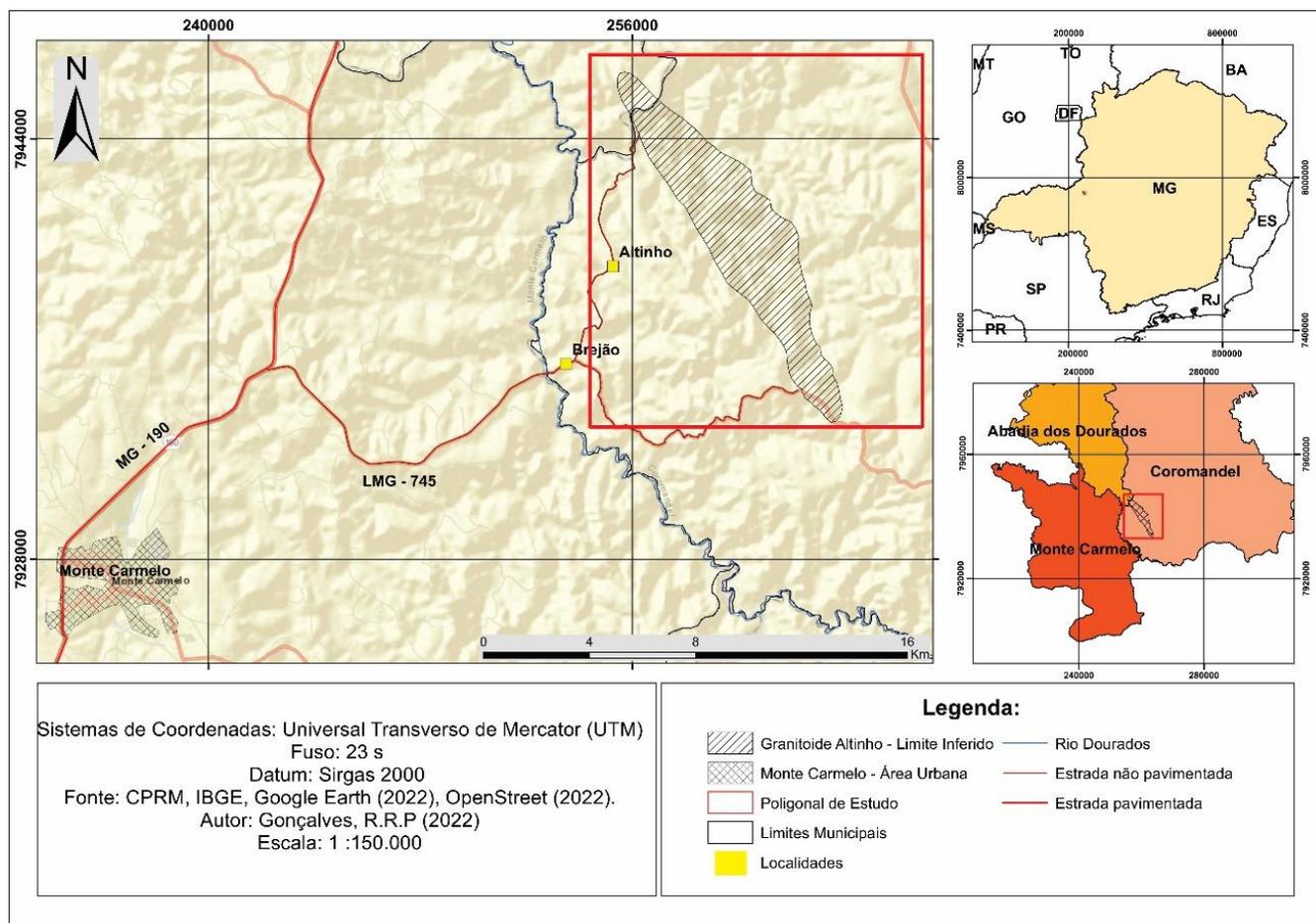
1.3. Localização e vias de acesso

A área de pesquisa está localizada entre os municípios de Coromandel, Monte Carmelo e Abadia dos Dourados, ambos localizados no estado de Minas Gerais, na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Tomando como referencial de partida o município de Monte Carmelo a partir da MG – 190, percorre – se 10,6 Km de via pavimentada até o trevo do distrito de Brejão. A partir do trevo, através da bifurcação a direita, agora na LMG – 745 percorre-se 14, 6 Km de estrada não pavimentada até o distrito de Brejão e posteriormente cerca 5 Km de via não pavimentada até o povoado de Altinho. Em seguida percorre - se 6,2 Km por vias secundárias não pavimentadas as proximidades da Fazenda do Salto, chegando ao extremo norte do corpo granítico em estudo (Figura 1).

Para acesso a região sul do corpo granítico, no distrito de Brejão prosseguindo para saída a direita, percorre – se cerca de 13,2 Km de via secundaria não pavimentada chegando à área de estudo (Figura 1).

Figura 1: Mapa de localização da área de pesquisa ressaltando os limites inferidos do Granito Altinho em estudo.



Fonte: Adaptado de CRPM, Google Earth (2022), IBGE (2022) e OpenStreet (2022).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado durante todo o desenvolvimento do projeto, buscando a síntese e análise criteriosa dos principais trabalhos envolvendo a geologia e evolução dos corpos graníticos pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo, estruturando o embasamento teórico sobre a região de pesquisa. A bibliografia conceitual empregada foi adquirida por meio de repositórios institucionais, revistas especializadas em Geociências e acervo da biblioteca da Universidade Federal de Uberlândia – Campus Monte Carmelo.

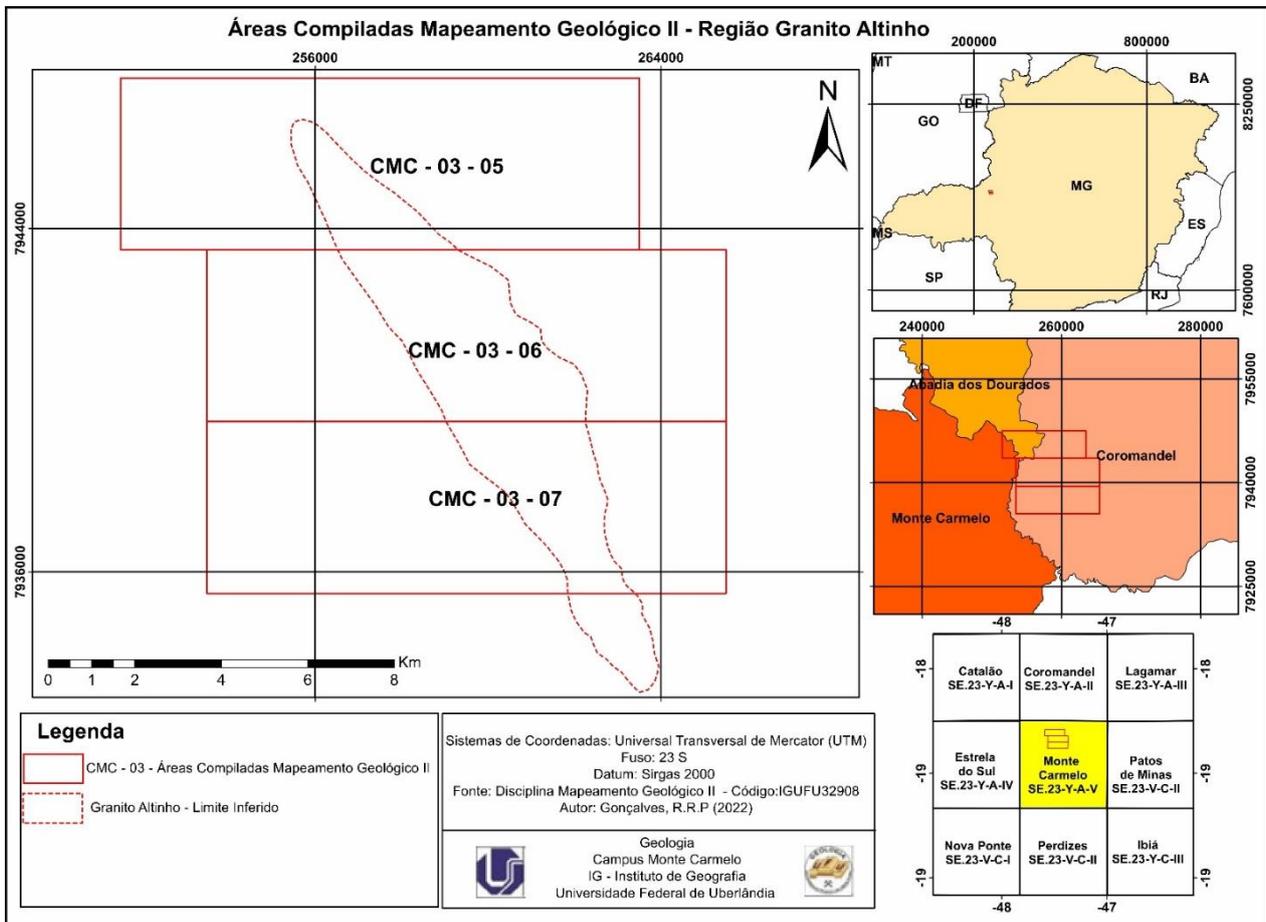
2.2. Dados Compilados

Foi executada a etapa de compilação do banco de dados referente a três áreas (Figura 2) específicas do terceiro projeto (CMC – 03) de mapeamento cristalino da

disciplina de Mapeamento Geológico II (IGUFU - 32908), da Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo. Os trabalhos de campo foram realizados em duas etapas, uma no período entre os dias 23/05/2022 a 27/05/2022 e a segunda entre os dias 04/06/2022 a 07/06/2022, contemplando um total de 8 dias de campo.

A compilação do banco de dados foi realizada com ênfase na região onde afloram as litologias pertencentes ao Granito Altinho, sendo utilizado os dados estruturais, os principais pontos de afloramento descritos, bem como as amostras coletadas durante as etapas de mapeamento, visando a interpretação das relações de contato e distribuição do corpo granítico, auxiliando também na elaboração do mapa geológico preliminar (Apêndice - A). As amostras utilizadas (Tabela 1) em relação as três áreas compiladas, armazenadas no Laboratório de Geologia e Mineralogia da Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo, foram descritas em escala macroscópica (Apêndice – F) e posteriormente separadas para confecção das lâminas delgadas para petrografia microscópica.

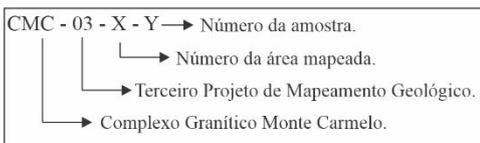
Figura 2: Mapa apresentando as áreas compiladas da disciplina de Mapeamento Geológico II da Universidade Federal de Uberlândia.



Fonte: Adaptado da disciplina de Mapeamento Geológico II (IGUFU – 32908).

Tabela 1: Lista das principais amostras descritas em escala macroscópica e posteriormente separadas para petrografia microscópica, compiladas da disciplina de mapeamento geológico II na região do Granito Altinho.

Amostras	Petrografia Macroscópica	Petrografia Microscópica	Unidade	Litologia
CMC - 03 - 05 - 09	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 05 - 19	X		Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 06 - 27	X		Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 06 - 35	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 06 - 44	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 06 - 47	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 06 - 48	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 07 - 41	X		Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 07 - 71	X		Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito
CMC - 03 - 07 - 77	X	X	Complexo Granítico Monte Carmelo	Granito



Fonte: Adaptado Mapeamento Geológico II (IGUFU – 32908).

2.3. Etapa Pré – Campo

A base de dados empregada para confecção dos mapas pré – campo (fotogeológico, mapa de pontos, mapa topográfico), bem como os mapas geológicos, cartográficos, fotografias aéreas e imagens de satélites utilizadas para auxílio na compreensão previa da área de pesquisa foram obtidos através do bancos de dados da CPRM (Companhia Pesquisa e Recurso Mineral), ANM (Agência Nacional de Mineração), CODEMIG (Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais), BDGEX (Banco de Dados Nacional do Exército), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Alaska Satellite Facility (ASF) e Google Earth. Os dados obtidos foram estruturados em um banco de dados e posteriormente processados por softwares de geoprocessamento sendo então confeccionados os mapas de pontos, topográfico e fotogeológico (Apêndice - B, C e D).

Os mapas, junto da fotointerpretação das fotografias aéreas e das imagens de satélites foram aplicados para estabelecer o conhecimento prévio da região alvo, visando o entendimento da estruturação do corpo granítico, seus possíveis limites, pontos de afloramentos e as principais vias de acesso para o local de estudo, subsidiando posteriormente a etapa de campo.

2.4. Etapa de Campo

Para realização da etapa de campo foram planejadas e executadas duas excursões a campo visando o mapeamento geológico e a checagem dos dados compilados da disciplina de Mapeamento Geológico II para região do Granito Altinho.

A primeira etapa foi realizada no dia 20/11/2022 envolvendo a porção norte do corpo granítico em estudo, com objetivo de refinar os dados compilados e esclarecer dúvidas a respeito das litologias ali descritas, bem como as relações de contato, estruturação do corpo e para coleta de amostras para etapa seguinte de petrografia. A segunda etapa ocorreu no dia 10/12/2022 com enfoque do mapeamento geológico na porção sul do Granito Altinho, realizando o caminhamento sistemático buscando as descrições dos afloramentos, dos litotipos através de suas características texturais, estruturais, composicionais dos litotipos pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo e de suas encaixantes, sendo realizadas também a coleta dos dados estruturais e das amostras para etapa futura de petrografia microscópica.

As amostras coletadas foram aquelas de maior representatividade, endossando características específicas que diferem ao longo da intrusão sendo catalogadas localmente e posteriormente realizada a descrição macroscópica das amostras (Apêndice – E) no Laboratório de Geologia e Mineralogia da Universidade Federal de Uberlândia – *Campus* Monte Carmelo.

2.5. Etapa de Integração dos dados

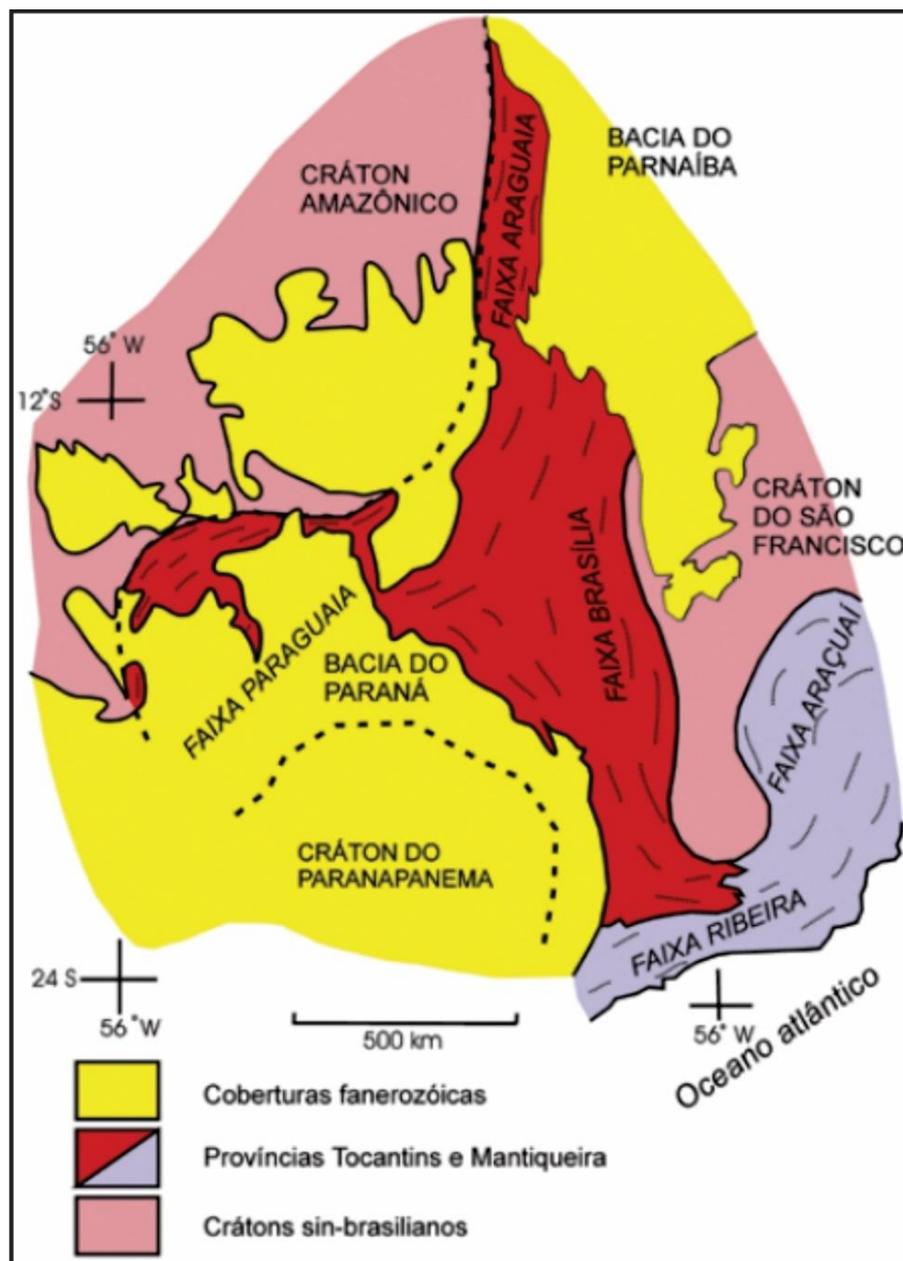
Nesta etapa foi realizada a análise sistemática, integração e interpretação dos dados obtidos ao longo do trabalho. Os dados obtidos referente a etapa de campo, como os aspectos estruturais, geomorfológicos e litológicos, com auxílio da fotointerpretação, foram utilizados para interpretação dos contatos e distribuição do corpo granítico, sendo então desenvolvido o mapa geológico (Apêndice – A) e o mapa de pontos (Apêndice – B) para região do Granito Altinho, confeccionados em escala de 1: 50.000.

As amostras coletadas em campo acompanhada das amostras compiladas da disciplina de Mapeamento Geológico II, foram caracterizadas em escala macroscópica e posteriormente, feita a classificação e divisão preliminar das amostras segundo sua variação faciológica (Apêndice – E). Estas amostras foram separadas para a etapa seguinte de petrografia microscópica, para classificação adequada segundo sua composição e divisão faciológica.

3. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A Província Estrutural Tocantins (Figura 3), compreende um longo e complexo sistema de orógenos (Brasiliano/Pan Africano) neoproterozoicos, resultantes da convergência e colisão dos Crátons Amazônico, Paranapanema e São Francisco – Congo, durante a amalgamação da porção ocidental de Gondwana (PIMENTEL, 2016; ALMEIDA *et al.*, 1981; FUCK *et al.*, 1994). Segundo ALMEIDA (1981), a província compreende três cinturões de dobramentos e empurrões descritos como a Faixa Araguaia e Paraguaia, desenvolvidas na margem continental do Cráton Amazônico; e a Faixa Brasília, estruturada na margem oeste do Cráton São Francisco, no qual está inserida a área de pesquisa (PIMENTEL, 2016).

Figura 3: Contexto geotectônico da Província Estrutural do Tocantins.



Fonte: Adaptado de Valeriano *et al.*, 2004.

3.1. Faixa de Dobramentos Brasília

A Faixa de Dobramentos Brasília está localizada na região leste da Província Estrutural do Tocantins, bordejando a porção ocidental do cráton São Francisco, abrangendo partes dos estados de Minas Gerais, Tocantins e Goiás (UHLEIN *et al.*, 2012; PIMENTEL, 2016). A faixa é definida como um complexo cinturão orogênico neoproterozoico estruturado na direção N – S, apresentando vergência tectônica para margem ocidental do cráton São Francisco (Figura 4), onde a deformação e o grau

metamórfico aumentam de leste a oeste (FUCK *et al.*, 1994; VALERIANO *et al.* 2008; Klein., 2008; UHLEIN *et al.*, 2012; VALERIANO *et al.*, 2004).

A unidade apresenta uma evolução diacrônica, estruturada em dois setores: a Faixa Brasília Setentrional (FBS), resultado da colisão entre os crátons São Francisco e Amazônico, orientada na direção NE; e a Faixa Brasília Meridional (FBM), relacionada a colisão entre os crátons São Francisco e Paranapanema, orientada na direção NW (UHLEIN *et al.*, 2012; Klein., 2008; VALERIANO *et al.*, 2004). As rochas na porção meridional são descritas segundo Klein (2008), como metassedimentares, metavulcânicas, apresentando também mélanges ofiolíticas e intrusões graníticas.

Segundo UHLEIN *et al.*, (2012) a porção meridional da Faixa de Dobramentos Brasília (FBM) pode ser dividida em três compartimentos tectônicos: (1) Domínio Cratônico, (2) Domínio Externo e (3) Domínio Interno (Figura 3). O domínio cratônico consiste nos grupos Paranoá e Bambuí, juntamente de porções do embasamento recobertas por extensas coberturas fanerozoicas e pré-cambrianas (FUCK *et al.*, 1994). O domínio externo compreende as rochas metassedimentares dos grupos Paranoá, Canastra, Vazante, Ibiá e porções rejuvenescidas do embasamento Arqueano – Paleoproterozoico, onde as rochas da unidade cavalgam sobre as rochas do Grupo Bambuí (FUCK *et al.*, 1994; UHLEIN *et al.*, 2012). Já o domínio interno é caracterizado pelas rochas pertencentes ao Grupo Araxá, Complexo Abadia dos Dourados e Complexo Monte Carmelo (FUCK *et al.*, 1994; UHLEIN *et al.*, 2012).

A área de pesquisa (Figura 4) está inserida no contexto geotectônico do domínio interno da Faixa de Dobramentos Brasília Meridional, abrangendo os Grupos Araxá, Complexo Abadia dos Dourados e o Complexo Granítico Monte Carmelo.

3.1.1. Grupo Araxá

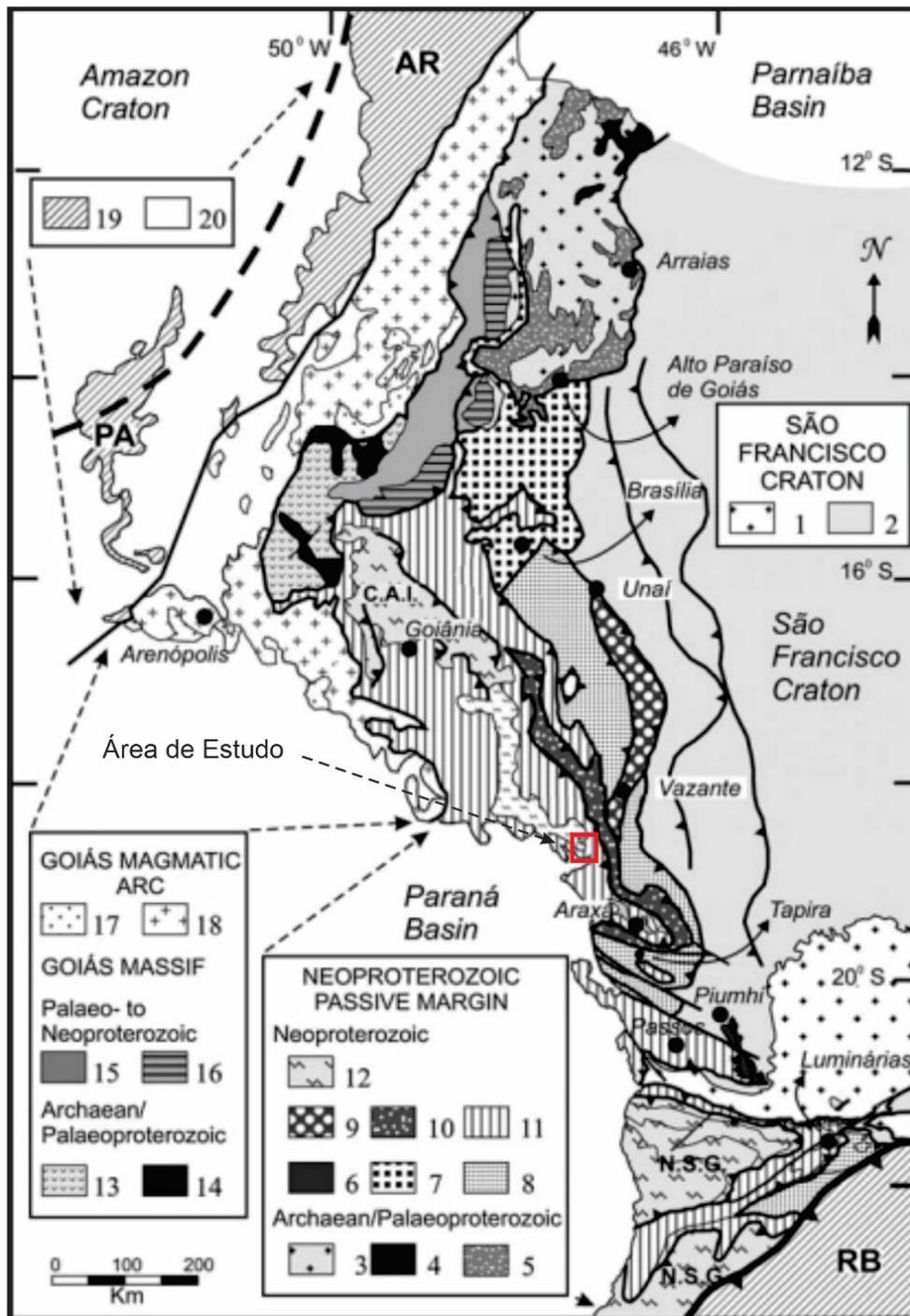
SEER *et al.* (1999), SEER *et al.* (2001) e SEER *et al.* (2005), definem o Grupo Araxá como pertencente a lasca tectônica superior da Sinforma de Araxá sendo separado das lascas intermediária (Grupo Ibiá) e inferior (Grupo Canastra) por zonas de cisalhamento sub-horizontais e subverticais, apresentando contato tectônico. Já na região de Monte Carmelo, Estrela do Sul e Abadia dos Dourados, o Grupo Araxá (SEER *et al.*, 2007) compreende três lascas tectônicas separadas por zonas de cisalhamento com direção preferencial para NW. A unidade é classificada (SEER *et al.*, 2001; SEER *et al.*,

2005) como um fragmento de crosta oceânica intrudida por granitos leucocráticos de assinatura geoquímica sin – colisional e por corpos pegmatíticos.

No geral, o Grupo Araxá é composto essencialmente por mica xistos com porções variadas de granada, muscovita, biotita, quartzo, feldspatos, silimanita, estaurolita, clorita e grafita; demonstrando também anfibolitos de granulação média a grossa (metagabros) com formato lenticular intercalados a metassedimentos; anfibolitos com granada, quartzitos, metapiroxitos, serpentinitos, talco – clorita xisto, tremolita – actinolita xisto e turmalinitos (SEER *et al.*, 1999; SEER *et al.*, 2005; SEER *et al.*, 2013). A intrusão dos granitos e pegmatitos leva a formação de xistos feldspáticos milonitizados exibindo xenólitos das intrusões, bem como porfiroclastos de feldspatos circundando a foliação milonítica (SEER *et al.*, 2001).

O grau metamórfico aumenta para direção oeste alcançando fácies xisto verde a anfibolito, ocorrendo durante evento colisional em 640 M.a no neoproterozoico. As rochas do Grupo Araxá seriam depositadas em um contexto de bacia de retro – arco, onde a associação metassedimentar refletiria um ambiente marinho profundo e os anfibolitos representariam basaltos toleíticos ricos em FeO possivelmente do tipo E – MORB, indicando fragmento de crosta oceânica (SEER *et al.*, 2001).

Figura 4: Unidades litoestratigráficas da Faixa de Dobramentos Brasília. Notar em vermelho, região de pesquisa.



Fonte: Adaptado de Valeriano *et al.*, (2008).

3.1.2. Complexo Abadia dos Dourados

BROD *et al.* (1991 e 1992), definem anteriormente o conjunto de rochas presentes na região de Abadia dos Dourados como Sequência Vulcano - Sedimentar de Abadia dos Dourados, composta por meta basaltos, meta tufos ácidos, anfibolitos, quartzo-mica xisto metavulcânico ácido com quartzo bipiramidal (Seer *et al.*, 2013), mica xistos carbonosos e meta cherts ferruginosos, enquadrados no Grupo Araxá. Segundo dados obtidos por BROD *et al.* (1992), os anfibolitos descritos na região apresentam assinatura compatível com basaltos de cadeia Meso – oceânica, embora não sejam observadas estruturas primárias que indiquem tal origem.

Posteriormente, PINHO *et al.* (2017) redefinem a Sequência Vulcano - Sedimentar de Abadia dos Dourados para Complexo Abadia dos Dourados sendo entendido como uma unidade independente do Grupo Araxá, composta por anfibolitos, rocha vulcânica ácida e filitos. Segundo os autores, o complexo seria depositado em ambiente marinho profundo acompanhado de vulcanismo básico, apresentando assinatura química de basaltos do tipo E – MORB. As rochas do complexo seriam separadas dos demais blocos por falhas inversas de baixo ângulo de direção N40W, com vergência NE sendo intrudidas por granitoides e metamorfozadas em fácies xisto verde na zona da clorita (SEER *et al.*, 2013; PINHO *et al.*, 2017).

3.1.3. Complexo Granítico Monte Carmelo

O Complexo Monte Carmelo, descrito inicialmente por Barbosa *et al.* (1970), como complexo granito – gnáissico, compreende um batólito situado entre as cidades de Monte Carmelo, Coromandel e Abadia dos Dourados (SEER & MORAIS, 2013). O termo “Complexo Granítico Monte Carmelo”, foi cunhado pela primeira vez na literatura científica por PEREIRA *et al.* (1983), para descrever as litologias de composição granítica a granodiorítica da unidade (BROD *et al.*, 1991; SEER & MORAIS, 2013; PINHO *et al.*, 2017).

O complexo compreende uma série de intrusões graníticas a granodioríticas de caráter sin – colisional, apresentando assinaturas do tipo – S (peraluminosas) e tipo – I (metaluminosas) segundo SEER & MORAIS (2013). As intrusões ocorrem associadas aos metassedimentos do Grupo Araxá, com intercalações de anfibolitos de granulação média a grossa no formato lenticular, sendo ainda observado a presença de xenólitos da

encaixante e grandes volumes de veios pegmatíticos cortando a intrusão (BARBOSA *et al.* 1970; BROD *et al.* 1991; SEER & MORAIS, 2013; PINHO *et al.*, 2017).

As rochas do complexo se desenvolveram associadas a zonas de cisalhamento de baixo ângulo, com direção preferencial para NW em regime compressional, onde a deformação é intensificada nas bordas, diminuindo em direção a porção central do corpo granítico (SEER *et al.*, 2007; SEER & MORAIS, 2013; PINHO *et al.*, 2017). A unidade está inserida segundo SEER *et al.* (2007) e SEER & MORAIS (2013), no contexto da lasca central do Grupo Araxá, formada por anfíbolito médio e grosso e anfíbólio-clorita xisto, seccionados por granitoides sintectônicos.

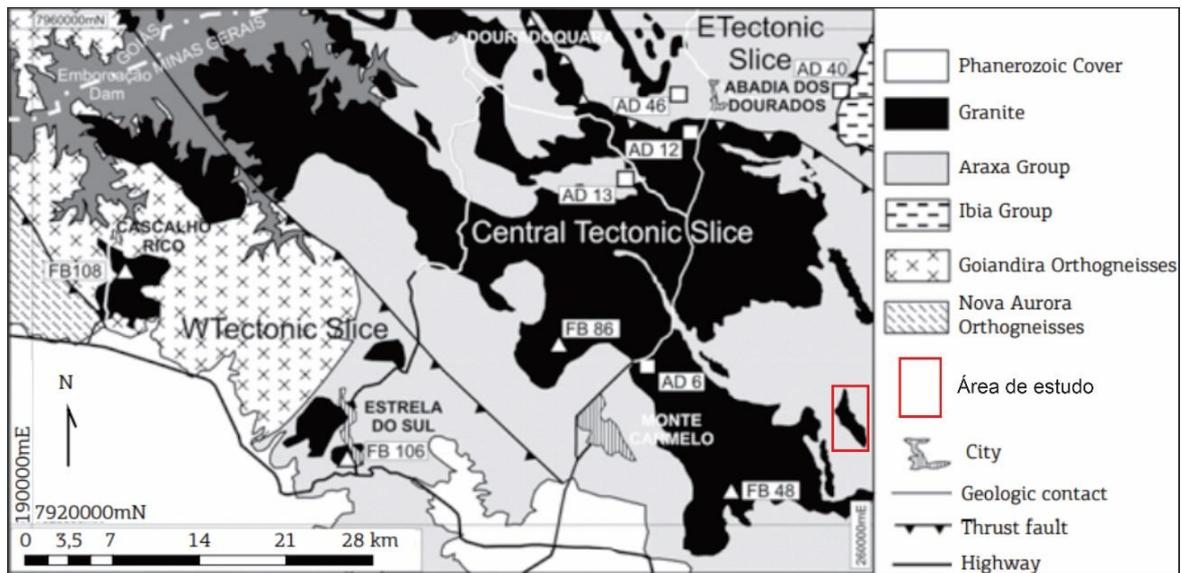
SEER & MORAIS (2013), classificam os granitoides do Complexo Monte Carmelo em dois grupos principais: Os tonalitos e granodioritos, formados essencialmente por quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita, titanita, apatita, zircão e minerais secundários descritos como epidoto e sericita, sendo os dois últimos indícios de alteração hidrotermal. Os litotipos são equigranulares, de granulação fina a média, coloração cinza claro e pouco deformados. O segundo grupo formado por sienogranitos e monzogranitos, também apresentam os minerais mencionados acima, com adicional de muscovita e granada demonstrando texturas porfíricas e equigranulares.

Para PINHO *et al.* (2017), os granitoides são também classificados como pertencentes ao campo dos tonalitos, granodioritos, monzogranitos e sienogranitos, apresentando coloração cinza esbranquiçada e amarelada, podendo apresentar aspecto gnáissico milonítico. Os autores, ponderam que os granitoides de composição granítica a granodiorítica são formados por quartzo, k - feldspato, plagioclásio, muscovita, sericita e biotita, tendo como minerais acessórios epidoto, apatita, zircão, titanita, monazita, zoizita, allanita e opacos. Em relação aos aspectos texturais, são descritas texturas granoblástica inequigranular, porfiroclástica, cataclástica e milonítica.

SEER & MORAIS (2013) enquadram o desenvolvimento do Complexo Granítico Monte Carmelo como pertencente ao segundo evento de granitogênese (790 M.a) para o setor meridional da Faixa Brasília no Neoproterozoico. Segundo esses autores, as rochas do complexo seriam retrabalhadas em 630 M.a durante evento colisional, onde os dados isotópicos Sm-Nd observados pela razão ($\epsilon_{Nd(790)}$ é -2,218 e T_{DM} é 1,29 Ga), indicariam possivelmente uma geração por fontes juvenis, inserindo o complexo em um ambiente de arco magmático.

BROD *et al.* (1991) e PINHO *et al.* (2017), pontuam que o Complexo Monte Carmelo, compreende além do corpo granítico principal, quatro corpos isolados de localizados ao longo dos córregos Santa Rosa, Bros, Cavacos e ao norte da região de Silvano. O granitoide foco dos estudos do presente trabalho, aflora ao longo do Córrego Santa Rosa e nas proximidades do Ribeirão Douradinhos apresentando formato alongado com direção preferencial NW – SE (Figura 5).

Figura 5: Mapa geológico região de Monte Carmelo e Abadia dos Dourados, evidenciando corpo granítico em estudo.



Fonte: Adaptado SEER & MORAIS (2013).

4. RESULTADOS

A partir dos trabalhos desenvolvidos como base nas atividades propostas, o seguinte tópico apresenta os principais litotipos e suas respectivas unidades identificadas na região do Granito Altinho.

4.1. Geologia Local

As litologias identificadas e caracterizadas na região de estudo são alocadas em três unidades litoestratigráficas: o Grupo Araxá e Complexo Abadia dos Dourados, que correspondem aos principais litotipos encaixantes encontrados na região; e as rochas pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo, abrangendo o Granito Altinho, tema principal do trabalho.

Por meio dos trabalhos desenvolvidos, foi confeccionado o mapa de pontos demonstrando os principais afloramentos e amostras coletadas (Figura 6) e o mapa geológico (Figura 7), abordando suas relações estratigráficas, de contato e principais litologias caracterizadas na região.

Figura 6: Mapa de pontos da região em estudo.

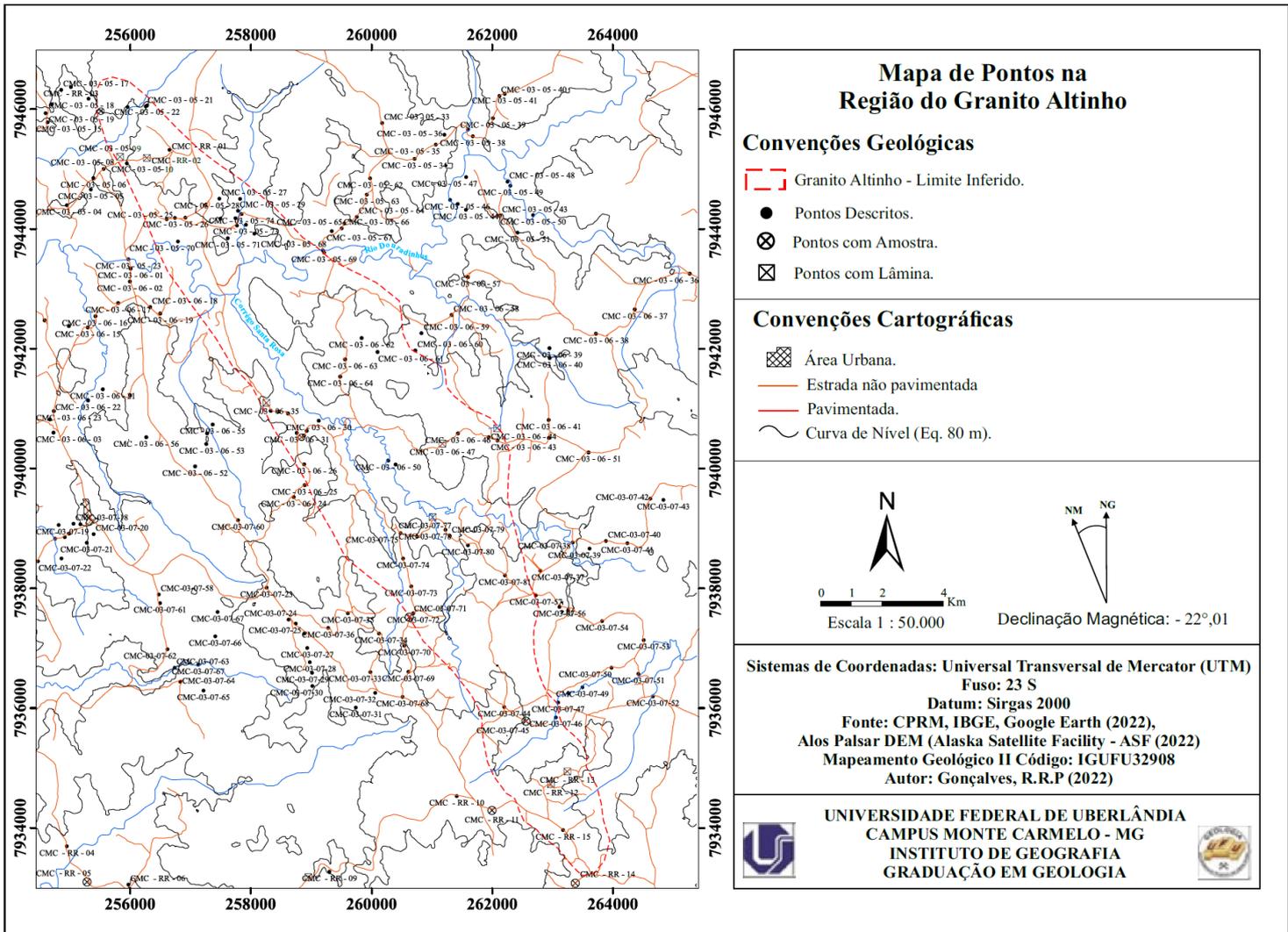
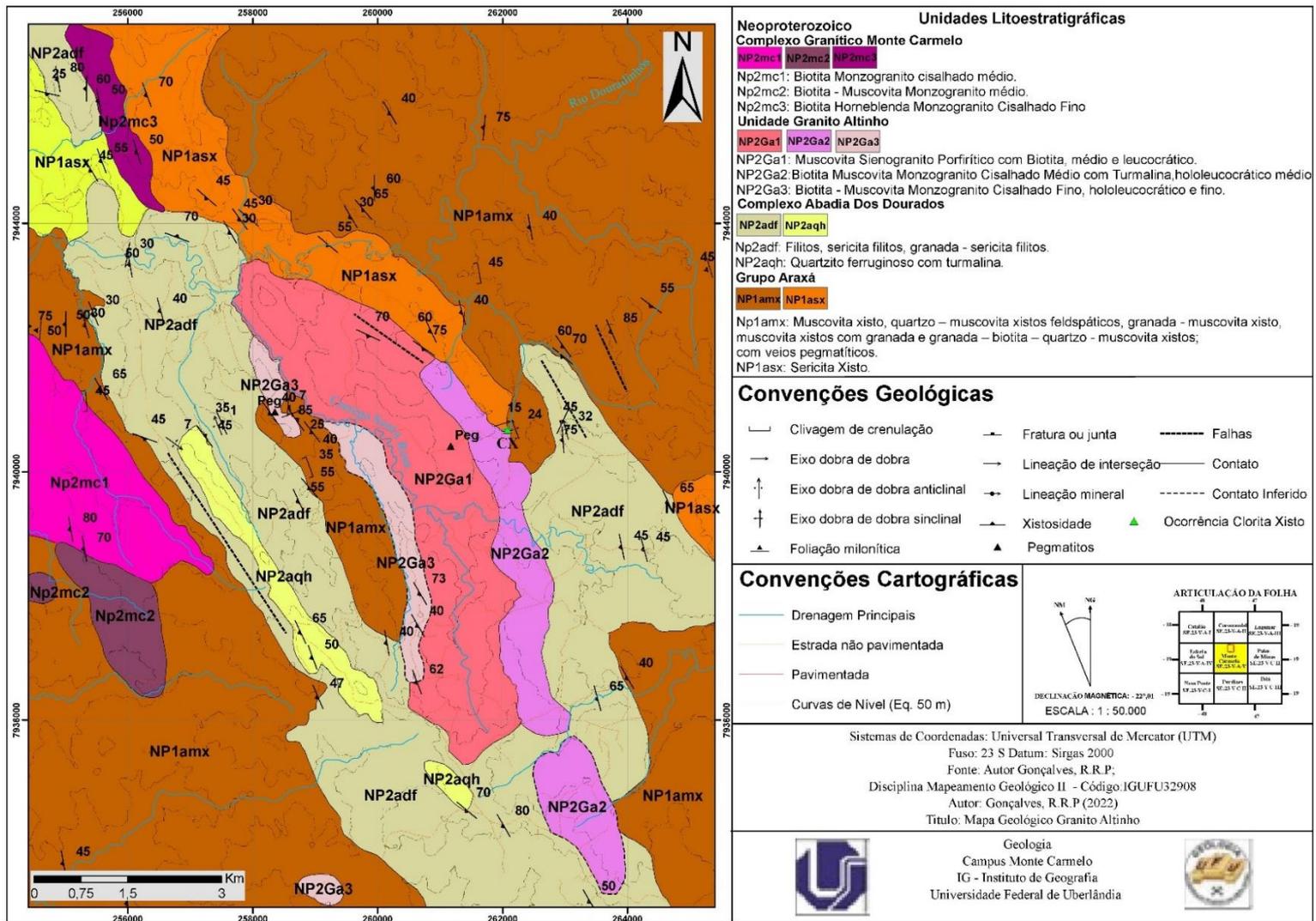


Figura 7: Mapa Geológico região Granito Altinho.



4.1.1. Grupo Araxá

4.1.1.1. Muscovita Xisto

Os muscovita xistos recobrem 35% da área mapeada, aflorando em três faixas principais, duas a sudoeste e uma a nordeste do Granito Altinho, orientadas preferencialmente para NW – SE. São rochas de cor avermelhada a rósea que condicionam relevos de topos aguçados (dominante) e planos, variando em grau de dissecação fraco a forte. Foram caracterizados na região do litotipo a formação de Neossolos e Cambissolos em regiões de grau de dissecação alto; e os Latossolos e Argissolos em regiões de grau de dissecação fraco.

Por meio da análise macroscópica os muscovita xistos são constituídos principalmente por quartzo, muscovita, biotita, feldspato e granada, em menor frequência

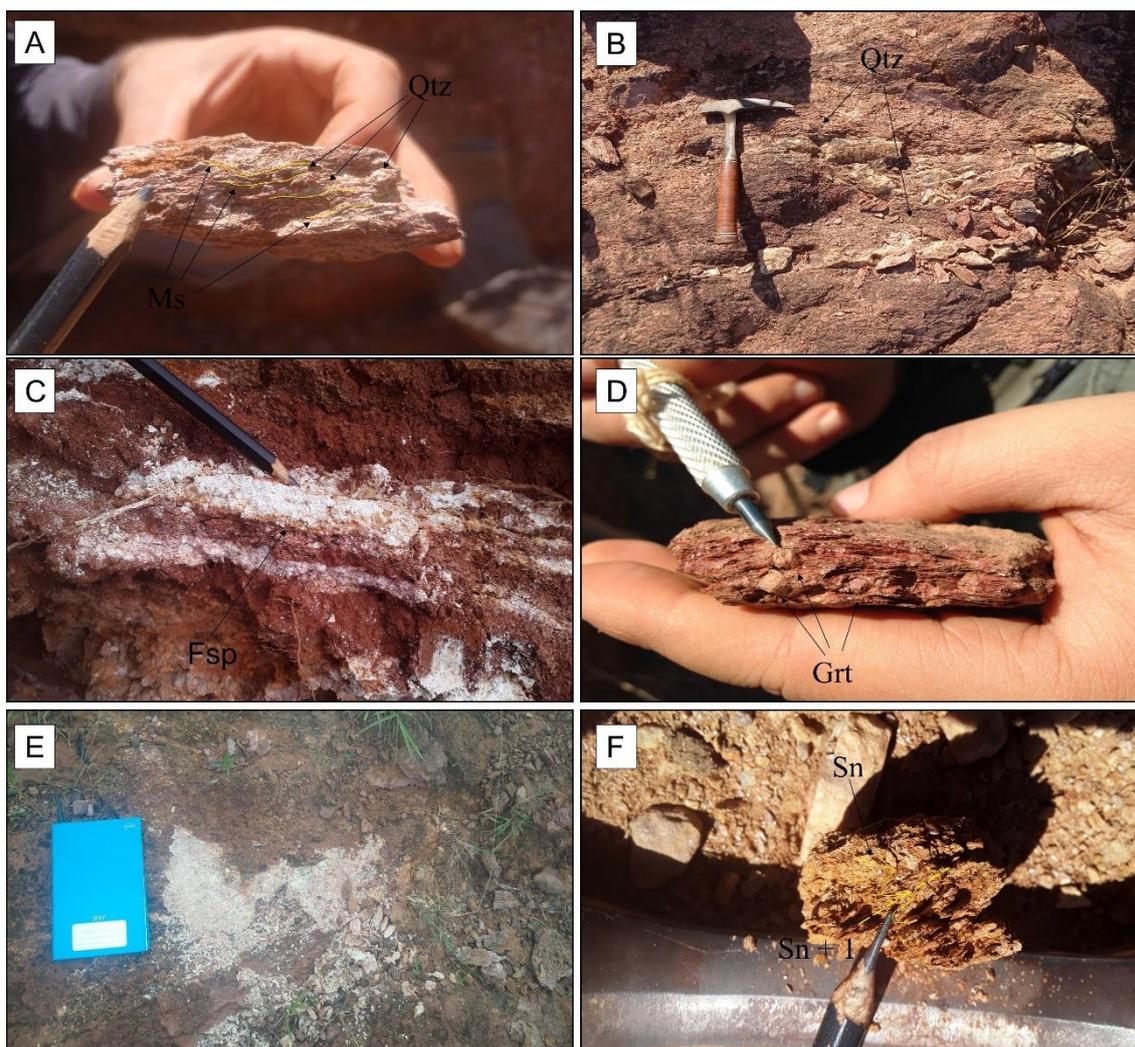
por turmalina e grafita. O quartzo ocorre intersticial a foliação, estirados, alongados e por vezes como porfiroclastos (Figura 8 – A). Os cristais de muscovita marcam os planos da foliação (Figura 8 – A), variando em tamanho e proporção, fato atribuído a variação composicional do protólito e localmente pela atuação de processos hidrotermais indicados pela presença de turmalina e por veios de quartzo encaixados na foliação (Figura 8 – B). Termos como porfiroclastos também se fazem presentes nos feldspatos, ocasionalmente rotacionados e formando massas esbranquiçadas de argilominerais (caulinita) quando intensamente intemperizados (Figura 8 – C). A granada também ocorre como porfiroclastos (até 1 cm) (Figura 8 – D), intemperizados de cor marrom avermelhado por vezes substituídas por biotita apresentando coloração amarelada a ocre. Devido à proximidade do muscovita xisto com as intrusões graníticas observa-se o aumento da granulação, tamanho e quantidade dos cristais de quartzo, feldspato e muscovita (Figura 8 – E) como consequência do aumento das temperaturas promovidas pela colocação destes corpos em subsuperfície sendo comuns em alguns pontos a presença de bolsões quartzo - feldspáticos com caulinita encaixados na foliação.

Por meio das variações mencionadas acima, além do litotipo principal (muscovita xisto), estas rochas podem então ser classificadas como quartzo – muscovita xistos feldspáticos, granada - muscovita xisto, muscovita xistos com granada e granada – biotita – quartzo - muscovita xistos.

Os muscovita xistos desenvolvem texturas lepdoblásticas apresentando granulação fina a média, com bandamento composicional paralelo a xistosidade bem desenvolvida. São comumente dobrados, crenulados sendo observado o desenvolvimento de uma clivagem de crenulação (Figura 8 – F) e pontualmente foliação milonítica anastomosada. Lineações minerais também se fazem presente. O grau metamórfico remete a baixo grau inserido em condições de fácies xisto verde inferior, onde os minerais descritos, como a granada indicariam apenas variação composicional do protólito.

O litotipo é intrudido pelos granitoides encontrados na região, apresentando contato intrusivo. O contato da unidade com os filitos ocorre de modo transicional e gradual, em função da mudança na granulometria, coloração da rocha e proporção de alguns minerais como a muscovita. Em contato com as fácies Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio I, desenvolvem-se clorita xistos compostos por quartzo, sericita e clorita, de granulação média, possivelmente originados por processos de alteração hidrotermal oriundos da intrusão granítica.

Figura 8: Principais amostras muscovita xisto e suas principais variações ao longo da região mapeada.



A) Ponto CMC - 03 - 06 – 36; Coordenadas (265272; 7943255). Amostra Granada – biotita - muscovita xisto apresentado quartzo intersticial a foliação, estirados e como porfiroclastos. Linha amarela indica domínios ocupados por muscovita marcando a foliação. **B)** Ponto CMC – 03 - 06 -26; Coordenadas (258882; 794007). Veios de quartzo concordantes com a foliação. **C)** Ponto CMC - 03 - 06 – 36; Coordenadas (265272; 7943255). Amostra Granada – biotita - muscovita xisto muito intemperizado apresentando bandas ricas em feldspatos alterando para caulinita. **D)** Ponto CMC - 03 - 06 – 38; Coordenadas (263721; 7942250). Amostra muscovita xisto com granada apresentando porfiroclastos de granada. **E)** Ponto CMC – RR – 04; Coordenadas (254949; 7933693). Quartzo – muscovita xisto feldspáticos com granulação média a grossa. **F)** Ponto CMC – 03 - 06 -26; Coordenadas (258882; 794007). Muscovita xisto crenulado.

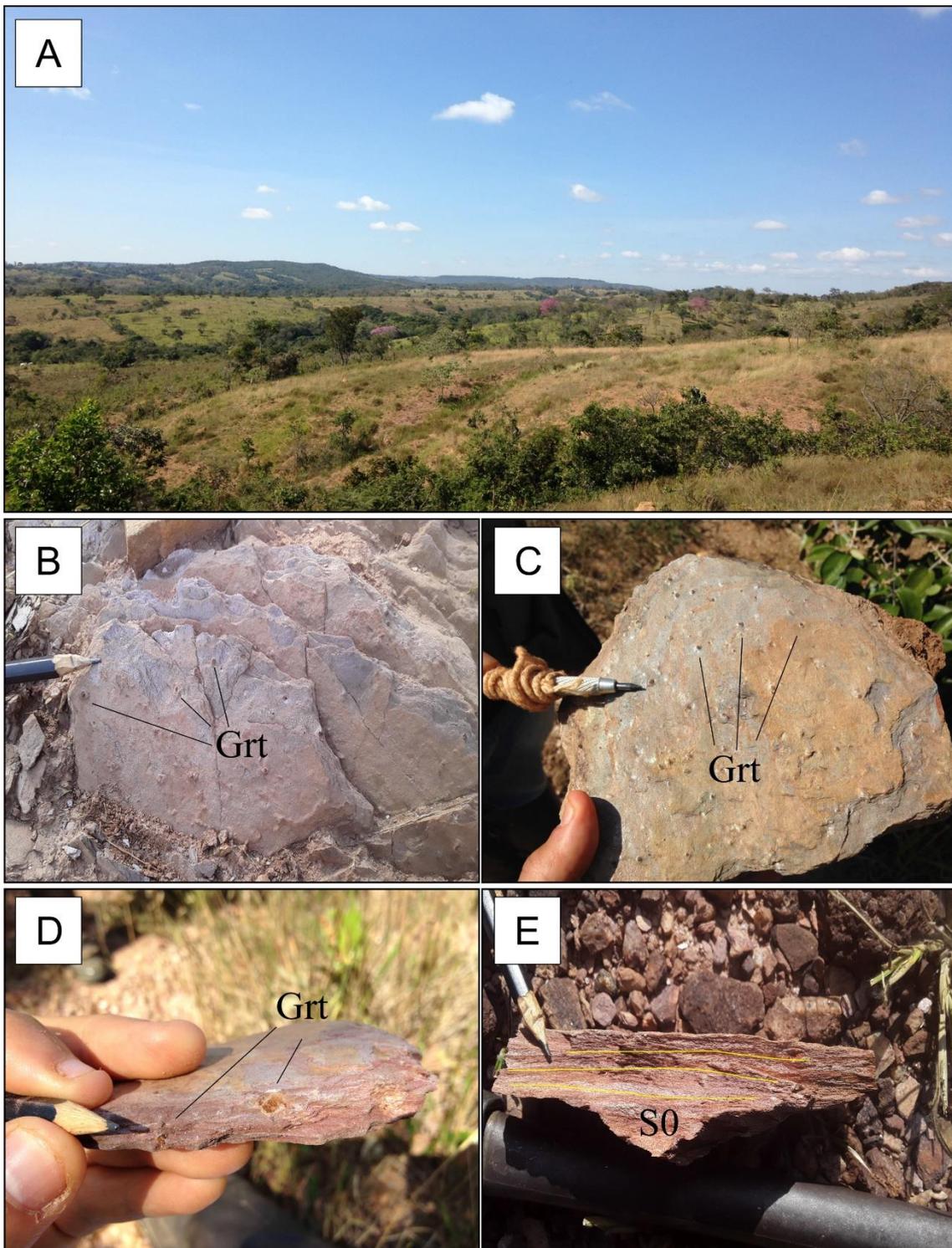
4.1.1.2. Sericita Xisto

Ocupam cerca de 5,7% da área mapeada localizados no setor leste e no extremo noroeste do Granito Altinho. Apresentam grau dissecação variando entre fraco a médio, aflorando principalmente em regiões de drenagens e na média a alta vertente (Figura 9 – A) sendo comum o desenvolvimento de Neossolos.

São rochas de granulação fina, demonstrando coloração acinzentada a rósea (Figura 9 – B) constituídas por quartzo, sericita, muscovita e granada, por vezes demonstram lentes de quartzito ferruginoso. A granada ocorre como porfiroclasto (Figura 9 – C e D), muitas vezes intemperizada de cor avermelhada a ocre. Nota se claro bandamento composicional marcado por domínios ricos em quartzo e domínios com sericita e muscovita (Figura 9 – E). Podem ser classificados como lepdoblásticos, apresentando estrutura xistosa ocorrendo paralela ao bandamento composicional e por vezes demonstrando leve crenulação.

Ocorrem em contato com as Fácies Biotita Monzogranito Cisalhado Médio, Biotita – Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio I e Biotita – Muscovita Monzogranito. Em relação ao muscovita xistos, o contato com estas rochas se dispõe de maneira transicional e gradual demonstrando pontualmente, afloramentos onde a xistosidade tende a se aproximar de uma foliação filítica.

Figura 9: Amostras e afloramentos dos sericita xistos do Grupo Araxá.



A) Ponto: CMC – 03 – 06 – 59; Coordenadas (260829; 7942257). Relevô no local dos afloramentos do sericita xisto. **B)** Ponto CMC – 03 – 06 – 60; Coordenadas (260726; 7941972). Sericita xisto com porfiroclastos de granada. **C)** Ponto CMC – 03 – 06 – 59; Coordenadas (260829; 7942257). Sericita xisto com porfiroclastos de granada. **D)** Ponto CMC – 03 – 06 – 60; Coordenadas (260726; 7941972). Sericita xisto com porfiroclasto de granada. Notar variação do tamanho dos porfiroclastos de granada. **E)** Ponto CMC – 03 – 06 – 62; Coordenadas (259836; 7942177). Amostra sericita xisto com bandamento composicional paralelo a foliação.

4.1.2. Complexo Abadia dos Dourados

4.1.2.1. Filitos

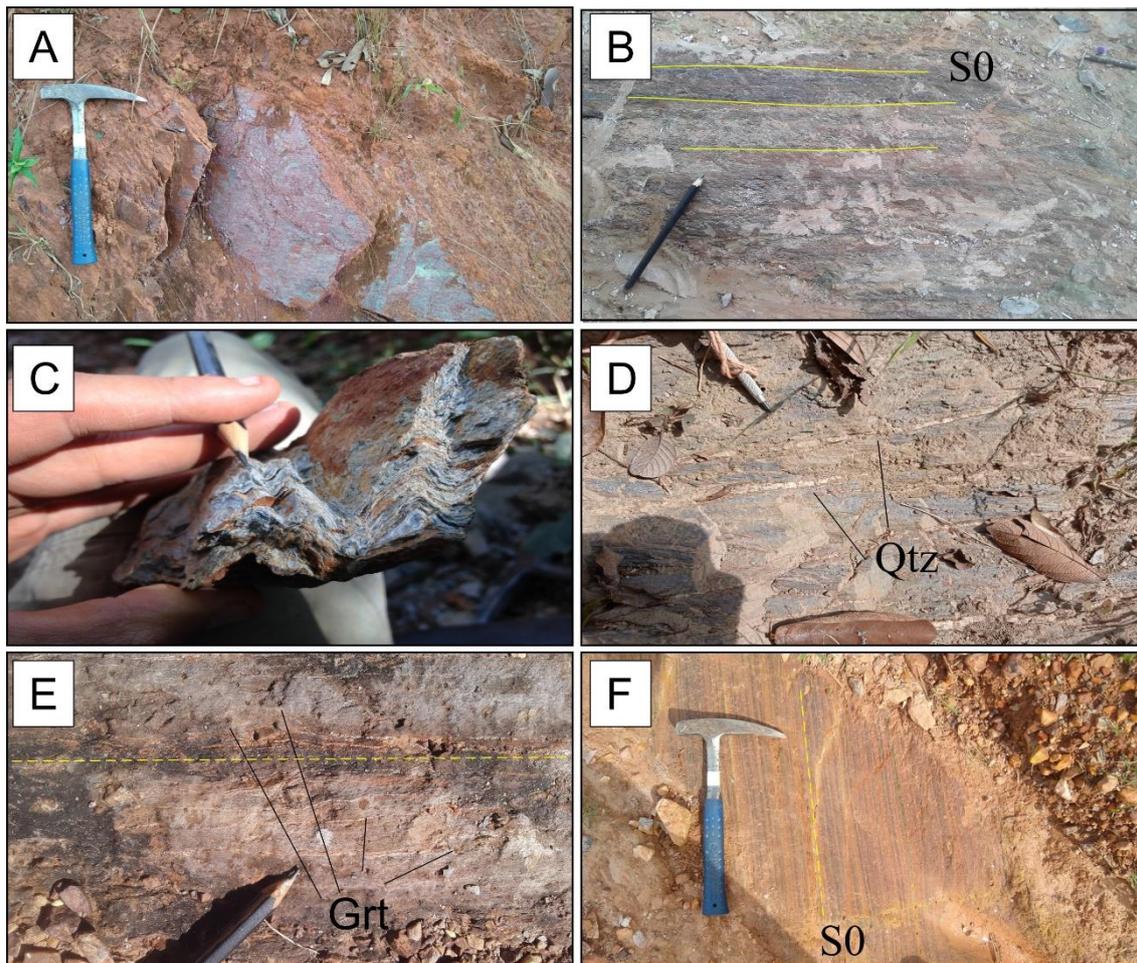
Os filitos recobrem cerca de 20,5% da região mapeada ocorrendo no setor sudeste e sudoeste da área, aflorando ao longo dos cortes de estrada e drenagens, apresentando grau de dissecação variando entre médio a alto. Sobre o litotipo desenvolvem se solos descritos como Latossolos e Argilosos sendo observado localmente Cambissolos associados a remobilização deste litotipos em regiões de média a alta vertente.

O litotipo demonstra coloração acinzentada, avermelhada a rósea e pontualmente amarelada (Figura 10 – A) sendo compostos principalmente por quartzo e sericita, por vezes granada e grafita. Observa se claro bandamento composicional desenvolvido paralelo a foliação marcado pela presença de domínios ricos em quartzo, com coloração esbranquiçada e domínios ricos em sericita, exibindo coloração rósea a acinzentada (Figura 10 – B); os cristais de granada variam em relação ao tamanho e quantidade (NE para SW), indicando apenas variação composicional do litotipo e não o aumento da intensidade do metamorfismo na região; já os cristais de grafita demonstram coloração verde escuro a acinzentada, aspecto sedoso e brilho metálico.

Em relação aos aspectos texturais e estruturais, são classificados como lepdoblásticos de granulação fina apresentando foliação fílica bem desenvolvida. Por vezes encontram se dobradas e crenuladas sendo comuns termos como clivagem de crenulação (Figura 10 – C). A foliação é marcada pela presença de cristais de sericita orientados segundo direção preferencial e pontualmente por veios de quartzo encaixados na foliação (Figura 10 – D). Esta rochas foram formadas em condições metamórficas de baixo grau, inseridos no contexto das fácies xisto verde inferior.

Os filitos apresentam intercalações de quartzitos ferruginosos demonstrando contato disposto de forma normal. O contato com os sericita xistos e muscovita xistos ocorrem de maneira transicional e gradual (Figura 10 – E) evidenciado pela mudança na granulometria, coloração da rochas e pelo aumento do conteúdo de muscovita. Já os contatos com as rochas do Granito Altinho são observados de forma intrusiva com a foliação fílica tendendo a se verticalizar com a proximidade da intrusão (Figura 10 – F).

Figura 10: Afloramentos Filitos Complexo Abadia dos Dourados.



A) Ponto CMC – RR – 10; Coordenadas (261412;7934532). Filito apresentando cor acinzentada a rósea. **B)** Ponto CMC – 03 - 06 – 40; Coordenadas (262951; 7941843). Afloramento dos sericita filitos demonstrando bandamento composicional bem marcado. **C)** Ponto CMC – 03 - 06 – 55; Coordenadas (257366; 7940736). Sericita xisto dobrado e crenulado. **D)** Ponto CMC – 03 - 06 – 55; Coordenadas (257366; 7940736). Veios de quartzo nos sericita filitos. **E)** Ponto CMC – 03 - 06 – 39; Coordenadas (262949; 7942008). Filitos com porfiroclasto de granada, marcando o contato transicional entre os filitos e o muscovita xistos. Linha tracejada amarela indica contato aproximado. **F)** Ponto CMC – RR - 11; Coordenadas (261995;7934289). Filitos apresentando foliação verticalizada devido a proximidade com o Granito Altinho.

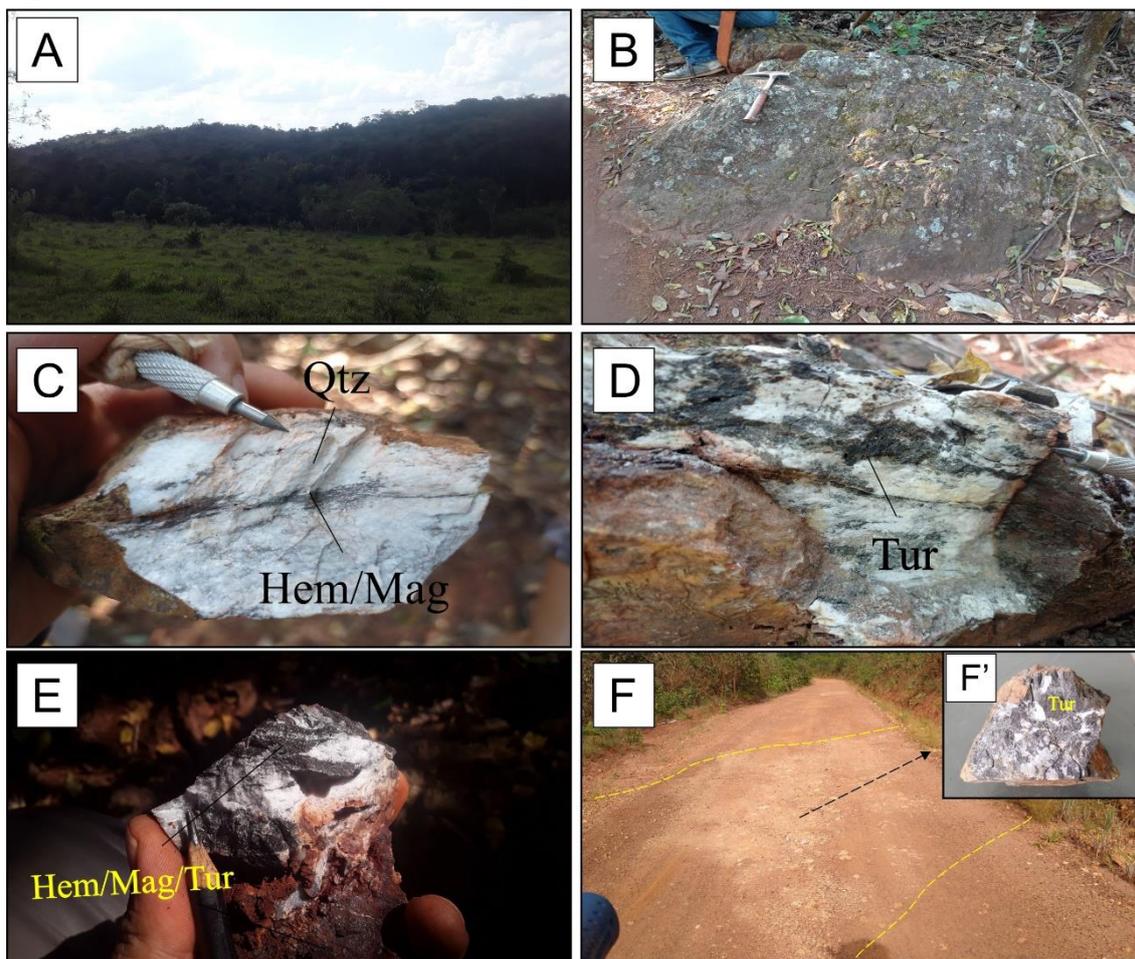
4.1.2.2. Quartzitos Ferruginosos

Os quartzitos ferruginosos representam cerca de 1,4% da área total mapeada aflorando na forma de blocos (Figura 11 – A e B) bem preservados, localizados a sudoeste do Granito Altinho. Os quartzitos desenvolvem padrões morfoestruturais no formato de cristas (Figura 11 – A) apresentando topos aguçados e alongados orientados segundo *trend* regional para direção NW – SE, mudando seu comportamento em relação as regiões norte e sul, onde as cristas de quartzito ferruginoso tentem a desaparecer assumindo formato de lentes intercaladas aos filitos e sericita xistos. As quebras de relevo nas regiões de crista são marcadas por aumento da declividade das vertentes.

O litotipo é composto essencialmente por quartzo, hematita, magnetita e ocasionalmente turmalina. Apresentam textura granoblástica de granulação fina e bandamento composicional definido por domínios ricos em quartzo, demonstrando coloração esbranquiçada e por domínios ricos em hematita/magnetita, apresentando coloração acinzentada a avermelhada (Figura 11 – C). Os cristais de turmalina quando presentes exibem hábito prismático, formando aglomerados amorfos de cor preta de maior granulação (Figura 11 – D), podendo indicar gênese atribuída a processos hidrotermais. A proporção de quartzo, hematita/magnetita e turmalina varia ao longo dos afloramentos, apresentando majoritariamente bandas ricas em quartzo geralmente de tamanho centimétrico e por vez, em pontos específicos, aglomerados ricos em hematita/magnética e principalmente turmalina (Figura 11 – D e E).

Os quartzitos ferruginosos possuem gênese ainda incerta, podendo indicar origem a partir de processos hidrotermais evidenciado pela presença dos cristais de turmalina ou atribuída a sedimentação química, o que indicaria condições propícias para formação de *metacherts* como protólito. O grau metamórfico é atribuído a fácies xisto verde relacionado as rochas no qual ocorrem intercalados (filitos e sericita xistos) exibindo contato normal (Figura 11 – F e F').

Figura 11: Afloramentos e amostras quartzitos ferruginosos do Complexo Abadia dos Dourados.



A) Ponto CMC – 03 – 06 – 52; Coordenadas (257069; 7940040). Relevo nos locais de afloramento dos quartzitos ferruginosos. **B)** Ponto CMC – 03 – 06 – 52; Coordenadas (257069; 7940040). Quartzitos ferruginosos na forma de blocos bem preservado. **C)** Ponto CMC – 03 – 06 – 52; Coordenadas (257069; 7940040). Quartzitos ferruginoso com bandas ricas em quartzo (predominante) e bandas ricas em hematita e magnetita. **D)** Ponto CMC – 03 – 06 – 53; Coordenadas (257258; 7940406). Quartzito ferruginosos com turmalina. Notar aglomerados de turmalina de hábito prismático. **E)** Ponto CMC – 03 – 06 – 53; Coordenadas (257258; 7940406). Quartzito ferruginosos com turmalina. Notar concentração de hematita, magnetita e turmalina. **F)** Ponto CMC – RR – 10; Coordenadas (261412; 7934532). Lentes de quartzito ferruginoso com turmalina em filitos da região sul. **F')** Amostra retirada da lente contendo turmalina

4.1.3. Complexo Granítico Monte Carmelo

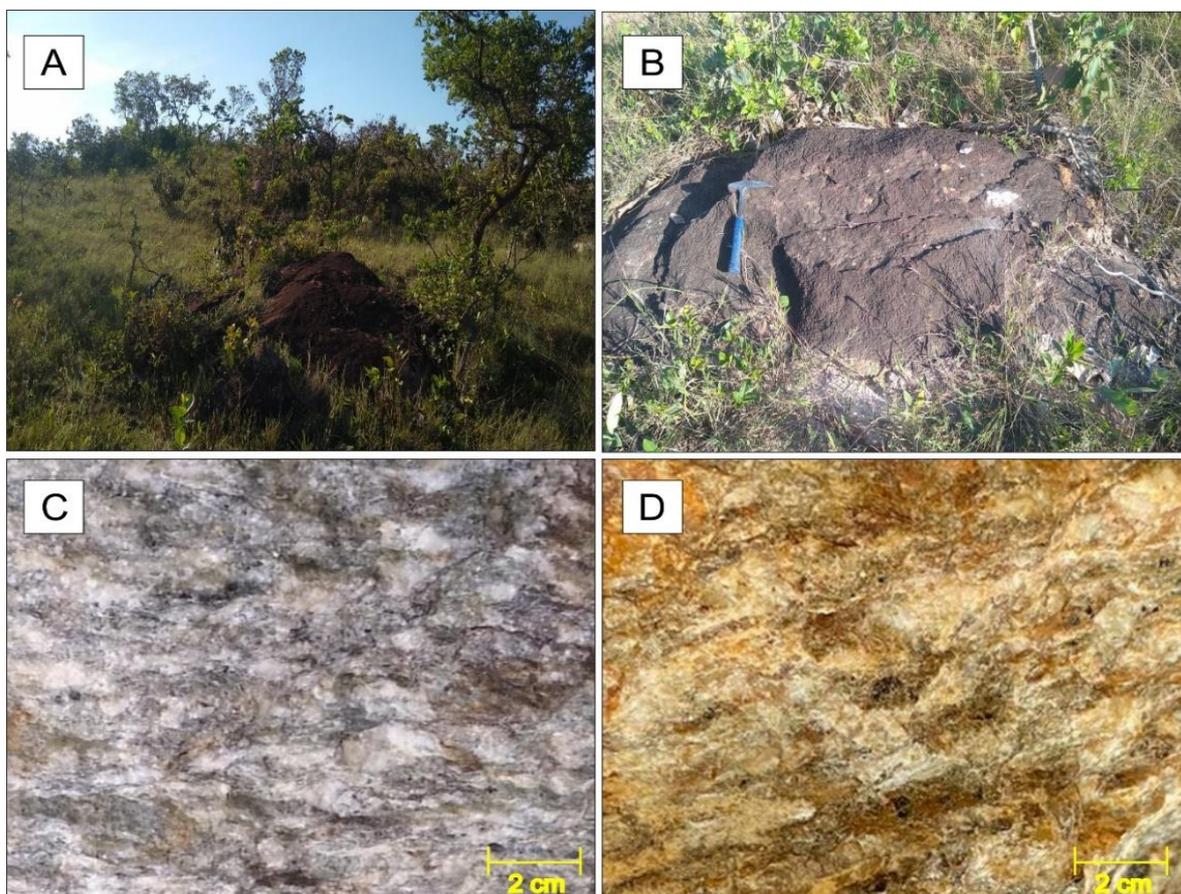
As litologias pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo (CMC), afloram ao longo das vertentes, cortes de estrada e drenagens, sendo encontradas como lajedos, blocos e boulders arredondados (Figura 12 – A e B), próximo ao Rio Douradinhos, atribuído como marcado do limite entre as rochas pertencentes ao CMC com as litologias do Granito Altinho, separando dois padrões geomorfológicos distintos.

Na região, as rochas pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo são encontradas em contato com os filitos do Complexo Abadia dos Dourados e com os muscovita xistos do Grupo Araxá. Este setor se desenvolve como um xenólito e,

comumente, apresenta bordas cisalhadas. No entanto, este trabalho aborda exclusivamente as relações faciológicas do Granito Altinho, que configura tema principal deste estudo. Portanto, as relações faciológicas em relação ao Granito Altinho são tratadas separadamente do restante do corpo do Complexo Granítico Monte Carmelo, como apresentado a seguir.

Os litotipos são classificados em escala macroscópica como hololeucocráticos, inequigranulares de granulação fina a média (predominante), anisotrópicos com estrutura milonítica. Apresentam cor cinza a esbranquiçado e amarelada em locais de atuação intensa do intemperismo sobre os cristais de biotita, com foliação anastomosada marcada por domínios de biotita, exibindo também porfiroclastos de quartzo e feldspatos comumente estirados e rotacionados (Figura 12 – C e D).

Figura 12: Afloramentos e principais feições macroscópicas do Complexo Granítico Monte Carmelo.



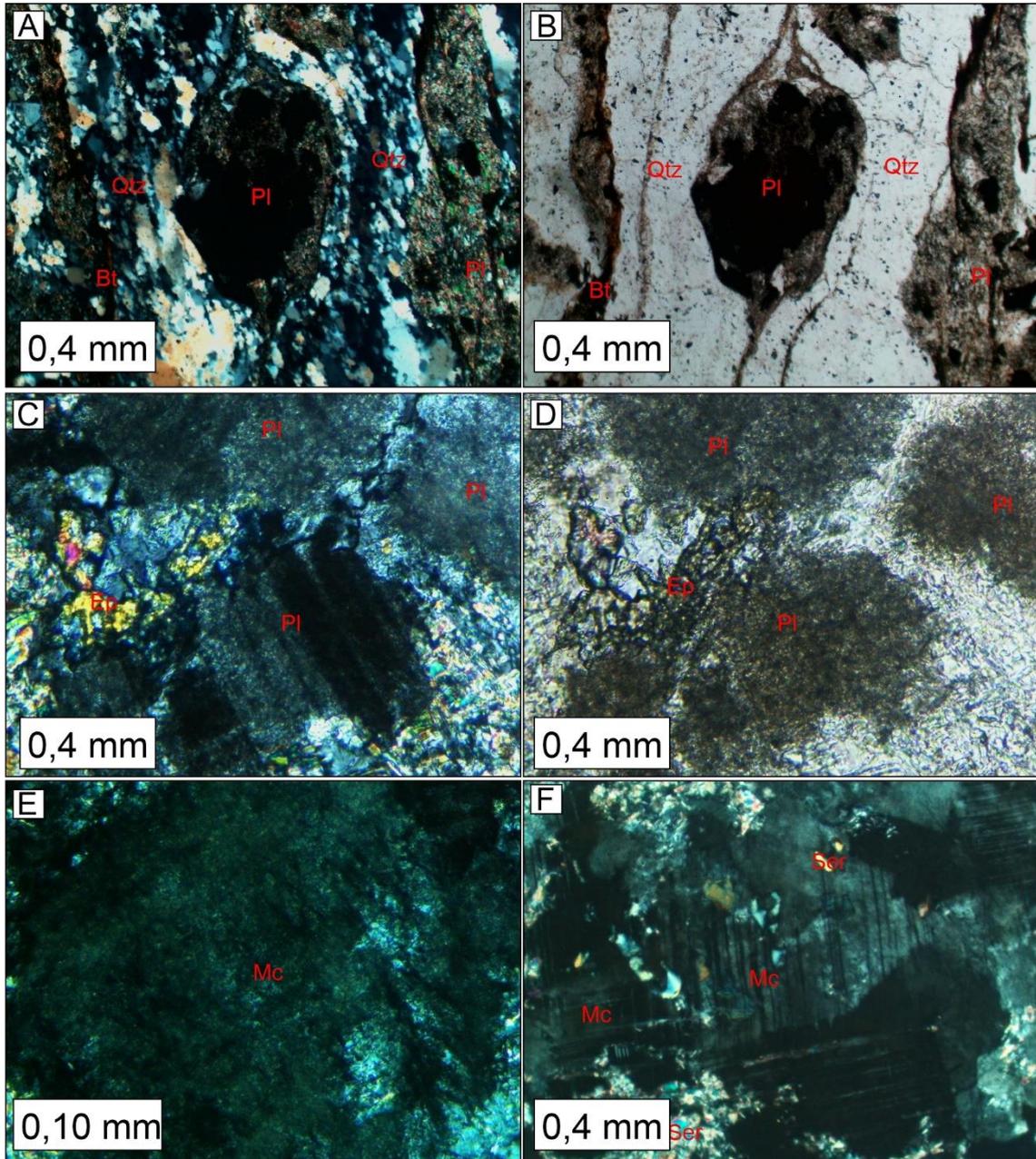
A e B) Principais afloramentos Complexo Granítico Monte Carmelo para região de estudo. **C)** Rocha de coloração cinza a esbranquiçada, hololeucocrática, porfírica a inequigranular de granulação média e anisotrópica. Biotita hornblenda monzogranito **D)** Rocha hololeucocrática, porfírica de granulação fina, anisotrópica com porfiroclastos de quartzo e feldspatos. Biotita hornblenda monzogranito.

Em relação a suas características petrográficas são compostos essencialmente por oligoclásio (36 - 38 %), microclínio (30 - 32 %), quartzo (20 - 25 %), hornblenda (6 %) epidoto (1 - 3 %), minerais opacos (1 %) e biotita (2 - 6 %) como máfico principal. A mineralogia acessória é constituída por apatita (tr.) e zircão (tr.). São classificados como biotita hornblenda monzogranito, pertencentes a Fácies Biotita Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino, apresentando textura hipidiomórfica, inequigranular a porfírica de granulação predominantemente média e anisotrópica.

Os cristais de oligoclásio demonstram dimensões inferiores a 4 mm, com formatos anédricos a subédricos (dominante), por vezes como pseudomorfos alterados ou porfiroclastos de formato sigmoidal, preservando com frequência suas caudas (Figura 13 – A e B). Exibem contatos irregulares, curvos, lobulados e restos, com os demais minerais, sendo observado pontualmente presença de óxidos de ferro marcando o limite dos cristais. Os cristais de oligoclásio são frequentemente encontrados em estado alterado, prevalecendo a sericitização e a saussuritização, e em menor intensidade a epidotização (Figura 13 - C e D). Ocorrem por vezes totalmente consumidos, resultando em uma grande quantidade de minerais opacos, além das inclusões lamelares de biotita e, ocasionalmente, epidoto em meio à massa alterada do mineral, ocorrendo também em porções centrais e de bordas do mineral (Figura 13 – A, B, C e D). Maclas polissintéticas são comumente consumidas, sendo observada pelo intercrescimento de minerais opacos sobre a textura, devido a oxidação do cristais de biotita (Figura 13 – C).

O microclínio ocorre em menor quantidade, muito alterado, apresentando dimensões inferiores a 3 mm, com formato anédricos e subédricos (dominante), demonstrando contatos principalmente restos e curvos, pontualmente lobulados exibindo texturas pertíticas consumidas ou obliteradas, de difícil visualização, sendo bem preservadas pontualmente (Figura 13 – E). Maclas em xadrez são preservadas localmente, comumente ausentes ou obliteradas, e marcadas pela sericitização segundo a geminação do mineral, ocorrendo também o processo de saussuritização (Figura 13 – F). Inclusões comuns no mineral são descritas pelos cristais de biotita, quartzo e com conteúdo subordinado de minerais opacos (Figura 13 – F). Demonstram por vezes, formatos estirados, alongados e como sigmoides, alguns deles bem preservados do tipo sigma, com textura pertítica e inclusões de quartzo (Figura 14 – A e B).

Figura 13: Principais feições microscópicas para os cristais de plagioclásios (oligoclásio) e microclínio.

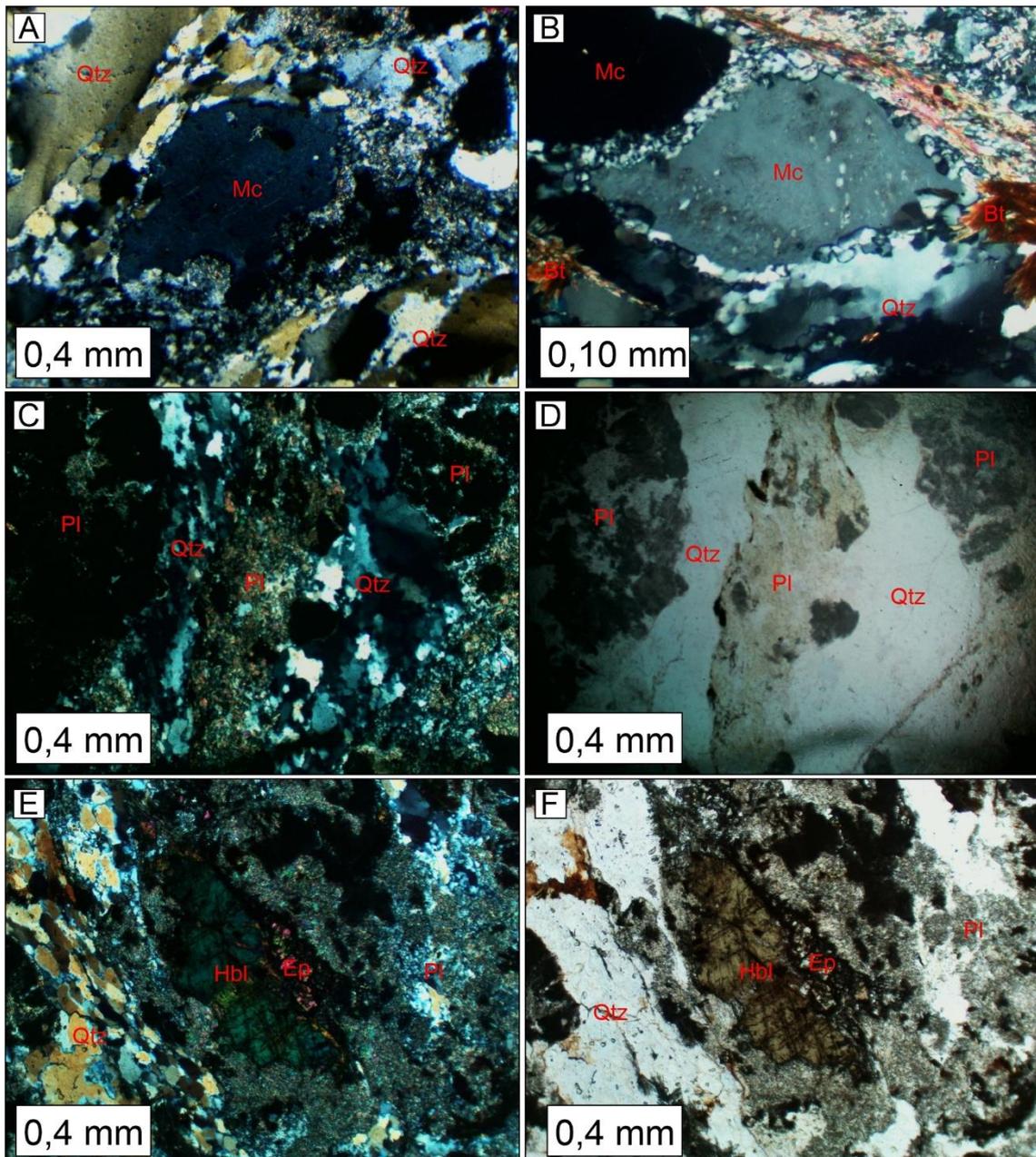


Lâmina CMC – RR – 02 e 09 - **A**) A nicóis cruzados porfiroclasto plagioclásio (oligoclásio), formato sigmoidal com grande quantidade de minerais opacos. Notar intensidade dos processos de saussuritizado e sericitizados, consumindo todo mineral, como pseudomorfo. Quartzo estirado, se amoldando aos cristais de plagioclásio. Biotita oxidada. **B**) Luz natural, cristais de plagioclásio com grande quantidade de minerais opacos e óxidos. Óxidos de ferro marcando o limite dos contatos dos minerais. Biotita muito alterada, consumida formando óxidos de ferro. **C**) Sobre nicóis cruzados, ao centro cristais de plagioclásio preservando maclas polissintéticas, intensamente saussuritizados, com grande quantidade opacos. Nota formação de epidoto, consumindo a borda no mineral. Sericitização ocorre nas bordas no mineral. **D**) Luz natural, notar cristais de plagioclásio sendo consumidos formando epidoto em suas bordas. Saussuritizados, com grande quantidade de opacos e argilominerais. **E**) Cristal de microclínio alterado, preservando textura pertítica, com borda sericitizadas. **F**) Microclínio preservando geminação xadrez com inclusões de plagioclásio (oligoclásio) e sericitizado.

Os cristais de quartzo têm dimensões de até 4 mm, subédricos, recristalizados e exibindo extinção ondulante (Figura 14 – A e B). É possível observar a formação de subgrãos com aspecto em mosaico que estão dispostos em contatos lobulados e curvos com os cristais de quartzo, microclínio, oligoclásio e biotita, pontualmente apresentando limites dos contatos marcados pela presença de óxidos de ferro (Figura 14 – A). Demonstrem por vezes formato sigmoidal com porções de cauda ausentes ou obliteradas, circundados por minerais filossilicáticos, ocorrem também englobando porfiroclastos de oligoclásio e microclínio seguindo o padrão sigmoidal desses minerais devido atuação da zona de cisalhamento regional (Figura 14 – B, C e D).

Na presente fácies, é possível observar a presença de hornblenda, mineral que exibe pleocroísmo em tonalidades de castanho claro, verde oliva e bege, exibindo contatos irregulares, curvos e casualmente restos com os demais minerais (Figura 14 – E e F). A alteração mais expressiva é a epidotização, sendo observado a formação de cristais de epidoto em porções centrais e de borda do mineral, ocorrendo também pequenas lamelas de biotita. A borda do mineral é comumente consumida, sendo observado a formação de óxidos e hidróxidos de ferro, devido a atuação do processo de oxidação (Figura 14 – E e F). Devido à forte deformação os fenocristais de hornblenda, por vezes são englobados por cristais de quartzo.

Figura 14: Principais feições microscópicas dos cristais de hornblenda, microclínio, quartzo e epidoto.



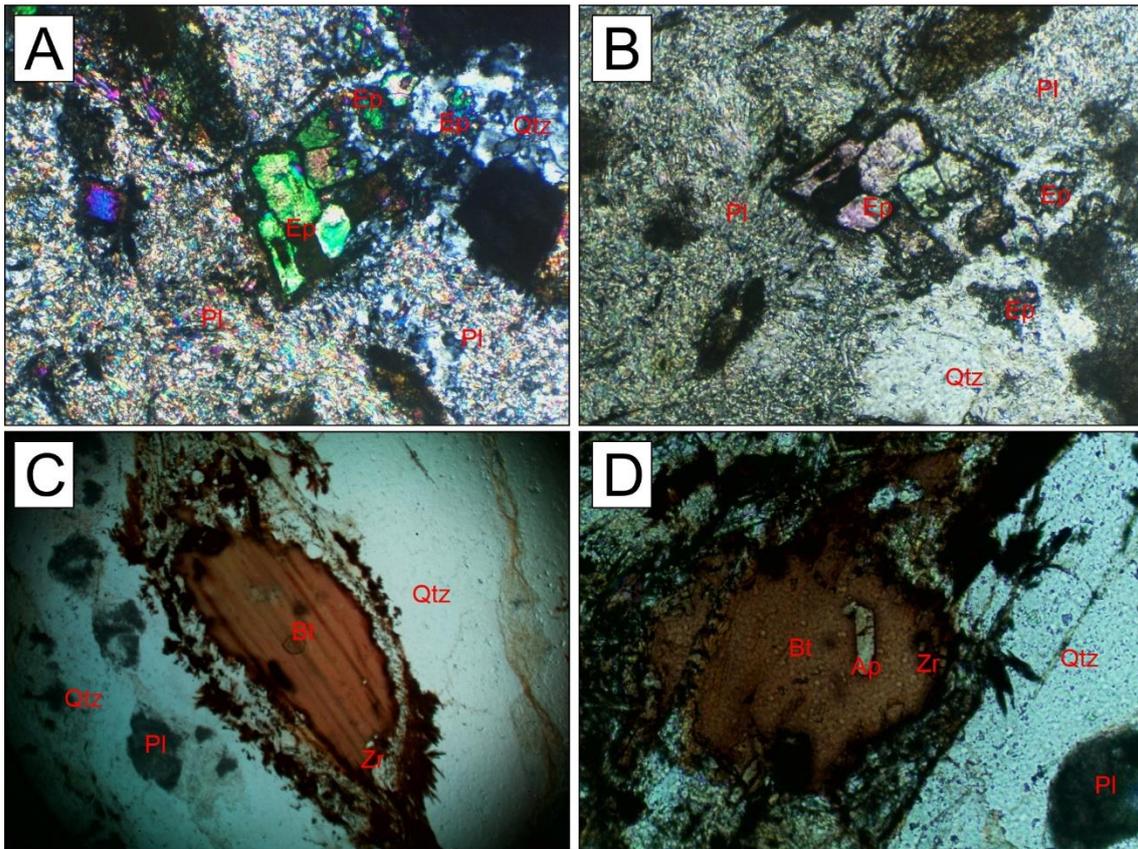
CMC – RR – 02; 09 - **A)** A nicóis cruzados cristal de microclínio ao centro, com textura pertítica, com contatos irregulares e curvos com os cristais de quartzo. Quartzo estirado, se amoldando ao cristal de microclínio, com subgrãos de contatos principalmente retos. Minerais opacos consumindo plagioclásio (oligoclásio). **B)** Porfiroclastos com formato sigmoidal de microclínio com textura do tipo pertítica, envolto por cristais de quartzo estirados com extinção ondulante. Biotita muito alterada, liberando óxidos de ferro. **C)** Plagioclásio muito alterado sericitizado e saussuritizado com grande quantidade opacos, exibindo contatos curvos com os cristais de quartzo. Quartzo estirado, com extinção ondulante e subgrãos. **D)** Sobre luz natural plagioclásio com minerais opacos e óxidos de ferro, marcando localmente limite do mineral, com contatos irregulares e curvos com os cristais de quartzo. **E)** Hornblenda com clivagem basal bem marcada, sendo suas bordas consumidas pela epidotização. Com planos de clivagem preenchidas por óxidos de ferro. Quartzo estirado com extinção ondulante e plagioclásio intensamente sericitizado e saussuritizados, com minerais opacos. **F)** A luz natural, notar cristal de hornblenda bem formado, com bordas com formação de epidoto. Grande quantidade de minerais opacos e argilominerais sobre os cristais de plagioclásio (oligoclásio), biotita oxidada.

O epidoto é um mineral resultante da epidotização de cristais de hornblenda e principalmente plagioclásio (Figura 14 – F). Exibem hábito prismático, com pleocroísmo em tons alaranjados, verde claro e róseo azulado, com dimensões próximas a 0,4 mm. Demonstram formatos euédricos e localmente como agregados subédricos, por vezes consumindo por completo os cristais de oligoclásio ou suas bordas (Figura 15 – A e B). O mineral exhibe halos de alteração dispostos radialmente, com núcleo composto por óxidos e hidróxidos de ferro, sendo também observado a presença de níveis sericitizados do mineral, dentro dos cristais de oligoclásio.

O cristais de biotita exibem dimensões de até 2,5 mm, formatos subédricos (predominante) a anédricos, predominam contatos irregulares curvos pontualmente lobulados, exibindo pleocroísmo em tons de marrom, acastanhado e esverdeado (Figura 15 – C). São comumente estirados, sendo a borda dos cristais consumidas, passando para óxidos e hidróxidos de ferro; a sericitização é comum, com domínio do processo de oxidação dos cristais de biotita, sendo observado conteúdo subordinado de minerais opacos (Figura 15 – C). A biotita ocorre principalmente como inclusões nos cristais de oligoclásio e hornblenda, apresentando formato placoide e lamelar, e com inclusões de apatita com dimensões de 0,2 mm, exibindo hábito prismático bem definido, com concentração de óxidos de ferro em sua borda (Figura 15 – D).

Zircão é encontrado pontualmente como inclusões nos cristais de biotita, como microcristais prismáticos com halo pleocróico característico, com dimensão próxima a 0,05 mm (Figura 15 – C e D).

Figura 15: Principais feições microscópicas dos cristais de epidoto, biotita, apatita e zircão para o hornblenda monzogranito.



CMC – RR – 02; 09 - **A)** Cristais de epidoto com hábito prismático bem formado, contatos irregulares a retos, euédricos, como agregados dispersos em matriz intensamente sericitizada. Notar núcleos do mineral oxidados. **B)** Luz natural. Epidoto como agregados de hábito bem definido, com bordas oxidadas com grande quantidade de minerais opacos, imersos em matriz muito alterada. **C)** Luz natural. Cristal de biotita estirado, intensamente oxidados, sendo consumido, principalmente suas bordas liberando grande quantidade de óxidos de ferro (Manchas vermelhas). **D)** Luz natural. Biotita com contatos curvos e retos com os minerais. Notar bordas consumidas pelo processo de oxidação, formando óxidos de ferro (Mancha vermelha). Plagioclásio saussuritizado, muito alterado. Apatita como inclusão no cristal de biotita, apresentando hábito prismático. Zircão exibe halo pleocróico bem marcado, ocorrendo com micro cristal prismático.

4.1.4. Granito Altinho

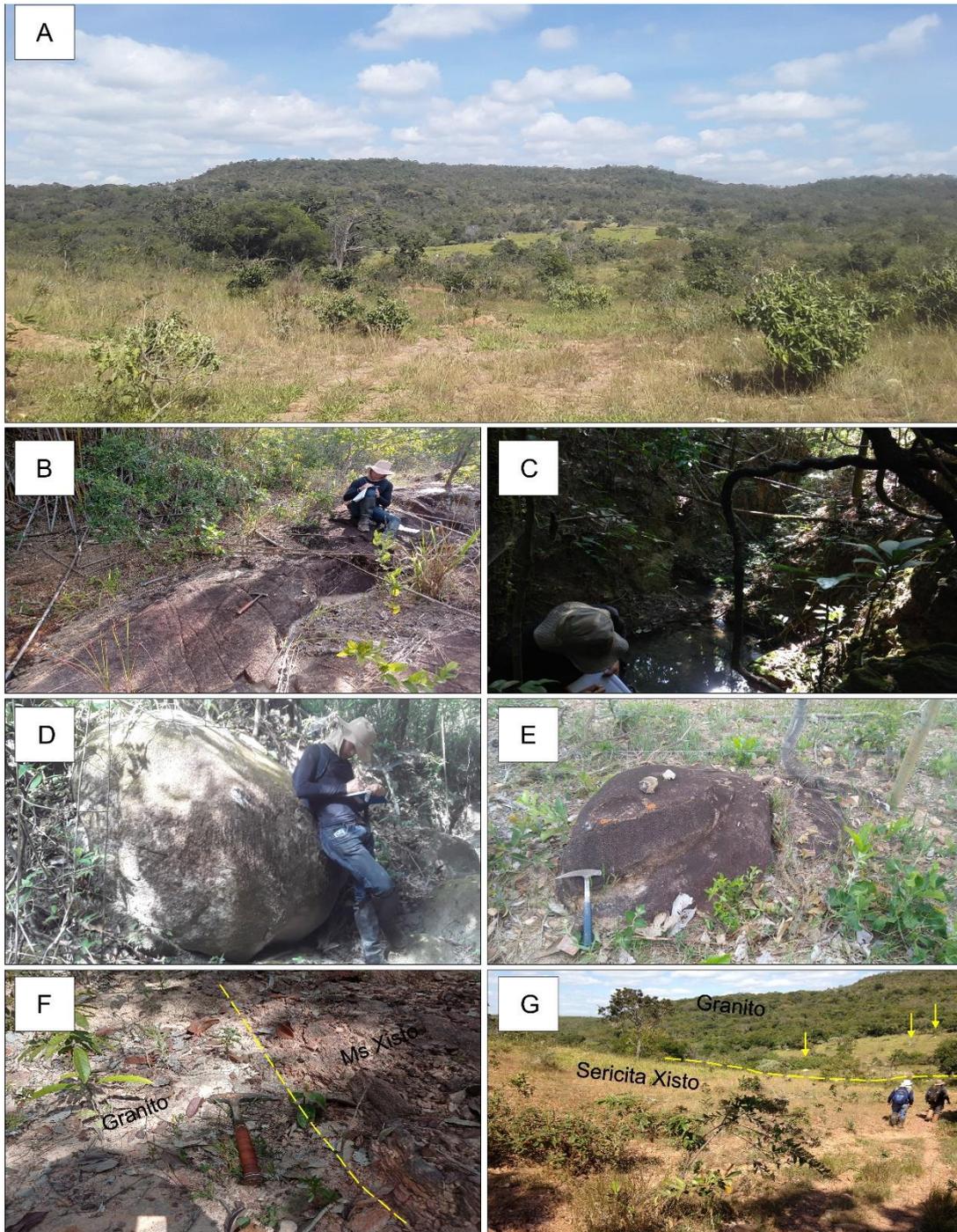
As rochas do Granito Altinho afloram ao longo das vertentes, cortes de estrada e drenagens (principalmente Córrego Santa Rosa e Ribeirão Douradinho), desenvolvendo padrões morfoestruturais na forma de topos aguçados, apresentando formato alongado com *trend* para direção NW – SE (Figura 16 – A), aflorando como lajedos, blocos, matações e *boulders* arredondados (Figura 16 – B, C, D e E). Por vezes ocorrem intensamente intemperizados, onde desenvolvem se solos argilo - arenosos de coloração

esbranquiçada (Cambissolos e Neossolos), frequentemente encontrados nos terrenos graníticos da região.

O contato entre a intrusão e as litologias pertencentes ao Grupo Araxá e Complexo Abadia do Dourados ocorre de forma intrusiva (Figura 13 – F) e por vezes de forma tectônica (Figura 16 – G) observadas pela mudança na coloração dos solos e “murundus”. O maciço se desenvolve segundo zonas de cisalhamento indicadas pela foliação regional de baixo ângulo com direção NW – SE.

Ocorrem nas proximidades do Granito Altinho, relacionado ao setor sul da intrusão, pequenos corpos granítico individuais, orientados segundo a foliação regional onde estes corpos podem apresentar vínculo genético direto com as rochas do corpo granítico em estudo, associado principalmente a fácies de coloração cinza.

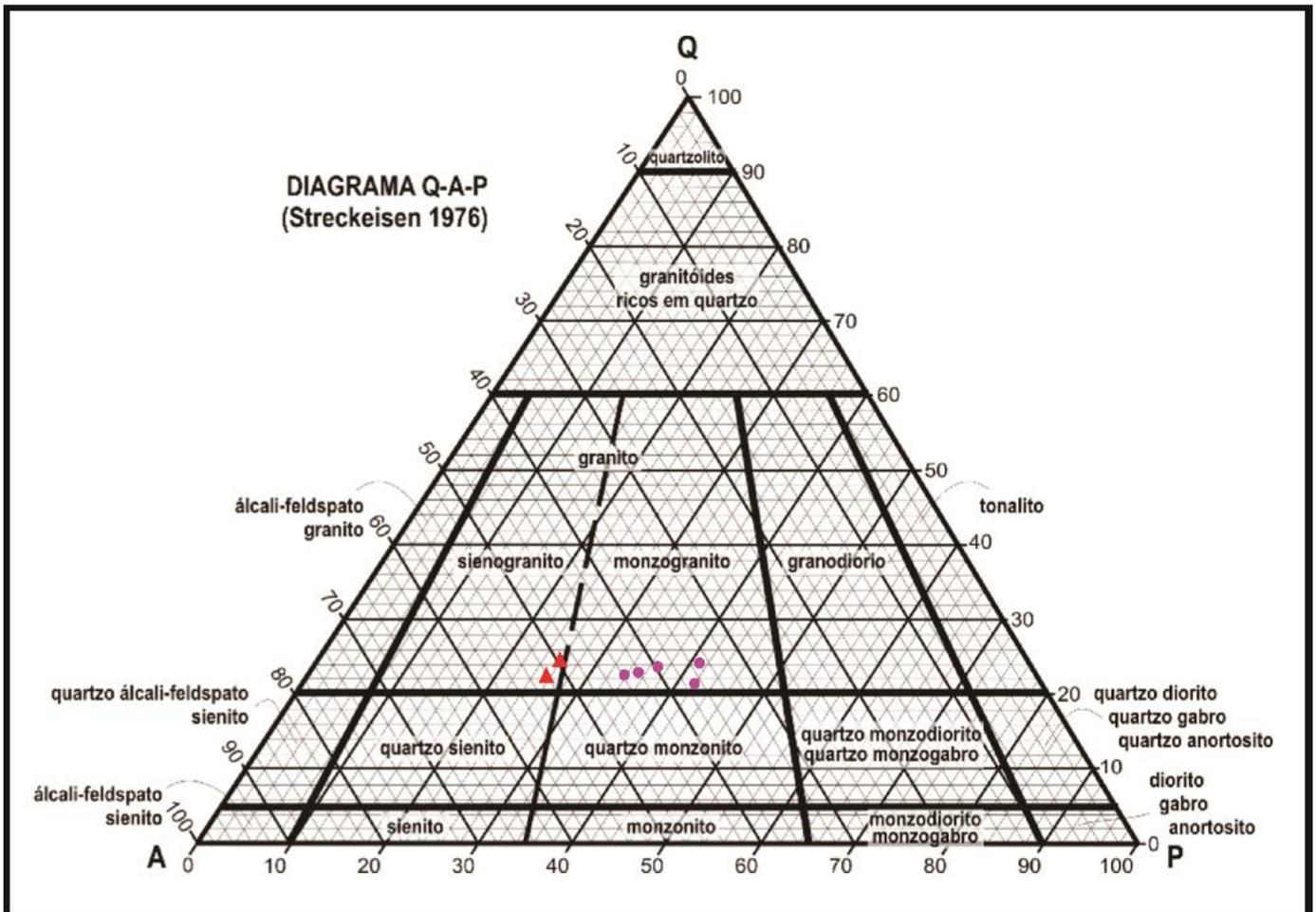
Figura 16: Principais locais de afloramento e contatos das rochas do Granito Altinho.



A) Morros graníticos com topos aguçados orientados segundo a direção preferencial NW – SE. Ponto CMC – 03 – 06; Coordenadas (260726; 7941972). **B)** Biotita – Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino na forma de lajedos. Ponto CMC – 03 – 06 – 35; Coordenadas (258255; 7941099). **C)** Afloramento Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina (borda leste). Ponto CMC – 03 -06 - 44; Coordenadas (260996; 7939269). **D)** Afloramento na forma de boulders Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita. Ponto CMC – 03 – 06 – 60; Coordenadas (260100; 7941945). **E)** Afloramento na forma de blocos do Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina (Extremo sul). Ponto CMC – RR – 12; Coordenadas (262968; 7934731). **F)** Contato das fácies Biotita – Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino com o muscovita xisto. Ponto CMC-03-06-33; Coordenadas (258460; 7940951). **G)** Contato tectônico sericita xisto com Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita. Ponto CMC-03-06-60; Coordenadas (260726; 7941972).

As rochas do Granito Altinho são classificadas como monzogranitos e sienogranitos (Figura - 17), ocupando respectivamente as porções de borda (Leste/Oeste) e região Central do maciço. Os litotipos são agrupadas em domínios/fácies segundo a semelhança entre suas características composicionais, estruturais, texturais e principalmente mineralógicas indicadas pela presença e variação da proporção dos cristais de muscovita e biotita ao longo do corpo intrusivo, sendo enquadrados em três fácies: Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita (NP2Ga1), Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina (NP2Ga2), Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino (NP2Ga3). As fácies são descritas a seguir, sendo as características gerais das fácies observadas na tabela 3.

Figura 17: Diagrama QAP apresentando a classificação modal para os granitoides pertencentes ao Granito Altinho, enquadrados no campo dos monzogranitos (♦) e sienogranitos (▲).



Fonte: Adaptado STRECKEISEM (1974).

Tabela 2: Principais características para as fácies encontradas no Granito Altinho.

Unidade Granito Altinho							
Fácies	Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino		Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita		Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina		
Lâmina	CMC – 03 – 06 – 35	CMC – RR - 08	CMC – 03 – 06 – 48	CMC – 03 – 07 – 77	CMC – 03 – 06 – 44	CMC – RR - 12	CMC – RR - 13
Estrutura	Anisotrópica	Levemente anisotrópica	Levemente anisotrópica	Levemente anisotrópica	Anisotrópica	Anisotrópica	Anisotrópica
Textura	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica
	Porfirítica	Fanéritica	Porfirítica	Porfirítica	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular
Matriz	Fina	Fina	Média	Média	Média	Média	Média
Índice de cor (%)	Holeucocrático	Leucocrático	Leucocrático	Leucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático
Minerais Félsicos (%)	Quartzo	20	20	20	20	20	20
	Microclínio	37	35	45	48	35	30
	Oligoclásio	30	32	26	26	40	35
Minerais Claros Pesados (%)	Muscovita	8	4	5	4	2	8
Minerais Escuros Pesados (%)	Biotita	5	8	2	2	1	4
Minerais Acessórios (%)	Epidoto	-	1	-	-	-	-
	Apatita	Tr.	Tr.	-	Tr.	-	-
	Turmalina	-	-	-	-	1	-
	Titanita	-	Tr.	-	-	-	-
	Zircão	-	-	Tr.	-	-	0,5
Minerais opacos	-	-	-	-	1	1,5	1
Classificação	Muscovita Monzogranito com Biotita	Biotita Monzogranito com muscovita	Muscovita Sienogranito com Biotita	Sienogranito com Muscovita e Biotita	Monzogranito com Muscovita, Biotita e Turmalina	Muscovita Monzogranito com Biotita	Biotita Monzogranito com Muscovita e Turmalina
Alterações pós-magmática	Epidotização, sericitização, saussuritização, muscovitização e oxidação.						

4.1.4.1. Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita

A fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita, constituem os tipos dominantes para região do Granito Altinho, ocupando toda a porção central do corpo intrusivo. Afloram na forma de bloco, boulders e lajedos geralmente apresentando contato intrusivo com os muscovita xistos e sericita xistos do Grupo Araxá e filitos do Complexo Abadia dos Dourados. São rochas de coloração esbranquiçada, leucocrática, inequigranular a porfirítica de granulação média, sendo levemente anisotrópica (Figura 18 – A e B). Demonstra leve foliação marcada pelo domínio de muscovita e principalmente biotita. Os cristais de feldspato encontram se intemperizados formando uma massa branca, possivelmente caulinita.

A fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita pode ser classificada como levemente anisotrópica, inequigranular a porfirítica de granulação média e

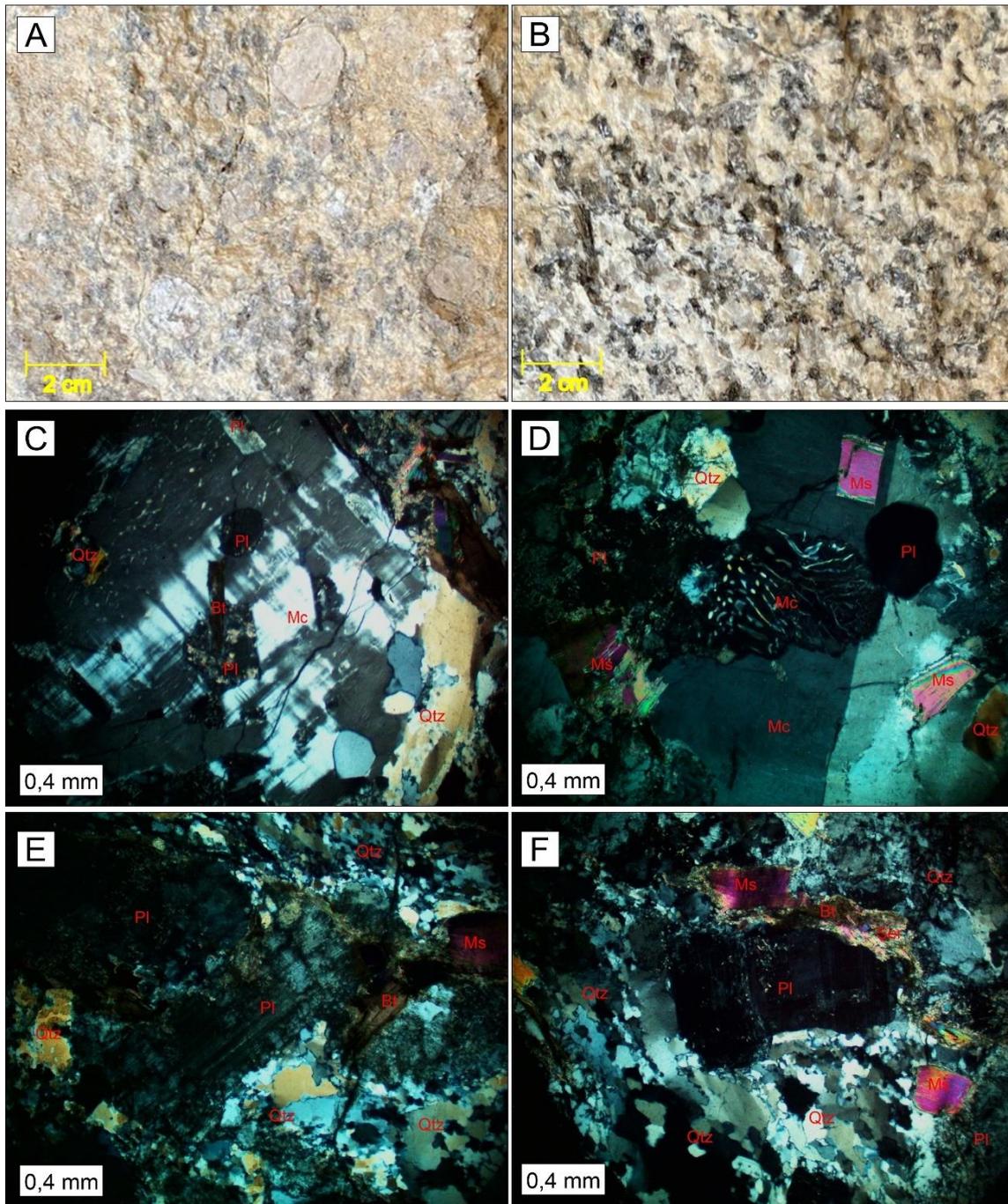
leucocrática. São compostos primordialmente por microclínio (45 – 48 %), oligoclásio (26 %), quartzo (20 %), muscovita (4 - 5 %) e biotita (2 %) como principal mineral máfico; a mineralogia acessória é compreendida por apatita (tr) e zircão (tr). A fácies remete maior aporte alcalino, refletindo em sua composição mineral, registrando o aumento do conteúdo de microclínio, sendo principal mineral em quantidade.

Os cristais de microclínio apresentam dimensões inferiores a 4 mm, com formato anédricos a subédricos (principalmente), exibindo contatos principalmente irregulares, curvos e retos. Demonstram textura mimerquítica e pertítica bem desenvolvidas e preservadas, pontualmente sericitizadas, seguindo as texturas mencionadas (Figura 18 – C e D). Maclas em xadrez estão presentes, localmente preservadas, sendo comumente obliteradas e descritas pontualmente pelo processo de sericitização marcando a estrutura pretérita (Figura 18 – C). Inclusões se fazem presente, principalmente por porções sericitizadas e saussuritizados de oligoclásio, sendo observado também, inclusões de muscovita, juntos de óxidos de ferro e minerais opacos (Figura 18 – C e D). As principais alterações são a sericitização e saussuritização, atuando com maior intensidade a sericitização.

O oligoclásio exibem formatos anédricos e subédricos (predominante), com dimensões de até 1,5 mm, demonstrando contatos irregulares, curvos e retos (Figura 18 – E e F). As maclas polissintéticas estão presentes, podendo ser obliteradas ou ausentes devido a processos de alteração, principalmente a sericitização e saussuritização, que podem consumir totalmente o mineral (Figura 18 – E e F). As bordas dos cristais são frequentemente consumidas, sendo observado como principais inclusões cristais de biotita, muscovita de formato lamelar, por vezes quartzo, apatita, óxidos de ferro e quando muito alterados, minerais opacos (Figura 18 – F).

Os cristais de quartzo são recristalizados, exibindo extinção ondulante, desenvolvendo subgrãos denotando aspecto em mosaico, apresentando contato lobulado entre eles, irregulares, curvos e retos com os demais minerais. Demonstram por vezes formato estirado, fraturados, casualmente com formato sigmoidal e como inclusões nos cristais de oligoclásio e microclínio.

Figura 18: Feições macroscópicas e microscópicas para a Fácies Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita.



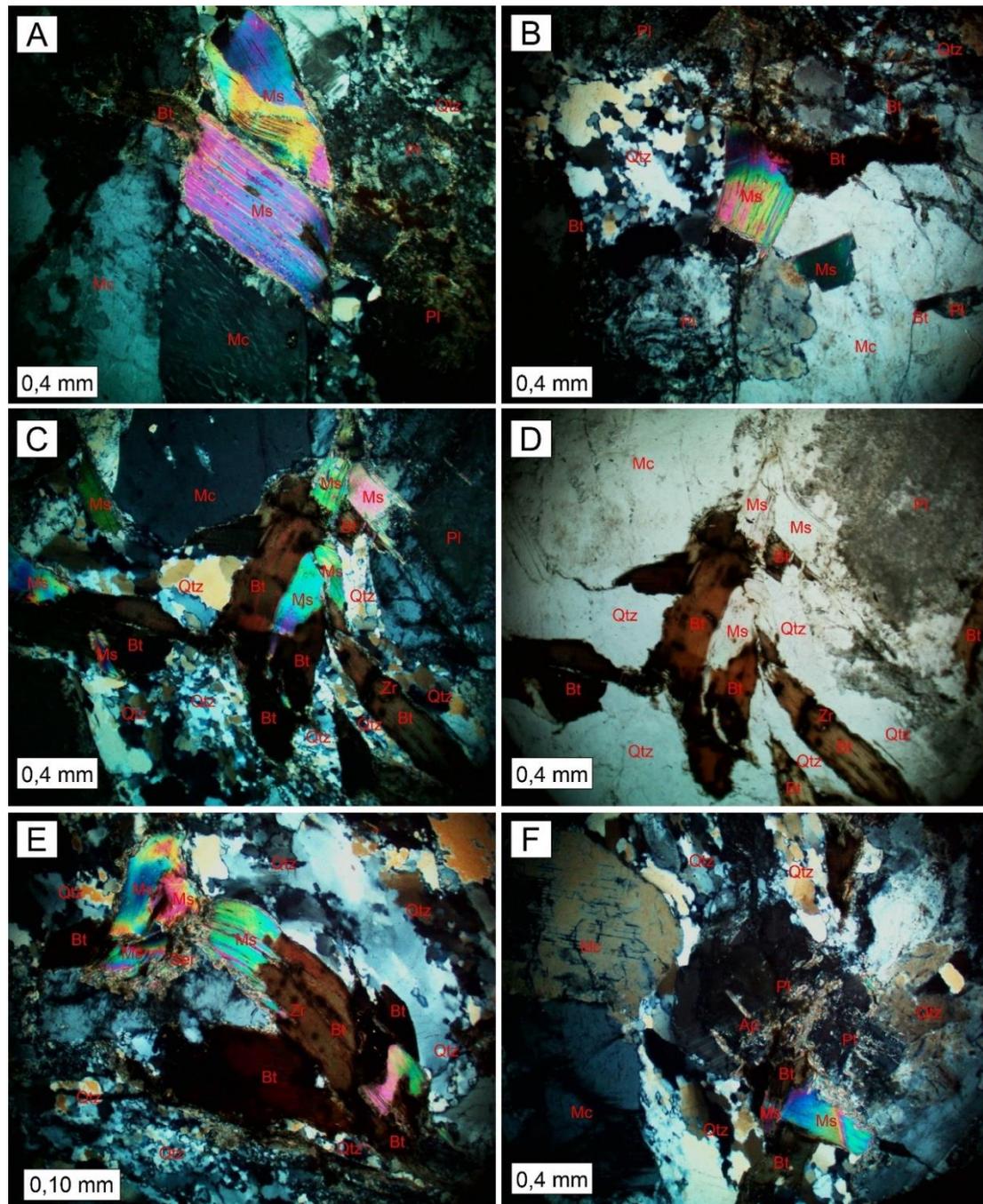
CMC – 03 – 06 – 48 e CMC -03 – 07 – 77 - **A)** Feições macroscópica para Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita, coloração esbranquiçada, leucocrática, inequigranular a porfírica de granulação média. Notar grande cristal de muscovita secundária. **B)** Rocha de coloração esbranquiçada, leucocrática, inequigranular de granulação média da fácies Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita. **C)** Sobre nicóis cruzados ao centro, cristal de microclínio com textura pertítica e maclas em xadrez. Bordas sericitizadas. Notar inclusões de plagioclásio (oligoclásio) saussuritizados e sericitizados. Biotita consumindo a borda do cristal. Quartzo com contatos irregulares e curvos na borda do cristal de microclínio. **D)** Em nicóis cruzados. Microclínio com mimerquítica bem preservada. Notar inclusões de muscovita primária e secundária em microclínio. Plagioclásio (oligoclásio) muito alterado. Muscovita secundária, euédrica, com bordas preservadas. **E)** Nicóis cruzados. Centro do retículo plagioclásio (oligoclásio) saussuritizado e sericitizado preservado macla polissintética. Borda sericitizada e como formação de biotita consumida pela oxidação. Plagioclásio contatos curvos e irregulares com os demais minerais. Quartzo recristalizado, estirado com subgrãos. Muscovita com bordas consumidas, formando biotita. **F)** Nicóis cruzados. Plagioclásio ao centro com macla polissintética, saussuritizados e sericitizados nas bordas. Quartzo com extinção ondulante, estirados. Muscovita e biotita consumidas nas bordas do plagioclásio.

Os cristais de muscovita exibem por vezes textura mica *fish* parcialmente consumida, apresentando hábito tabular a lamelar, sendo localmente dobradas, com formato dos cristais varia entre anédricos a subédricos (dominante), com contatos irregulares a curvos (Figura 19 – A e B). Ocorrem como agregados juntos dos cristais de biotita, de maneira primaria intersticial a foliação, podendo ser descrita localmente como de origem secundaria. (Figura 19 – B e C). Ocorrem no mineral inclusões principalmente de biotita de formato lamelar, paralelas a clivagem no mineral, que alteram para óxidos e hidróxidos de ferro sobre os cristais de muscovita (Figura 19 – C e D). As bordas do mineral são frequentemente consumidas, relacionado ao processo de sericitização, casualmente podendo apresentar extinção ondulante e exibindo dimensões de até 1,5 mm (Figura 19 – E).

A biotita apresenta formatos anédricos a subédricos (dominante), com contatos dispostos de modo irregular, curvo e reto, ocorrendo por vezes como agregados junto dos cristais de muscovita (Figura 19 – C). Demonstra pleocroísmo em tons de marrom, acastanhado e esverdeado, com dimensões de 1 mm (Figura 19 – D). São frequentemente consumidas pelo processo de oxidação, sendo observado a formação de minerais opacos, e principalmente, machas avermelhadas descritas como óxidos de ferro, ocorrendo em menor intensidade a sericitização (Figura 19 – D e E). A biotita ocorre como inclusões nos minerais de oligoclásio, muscovita e microclínio, e exibindo como inclusões por vezes micro cristais de zircão com halo pleocróico característico, com dimensões de até 0,05 mm (Figura 19 – E e F).

Apatita ocorre como traço, como inclusões nos cristais de oligoclásio, apresentando hábito prismático, com poucas fraturas e dimensões de 0,3 mm (Figura 19 – F).

Figura 19: Muscovitas primarias e secundarias para a fácies Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita.



CMC - 03 - 06 - 48 e CMC -03 - 07 - 77 - **A)** Nicóis cruzados. Cristais de muscovita dobrados e com textura mica *fish* com inclusões de biotita paralelas a clivagem, contatos curvos e levemente retos com os demais minerais. Com bordas sericitizadas e consumidas por biotita. Plagioclásio muito alterado. Microclínio com textura pertítica. Biotita liberando óxidos de ferro. **B)** Nicóis cruzados. Muscovitas de origem primária e secundária. Secundária euédrica, bem preservada e sem alterações. Biotita muito oxidada, consumindo borda muscovita primária. Quartzo recristalizado com subgrãos e contatos lobulados e curvos. **C)** Agregados muscovita e biotita. Muscovita extinção ondulante localmente, consumida por biotita e sericitizada. Biotita oxidada liberando óxidos de ferro e com minerais opacos. Microclínio com inclusões de quartzo. Quartzo recristalizado com contatos curvos. **D)** Luz natural. Notar biotitas alteradas, grande quantidade de óxidos de ferro e inclusões de zircão. Plagioclásio (oligoclásio) intensamente saussuritizado. **E)** Nicóis cruzados. Agregados de muscovita e biotita. Muscovita com extinção ondulante, bordas sericitizadas, consumida por biotita. Biotita consumida por oxidação liberando óxidos de ferro (Macha vermelha). Contatos retos e curvos. Bordas sericitizadas, com inclusões de zircão. Quartzo estriado e recristalização, com contatos lobulados com os cristais de quartzo. **F)** Nicóis cruzados. Centro plagioclásio sericitizado e saussuritizado. Notar inclusões de biotita, apatita. Apatita prismática, bem preservada. Biotita oxidada, muscovita sericitizada. Microclínio fraturado.

4.1.4.2. Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino

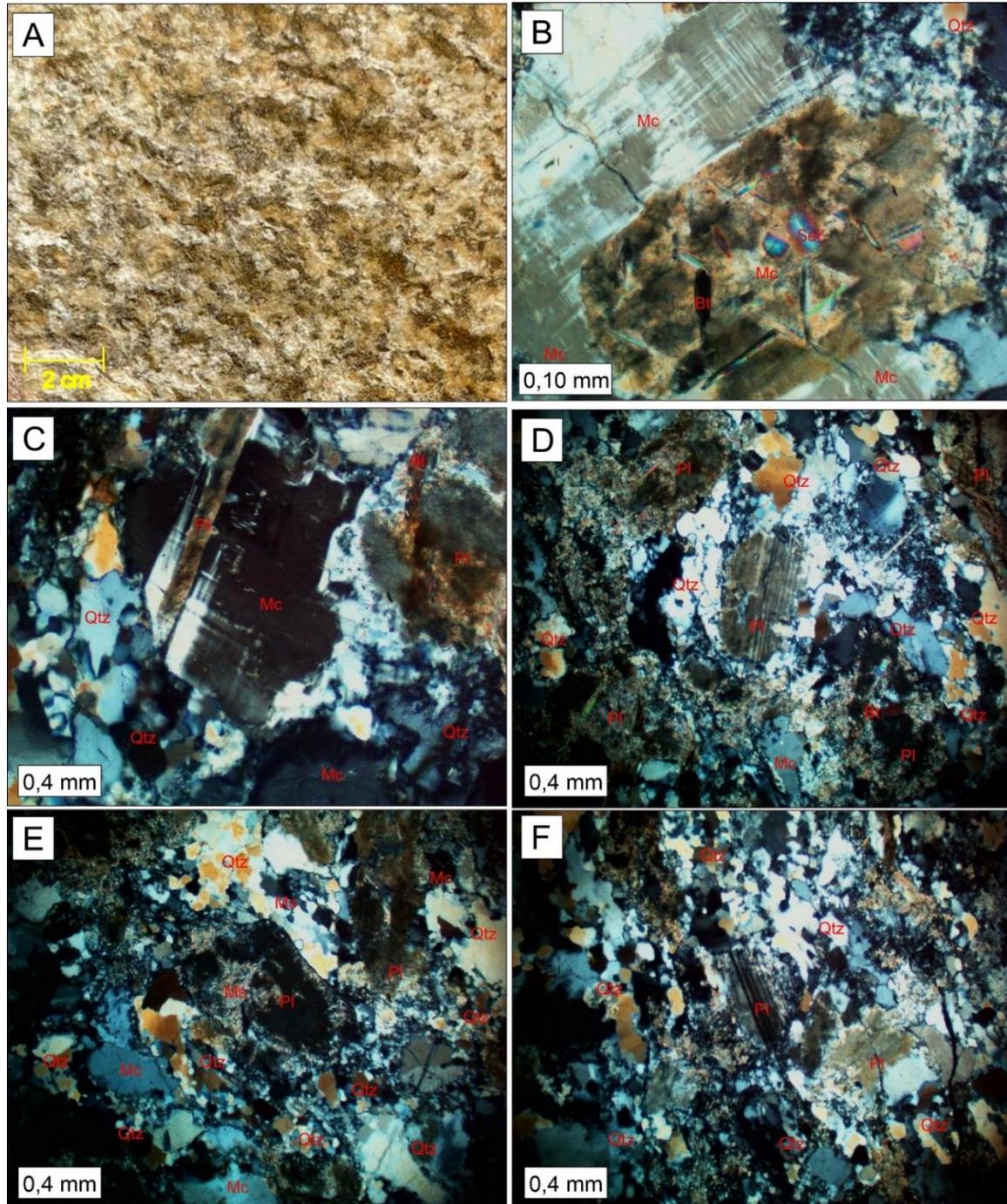
A fácies está situada na borda oeste do Granito Altinho, aflorando como blocos, boulder e lajedos, principalmente ao longo do Córrego Santa Rosa. As rochas da fácies, denotam cor esbranquiçada e localmente amarelada devido ao intemperismo dos cristais de biotita, sendo classificadas como hololeucocrática, inequigranular de granulação fina, com anisotropia marcada por planos de muscovita e principalmente biotita (Figura 20 – A).

Os litotipos da Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino podem ser classificados como hololeucocrático, inequigranular a porfirítico de granulação fina e apresentando estrutura anisotrópica. Sua composição modal estimada é descrita por microclínio (35 - 37 %), oligoclásio (30 – 32 %), quartzo (20 %), muscovita (4 - 8 %), biotita (5 – 8 %) e como mineralogia acessória, a apatita (tr), titanita (tr.) e epidoto (1 %).

Microclínio demonstra dimensões de até 1 mm, exibindo formatos subédricos a anédricos (predominante), com contatos irregulares, curvos e por vezes retos, frequentemente com bordas consumidas (Figura 20 – B e C). A geminação em xadrez característica do mineral é observada, sendo por vezes obliterada ou ausente, ocorrendo também preservada localmente pela sericitização que segue a geminação do mineral, com pertitas são variando entre bem preservadas a mal, com sericitização seguindo a pertita (Figura 20 – B e C). Destaca – se como principais inclusões no mineral, lamelas de biotita, muscovita, oligoclásio, minerais opacos, óxidos de ferro e pontualmente apatita (Figura 20 – B e C). São descritos pontualmente cristais exibindo formato sigmoidal, pouco alterados evidenciando textura pertítica.

Os cristais de oligoclásio exibe dimensões de até 2 mm, expondo formatos anédricos (predominante) a subédricos, com contatos dispostos principalmente de maneira irregular, curva e por vezes retos com os cristais de quartzo, biotita e microclínio (Figura 20 – D). Em termos de alteração, são presentes a sericitização e saussuritização, sendo a sericitização mais intensa, comumente consumindo todo mineral (Figura 20 – E). As maclas polissintéticas são obliteradas ou ausentes, quando preservadas, ocorrem devido ao intercrescimento de cristais de biotita e minerais opacos, sendo as inclusões comuns no mineral, lamelas de biotita e muscovita, contendo também óxidos e hidróxidos de ferro (Figura 20 – D, E e F).

Figura 20: Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino: Feições macroscópicas e microscópicas.



CMC – 03 – 06 – 35 e CMC – RR – 08 - **A)** Rocha de cor esbranquiçada e localmente amarelada devido ao intemperismo dos cristais de biotita, hololeucocrática, inequigranular de granulação fina e anisotropia. **B)** Nicóis cruzados. Ao centro cristais de microclínio com textura pertítica e maclas em xadrez. Intensamente alterado, saussuritizado e com sericitizado seguindo a geminação do mineral. Com inclusões de biotita e quartzo. **C)** Nicóis cruzados. Ao centro microclínio com geminação xadrez e com textura pertítica. Notar inclusões de plagioclásio (oligoclásio) saussuritizado com contatos retos com o mineral. **D)** Nicóis cruzados. No centro plagioclásio (oligoclásio) preservando maclas polissintéticas, saussuritizados com inclusões de quartzo. Em alguns pontos muito sericitizados, com minerais opacos e óxidos de ferro. Quartzo estirado, recristalizado e envolvendo o plagioclásio. **E)** Sobre nicóis cruzados, plagioclásio ao centro intensamente alterado, sericitizados e saussuritizados com grande quantidade de minerais opacos, ocorrendo como pseudomorfo. Contato retos e irregulares principalmente com o quartzo. Quartzo recristalizados e com subgrãos. **F)** Nicóis cruzados. Plagioclásio (oligoclásio) preservando maclas polissintéticas, com bordas consumidas pela sericitização, em alguns pontos com óxidos e minerais opacos, envoltos por cristais de quartzo recristalizados com 54 extinção ondulante.

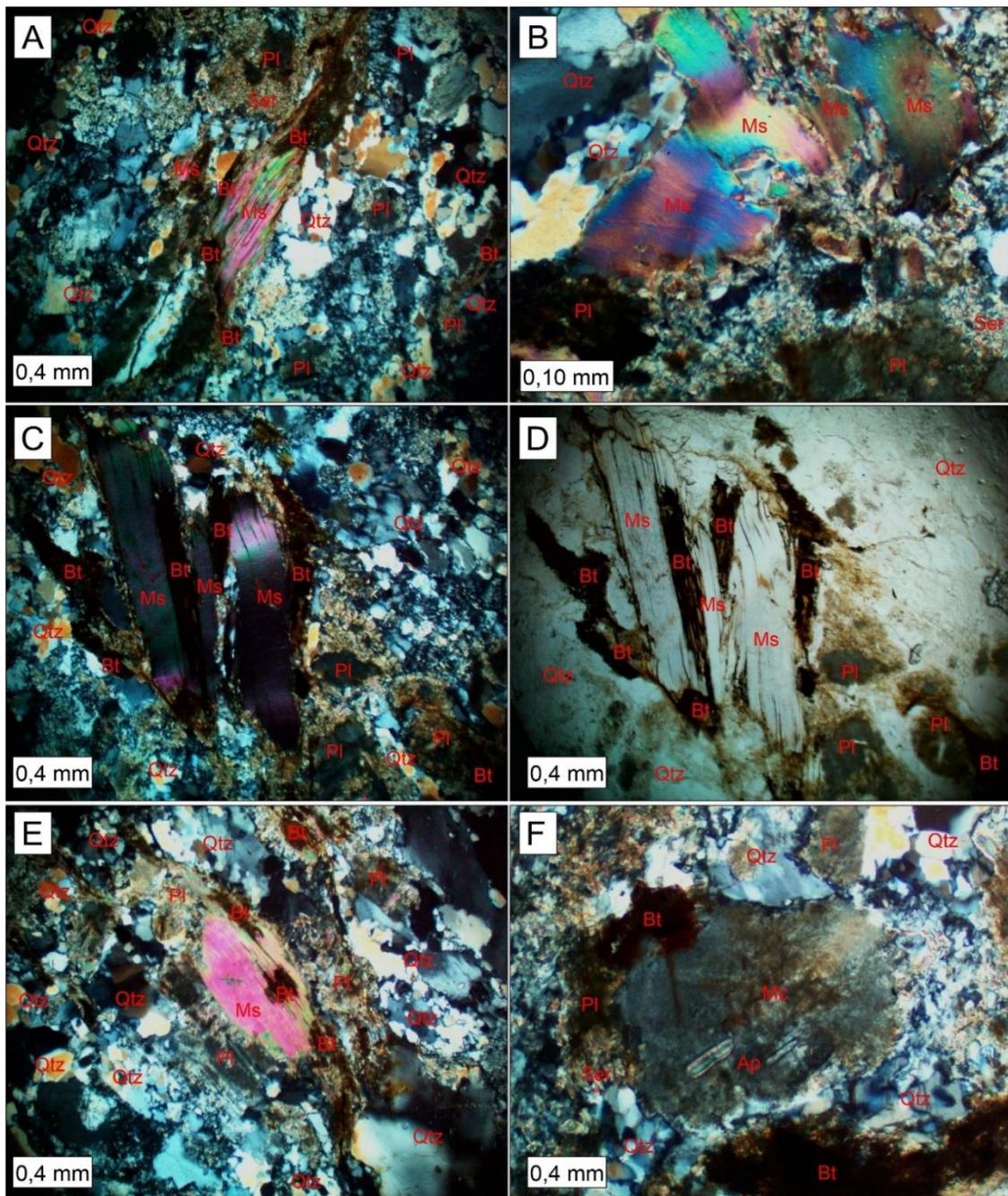
O quartzo exibe extinção ondulante, recristalizado, sendo observada a formação de subgrãos, desenvolvendo aspecto em mosaico, expondo contato lobulado entre eles, e irregulares, curvos e retos com os demais minerais (Figura 20 – F). Denotam formas estiradas, sigmoidais e fraturadas. Ocorrem como inclusões nos cristais de oligoclásio e microclínio.

Muscovita ocorre por vezes estiradas, localmente dobrados e exibindo textura mica *fish*. A dimensão do cristal é de até 2 mm (Figura 21 – A). Casualmente exibe extinção ondulante, e ocorrendo como agregados junto dos cristais de biotita (Figura 21 – B e C). O mineral tem suas bordas comumente consumidas e sericitizadas, sendo observado a inclusão de lamelas de biotita e óxidos de ferro devido a oxidação dos cristais de biotita (Figura 21 – C).

A biotita ocorre como cristais anédricos (predominante) a subédricos, retratando contatos curvos com o demais minerais, expondo pleocroísmo em marrom, acastanhado e esverdeado (Figura 21 – D). É intensamente alterada, atuando com maior intensidade o processo de oxidação, consumindo o mineral, dando origem a óxidos de ferro e minerais opacos (Figura – D e E). Configura o principal mineral como inclusão, sendo encontrado nos cristais de oligoclásio, microclínio e principalmente muscovita, como lamelas paralelas a clivagem, por vezes estiradas (Figura 21 – E e F).

Apatita ocorre como mineral traço, apresentando hábito prismático bem definido, como inclusões nos cristais de microclínio e dimensões próximas de 0,2 mm (Figura 21 – F).

Figura 21: Características microscópicas dos cristais de muscovita e biotita para fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino.

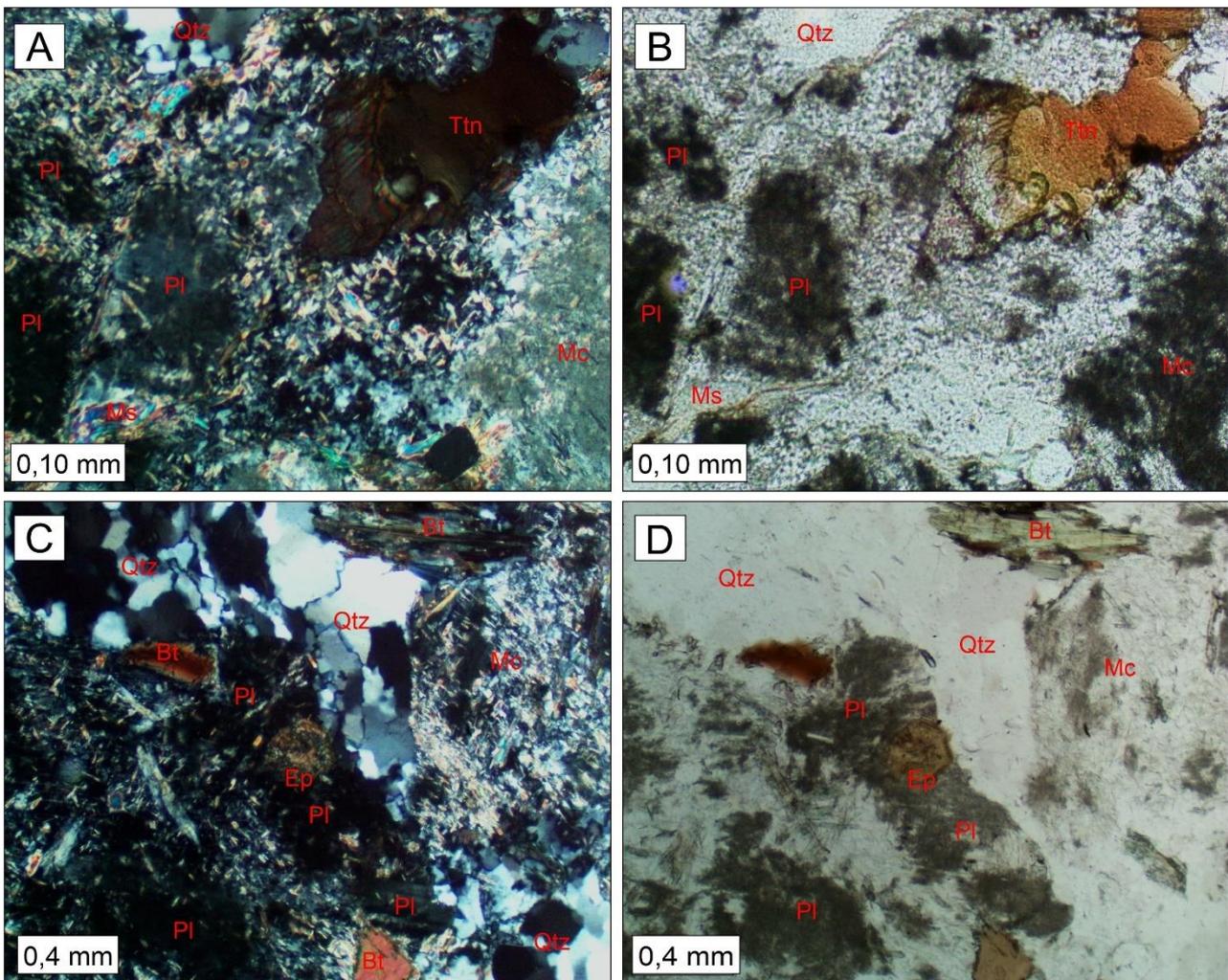


CMC – 03 – 06 – 35 e CMC – RR – 08 - **A**) Ao centro cristal de muscovita com textura mica fish, com contatos curvos, sendo consumido por biotita, com bordas sericitizadas e com inclusões de biotita. Plagioclásio (Oligoclásio) sericitizado e saussuritizado, com minerais opacos. Quartzo recristalizado, com subgrãos e contatos curvos. **B**) Notar muscovita com extinção ondulante com bordas sericitizadas e com contatos curvos com os cristais de quartzo. Plagioclásio (oligoclásio) alterado com minerais opacos e saussuritizado. **C**) Agregados de muscovita e biotita dobrados. Muscovita consumida por biotita muito alterada liberando óxidos de ferro. Muscovita com borda consumida e sericitizada. Plagioclásio (oligoclásio) muito alterado, preservando macla polissintética alterada. **D**) Luz natural. Notar inclusões de biotita na muscovita. A biotita é oxidada liberando oxido de ferro, com minerais opacos. Plagioclásio (oligoclásio) saussuritizado. **E**) Muscovita ao centro com inclusões de biotita, bordas consumidas pela formação da biotita muito oxidada. Muscovita sericitizada nas bordas, com contatos curvos e retos, sobre o plagioclásio saussuritizado e sericitizado com macla polissintética. Quartzo recristalizado, com subgrãos, extinção ondulante e estirado localmente. **F**) Ao centro cristal de plagioclásio (oligoclásio), saussuritizado, borda sericitizada, 56 consumidos por biotita liberando óxidos de ferro (macha vermelha) e inclusões de quartzo e apatita.

Os cristais de titanita também ocorrem como traço, de cor marrom, bege e alaranjado e com formato anédrico (Figura 22 – A e B). O mineral é obliterado e alterado, sendo suas bordas consumidas e demonstrando contatos irregulares curvos (Figura 22 – A e B).

Epidoto ocorre majoritariamente nos cristais de oligoclásio, com pleocroísmo em tons castanhos esverdeado a oliva, demonstrando dimensão de 0,4 mm, formato euédrico,

Figura 22: Feições microscópica dos cristais de titanita e epidoto para fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino.



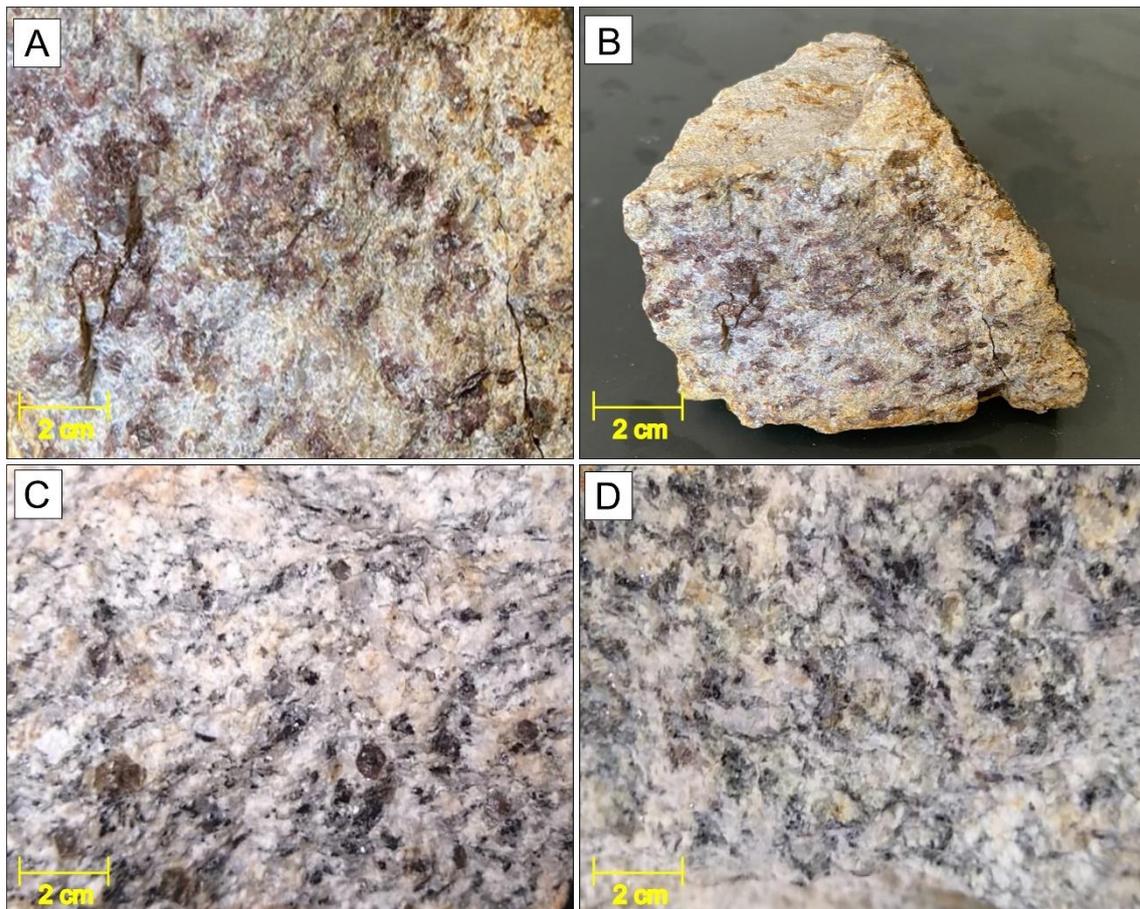
CMC – 03 – 06 – 35 e CMC – RR – 08 - **A)** Notar titanita em matriz sericitizada e saussuritizada, apresentando bordas obliteradas. Plagioclásio (oligoclásio) saussuritizadas com minerais opacos, com formação de muscovita na borda. Microclínio alterado com sericitização seguindo geminação do mineral. **B)** Luz natural. Notar cristal de titanita com pleocroísmo, marrom, bege e alaranjado. Com borda obliterado, com algum conteúdo de óxidos de ferro. Plagioclásio muito saussuritizado com minerais opacos. **C)** Notar ao centro cristal de epidoto com hábito bem formado, levemente sericitizado, ocorrendo como inclusões nos cristas de plagioclásio (oligoclásio). Quartzo recristalizado, com extinção ondulante e estirado. Plagioclásio saussuritizado com minerais opacos e preservando maclas polissintéticas em alguns pontos, com formação de biotita na borda do mineral. **D)** Sobre luz natural, ao centro cristal de epidoto bem formado, meio a massa saussuritizadas do plagioclásio (Oligoclásio). Biotita com boras oxidadas.

com hábito granular a prismático (Figura 22 – C e D). Mineral é alterado sendo observado o processo de argilominerais (saussuritização) (Figura 22 – D).

4.1.4.3. Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina

A fácies é identificada na borda leste e extremo sul do stock granítico, ocorrendo em contato com os muscovita xistos e sericita xistos do Grupo Araxá, aflorando na forma de blocos, lajedos, matacões e em fundos de vale. Constituem rochas de coloração esbranquiçada, hololeucocráticas, inequigranulares a porfiríticas, com anisotropia marcada por planos caracterizados pelo domínio de muscovita e biotita (Figura 23 – A, B, C e D). Nota – se por vezes, porfiroclastos de quartzo e feldspatos, estirados e rotacionados, sendo os feldspatos comumente intemperizados, formando massa branca entendida como caulinita (Figura 23 – C e D).

Figura 23: Feições macroscópicas da Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.



CMC – 03 – 06 – 44; CMC – RR – 12 e CMC – RR – 13 - **A e B)** Rocha de coloração esbranquiçada, hololeucocráticas, inequigranulares a porfiríticas, com anisotropia marcada por planos caracterizados pelo domínio de muscovita e biotita. **C)** Rocha de coloração esbranquiçada, hololeucocráticas, inequigranulares a porfiríticas, anisotrópica, com feldspatos comumente intemperizados, formando massa branca entendida como caulinita. **D)** Rocha de coloração esbranquiçada, hololeucocráticas, inequigranulares a porfiríticas e anisotrópica.

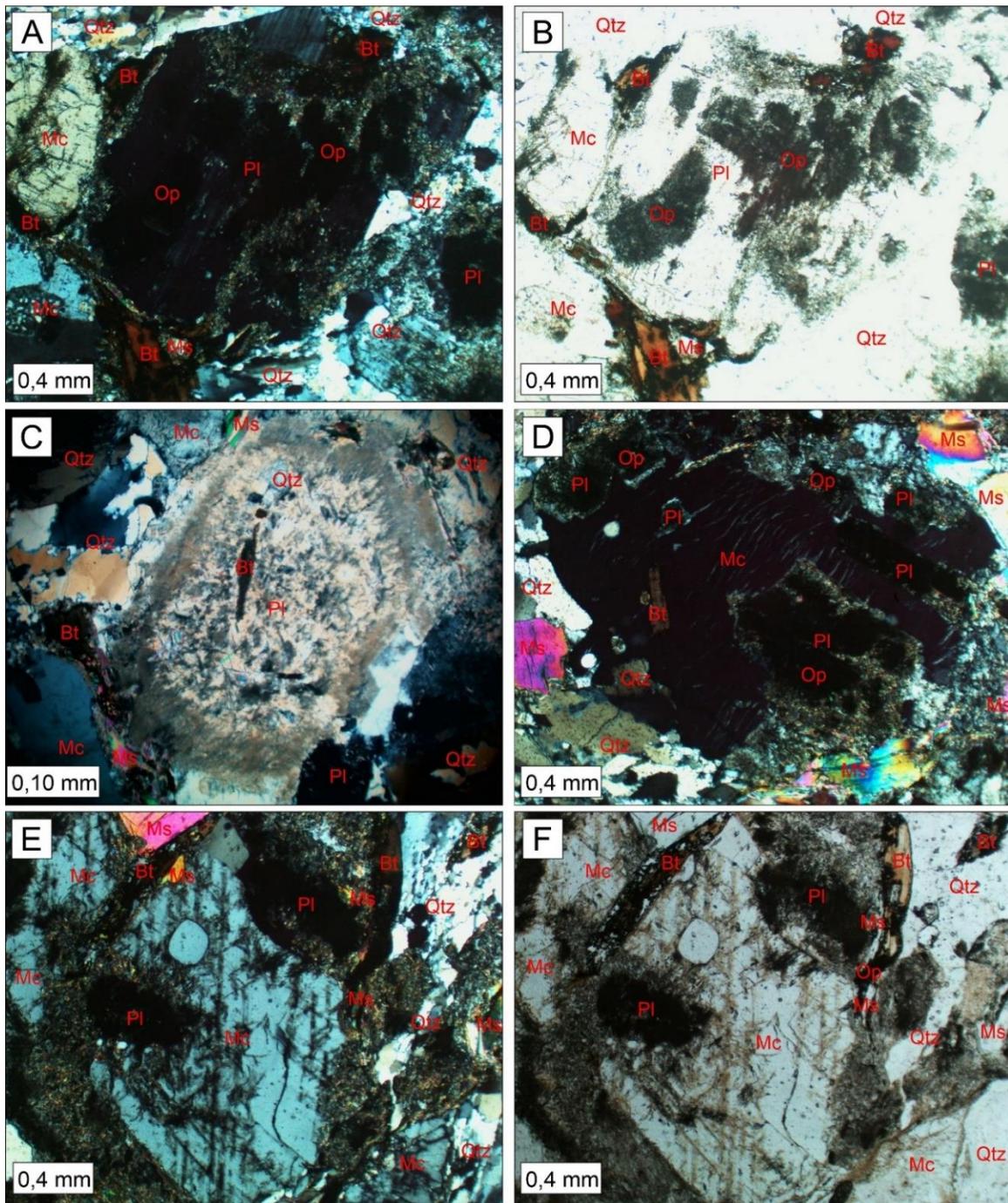
Os litotipos da Fácies Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina são classificados como hololeucocráticos, apresentando granulação média, textura inequigranular a porfírica e constituídas por cristais hipidiomórficos. As rochas são compostas essencialmente por cristais de oligoclásio (30 - 40 %), microclínio (30 – 36 %), quartzo (20 %), muscovita (2 – 8 %), minerais opacos (1 – 1,5 %) e biotita (1 – 6 %) como principal mineral máfico. A mineralogia acessória é caracterizada por turmalina (1 – 2 %) e zircão (0,5 %). Em relação as demais fácies identificadas para região do Granito Altinho, esta fácies apresenta maior quantidade de óxidos e hidróxidos de ferro, com leve diminuição sentido a porção sul.

Oligoclásio é o principal mineral desta fácies, com dimensões inferiores a 2,5 mm, apresentando formato anédricos a subédricos (predominante), demonstrando contatos irregulares, curvos e pontualmente retos como os cristais de quartzo, biotita, muscovita e microclínio (Figura 24 – A). As maclas polissintéticas são preservadas comumente obliteradas, frequentemente com inclusões de lamelas de biotita e muscovita ou como intercrescimento próximo a borda de cristas de microclínio (Figura 24 – A, B e C). As principais alterações a sericitização, saussuritização e muscovitização, sendo a mais expressiva a sericitização, ocorrendo por vezes, como pseudomorfos, extremamente saussuritizados em relação as bordas e na porção central domina a sericitização (Figura 24 – A, B e C). Nota – se localmente o preenchimento dos planos da clivagem por óxidos e hidróxidos de ferro. Inclusões de minerais opacos são comuns, sendo atribuídas a oxidação das inclusões de biotita no mineral e do próprio mineral, ocorrendo também como inclusão principalmente nos cristais de microclínio (Figura 24 – D).

Os cristais de microclínio são anédricos a subédricos (dominante), variando entre 0,2 a 3 mm, exibindo contatos irregulares, curvos e lobulados com os cristais de quartzo e oligoclásio, e com disposições retas e curvas com cristais de muscovita e biotita (Figura 24 – D e E). Texturas de intercrescimento do tipo pertita são descritas localmente, por vezes apresentando intercrescimento seguindo o sentido da recristalização do mineral, fato associado a rotação do mineral devido a atuação da deformação (Figura 24 – D). Preserva geminação em xadrez, por vezes consumida ou ausente, podendo também ser preservada pela formação de cristais de sericita através do processo de sericitização, seguindo a geminação do mineral (Figura 24 – E e F). Exibem inclusões de oligoclásio sericitizados e saussuritizados, sendo também descrito a existência de inclusões de muscovita e biotita, que comumente é substituída (Figura 24 – E e F).

O quartzo apresenta dimensões próximas de 2,5 mm, com formato subédricos a anédricos, recristalizados, com extinção ondulante, com subgrãos desenvolvendo aspecto mosaicado (Figura 24 – C e D). O contato entre os cristais de quartzo, microclínio e oligoclásio é comumente lobular a interlobolular, sendo curvos a restos com os cristais de muscovita e biotita. É por vezes muito fraturado, com preenchimento por óxidos de ferro, pontualmente estirados, granulares e dobrados. Ocorre como inclusões principalmente nos cristais de microclínio e oligoclásio (Figura 24 – D, E e F).

Figura 24: Principais feições microscópicas para Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.

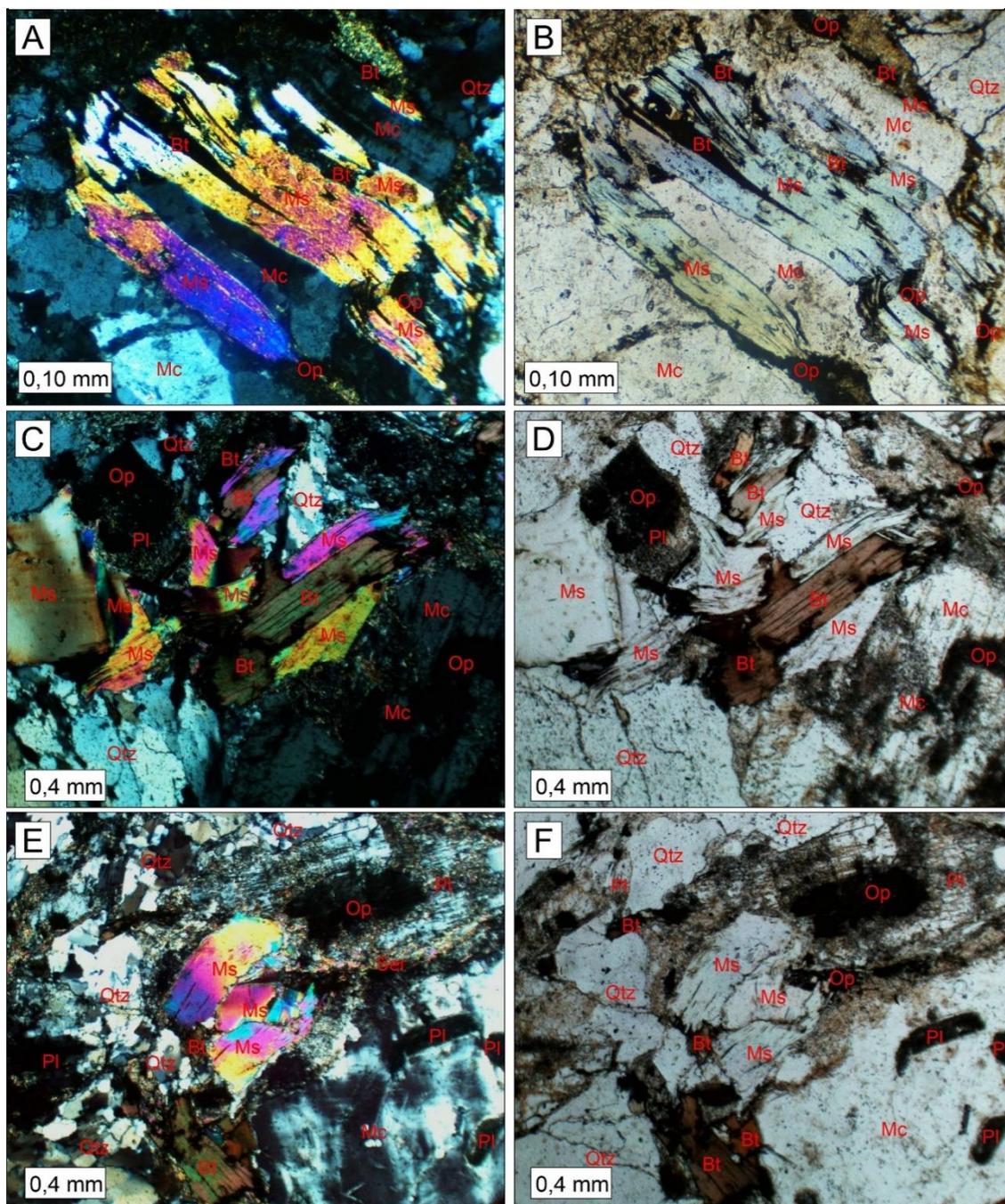


CMC – 03 – 06 – 44; CMC – RR – 12 e CMC – RR – 13 - **A**) Ao centro cristal de plagioclásio (Oligoclásio) com macla polissintética oblitera, saussuritizado, sericitizado com minerais opacos, consumindo a borda do mineral. Cristais de quartzo estirados, recristalizados e com extinção ondulante. Biotita oxidada e sericitizada nas bordas. **B**) Luz natural. Notar grande quantidade de minerais opacos no plagioclásio (oligoclásio). Biotita muito oxidada. **C**) Notar pseudomorfo de plagioclásio (oligoclásio) com bordas saussuritizados e centro sericitizado, inclusões de biotita. Contato curvos e retos com os minerais. Bordas com formação de biotita e muscovita. Quartzo com subgrãos e recristalizado. Biotita oxidada. **D**) No centro cristal de microclínio com textura do tipo pertítica, com inclusões de plagioclásio (oligoclásio), biotita, quartzo. Contato curvos e retos, com bordas sericitizadas com presença de óxidos de ferro. Plagioclásio (oligoclásio) saussuritizado com minerais opacos e sericitizado. Muscovita com extinção ondulante com borda sericitizada. Quartzo recristalizado e com extinção ondulante. **E**) Grande cristal de microclínio ao centro fratura preenchida por óxidos de ferro. Bordas intensamente sericitizadas com formação de muscovita, algumas com extinção ondulante. Inclusões de plagioclásio (oligoclásio) sericitizados na borda e saussuritizados com minerais opacos. Biotita oxidada. **F**) Luz natural. Notar quantidade minerais opacos nos cristais de plagioclásio. Óxidos preenchendo fraturas. Biotita oxidada.

A muscovita ocorre com dimensões inferiores a 3 mm, exibindo hábito lamelar placoide, com cristais anédricos a subédricos (predominante), pontualmente como agregados dobrados junto dos cristais de biotita ou dispersas na matriz, compreendidas como origem primária (Figura 25 – A, B e C). As principais inclusões no mineral são associadas a lamelas de biotita paralelas a clivagem, ocorrendo também como inclusões nos cristais de microclínio e como alteração próxima as bordas dos cristais de oligoclásio e localmente como alteração associada a borda dos cristais de turmalina (Figura 25 – C e D). O contato com os demais minerais é disposto principalmente de maneira reta ou irregular (Figura 25 – A, B, C e D). Nota – se relacionado a borda dos minerais a formação de óxidos e hidróxidos de ferro (Figura 25 – C e D).

São descritos cristais de biotita de até 1 mm, apresentando hábito placoide a lamelar, formato subédricos a anédricos, pontualmente dobrados, localmente como agregados junto dos cristais de muscovita (Figura 25 – C e D). Exibem contatos principalmente irregulares e curvos, casualmente retos, com pleocroísmo em cor marrom acastanhado, avermelhada a esverdeada (Figura 25 – C e D). Ocorrem frequentemente como inclusões de formato lamelar nos cristais de muscovita e principalmente no oligoclásio, sendo substituídas por minerais opacos, óxidos e hidróxidos de ferro, devido ao processo de oxidação, formando machas avermelhadas (Figura 25 – D, E e F). Termos como a sericitização são comuns na borda do mineral (Figura 25 – E e F). Nota – se a presença de pseudomorfos de biotita, formados principalmente por minerais opacos (Figura 26 – A e B).

Figura 25: Muscovitas e biotitas origem primaria Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.



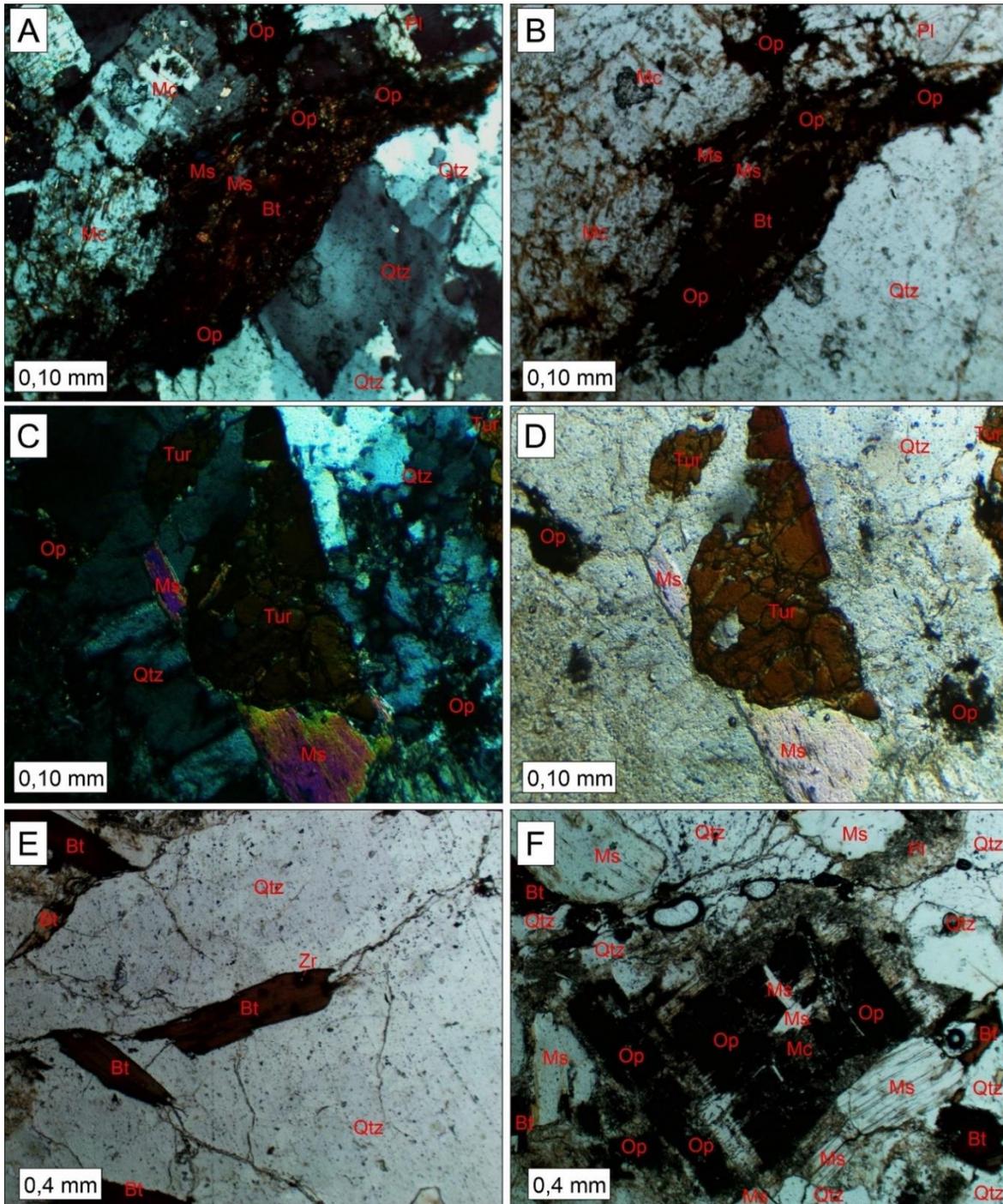
CMC – 03 – 06 – 44; CMC – RR – 12 e CMC – RR – 13 - **A)** Cristal de muscovita dobrada com inclusões de biotita paralelas a clivagem do mineral. Sericitizada localmente, com minerais opacos. Biotita alterada em massa sericitizada. Quartzo recristalizado, fraturado, preenchidos por óxidos de ferro. **B)** Notar biotita oxidada nos cristais de muscovita. Muscovita sericitizada na borda com minerais opacos. Quartzo com fraturas preenchidas por óxidos. **C)** Agregados de muscovita e biotita. Muscovita dobrada, com extinção ondulante pontualmente, com bordas oxidadas devido o consumo e alteração de biotita. Biotita oxidada com extremidades consumidas com inclusões de zircão com halo pleocróico. Plagioclásio (Oligoclásio) saussuritizado sericitizado com minerais opacos. Quartzo recristalizado e estirado. Microclínio fraturado com minerais opacos e sericitizado. **D)** Luz natural. Notar contados dos cristais de muscovita marcados por óxidos de ferro atribuído ao consumo dos cristais de biotita. Biotita oxidada com minerais opacos. Plagioclásio com minerais opacos. Microclínio com fraturas preenchidas por oxido e minerais opacos. **E)** Muscovita ao centro com extinção ondulante, contatos marcados por oxido de ferro. Plagioclásio (oligoclásio) saussuritizado e sericitizado, com minerais opacos. Microclínio com pertita e inclusões de plagioclásio saussuritizado com minerais opacos. Biotita oxidada. **F)** Luz natural. Notar grande quantidade óxidos e minerais opacos na biotita e plagioclásio.

Os cristais de turmalina possuem tamanho de até 1 mm e apresentam formato granular, frequentemente fraturados (Figura 26 – C). Além disso, possuem pleocroísmo com cores alaranjada e marrom e pequenos pontos indicando alteração para sericita (Figura 26 – C e D). O contato com os cristais de quartzo e muscovita é irregular, localmente curvo a reto (Figura 26 – C e D).

Os cristais de zircão ocorrem majoritariamente como micro inclusões nos cristais de biotita, apresentando halo bem definido de formato prismático, exibindo dimensões próximas a 0,05 mm (Figura 26 – E).

Os minerais opacos são encontrados principalmente substituindo os cristais de biotita, consumindo tanto as bordas como o centro do mineral. Em alguns casos, ocorrem como pseudomorfos de biotita, microclínio e oligoclásio, substituindo completamente o mineral (Figura 26 – F).

Figura 26: Principais características dos cristais de turmalina para Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina.

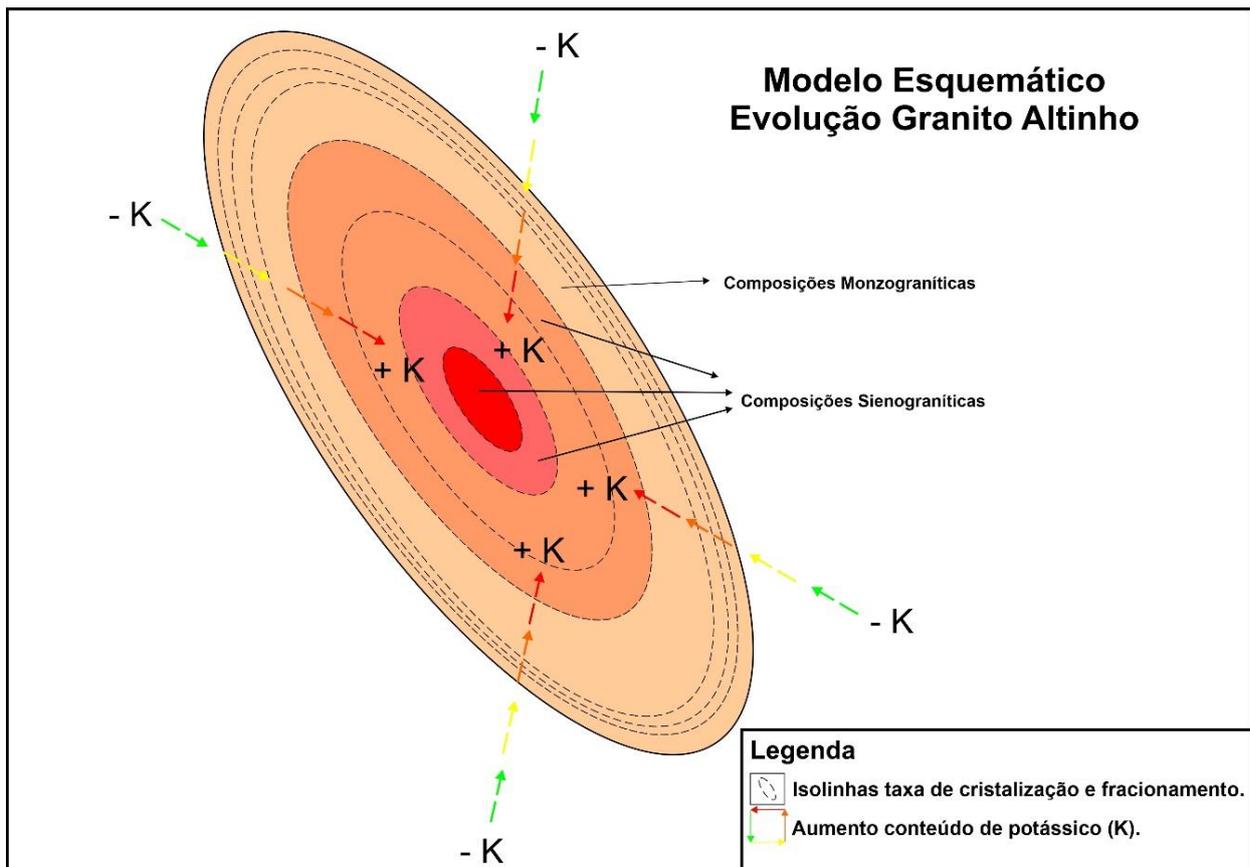


CMC – 03 – 06 – 44; CMC – RR – 12 e CMC – RR – 13 - **A)** Cristal de biotita completamente consumido pelo processo de oxidação liberando óxidos de ferro (Macha vermelhada) e minerais opacos. Contato com demais minerais retos e curvos. Microclínio fraturado com preenchimento de óxidos de ferro e sericitizado. **B)** Luz natural. Biotita intensamente oxidada, liberando óxidos de ferro e com minerais opacos. Microclínio com óxidos de ferro nas fraturas. **C)** Ao centro turmalina com hábito granular e muito fraturada. Sericitizada localmente com formação de muscovita na borda. Contato irregulares, curvo e reto com muscovita e quartzo. **D)** Turmalina em luz natural intensamente fraturada, granular com pleocroísmo em tons alaranjada, marrom e bege. Notar presença de minerais opacos consumindo todo mineral. **E)** Em luz natural biotita com pontos óxidos com inclusão de zircão com halo pleocróico bem marcado. Quartzo com contato marcado por óxido de ferro. **F)** Luz natural. Pseudomorfo de microclínio, completamente consumido por minerais opacos, com inclusões de muscovita. Muscovita com clivagem com óxidos de ferro. Quartzo com contato marcado por óxidos de ferro. Biotita consumida pela oxidação.

5. Granitogênese do Granito Altinho

O Granito Altinho é constituído por três fácies: A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina, Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino e a Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita. As duas primeiras fácies estão localizadas na borda leste, oeste e extremo do sul do corpo, representando as rochas mais antigas encontradas no Granito Altinho. Este fato está relacionado ao padrão de resfriamento e taxas de cristalização mais rápidas associadas as bordas dos stocks graníticos, conferindo as margens da intrusão, composições menos evoluídas e diferenciadas, como as identificadas nestas fácies, descritas como monzograníticas (Figura – 27). Já a Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita que está localizada na região central do corpo granítico, registra as rochas mais novas e evoluídas entre as fácies encontradas para região do Granito Altinho. Isto ocorre devido a lenta diminuição da taxa de cristalização e resfriamento em direção ao centro do corpo, tendendo a apresentar porções mais evoluídas e diferenciadas, conseqüentemente mais novas em regiões centrais. Concordante ao exposto, a porção central do Granito Altinho, apresenta composição sienogranítica, registrando assim o aumento do conteúdo de potássio, indicando rochas mais diferenciadas e evoluídas (Figura – 27). O padrão observado, de bordas pouco diferenciadas com centro evoluído é comumente identificado em corpos graníticos, sendo o padrão esperado para as rochas encontradas para o Granito Altinho.

Figura 27: Modelo esquemático evolução Granito Altinho.



Legenda: Isolinhas indicam taxa de cristalização e fracionamento. Isolinhas mais próximas, exibem taxa de cristalização e fracionamento mais rápida. Isolinhas espessas indicam taxa de cristalização e fracionamento mais lenta; – Setas de cores verde para vermelho indicam aumento do conteúdo de potássio (K) para região central do corpo.

A porção norte do corpo evolui como xenólito, sendo descrita pontualmente ao norte do Granito Altinho, representada por uma feição geomorfológica contrastante com a região, sendo caracterizado possivelmente como um enclave preservado, então separado das fácies pertencentes ao Granito Altinho.

O corpo granítico evolui ao longo de zonas de cisalhamento de baixo ângulo atuando intensamente sobre as bordas da unidade, fato observado pela presença de estruturas milonitizadas na bordas do granitoide, muscovitas com textura mica *fish*, porfiroclastos com formato sigmoidal do tipo sigma, rotacionados e por vezes estirados, indicando atuação da zona de cisalhamento.

A deformação é heterogênea, atuando com maior intensidade nas bordas do corpo e diminuindo para região central, facilitando a percolação de fluidos e dos processos pós magmáticos, dificultando a identificação das fácies. Estes processos contribuem para o

desenvolvimento de nova fase de geração de muscovitas, sendo classificadas como de origem secundária, exibindo formatos euédricos, não deformadas, com bordas bem preservadas, desenvolvendo-se sobre a foliação. Alterações pós-magmáticas, como a sericitização, saussuritização e muscovitização atuam sobre o corpo nesta etapa, com maior intensidade nas fácies desenvolvidas na região de borda do stock granítico, gerando pseudomorfos e consumindo por vezes completamente os minerais, principalmente os cristais de microclínio, plagioclásio, biotita e muscovita. A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina apresenta alto grau de alteração, devido à intensidade dos processos de sericitização e saussuritização, resultando em grande quantidade de minerais alterados, e principalmente óxidos e hidróxidos de ferro, indicando que essas regiões (borda leste e extremo sul) foram as mais afetadas pelos processos pós-magmáticos para este setor do Granito Altinho.

6. Considerações Finais

O Granito Altinho está localizado a nordeste do povoado de Altinho, Coromandel – MG, exibindo formato alongado na direção NW – SE, desenvolvendo-se associado a zonas de cisalhamento de baixo ângulo, ocorrendo em contato intrusivo com as rochas metassedimentares do Grupo Araxá e Complexo Abadiados Dourados.

As rochas do Granito Altinho foram divididas em três fácies: A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina e a Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino respectivamente pertencentes à borda leste/extremo sul e oeste do corpo; e a Fácies Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita, ocupando maior parte do stock granítico, localizada no setor central do corpo, estabelecendo assim os limites reais do corpo e sua estruturação principal. A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina apresenta cor esbranquiçada, com granulação média, anisotrópica, demonstrando maior conteúdo de óxidos de ferro, minerais opaco e pseudomorfos, sendo o oligoclásio o principal mineral da fácies, comumente sericitizados e saussuritizados. Exibe muscovitas de origem primária com textura mica *fish* e muscovitas secundárias. A Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino ocupa a borda oeste do corpo, apresenta granulação fina, cor esbranquiçada, fortemente anisotrópica, com muscovitas com textura mica *fish*, porfiroclastos de quartzo sigmoidal e estirados. Por fim a Fácies Muscovita Sienogranito Porfírico com Biotita, ocupa toda a porção central do corpo granítico, sendo a mais abundante, exibindo granulação média, levemente anisotrópica, com maior conteúdo de

microclínio, sendo caracterizada fácies mais evoluída encontrada no Granito Altinho. A fácies são classificadas como monzograníticas partindo para composições mais evoluídas como sienogranítica.

Existem dois tipos de muscovitas caracterizadas no Granito Altinho, as de origem primaria e de origem secundaria. As muscovitas de origem primaria, atribuem as rochas da unidade uma composição peraluminosa, configurando o Granito Altinho com pertencente ao Tipo – S (peraluminoso), indicando uma evolução a partir de uma fonte mais rasa, de origem crustal, sendo possivelmente remobilizados de granitos mais antigos relacionados ao Complexo Granítico Monte Carmelo ou a metassedimentos, durante o evento colisional. O corpo granítico encontrado a norte do Granito Altinho é caracterizado como granito do tipo – I, devido a presença de hornblenda, sendo separado das fácies pertencentes ao Granito Altinho e enquadrado nas litologias pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo

Desde modo, as rochas do Granito Altinho seriam separadas das rochas pertencentes ao Complexo Granítico Monte Carmelo, de composição metaluminosa, Tipo – I, evidenciando uma evolução complexa e distinta para alguns dos corpos graníticos identificado na região do Alto Paranaíba.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. M. M. **Brazilian structural provinces: an introduction.** Earth Science Review, n. 17, p. 1-29. 1981.

ARAUJO, L. M. B.; BARBOSA, M. I. M.; GODOY, A. M. **Magmatismo do Complexo Granitoide Monte Carmelo na Faixa Brasília Meridional nos Municípios de Monte Carmelo e Abadia dos Dourados - MG.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 2016, Porto Alegre. Anais 48 CBG. São Paulo: SBG, v. ST08, 2016.

BARBOSA, O., BRAUN, O.P.G., DYER, R.C., CUNHA, C.A.B.R. **Geologia da região do Triângulo Mineiro.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral/Divisão de Fomento da Produção Mineral, Boletim 136, 140 p., 1970.

BROD, A.; LEONARDOS, O.H.; MENESES, P.R.; ALBURQUERQUE, M.A.C.; ALMEIDA, R.; ARAÚJO, R.N.G.; BLANCO, S. B.; CARDOSO, F.B.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; JUNQUEIRA, F.F.; RIEHL JUNIOR, W.; SOUZA, J.C.F.; TALLARICO, F.H.T.; THOMSEM, F.P.R.; BERBET, M.L.C.; CERQUEIRA, M.R.S.; CHAGAS, M.A.; DIAS, R.R.; LIMA, C.V.; NAKAMURA, E.T.; PORTO, S.G.; ROMÃO, P.A.; SANTOS, P.C.V. **Tectonoestratigrafia da Faixa Brasília na região do Alto Paranaíba.** In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, 3., 1991, Cuiabá. Anais... p. 155-168.

BROD, J.A.; LEONARDOS, O.H.; MESESES, P.R.; ALBUQUERQUE, M.A.C.; ALMEIDA, R.; BLANCO, S.B.; CARDOSO, F.B.F.; ROMÃO, P.A.; TALLARICO, F.H.B.; THOMSEN F.P.R. **Geoquímica da Sequência Vulcano-Sedimentar de Abadia dos Dourados e Complexo Chapada dos Perdizes, Triangulo Mineiro – MG.** Revista Escola de Minas, v. 45, n. (1,2), p. 164 – 166, 1992.

FUCK, R.; PIMENTEL, M.; D'EL-REY SILVA, L.J. **Compartimentação Tectônica na Porção Oriental da Província Tocantins.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38., 1994, Camboriú. Anais... p. 215-217.

KLEIN, P.B.W. **Geoquímica de Rocha Total, Geocronologia de U-Pb e Geologia Isotópica de Sm-Nd das Rochas Ortognáissicas e Unidades Litológicas Associadas da Região Ipameri – Catalão (Goiás).** Tese (Doutorado em Geologia Regional). Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília. 2008. 155p.

PIMENTEL, M.M. **The tectonic evolution of the Neoproterozoic Brasília Belt, central Brazil: a geochronological and isotopic approach.** Brazilian Journal of Geology. v. 46, n. 2, p. 67– 82, 2016.

PINHO, J. M. M.; FÉBOLI, W. L.; TULLER, M. P.; BRITO, D. C.; RIBEIRO, J. H.; BAPTISTA, M. C.; SILVA, R. N. (2017). **Geologia e recursos minerais das folhas: Cabeceira Grande, Unaí, Ribeirão Arrojado, Serra da Aldeia, Serra da Tiririca, Paracatu, Guarda-Mor, Arrenegado, Coromandel, Lagamar, Monte Carmelo e Patos de Minas.** Belo Horizonte: CPRM, 2017. Escala 1:100.000.

PEREIRA, A.D.C.; SOUZA JR., J.J.; FONSECA, E.G.; OLIVEIRA, F.C.; ORTIZ, L.R.C.; FREIRE, F. A.; CARMO, U.F.; BRAZ, E.R.C.; MARQUES, N.M.G.; REIS, V.A.; SIGA JR., O. 1983. **Geologia: Levantamento de Recursos Naturais.** In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.23 Belo Horizonte. Rio de Janeiro. P. 38.

SEER, H.J. **Evolução tectônica dos Grupos Araxá, Ibiá e Canastra na Sinforma de Araxá, Minas Gerais.** Tese (Doutorado em Geologia Regional). IGC, Universidade de Brasília, Brasília. 1999. 267p.

SEER, H.J.; BROD, J.A.; FUCK, R.A.; PIMENTEL, M.M.; BOAVENTURA, G.R.; DARDENNE, M.A., **Grupo Araxá em sua área tipo: Um fragmento de crosta oceânica neoproterozóica na Faixa de Dobramentos Brasília.** Revista Brasileira de Geociências 31 (3), 385–396, 2001.

SEER H. J. *et al.* **Leucogranitos intrusivos no Grupo Araxá: registro de um evento magmático durante colisão Neoproterozóica na porção meridional da Faixa Brasília.** Revista Brasileira de Geociências, 35(1): p. 33-42, 2005.

SEER, H.J., MORAES, L.C. & CARNEIRO, A.C. 2007. **Geologia e deformação do Grupo Araxá na região de Estrela do Sul-Monte Carmelo-Abadia dos Dourados, Minas Gerais.** In: SBG, Simpósio de Geologia, Sudeste, 10:37. 2007.

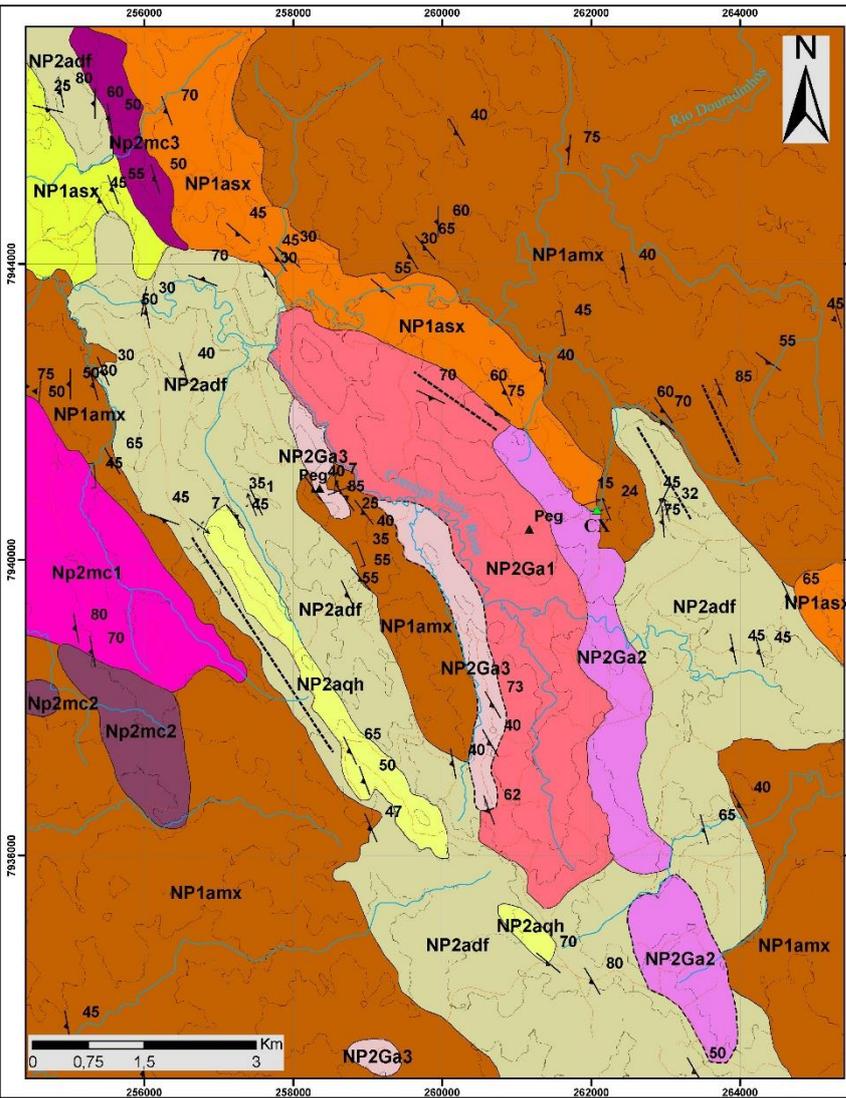
SEER, H. J.; MORAES, L. C. **Magmatismo granítico Neoproterozóico de ambientes intraplaca, arco e colisão no Grupo Araxá, Faixa Brasília Meridional, Minas Gerais, Brasil.** Brazilian Journal of Geology, 43(2): 333-354, 2013.

UHLIN, A.; FONSECA, M. A.; SEER, H. J.; DARDENNE, M. A. **Tectônica da Faixa de Dobramentos Brasília – Setores setentrional e meridional.** Geonomos, v. 20, n. 2, p. 1-14, 2012.

VALERIANO, C. M., DARDENNE, M. A.; FONSECA, M. A.; SIMÕES, L. S. A.; SEER, H. J. 2004. **A evolução tectônica da Faixa Brasília.** In: Geologia do Continente SulAmericano. Beca, São Paulo (editora). p. 573-593.

VALERIANO, C. M., PIMENTEL, M. M.; HEIBRON, M.; ALMEIDA, J. C. H.; TROUW, A. J. 2008. **Tectonic evolution of the Brasília Belt, Central Brazil, and early assembly of Gondwana.** In: R.J. Pankhurst, R.A.J. Trouw, B.B. Brito Neves, M.J. De Wit (eds) West Gondwana: pre Cenozoic correlations Across the South Atlantic region. Geological Society, London, Special Publication, 294:197-210.

APÊNDICE A – Mapa Geológico



Unidades Litoestratigráficas

Neoproterozoico
Complexo Granítico Monte Carmelo
 NP2mc1 NP2mc2 NP2mc3
 NP2mc1: Biotita Monzogranito cisalhado médio.
 NP2mc2: Biotita - Muscovita Monzogranito médio.
 NP2mc3: Biotita Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino
Unidade Granito Altinho
 NP2Ga1 NP2Ga2 NP2Ga3
 NP2Ga1: Muscovita Sienogranito Porfíritico com Biotita, médio e leucocrático.
 NP2Ga2: Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina, hololeucocrático médio
 NP2Ga3: Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino, hololeucocrático e fino.
Complexo Abadia Dos Dourados
 NP2adf NP2aqh
 NP2adf: Filitos, sericita filitos, granada - sericita filitos.
 NP2aqh: Quartzito ferruginoso com turmalina.
Grupo Araxá
 NP1amx NP1asx
 NP1amx: Muscovita xisto, quartzo – muscovita xistos feldspáticos, granada - muscovita xisto, muscovita xistos com granada e granada – biotita – quartzo - muscovita xistos; com veios pegmatíticos.
 NP1asx: Sericita Xisto.

Convenções Geológicas

↖ ↗	Clivagem de crenulação	—+—	Fratura ou junta	-----	Falhas
↘ ↙	Eixo dobra de dobra	→	Lineação de interseção	— —	Contato
↗ ↘	Eixo dobra de dobra anticlinal	↔	Lineação mineral	- - - - -	Contato Inferido
↙ ↗	Eixo dobra de dobra sinclinal	▲	Xistosidade	▲	Ocorrência Clorita Xisto
▲	Foliação milonítica	▲	Pegmatitos		

Convenções Cartográficas

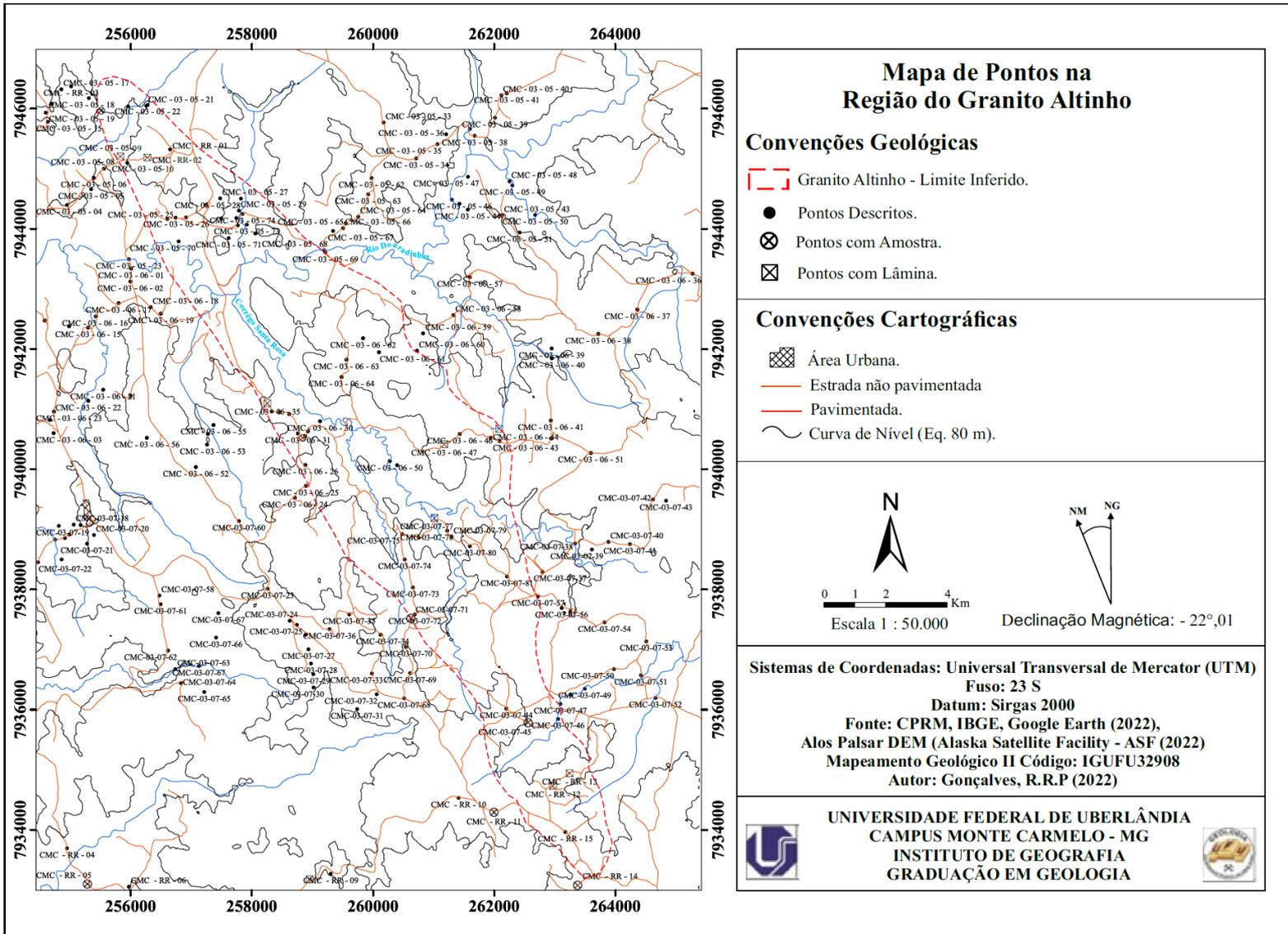
—	Drenagem Principais	
—	Estrada não pavimentada	
—	Pavimentada	
—	Curvas de Nivel (Eq. 50 m)	

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA: - 22° 01'
 ESCALA: 1 : 50.000

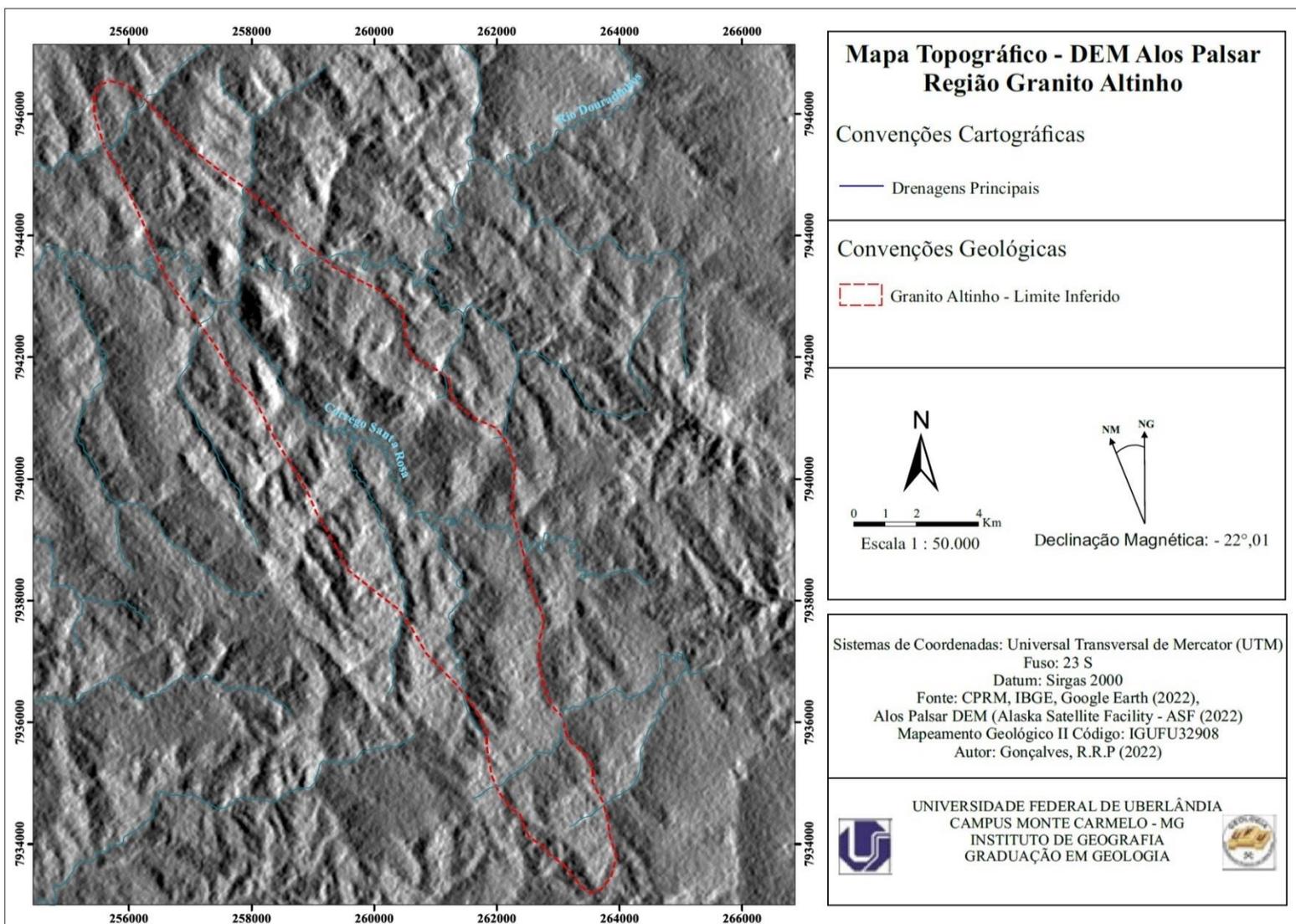
Sistemas de Coordenadas: Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Fuso: 23 S Datum: Sirgas 2000
 Fonte: Autor Gonçalves, R.R.P;
 Disciplina Mapeamento Geológico II - Código: IGUFU32908
 Autor: Gonçalves, R.R.P (2022)
 Título: Mapa Geológico Granito Altinho

	Geologia Campus Monte Carmelo IG - Instituto de Geografia Universidade Federal de Uberlândia	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

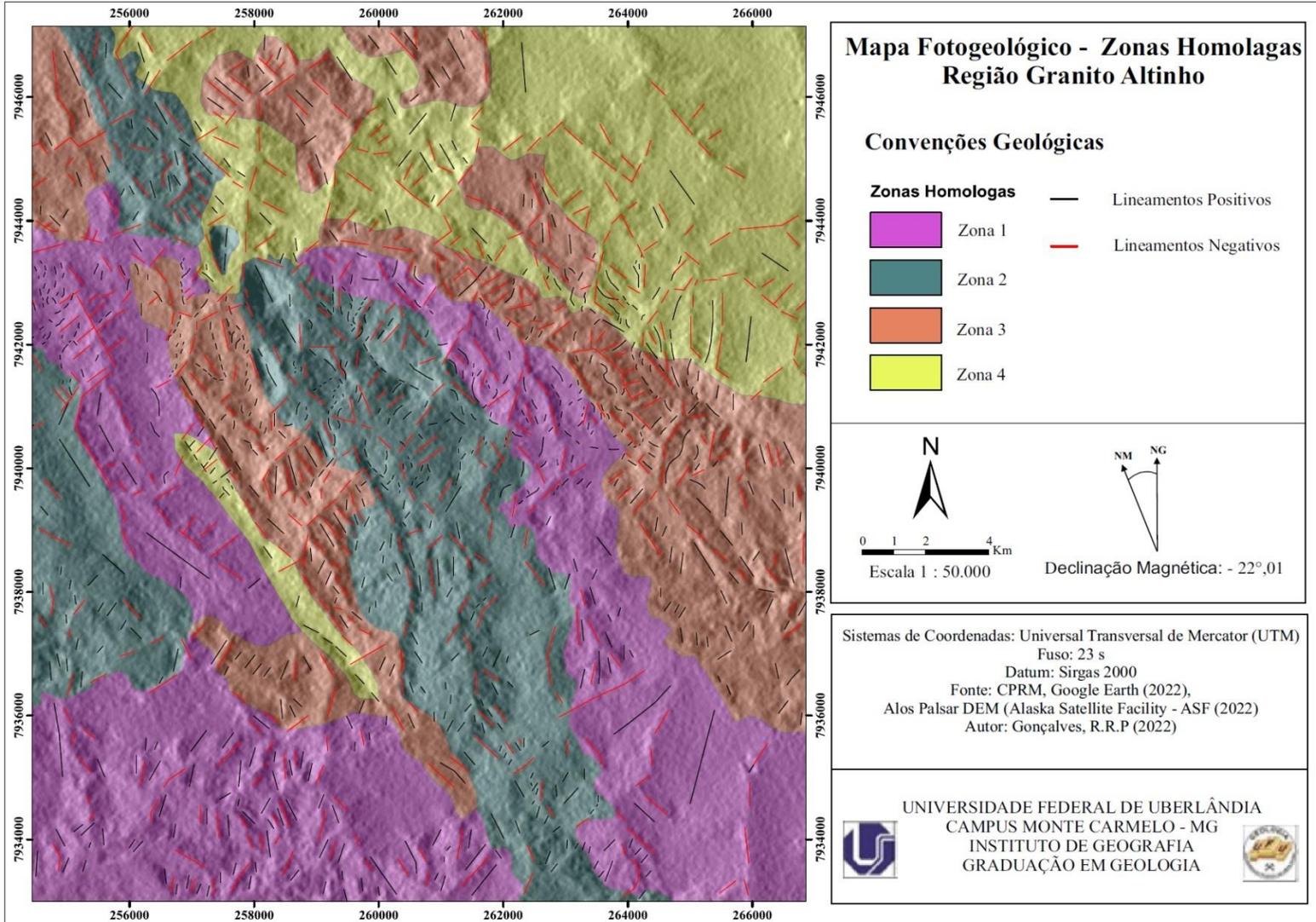
APÊNDICE B - Mapa de Pontos



APÊNDICE C – Mapa topográfico



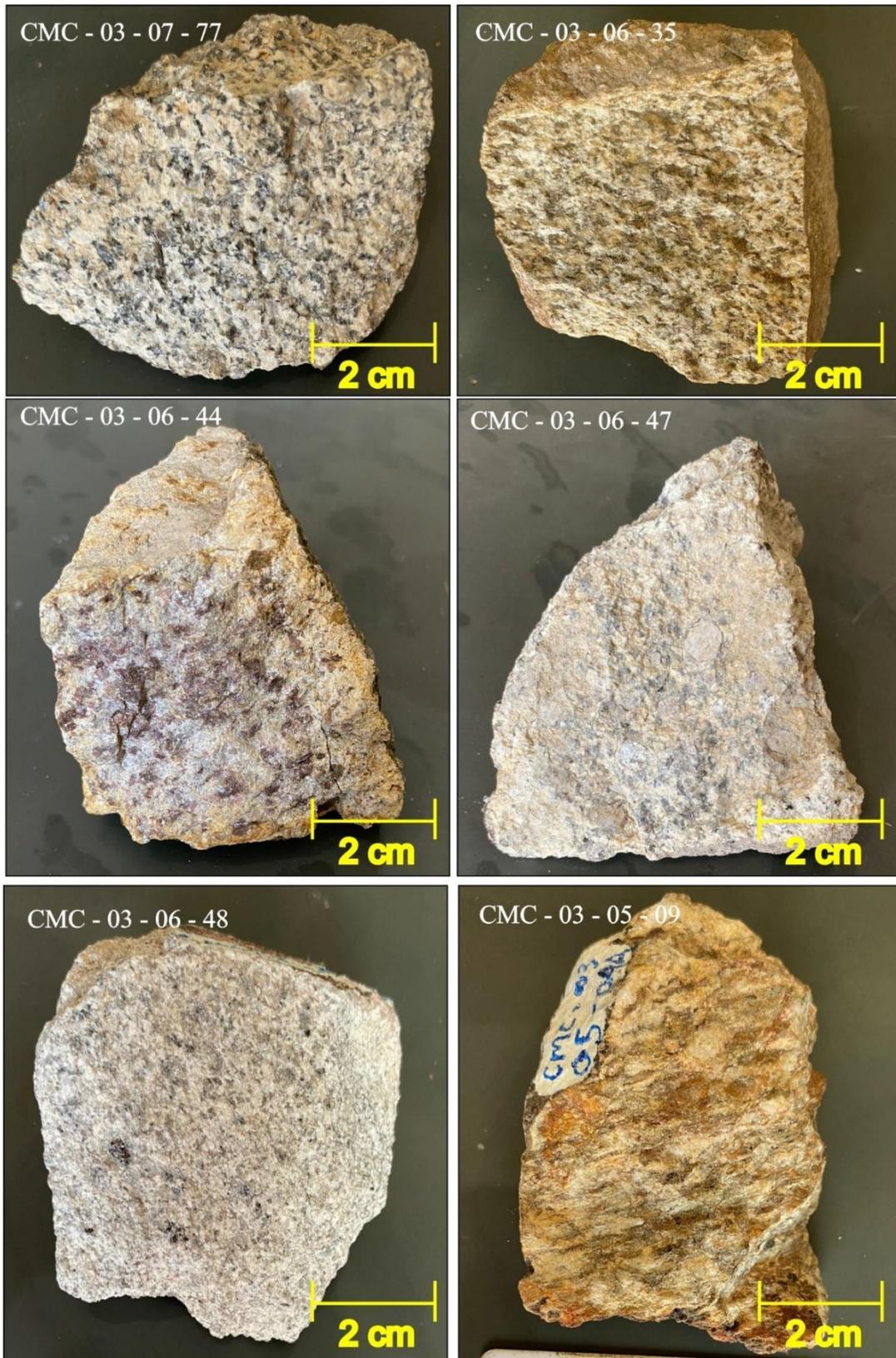
APÊNDICE D – Mapa fotogeológico



APÊNDICE E – Ficha de descrição microscópica geral das amostras.

Unidade Granito Alinho					Unidade Complexo Granítico Monte Carmelo					
Fácies	Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino		Fácies Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita		Fácies Biotita - Muscovita Monzogranito Cisalhado Médio com Turmalina			Fácies Biotita Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino	Fácies Biotita Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino	
Lâmina	CMC – 03 – 06 – 35	CMC – RR - 08	CMC – 03 – 06 – 48	CMC – 03 – 07 – 77	CMC – 03 – 06 – 44	CMC – RR - 12	CMC – RR - 13	CMC – RR - 09	CMC – RR - 02	
Estrutura	Anisotrópica	Levemente anisotrópica	Levemente anisotrópica	Levemente anisotrópica	Anisotrópica	Anisotrópica	Anisotrópica	Anisotrópica, Milonítica	Anisotrópica	
Textura	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica	Porfirítica, Hipidiomórfica	
	Porfirítica	Fanéritica	Porfirítica	Porfirítica	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	Inequigranular	
Matriz	Fina	Fina	Média	Média	Média	Média	Média	Fina	Fina	
Índice de cor (%)	Holeucocrático	Leucocrático	Leucocrático	Leucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático	Holeucocrático	
Minerais Félsicos (%)	Quartzo	20	20	20	20	20	20	25	20	
	Microclínio	37	35	45	48	35	36	30	30	
	Oligoclásio	30	32	26	26	40	30	35	38	
Minerais Claros Pesados (%)	Muscovita	8	4	5	4	2	8	4	-	
Minerais Escuros Pesados (%)	Biotita	5	8	2	2	1	4	6	2	
Minerais Acessórios (%)	Epidoto	-	1	-	-	-	-	-	1	3
	Apatita	Tr.	Tr.	-	Tr.	-	-	-	Tr.	-
	Turmalina	-	-	-	-	1	-	2	-	-
	Titanita	-	Tr.	-	-	-	-	-	-	-
	Zircão	-	-	Tr.	-	-	0,5	1	Tr.	-
	Hornblenda	-	-	-	-	-	-	-	1	6
	Minerais opacos	-	-	-	-	1	1,5	1	-	1
Classificação	Muscovita Monzogranito com Biotita	Biotita Monzogranito com muscovita	Muscovita Sienogranito com Biotita	Sienogranito com Muscovita e Biotita	Monzogranito com Muscovita, Biotita e Turmalina	Muscovita Monzogranito com Biotita	Biotita Monzogranito com Muscovita e Turmalina	Biotita Hornblenda Monzogranito	Hornblenda Monzogranito com Biotita	
Alterações pós-magmática	Epidotização, sericitização, saussuritização, muscovitização e oxidação.							Epidotização, sericitização, saussuritização e oxidação		

APÊNDICE F – Amostras Macro





APÊNDICE G

Fichas de Descrição de Lâminas Delgadas

AMOSTRA/LÂMINA: CMC – 03 – 06 – 44

MACROSCOPIA:

A rocha apresenta coloração esbranquiçada, com textura hipidiomórfica, inequigranular de granulação média, hololeucocrática e estrutura anisotrópica, marcada por planos caracterizados pelo domino de muscovita e biotita.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

A mineralogia principal é constituída por oligoclásio (40%), microclínio (35%), quartzo (20%), muscovita (2%), biotita (1%), minerais opacos (1 %) e turmalina (1%).

MICROSCOPIA:

A estrutura é anisotrópica, com textura hipidiomórfica, inequigranular fanerítica de granulação média, hololeucocrática e muito fraturada, sendo preenchidas por óxidos e hidróxidos de ferro.

O oligoclásio é descrito como principal mineral para a fácies, os cristais apresentam formato subédricos a anédrico, com dimensões até 1 mm, demonstrando contatos dispostos de maneira irregular, curvos e pontualmente retos. As maclas polissintéticas são presentes, ocorrendo comumente obliteradas ou ausentes. Os principais processos de alteração descritos são a muscovitização, sericitização e saussuritização, sendo os dois últimos atuando com maior intensidade, por vezes consumindo todo mineral. As principais inclusões do mineral são descritas como lamelas de muscovita, biotita e por vezes quartzo. Ocorre como inclusões principalmente nos cristais de microclínio.

O microclínio possui dimensões de até 2 mm, formatos subédricos (dominante) a anédricos, demonstrando contato com os demais minerais de maneira irregular, curvos e localmente retos. As maclas em xadrez são observadas pontualmente, comumente obliteradas ou ausentes. Os principais processos de alteração são descritos como a sericitização, saussuritização e muscovitização, atuando com maior intensidade a

sericitização. Inclusões mais comuns no mineral são cristais de oligoclásio saussuritizados e sericitizados, ocorrendo também inclusões de lamelas de muscovita e biotita, por vezes quartzo.

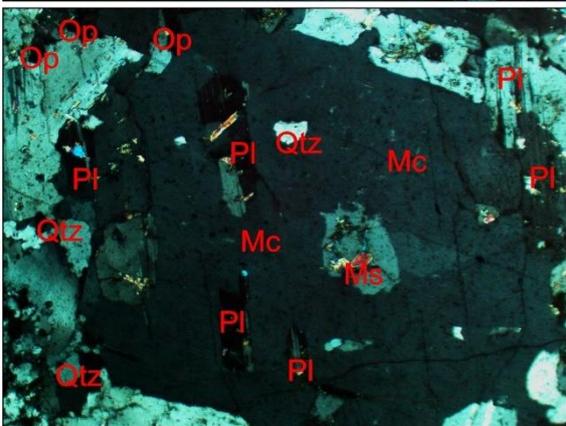
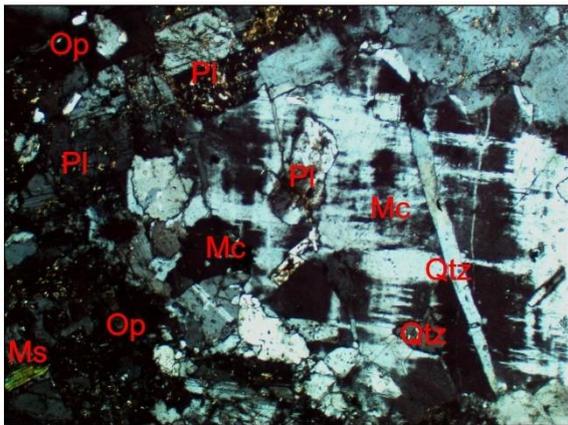
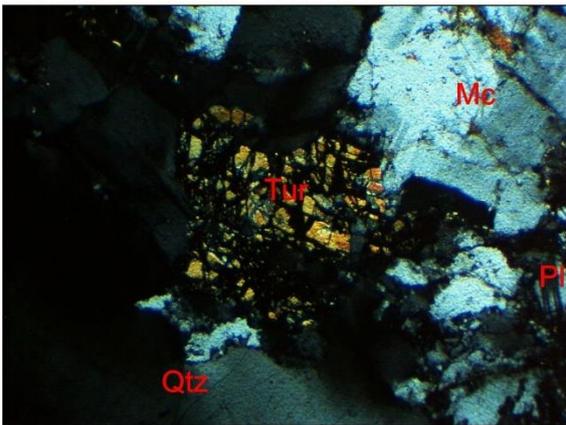
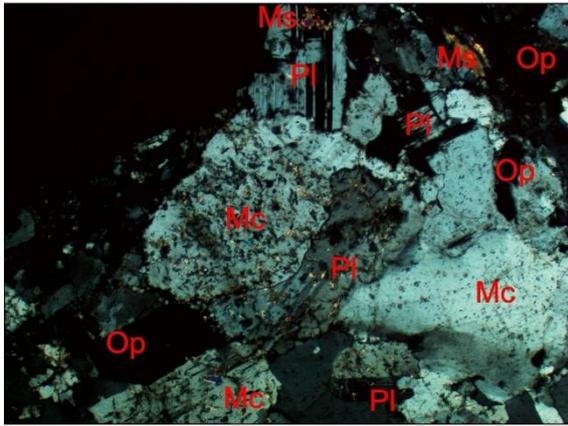
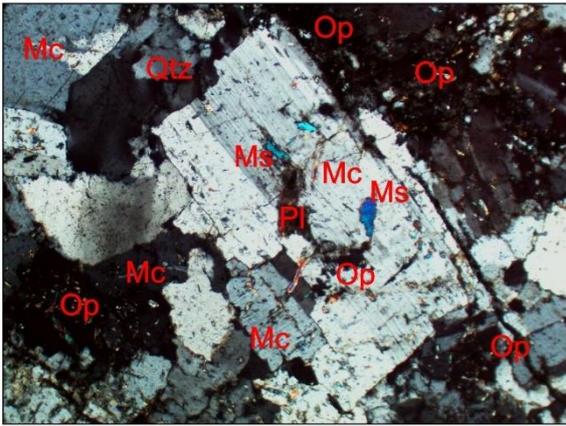
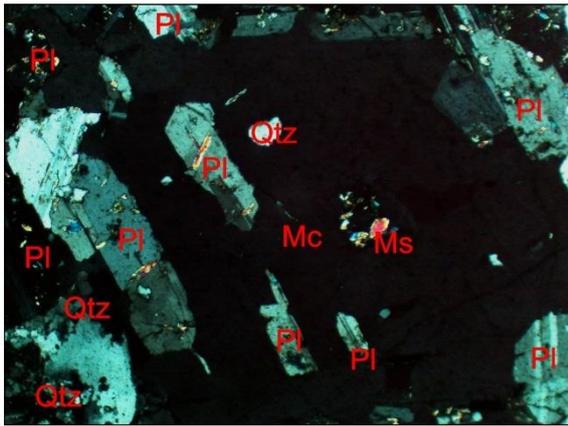
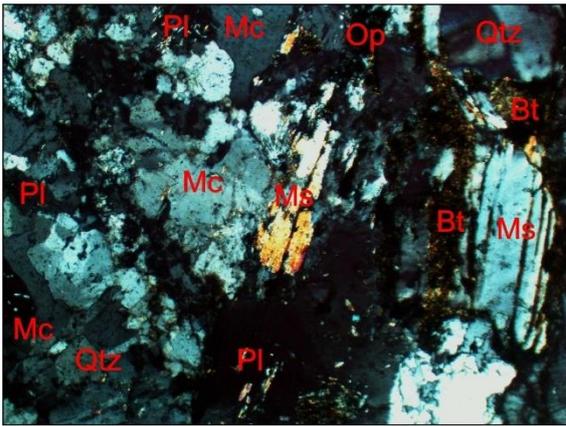
O quartzo apresenta dimensões de até 2 mm, com extinção ondulante e recristalizado. Nota – se grande quantidade de fraturamento, não sendo observado o preenchimento das fraturas. O contato com outros cristais ocorre de forma lobulada, demonstrando formato subédricos a anédricos.

Os cristais de biotita apresentam formato subédricos (predominante) a anédricos, exibindo contatos principalmente irregulares e curvos, casualmente retos, com dimensões de até 0,8 mm e ocorrendo como agregados junto dos cristais de muscovita. São extremamente alterados, sendo observado o consumo do mineral e a formação de óxidos e hidróxidos de ferro, atribuídas ao processo de oxidação, formando manchas de coloração avermelhada. Nota – se a presença de pseudomorfos de biotita, formados por minerais opacos. Ocorrem como inclusões nos cristais de oligoclásio, microclínio e como lamelas paralelas a clivagem dos cristais de muscovita. A cor de pleocroísmo varia entre marrom, acastanhado e esverdeado.

A muscovita ocorre como localmente como agregados junto dos cristais de biotita, localmente dobrada, lamelar com cristais de formato subédricos a anédricos, com dimensões de até 1 mm, caracterizada como de origem primária. O contato com os demais minerais é disposto de maneira irregular a curva. Ocorrem como alterações e inclusões nos cristais de microclínio e oligoclásio.

A turmalina também ocorre pontualmente, com tamanho de até 0,6 mm, apresentado hábito granular, alterada para sericita. Nota – se grande quantidade de fraturamento no mineral, com cor de pleocroísmo variando entre alaranjado acastanhado e apresentando contato irregulares, curvos a retos.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Monzogranito Cisalhado com Biotita - Muscovita e Turmalina.



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – RR – 13

MACROSCOPIA:

Apresenta coloração esbranquiçada, é hololeucocrática, fanerítica, inequigranular de granulação média e anisotrópica. Pode ser observado a presença de porfiroclastos de quartzo e feldspatos.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

É composta essencialmente por oligoclásio (35 %), microclínio (30 %), quartzo (20 %), biotita (6 %), muscovita (4 %), turmalina (2 %), minerais opacos (1 %) e zircão (1 %).

MICROSCOPIA:

A rocha apresenta estrutura anisotrópica, textura inequigranular de granulação média, hipidiomórfica, hololeucocrática e porfirítica.

Nesta fácies o oligoclásio é o mineral dominante com dimensões de até 2,5 mm, formato subédricos (predominante) a anédricos, com contatos irregulares lobulados com os cristais de quartzo, microclínio e muscovita, por vezes recristalizados, preservando maclas polissintéticas. O processo de saussuritização e seritização são presentes, atuando de maneira mais expressiva a sericitização. Nota – se a presença de pseudomorfos extremamente saussuritizados em relação as bordas do cristal, sendo a sericitização dominante na porção central dos cristais, com pequenas lamelas de muscovita.

Microclínio apresenta dimensão dos cristais até 3 mm, de formato subédricos (predominante) a anédricos sendo seus contatos irregulares, lobulados a curvos e pontualmente retos. Preserva geminação em xadrez, por vezes consumida ou ausente, podendo também ser preservada pela formação de cristais de sericita através do processo de sericitização, seguindo a geminação do mineral. Pertitas são comuns, bem preservadas, localmente exibindo intercrescimento sentido a recristalização do mineral, fato associado a rotação do mineral devido a atuação da deformação.

São comuns cristais de quartzo recristalizados com extinção ondulante, demonstrando formato subédricos a anédricos (predominante) e granular. O contato entre os cristais de quartzo, oligoclásio e microclínio é descrito como lobular a interlobolular;

já o contato atribuído aos domínios de muscovita e biotita ocorrendo de forma curva a reta (localmente). Apresentam tamanho variado entre 0,1 a 0,9 mm, pontualmente estirados, levemente dobrados e expondo aspecto mosaicado.

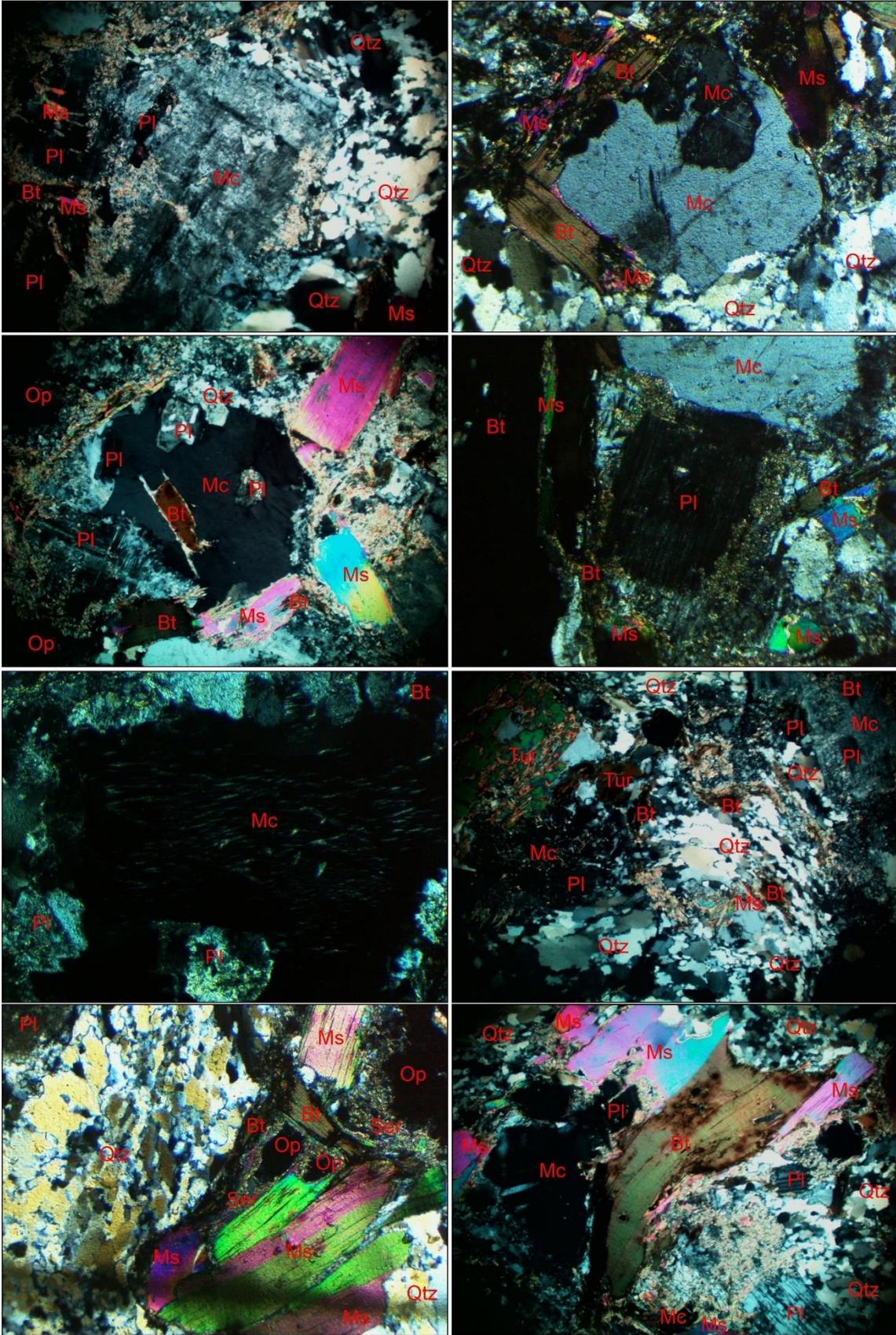
A muscovita ocorre de forma intersticial contribuindo para uma origem primaria, com dimensões na ordem de 0,3 a 0,8 mm, apresentando cristais de formato lamelar, subédricos a anédricos, com intercrescimento de lamelas de biotita segundo a clivagem. Por vezes ocorrem dobradas junto de cristais de biotita e pontualmente como inclusões nos cristais de biotita e localmente como alteração relacionado a borda de cristais de turmalina.

Os cristais de turmalina apresentam tamanho de até 1 mm, sempre no formato granular, com frequente fraturamento, pleocróico cor alaranjada, marrom e beje, com pequenos pontos indicando alteração para sericita. O contato é irregular, localmente curvo a reto com os cristais de quartzo e muscovita.

Biotita apresenta hábito placoide a lamelar, de formato subédricos a anédrico, pleocróica de cor marrom acastanhado, avermelhada a esverdeada, localmente dobrada principalmente próximo dos fenocristais de quartzo, microclínio e oligoclásio. Termos como seritização são comuns, sendo descrito pontualmente a formação de lamelas de muscovita no mineral. Os processos de oxidação são descritos com frequência, com substituição dos cristais por minerais opacos e principalmente por óxidos e hidróxidos de ferro (ilmenita/magnetita), marcada pelo aparecimento de machas avermelhadas (PRANCHA TAL).

Os cristais de zircão ocorrem majoritariamente como micro inclusões nos cristais de biotita, apresentando halo bem defino de formato prismático, exibindo dimensões próximas a 0,05 mm.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Monzogranito Cisalhado com Biotita - Muscovita e Turmalina.



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – RR – 12

MACROSCOPIA:

Amostra apresenta coloração esbranquiçada, hololeucocrático, porfirítico de granulação média e anisotrópico. Observa-se a presença de cristais de muscovita de até 4 mm, já os cristais de feldspatos quando intemperizados apresentam a formação de uma massa branca entendida como caulinita.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

É composta majoritariamente por microclínio (36 %), oligoclásio (30 %), quartzo (20 %), muscovita (8 %), biotita (4 %), minerais opacos (1,5 %), zircão (0,5 %).

MICROSCOPIA:

A rocha exibe estrutura anisotrópica, demonstrando textura hipidiomórfica, inequigranular de granulação média, hololeucocrática, fanerítica e porfirítica. Nesta fácies observa-se a diminuição da quantidade de óxidos e hidróxidos de ferro, sendo descrito o aumento da quantidade dos cristais de muscovita.

Oligoclásio apresenta dimensões de até 2 mm, formato anédrico a subédricos, evidenciando contatos retos a irregulares lobulados com os cristais de quartzo, microclínio, biotita e muscovita. Apresenta maclas polissintéticas comumente obliteradas, frequentemente com inclusões de lamelas de biotita e muscovita ou como intercrescimento próximo a borda de cristas de microclínio. São intensamente sericitizados e saussuritizados, atuando com maior intensidade a sericitização. Localmente apresentam o preenchimento dos planos da clivagem por óxidos e hidróxidos de ferro. Inclusões de minerais opacos são comuns, sendo atribuídas a oxidação das inclusões de biotita no mineral.

O microclínio é o mineral dominante, apresenta textura pertítica bem desenvolvida, possuindo dimensões inferiores a 1,5 mm, de forma subédrica a anédrica e incolor. Exibem contatos retos a irregulares curvos e lobulados com os cristais de quartzo e oligoclásio. Em contato com cristais de muscovita e biotita, predominam disposições retas e curvas. Inclusões se fazem presente, principalmente pelo intercrescimento de porções sericitizadas e saussuritizados de oligoclásio, sendo também descrito a existência de inclusões de muscovita e biotita, que comumente é substituída por minerais opacos

devido ao processo de oxidação. O mineral também apresenta processos de alteração como a seritização, entretanto em menor intensidade.

Os cristais de quartzo apresentam dimensões de até 2,5 mm, com formato subédrico a anédrico, recristalizados, exibindo extinção ondulante, com subgrãos demonstram contato lobulados, desenvolvendo aspecto mosaicado. Ocorrem estirados e granulares, fraturados, por vezes preenchidos por óxidos e hidróxidos de ferro, ocorrendo como inclusões nos cristais de oligoclásio e microclínio. O contato com os cristais de biotita e muscovita ocorre principalmente de maneira reta; e lobulados com o microclínio e oligoclásio.

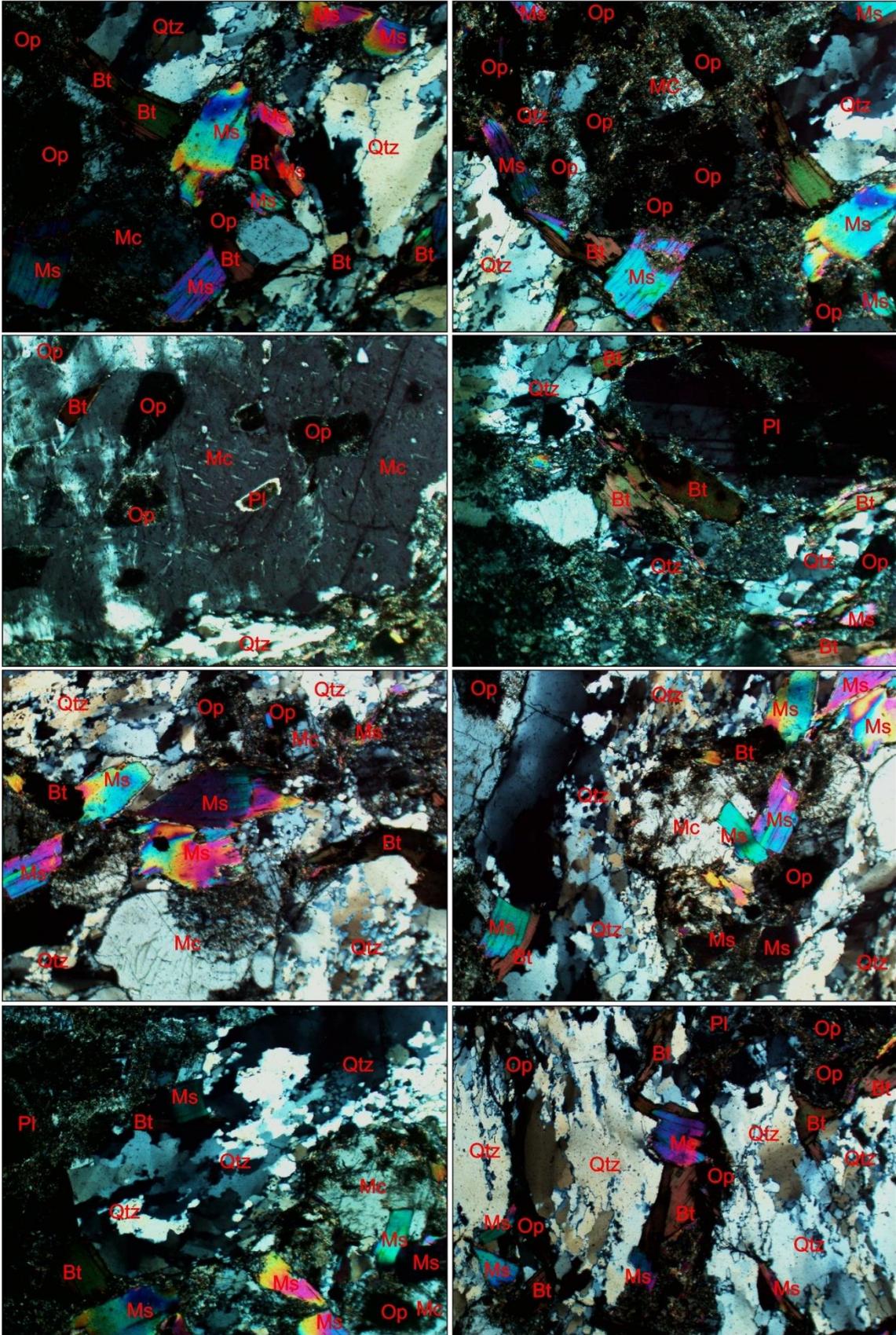
A muscovita ocorre com dimensões de até 3 mm, exibindo hábito lamelar placoide, com cristais anédricos a subédricos (predominante), pontualmente como agregados dobrados junto dos cristais de biotita ou dispersas na matriz. As principais inclusões no mineral são associadas a lamelas de biotita paralelas a clivagem, ocorrendo também como inclusões nos cristais de microclínio e como alteração próxima as bordas dos cristais de oligoclásio. O contato com os demais minerais é disposto principalmente de maneira reta ou irregular, ocorrendo de maneira intersticial, sendo atribuída uma origem primária para sua formação. Nota – se relacionado a borda dos minerais a formação de óxidos e hidróxidos de ferro.

São descritos cristais de biotita de até 1 mm, de formato subédricos a anédricos, pontualmente dobrados. Ocorrem frequentemente como inclusões de formato lamelar nos cristais de muscovita e principalmente no oligoclásio, sendo substituídas por minerais opacos, óxidos e hidróxidos de ferro, devido ao processo de oxidação, apresentando tons pleocróicos na escala de marrom acastanhado, esverdeado e avermelhado.

Os cristais de zircão ocorrem como micro inclusões nos cristais de biotita, apresentando formato prismático, demonstrando halo pleocróico característico no mineral com dimensões de até 0,03 mm.

Os minerais opacos ocorrem principalmente substituindo os cristais de biotita, consumindo as bordas e centro do mineral, por vezes como pseudomorfo de biotita, microclínio e oligoclásio, comumente substituindo todo o mineral.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Monzogranito Cisalhado com Biotita - Muscovita e Turmalina.



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – RR – 02

MACROSCOPIA:

O litotipo apresenta cor cinza a esbranquiçado, hololeucocrática, inequigranular de granulação fina, anisotrópica com estrutura milonítica. Os cristais de biotita quando alterados apresentam cor amarelada a ocre, marcando os planos da foliação anastomosada junto de porfiroclastos de feldspatos e quartzo que encontram se estirados.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

A mineralogia principal é compreendida como oligoclásio (38 %), microclínio (30 %), quartzo (20 %), hornblenda (6 %) epidoto (3 %), biotita (2 %) e minerais opacos (1 %).

MICROSCOPIA:

A rocha exhibe estrutura anisotrópica, demonstrando textura hipidiomórfica, inequigranular de granulação fina a média, hololeucocrática, porfirítica e muito alterada.

O oligoclásio apresenta dimensões de até 2,5 mm, com formato subédricos a anédricos, com contatos retos a irregulares lobulados e curvos com os demais minerais. Ocorrem extremamente alterados com proeminência da saussuritização e sericitização, em menor intensidade a epidotização. As principais inclusões são descritas como o intercrescimento de epidoto em porções centrais e nas bordas dos cristais, sendo também descrito a presença de sericita e lamelas pontuais de biotita. Maclas polissintéticas são observadas, comumente obliteradas e/ou como fruto do intercrescimento de biotita que posteriormente é consumida, formando óxidos e hidróxidos de ferro, preservando o formato da estrutura.

Microclínio ocorre em menor quantidade, comumente as texturas pertíticas ocorrem obliteradas sendo de difícil visualização, sendo bem preservada pontualmente. Maclas em xadrez são preservadas localmente, na maioria dos casos ausente ou obliterada. Apresenta dimensões próximas de até 2 mm, com subédricos a anédricos, muito alterados, com contato irregulares a retos. São casualmente estirados, alongados e com formato sigmoidal.

Quartzo é recristalizado, com extinção ondulante, apresentando formato subédricos a anédricos, demonstrando a formação de subgrãos, denotando padrão em

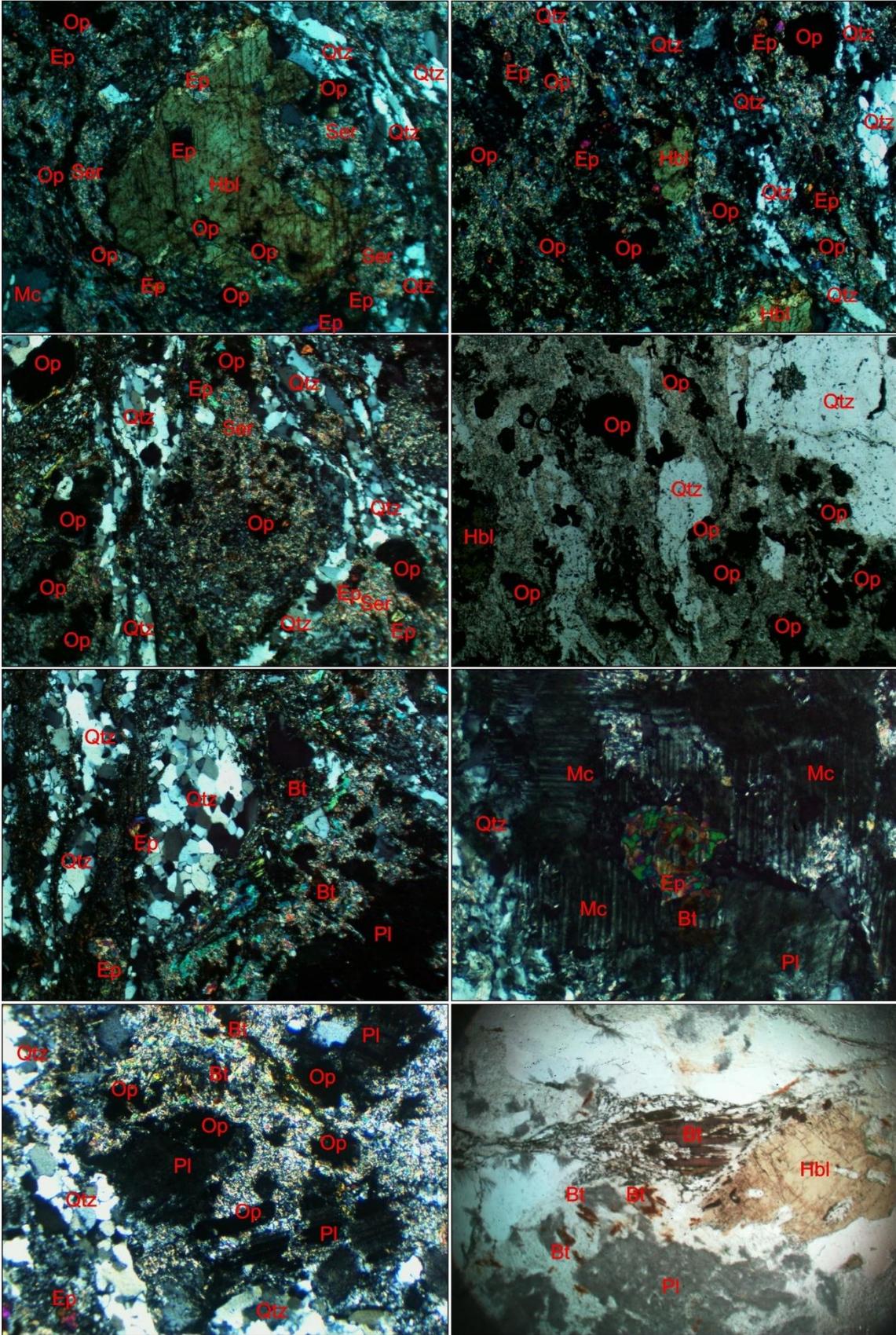
mosaico. Exibem contatos irregulares, lobulados, curvos e pontualmente retos, com os demais minerais, apresentando dimensões variadas desde 0,2 mm até 1,5 mm. Demonstram por vezes formato sigmoidal com porções de cauda ausentes ou obliteradas, circundados por minerais filossilicáticos, ocorrem também englobando porfiroclastos de oligoclásio e microclínio seguindo o padrão sigmoidal desses minerais.

Hornblenda se faz presente nesta fácies, apresenta pleocroísmo em tons de castanho claro, verde oliva e bege. O contato com os demais minerais ocorre principalmente de maneira irregular curva e por vezes reta. As alterações no mineral são descritas como pequenas lamelas de biotita e principalmente epidoto, associado a porções centrais e de borda no mineral. O processo de oxidação é frequente, relacionado a bordas do mineral, sendo a alteração mais expressiva a epidotização. Ocorrem como fenocristais por vezes englobados por cristais de quartzo devido à forte deformação.

Epidoto é o principal mineral de alteração, ocorrendo com fruto da epidotização dos cristais de hornblenda e essencialmente do plagioclásio. Apresenta cristais euédricos ou como agregados de forma subédrica consumindo completamente cristais de oligoclásio ou próximo a suas bordas. Localmente exibem halos de alteração com disposições radiais e relacionado a regiões centrais dos cristais, comumente associado a liberação de óxidos e hidróxidos de ferro, podendo também apresentar níveis sericitizados dentro dos cristais de oligoclásio. Denotam hábito prismático, com pleocroísmo variando entre alaranjado, verde claro a róseo azulado, com dimensões próximas de 0,4 mm.

Os cristais de biotita ocorrem principalmente como inclusões nos cristais de oligoclásio e hornblenda, de formato lamelar e pontualmente com hábito placoide. Apresenta pleocroísmo em tons de marrom, castanho escuro e esverdeado, com dimensões de até 0,6 mm. Frequentemente consumidas pelo processo de oxidação, exibindo óxidos e hidróxidos de ferro e algum conteúdo de minerais opacos.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino com Biotita



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – 03 – 05 – 09

MACROSCOPIA:

O litotipo apresenta coloração esbranquiçada, hololeucocrática, porfirítico de granulação grossa, anisotrópico com porfiroclastos de quartzo e feldspatos, alguns rotacionados marcando leve foliação anastomosada.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

Apresenta mineralogia principal definida por oligoclásio (36 %), microclínio (32 %), quartzo (25 %), biotita (6 %), epidoto (1 %), apatita (tr.) e zircão (tr.).

MICROSCOPIA:

A rocha apresenta estrutura fortemente anisotrópica, com estrutura milonítica, de granulação fina, hololeucocrática, hipidiomórfica, porfirítica e muito alterada.

O oligoclásio exibe dimensões de até 4 mm, com contato disposto de maneira irregular curva (predominante) a lobular principalmente com os cristais de quartzo, microclínio e biotita, por vezes sendo marcados pela formação de óxidos e hidróxidos de ferro. Apresentam forma variada subédrica a anédrica, principalmente como porfiroclastos com formato sigmoidal, preservando com frequência suas caudas. São comumente muito alterados, prevalecendo a sericitização sobre a saussuritização com grande quantidade de minerais opacos e inclusões lamelares de biotita e pontualmente epidoto em meio a massa alterada do mineral. As maclas polissintéticas características são frequentemente consumidas, sendo observada pelo intercrescimento de minerais opacos sobre a textura, devido a oxidação do cristais de biotita.

O microclínio apresenta dimensões até 3 mm, formatos subédricos a anédricos, contato principalmente curvos e casualmente lobulados com cristais de oligoclásio, biotita e quartzo. Apresentam texturas pertíticas bem preservadas e por vezes, maclas em xadrez marcadas pela sericitização seguindo a geminação. A principal alteração sobre o mineral é a sericitização, ocorrendo também a saussuritização. Inclusões no mineral ocorrem como biotita, sericita, quartzo e com algum conteúdo de minerais opacos. Exibem por vezes formato sigmoidal bem definido e preservado com inclusões de quartzo e textura pertítica, sendo o sigmoide do tipo sigma.

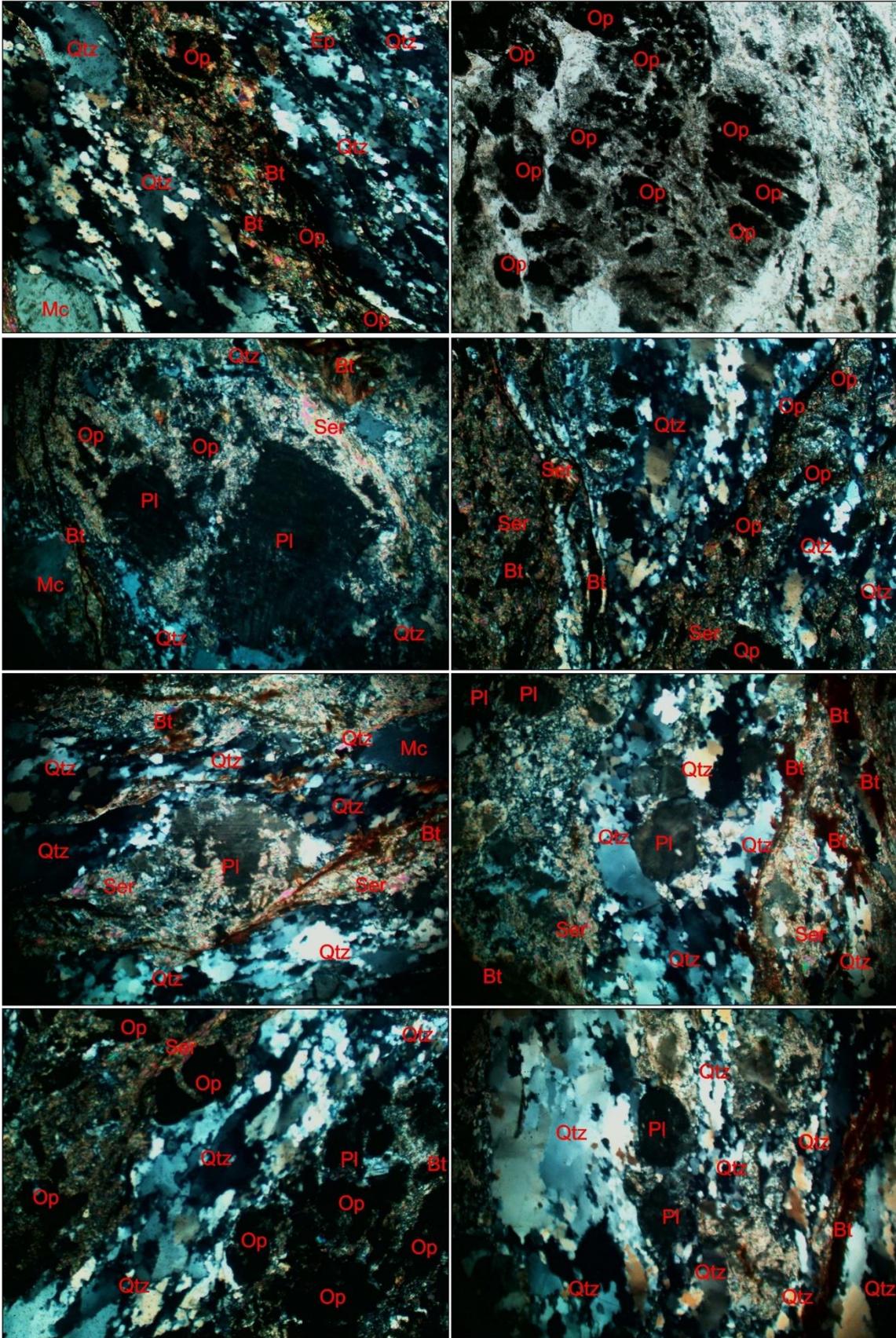
Os cristais de quartzo demonstram dimensões de até 4 mm, são recristalizados, exibindo extinção ondulante, sendo observado a formação de subgrãos com aspecto em mosaico, dispostos em contatos lobulados e curvos com os cristais de quartzo, microclínio, oligoclásio e biotita. O limite dos contatos do mineral, por vezes são definidos pela presença de óxidos e hidróxidos de ferro, comumente estirados, englobando porfiroclastos de microclínio, oligoclásio e pontualmente biotita, devido atuação da zona de cisalhamento regional. Ocorre também com formato sigmoidal, preservando por vezes sua cauda, cercado por minerais de granulação fina, principalmente sericita relacionado a atuação da zona de cisalhamento regional.

O cristais de biotita exibem dimensões de até 2,5 mm, formatos subédricos (predominante) a anédricos, predominam contatos irregulares curvos pontualmente lobulados, exibindo pleocroísmo em tons de marrom, acastanhado e esverdeado. São comumente estirados, sendo a borda dos cristais consumidas, passando para óxidos e hidróxidos de ferro; a sericitização é comum, com domínio do processo de oxidação dos cristais de biotita. As inclusões são descritas como apatita (0,2 mm) apresentando hábito prismático bem definido, com concentração de óxidos de ferro em sua borda.

Epidoto ocorre em único ponto, com dimensão de 0,3 mm, com hábito prismático bem definido apresentando halo de óxidos de ferro disposto radialmente ao mineral, apresenta pleocroísmo em tons de marrom escuro a esverdeado, como inclusão no oligoclásio.

Zircão é encontrado pontualmente como inclusões nos cristais de biotita, como microcristais prismáticos com halo pleocróico característico, com dimensão próxima a 0,05 mm.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Biotita Hornblenda Monzogranito Cisalhado Fino



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – 03 – 06 – 35

MACROSCOPIA:

Apresenta cor esbranquiçada e amarelada em alguns pontos devido ao intemperismo dos cristais de biotita. É classificada como leucocrática, fanerítica, inequigranular de granulação fina, anisotropia marcada por planos de muscovita e principalmente biotita.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

É composto essencialmente por microclínio (37 %), oligoclásio (30 %), quartzo (20 %), muscovita (8 %), biotita (5 %) e apatita (tr).

MICROSCOPIA:

O litotipo é descrito com estrutura anisotrópica, porfirítico, inequigranular de granulação fina, hololeucocrático e fanerítico.

Microclínio é predominante, apresenta dimensões de até 1 mm, formatos subédricos a anédricos (predominante), contatos irregulares curvos por vezes retos, comumente com bordas consumidas. A textura gráfica característica do mineral é presente, por vezes obliterada ou ausente, sendo preservada pela sericitização seguindo a geminação do mineral. Pertita são presentes variando entre bem preservadas a mal, com sericitização seguindo a pertita. Principais inclusões são lamelas de biotita, muscovita, minerais opacos, óxidos e hidróxidos de ferro e pontualmente apatita. Cristais de formato sigmoidal são presentes em alguns pontos, pouco alterados com textura pertítica.

O oligoclásio apresenta dimensões próximas de 2 mm, com formato anédricos (predominante) a subédricos, com contatos dispostos principalmente de maneira irregular curva e por vezes retos com os cristais de quartzo, biotita e microclínio. As principais alterações são a sericitização e saussuritização, sendo a sericitização mais intensa, comumente consumindo todo mineral. As maclas polissintéticas são obliteradas ou ausentes, quando preservadas, ocorrem devido o intercrescimento de cristais de biotita e minerais opacos. Minerais que ocorrem como inclusão mais comuns são lamelas de biotita e muscovita, contendo também óxidos e hidróxidos de ferro.

Quartzo exibem extinção ondulante, recristalizados, com formação de subgrãos com aspecto mosaicado, com contato lobulado entre eles, irregulares curvos e retos com

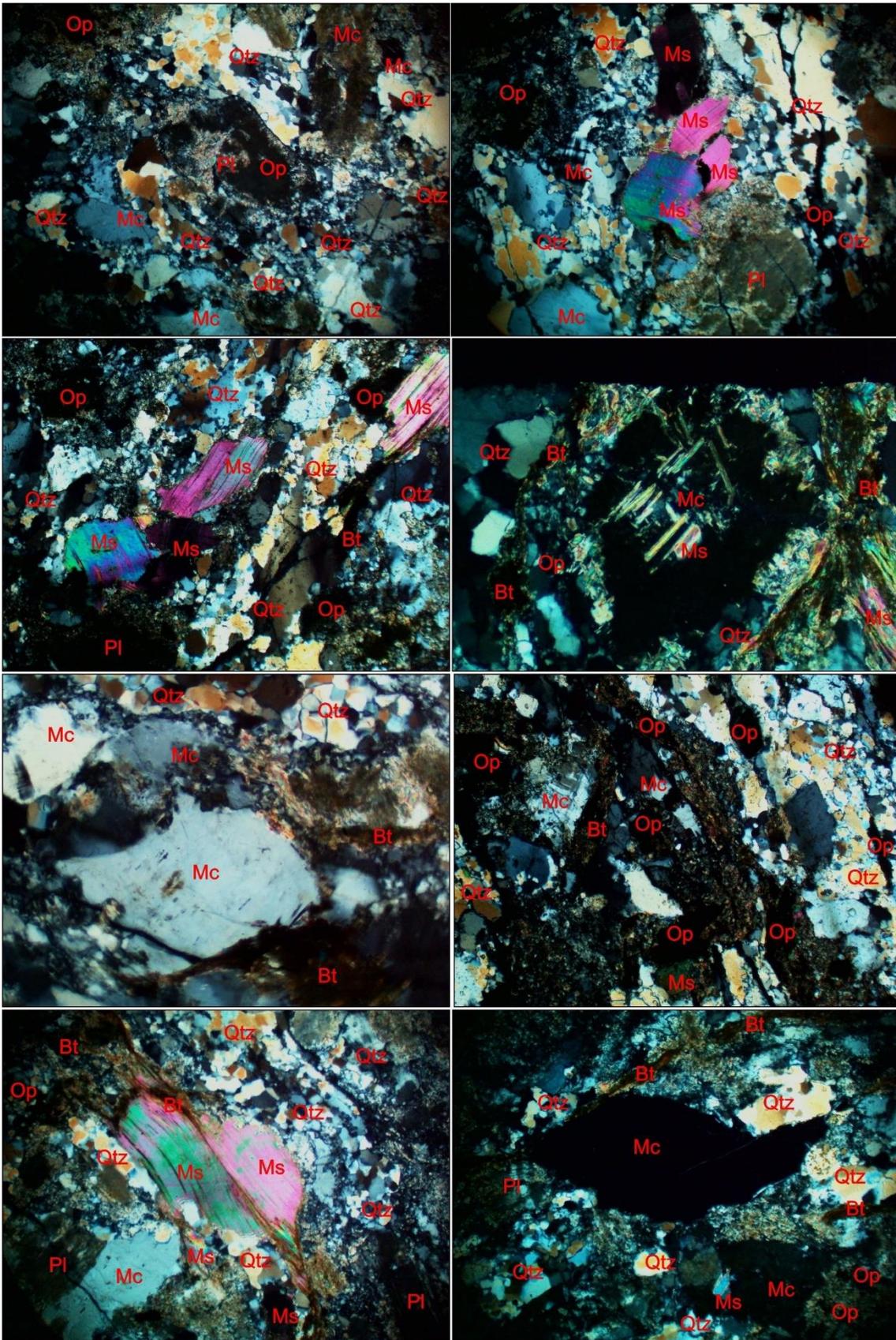
os demais minerais. São estirados, fraturados, casualmente com formato sigmoidal e como inclusões nos cristais de oligoclásio e microclínio.

Muscovita apresenta – se como fenocristais estirados, localmente dobrados e com textura *mica fish*. A dimensão do cristal é de até 2 mm. Nota – se a ocorrência na forma de agregados junto dos cristais de biotita, localmente exibindo extinção ondulante. O mineral tem suas bordas comumente consumidas e sericitizadas, sendo observado a inclusão de lamelas de biotita e óxidos de ferro devido a oxidação dos cristais de biotita.

A biotita ocorre como cristais anédricos (predominante) a subédricos, apresentando principalmente contatos curvos com o demais minerais, exibindo pleocroísmo em marrom, acastanhado e esverdeado. O mineral é intensamente alterado, comumente consumido pelo processo de oxidação, formando óxidos e hidróxidos de ferro e minerais opacos. Configura o principal mineral como inclusão, sendo encontrado nos cristais de oligoclásio, microclínio e principalmente muscovita, como lamelas paralelas a clivagem, por vezes estiradas.

Apatita ocorre como mineral traço, apresentando hábito prismático bem definido, como inclusões nos cristais de microclínio e dimensões próximas de 0,2 mm.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Biotita Muscovita Monzogranito Cisalhado Fino



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – 03 – 06 – 48

MACROSCOPIA:

Apresenta cor cinza a esbranquiçado, leucocrática, inequigranular de granulação média, levemente anisotrópica e porfirítica.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

Essencialmente composta por microclínio (45 %), oligoclásio (25 %), quartzo (20 %), muscovita (5 %), biotita (2 %) e zircão (tr).

MICROSCOPIA:

A rocha apresenta estrutura levemente anisotrópica, inequigranular de granulação média, porfirítica e leucocrática.

Os cristais de microclínio dominam em quantidade, com dimensões inferiores a 2 mm, com formato anédricos a subédricos (dominante), apresentando contatos principalmente irregulares curvos e retos. As maclas em xadrez estão presentes, localmente preservadas, sendo comumente obliteradas e descritas pontualmente pelo processo de sericitização marcando a estrutura pretérita. Cristais de muscovita também ocorrem como inclusão no mineral, juntos de óxidos de ferro e minerais opacos. Em termos texturais são descritas texturas pertíticas bem preservadas. As principais alterações são a sericitização e saussuritização, com maior intensidade da sericitização.

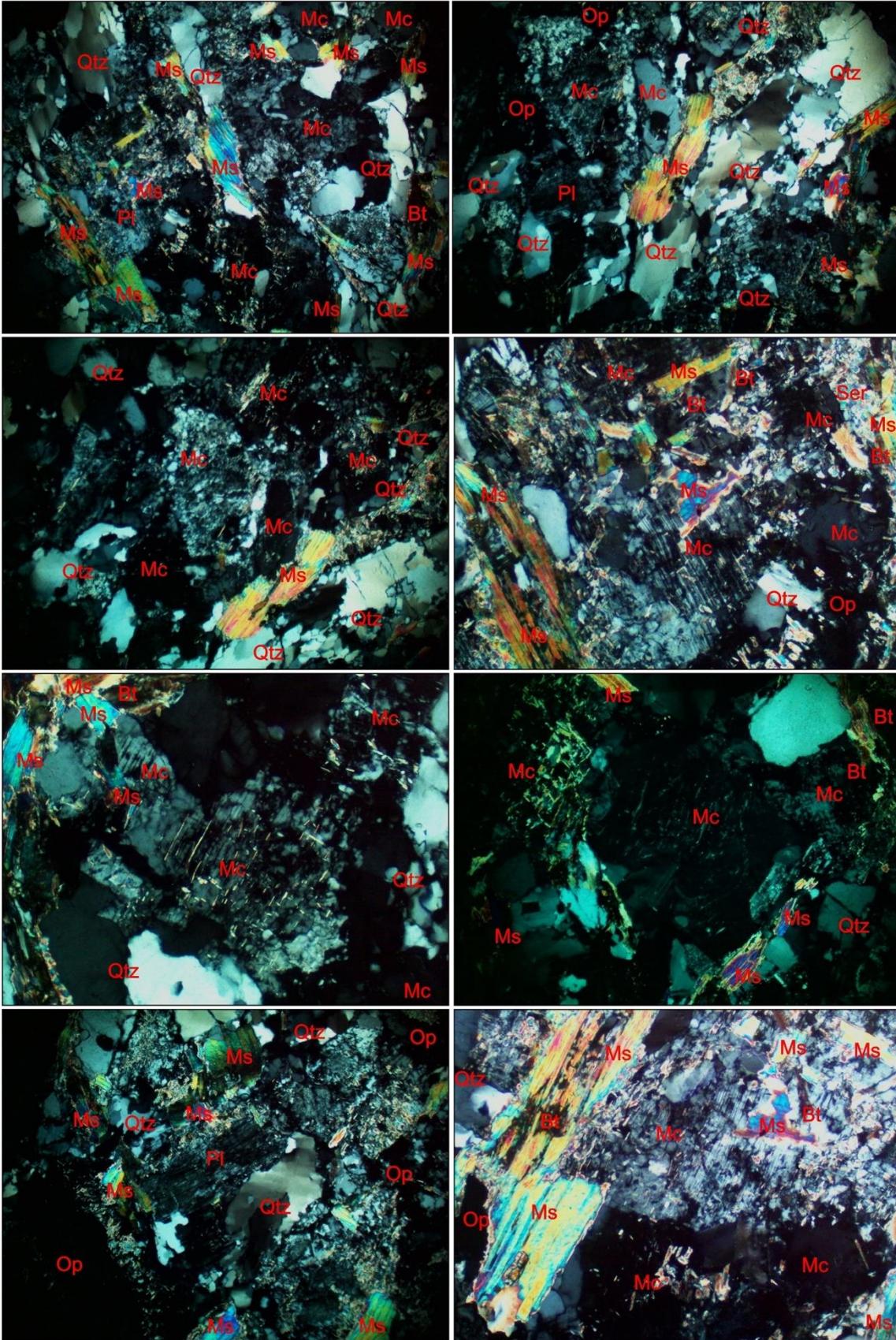
O cristais de oligoclásio tem dimensões de até 1,5 mm, formato subédricos (predominante) a anédricos, apresentando contatos dispostos de maneira irregular como curvos e casualmente reto. As maclas polissintéticas são comumente obliteradas ou ausentes, com os cristais totalmente alterados, devido a atuação da sericitização (dominante) e saussuritização. As bordas dos cristais são frequentemente consumidas, sendo observado como principais inclusões cristais de biotita, muscovita de formato lamelar, por vezes quartzo, óxidos de ferro e quando muito alterados, minerais opacos.

Os cristais de quartzo são recristalizados, hábito granular, formando subgrãos com contato irregular curvo e interlobado entre eles e os demais minerais. São localmente estirados, pouco fraturados, demonstrando extinção ondulante e com dimensões próximas a 1 mm.

A muscovita é descrita localmente como agregados juntos dos cristais de biotita, sendo pontualmente dobradas e exibindo textura mica fish parcialmente consumidas. O formato dos cristais varia entre subédricos (predominante) a anédricos, exibindo contatos principalmente irregulares casualmente curvos. As principais inclusões no mineral são os cristais de biotita de hábito lamelar, paralelos a clivagem. As bordas no mineral são comumente consumidas, associado ao processo de sericitização, já o conteúdo de óxidos observado sobre o mineral é atribuído a alteração da biotita.

A biotita ocorre como inclusões nos minerais de oligoclásio, muscovita e microclínio, apresenta tons pleocróicos em tons marrom, acastanhados e esverdeados. Formatos são irregulares curvos e retos, subédricos (dominante) a anédricos, casualmente como agregados junto da muscovita. Comumente alterados para óxidos e hidróxidos de ferro e minerais opacos, dominando o processo de oxidação e sericitização. Exibem como inclusões por vezes micro cristais de zircão com halo pleocróico característico, com dimensões de até 0,05 mm.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Muscovita Sienogranito Porfirítico com Biotita



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – 03 -07 – 77

MACROSCOPIA:

O litotipo apresenta cor esbranquiçada, leucocrática, porfirítica de granulação média, inequigranular e levemente anisotrópica. A rocha demonstra leve foliação marcada pelo domínio de muscovita e principalmente biotita. Os cristais de feldspato encontram-se intemperizados formando uma massa branca, possivelmente caulinita.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

Sua composição remete maior aporte alcalino, refletindo em sua composição mineral, registrando o aumento do conteúdo de microclínio, sendo sua composição modal entendida como: microclínio (48 %), oligoclásio (26 %), quartzo (20 %), muscovita (4 %), biotita (2 %) e apatita (tr).

MICROSCOPIA:

O microclínio é o mineral predominante, com dimensões de até 4 mm, subédrico, apresentando formatos irregulares curvos e retos como os demais minerais. Apresenta textura mimerquítica e pertítica bem desenvolvidas e preservadas, pontualmente sericitizadas, seguindo as texturas mencionadas. Inclusões se fazem presente, principalmente por porções sericitizadas e saussuritizados de oligoclásio, sendo também descrito a existência de inclusões de muscovita, e biotita que comumente são substituídas por óxidos de ferro e minerais opacos devido ao processo de oxidação

Os cristais de oligoclásio exibem formato anédricos a subédricos (predominante), apresentando contatos dispostos de maneira irregular curva e pontualmente retos, com dimensões próximas de até 1,5 mm. As maclas polissintéticas são presentes, ocorrem obliteradas ou ausentes, devido aos processos de alteração atribuídos principalmente a sericitização e exibindo também a saussuritização, consumindo por vezes todo o mineral. Podem ocorrer inclusões de muscovita, biotita de hábito lamelar e cristais de quartzo e apatita.

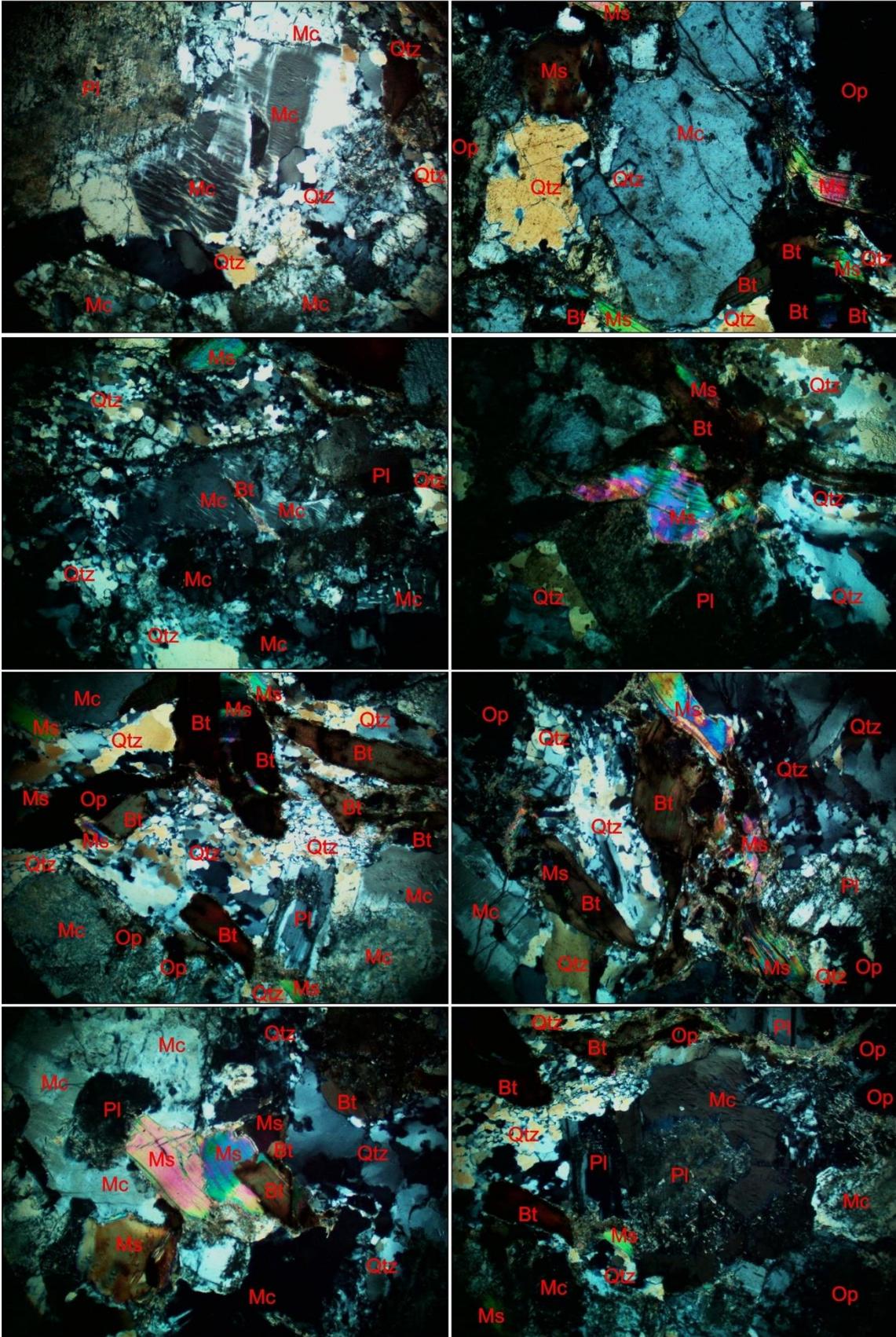
Os cristais de quartzo exibem dimensões de até 0,8 mm, formato anédricos (dominante) a subédricos, granular, apresentando a formação de subgrãos com contatos interlobado entre eles e com o demais minerais exibem contatos irregulares principalmente curvos e pontualmente retos. São recristalizados, com extinção ondulante, fraturados e com aspecto mosaicado.

A muscovita apresenta por vezes textura mica fish, hábito tabular a lamelar, com formatos subédricos (dominante) a anédricos. São pontualmente dobradas e/ou juntos em agregados com a biotita, com contatos principalmente irregulares curvos sendo as bordas dos minerais consumidas pelo processo de sericitização. Ocorrem no mineral inclusões principalmente de biotita de formato lamelar, paralelas a clivagem no mineral, que alteram para óxidos e hidróxidos de ferro sobre os cristais de muscovita. Casualmente apresenta extinção ondulante e demonstrando dimensões de até 1,5 mm.

Biotita apresenta dimensões de 1 mm, com pleocroísmo em tons de marrom, acastanhado e esverdeado, frequentemente sendo consumida pelo processo de oxidação, exibindo machas avermelhas entendidas como óxidos e hidróxidos de ferro. O contato com os demais minerais é principalmente irregular curvo e ocorre como inclusões em microclínio e oligoclásio.

Apatita ocorre como traço, como inclusões nos cristais de oligoclásio, apresentando hábito prismático, com poucas fraturas e dimensões de 0,3 mm.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Sienogranito Porfírico com Muscovita e Biotita



AMOSTRA/LÂMINA: CMC – RR – 08

MACROSCOPIA:

A rocha exibe coloração cinza, leucocrática, fanerítica, inequigranular de granulação fina, levemente anisotrópica. A biotita em alguns pontos apresenta cor amarelada a ocre quando intemperizada marcando incipientes planos da foliação.

COMPOSIÇÃO MODAL ESTIMADA (%):

A composição modal é entendida como microclínio (35 %), oligoclásio (32 %), quartzo (20 %), biotita (8 %), muscovita (4 %), epidoto (1 %), titanita (tr) e apatita (tr).

MICROSCOPIA:

A rocha é levemente anisotrópica, inequigranular de granulação fina, hololeucocrática e fanerítica.

Os cristais de microclínio exibem geminação xadrez comumente obliteradas, sendo observadas por vezes o processo de sericitização seguindo a geminação. Exibem contatos principalmente irregulares e curvos, casualmente retos, subédricos (predominante) a anédricos e com dimensões inferiores a 1,5 mm. Ocorrem intensamente alterados, principalmente pela sericitização e saussuritização, frequentemente consumindo todo o mineral. Inclusões comuns são a sericita, biotita, muscovita, oligoclásio e apatita.

O oligoclásio exibe dimensões de até 1,5 mm, formato subédricos (dominante) a anédricos, com contatos irregulares de maneira curva com os cristais de muscovita, biotita e pontualmente retos com os cristais de quartzo e microclínio. Maclas polissintéticas são presentes, por vezes bem preservadas, mas comumente obliteradas com intercrescimento de sericita. Os principais processos de alteração são a epidotização (menor intensidade) saussuritização e sericitização, atuando sobre as bordas dos cristais, frequentemente consumindo todo o mineral. Ocorre como inclusões saussuritizadas e sericitizadas nos cristais de microclínio; apresentando como principais inclusões muscovita e biotita comumente muito alteradas, sendo também descritos pontualmente quartzo e epidoto,

Quartzo é recristalizado, exibindo extinção ondulante, com dimensões inferiores a 0,8 mm. O formato dos grãos é subédrico a anédrico (dominante), comumente com contatos interlobado entre os mesmos e contato irregulares curvos localmente retos com

os demais minerais. É observado a formação de subgrãos que configuram aspecto mosaicado ao mineral. São estirados, se amoldando frequentemente aos cristais de microclínio e oligoclásio

Muscovita apresenta dimensões próximas de 0,8 mm, formando agregados junto dos cristais de biotita, sendo comumente sericitizados, relacionado as bordas do mineral e com inclusões de lamelas de biotita paralelas a clivagem. Ocorrem como inclusões nos cristais de microclínio e oligoclásio.

Biotita com dimensões de até 1 mm, formatos subédricos, localmente estirados, com predomínio de contatos irregulares curvos, apresentam pleocroísmo em tons de marrom, acastanhado e esverdeado. Ocorre como principal mineral de inclusão, sendo comuns nos cristais de muscovita, microclínio e oligoclásio, por vezes muito alterado com bordas sericitizadas, comumente alterados para óxidos e hidróxidos de ferro, formando mancha avermelhada e minerais opacos.

Epidoto ocorre majoritariamente nos cristais de oligoclásio, com pleocroísmo em tons castanhos esverdeado a oliva, demonstrando dimensão de 0,4 mm, formato euédrico, com hábito granular a prismático. Mineral é alterado sendo observado o processo de argilominerais (saussuritização).

Apatita ocorre como mineral traço, exibindo contatos reto, associado a inclusões nos cristais de microclínio, com hábito prismático bem definido, com dimensões de 0,5 mm e pouco fraturado.

Os cristais de titanita também ocorrem como traço, de cor marrom e com formato anédrico. O mineral é obliterado e alterado, sendo suas bordas consumidas e demonstrando contatos irregulares curvos.

CLASSIFICAÇÃO DA ROCHA: Biotita Monzogranito Cisalhado Fino com Muscovita

