

### 3.2 Aspectos de campo e petrográficos

Neste trabalho, a porção sul do Batólito Serra da Providência foi subdividida em nove fácies (Apêndice A). As fácies biotita sienogranito porfirítico (viborgito), hornblenda-biotita sienogranito porfirítico (piterlito), biotita leucossienogranito e gabronorito porfirítico tiveram suas nomenclaturas definidas por Iza et al. (2015) mantidas. A fácies biotita sienogranito granofírico de Iza et al. (2015) foi subdividida em três fácies; são estas: biotita sienogranito granofírico mineralizado, álcali feldspato granito granofírico e biotita sienogranito granofírico rapakivítico. Por fim, esta tese insere dois novos grupos de rochas, definidos como: diques graníticos e os greisens mineralizados em cassiterita e columbita-tantalita.

Em campo observa-se uma transição gradativa de leste para oeste entre as variedades viborgíticas/piterlíticas até os biotita-sienogranitos granofíricos. Simonen e Vormo (1969) também observaram esta transição gradativa de fácies no Maciço Wiborg. É comum a presença de enclaves máficos com fenocristais de K-feldspato e enclaves das fácies biotita sienogranito rapakivi nas fácies viborgíticas/piterlíticas e enclaves das fácies biotita sienogranito granofírico nas fácies biotita sienogranito rapakivi. A fácies biotita leucossienogranito ocorre de forma isolada no extremo sul da área e os diques de gabronorito porfirítico e diques graníticos cortam toda a área de norte a sul.

As áreas onde afloram os viborgitos e piterlitos podem ser facilmente identificadas tanto em campo como em imagens de satélite. Na parte leste da área de estudo, as porções que possuem um relevo mais arrasado, onde se destacam apenas alguns matacões nos topos dos morros, são constituídas preferencialmente por viborgitos. Já nos locais que possuem um relevo mais proeminente predominam os piterlitos.

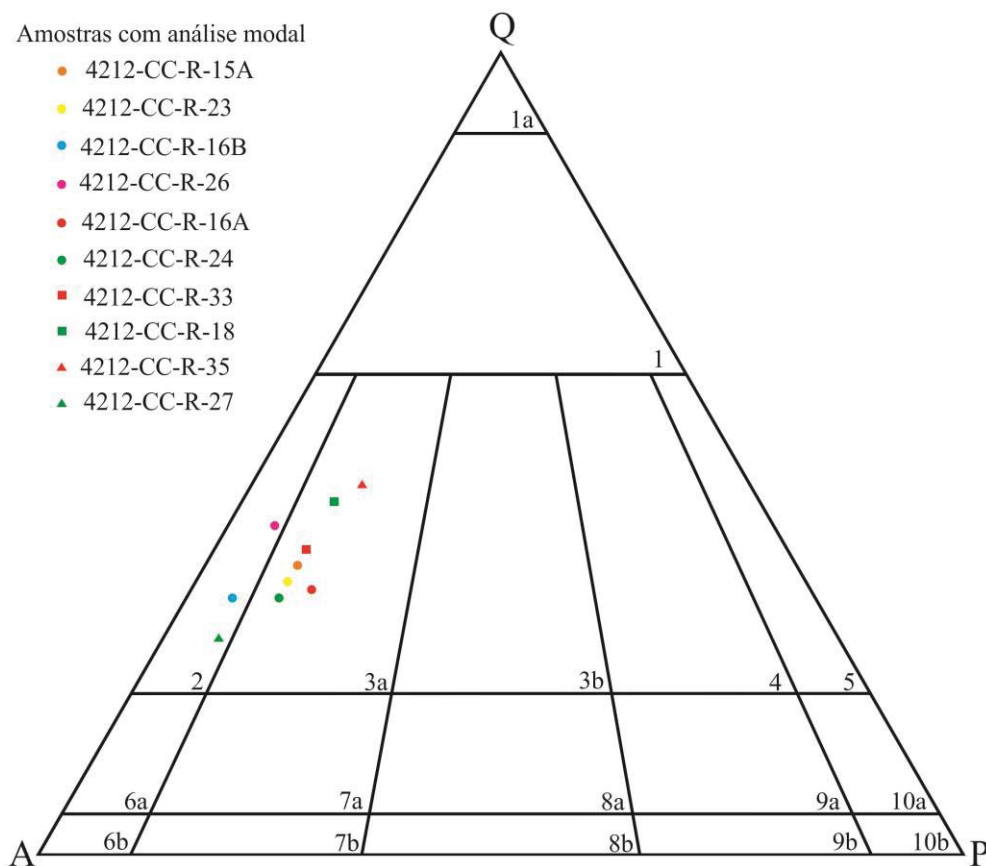
A classificação petrográfica das rochas constituintes da parte sul do Batólito da Serra da Providência foi baseada em Streckeisen (1976), a partir da projeção de 10 seções delgadas das fácies com granulação média (Tabela 2). A classificação modal por contagem de pontos foi executada com auxílio de um *charriot* acoplado à platina giratória de um microscópio petrográfico. As fases minerais foram contadas, avançando o *charriot* de 1 mm em 1 mm na horizontal, até cobrir uma fileira completa e avançando de 1 mm em 1 mm na vertical até totalizar o campo total selecionado da lâmina (um retângulo de 3,0 cm na horizontal por 2,0 cm na vertical), numa contagem que variou de 210 a 667 pontos por lâmina. O resultado da projeção no triângulo QAP (STRECKEISEN, 1976) está mostrado na figura 9. Nas fácies porfiríticas, como viborgitos e piterlitos, não foram feitas análises modais.

Tabela 2 – Tabela Petrográfica mostrando a mineralogia e a composição modal das rochas equigranulares de granulação fina a média do Batólito Serra da Providência, destacando os valores QAP reais e recalculados para 100%, projetados no Diagrama de Streckeisen (1976) da figura 9, bem como os Índices de Cor (IC).

Sul do Batólito Serra da Providência											
	Biotita sienogranito granofírico c/ textura rapakivi		Alcali feldspato granito granofírico		Biotita sienogranito granofírico Mineralizado		Dique granítico sin-plutônico		Biotita sienogranito		
	4212-CC-R-16A	4212-CC-R-24	4212-CC-R-16B	4212-CC-R-26	4212-CC-R-15A	4212-CC-R-23	4212-CC-R-35	4212-CC-R-27	4212-CC-R-33	4212-CC-R-18	
Quartzo	30%	31%	31%	39%	34%	32%	38%	26%	36%	43%	
K-feldspato	48%	55%	61%	51%	50%	53%	42%	67%	50%	45%	
Plagioclásio	11%	9%	5%	4%	8%	9%	11%	6%	10%	9%	
Biotita	10%	3%	1%	5%	4%	2%	9%	4%	4%	3%	
Sericita	-	-	-	-	-	2%	-	-	-	-	
Opacos	1%	2%	2%	1%	4%	2%	-	-	-	-	
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
QAP Recalculado											
Q	33%	32%	32%	41%	36%	34%	46%	27%	38%	44%	
A	54%	58%	63%	54%	54%	56%	42%	67%	52%	46%	
P	13%	10%	5%	5%	10%	10%	12%	6%	10%	10%	
Análise Modal Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Índice de cor (%)	10 (leucocrática)	3 (Hololeucocrática)	1 (Hololeucocrática)	5 (Hololeucocrática)	4 (Hololeucocrática)	4 (Hololeucocrática)	9 (Hololeucocrática)	4 (Hololeucocrática)	4 (Hololeucocrática)	3 (Hololeucocrática)	
Classificação	Biotita sienogranito	Biotita sienogranito	Alcali feldspato granito	Alcali feldspato granito	Biotita sienogranito	Biotita sienogranito	Biotita sienogranito	Alcali feldspato granito	Biotita sienogranito	Biotita sienogranito	

Fonte: O autor, 2016.

Figura 9 – Diagrama QAP (Q-quartzo; A-álcalifeldspato e P-plagioclásio com An>5) utilizado para classificar as rochas equigranulares de granulação fina a média do Batólito Serra da Providência.



Fonte: Streckeisen (1976).

Nota: 1a- granitóide rico em quartzo; 1- silexito; 2- alcalifeldspato granito; 3a- sienogranito; 3b- monzogranito; 4- granodiorito; 5- tonalito; 6a- quartzo-alcalisienito; 6b- alcalifeldspato sienito; 7a- quartzo sienito; 7b- sienito; 8a- quartzo monzonito; 8b- monzonito; 9a- quartzo monzodiorito/ quartzo monzogabro; 9b- monzodiorito /monzogabro; 10a- quartzo diorito/ quartzo gabro/ quartzo anortosito; 10b- gabro/ diorito/ anortosito.

### 3.2.1 Biotita sienogranito porfirítico (MP1γspv)

O biotita sienogranito porfirítico é o grupo de rochas que aflora de forma mais restrita na área de estudo. Os afloramentos ocorrem na forma de grandes blocos, que variam entre 5 e 10 metros e, preferencialmente, preservados nos topos dos morros (Figura 10A). A rocha tem cor cinza escura, possui fenocristais de K-feldspatos euédricos a subédricos, entre 1 e 6 cm de tamanho, exibem matriz de granulação média a grossa composta por quartzo, K-feldspato e biotita (Figura 10B). Os fenocristais de K-feldspato ocorrem principalmente com a forma arredondada (ovoide) característica, contudo, é abundante a presença de fenocristais tabulares.

A maioria dos ovoides é mantedo por uma fina coroa de oligoclásio-andesina (plagioclásio), com espessura que varia entre 1 e 3 mm, conferindo à rocha o nome especial de viborgito (VORMA, 1976). Os fenocristais de K-feldspato apresentam zoneamento interno e inclusões de minerais máficos, provavelmente ilmenita (Figura 10C).

É comum a presença de enclaves máficos (Figura 10D), de forma ovalada, que variam entre 5 e 30 cm de diâmetro, sugerindo a ação de processos de mistura de magmas – *mingling*. Os enclaves máficos possuem granulação fina, granular hipidiomórfica dominante, são mesocráticos, formados essencialmente por plagioclásio (40%), biotita (20%), hornblenda (15%) e quartzo (20%), tendo a biotita e o hornblenda como minerais varietais, além de K-feldspato, zircão, apatita e minerais opacos que, como acessórios, somam aproximadamente 5%. Dispersos nesta matriz, ocorrem cristais de K-feldspatos subédricos similares aos fenocristais que compõem o viborgito.

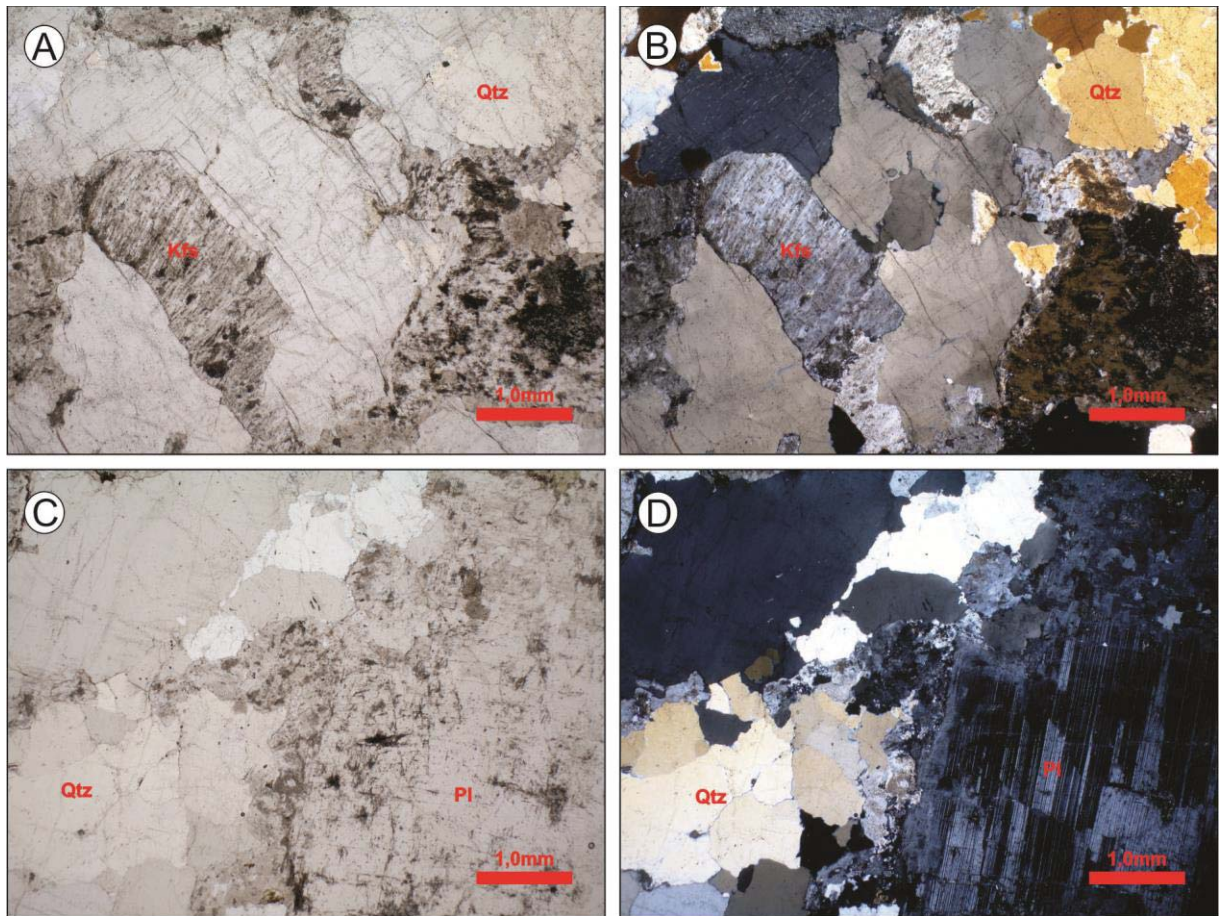
Figura 10 – Aspectos de campo do biotita sienogranito porfíritico (viborgito).



Legenda: A) Afloramento típico de biotita sienogranito porfíritico (viborgito) na área de estudo. B) Aspecto geral da rocha, mostrando os fenocristais de feldspato potássico de forma arredondada característica, manteados por coroas de plagioclásio. C) Detalhe de cristal de feldspato potássico zonado e com inclusões de mineral máfico. D) Enclave máfico de matriz fina e fenocristais do viborgito. Fonte: O autor, 2016.

O biotita sienogranito (viborgito) é hololeucrático, formado essencialmente de ortoclásio peritítico e quartzo, tendo a biotita como mineral varietal, zircão, apatita e minerais opacos como acessórios, além de argilominerais e clorita como minerais secundários. Os cristais de ortoclásio são tabulares subédricos, com germinação *Carlsbad*, predominantemente micropertíticos, de granulação grossa, sendo os maiores cristais da rocha; possuem algumas porções centrais corroídas e preenchidas por quartzo e estão levemente argilizados (Figura 11A e B). Os cristais de quartzo são granulares anédricos ocorrem nos interstícios dos cristais de ortoclásio ou em cavidade nos feldspatos e possuem contatos irregulares entre si (serrilhados). Os cristais de plagioclásio raramente ocorrem na matriz; contudo, quando ocorrem, possuem granulação grossa e contatos irregulares (serrilhados) com os demais grãos (Figura 11C e D). A biotita é marrom amarelada, com pleocroísmo forte, lamelar subédrica a anédrica com bordas ou planos de clivagem alterados para clorita (hidrotermal). Os grãos de zircão ocorrem como massas anédricas, levemente amarelados tendo alguns destes cristais inclusões de minerais opacos. A apatita ocorre inclusa nas palhetas de biotita.

Figura 11 – Aspectos microscópicos do biotita sienogranito porfirítico (viborgito).



Legenda: (A) e (B) Cristais subédricos de feldspato potássico. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (C) e (D) Raro cristal de plagioclásio sem estar sericitizados. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Pl- plagioclásio, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.2 Hornblenda -biotita sienogranito porfirítico (MP1yspp)

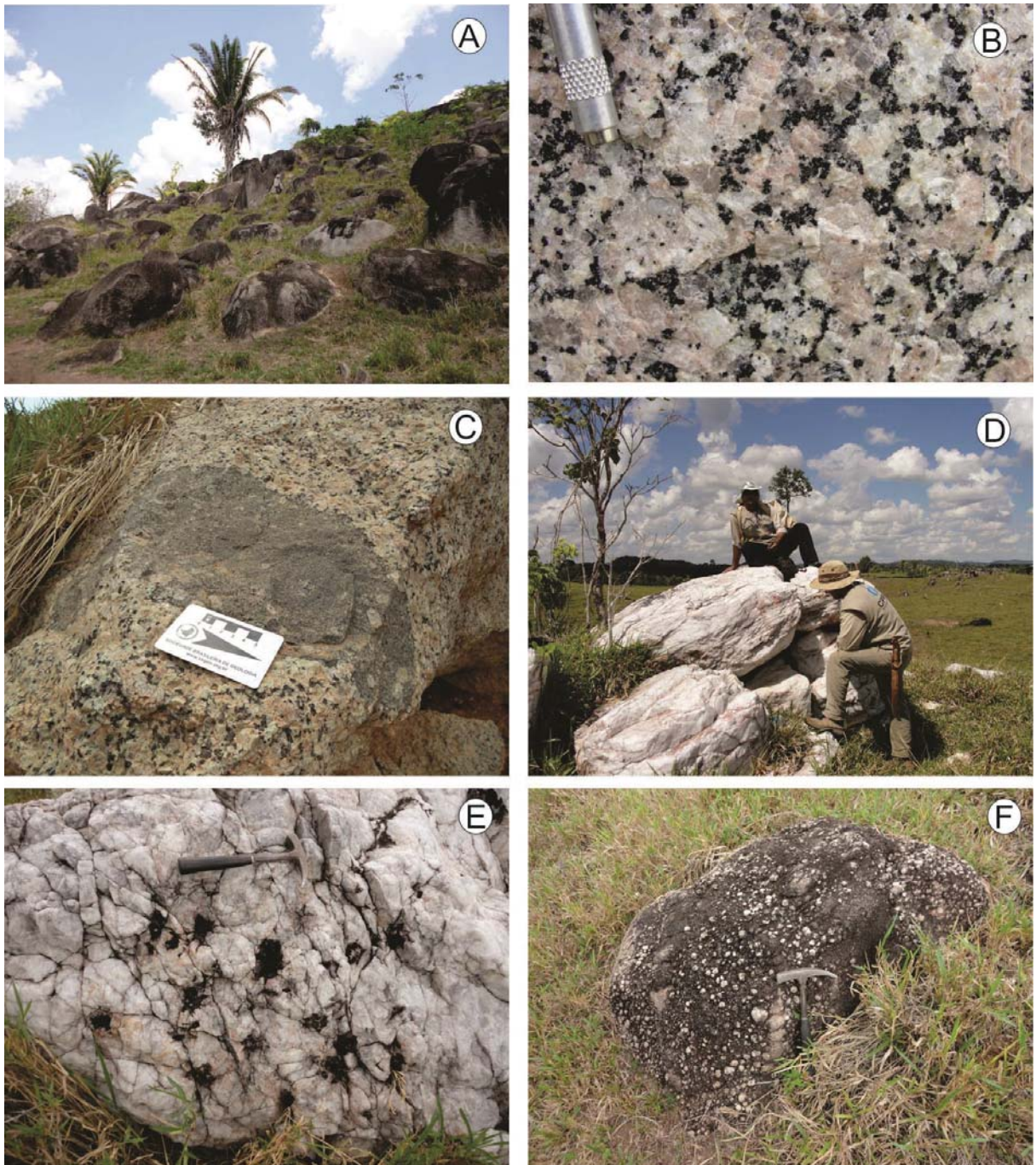
O hornblenda -biotita sienogranito porfirítico aflora na porção mais a leste da área de estudo. Os afloramentos ocorrem na forma de lajedos, blocos e matacões em meia encosta, que variam entre 1 e 5 metros (Figura 12A). A rocha tem cor cinza escura, possui fenocristais de K-feldspato euédricos a subédricos, entre 1 e 3 cm de tamanho, exibem matriz de granulação média a grossa, composta por quartzo, K-feldspato, plagioclásio, biotita e hornblenda (Figura 12B). Os fenocristais de K-feldspato ocorrem principalmente com a forma arredondada (ovoide), contudo, apenas pouquíssimos grãos são manteados por plagioclásio, o que permite a classifica-la como um piterlito (VORMA, 1976). É notório, em relação ao

viborgito, o aumento da presença de fenocristais tabulares de K-feldspato. Assim como no viborgito, também é comum a presença de enclaves máficos (Figura 12C).

Veios de quartzo possantes, com mais de três metros de largura, afloram na parte norte da área e estão encaixados em rochas piterlíticas. Em campo, a localização desses veios é de fácil reconhecimento, em função da presença dos blocos de quartzo encontrados na superfície do terreno, principalmente nos topos dos morros. Os veios apresentam intenso faturamento e em alguns locais possuem cavidades preenchidas por moscovita (Figura 12D,E). Próximo à exposição dos veios de quartzo, encontrou-se aplitos de hornblenda-biotita sienogranito granofírico de granulação média, intrusivos nos piterlitos (Figura 12F).

O hornblenda-biotita sienogranito é leucocrático, de granulação média a grossa, textura granular hipidiomórfica dominante, tendo a textura micropertítica subordinada, é composto essencialmente de quartzo, microclina e plagioclásio e tendo a biotita e a hornblenda (pseudomorfo oxidado) como minerais varietais (Figura 13A e B). Minerais opacos, epidoto, zircão e apatita ocorrem como minerais acessórios, além de argilominerais, sericita e clorita, como minerais secundários. Os cristais de quartzo são granulares anédricos, de granulação média, apresentam contato suturado entre si, embaiamento em contato com os feldspatos e estão intercrescidos com os fenocristais de microclina. Há duas gerações de microclina, sendo uma na forma de cristais anédricos, com inclusões de plagioclásio e com muitas exsoluções de plagioclásio e outra geração na forma de cristais tabulares subédricos, geminação albita - periclina proeminente e pouca exsolução. Os cristais de plagioclásio são tabulares subédricos, com geminação albita e estão intensamente argilizados e sericitizados. Os cristais de biotita são lamelares subédricos, de coloração marrom, pleocroísmo forte (de amarelo pálido a marrom escuro) e estão parcialmente cloritizados e oxidados. Os minerais opacos são anédricos, e ocorrem, geralmente, associados à biotita. Os grãos de zircão são granulares euédricos a subédricos, e ocorrem, inclusos na biotita e na hornblenda. Os cristais de hornblenda são prismáticos subédricos a anédricos, de cor verde escuro, com pleocroísmo moderado, parcialmente alterados para biotita. A hornblenda ocorre ainda quando substituída por óxido de ferro, na forma de pseudomorfos prismáticos com uma direção de clivagem e bipiramidais na seção basal. Os planos de clivagem da biotita e hornblenda apresentam cristais de quartzo goticulares.

Figura 12 – Aspectos de campo do hornblenda -biotita sienogranito porfirítico (piterlito).



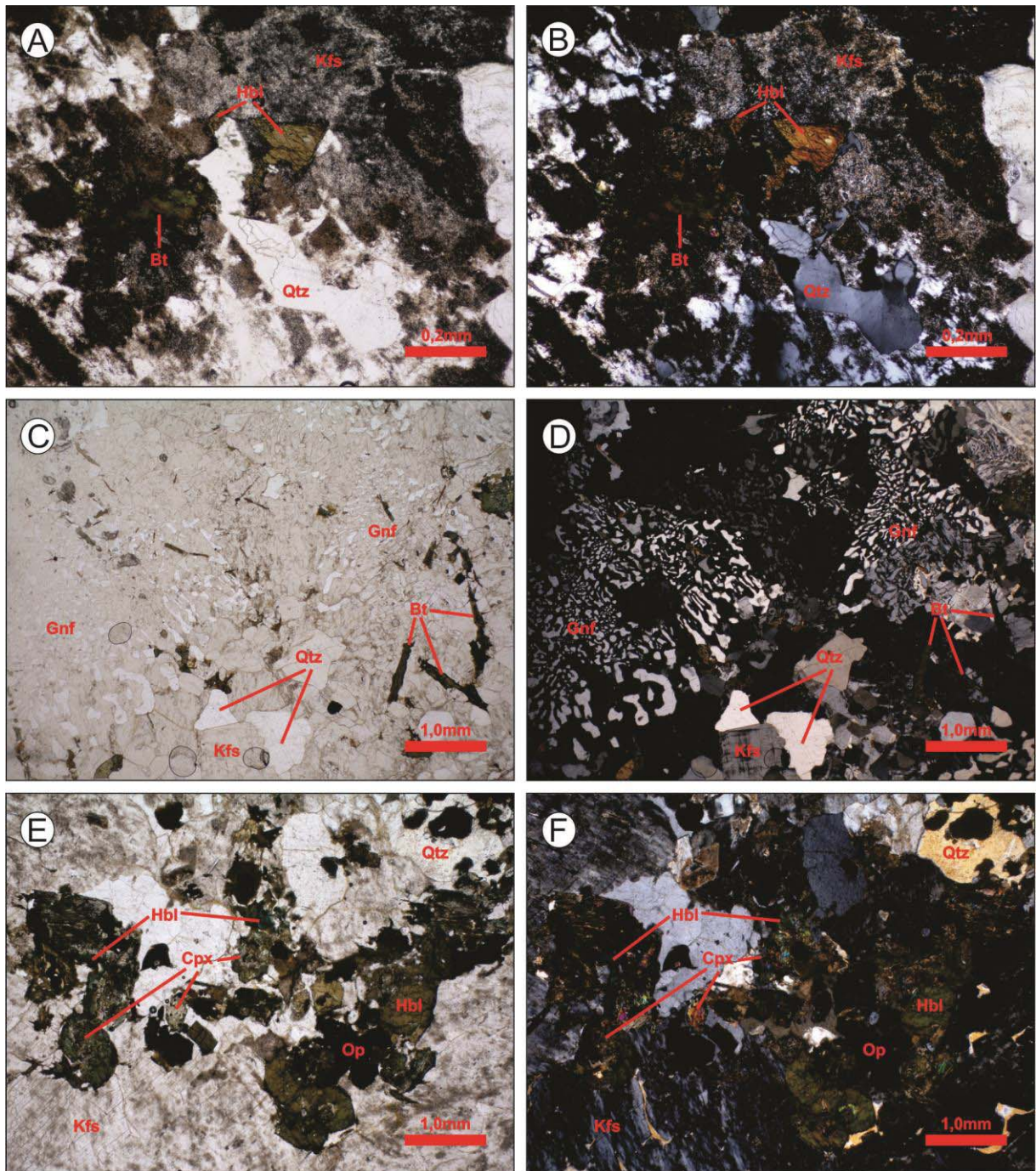
Legenda: A) Afloramento típico hornblenda-biotita sienogranito porfirítico (piterlito) na área de estudo. B) Aspecto geral da rocha mostrando os fenocristais de feldspato potássico sem manteamento de plagioclásio, imersos em matriz grossa. C) Enclave máfico de matriz fina e fenocristais do piterlito. D) Afloramento típico de veio de quartzo no domínio dos piterlitos. E) Cavidades em veios de quartzo preenchidas por moscovita. F) Aplito de hornblenda-biotita sienogranito intrusivo no piterlito. Fonte: O autor, 2016.

O hornblenda-biotita sienogranito granofírico é leucocrático, de textura granofírica (intercrescimento entre quartzo e microclina) dominante, tendo a textura granular hipidiomórfica como secundária (Figura 13C e D). A rocha é composta essencialmente de quartzo, microclina e plagioclásio, tendo a hornblenda e a biotita como minerais varietais,



minerais opacos e clinopiroxênio como acessórios e argilominerais como secundários. O litotipo encontra-se predominantemente formado por cristais tabulares subédricos a anédricos de microclina micropertítica com geminação albita - periclina intercrescidos com cristais goticulares de quartzo, porém estes cristais também ocorrem de maneira independente; os cristais de microclina estão levemente argilizados. Os cristais de plagioclásio são tabulares subédricos, com geminação albita e estão moderadamente sericitizados. Os cristais de biotita são lamelares subédricos de coloração marrom, fortemente pleocróicas e ocorrem em agregados quando menores. Os grãos de hornblenda são prismáticos a aciculares, de coloração verde oliva e normalmente encontram-se moderadamente fraturados e oxidados. Grãos subédricos a anédricos de clinopiroxênio, de aproximadamente 1 mm de tamanho, ocorrem na forma de relictos bordejados por textura coronítica composta de hornblenda(Figura 13E e F).

Figura 13 – Aspectos microscópicos do hornblenda-biotita sienogranito porfírico (piterlito).



Legenda: (A) e (B) Hornblenda, biotita cloritizada e feldspato alcalino caulinizado (ponto 4212-CC-R-25) nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (C) e (D) Abundância da textura granofítica no aplito de hornblenda-biotita sienogranito. (E) e (F) Associação de hornblenda, biotita, clorita e opacos. Relicto de clinopiroxênio em núcleo de textura coronítica (ponto 4212-CC-R-28) nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Pl- plagioclásio; Bt- biotita, Hbl- hornblenda; Op- mineral opaco; Gnf – textura granofítica, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.3 Fácies biotita sienogranito granofírico rapakivítico (MP1γspgfr)

O biotita sienogranito granofírico rapakivítico possui ampla distribuição na área de estudo, aflorando entre as fácies hornblenda-biotita sienogranito porfirítico (piterlito) e o álcali feldspato granito granofírico. As rochas desta fácies afloram na forma de lajedos e blocos que variam entre 1 e 3 metros (Figuras 14A). Quando alteradas, provavelmente devido à quantidade de plagioclásio existente na rocha, exibem capa de alteração com reentrâncias significativas (centimétricas) (Figuras 14B). O modo de alteração desta fácies foi utilizado em campo nesta tese para distingui-la das demais fácies do batólito.

Estas rochas possuem tons de cores que variam de vermelho claro a róseo, possui matriz de granulação média (1 a 5mm), composta por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico e biotita. Dispersos na matriz, é possível observar ovoides e/ou cristais subédricos de feldspato potássico, com até um centímetro de tamanho, manteados por finas coroas de plagioclásio variando entre 0,2 e 1 mm de espessura (Figura 14C e D). A rocha possui ainda, dispersos na matriz, cristais de plagioclásio que podem chegar a atingir um centímetro de tamanho.

Foram estudadas duas lâminas desta fácies. Os biotita-sienogranitos são isotrópicos, de granulação média. Na rocha do ponto 4212-CC-R-16A, a textura granular hipidiomórfica é dominante, tendo as texturas micropertítica e intercrescimento granofírico como subordinados. A proporção de minerais félsicos leva à classificação da rocha como leucocrática, tendo 10% de minerais máficos, representados por biotita. Na rocha do ponto 4212-CC-R-24, a textura de intercrescimento entre quartzo e microclina (Figura 15A e B) é dominante e a textura micropertítica ocorre de forma subordinada. A rocha é hololeucocrática tendo 3% de minerais máficos, representados por biotita. A rocha encontra-se predominantemente formada pelo intercrescimento entre cristais de quartzo, na forma de gotas, com microclina micropertítica, tabular subédrica a anédrica, fortemente argilizada, com geminação albita - periclina obliterada tanto pela argilização quanto pela exsolução de plagioclásio.

A rocha é composta de quartzo (30-31%), microclina (48-51%) e plagioclásio (9-11%), como minerais essenciais, biotita (3-10%), como mineral varietal, minerais opacos (1-2%) e zircão, como minerais acessórios, sericita, argilominerais, clorita, epidoto, fluorita e criolita (?), como minerais secundários. Os cristais de microclina são tabulares anédricos a subédricos, estão levemente argilizados (Figura 15C e D), intercrescidos com quartzo,

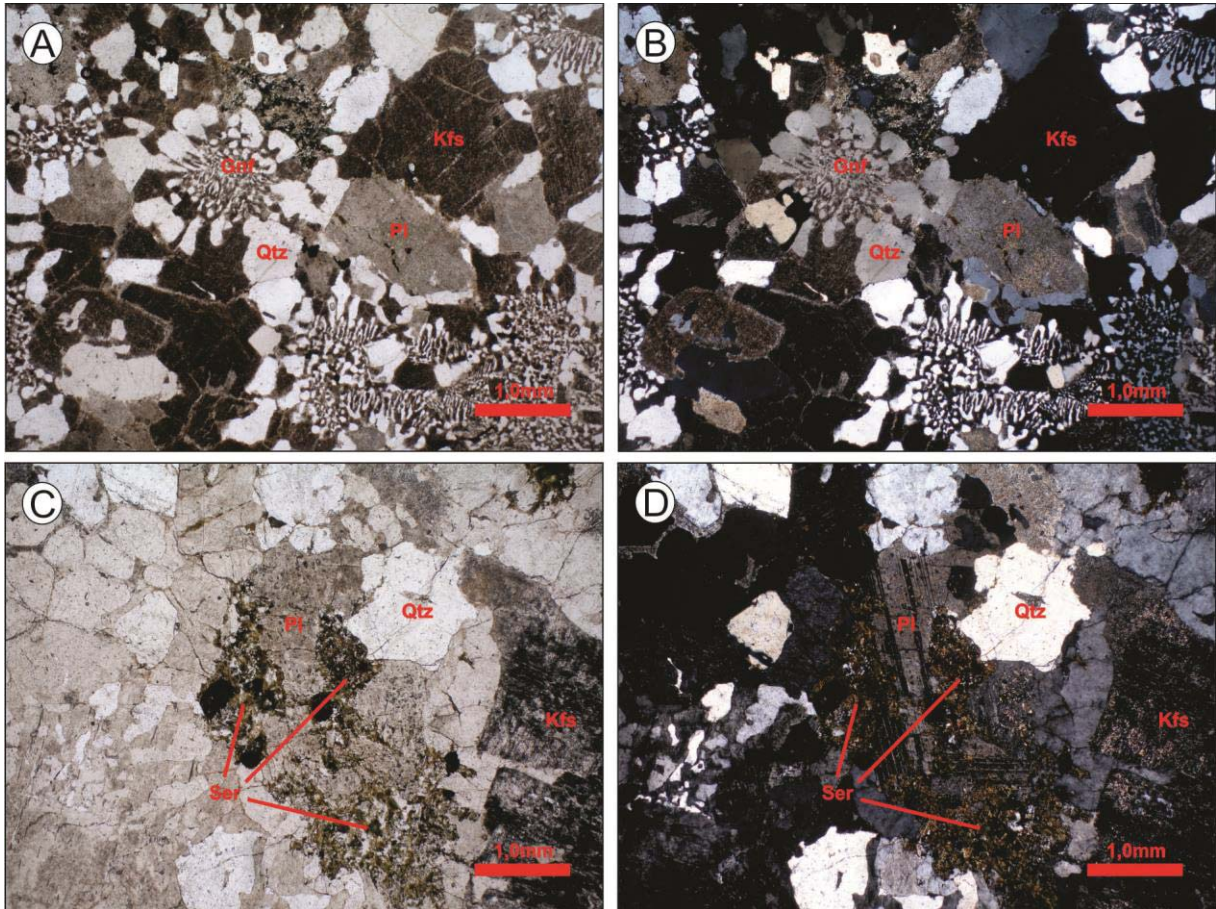
exsolvem finas lamelas de plagioclásio (micropertitas) que mascaram sua geminação. Os cristais de quartzo são granulares anédricos, de granulação média, apresentam contatos irregulares entre si e formam um intercrescimento insular com a microclina. O plagioclásio ( $An_{16}$ ) é tabular subédrico, fortemente alterado para sericita (Figura 15C e D), epidoto e argilominerais; apresenta-se com geminação polissintética proeminente e possui embaiamento em contato com quartzo e microclina. A biotita é lamelar a tabular subédrica a anédrica, de coloração marrom a verde amarronzado, com pleocroísmo forte (de amarelo pálido a verde escuro) a pleocroísmo moderado, levemente cloritizada. Os minerais opacos são anédricos, e ocorrem, geralmente, associados à biotita.

Figura 14 – Aspectos de campo do biotita sienogranito granofírico rapakivítico.



Legenda: A) Afloramento típico do biotita sienogranito granofírico rapakivítico na área de estudo. B) Aspecto geral da rocha mostrando capa de alteração com reentrâncias significativas (centimétricas), setas vermelhas. C) Aspecto geral da rocha mostrando textura equigranular média e tonalidade vermelha clara a rósea característica. D) Detalhe mostrando os cristais subédricos de feldspato potássico dispersos na matriz, manteados por finas coroas de plagioclásio (setas vermelhas). Fonte: O autor, 2016.

Figura 15 – Aspectos microscópicos do biotita sienogranito granofírico rapakivítico.



Legenda: (A) e (B) Grão de plagioclásio sericitizados e feldspato potássico argilizados, ponto 421-CC-R-16A. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (C) e (D) Background (ponto 4212-CC-R-24) nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Pl- plagioclásio; Ser- sericita; Gnf – textura granofírica, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.4 Fácies álcali feldspato granito granofírico (MP1γspafg)

O álcali feldspato granito granofírico possui ampla distribuição na área de estudo, aflorando entre as fácies biotita sienogranito granofírico rapakivítico e o biotita sienogranito granofírico mineralizado. As rochas desta fácies afloram na forma de lajedos e blocos que variam entre 1 e 5 metros.

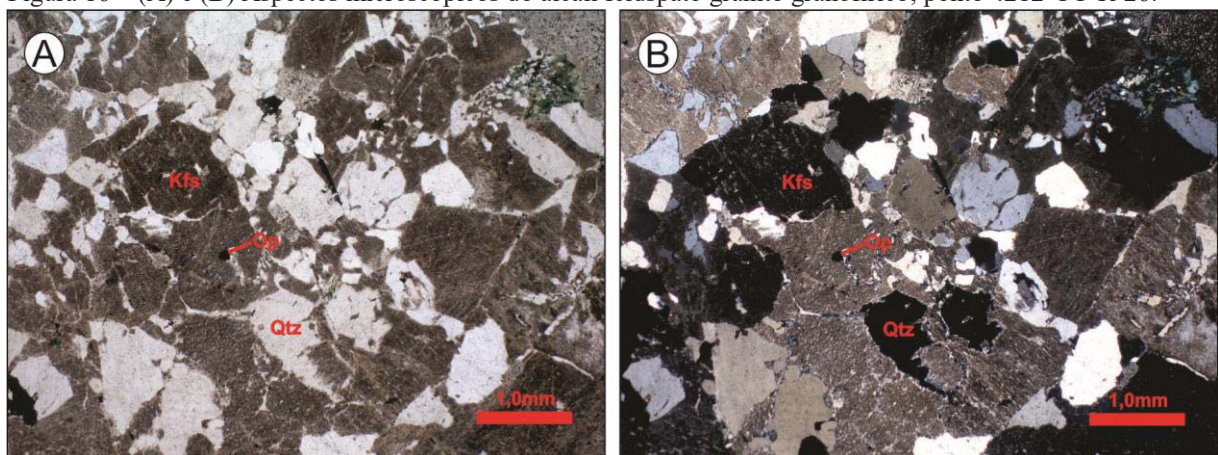
Esta rocha possui tons de cores que variam de vermelho claro a vermelho escuro, é equigranular, possui matriz de granulação média (1 a 5mm), composta por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico e biotita.

Foram estudadas duas lâminas desta fácies. O álcali feldspato granito é hololeucocrático, tendo de 3 a 6% de minerais máficos em sua moda, é isotrópico e possui

granulação média a grossa. Na rocha do ponto 4212-CC-R-16B, a textura de intercrescimento granofírico é dominante (matriz granofírica), tendo as texturas micropertítica (filetes, filmes ou delgadas camadas de albita em um cristal de ortoclásio hospedeiro) e granular hipidiomórfica como subordinadas. Na rocha do ponto 4212-CC-R-26, a textura granular hipidiomórfica é dominante (Figura 16A e B), tendo as texturas de exsolução pertítica e intercrescimento granofírico e mirmequítico como subordinadas.

A rocha é constituída essencialmente por microclina (51-61%), quartzo (31-39%) e plagioclásio (4-5%) como minerais essenciais, biotita (1-5%) como mineral varietal, minerais opacos (1-2%) e zircão como minerais acessórios, sericita, argilominerais, clorita, e mais raramente, fluorita como mineral secundário. Os cristais de microclina são tabulares anédricos a subédricos, estão moderadamente argilizados, intercrescidos com quartzo, exsolvem finas lamelas de plagioclásio (micropertitas), tem geminação albita - periclina e estão intensamente argilizados. Os cristais de quartzo são granulares anédricos, apresentam contatos irregulares entre si e formam um intercrescimento insular e mermicular com a microclina. O quartzo também encontra-se intercrescido com plagioclásio e forma pequenas gotículas. O plagioclásio ( $An_{15}$ ) é tabular subédrico a anédrico, levemente a fortemente sericitizado e possui geminação polissintética proeminente. A biotita é lamelar subédrica a anédrica, de coloração marrom, com forte pleocroísmo (de amarelo pálido a verde escuro), parcialmente cloritizada e ocorre em agregados. Os minerais opacos são anédricos, e ocorrem, geralmente, associados à biotita.

Figura 16 – (A) e (B) Aspectos microscópicos do álcali feldspato granito granofírico, ponto 4212-CC-R-26.



Legenda: Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Op- mineral opaco, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.5 Fácies biotita sienogranito granofírico mineralizado (MP1γspgfm)

O biotita sienogranito granofírico equigranular mineralizado ocorre na porção mais a leste do batólito em contato com as rochas subvulcânicas ácidas definidas por Iza et al. (2015). Este contato apresenta uma grande densidade de estruturas rúpteis (fraturas) que foram extraídas através do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) da área de estudo (Apêndice C). As rochas desta fácies ocorrem na forma de lajedos e blocos que variam entre 1 e 5 metros (Figura 59A). Estas rochas possuem cor avermelhada, são equigranulares, isotrópicas e possuem granulação média (1 a 5mm) (Figura 60A). São compostas por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico, biotita, fluorita e cassiterita. A fluorita possui cor lilás a roxa forte sendo identificada facilmente, utilizando-se a lupa com o aumento de 10 vezes.

Foram estudadas duas lâminas desta fácies. O biotita sienogranito granofírico mineralizado é hololeucocrático, tendo de 6 a 8% de minerais máficos em sua moda, é isotrópico e equigranular de granulação média. Possui textura de intercrescimento entre quartzo e microclina dominante (matriz granofírica) e textura micropertítica e hipidiomórfica subordinadas. Na rocha do ponto 4212-CC-R-15A, a textura granular hipidiomórfica é dominante, tendo as texturas micropertítica e intercrescimento granofírico como subordinadas. Na rocha do ponto 4212-CC-R-23, é possível distinguir duas gerações de textura granofírica; a microtextura granofírica ocorre na forma de franja, bordejando os cristais euédricos de feldspato potássico e a textura granofírica mais grossa é responsável pela constituição da matriz da rocha (Figura 17A e B).

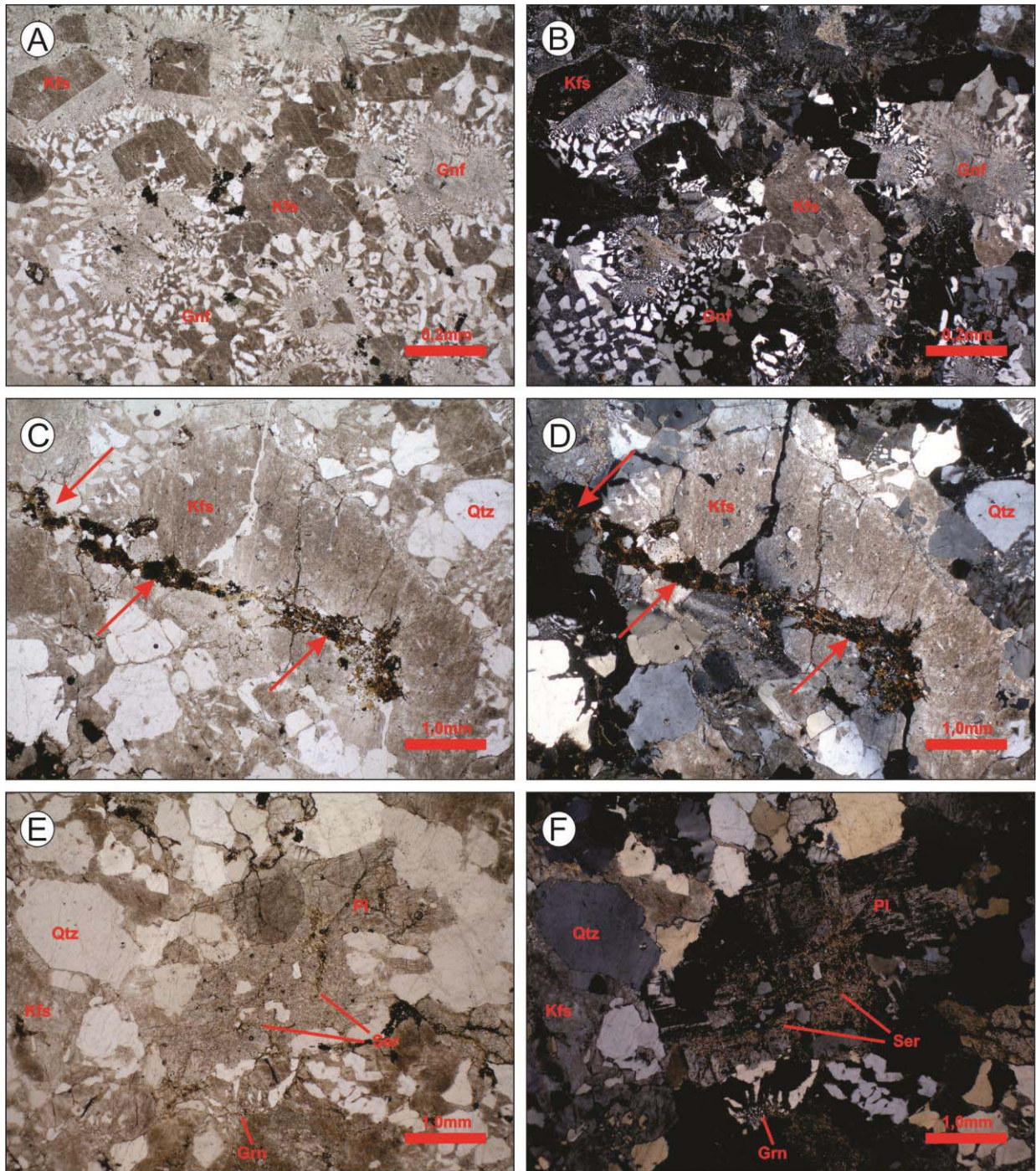
As rochas desta unidade são constituídas por quartzo (32-34%), microclina (50-53%) e plagioclásio (8-9%), como minerais essenciais, biotita (2-4%), como mineral varietal, minerais opacos (2-4%), como minerais acessórios, sericita (traços-2%), argilominerais, clorita e fluorita, como minerais secundários.

Os cristais de microclina são tabulares anédricos a subédricos, estão levemente argilizados, intercrescidos com quartzo, exsolvem finas lamelas de plagioclásio (micropertitas), que mascaram sua geminação, e possuem embaiamento em contato com outros minerais. Os cristais de quartzo são granulares anédricos e apresentam contatos irregulares entre si. O plagioclásio é tabular subédrico, leve a moderadamente alterado para sericita, com geminação polissintética proeminente, com alguns contatos transicionais com a microclina. A biotita é lamelar subédrica a anédrica, de coloração marrom, com pleocroísmo forte (de amarelo pálido a verde escuro), levemente cloritizada. Os minerais opacos são

anédricos, e ocorrem, geralmente, associados à biotita. É comum observar, no biotita sienogranito granofírico equigranular mineralizado, zonas de percolação de fluidos hidrotermais (opacos+fluorita+biotita) que preenchem micro fraturas (Figura 17C e D). A fluorita é granular anédrica (Figura 17E e F), de coloração marrom com algumas porções lilás.



Figura 17 – Aspectos microscópicos do biotita sienogranito granofírico mineralizado.

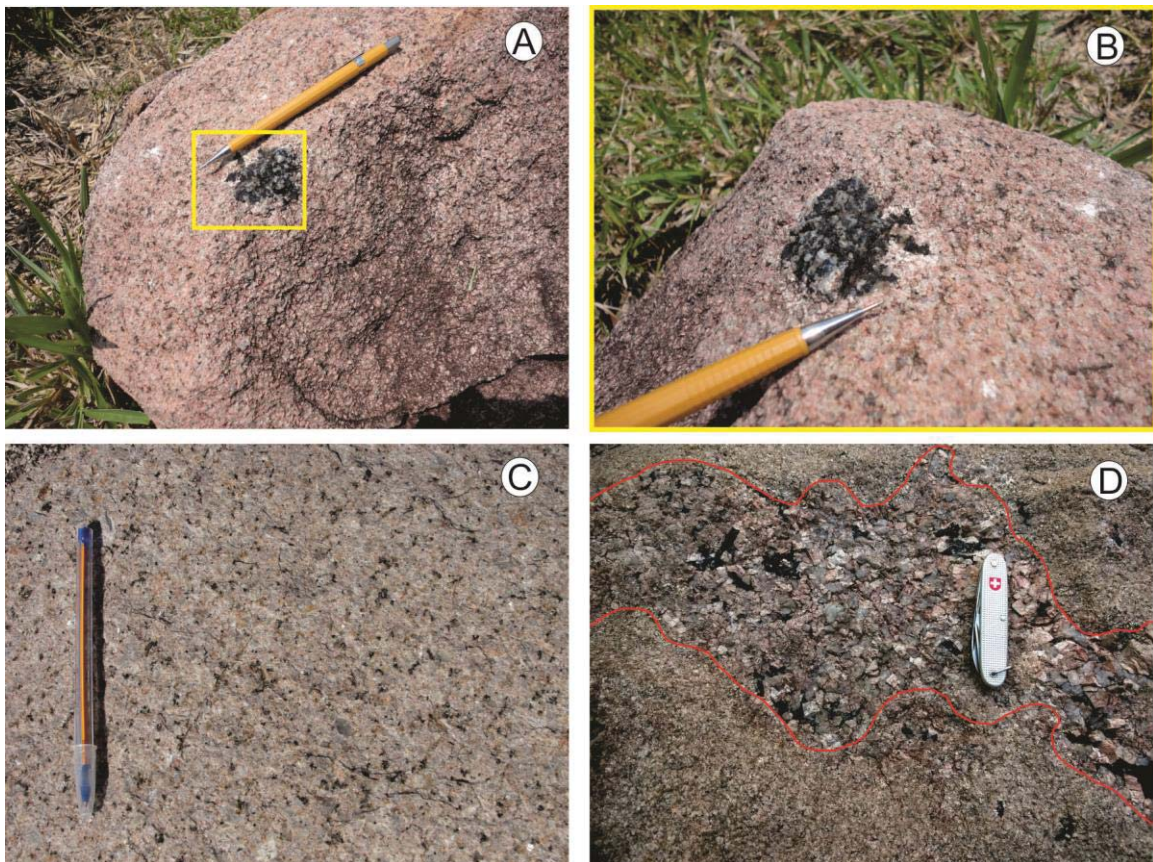


Legenda: (A) e (B) Texturas granofíricas na forma de franja e compando a matriz da rocha, ponto 4212-CC-R-10. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (C) e (D) Zona de alteração hidrotermal (ponto 4212-CC-R-15A) nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (E) e (F) Cristal de plagioclásio parcialmente sericitizado (ponto 4212-CC-R-15A) nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Pl- plagioclásio; Gnf – textura granofírica, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.6 Fácies biotita sienogranito (MP1γps)

A Fácies biotita sienogranito é correspondente à fácies biotita leucossienogranito definida por Iza et al. (2015). Aflora na parte sudeste da área de trabalho desta tese. As rochas desta fácies ocorrem na forma de blocos que variam entre 1 e 5 metros ou na forma de corte de estrada. Possuem cor cinza clara quando frescas e ficam avermelhadas conforme o grau de intemperismo aumenta. Estas rochas possuem cavidades miarolíticas que variam de 5 a 8 cm de tamanho (Figura 18A e B), preenchidas por quartzo e turmalina preta (schorl). Todas as variedades de granitos são equigranulares, isotrópicas e possuem granulação média (1 a 5mm), compostas por quartzo, plagioclásio, feldspato alcalino e biotita (Figura 18C). Durante os trabalhos de mapeamento desta tese, foram identificados corpos de pegmatito que variam de 8 a 17 cm de espessura e possuem composição quartzo feldspática com aglomerados de biotita e turmalina preta (Figura 18D).

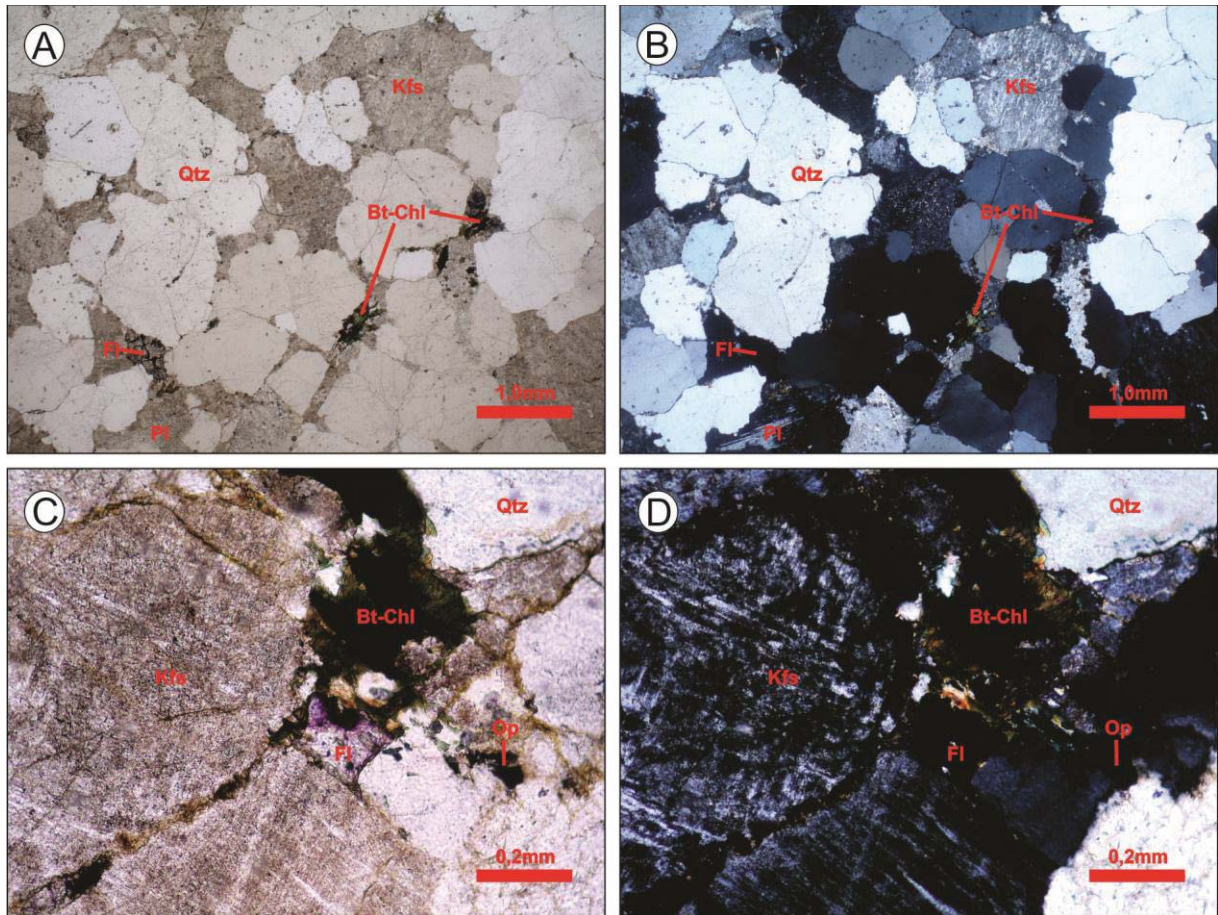
Figura 18 – Aspectos de campo do biotita sienogranito.



Legenda: A) Cavidade miarolítica preenchida por quartzo e turmalina preta (schorl). B) Detalhe da cavidade miarolítica. C) Aspecto geral do biotita leucossienogranito mostrando textura equigranular média e cor cinza clara. D) Pegmatito quartzo-feldspático de espessura centimétrica. Fonte: O autor, 2016.

Foram estudadas duas lâminas desta fácies. O biotita sienogranito é hololeucocrático, tendo de 3 a 4% de minerais máficos em sua moda, é equigranular médio a grosso e isotrópico. A textura granular hipidiomórfica é dominante, tendo a textura micropertítica como subordinada. É composto de quartzo (36-46%), microclina (45-50%) e plagioclásio (9-10%), como minerais essenciais, biotita como mineral varietal, minerais opacos e zircão como minerais acessórios, sericita, argilominerais, clorita e fluorita como minerais secundários (Figura 19A e B). Os cristais de microclina correspondem à fase mineral dominante, são tabulares a granulares, estão levemente argilizados e exsolvem finas lamelas de plagioclásio (micropertitas) que mascaram sua geminação. Os cristais de quartzo são granulares anédricos, apresentam contato suturado entre si e embaiamento em contato com outros minerais. O plagioclásio é tabular anédrico, leve a moderadamente alterado para sericita. A biotita é lamelar subédrica a anédrica, de coloração marrom, com pleocroísmo forte (de amarelo pálido a marrom escuro), intensamente cloritizada. Os minerais opacos são anédricos, e ocorrem, geralmente, associados à biotita. O zircão é granular euédrico a subédrico ocorrendo incluso na biotita. A fluorita é granular anédrica, de coloração marrom, com algumas porções lilás, e ocorre, geralmente, associada à clorita (Figura 19C e D).

Figura 19 – Aspectos microscópicos do biotita leucossienogranito.



Legenda: (A) e (B) Textura granular hipidiomórfica dominante com abundância de quartzo na rocha, ponto 4212-CC-R-33. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. (C) e (D) Fluorita subétrica incolor com tons lilás nas bordas, ponto 4212-CC-R-33. Nicóis paralelos e cruzados, respectivamente. Abreviações: Kfs- K-feldspato; Qtz- quartzo; Bt-Chl- biotita cloritizada; Fl- fluorita; Op- mineral opaco, Fonte: O autor, 2016. Nota: Nomenclatura adotada por Siivola; Schmid (2007).

### 3.2.7 Diques de gabronorito porfíricos (MP1δspgb)

Esta fácies, composta por gabronoritos porfíricos, encontra-se intrusiva nas demais fácies na forma de diques que variam de 30cm (Figura 20B) a 500 metros de espessura. Os afloramentos desta unidade são marcados por um alinhamento de pequenos blocos, com, no máximo, um metro de diâmetro (Figura 20A) ou, quando completamente intemperizados, na forma de solo vermelho rico em magnetita. A exposição desses solos normalmente possui largura que chega a 500 metros e marcam os locais de ocorrência de grandes diques de direções aproximadamente NNW/SSE que cortam principalmente as fácies viborgíticas/piterlíticas.