Anexo I
Mapas antigos de Mociços

ANEXO I - MAPAS ANTIGOS

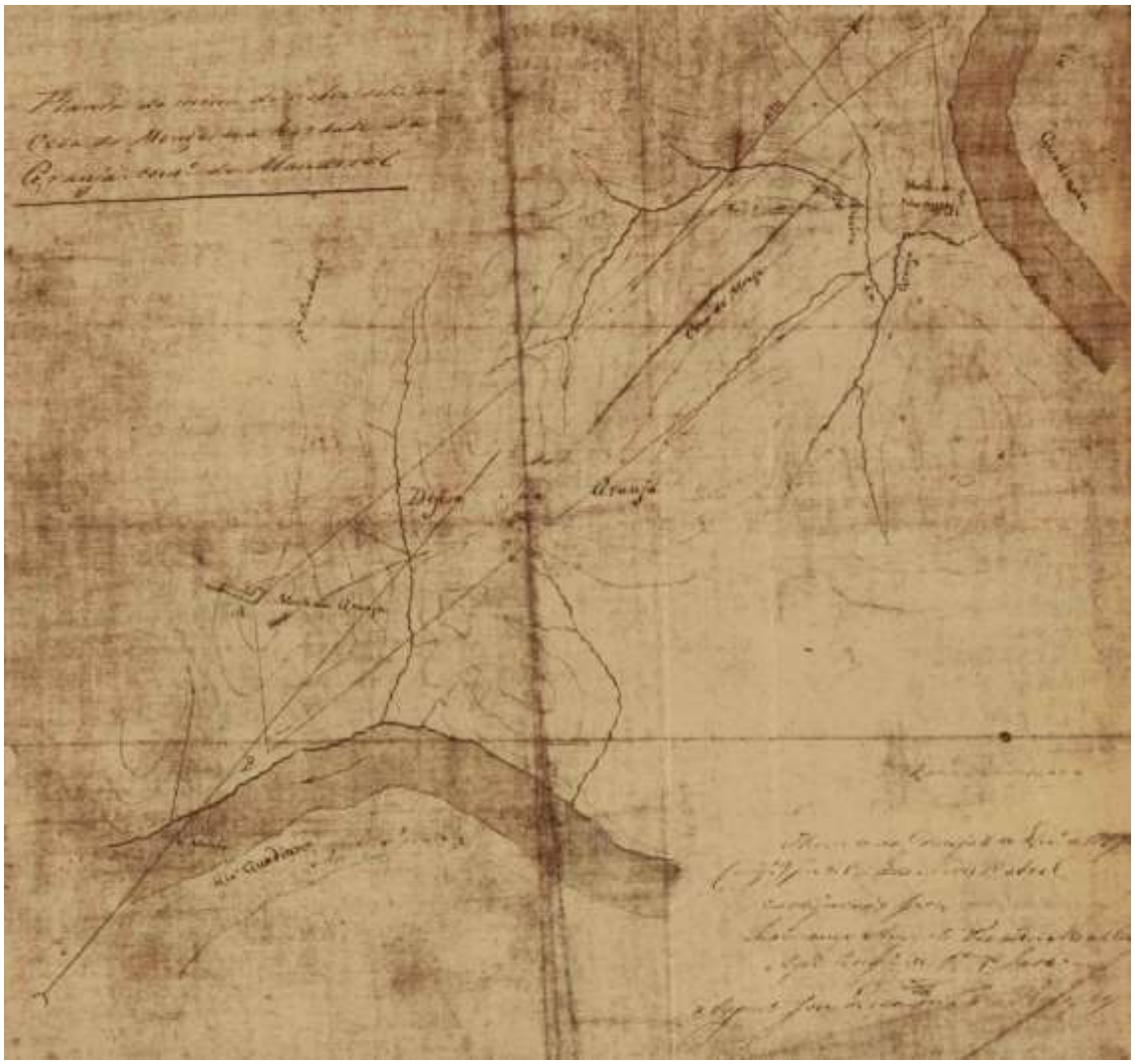


Figura I.1 - Planta da mina de cobre da Cova do Monge na herdade da Granja (Cabral, 1869; Arquivo LNEG).

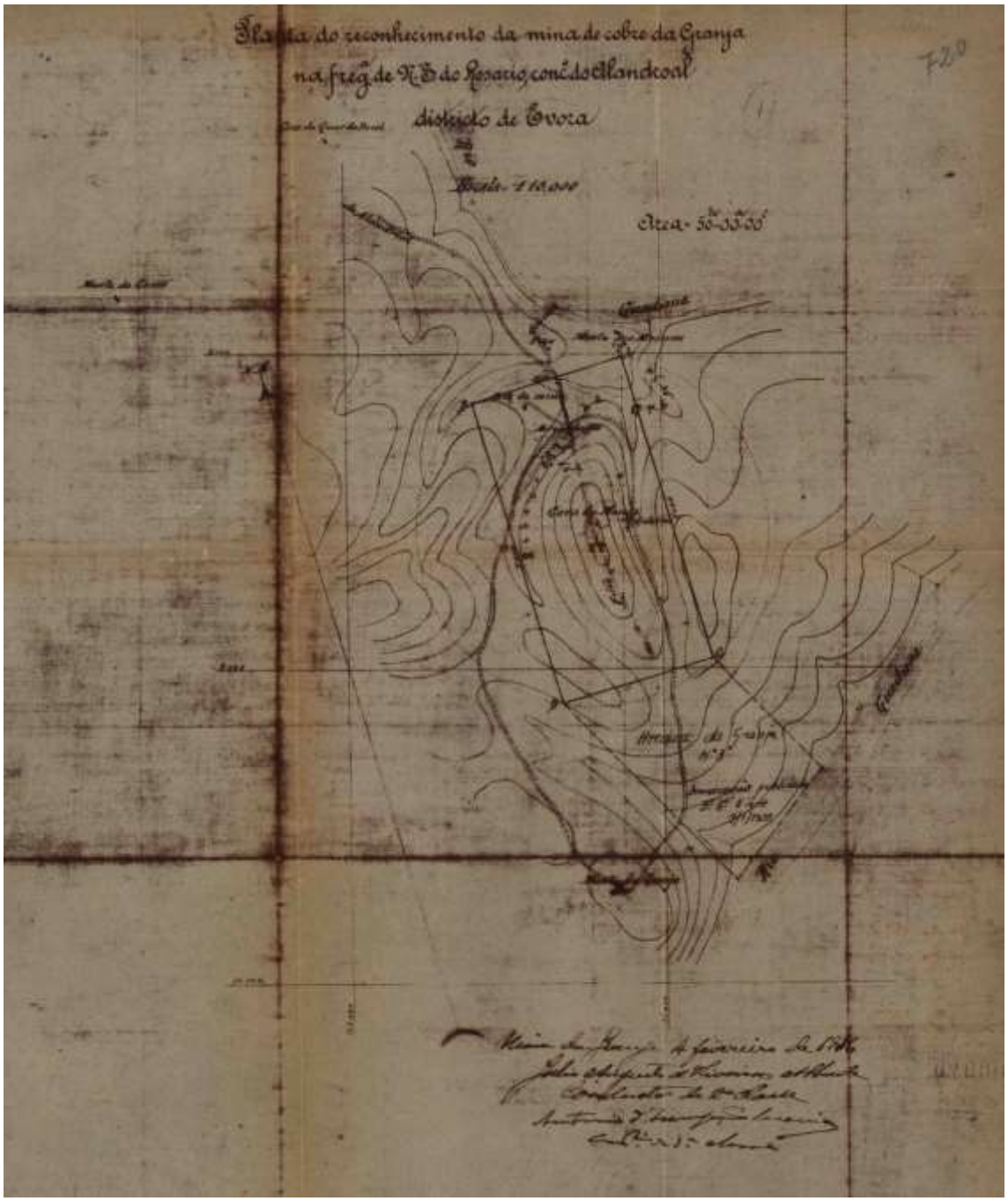


Figura I.2 - Planta da mina de cobre da Granja (Abade, 1916; Arquivo LNEG).

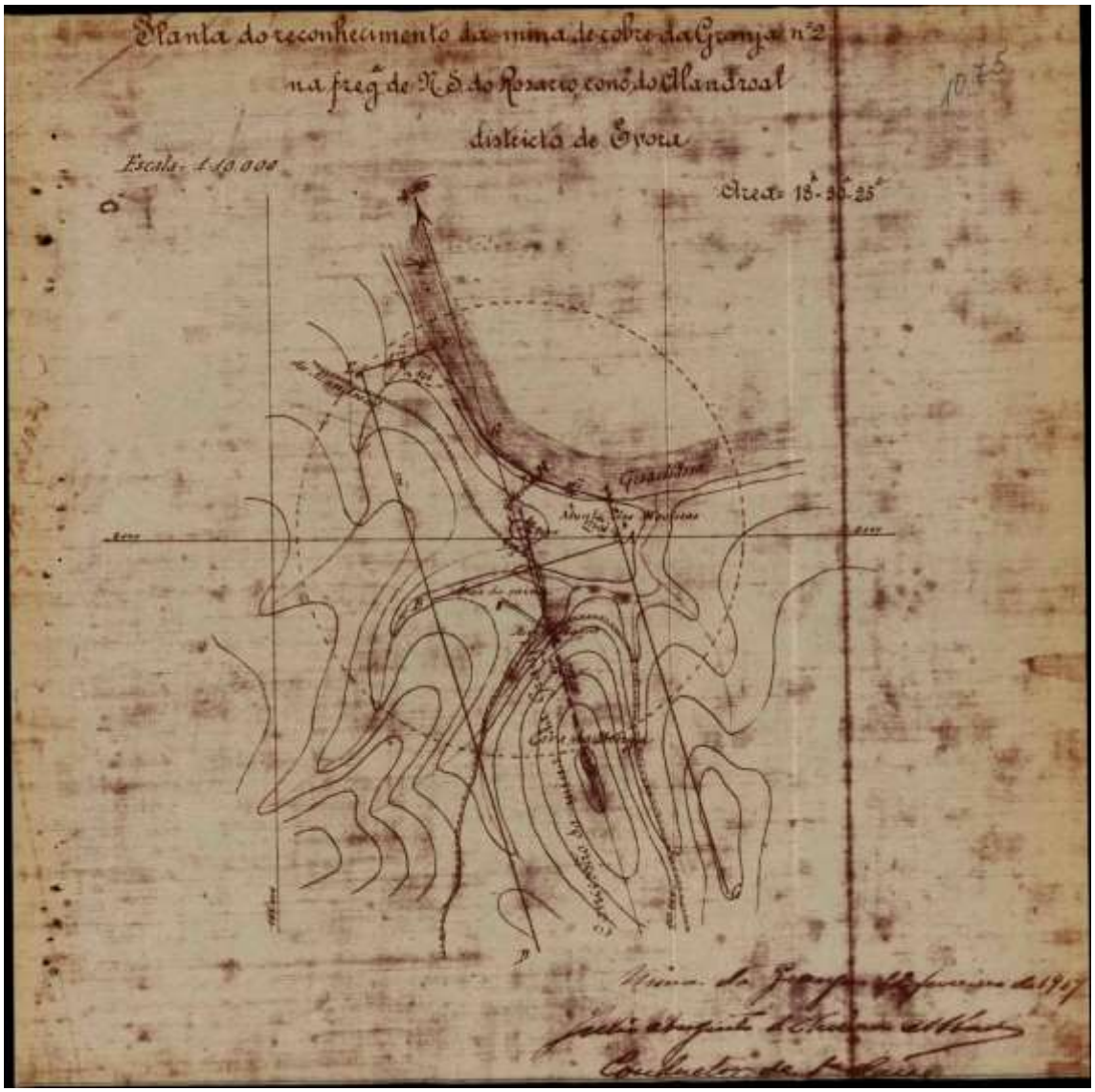


Figura I.3 - Planta da mina de cobre da Granja nº 2 (Abade, 1919c; Arquivo LNEG).

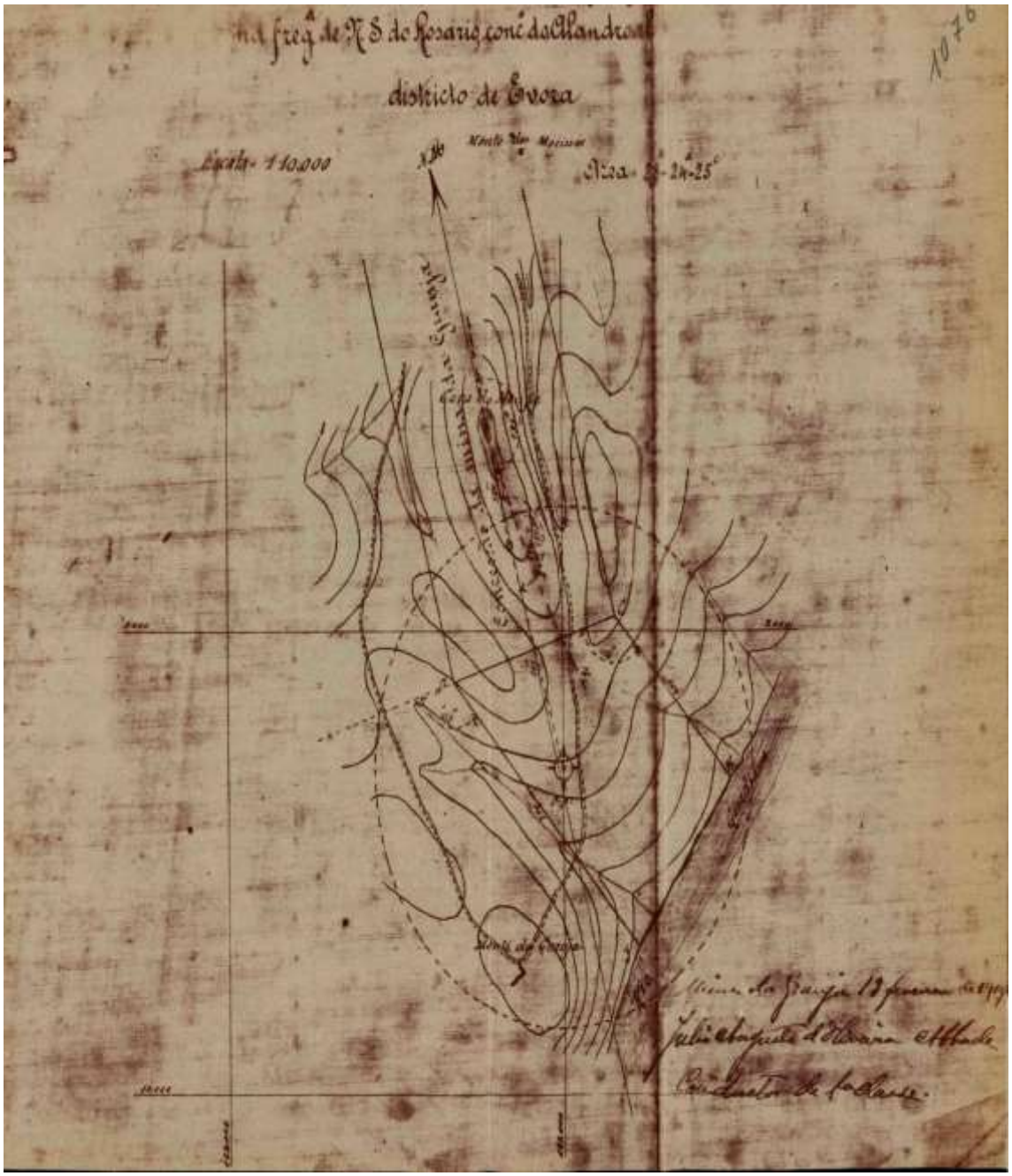


Figura I.4 - Planta da mina de cobre da Granja nº 3 (Abade, 1919d; Arquivo LNEG).

Anexo II
Sequências Esquemáticas Estratigráficos e Mapa Geológico

ANEXO II - SEQUÊNCIAS ESTRATIGRÁFICAS ESQUEMÁTICAS E MAPA GEOLÓGICO

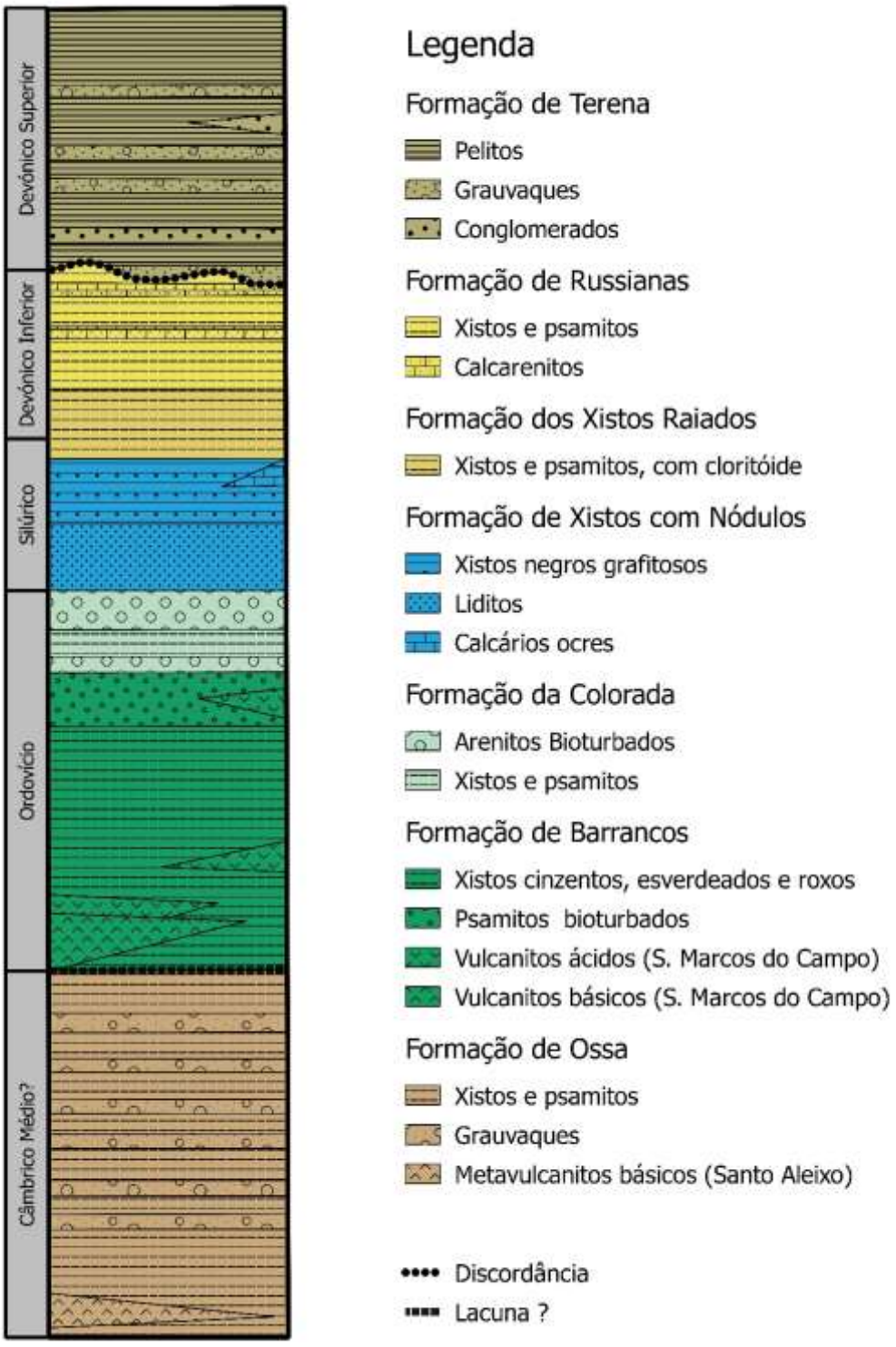


Figura II.1 - Sequência estratigráfica geral do setor de Estremoz-Barrancos. Sem escala vertical (adaptado de Oliveira *et al.*, 1991).

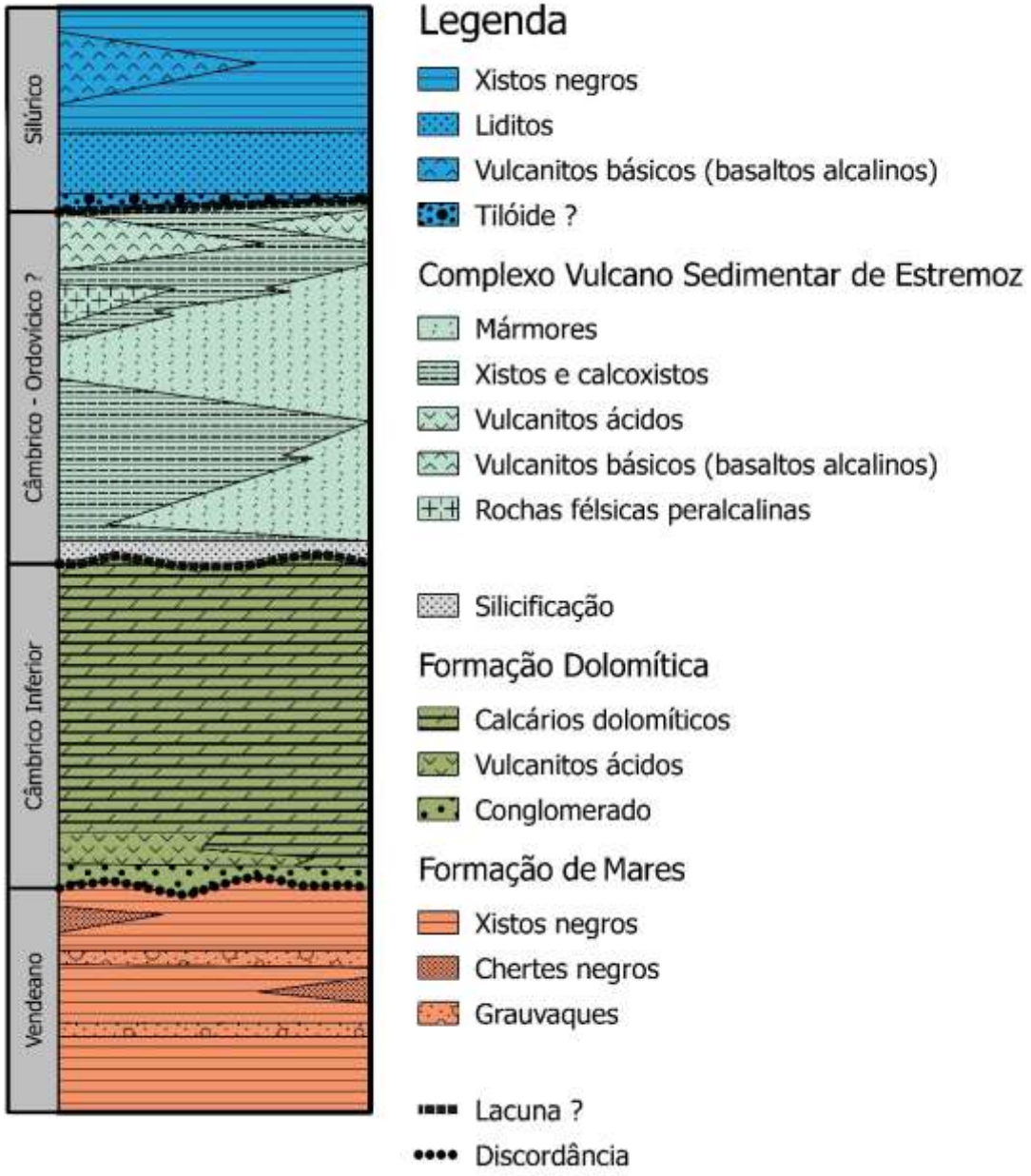


Figura II.2 - Sequência estratigráfica esquemática do Anticlinal de Estremoz. Sem escala vertical (adaptado de Oliveira *et al.*, 1991).

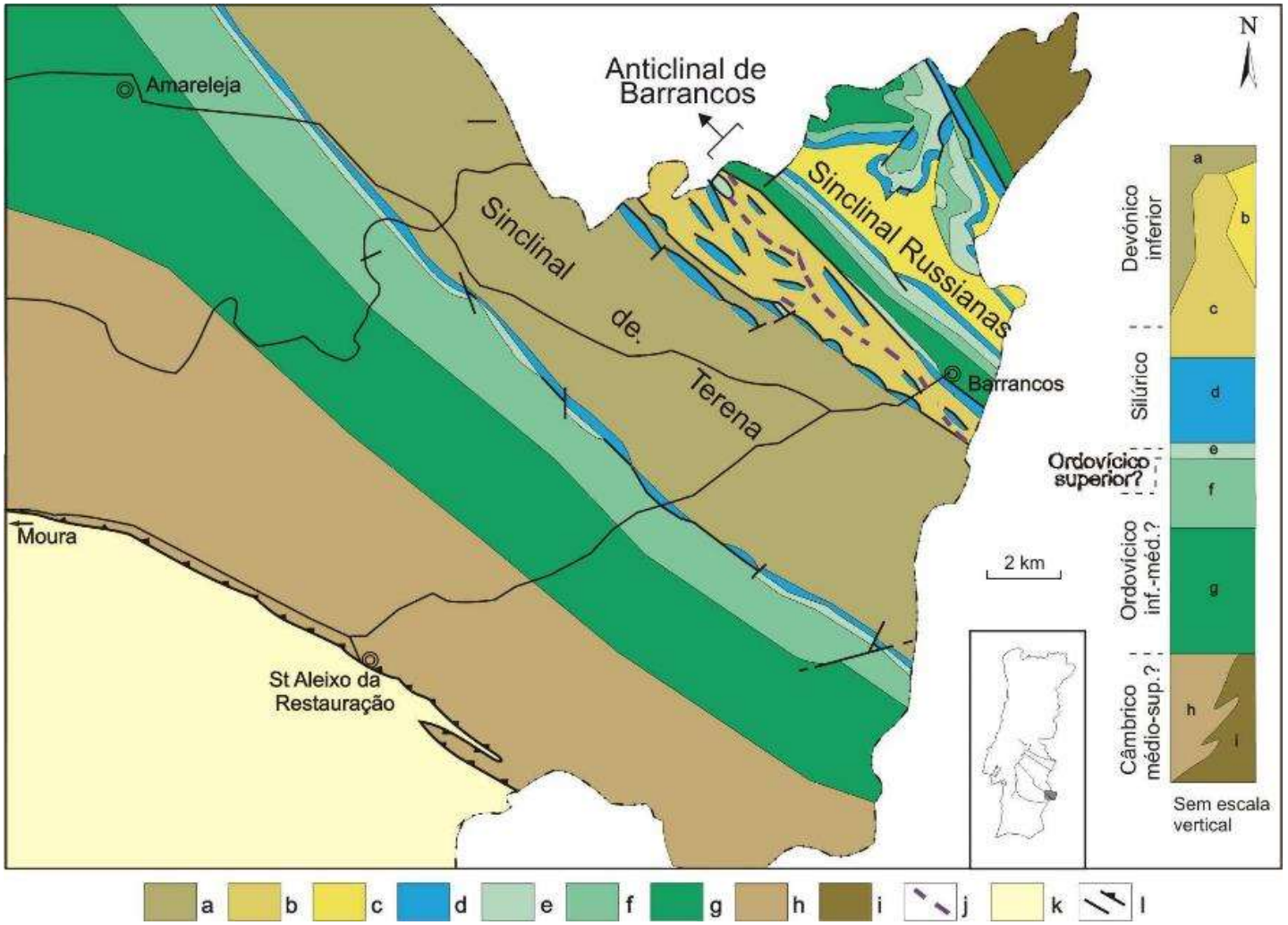


Figura II.3 – Geologia da área de Barrancos (Araújo et al., 2013). Legenda: a-Formação de Terena; b-Formação dos Xistos Raiados; c-Formação do Monte das Russianas; d-Formação dos Xistos com Nódulos; e-Formação de Colorada; f-Formação dos xistos com Phyllodocites; g-Formação de Barrancos; h-Formação de Ossa; i-Formação do Fatuquedo; j-Complexo Ígneo de Barrancos ; k-setor de Montemor-Ficalho ; l-falha, carreamento de Sto. Aleixo da Restauração.

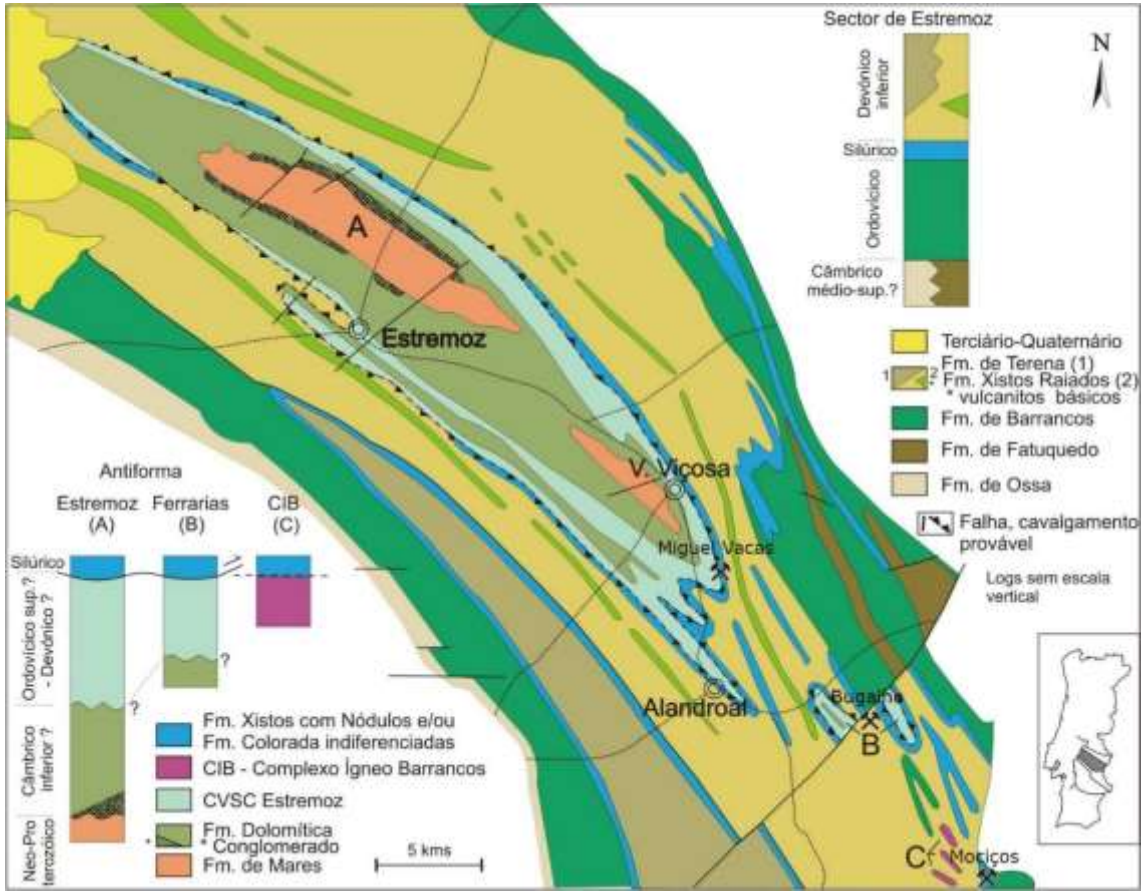


Figura II.4 – Geologia da área de Estremoz (adaptado de Araújo *et al.*, 2013). A: Antiforma de Estremoz; B: Antiforma de Ferrarias; C: Complexo Ígneo de Barrancos.

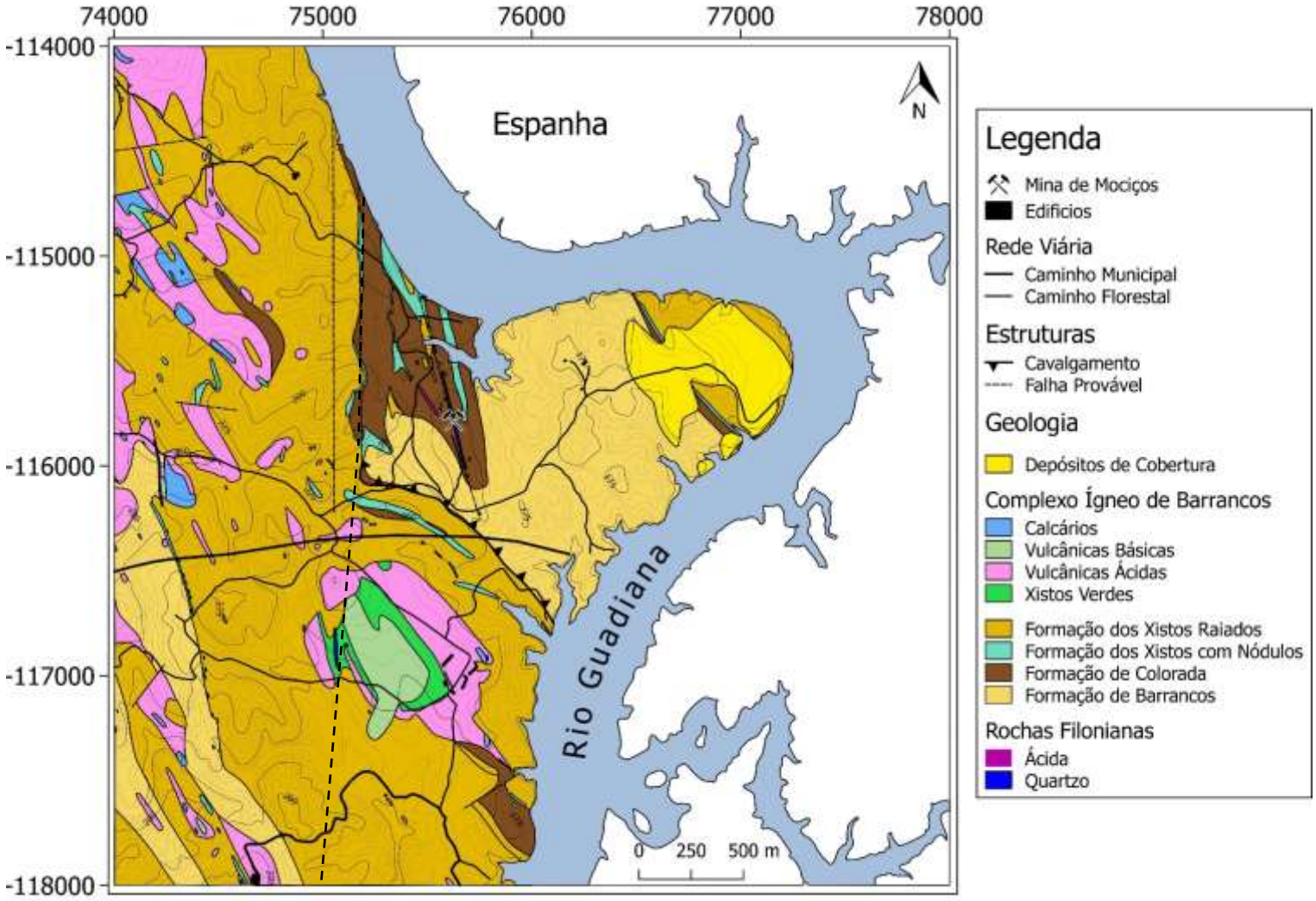


Figura II.5 – Mapa geológico simplificado da região de Mociços (adaptado de Leal *et al.*, 1980 e Borrego, 2009; Sistema de Coordenadas PT-TM06/ETRS89

Anexo III
Mapas Metalogénicos

ANEXO III - MAPAS METALOGÉNICOS

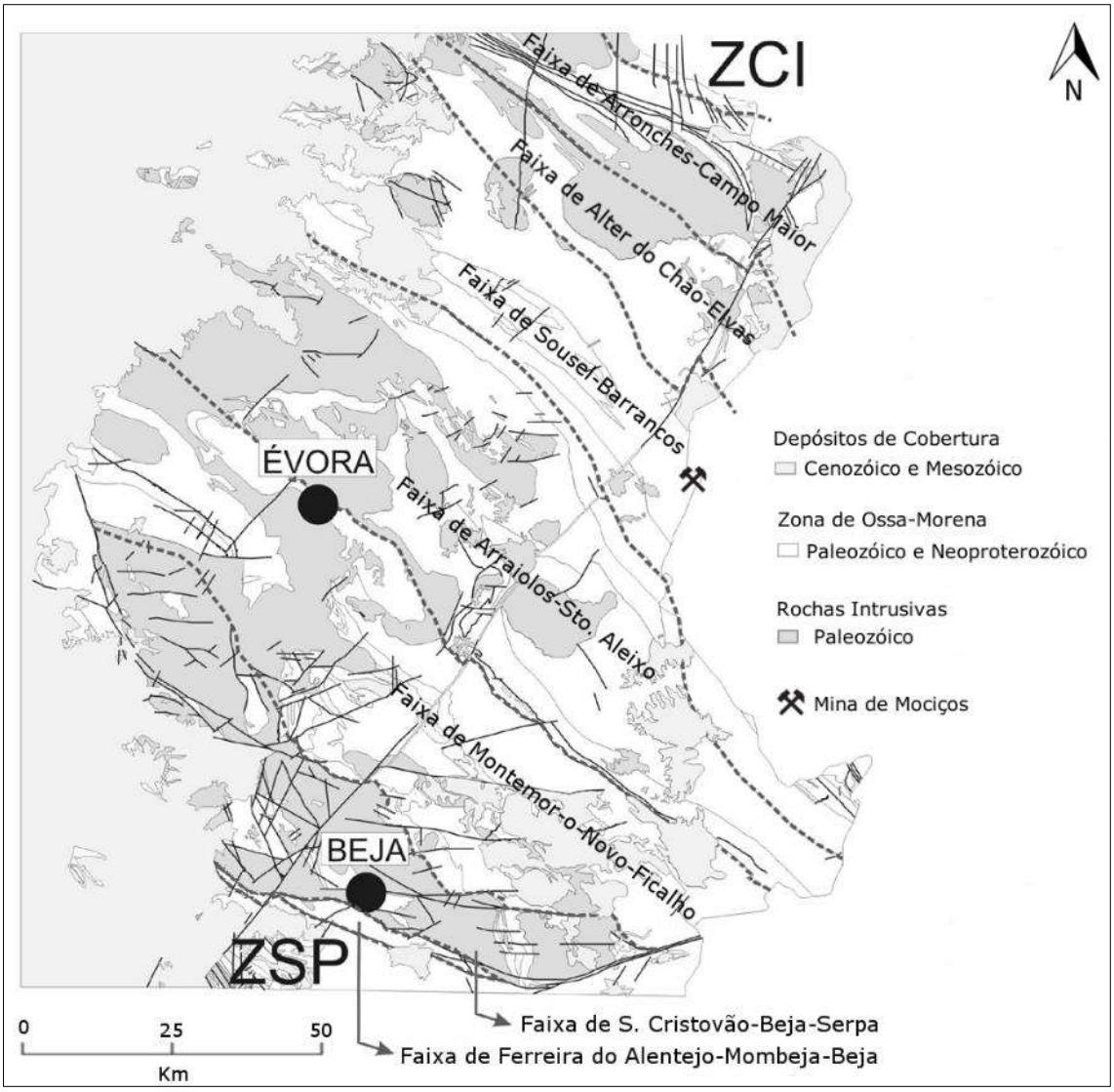


Figura III.1- Mapa geológico simplificado da ZOM em território Português, com as faixas com potencial mineiro (adaptado de Mateus *et al.*, 2013).

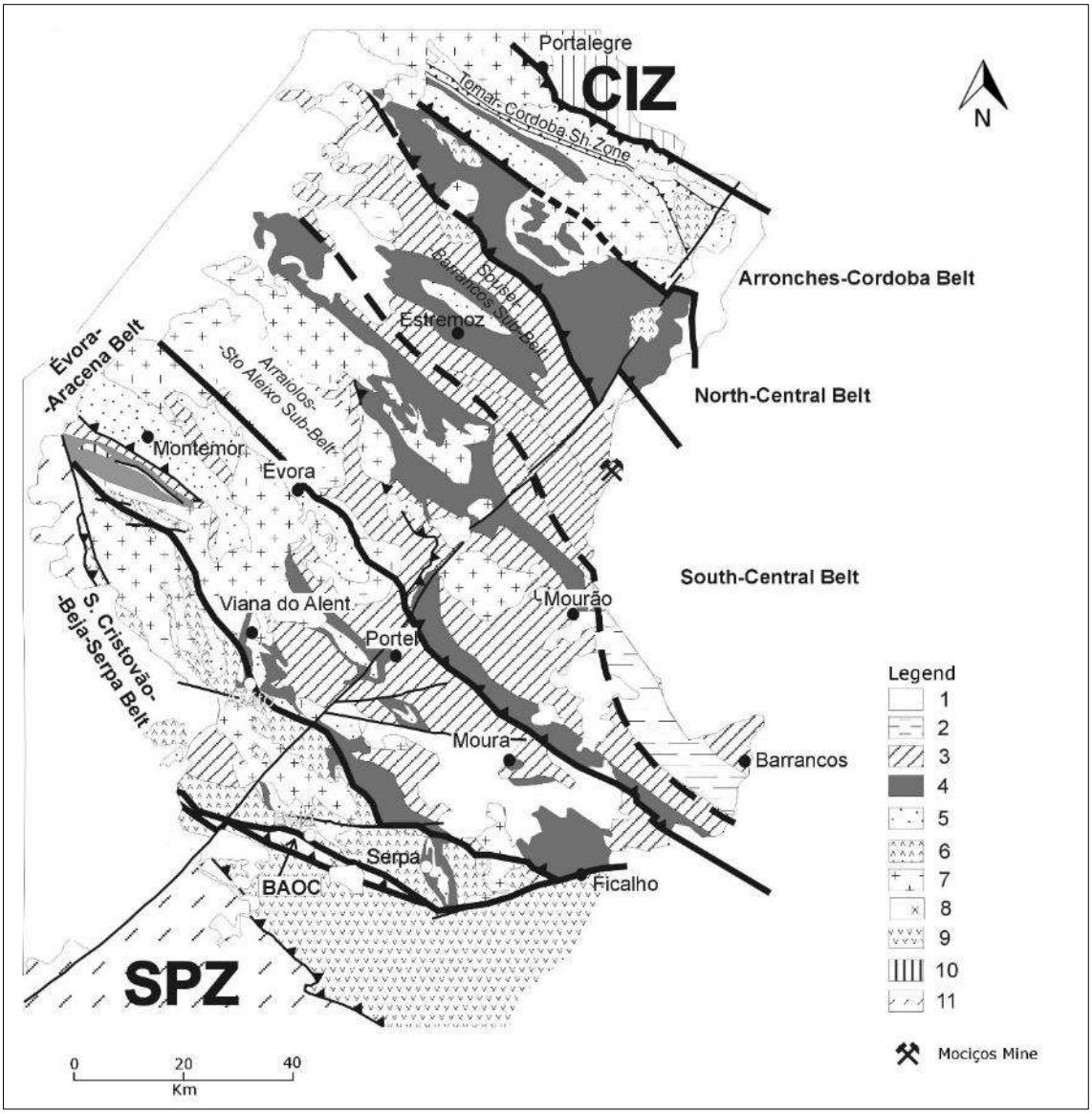


Figura III.2 - Faixas com potencial mineiro e mapa geológico simplificado da ZOM em território Português, Geologia: 1- Cobertura sedimentar cenozoica; 2- Sequências metassedimentares do Devónico superior; 3- Sequências metassedimentares e metavulcâncias do Ordovício-Silúrico; 4- Sequências metasedimentares (incluindo calcários dolomíticos metamorfizados - Metadolostone) e metavulcâncias do Câmbrico; 5-Sequências metassedimentares e metavulcâncias do Proterozóico; 6- Gabros (e dioritos) e rochas ultramáficas (Paleozoico inferior até o Varisco - Lower Paleozoic to Variscan); 7-Rochas granitoides indeferenciadas do Varisco e Varisco Tardio -Undifferentiated Variscan and Late-Variscan granitoid rocks. Terrenos oceânicos exóticos; 8. Complexo Ofiolítico de Beja-Acebuches (COBA); 9. Grupo Pulo do Lobo Group (rochas metassedimentares e metavulcâncias); 10- Rochas metassedimentares da Zona Centro Ibérica; 11- Rochas metassedimentares e metavulcâncias da Zona Sul Portuguesa South Portuguese (adaptado de Tornos *et al.*, 2004) [17].

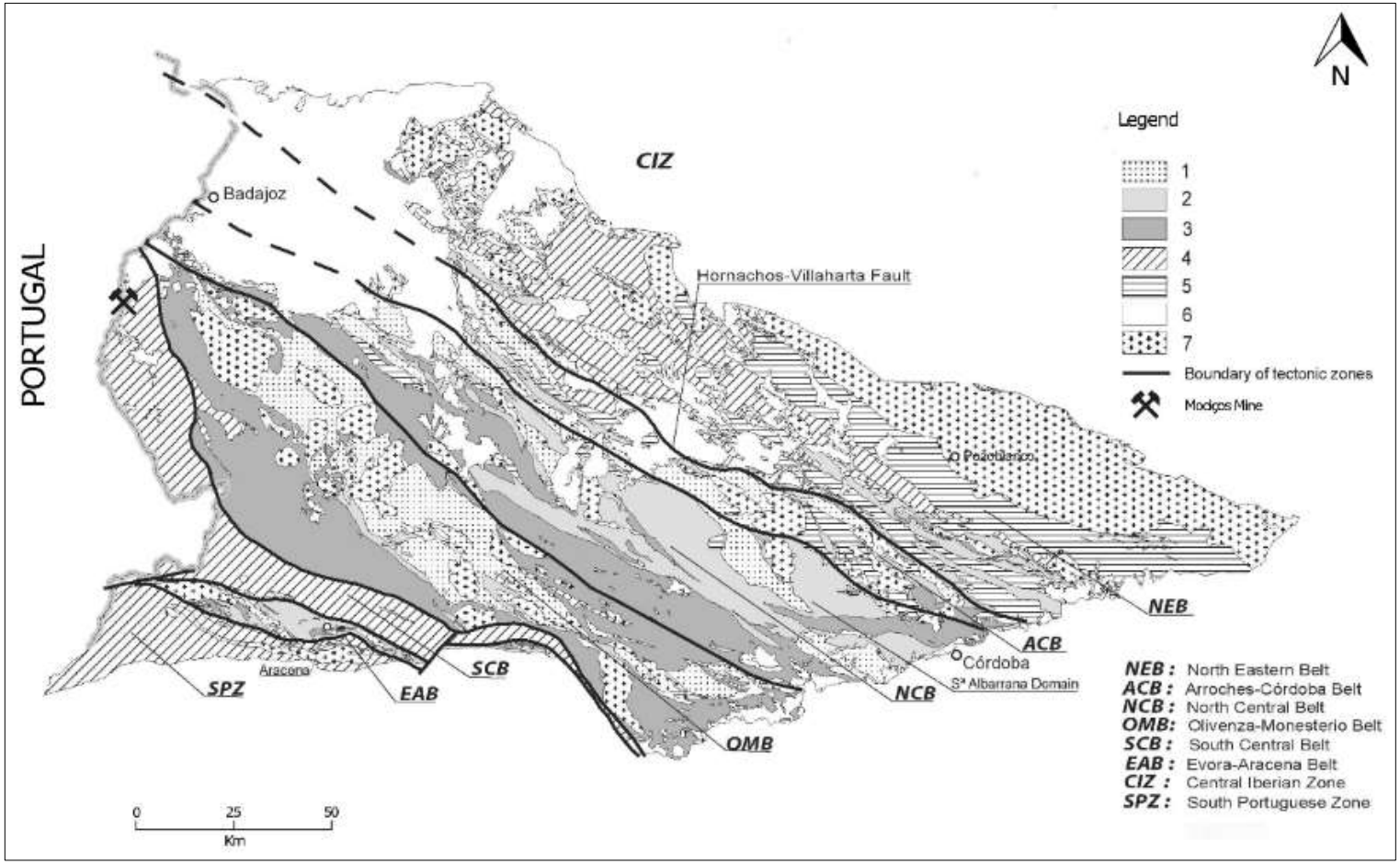


Figura **Erro! Não existe nenhum texto com o estilo especificado no documento.**-1 - Mapa geológico simplificado da ZOM em território Espanhol com as faixas com potencial mineiro. Geologia: 1. Sequência Pré-Cadomiana; 2. Complexo Cadomiano Sin-orogénico; 3. Rochas relacionadas com rift Câmbrico; 4. Plataformas sedimentares estáveis (Ordovícico-Silúrico); 5. Bacias Variscas ; 6. Sedimentos Pós-Varisco; 7. Rochas plutónicas (adaptado de Tornos *et al.*, 2004).

Anexo IV
Descrição de amostras, lâminas delgadas e superfícies polidas

ANEXO IV - DESCRIÇÃO DE AMOSTRAS, LÂMINAS DELGADAS E SUPERFÍCIES POLIDAS

Tabela IV.1 – Amostras de testemunhos da sondagem SD.M4.

Amostra	Prof. Média (m)	Descrição
SD.4-01	1,11	Psamitos[1] micáceos acastanhados.
SD.4-02	3,32	Psamitos micáceos acastanhados, com veios de óxidos e de quartzo.
SD.4-03	5,11	Psamitos micáceos acastanhados, com leitos de natureza quartzítica.
SD.4-04	10,47	Liditos e xistos negros com clastos de quartzo com inclusões de sulfuretos e filão de quartzo.
SD.4-05	14,20	Liditos e Xistos negros, com um filão de quartzo com sulfuretos.
SD.4-06	15,50	Liditos e Xistos Negros.
SD.4-07	21,64	Zona fraturada constituída por fragmentos de quartzo com inclusões de Sulfuretos.
SD.4-08	22.15	Psamitos micáceos acastanhados, com leitos de natureza quartzítica.
SD.4-09	26,12	Psamitos micáceos com óxidos de manganês.
SD.4-10	27,73	Psamitos micáceos esverdeados com níveis anormalmente siliciosos.
SD.4-11	30,18	Filão quartzo com sulfuretos e óxidos.
SD.4-12	36,49	Filão de quartzo, com inclusão de fragmentos de xisto verdoengo.
SD.4-13	38,29	Psamitos micáceos esverdeados, com níveis anormalmente siliciosos.
SD.4-14	40,51	Filão de quartzo.
SD.4-15	44,22	Psamitos micáceos esverdeados com filão de quartzo com óxidos.
SD.4-16	46,78	Psamitos micáceos esverdeados.
SD.4-17	48,36	Psamitos micáceos esverdeado com óxidos com de manganês.
SD.4-18	50,28	Psamitos micáceos esverdeado com veio de quartzo com sulfuretos.
SD.4-19	51,90	Psamitos micáceos cinzento-esverdeados com veios de sulfuretos.
SD.4-20	53,55	Liditos e xistos negros com veios de carbonatos.
SD.4-21	57,60	Zona de fratura com fragmentos de carbonatos com calcopirite.
SD.4-22	58,80	Liditos e xistos negros com níveis anormalmente siliciosos.
SD.4-23	61,10	Liditos e xistos negros grafitosos, com níveis anormalmente siliciosos, cortados por veios de carbonatos.
SD.4-24	65,28	Liditos e xistos negros com veios de carbonatos, estes com sulfuretos.
SD.4-25	66,76	Filão de quartzo com Carbonatos.
SD.4-26	68,64	Filão de quartzo.
SD.4-27	69,03	Filão de quartzo, pontualmente com cristais euédricos em cavidades.
SD.4-28	69,76	Filão de carbonatos, pontualmente com cristais euédricos em cavidades.
SD.4-29	74,07	Filão de carbonatos e quartzo, com sulfuretos.
SD.4-30	75,51	Filão de carbonatos e quartzo, com sulfuretos.
SD.4-31	77,33	Quartzo e carbonatos com formas euédricas em cavidades. Nos carbonatos euédricos surge microcristais de cpy.
SD.4-32	78,56	Xistos Siliciosos com veios de carbonatos.
SD.4-33	80,34	Xistos Siliciosos de fácies brechóide.
SD.4-34	82,84	Psamitos Micáceos com veios de carbonatos.
SD.4-35	85,05	Psamitos Micáceos com níveis de tonalidade roxa.
SD.4-36	87.90	Psamitos Micáceos com níveis de tonalidade roxa.
SD.4-37	89,87	Psamitos Micáceos.

Tabela IV.2 – Descrição Simplificada das Lâminas Delgadas entre a SD.4-01#L1 e a SD.4-22#L1.

Referência	Descrição Simplificada
SD.4-01#L1	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos. Observam-se minerais opacos em filonetes e disseminados.
SD.4-01#L2	Filonete de quartzo milimétrico, fraturado e deformado. Ocorrem minerais opacos em filonetes e disseminados.
SD.4-02#L1	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, cortados por um filonete milimétrico de quartzo acompanhado por minerais opacos.
SD.4-03#L1	Alternância entre níveis psamitos e níveis micáceos, cortados por filonetes de minerais opacos associados a uma forte sericitização. Estes filonetes, por sua vez, cortam um filonete de quartzo.
SD.4-03#L2	Alternância entre níveis psamitos e níveis micáceos, cortados por filonetes de minerais opacos aos quais se associa uma forte sericitização. Estes filonetes, por sua vez, cortam um filonete de quartzo.
SD.4-04B#L1	Filão de Quartzo com sericite e opacos, tanto intergranularmente como intragranularmente.
SD.4-05A#L1	Nível carbonoso com estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa, cortado por uma densa rede de filonetes de quartzo.
SD.4-06#L1	Intercalações entre níveis carbonosos, filonetes pelíticos e filonetes de quartzo, ambos paralelos ao bandado composicional.
SD.4-07A#L1	Filão de Quartzo com sericite e opacos disseminados intergranularmente.
SD.4-07B#L1	Alternância rítmica entre níveis carbonosos, com estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa. Estes níveis são cortados por uma densa rede de filonetes de quartzo.
SD.4-08#L1	Intercalação entre níveis psamítico-areníticos e pelíticos, com minerais opacos disseminados e constituindo filonetes.
SD.4-09A#L1	Alternância rítmica entre níveis psamíticos e níveis pelíticos, com minerais opacos disseminados e em filonetes.
SD.4-10#L1	Filonetes de quartzo deformados, com clorite vermicular, os quais encontram-se cortados por filonetes de filossilicatos e carbonatos. O nível apresenta uma natureza pelítica.
SD.4-11A#L1	Filão de quartzo cortado por filonetes de minerais opacos e filonetes de quartzo e feldspatos.
SD.4-11B#L1	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, com uma rede de filonetes de minerais opacos ou como aglomerados disseminados.
SD.4-12A#L1	Filão de quartzo brechificado por uma rede inter e intragranular de carbonatos.
SD.4-12B#L1	Filão de quartzo cortado por filonetes milimétricos de óxidos e hidróxidos de Fe
SD.4-13#L1	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, com filonetes de quartzo fortemente deformados.
SD.4-14A#L1	Níveis pelítico-psamíticos constituídos por uma intercalação entre naturezas pelíticas e psamíticas, de espessura milimétrica, com limites composicionais difusos. São cortados por um filão centimétrico de quartzo, com carbonatos inter e intragranulares.
SD.4-15#L1	Intercalação entre níveis de natureza psamítica e pelítica, cortados por um filonete de quartzo milimétrico. Ocorrem minerais opacos disseminados ou em filonetes.
SD.4-15#L2	Intercalação entre níveis de natureza psamítica e pelítica, cortados por um filonete de quartzo milimétrico. Ocorrem minerais opacos disseminados ou em filonetes.
SD.4-16#L1	Fragmentos anédricos de filonetes de quartzo e de níveis de filossilicatos, envolvidos numa matriz de filossilicatos.
SD.4-17#L1	Níveis psamíticos intercalados com níveis pelíticos, cortados por filonetes de opacos.
SD.4-18A#L1	Filonetes de quartzo deformados, cortados por filonetes de carbonatos, com estruturas irregulares disseminadas nos filossilicatos.
SD.4-18B#L1	Intercalação de níveis de filossilicatos com níveis psamíticos, cortados por dois filonetes de quartzo, um dos quais com uma intensa rede minerais opacos no contacto com o encaixante.
SD.4-19B#L1	Psamitos Micáceos cortado por filonetes de quartzo e plagióclases, filonetes de quartzo e filonetes de carbonatos.
SD.4-20#L1	Intercalação entre níveis psamíticos, carbonosos e de filossilicatos.
SD.4-21#L1	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos.
SD.4-22#L1	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos, cortados por filonetes de carbonatos.

Tabela IV.3 - Descrição Simplificada das Lâminas Delgadas entre a SD.4-23#L1 e a SD.4-37#L1.

Referência	Descrição Simplificada
SD.4-23#L1	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis pelítico-carbonosos, cortados perpendicularmente por um filonete milimétrico de carbonatos.
SD.4-24#L1	Intercalações entre níveis psamíticos e níveis pelítico-carbonosos, cortados por filonetes de carbonatos e quartzo, e por tension gashes de natureza carbonatada.
SD.4-25A#L1	Filão de carbonatos e filão de quartzo com carbonatos disseminados e inclusões de fragmentos de natureza pelítica.
SD.4-25B#L1	Filão de quartzo polifásico, com inclusão de fragmentos de natureza pelítica e grãos de quartzo milimétricos, e com carbonatos disseminados.
SD.4-26#L1	Psamitos Micáceos com carbonatos disseminados e, também, com filonetes de quartzo com extinção ondulante e com recristalização dinâmica.
SD.4-27#L1	Filão de quartzo polifásico com carbonatos disseminados e constituindo estruturas filonianas com espessura milimétrica.
SD.4-28#L1	Filão de carbonatos com inclusões de grãos de quartzo subeuédricos e euédricos.
SD.4-29#L1	Filão de quartzo polifásico com carbonatos disseminados, a preencher cavidades e, raramente, em filonete micrométricos
SD.4-30#L1	Filão de quartzo com cavidades preenchidas por opacos (cpy). Ocorre uma rede de filonetes de carbonatos e uma fraturação da amostra.
SD.4-31A#L1	Filão de carbonatos com textura brechóide, constituída por grãos de carbonatos angulosos numa matriz, também ela, de natureza carbonatada. No filão de quartzo ocorrem grãos de quartzo milimétricos, com formas subeuédricas e euédricas, bem como a intrusão de carbonatos.
SD.4-31B#L1	Filão de quartzo com carbonatos disseminados, a preencher cavidades e em filonetes.
SD.4-32#L1	Níveis de filossilicatos intercalados com níveis psamíticos, cortados por filonetes de quartzo, de quartzo e carbonatos, e carbonatos. De forma disseminada em toda a amostra ocorrem opacos micrométricos (py).
SD.4-33#L1	Intercalação entre níveis de filossilicatos e níveis psamíticos, com filonetes de carbonatos milimétricos a cortar filonetes de quartzo, por sua vez de dimensão micrométrica a milimétrica. De forma disseminada em toda a amostra ocorrem opacos micrométricos, subeuédricos a euédricos.
SD.4-34A#L1	Filão de carbonatos constituído por grãos de dimensão milimétrica, com inclusões de carbonatos.
SD.4-34B#L1	Fragmentos de natureza psamítica, psamítico-pelítica, e pelítica, envolvidos por uma matriz de filossilicatos. A textura brechóide resultante é cortada por um filonete centimétricos de carbonatos.
SD.4-35#L1	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos, cortados por filonetes de quartzo e filonetes de quartzo e carbonatos.
SD.4-36#L1	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos com crenulação, cortados por filonetes de quartzo.
SD.4-37#L1	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos, cortados por filonetes de quartzo, de quartzo e carbonatos, e carbonatos.

Tabela IV.4 - Descrição Simplificada das Superfícies Polidas entre a SD.4-03#S1 e a SD.4-21#S4.

Referência	Descrição Simplificada
SD.4-03#S1	Óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de filonetes e como pseudomorfoses, bem como óxidos e hidróxidos de Mn em filonetes e disseminados.
SD.4-04B#S1	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe, em estruturas com formas irregulares e em filonetes.
SD.4-05A#S1	Filão de quartzo com py disseminada, por vezes com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-05A#S2	Filão de quartzo com py disseminada, por vezes com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-05A#S3	Filão de quartzo com py disseminada, esta com óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de fraturas inter e intragranulares.
SD.4-05A#S4	Filão de quartzo, com py disseminada definida por porosidades idênticas aos materiais disseminados no filão de quartzo, petrograficamente semelhantes aos níveis carbonosos do encaixante.
SD.4-05C#S1	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em massas e em filonetes, com uma tonalidade alaranjada e castanha escura em nicóis cruzados, respetivamente.
SD.4-07A#S1	Filão de quartzo com py disseminada, na qual identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de fraturas inter e intragranulares.
SD.4-08#S1	Óxidos de hidróxidos de Fe em filonetes com textura *boxwork* e disseminados.
SD.4-09A#S1	Óxidos e hidróxidos de Fe e Mn em filonetes e disseminados.
SD.4-09B#S1	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em estruturas com formas irregulares e em filonetes
SD.4-11A#S1	Filão de quartzo com substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-12A#S1	Filão de quartzo com py disseminada e com fraturação. Nos carbonatos que intruem o filão de quartzo identifica-se py, cpy e óxidos de Fe.
SD.4-12C#S1	Filão de quartzo com Goethite em fraturas e com substituição total de py por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-14C#S1	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em estruturas com formas irregulares e em filonetes.
SD.4-15#S1	Óxidos e Hidróxidos de Mn em estruturas do tipo *boxwork*, Óxidos de Mn com hábito esferulítico e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados
SD.4-16#S1	Filonetes de Quartzo com py e filonetes de carbonatos com cpy e py.
SD.4-17#S1	Óxidos e Hidróxidos de Fe em lentículas e em aglomerados, e óxidos e hidróxidos de Mn em filonetes e em aglomerados.
SD.4-19A#S1	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe, essencialmente goethite em fraturas e disposta radialmente em volta de grãos anédricos de py.
SD.4-19A#S2	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe e com py, a qual apresenta substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-19B#S1	Filão de quartzo intruido por carbonatos com cpy e py.
SD.4-19B#S2	Textura brechóide resultante de uma fraturação e da intrusão de carbonatos. Na matriz da textura brechóide e nas fraturas identifica-se cpy.
SD.4-19B#S3	Filão de quartzo com py fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se cpy e py.
SD.4-19B#S4	Filão de quartzo com py fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se cpy e py.
SD.4-21#S1	py nos níveis de natureza siliciosa, nos níveis carbonosos, bem como nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
SD.4-21#S4	py nos níveis carbonosos, assim como py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.

Tabela IV. 5 - Descrição Simplificada das Superfícies Polidas entre a SD.4-22#S2 e a SD.4-37#S2.

Referência	Descrição Simplificada
SD.4-22#S2	py e cpy nos níveis siliciosos, assim como py nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
SD.4-22#S4	py nos níveis de natureza siliciosa, e nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
SD.4-23#S1	py nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos. Adicionalmente, num filonete de carbonatos ocorre py e cpy.
SD.4-24#S1	py nos níveis de natureza siliciosa, e py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
SD.4-24#S2	py nos níveis de natureza siliciosa, e py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
SD.4-27#S1	Filão de quartzo com py e clastos do encaixante disseminados. A py apresenta, por vezes, uma textura designada por *Jigsaw fit*, assim como uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-27#S2	Filão de quartzo com py e clastos do encaixante disseminados. A py apresenta, por vezes, uma textura designada por *Jigsaw fit*, assim como uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
SD.4-28#S1	Filão de quartzo com intrusão de carbonatos e com inclusões de fragmentos de natureza pelítica.
SD.4-28#S2	Filão de quartzo com py disseminada, fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se py em grãos individuais e em aglomerados.
SD.4-29#S1	Filão de quartzo com py em filonetes e de forma disseminada. Pontualmente identifica-se carbonatos disseminados.
SD.4-29#S2	Filão de quartzo com py disseminada e com inclusões de fragmentos de natureza pelítica. Identifica-se uma intrusão de carbonatos, nos quais ocorre cpy com inclusões de py subeuédricas.
SD.4-30#S1	Filão de quartzo fraturado e com intrusão de carbonatos. Tanto nas fraturas do filão de quartzo como nos carbonatos, identifica-se cpy com inclusões de py.
SD.4-30#S2	Filão de carbonatos com cpy disseminada, por sua vez com inclusões de grãos de py.
SD.4-30#S3	Filão de carbonatos com cpy e py disseminada. Na cpy identifica-se inclusões de grãos de py.
SD.4-30#S4	Filão de carbonatos com cpy e py disseminada, identificando-se a inclusão de grãos de py na Cpy. A cpy apresenta substituição parcial por um óxido de Cu, definido por uma cor cinzenta em nicóis paralelos.
SD.4-31A#S1	Filão de carbonatos com cpy e py.
SD.4-31B#S1	Filão de quartzo com py disseminada e com intrusão de carbonatos. Pontualmente, identifica-se cpy a preencher cavidades no filão de quartzo.
SD.4-32#S1	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
SD.4-32#S2	py disseminada nos níveis psamíticos e na matriz pelítica.
SD.4-32#S3	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
SD.4-32#S4	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
SD.4-33#S1	py disseminada na textura brechóide.
SD.4-33#S2	py e cpy disseminadas na textura brechóide, com inclusões de py euédricas na cpy
SD.4-33#S3	py e cpy disseminadas na textura brechóide, com inclusões de py euédricas na cpy
SD.4-33#S4	py e cpy disseminadas na textura brechóide.
SD.4-34B#S1	py disseminada na textura brechóide.
SD.4-37#S1	py disseminada nos níveis siliciosos.
SD.4-37#S2	py disseminada nos níveis siliciosos e pelíticos.

Anexo V
Fichas Petrográficas

ANEXO V - FICHAS PETROGRÁFICAS

Ficha SD.4-01#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-01#L1
Profundidade Média da Amostra	1,11 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com filonetes de minerais opacos.
Classificação Microscópica	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos. Observam-se minerais opacos em filonetes e disseminados.
Observações Complementares	A amostra é facilmente fraturável.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-01.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado sedimentar, constituído por intercalações entre níveis areníticos e níveis de filossilicatos os quais, apesar de apresentarem espessura milimétricas, podem atingir espessuras centimétrica. Os níveis de filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, e os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, tons acastanhados de aspeto translúcido.

Ocorre uma rede de filonetes de minerais opacos com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os filonetes que apresentam uma espessura, aproximadamente, inferior a 1 mm, possuem cor castanha enquanto que, para espessuras superiores, verificasse uma cor alaranjada.



Figura 2 - LD SD.4-01#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-01#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Níveis psamíticos, geralmente boudinados, intercalados com níveis pelíticos, os quais apresentam uma densa rede de filonetes de minerais opacos, paralelos e oblíquos ao bandado composicional (Figura 2 e Figura 3).

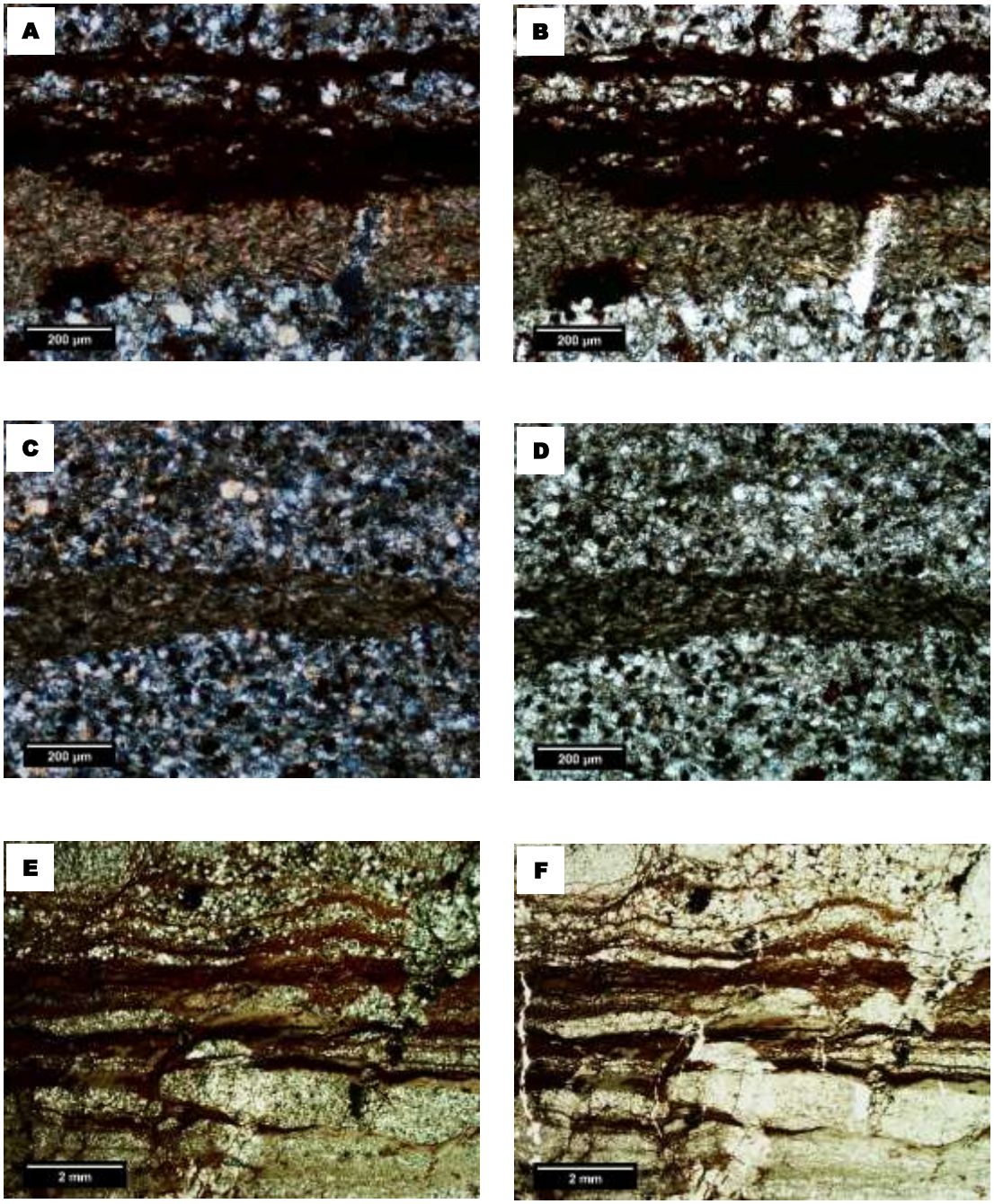
Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos, predominando micas em palhetas orientadas segundo uma foliação metamórfica, oblíqua ao bandado composicional (Microfot. A).

Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, equigranulares, com sericite intergranular (Microfot. C), por vezes boudinados e fraturados (Microfot. E).

Ocorrem minerais opacos disseminados, tanto intergranularmente nos níveis pelíticos como nos psamíticos (Microfot D), com uma granulometria semelhante à verificada para os grãos de quartzo. Adicionalmente, verifica-se uma ocorrência preferencial de minerais opacos, de maior dimensão ou em aglomerados (Microfot. H), nos níveis psamíticos (Microfot. J).

A rede de filonetes de opacos ocorre, relativamente ao bandado composicional, segundo uma direção paralela (Microfot. F) e oblíqua (Microfot. L).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-01#L1. Referências: A) SD.4-01#L1.3 NC 5X ; B) SD.4-01#L1.3 NP 5X; C) SD.4-01#L1.2 NC 5X; D) SD.4-01#L1.2 NP 5X; E) SD.4-01#L1.3 NC 0.8X; F) SD.4-01#L1.3 NP 0.8X;

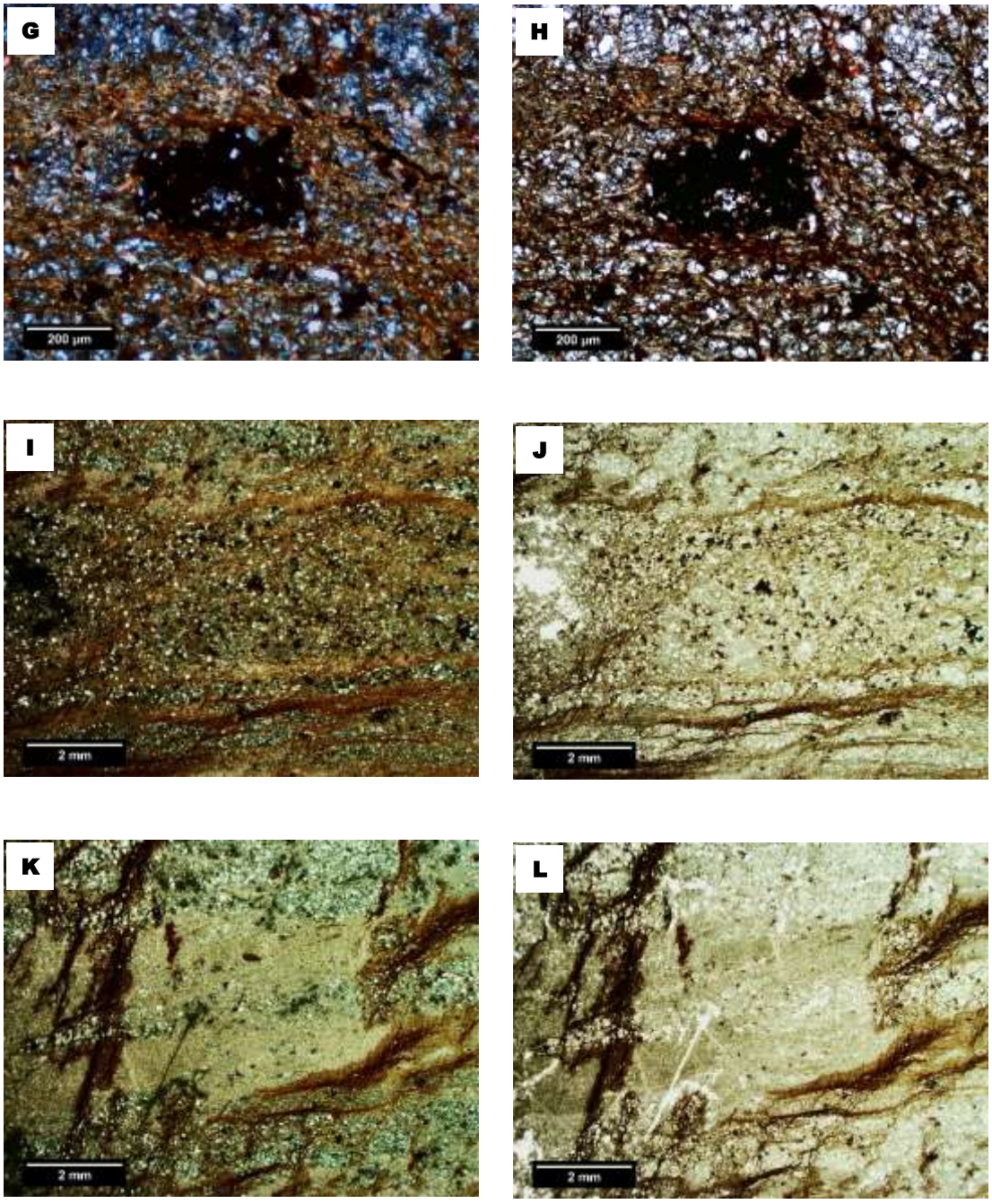


A e B) Na parte superior e na parte inferior observa-se a constituição de níveis psamíticos. Na parte central observa-se filonetes de minerais opacos, paralelos ao bandado composicional, responsáveis pelo contacto entre o nível psamítico superior e o nível pelítico central. Estes níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos, identificando-se facilmente micas em palhetas com uma ondulação;

C e D) Filossilicatos dos níveis pelíticos, intercalado entre níveis de naturezas psamítica, com minerais opacos disseminados homogeneamente por ambos os níveis. Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo, equigranulares, com sericite intergranular;

E e F) Na metade inferior da microfotografia observa-se níveis psamíticos boudinados e fraturados. A rede de filonetes, constituída por minerais opacos, "envolvem" estes níveis, estando associados, pontualmente, a locais com forte sericitização e desenvolvimento de uma foliação metamórfica.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-01#L1. Referências: G) SD.4-01#L1.1 NC 5X; H) SD.4-01#L1.1 NP 5X; I) SD.4-01#L1.4 NC 0.8X; J) SD.4-01#L1.4 NP 0.8X; K) SD.4-01#L1.6 NC 0.8X; L) SD.4-01#L1.6 NP 0.8X;



G e H) Nível psamítico constituído por grãos de quartzo com sericite intergranular. Observa-se, também, uma rede de filonetes intergranulares de minerais opacos. No centro das microfotografias observa-se um mineral opaco, com uma forma paralelepipédica, correspondente, possivelmente, a pseudomorfos de limonite depois de py;

I e J) Nível psamítico cortado intergranularmente por uma rede de filonetes de minerais opacos, aos quais associam-se filossilicatos. Os níveis psamíticos apresentam, relativamente aos níveis pelíticos, uma concentração preferencial de minerais opacos disseminados;

K e L) Rede de filonetes de minerais opacos a cortar níveis de ambas as naturezas, segundo direções oblíquas e paralelas ao bandado composicional. Estes filonetes possuem uma espessura na ordem das dezenas de micras.

Ficha SD.4-01#L2 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-01#L2
Profundidade Média da Amostra	1,11 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com filonetes de opacos a cortar o filonete de quartzo.
Classificação Microscópica	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, ambos cortados por um filonete de quartzo milimétrico, fraturado e deformado. Ocorrem minerais opacos em filonetes e disseminados.
Observações Complementares	A amostra é facilmente fraturável.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-01.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado sedimentar, constituído por intercalações entre níveis areníticos e níveis de filossilicatos os quais, apesar de apresentarem espessura milimétricas, podem atingir espessuras centimétrica. Os níveis de filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, e os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, tons acastanhados de aspeto translúcido

Ocorre uma rede de filonetes de minerais opacos com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os filonetes que apresentam uma espessura, aproximadamente, inferior a 1 mm, possuem cor castanha enquanto que, para espessuras superiores, verificasse uma cor alaranjada.



Figura 2 - LD SD.4-01#L2 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-01#L2 em NC.

Descrição Microscópica

Níveis psamíticos, geralmente boudinados, intercalados com níveis pelíticos, ambos cortados por uma rede de filonetes de minerais opacos subparalelos ao bandado sedimentar (Figura 2 e Figura 3).

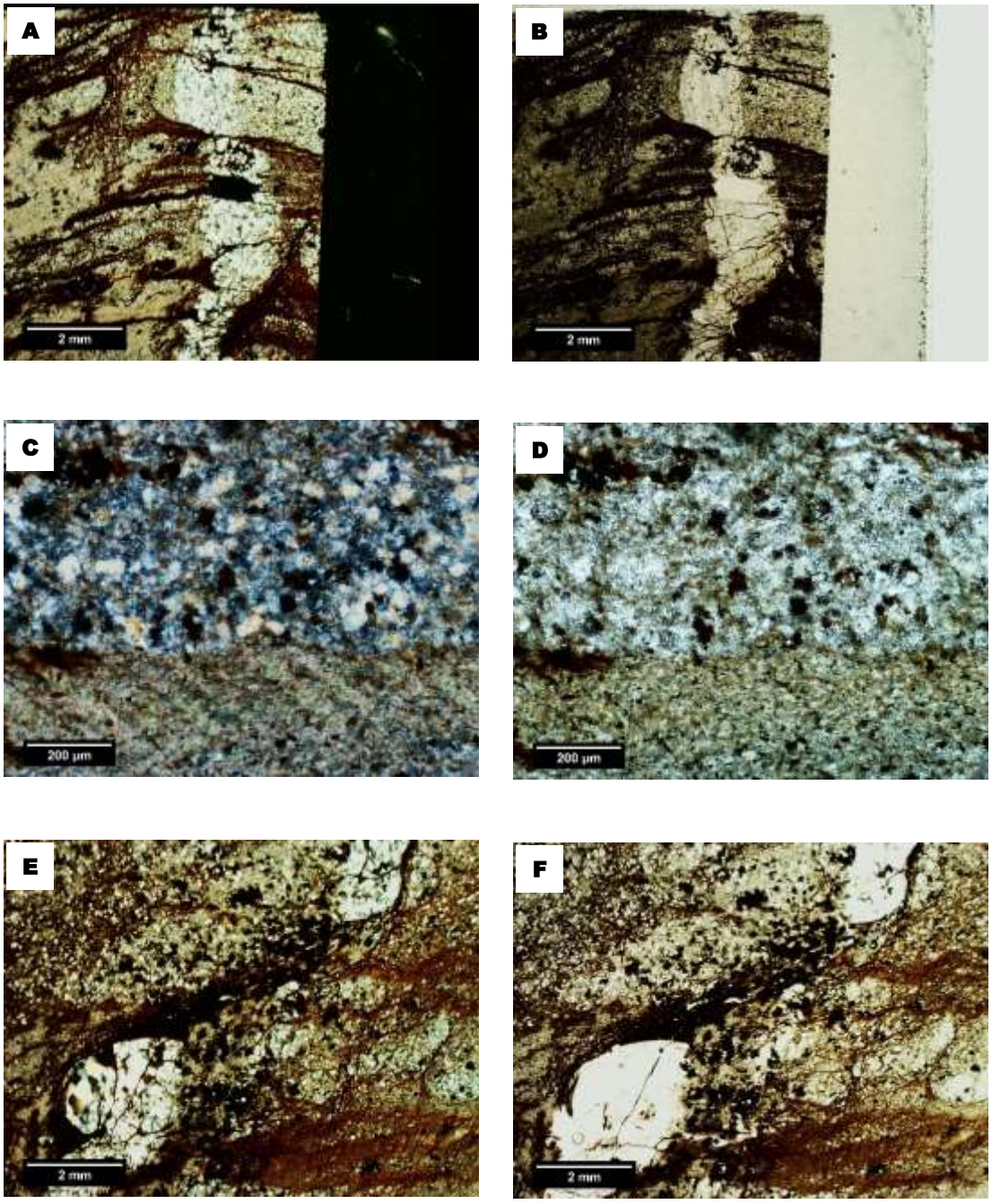
Ocorre um filonete estéril de quartzo (qz IIa), de espessura milimétrica e de direção oblíqua ao bandado composicional (Figura 2 e Figura 3), constituído por grãos de quartzo com extinção ondulante. Encontra-se fraturado segundo direções subparalelas ao bandado composicional. Nos locais fraturados observa-se a ocorrência de filonetes de minerais opacos (Microfot. B). A rede de filonetes de opacos que atravessa o filonete de quartzo pelas fraturas e por espaços intergranulares, permite inferir que a génese deste filonete de quartzo é anterior à instalação dos filonetes de opacos.

Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo, monocristalinos, equigranulares, com sericite dispersa intergranularmente (Microfot. C).

A matriz pelítica é constituída por filossilicatos, predominando micas em palhetas orientadas segundo uma foliação metamórfica, oblíqua ao bandado composicional (Microfot. C). As micas apresentam uma ondulação característica, associada ao desenvolvimento de uma clivagem de crenulação.

Tanto nos níveis pelíticos como psamíticos, observam-se minerais opacos de dimensão micrométrica disseminados (Microfot. D). Nos locais onde a rede de filonetes de opacos é mais densa, ocorre uma concentração superior de minerais opacos disseminados (Microfot. F).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-01#L2. Referências: A) SD.4-01#L2.7 NC 0.8X; B) SD.4-01#L2.7 NP 0.8X; C) SD.4-01#L2.2 NC 5X ; D) SD.4-01#L2.2 NP 5X; E) SD.4-01#L2.5 NC 0.8X ; F) SD.4-01#L2.5 NP 0.8X;



A e B) Filonete de quartzo (qz IIa), com extinção ondulante, disposto segundo uma direção oblíqua á direção do bandado sedimentar. Encontra-se fraturado paralelamente ao bandado sedimentar, observando-se a instalação de filonetes de minerais opacos nesses mesmos locais;

C e D) No topo das microfotografias, observa-se um nível psamítico constituído por grãos monocristalinos de quartzo com sericite intergranular. Já na metade inferior, identifica-se um nível pelítico constituído por filossilicatos, com palhetas orientadas de acordo com uma foliação metamórfica, de direção oblíqua ao bandado sedimentar. Adicionalmente, ocorrem diversos minerais opacos disseminados em ambos os níveis, encontrando-se os de maior dimensão no nível psamítico;

E e F) Na metade inferior esquerda e na metade superior direita das microfotografias, observa-se secções do filonete de quartzo, fraturado e deformado. Destaca-se, ainda, uma intensa rede de filonetes de opacos, por vezes acompanhada por filossilicatos, com uma concentração anormal de minerais opacos conectando as extremidades do filonete de quartzo.

Ficha SD.4-02#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-02#L1
Profundidade Média da Amostra	3,32 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com filonete de minerais opacos e filonete de quartzo
Classificação Microscópica	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, cortados por um filonete milimétrico de quartzo acompanhado por minerais opacos.
Observações Complementares	Esta LD, devido à elevada alteração da amostra e composição mineralógica (filossilicatos), apresentou diversos problemas durante a sua produção. Como resultado temos uma LD com uma espessura superior a 30 micras e com diversos locais sem amostra.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-02;

Descrição Macroscópica

Observa-se um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis areníticos e níveis de filossilicatos os quais, apesar de apresentarem espessura milimétricas, podem atingir espessuras centimétrica. Os níveis de filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, e os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, uma cor castanha clara.

Os níveis de natureza siliciosa apresentam-se boudinados, originando *boudins* com extensões variáveis, desde milimétricas a centimétricas.

Ocorre uma rede de filonetes de minerais opacos com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os filonetes que apresentam uma espessura, aproximadamente, inferior a 1 mm, possuem cor castanha enquanto que, para espessuras superiores, verificasse uma cor alaranjada.



Figura 2 - LD SD.4-02#L1 em NP.



Figura 3- Lâmina delgada SD.4-02#L1 em NC.

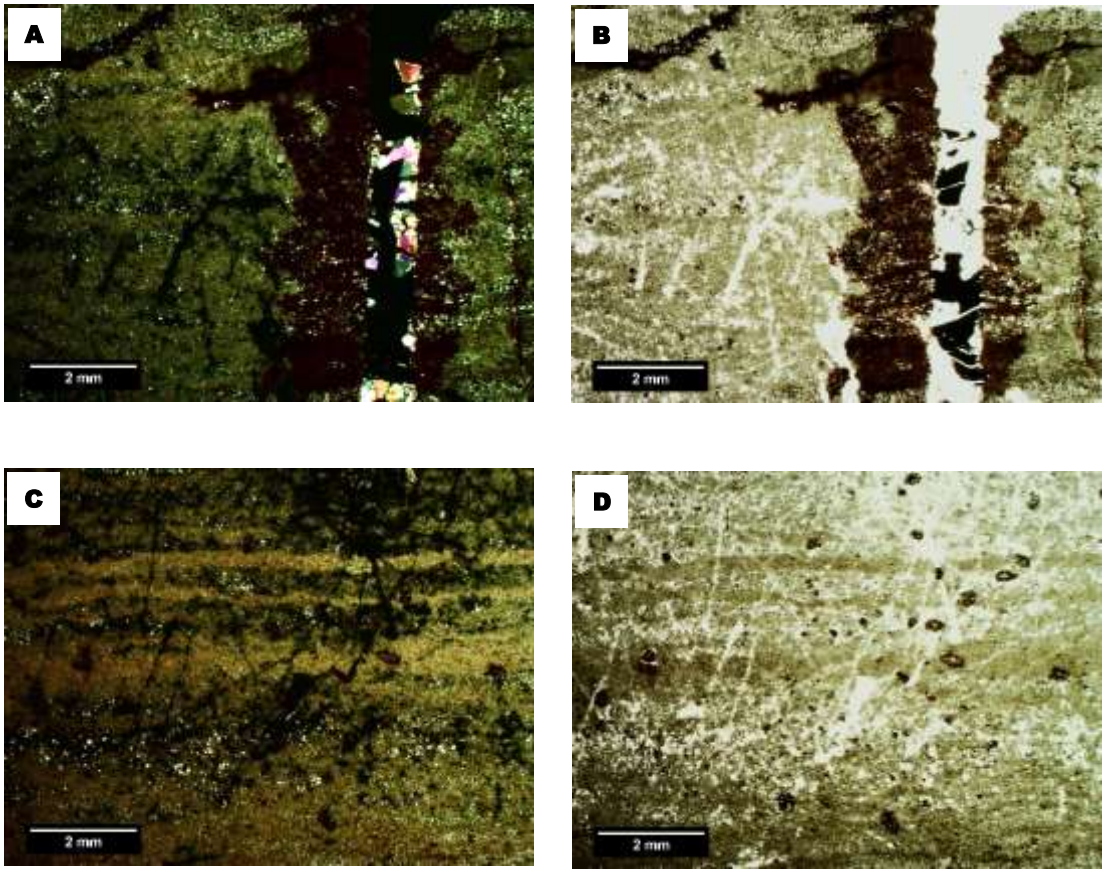
Descrição Microscópica

Os níveis psamíticos são intercalados com níveis pelíticos, e apresentam-se cortados por um filonete de quartzo de espessura milimétrica e com uma orientação perpendicular ao bandado composicional (Figura 2 e Figura 3). Lateralmente a este filonete de quartzo verifica-se a ocorrência minerais opacos.

No filonete milimétrico de quartzo (qz IIa) observam-se minerais opacos no interior (óxidos e hidróxidos de Fe) e, também, no contacto entre o filonete e o encaixante, os quais formam uma densa rede (Microfot. B). Note-se que, ao contrário do verificado para a LD SD.4-01#L2, este filonete de quartzo apresenta uma orientação perpendicular ao bandado sedimentar, e um menor grau de deformação.

Ocorrem minerais opacos disseminados tanto nos níveis pelíticos como nos níveis psamíticos, de dimensão micrométrica a milimétrica, por vezes com formas elíptica e com estruturas concêntricas (Microfot. D).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-02#L1. Referências: A) SD.4-02#L1.1 NC 0.8X; B) SD.4-02#L1.1 NP 0.8X; C) SD.4-02#L1.3 NC 0.8X; D) SD.4-02#L1.3 NP 0.8X;



A e B) Na metade direita da microfotografia observa-se um filonete milimétrico de quartzo (qz IIa), com orientação perpendicular ao bandado composicional. Lateralmente a este filonete, observa-se uma densa rede de filonetes de minerais opacos. Também no interior do filonete verifica-se a ocorrência de opacos, possivelmente de óxidos e hidróxidos de Fe de preenchimento tardio de espaços vazios dada a amostra ser superfícial;

C e D) Disseminado em ambos os níveis verifica-se a presença de minerais opacos, de dimensão micrométrica, com forma oóide e com uma estrutura concêntrica.

Ficha SD.4-03#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-03#L1
Profundidade Média da Amostra	5,11 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com filonetes de opacos a cortar um filonete de quartzo.
Classificação Microscópica	Alternância entre níveis psamitos e níveis micáceos, cortados por filonetes de minerais opacos associados a uma forte sericitização. Estes filonetes, por sua vez, cortam um filonete de quartzo.
Observações Complementares	Observa-se, na talisca, óxidos e hidróxidos de Mn como grãos disseminados.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-03.

Descrição Macroscópica

Verifica-se um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis areníticos e níveis de filossilicatos os quais, apesar de apresentarem espessura milimétricas, podem atingir espessuras centimétrica. Os níveis de filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, e os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, tons acastanhados e um aspeto translúcido.

Ocorre uma rede de filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os filonetes que apresentam uma espessura, aproximadamente, inferior a 1 mm, possuem cor castanha enquanto que, para espessuras superiores, verificasse uma cor alaranjada.

Observa-se óxidos e hidróxidos de Mn como grãos disseminados ou em filonetes, com uma cor cinzenta e brilho metálico característico.

Esta amostra apresenta, relativamente à SD.4-01 e SD.4-02, uma predominância da fração siliciosa.



Figura 2 - LD SD.4-03#L1 em NP.



Figura 3 – LD SD.4-03#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Os níveis psamíticos predominam nesta lâmina, atingindo uma espessura centimétrica. Os níveis pelíticos, por sua vez, apresentam uma espessura micrométrica a milimétrica. Ambas as naturezas são cortadas por um filonete de quartzo o qual é, por sua vez, cortado por uma rede de filonetes de minerais opacos associados a uma forte sericitização (Figura 2 e 3).

Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos e equigranulares (Microfot. A).

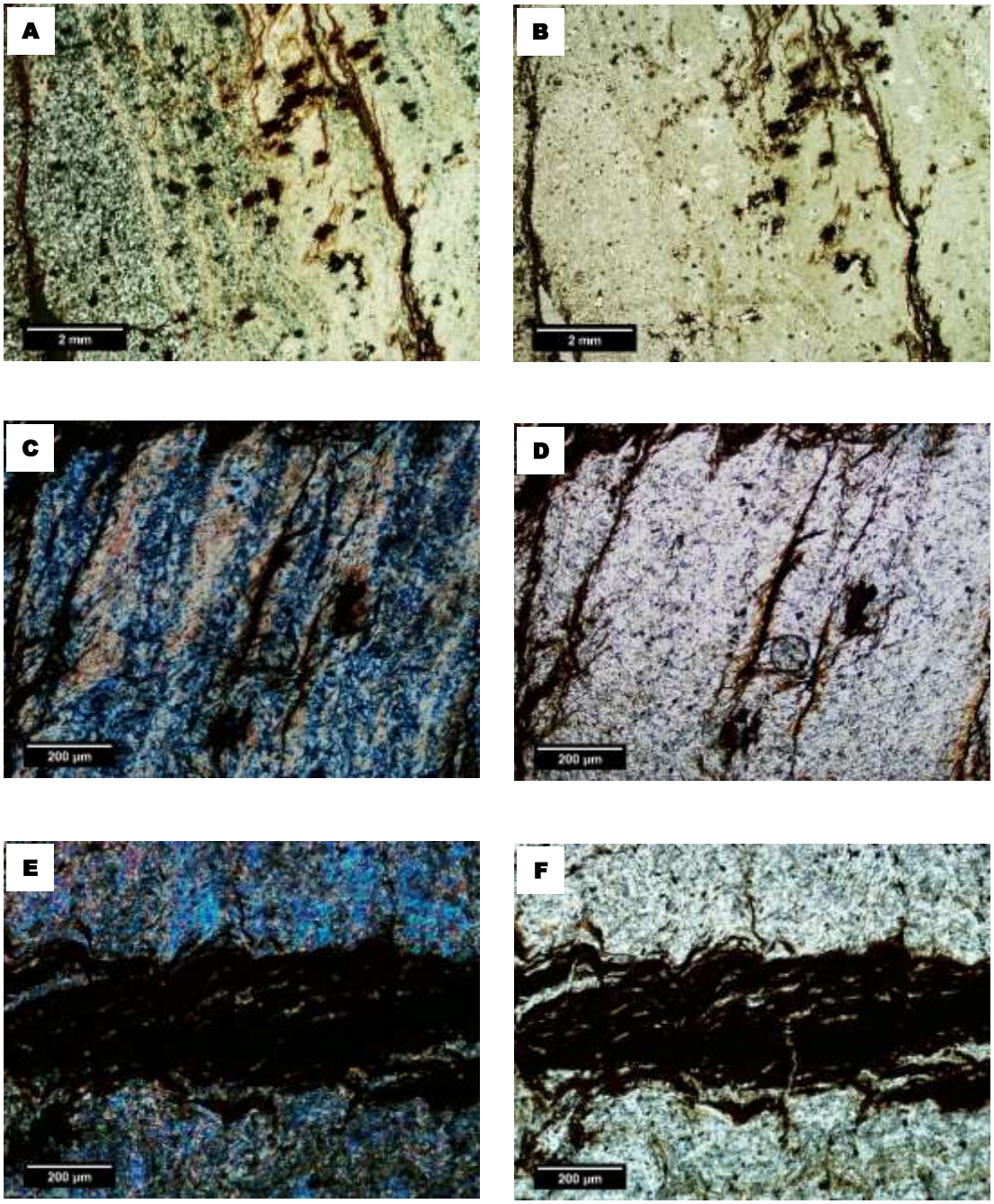
Os níveis pelíticos, por sua vez, são constituídos por filossilicatos, com o desenvolvimento de uma clivagem de crenulação (Microfot. C), materializada pelas micas e onde identifica-se filonetes de opacos (Microfot. D).

O filonete milimétrico de quartzo com extinção ondulante (qz IIa), está orientado segundo uma direção suboblíqua ao bandado composicional, apresentando deformação e fraturação. É atravessado por filonetes de minerais opacos (Microfot. G), tal como observado nas amostras anteriores.

Observa-se filonetes de minerais opacos, associados lateralmente a uma forte sericitização, dispostos segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional (Microfot. I).

Apesar da abundante presença de minerais opacos disseminados em todos os níveis, verifica-se uma maior concentração nos níveis psamíticos. Todavia, destacam-se nos níveis pelíticos, pela dimensão e forma, minerais opacos alongados segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional (Microfot. K) a qual é coincidente com a direção de clivagem de crenulação.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-03#L1. Referências: A) SD.4-03#L1.4 NC 0.8X; B) SD.4-03#L1.4 NP 0.8X; C) SD.4-03#L1.1 NC 5X; D) SD.4-03#L1.1 NP 5X; E) SD.4-03#L1.3 NC 5X; F) SD.4-03#L1.3 NP 5X;

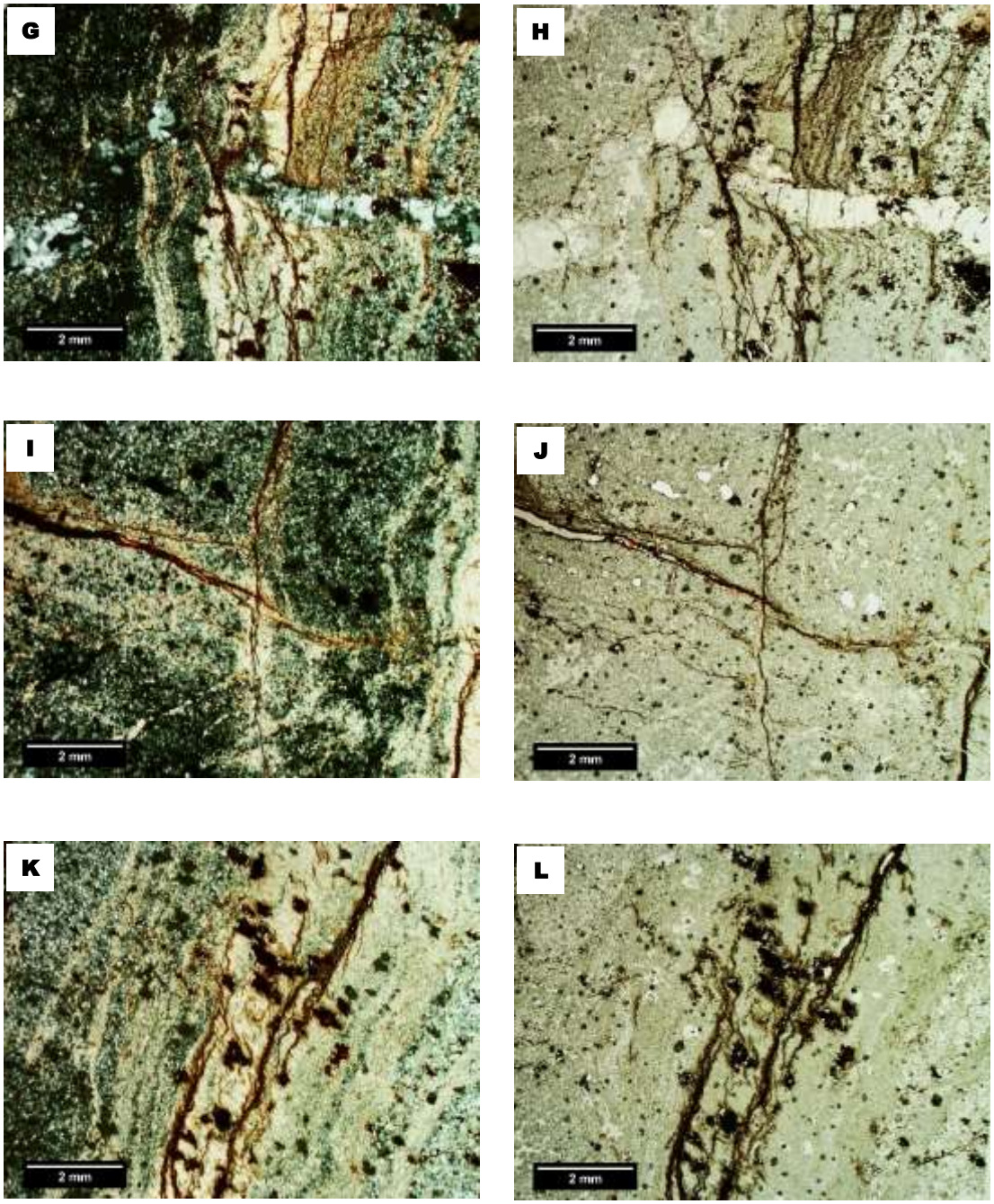


A e B) À esquerda, observa-se um nível psamítico, constituído por grãos de quartzo monocristalino e equigranular, cortado por um filonete de minerais opacos paralelo ao bandado composicional. À direita, ocorre um outro filonete, também de minerais opacos, porém num nível pelítico, onde verifica-se a ocorrência de grãos opacos alongados segundo uma orientação metamórfica, oblíqua ao bandado sedimentar, e coincidente com a clivagem de crenulação da microfotografia C e D desta estampa;

C e D) Detalhe petrográfico da clivagem de crenulação, desenvolvida nos níveis pelíticos, com micas caracterizadas por uma birrefringência elevada. Os filonetes de minerais opacos estão dispostos nos planos de cisalhamento, correspondentes à clivagem de crenulação;

E e F) Minerais opacos intercalados num nível pelítico. Tanto as micas como os minerais opacos apresentam uma ondulação característica de uma foliação metamórfica. Os níveis pelíticos apresentam micas alongadas obliquamente ao bandado sedimentar, ocorrendo, também, minerais opacos disseminados neste nível com um alongamento idêntico.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-03#L1. Referências: G) SD.4-03#L1.3 NC 0.8X; H) SD.4-03#L1.3 NP 0.8X; I) SD.4-03#L1.2 NC 0.8X; J) SD.4-03#L1.2 NP 0.8X; K) SD.4-03#L1.1 NC 0.8X L) SD.4-03#L1.1 NP 0.8X;



G e H) Filonete de quartzo (qz IIa), com direção suboblíqua ao bandado composicional, fraturado e deformado. O quartzo apresenta formas anédricas e extinção ondulante. A rede de filonetes de minerais opacos corta este filonete de quartzo, inter e intragranularmente, de acordo com uma direção paralela ao bandado composicional;

I e J) Interseção oblíqua entre dois filonetes de minerais opacos, no nível psamítico. O filonete que propaga-se verticalmente na microfotografia é paralelo ao bandado composicional. Note-se que, apesar do outro filonete ser oblíquo ao bandado composicional a sua ramificação é acompanhada por filossilicatos;

K e L) Microfotografia ilustrativa de minerais opacos disseminados nos níveis pelíticos, definidos por uma dimensão e forma particular. Apresentam uma forma alongada segundo uma direção metamórfica, oblíqua ao bandado composicional, e paralela à foliação metamórfica.

Ficha SD.4-03#L2 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-03#L2
Profundidade Média da Amostra	5,11 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com filonetes de minerais opacos.
Classificação Microscópica	Alternância entre níveis psamitos e níveis micáceos, cortados por filonetes de minerais opacos aos quais se associa uma forte sericitização. Estes filonetes, por sua vez, cortam um filonete de quartzo.
Observações Complementares	Observa-se, na talisca, óxidos e hidróxidos de Mn como grãos disseminados.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-03.

Descrição Macroscópica

Verifica-se um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis areníticos e níveis de filossilicatos os quais, apesar de apresentarem espessura milimétricas, podem atingir espessuras centimétrica. Os níveis de filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, e os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, tons acastanhados de aspeto translúcido.

Ocorre uma rede de filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os filonetes que apresentam uma espessura, aproximadamente, inferior a 1 mm, possuem cor castanha enquanto que, para espessuras superiores, verificasse uma cor alaranjada.

Observa-se óxidos e hidróxidos de Mn como grãos disseminados ou em filonetes, com uma cor cinzenta e brilho metálico característico.

Esta amostra apresenta, relativamente à SD.4-01 e SD.4-02, uma predominância da fração siliciosa.



Figura 2 - LD SD.4-03#L2 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-03#L2 em NC.

Descrição Microscópica

Os níveis psamíticos predominam, relativamente aos níveis pelíticos, tal como verificado para a SD.4-03#L1. A cortar estes níveis ocorre uma rede de filonetes de minerais opacos, paralelos e suboblíquos aos bandado sedimentar (Figura 21).

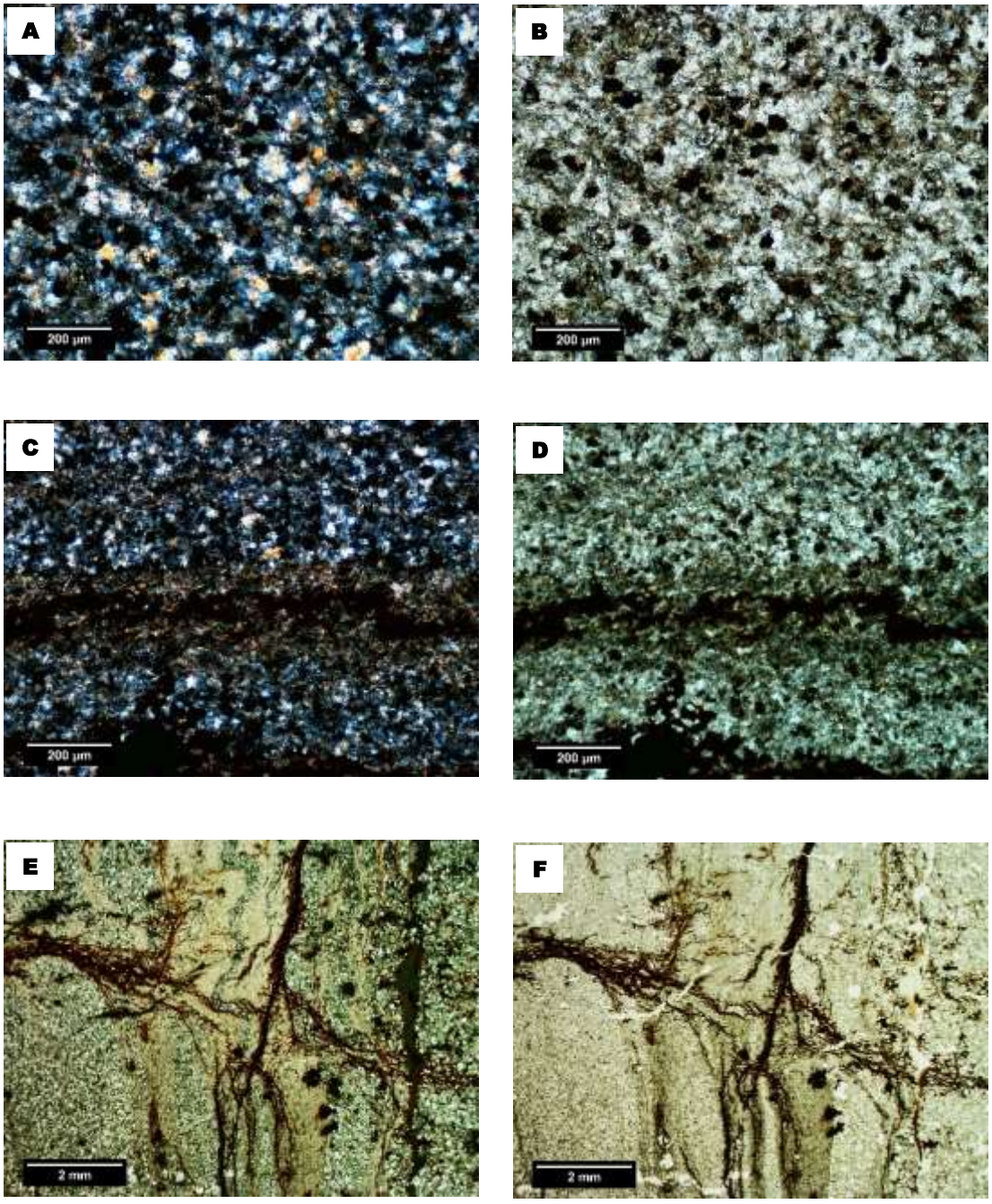
Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com granulometria e forma homogénea (Microfot. A). A sericite abunda nos espaços intergranulares. Ocorrem minerais opacos disseminados em todo o nível, com tamanho semelhante ao dos grãos de quartzo (Microfot. B).

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos e, por vezes, apresentam uma concentração linear de minerais opacos numa posição central disposta paralelamente ao bandado sedimentar (Microfot. D).

Os filonetes de minerais opacos possuem uma orientação paralela e oblíqua ao bandado sedimentar (microfot. F), estando associados a uma forte sericitização que se desenvolve lateralmente e independentemente da orientação.

Apesar da abundante presença de opacos disseminados em todos os níveis destacam-se, pela dimensão e forma, os grãos de opacos nos níveis pelíticos e, também, os opacos que ocorrem no contacto entre o nível pelítico e o nível psamítico (Microfot. H). Estes são alongados segundo uma direção metamórfica, oblíqua ao bandado sedimentar.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-03#L2. Referências: A) SD.4-03#L2.1 NC 5X; B) SD.4-03#L2.1 NP 5X; C) SD.4-03#L2.2 NC 5X; D) SD.4-03#L2.2 NC 5X; E) SD.4-03#L2.2 NC 0.8X; F) SD.4-03#L2.2 NP 0.8X;

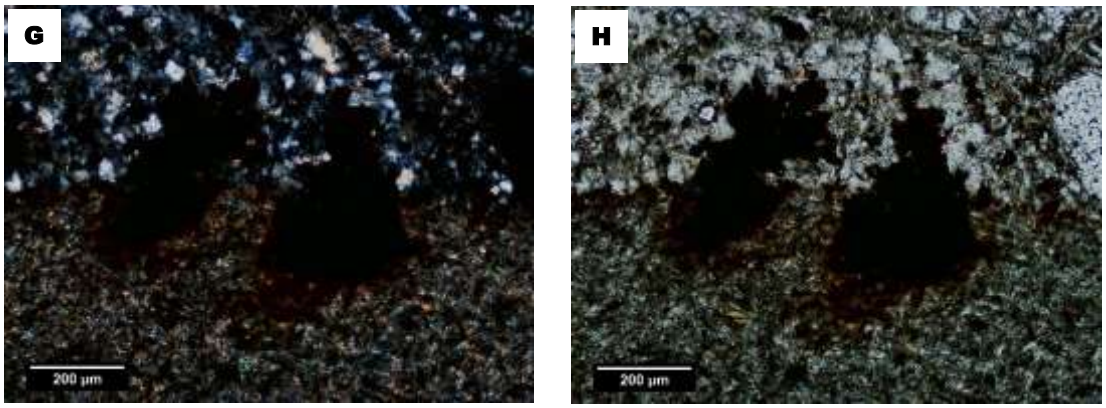


A e B) Nível psamítico constituído por grãos de quartzo monocristalino, equigranular e anédrico, com sericite intergranular. Relativamente aos minerais opacos, disseminados em todo o nível, apresentam um tamanho semelhante aos dos grãos de quartzo;

C e D) Nível micrométrico constituído por filossilicatos, observando-se por vezes palhetas de micas, intercalado num nível psamítico. A área central do nível pelítico é caracterizada por uma concentração de minerais opacos, dispostos linearmente e paralelamente ao bandado composicional;

E e F) Rede de filonetes de minerais opacos, paralelos e oblíquos ao bandado composicional. Nestas microfotografias o bandado composicional é paralelo aos filonetes verticais, ou seja, do topo para a base. Note-se que os filonetes são acompanhados lateralmente por uma forte sericitização, independentemente da sua orientação. Os níveis psamíticos observáveis estão boudinados, tal como é possível observar no canto inferior esquerdo através da forma elíptica.

Estampa 2 - Microfotografias G e H da LD SD.4-03#L2. Referências: G) SD.4-03#L2.3 NC 5X H) SD.4-03#L2.3 NP 5X;



G e H) Detalhe petrográfico de minerais opacos, formando dois grãos ou dois aglomerados de grãos, localizados particularmente no contacto entre o nível psamítico (metade superior) e o nível pelítico (metade inferior).

Ficha SD.4-04B#L1 | Filão de Quartzo |

Referência da LD	SD.4-04B#L1
Profundidade Média da Amostra	10,47 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe e Limonite.
Classificação Microscópica	Filão de Quartzo com sericite e opacos, tanto intergranularmente como intragranularmente.
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-04B.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com uma rede de óxidos e hidróxidos de Fe com inúmeras cavidades. O quartzo corresponde a Quartzo Leitoso, caracterizado por uma cor esbranquiçada e um aspeto baço. Relativamente aos óxidos e hidróxidos de Fe, são caracterizados por uma cor castanha, identificando-se, por vezes, limonite com tom amarelo e laranja.



Figura 2 - LD SD.4-04B#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-04B#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Filão de quartzo (qz IIa) constituído por grãos de quartzo milimétricos com subgranulação e extinção ondulante. Identifica-se sericite e opacos, predominando a ocorrência intergranular face a intragranular, sendo que a sua distribuição espacial é acompanhada por uma segunda família de grãos de quartzo (qz IIb), com uma granulometria micrométrica.

Os grãos de quartzo (qz IIa) apresentam uma dimensão milimétrica e são caracterizados por uma extinção ondulante (Microfot. A). Adicionalmente, durante o processo de extinção dos grãos, verifica-se uma subgranulação destes (Microfot. C), salientando-se, também, bordos irregulares (Microfot. E).

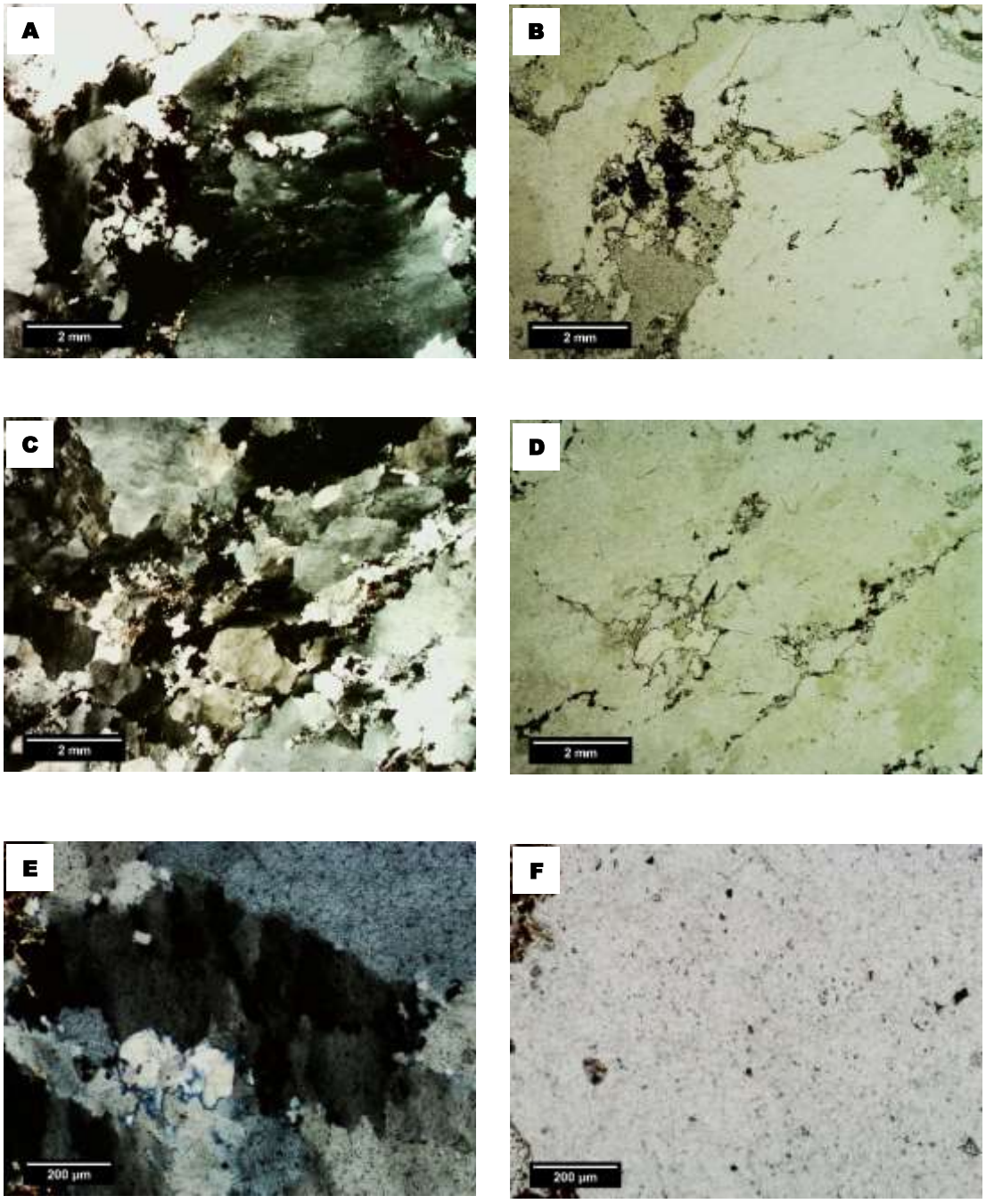
Identifica-se sericite com tintas de birrefringência que se destacam facilmente dos grãos de quartzo, devido às tinta que apresentam (Microfot. G), ocorrendo tanto intergranularmente (Microfot. I) como intragranularmente (Microfot. K).

Relativamente ao opacos, verifica-se a sua ocorrência intergranularmente (Microfot. N), assim como intragranularmente (Microfot. P) e adjacente a sericite (Microfot. O).

Tanto a sericite como os minerais opacos ocorrem espacialmente associados a uma segunda granulometria de quartzo (qz IIb), com uma dimensão micrométrica (Microfot. M), resultante da subgranulação dos grãos milimétricos.

Num caso particular ocorre um filonete descontínuo de opacos com uma extensão milimétrica (Microfot. R), semelhante aos filonetes descontínuos de carbonatos identificados, por exemplo, na ficha SD.4-12A#L1.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-04B#L1. Referências: A) SD.4-04B#L1.4 NC 0.8X; B) SD.4-04B#L1.4 NP 0.8X; C) SD.4-04B#L1.5 NC 0.8X; D) SD.4-04B#L1.5 NP 0.8X; E) SD.4-04B#L1.1 NC 5X; F) SD.4-04B#L1.1 NP 5X;

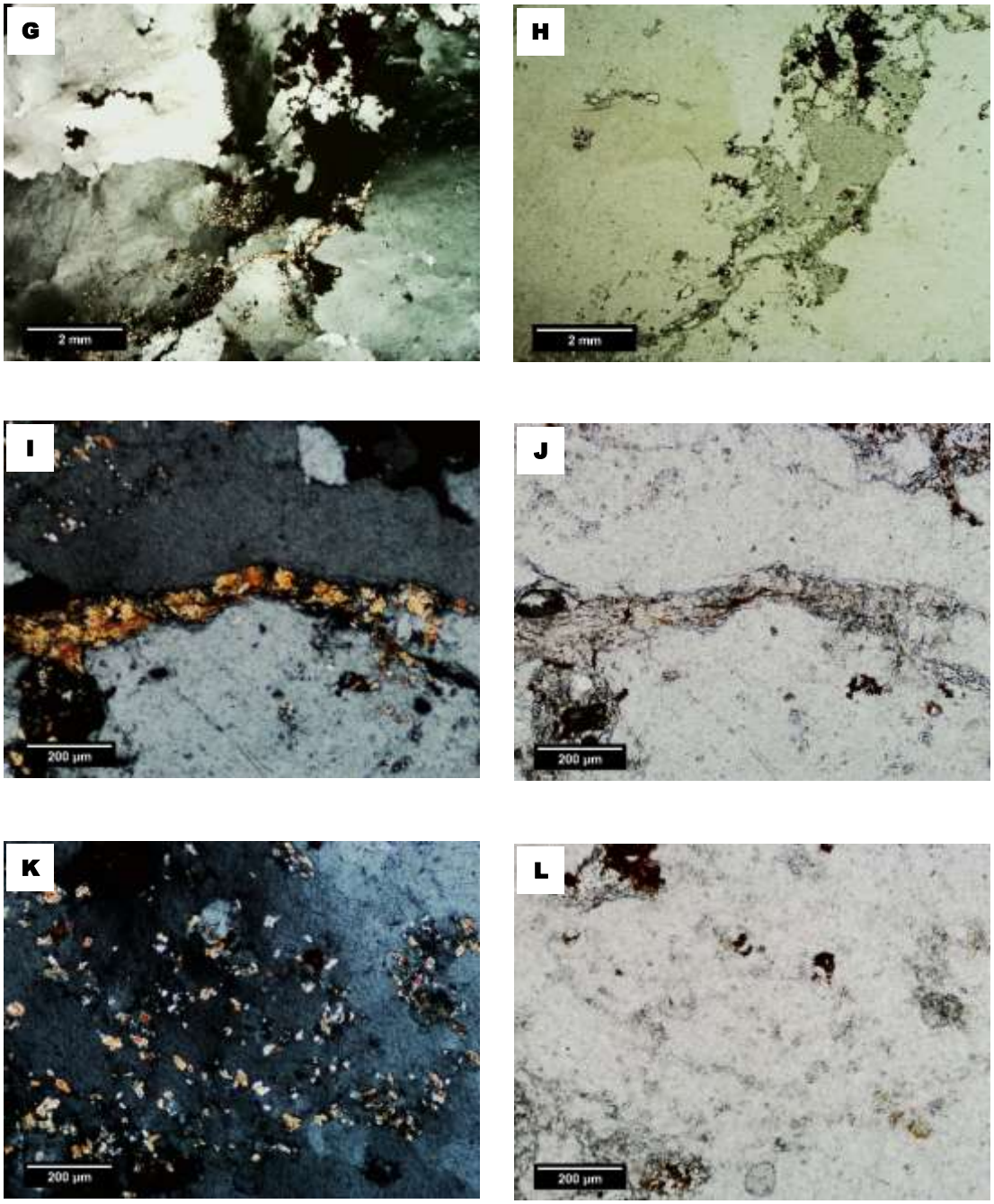


A e B) Os grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa) são definidos por uma extinção ondulante e, por vezes, uma deformação lamelar. Em nicóis paralelos observa-se uma rede de opacos anédricos, com propagação intergranular;

C e D) Ao observar-se com detalhe a extinção dos grãos de quartzo milimétricos observa-se uma subragranulação destes, em grãos de dimensão micrométrica. Esta dimensão de grãos é semelhante aos grãos de quartzo que ocorrem adjacentemente à sericite e aos minerais opacos intergranulares, considerando-se assim como resultantes da subgranulação dos grãos milimétricos;

E e F) Pormenor petrográfico de grãos micrométricos de quartzo (qz IIb) e dos bordos irregulares que os caracterizam. Nos bordos identificam-se grãos de quartzo de menor dimensão, resultantes da recristalização dinâmica de quartzo.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-04B#L1. Referências: G) SD.4-04B#L1.7 NC 0.8X; H) SD.4-04B#L1.7 NP 0.8X; I) SD.4-04B#L1.2 NC 5 X; J) SD.4-04B#L1.2 NP 5 X; K) SD.4-04B#L1.3 NC 5 X; L) SD.4-04B#L1.3 NP 5 X;

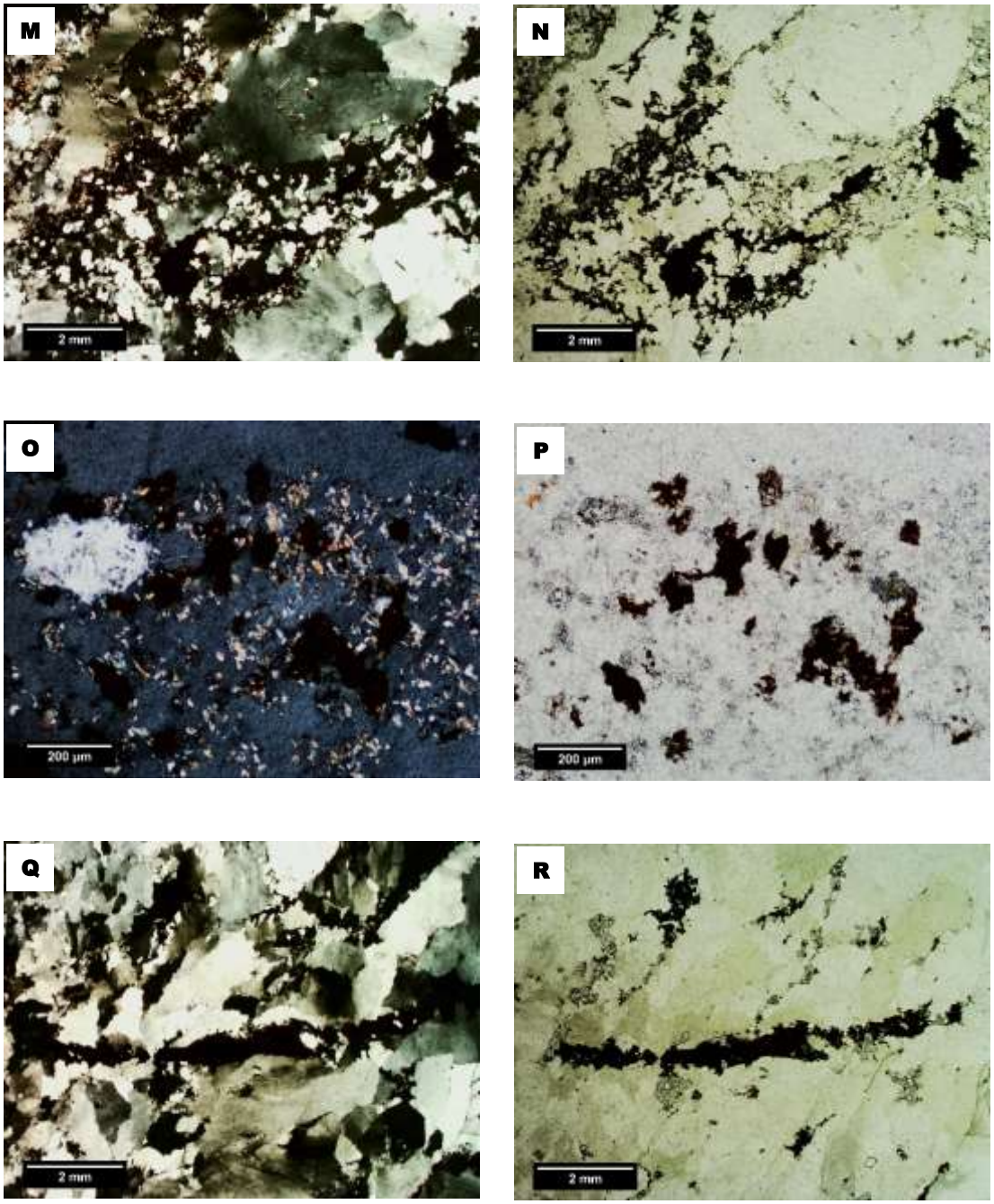


G e H) Nos grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), definidos por uma extinção ondulante, identifica-se sericite disseminada, por vezes constituindo aglomerados, assim como em filonetes localizados no contacto entre grãos de quartzo. Apresenta tintas de birrefringência que se destacam facilmente dos grãos de quartzo;

I e J) Detalhe petrográfico de sericite intergranular nos grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), definida por uma tinta de birrefringência alaranjada;

K e L) Detalhe petrográfico de sericite intragranular nos grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), definida por uma dimensão na ordem das dezenas de micras.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-04B#L1. Referências: M) SD.4-04B#L1.2 NC 0.8X; N) SD.4-04B#L1.2 NP 0.8X; O) SD.4-04B#L1.5 NC 5 X; P) SD.4-04B#L1.5 NP 5 X; Q) SD.4-04B#L1.1 NC 0.8X; R) SD.4-04B#L1.1 NP 0.8X;



M e N) Em nicóis cruzados destacam-se duas dimensões de grãos de quartzo: uma milimétrica (qz IIa) e uma micrométrica (qz IIb). Observa-se que a sericite ocorre associada espacialmente aos opacos anédricos, observáveis em nicóis paralelos, ocorrendo intergranularmente na família de grãos de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb). Em casos pontuais, a sericite ocorre intergranularmente nos grãos milimétricos;

O e P) Em nicóis cruzados observa-se um aglomerado de grãos de sericite, intragranulares no quartzo (qz IIa) e com tintas de birrefringência amarelas, numa área onde, em nicóis paralelos, ocorrem opacos anédricos disseminados com uma dimensão na ordem das centenas de micras;

Q e R) Num caso particular identifica-se um filonete descontínuo de opacos, de extensão milimétrica, com uma estrutura semelhante aos filonetes descontínuos de carbonatos identificados, por exemplo, na ficha SD.4-12A#L1.

Ficha SD.4-05A#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-05A#L1
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xisto Negro Silicificado, com uma rede heterogénea de filonetes de quartzo e de filossilicatos.
Classificação Microscópica	Nível carbonoso com estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa, cortado por uma densa rede de filonetes de quartzo.

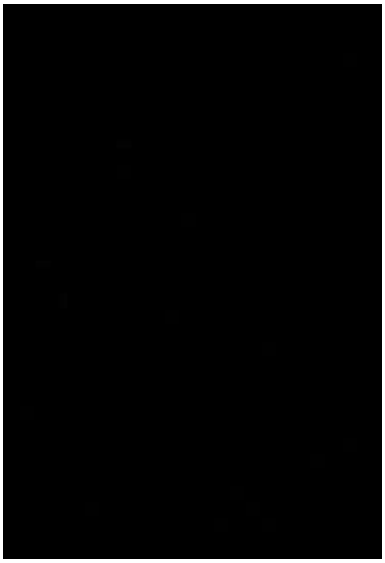


Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-05A não disponível.

Descrição Macroscópica

À escala da talisca, a amostra é constituída por um nível de xistos negros silicificados, com tonalidade negra e com espessura centimétrica. Observa-se uma rede de filonetes de natureza siliciosa, com aspeto translúcido e espessura milimétrica, a cortar heterogeneamente toda a amostra. Ocorrem, também, filonetes de filossilicatos dispersos, os quais propagam-se, por vezes, no contacto entre o filonetes de natureza siliciosa e o nível xistos negros silicificado. São caracterizados por tons brancos e espessuras micrométricas a milimétricas, podendo adquirir tonalidades acastanhadas consoante a quantidade de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.

Descrição Microscópica



Figura 2 - LD SD.4-05A#L1 em NP.

Nesta amostra predomina um nível carbonoso, de espessura centimétrica, com estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa. É cortado por uma densa rede de filonetes de quartzo, com várias gerações e com diversas orientações e espessuras (Figura 2 e 3).

O nível carbonoso é caracterizado, como a própria designação indica, pela presença de material carbonoso de grão fino. Possui lentículas constituídas por quartzo (Microfot. A), alongadas de acordo com o bandado composicional. Nestas lentículas identifica-se, também, minerais opacos anédricos disseminados intergranularmente (Microfot. B).

Esporadicamente, identificam-se estruturas com formas geométricas disseminadas (Microfot. D) e com o eixo central oblíquo à foliação. São constituídas por grãos de quartzo anédricos e possuem um zonamento composicional. De composição e estrutura semelhante, observam-se estruturas circulares (Microfot. F). Estas, por sua vez, possuem um zonamento composicional concêntrico tendo, no contacto com o encaixante, uma concentração preferencial de minerais opacos. Adicionalmente, e também com composição idêntica, identificam-se estruturas lenticulares e oóides constituídas por grãos de quartzo com dimensão homogénea (Microfot. G). No entanto, como particularidade, destaca-se o paralelismo destas estruturas com a foliação (Microfot. H).

Identificou-se *Fringe Structures* constituídas no centro por opacos euédricos, de dimensão micrométrica. Noutros casos, a posição central é ocupada por um corpo circular constituído por grãos de quartzo anédricos, com sericite disseminada intragranularmente (Microfot. I), assim como minerais opacos euédricos (Microfot. J). As zonas de sombra de pressão são dominadas por grãos de quartzo alongados com uma forma em "S".



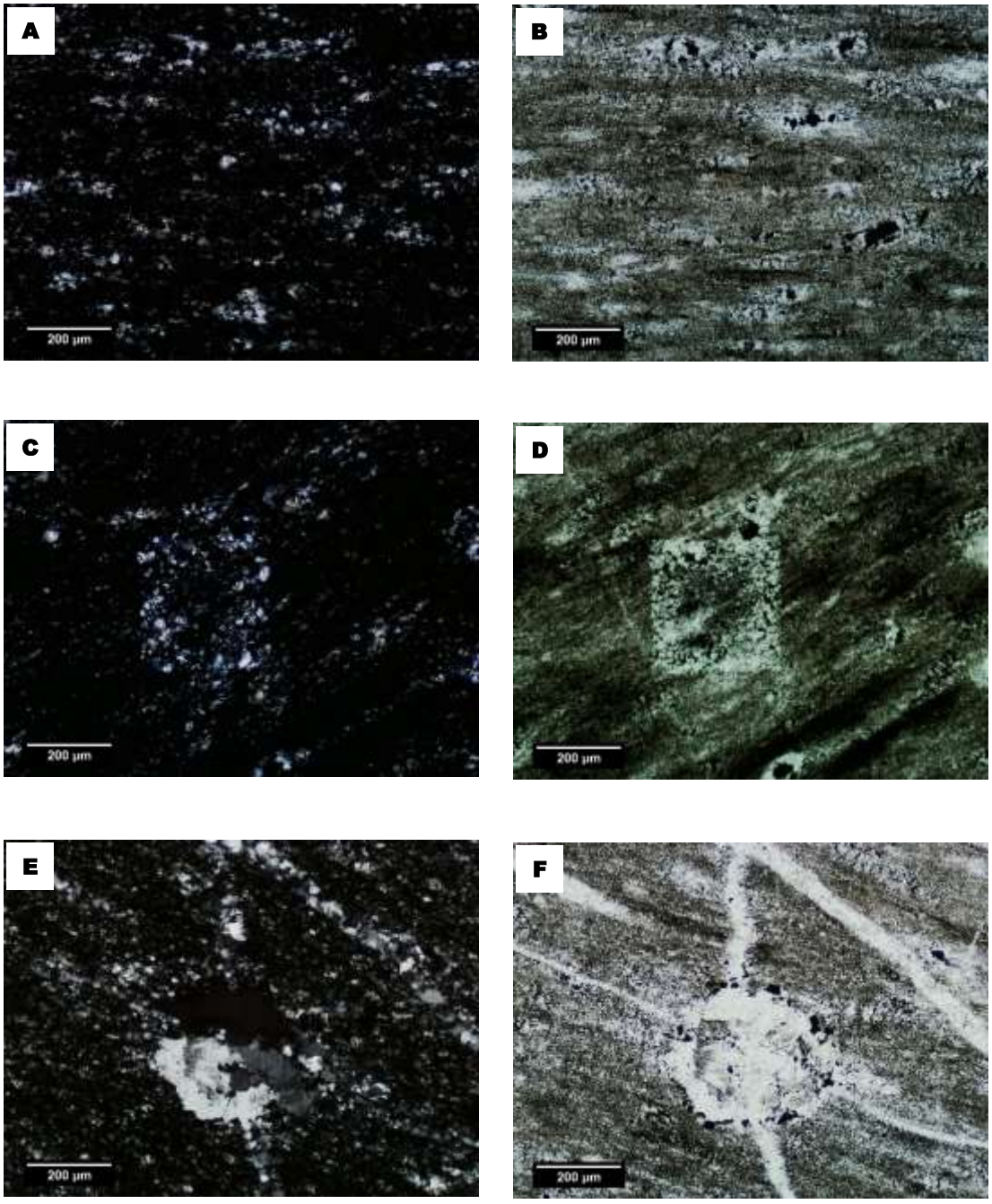
Figura 3 - LD SD.4-05A#L1 em NC.

Os filonetes micrométricos de quartzo possuem, de uma forma geral, uma orientação paralela e oblíqua à foliação (Microfot. L). É possível efetuar uma subdivisão dos filonetes de quartzo em famílias de acordo com as suas características estruturais e composicionais. Tem-se, assim, uma família de filonetes caracterizada por uma ondulação (Microfot. N; qz I), assim como outras duas famílias de filonetes de quartzo: uma não mineralizada (qz IIa) e uma mineralizada, com grãos de opacos anédricos (qz IIb). Observam-se casos onde a família de filonetes de quartzo não mineralizada corta a família de filonetes de quartzo mineralizada (Microfot. P) e casos onde ocorre precisamente o oposto (Microfot. R). Correspondem, possivelmente, a uma fase de transição entre a génese das estruturas filonianas de qz IIa e qz IIb.

Propagam-se pela amostra filonetes micrométricos, com uma ondulação, constituídos por filossilicatos e por minerais opacos. Estes filonetes cortam as diversas famílias de filonetes de quartzo. A sua composição é constituída, predominantemente, por filossilicatos sendo que, quando o filonete atravessa os filonetes de quartzo, predominam os minerais opacos (Microfot. T). Nos filossilicatos destacam-se palhetas de micas (Microfot. U)

Sobressaem, entre os opacos disseminados, tanto pela dimensão com pela forma, opacos euédricos com forma hexagonal (Microfot. X).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-05A#L1. Referências: A) SD.4-05A#L1.8 NC 5X; B) SD.4-05A#L1.8 NP 5X; C) SD.4-05A#L1.9 NC 5X; D) SD.4-05A#L1.9 NP 5X; E) SD.4-05A#L1.15 NC 5X; F) SD.4-05A#L1.15 NP 5X;

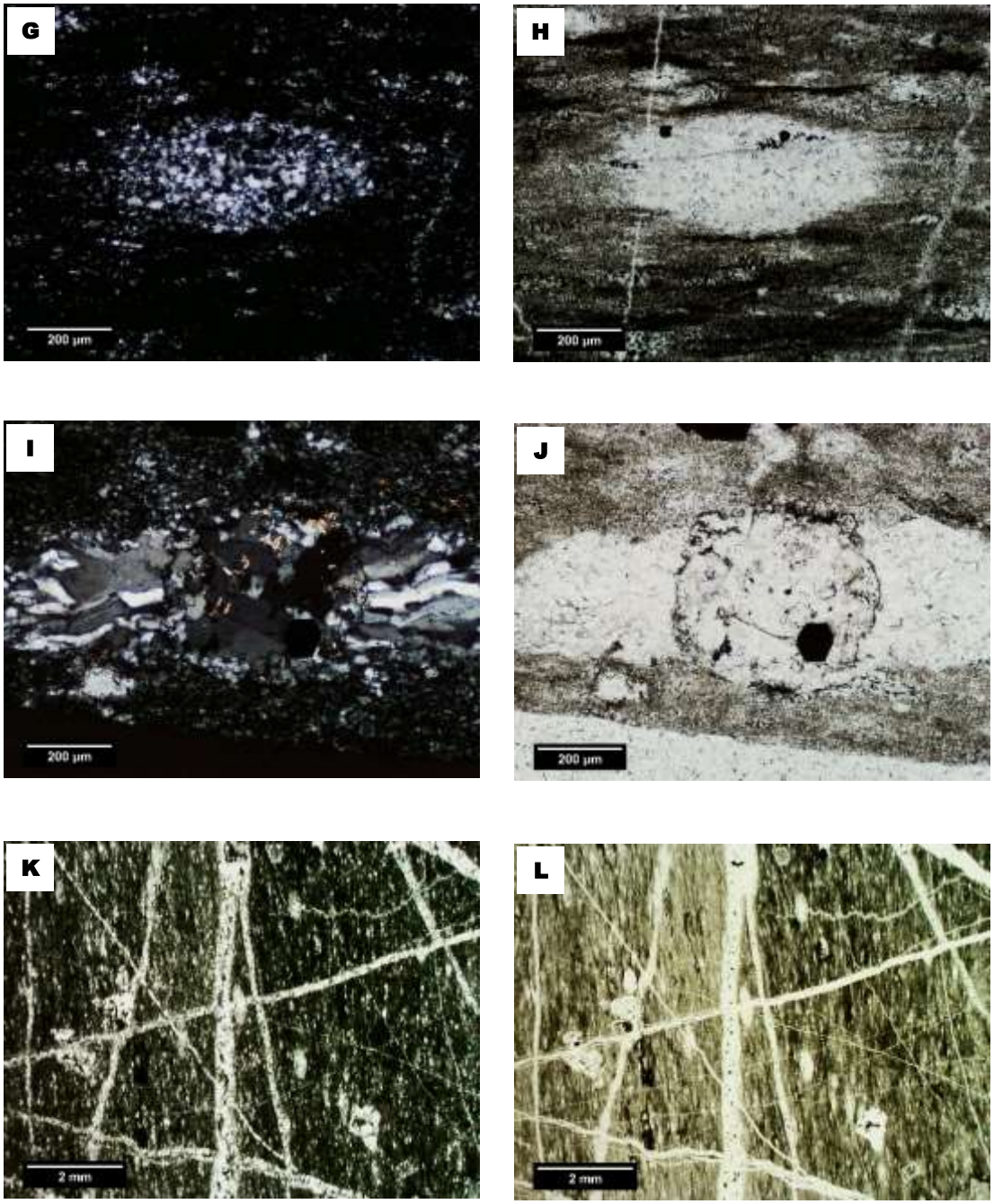


A e B) Microfotografia representativa dos níveis carbonosos, constituídos por grãos muito finos de opacos. Em nicóis paralelos destacam-se estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa, formadas por grãos de quartzo anédrico com extinção ondulante e, numa posição central, por opacos anédricos. Observa-se uma foliação, concordante com a forma alongada das lentículas siliciosas, e com a variabilidade de concentração de opacos;

C e D) Estrutura com uma forma geométrica disseminada no nível carbonoso, com uma forma quadrada em nicóis paralelos. Note-se que o eixo central é oblíquo à foliação, tal como verificado em alguns dos grãos de Py euédricos identificados em profundidade nos Liditos e Xistos Negros. Observa-se um zonamento composicional, com os grãos de quartzo anédricos a dominarem o zonamento exterior e o material carbonoso a posição central;

E e F) Estrutura disseminada no nível carbonoso, com uma forma circular facilmente observada em nicóis paralelos. É formada por grãos de quartzo com extinção ondulante e bordos suturados, tendo os grãos uma dimensão superior ao verificado na microfotografia C da presente estampa. No limite exterior verifica-se uma concentração anormal de minerais opacos anédricos. A estruturas corta os filonetes de quartzo de orientação paralela e oblíqua à foliação (qz I). Adicionalmente, a sequência de extinção dos grãos de quartzo divide a estrutura circular em duas metades, tal como observado em nicois cruzados, segundo uma direção suboblíqua à foliação.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-05A#L1. Referências: G) SD.4-05A#L1.10 NC 5X; H) SD.4-05A#L1.10 NP 5X; I) SD.4-05A#L1.14 NC 5X; J) SD.4-05A#L1.14 NP 5X; K) SD.4-05A#L1.2 NC 0.8 X; L) SD.4-05A#L1.2 NP 0.8 X;

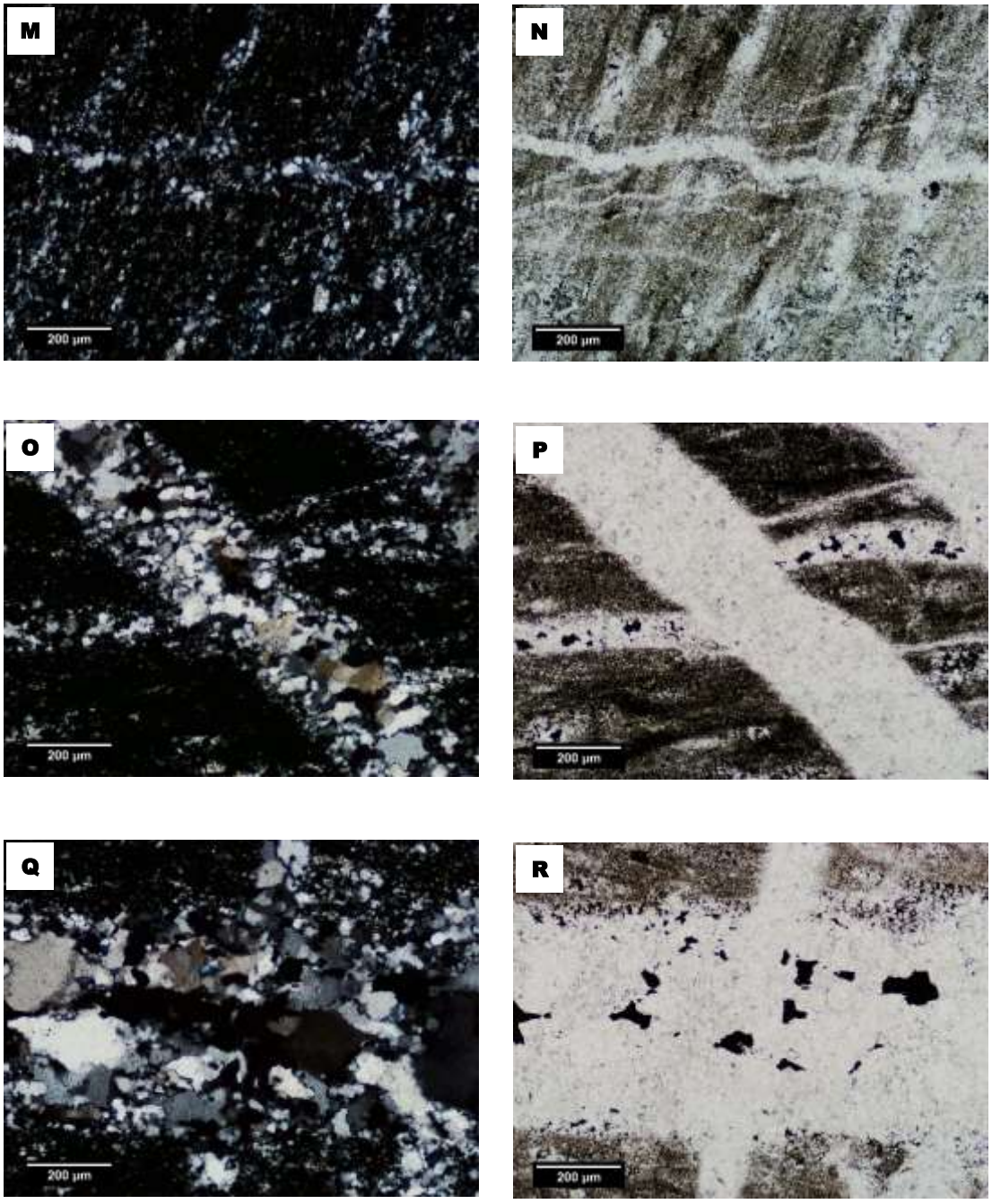


G e H) Estrutura lenticular disseminada no nível carbonoso, constituída por grãos de quartzo equigrnaulares e com extinção ondulante. É estrutura apresenta um alongamento paralelo à foliação, apresentando minerais opacos disseminados;

I e J) Detalhe petrográfico de uma *Fringe Structure* com uma estrutura circular no centro, tal como observado na microfotografia E e F da presente estampa. É constituído por grãos de quartzo anédricos, por sericite disseminada intragranularmente e por um opaco hexagonal, possivelmente pirite. As zonas de sombra de pressão são dominadas por grãos de quartzo alongados, também com extinção ondulante, com uma forma curva;

K e L) Rede de filonetes micrométricos de quartzo, de caracter polifásico (qz I, IIa e IIb), paralelos e oblíquos à foliação. Identificam-se, também, estruturas lenticulares e oóides disseminadas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-05A#L1. Referências: M) SD.4-05A#L1.5 NC 5X; N) SD.4-05A#L1.5 NP 5X; O) SD.4-05A#L1.2 NC 5X; P) SD.4-05A#L1.2 NP 5X; Q) SD.4-05A#L1.4 NC 5X; R) SD.4-05A#L1.4 NP 5X;

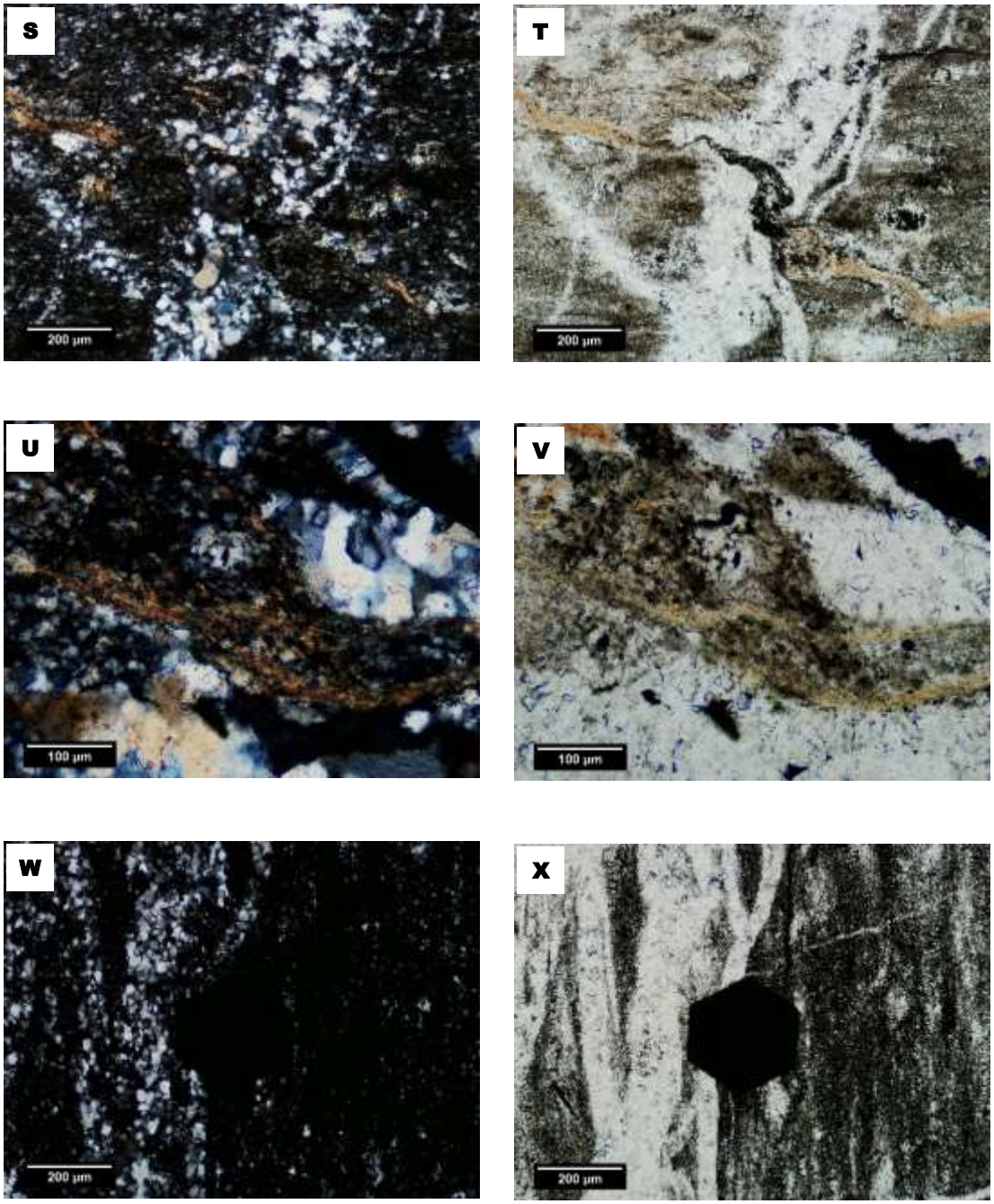


M e N) Detalhe petrográfico dos filonetes micrométrico de quartzo com ondulação (qz I). Neste caso, este filonete é oblíquo à foliação;

O e P) Paralelamente à foliação identifica-se um filonete constituído por quartzo (qz IIb) com minerais opacos anédricos disseminados, e de direção oblíqua à foliação, um outro constituído também por quartzo, porém estéril (qz IIa). Neste caso o filonete não mineralizado corta o filonete mineralizado. Em ambos verifica-se que os grãos de quartzo são equigranulares, possuem bordos irregulares e extinção ondulante;

Q e R) Caso oposto ao verificado na microfotografia O e P desta estampa, onde verifica-se que a família de filonetes de quartzo mineralizada (qz IIb) corta a família de filonetes de quartzo não mineralizada.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-05A#L1. Referências: S) SD.4-05A#L1.16 NC 5X; T) SD.4-05A#L1.16 NP 5X; U) SD.4-05A#L1.11 NC 10X; V) SD.4-05A#L1.11 NP 10X; W) SD.4-05A#L1.6 NC 5X; X) SD.4-05A#L1.6 NP 5X;



S e T) Verificou-se a presença de filonetes constituídos por filossilicatos e por minerais opacos, com espessura micrométrica e com uma ondulação. Predominam os filossilicatos, quando o filonete localiza-se no nível carbonoso, e os minerais opacos, quando o filonetes atravessa naturezas siliciosas. Trata-se, possivelmente, de estruturas do tipo *crack-seal*, observadas superficialmente;

U e V) Pormenor petrográfico das palhetas de micas que constituem os filonetes de filossilicatos mencionados na microfotografia S e T da presente estampa;

W e X) Mineral opaco euédrico disseminado no contacto do nível carbonoso com filonetes de natureza siliciosa. Possui uma dimensão micrométrica e uma forma hexagonal perfeita. Considerando a forma trata-se, provavelmente, de pirite.

Ficha SD.4-06#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-06#L1
Profundidade Média da Amostra	31 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xisto Negro Silicificado, com uma rede heterogénea de filonetes de quartzo e filossilicatos.
Classificação Microscópica	Intercalações entre níveis carbonosos, filonetes pelíticos e filonetes de quartzo, ambos paralelos ao bandado composicional.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-06.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado composicional, constituído por intercalações entre xistos negros silicificados, com tonalidades negras, e níveis de psamitos com aspeto translúcido.

Observa-se uma rede de filonetes pelíticos, caracterizados por tons brancos, subparalelos ao bandado composicional, texturalmente idênticos aos observados na SD.4-07B#L1. As espessuras variam entre milimétrica a centimétrica, predominando os níveis xistos negros silicificados face os níveis psamíticos. Identificam-se, ainda, filossilicatos com tonalidades acastanhadas, variando de intensidade consoante a quantidade de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados. Ocorrem tanto em filonetes milimétricos, subperpendiculares ao bandado composicional, como em concentrações milimétricas disseminadas.



Figura 2 - LD SD.4-06#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-06#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Nesta amostra predominam intercalações entre níveis carbonosos, filonetes pelíticos, e filonetes de natureza siliciosa, ambos com espessura milimétrica e com minerais opacos disseminados. A sua orientação é paralela ao bandado composicional (Figura 2 e 3).

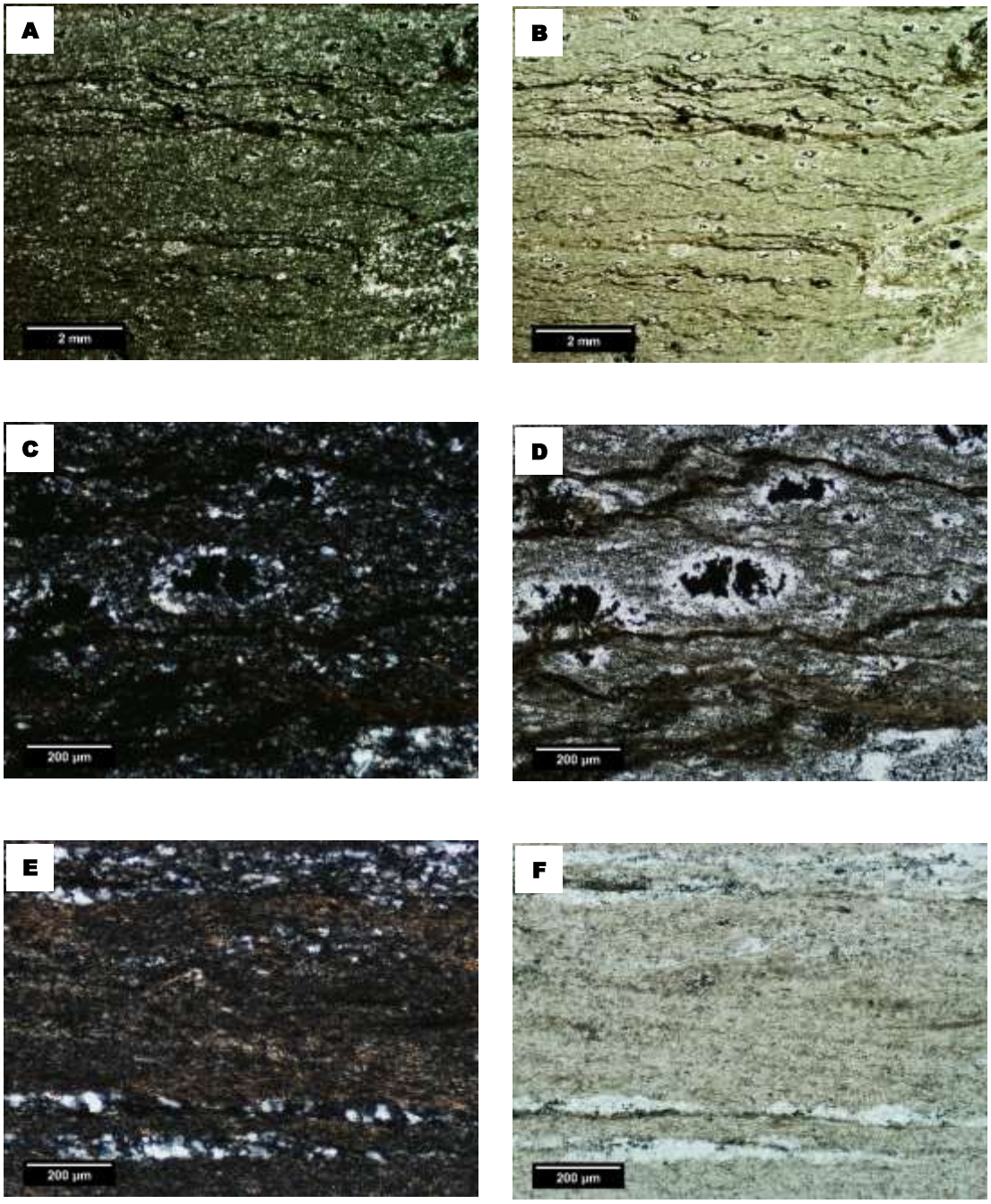
Os níveis carbonosos são caracterizados pela presença de material carbonoso de grão fino e por uma densa rede de filonetes micrométricos de opacos ondulados. Estão dispostos paralelamente ao bandado composicional (Microfot. B). Identificam-se estruturas oóides, alongadas paralelamente ao bandado composicional, constituídas por quartzo e, na zona central, por opacos (Microfot. D).

Nos filonetes constituídos por filossilicatos domina a sericite (Microfot. E). Apresentam, por vezes, estruturas de natureza siliciosas deformadas (Microfot. G), onde os grãos de quartzo apresentam-se alongados (Microfot. I). Verifica-se a existência de *fringe structures*, desta vez com um corpo central de forma elíptica constituído por filossilicatos (Microfot. K). As zonas de sombra de pressão são constituídas por grãos de quartzo alongado, com extinção ondulante e com uma forma curvilínea.

O filonete de quartzo (qz IIa) é constituído por grãos de quartzo, de dimensão milimétrica e extinção ondulante. Este filonete possui uma espessura milimétrica, é paralelo ao bandado composicional e apresenta ramificações oblíquas em "rabo de enguia" (Microfot. M). Possui uma rede de fraturação onde observa-se uma segunda família de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb), por vezes com sericite disseminada intergranularmente (Microfot. O). Este filonete é cortado por uma rede de filonetes de filossilicatos e opacos (Microfot. Q), de espessura micrométrica e paralela ao bandado composicional.

Entre os minerais opacos disseminados destacam-se opacos disseminados no filonete de quartzo (Microfot. T), dispostos segundo um alinhamento paralelo ao bandado composicional (Microfot. V). Nos níveis carbonosos surgem opacos euédricos (Microfot. X) tal como nos níveis pelíticos (Microfot. H).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-06#L1. Referências: A) SD.4-06#L1.9 NC 0.8X; B) SD.4-06#L1.9 NP 0.8X; C) SD.4-06#L1.3 NC 5X; D) SD.4-06#L1.3 NP 5X; E) SD.4-06#L1.9 NC 5X; F) SD.4-06#L1.9 NP 5X;

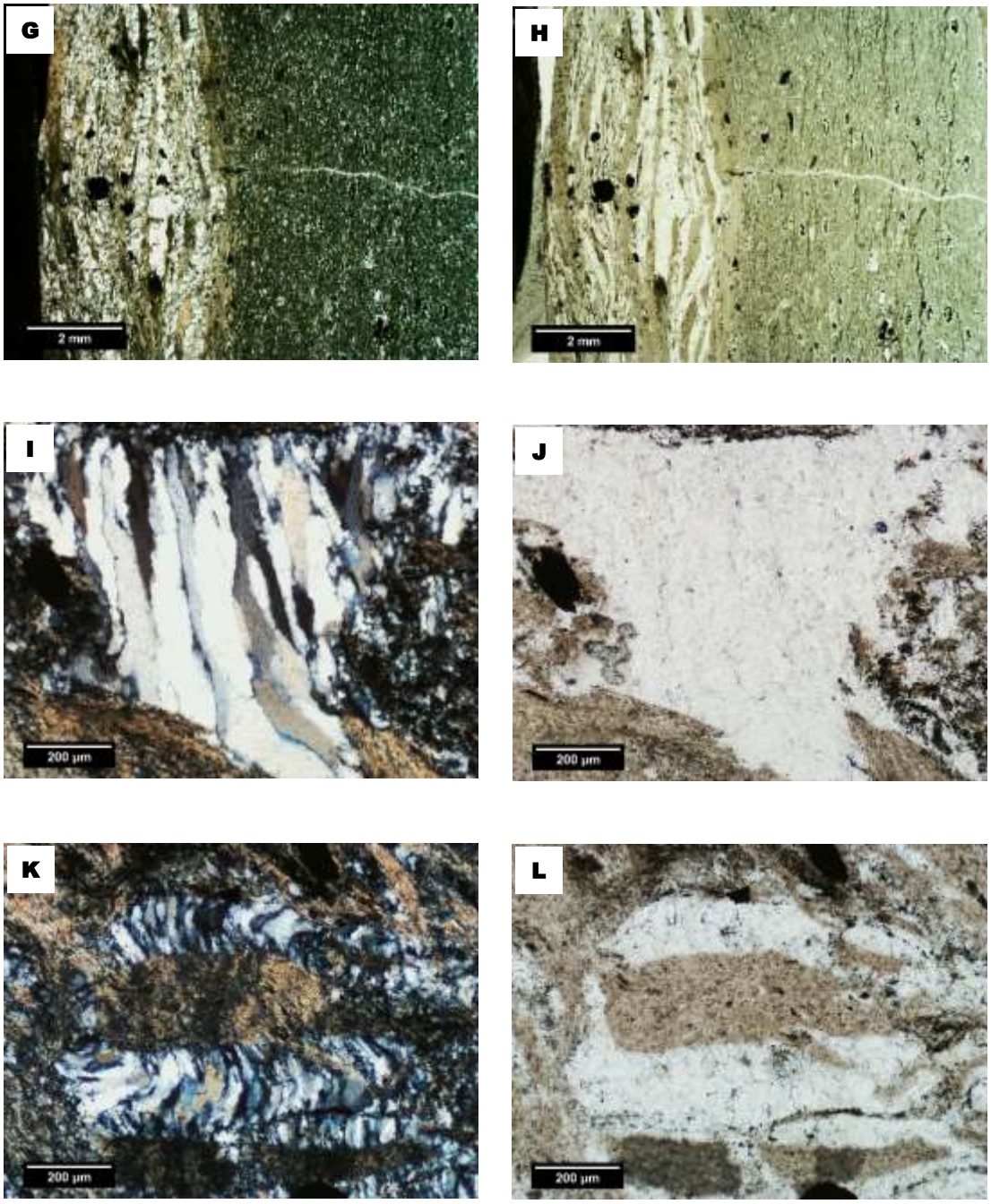


A e B) Detalhe petrográfico do nível carbonoso onde identifica-se uma rede de filonetes constituídos por opacos e filossilicatos. Estes filonetes possuem espessura micrométrica e uma ondulação, propagando-se segundo uma direção paralela ao bandado composicional;

C e D) Pormenor de uma das estruturas oóides disseminada no nível carbonoso, caracterizada por um zonamento composicional, com minerais opacos anédricos no centro envolvidos por grãos de quartzo, com extinção ondulante. Observa-se, também, uma densa rede de filonetes de minerais opacos e filossilicatos com orientação subparalela ao bandado composicional;

E e F) O filonete pelítico observado na figura 3 é constituído por filossilicatos, dominando a sericite com grão fino. Observam-se estruturas lenticulares constituídas por grãos de quartzo, com extinção ondulante, paralelas ao bandado composicional. Em nicóis paralelos observam-se inúmeros opacos disseminados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-06#L1. Referências: G) SD.4-06#L1.8 NC 0.8X; H) SD.4-06#L1.8 NP 0.8X; I) SD.4-06#L1.10 NC 5X; J) SD.4-06#L1.10 NP 5X; K) SD.4-06#L1.4 NC 5X ; L) SD.4-06#L1.4 NP 5X;

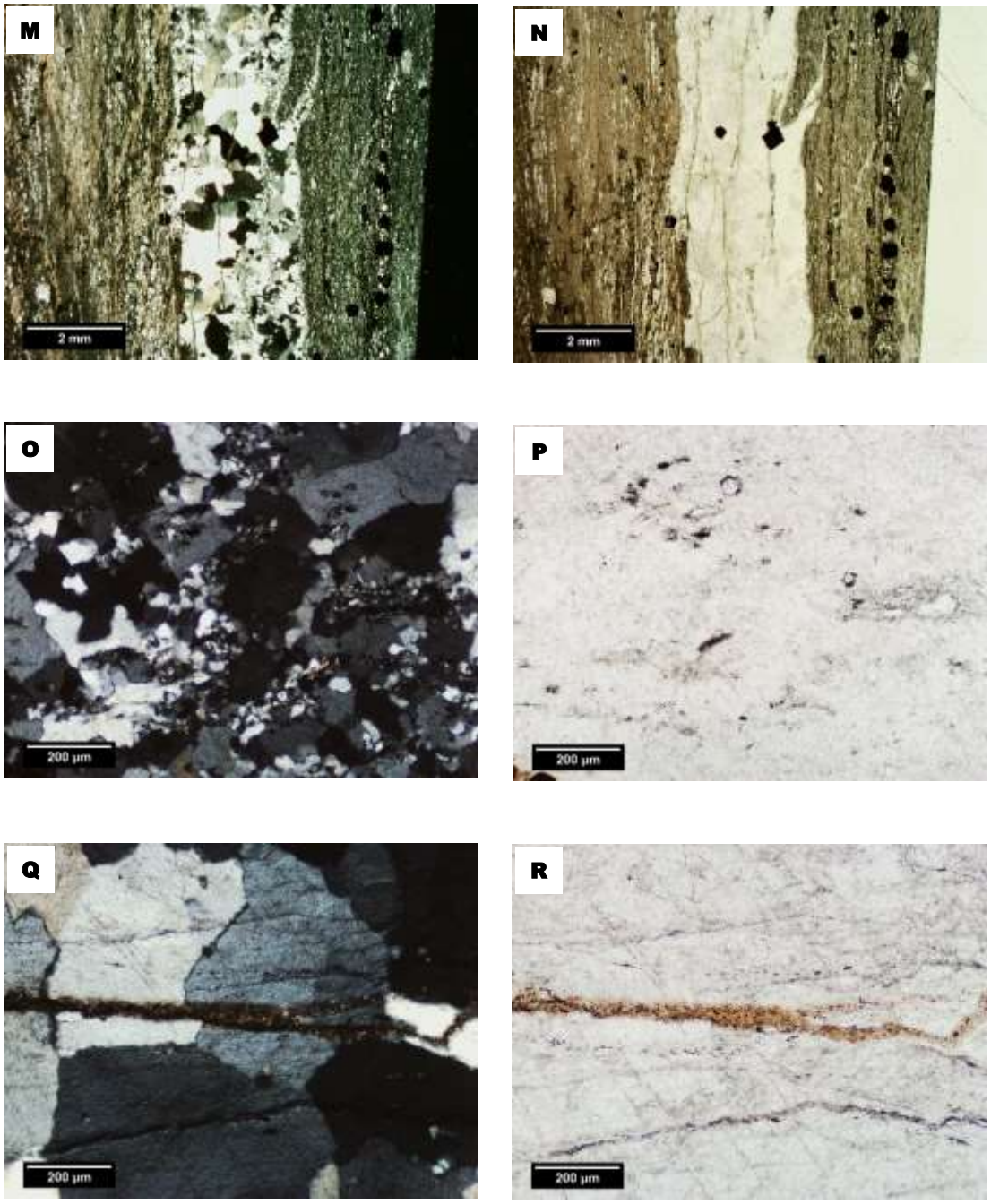


G e H) Na metade esquerda da microfotografia identifica-se um filonete pelítico milimétrico, intercalado com estruturas de natureza siliciosa, fraturadas e deformadas. Observam-se, neste filonete, opacos euédricos disseminados. Relativamente ao nível apresentado à direita, este corresponde a um nível carbonoso, onde identifica-se estruturas lenticulares e oóides constituídas por quartzo e opacos;

I e J) As estruturas de natureza siliciosas, inseridas nos filonetes pelíticos, apresentam uma deformação progressiva, materializada na forma curva dos grãos de quartzo. Para além das formas alongadas e da extinção ondulante, verifica-se que o eixo maior dos grãos está disposto obliquamente ao bandado composicional;

K e L) A estrutura apresentada é designada por *Fringe Structure*. É definida no centro por um corpo elíptico, constituído por filossilicatos idênticos ao filonete de natureza pelítica em que se insere. Nas zonas de sombra de pressão, identificam-se cristais de quartzo alongados, com formas curvas e extinção ondulante. Observe-se que os grãos de quartzo que constituem as zonas de sombra de pressão possuem, em posições opostas da estrutura, sentidos opostos de curvatura.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-06#L1. Referências: M) SD.4-06#L1.2 NC 0.8X; N) SD.4-06#L1.2 NP 0.8X; O) SD.4-06#L1.8 NC 5X; P) SD.4-06#L1.8 NP 5X; Q) SD.4-06#L1.7 NC 5X; R) SD.4-06#L1.7 NP 5X;

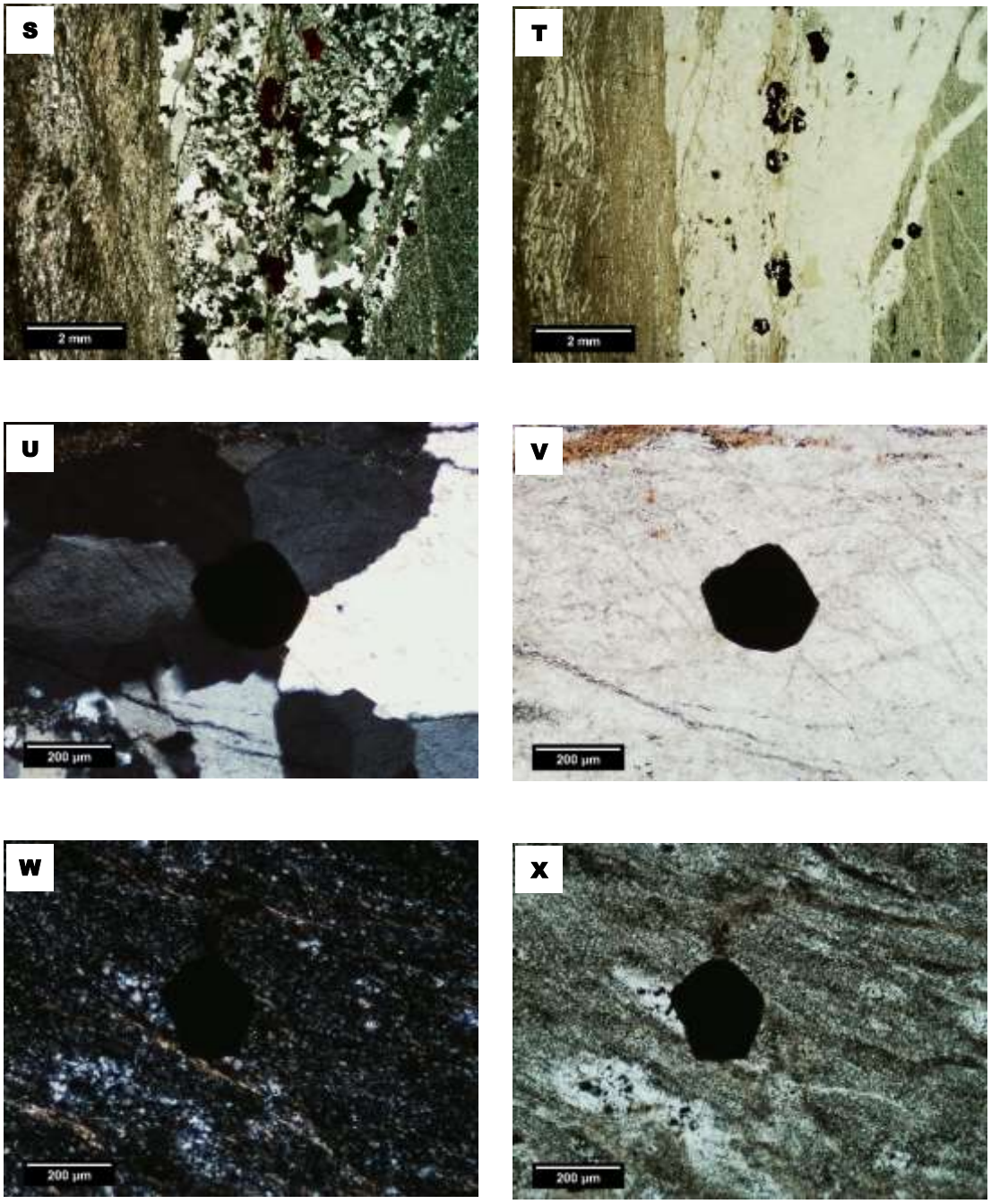


M e N) Observa-se um filonete de quartzo (qz IIa) com, aproximadamente, 2 mm de diâmetro, paralelo ao bandado composicional e intercalado entre um filonete pelítico, à esquerda, e um nível carbonoso, à direita. Identifica-se uma ramificação em "rabo de enguia", oblíqua ao filonete, bem como uma rede de filonetes de filossilicatos e opacos, de espessura micrométrica, que corta o filonetes de quartzo paralelamente ao bandado composicional;

O e P) Detalhe petrográfico da rede de fraturação do filonete milimétrico de quartzo, com orientação subparalela ao bandado composicional e, consequentemente, ao filonete. É caraterizada por grãos de quartzo (qz IIb) com sericite disseminada. A textura é típica de recristalização dinâmica de quartzo;

Q e R) Pormenor dos grãos de quartzo que constituem o filonete milimétrico (qz IIa), cortados intragranularmente por um filonete de filossilicatos e opacos.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-06#L1. Referências: S) SD.4-06#L1.1 NC 0.8X; T) SD.4-06#L1.1 NP 0.8X; U) SD.4-06#L1.6 NC 5X; V) SD.4-06#L1.6 NP 5X; W) SD.4-06#L1.5 NC 5X; X) SD.4-06#L1.5 NP 5X;



S e T) Observa-se um filonete milimétrico de quartzo (qz IIa) fraturado em diversos locais, a partir de onde proliferam filossilicatos, e opacos. Em nicóis paralelos observa-se um alinhamento preferencial de opacos euédricos. O filonete pelítico identificado à esquerda do filonete de quartzo milimétrico apresenta estruturas siliciosas com forte deformação;

U e V) Mineral opaco subeuédrico, disseminado intergranularmente no filonete milimétrico de quartzo (qz IIa);

W e X) Mineral opaco subeuédrico, com forma pentagonal, disseminado no nível carbonoso.

Ficha SD.4-07A#L1 | Filão de Quartzo|

Referência da LD	SD.4-07A#L1
Profundidade Média da Amostra	21,64 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo cortado por uma rede de natureza pelítica.
Classificação Microscópica	Filão de Quartzo com sericite e opacos disseminados intergranularmente.
Observações Complementares	Zona fraturada constituída por fragmentos de um filão de 1uartzo.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-07A.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, cortado por uma rede de natureza pelítica, definida por um tom alaranjado. Identificam-se inclusões de massas de cor negra, com características idênticas às naturezas pelítico-carbonosas da litologia encaixante. o



Figura 2 - LD SD.4-07A#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-07A#L1 em NC.

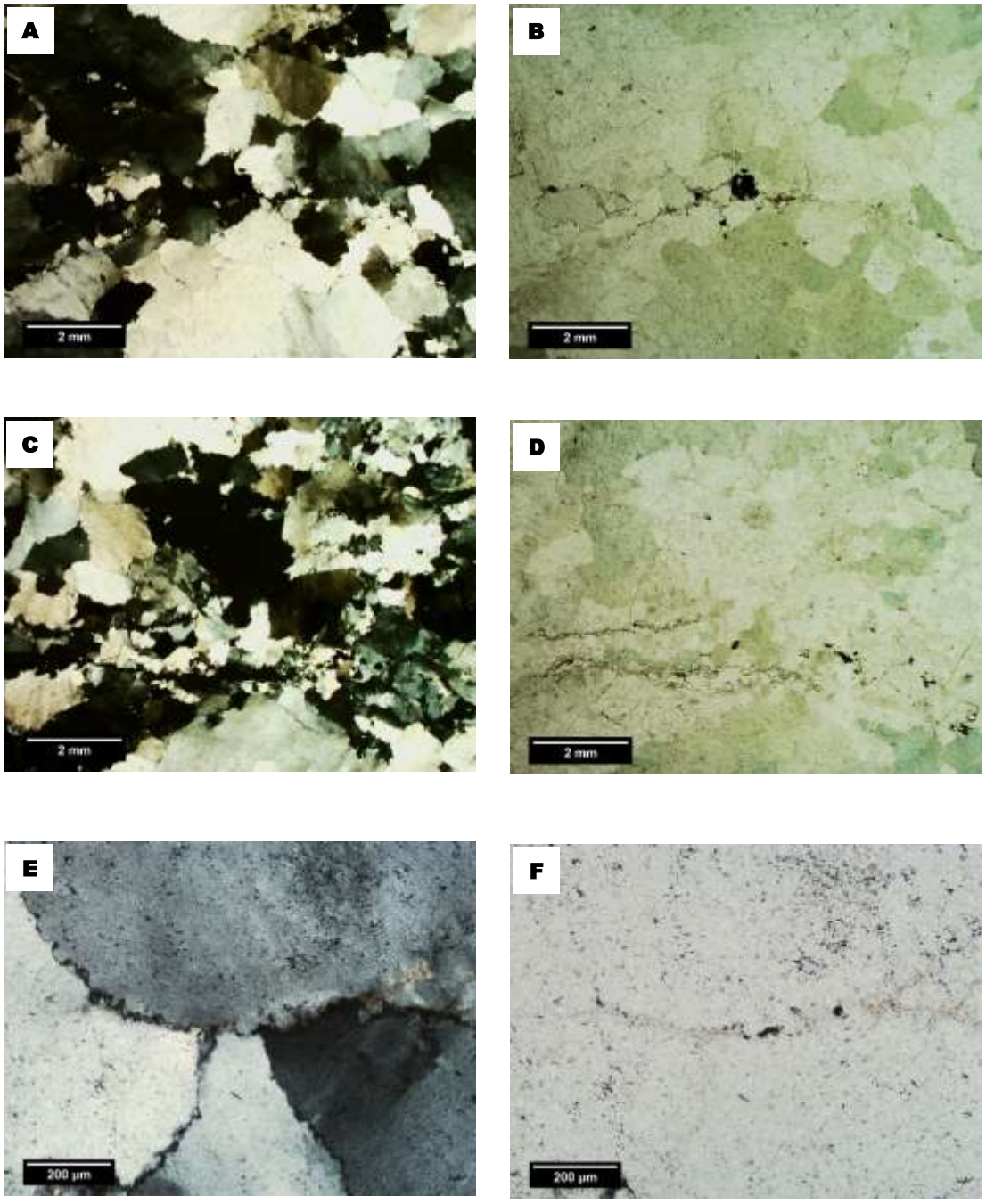
Descrição Microscópica

Na presenta LD, correspondente a um filão, identificam-se grãos milimétricos de quartzo com extinção ondulante. Intergranularmente, observa-se sericite e opacos associados a grãos de quartzo micrométrico.

Os grãos milimétricos de quartzo (qz IIa) possuem formas anédricas e uma extinção ondulante (Microfot. A). Identifica-se uma segunda família de quartzo (qz IIb), definida por grãos de dimensão micrométrica e com extinção ondulante. A esta família está associada a ocorrência de sericite intergranular (Microfot. C) e de minerais opacos (Microfot. D). Os bordos dos grãos de quartzo milimétricos são irregulares e apresentam uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. E). Adicionalmente, estes grãos de quartzo possuem uma elevada quantidade de inclusões fluidas (Microfot. H).

Num caso particular, foi identificada clorite vermicular de cor verde, disseminada nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (Microfot. J). Adicionalmente, verifica-se a presença de sericite intergranular nos grãos de quartzo milimétricos, a qual é definida por tintas de birrefringência amarelas (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-07A#L1. Referências: A) SD.4-07A#L1.2 NC 0.8X; B) SD.4-07A#L1.2 NP 0.8X; C) SD.4-07A#L1.6 NC 0.8X; D) SD.4-07A#L1.6 NP 0.8X; E) SD.4-07A#L1.4 NC 5X; F) SD.4-07A#L1.4 NP 5X;

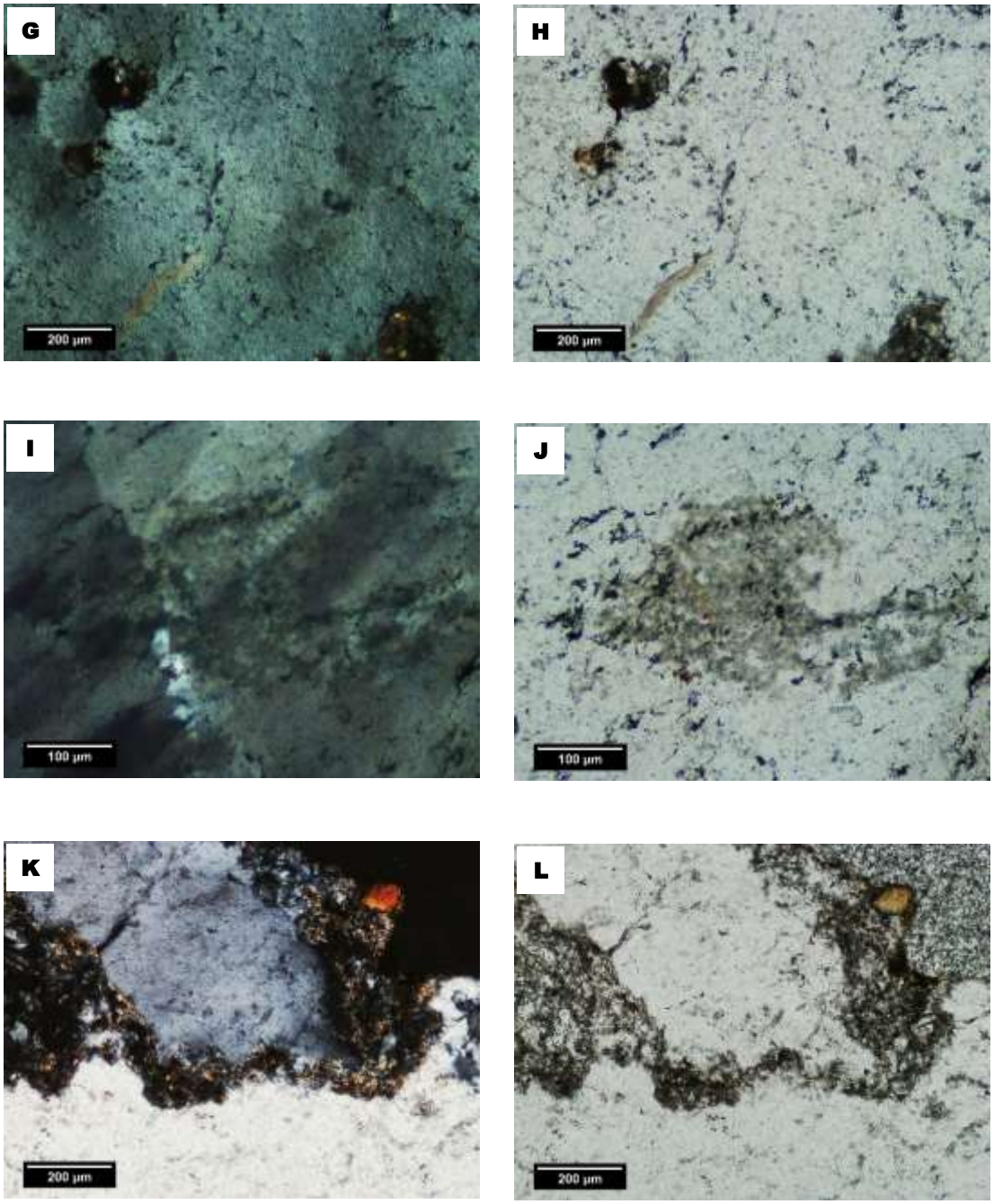


A e B) Os grãos de quartzo possuem formas anédricas e uma extinção ondulante. Predominam os grãos de quartzo com uma dimensão milimétrica, constituintes do filonete de qz IIa;

C e D) Os grãos de quartzo com uma dimensão micrométrica constituem uma segunda família de grãos de quartzo (qz IIb). Possuem, tal como a família constituída por grãos milimétricos (qz IIa), uma extinção ondulante e formas anédricas. Como particularidade, aparentam estar espacialmente associados a sericite e a minerais opacos;

E e F) Pormenor petrográfico do contacto entre grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), onde observa-se bordos irregulares resultantes da recristalização dinâmica de quartzo. Em nicóis paralelos observam-se inúmeras inclusões flúidas, assim como opacos anédricos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, dispostos intergranularmente. Note-se que, também intergranularmente, ocorrem filossilicatos responsáveis pelas tonalidades alaranjadas em nicóis paralelos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-07A#L1. Referências: G) SD.4-07A#L1.2 NC 5X; H) SD.4-07A#L1.2 NP 5X; I) SD.4-07A#L1.5 NC 10X; J) SD.4-07A#L1.5 NP 10X; K) SD.4-07A#L1.3 NC 5X; L) SD.4-07A#L1.3 NP 5X;



G e H) Pormenor petrográfico de um grão de quartzo milimétrico com inúmeras inclusões fluidas;

I e J) Detalhe de um aglomerado de clorite vermicular, de cor esverdeada, disseminada num grão de quartzo. Esta clorite não apresenta as características óticas usuais, como a cor verde intensa, devido ao facto de não se encontrar totalmente exposta à superfície. Na mesma área da microfotografia, identificam-se opacos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

K e L) Na microfotografia em nicóis cruzados observa-se sericite intergranular nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica, caracterizada por tintas de birrefringência amarelas.

Ficha SD.4-07B#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-07B#L1
Profundidade Média da Amostra	21,64 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xisto Negro Silicificado cortado por filonetes de quartzo e de filossilicatos.
Classificação Microscópica	Alternância rítmica entre níveis carbonosos, com estruturas lenticulares e oóides de natureza siliciosa. Estes níveis são cortados por uma densa rede de filonetes de quartzo.
Observações Complementares	A amostragem corresponde a uma zona fraturada constituída por fragmentos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-07B.

Descrição Macroscópica

À escala da talisca, a amostra é constituída por um nível de xistos negros silicificados, com tonalidade negra e com espessura centimétrica. Observa-se uma rede de filonetes de natureza siliciosa, com aspeto translúcido e espessura milimétrica, a cortar toda a amostra. Ocorrem, também, filonetes de filossilicatos dispersos, os quais propagam-se, por vezes, no contacto entre os filonetes de natureza siliciosa e o nível de xistos negros silicificados. São caracterizados por uma tonalidade branca e espessuras micrométricas a milimétricas, podendo adquirir tonalidades acastanhadas consoante a quantidade de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.

Descrição Microscópica



Figura 2 - LD SD.4-07B#L1 em NP.

Nesta amostra predomina uma alternância entre níveis carbonosos, com estruturas lenticulares e oóides disseminadas de natureza siliciosa. Estes níveis são cortados por uma densa rede de filonetes de quartzo, com várias gerações e com diversas orientações e espessuras (Figura 2 e 3).

Os níveis carbonosos são definidos pela presença de material carbonoso de grão fino, sendo que o bandado resulta da sua menor ou maior abundância. Nestes níveis, e de forma disseminada, identificam-se estruturas lenticulares e oóides, constituídas por grãos de quartzo anédricos. Por vezes possuem um zonamento composicional, definido pela alternância entre quartzo (Microfot. A) e material carbonoso (Microfot. B). De composição idêntica, identificam-se estruturas com formas geométricas (Microfot. D).

Os filonetes micrométricos de quartzo possuem, de uma forma geral, uma orientação paralela e oblíqua à foliação (Microfot. E). É possível efetuar uma subdivisão dos filonetes de quartzo em famílias de acordo com as suas características estruturais e composicionais. Tem-se, assim, uma família de filonetes caracterizada por uma ondulação (qz I; Microfot. D), assim como outras duas famílias de filonetes de quartzo: uma mineralizada (qz IIb) com grãos de opacos anédricos (Microfot. H), e uma não mineralizada (qz IIa; Microfot. F). A dimensão dos grãos de quartzo difere entre micrométrica a milimétrica, no entanto os grãos são anédricos e apresentam, por vezes, uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. J).



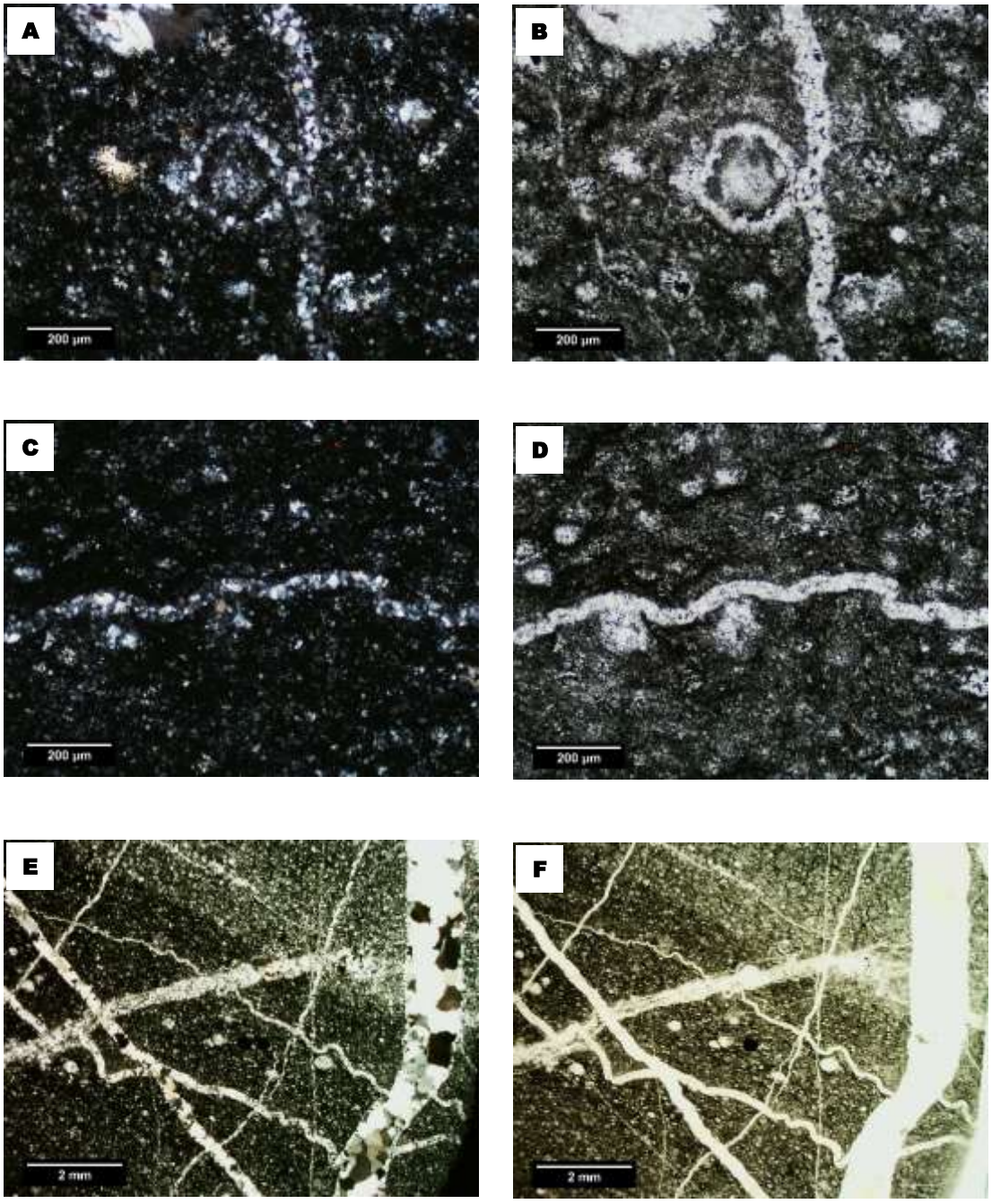
Figura 3 - LD SD.4-07B#L1 em NC.

Nos níveis carbonosos propagam-se filonetes micrométricos, constituídos por filossilicatos e por opacos, com uma ondulação característica (Microfot. L). Estes filonetes cortam as famílias de filonetes de quartzo (Microfot. M) e são representados, predominantemente, por filossilicatos. Porém, quando o filonete atravessa os filonetes siliciosos ou as zonas de maior grau de deformação, predominam os minerais opacos (Microfot. P). Corresponde, possivelmente, a estruturas do tipo *crack-seal*. Estes filonetes de filossilicatos propagam-se ao longo do contacto irregular entre o filonete milimétrico de quartzo e o encaixante (Microfot. Q). Em alguns locais verifica-se a existência de filonetes constituídos exclusivamente por opacos, a cortar os filonetes de quartzo (Microfot. T).

Nos níveis carbonosos identifica-se opacos euédricos disseminados, por vezes com forma pentagonal (Microfot. V).

No filão de quartzo milimétrico (qz IIa), constituído por grãos de quartzo com extinção ondulante, identificou-se dois aglomerados de opacos anédricos (Microfot. W).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-07B#L1. Referências: A) SD.4-07B#L1.9 NC 5X; B) SD.4-07B#L1.9 NP 5X; C) SD.4-07B#L1.5 NC 5X; D) SD.4-07B#L1.5 NP 5X; E) SD.4-07B#L1.5 NC 0.8 X; F) SD.4-07B#L1.5 NP 0.8 X;

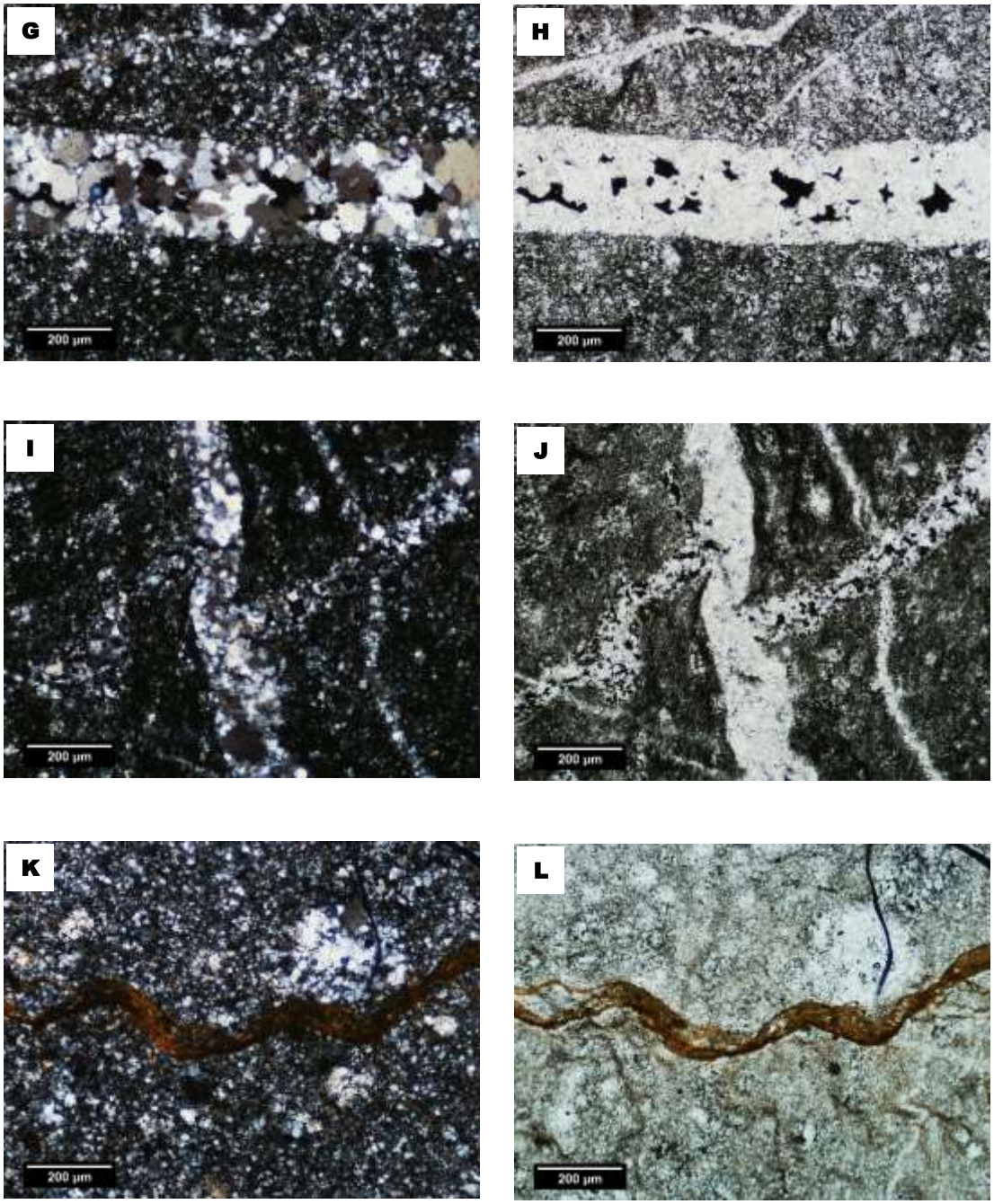


A e B) Nos níveis carbonosos identificam-se estruturas oóides disseminadas, constituídas por grãos de quartzo anédricos com extinção ondulante. Apresentam um zonamento composicional concêntrico, constituído no centro por grãos de quartzo, ao qual segue-se uma composição idêntica aos níveis carbonosos e, por fim, um anel exterior constituído por grãos de quartzo. Na vertical, observa-se um filonetes micrométrico de quartzo (qz I) com uma ondulação e com minerais opacos disseminados;

C e D) Filonete de quartzo com uma ondulação característica (qz I). Destaca-se ainda diversas estruturas lenticulares e oóides, de natureza siliciosa no nível carbonoso, pontualmente com formas geométricas;

E e F) Observa-se que o bandado composicional é caracterizado pela maior ou menor predominância de material carbonoso. Destaca-se uma densa rede de filonetes de quartzo (qz I e qz IIa), paralelos e oblíquos ao bandado composicional, com uma espessura micrométrica a milimétrica. Uma das famílias de filonetes é caracterizada, particularmente, por uma ondulação (qz I). Os grãos de quartzo que constituem os filonetes de qz IIa são anédricos, possuem uma dimensão quase milimétrica, e apresentam uma extinção ondulante.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-07B#L1. Referências: G) SD.4-07B#L1.10 NC 5X; H) SD.4-07B#L1.10 NP 5X; I) SD.4-07B#L1.11 NC 5X; J) SD.4-07B#L1.11 NP 5X; K) SD.4-07B#L1.2 NC 5X; L) SD.4-07B#L1.2 NP 5X;

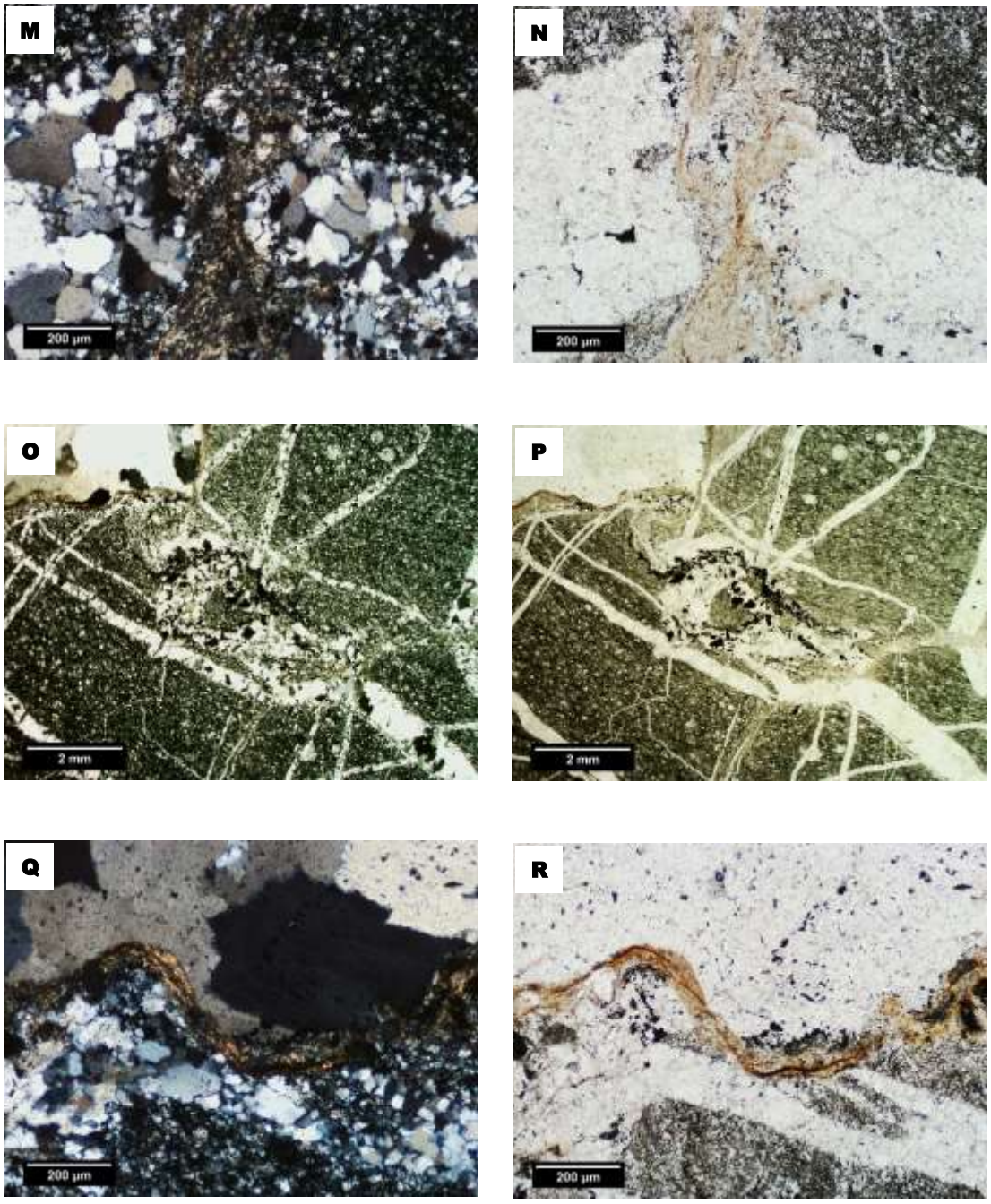


G e H) Detalhe petrográfico de um filonetes de quartzo (qz IIb) com uma espessura de 200 micras, aproximadamente. Possui minerais opacos disseminados, com forma anédrica, e uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo. Os bordos de alguns grãos de quartzo apresentam, em nicóis cruzados, tons azulados;

I e J) A microfotografia centra-se num filonete da família de filonetes de quartzo não mineralizados (qz IIa), a cortar um filonete da família de filonetes de quartzo mineralizados (qz IIb). Paralelamente ao filonete de quartzo não mineralizado, disposto na vertical, observa-se um outro filonete de quartzo (qz IIa), também não mineralizado, mas de menor espessura, que aparenta ser cortado pelo filonetes de quartzo mineralizado. Correspondem, possivelmente, a uma fase de transição entre as subfases IIa e IIb.

K e L) Pormenor de um filonete de filossilicatos e opacos, caracterizado por uma ondulação, próximo do contacto entre o filonetes milimétrico de quartzo (qz IIa) e os níveis carbonosos. Neste local, ocorre uma "fronteira" constituída, predominante, pelos grãos de quartzo observados na microfotografia, com sericite intergranular.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-07B#L1. Referências: M) SD.4-07B#L1.3 NC 5X; N) SD.4-07B#L1.3 NP 5X; O) SD.4-07B#L1.1 NC 0.8X; P) SD.4-07B#L1.1 NP 0.8X; Q) SD.4-07B#L1.1 NC 5X; R) SD.4-07B#L1.1 NP 5X;

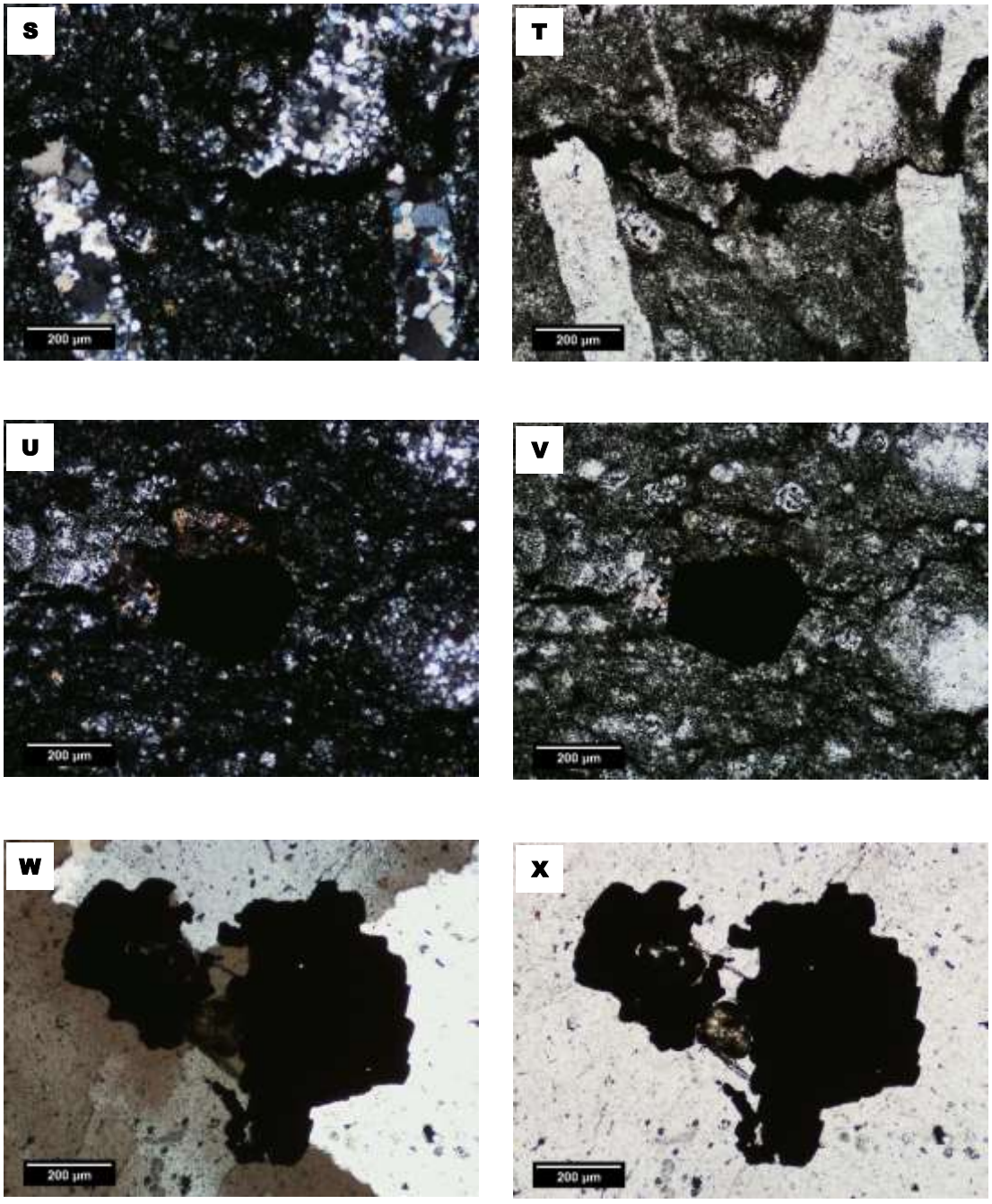


M e N) Num nível carbonoso observa-se um filonete de filossilicatos, constituído predominantemente por sericite caracterizada por uma cor castanha clara, a cortar um filonete de quartzo (qz IIa);

O e P) Nos níveis carbonosos observa-se, em alguns locais, uma considerável fraturação e deformação dos filonetes de quartzo, à qual associa-se a presença dos filonetes de filossilicatos e opacos. Nestes locais, os filonetes de filossilicatos e opacos são constituídos quase na sua totalidade por minerais opacos anédricos. Na metade superior esquerda da microfotografia, observa-se os filonetes de filossilicatos com propagação no contacto entre o encaixante e o filão de quartzo (qz IIa);

Q e R) Detalhe petrográfico da propagação do filonete de filossilicatos e opacos, acompanhando o contacto irregular entre o filonetes de quartzo milimétrico (qz IIa) e o encaixante. Este filonete de filossilicatos é constituído, principalmente, por sericite. No nível carbonoso, a que corresponde a metade inferior da microfotografia, observa-se filonetes de quartzo da família dos filonetes não mineralizados (qz IIa).

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-07B#L1. Referências: S) SD.4-07B#L1.4 NC 5X; T) SD.4-07B#L1.4 NP 5X; U) SD.4-07B#L1.7 NC 5X; V) SD.4-07B#L1.7 NP 5X; W) SD.4-07B#L1.13 NC 5X; X) SD.4-07B#L1.13 NP 5X;



S e T) Com uma orientação horizontal, identifica-se um filonete constituído exclusivamente por minerais opacos, de espessura micrométrica e com uma ondulação. Este filonete corta os filonetes de quartzo (qz IIa);

U e V) Detalhe petrográfico de um mineral opaco com forma pentagonal, disseminado no nível carbonoso. Identificam-se várias estruturas lenticulares e oóides constituídas por grãos de quartzo anédricos;

W e X) No filão de quartzo de espessura milimétrica (qz IIa) identificou-se dois aglomerados de opacos anédricos, posicionados intergranularmente no local de intersecção de três grãos de quartzo. Este filonete milimétrico é constituído por quartzo, com grãos anédricos e com extinção ondulante.

Ficha SD.4-08#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-08#L1
Profundidade Média da Amostra	22,15 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo acastanhado com filonetes de natureza siliciosa deformados.
Classificação Microscópica	Intercalação entre níveis psamítico-areníticos e pelíticos, com minerais opacos disseminados e constituindo filonetes.
Observações Complementares	Observa-se, na talisca, óxidos e hidróxidos de Fe e de Mn.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-08.

Descrição Macroscópica

Identificam-se níveis de natureza siliciosa intercalados com níveis pelíticos. Os filossilicatos apresentam uma cor castanha, predominante na amostra, enquanto os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, um aspeto translúcido.

Ocorre uma rede de filonetes milimétricos de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Ocorrem, também, óxidos de Mn como grãos disseminados.

Nas estruturas de natureza siliciosa com propriedades texturais características de estruturas filonianas de quartzo leitoso, foi identificado limonite, especialmente naquelas com um diâmetro superior a 1 cm.



Figura 2 - LD SD.4-08#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-08#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Esta amostra apresenta níveis de natureza psamítico-arenítica intercalados com níveis pelíticos (Figura 2 e 3).

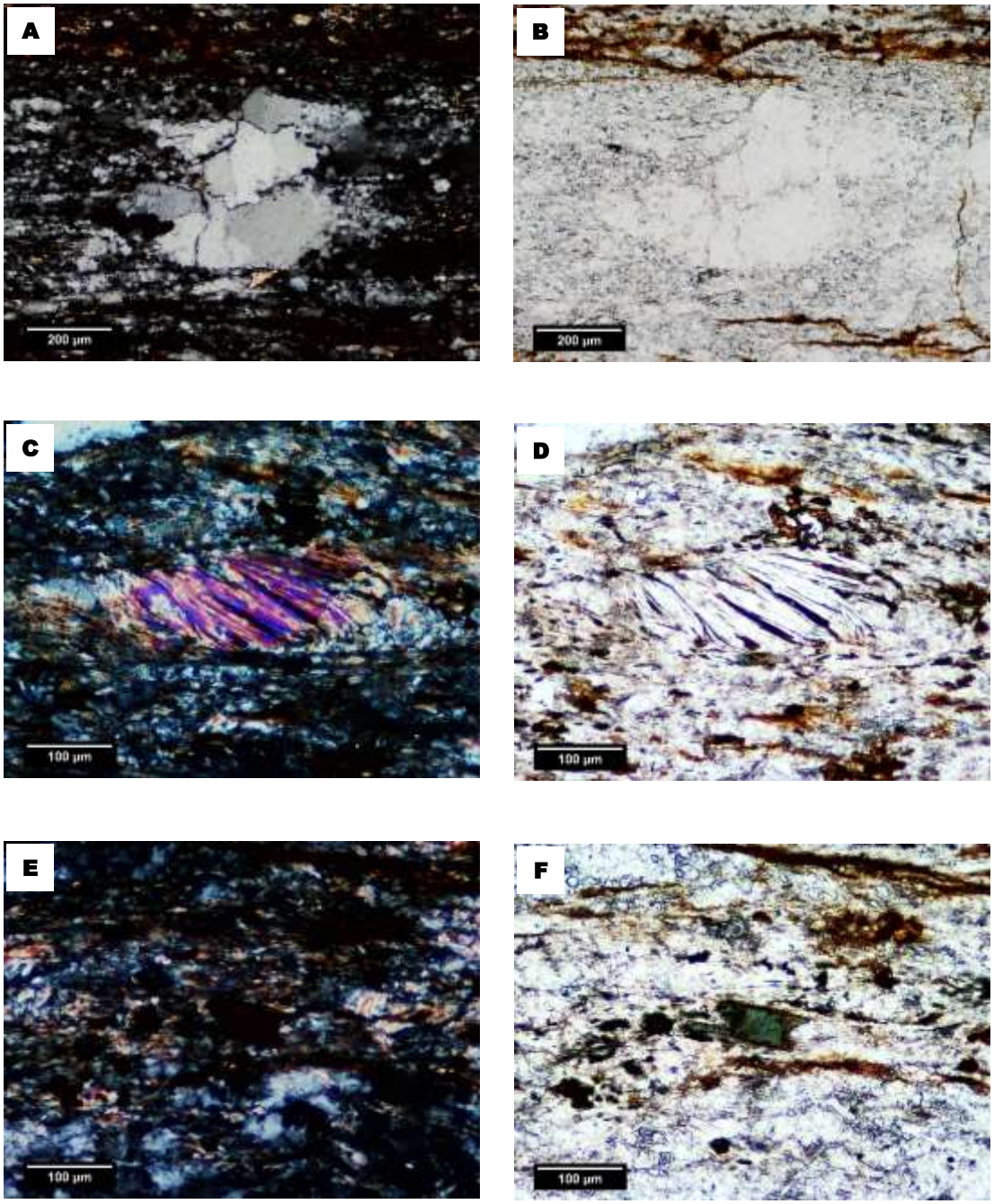
Os níveis psamítico-areníticos são constituídos por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e com textura característica de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. A). De uma forma geral apresentam-se boudinados.

Os níveis de natureza pelítica são constituídos por filossilicatos, como micas (Microfot. C) e turmalina (Microfot. F). Estes níveis são cortados, de forma intensa, por uma ramificação de filonetes de opacos, possivelmente, óxidos e hidróxidos de Fe e Mn. É abundante a presença de grãos de minerais opacos disseminados (Microfot. H).

Observa-se um filonete de quartzo (qz III) com uma orientação subperpendicular ao bandado composicional (Microfot. I). Apresenta-se fraturado paralelamente ao bandado composicional, onde identifica-se filonetes de minerais opacos. Os grãos de quartzo apresentam faces euédricas para o interior do filonete (Microfot. K). Na área interior predominam minerais opacos (Microfot. L).

Observam-se estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, caracterizadas por uma forma sigmóide (Microfot. M). São constituídas por grãos de quartzo com extinção ondulante, caracterizados por duas granulometrias distintas: uma superior (qz IIa), com grãos anédricos e bordos irregulares, com extinção ondulante (Microfot. O); e uma inferior (qz IIb), com características idênticas, verificando-se que os grãos de quartzo encontram-se dispostos nos bordos dos grãos de quartzo mencionados anteriormente e, também, adjacentemente aos locais onde ramificam os filonetes de minerais opacos. Verifica-se a presença de sericite intragranularmente nos grãos de quartzo de maior dimensão (qz IIa), por vezes formando aglomerados (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-08#L1. Referências: A) SD.4-08#L1.6 NC 5X; B) SD.4-08#L1.6 NP 5X; C) SD.4-08#L1.3 NC 10X D) SD.4-08#L1.3 NP 10X; E) SD.4-08#L1.11 NC 10X; F) SD.4-08#L1.11 NP 10X;

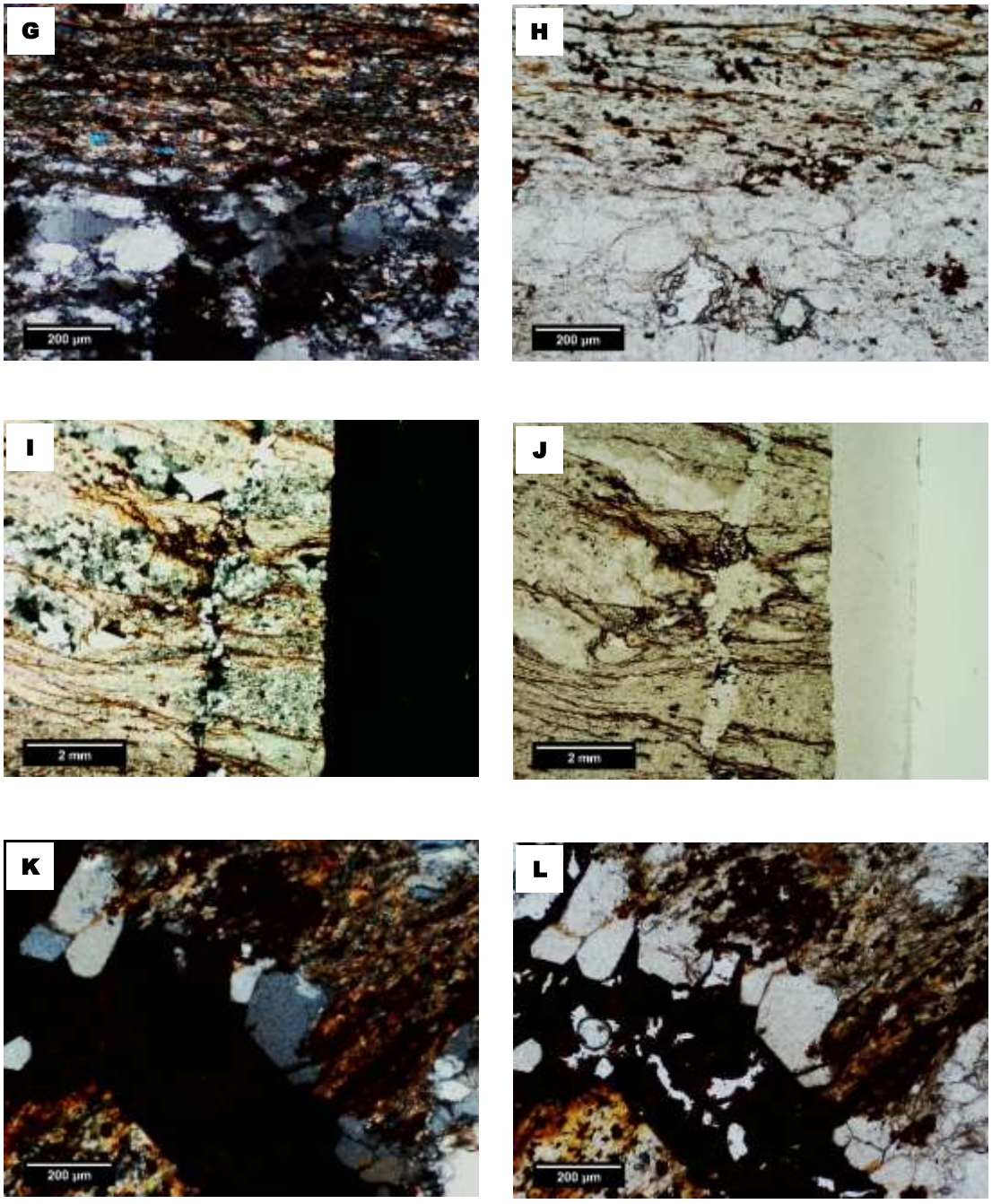


A e B) Grãos de quartzo anédrico pertencentes a num nível psamítico-arenítico, com uma textura característica de recristalização dinâmica de quartzo. Os grãos de quartzo de tamanho mais reduzido apresentam uma orientação preferencial que origina uma foliação metamórfica;

C e D) Observa-se micas disseminados nos níveis pelíticos, as quais estão orientadas segundo uma foliação metamórfica de direção oblíqua ao bandado composicional. Possui uma forma designada por *Mica Fish*;

E e F) Na microfotografia correspondente aos nícois paralelos observa-se, em detalhe, turmalina de cor verde disseminada no nível pelítico. Observa-se vários minerais opacos disseminados, assim como uma rede de filonetes de opacos paralela ao bandado composicional.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-08#L1. Referências: G) SD.4-08#L1.1 NC 5X; H) SD.4-08#L1.1 NP 5X; I) SD.4-08#L1.6 NC 0.8X; J) SD.4-08#L1.6 NP 0.8X; K) SD.4-08#L1.8 NC 5X; L) SD.4-08#L1.8 NP 5X;

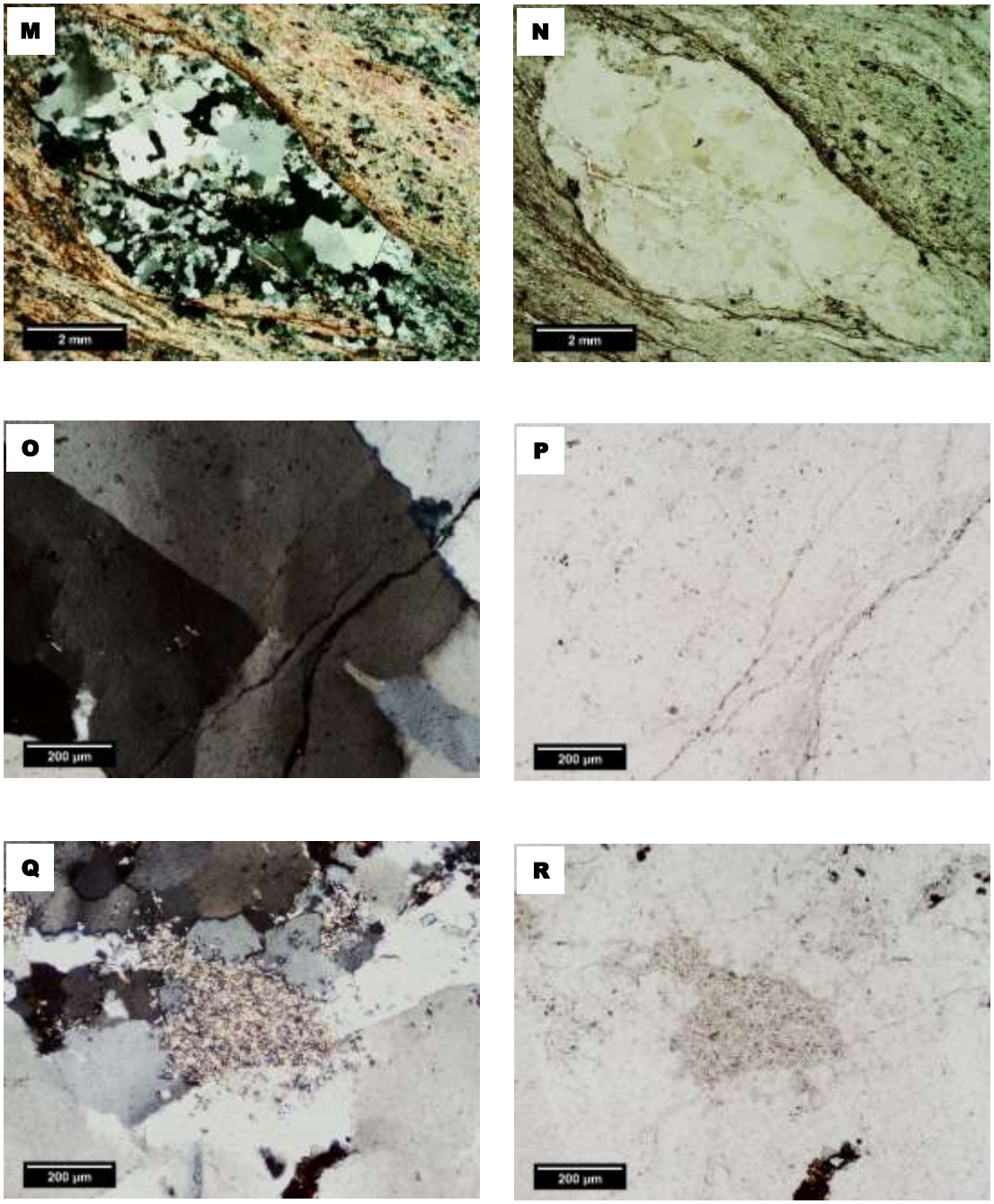


G e H) No topo das microfotografias, identificam-se filossilicatos que constituem um nível pelítico. Na base, observam-se grãos anédricos de quartzo que constituem níveis psamítico-areníticos. Nos níveis pelíticos observam-se minerais opacos disseminados, assim como uma rede de filonetes de opacos, paralelos ao bandado composicional. Relativamente aos níveis psamítico-areníticos, e intergranularmente, verifica-se a ramificação da rede de filonetes de minerais opacos associados a sericite;

I e J) Numa posição vertical da microfotografia em nicóis cruzados, cortando todos os níveis segundo uma direção subperpendicular, observa-se um filonete de quartzo (qz III), deformado e fraturado segundo direções paralelas ao bandado composicional;

K e L) O filonete de quartzo (qz III), observável na microfotografia I e J desta estampa, apresentam grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o centro da estrutura filoniana, e faces anédricas no contacto com o encaixante. O restante filonete é constituído por minerais opacos, possivelmente óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-08#L1. Referências: M) SD.4-08#L1.7 NC 0.8X; N) SD.4-08#L1.7 NP 0.8X; O) SD.4-08#L1.12 NC 5X; P) SD.4-08#L1.12 NP 5X; Q) SD.4-08#L1.4 NC 5X; R) SD.4-08#L1.4 NP 5X;



M e N) Detalhe de uma das estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, caracterizadas por uma forma sigmoide. São constituídas por grãos de quartzo com extinção ondulante e com duas granulometrias, correspondente a duas famílias de quartzo: uma de maior dimensão, por vezes milimétrica (qz IIa), e uma de menor dimensão (qz IIb). Nos bordos destas estruturas observa-se uma densa concentração da rede de filonetes de minerais opacos, a qual ramifica para o interior da estrutura associadas à família de grãos de quartzo de menor dimensão (qz IIb);

O e P) Pormenor da extinção ondulante dos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), que constituem a estruturas apresentada na microfotografia M e N da presente estampa;

Q e R) Aglomerado de sericite intragranular, num local de transição entre as famílias de grãos de quartzo qz IIa e qz IIb, que constituem a estrutura apresentada na microfotografia M e N da presente estampa.

Ficha SD.4-09A#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-09A#L1
Profundidade Média da Amostra	26,12 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo acastanhado com filonetes de minerais opacos.
Classificação Microscópica	Alternância rítmica entre níveis psamíticos e níveis pelíticos, com minerais opacos disseminados e em filonetes.
Observações Complementares	Na talisca identifica-se macroscopicamente óxidos de Mn, semelhantes a dendrites, com formas "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-09.

Descrição Macroscópica

Nesta amostra identifica-se um bandado composicional, constituído por intercalações entre naturezas psamíticas e naturezas pelíticas, as quais podem atingir espessuras centimétrica.

Ocorre uma rede de filonetes milimétricos de óxidos e hidróxidos de Fe, de direção paralela e oblíqua ao bandado composicional, com uma cor castanha escura. Os níveis com tonalidades castanha-avermelhadas resultam, também, da presença de óxidos e hidróxidos de Fe.

São igualmente identificados óxidos e hidróxidos de Mn, em estruturas com formas semelhantes a dendrites, porém "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 2 -LD SD.4-09A#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-09A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Alternância rítmica entre níveis psamíticos e níveis pelíticos, com espessura micrométrica, cortados por filonetes de minerais opacos, oblíquos e paralelos ao bandado sedimentar (Figura 2 e 3). A foliação metamórfica está bem marcada nos níveis pelíticos.

Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos e equigranulares, observando-se uma foliação metamórfica (Microfot. A). Identifica-se sericite intragranular, por vezes constituindo palhetas orientadas obliquamente ao bandado sedimentar, materializando a foliação metamórfica (Microfot. C).

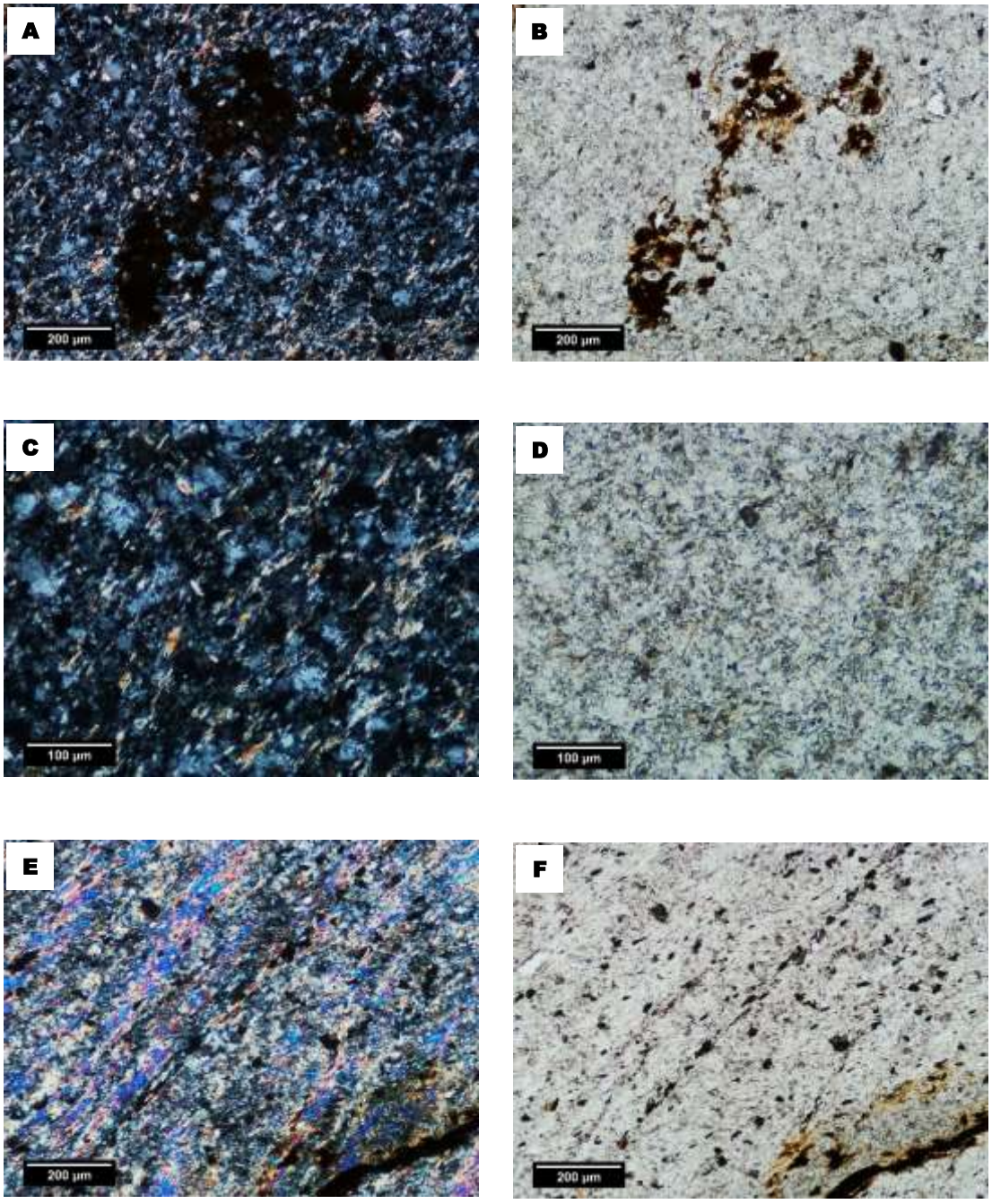
Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos que desenvolvem uma clivagem de crenulação (Microfot. E). Tanto nestes níveis, como na sericite intergranular dos níveis psamíticos, foi identificado a presença de turmalina com cor verde-acastanhada (Microfot. H).

Ocorrem minerais opacos disseminados, tanto nos níveis pelíticos como nos níveis psamíticos, constituindo grãos de dimensão micrométrica a milimétrica. Nos níveis psamíticos constituem grãos individualizados ou agregados com forma elíptica, alongada segundo a direção metamórfica (Microfot. B). Nos níveis pelíticos os minerais opacos formam concentrações lineares de opacos orientados, também, segundo uma orientação metamórfica (Microfot. F), paralela à direção de clivagem de crenulação.

Os filonetes de minerais opacos cortam ambos os níveis, segundo uma orientação oblíqua ao bandado sedimentar (Microfotografia I) e, consequentemente, paralela á foliação metamórfica. Apesar de serem menos abundantes, são também identificados filonetes orientados segundo direções paralelas ao bandado sedimentar.

Ocorrem estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados (qz IIa), caracterizadas por uma forma sigmoide. São constituídas por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante, com as "caudas" alongadas segunda a foliação metamórfica (Figura K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-09A#L1. Referências: A) SD.4-09A#L1.7 NC 5X; B) SD.4-09A#L1.7 NP 5X; C) SD.4-09A#L1.5 NC 10X; D) SD.4-09A#L1.5 NP 10X; E) SD.4-09A#L1.4 NC 5X; F) SD.4-09A#L1.4 NP 5X;

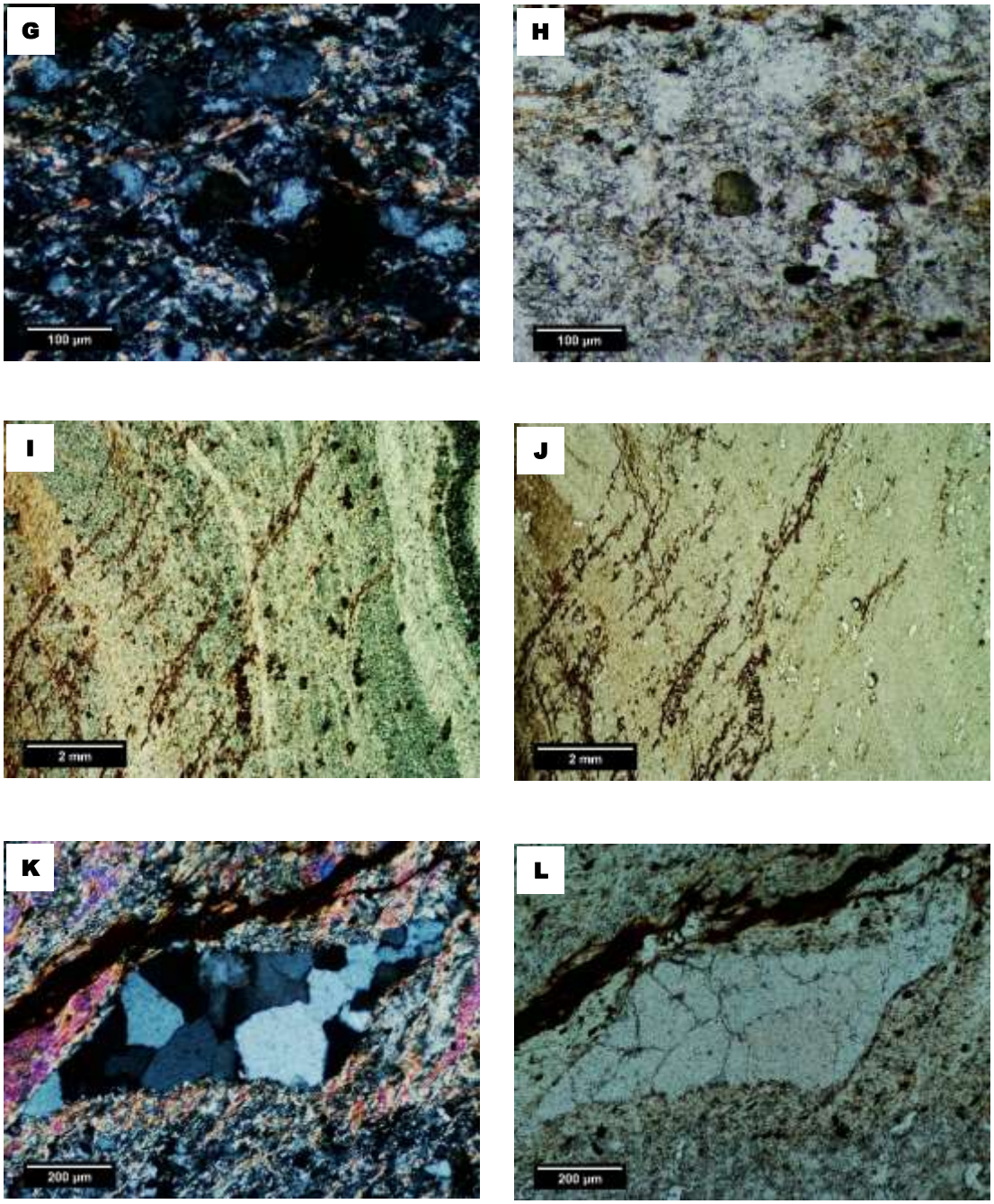


A e B) Nível psamítico constituído por grãos de quartzo equigranulares, com sericite disseminada intergranularmente. Na microfotografia em nicóis paralelos observam-se aglomerados de minerais opacos, com uma disposição linear correspondente à foliação metamórfica;

C e D) Pormenor do nível psamítico onde observa-se palhetas de micas intergranulares, dispostas segundo uma orientação metamórfica;

E e. F) Nível pelítico constituído por filossilicatos, com o desenvolvimento de uma clivagem de crenulação. Em nicóis paralelos observa-se minerais opacos disseminados por todo o nível, porém com uma concentração linear paralela à clivagem de crenulação.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-09A#L1. Referências: G) SD.4-09A#L1.11 NC 10X H) SD.4-09A#L1.11 NP 10X; I) SD.4-09A#L1.1 NC 0.8X; J) SD.4-09A#L1.1 NP 0.8X K) SD.4-09A#L1.10 NC 5X; L) SD.4-09A#L1.10 NP 5X;



G e H) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se turmalina de cor verde-acastanhada, disseminada num nível pelítico-psamítico, com palhetas de micas a definir a foliação metamórfica;

I e J) Intercalação rítmica entre níveis psamíticos e níveis pelíticos, com espessuras micrométricas a milimétricas. São cortados obliquamente por uma rede de filonetes de minerais opacos, concordante com a foliação metamórfica;

K e L) Detalhe de uma estrutura de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, com forma sigmoide, com as "caudas" alongadas segundo a foliação metamórfica. Esta foliação encontra-se bem marcada pela orientação preferencial das micas que envolvem toda a estrutura. O filonete de minerais opacos, no topo da microfotografia é, também, concordante com a foliação metamórfica;

Ficha SD.4-10#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-10#L1
Profundidade Média da Amostra	27,73 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo esverdeado com textura brechóide.
Classificação Microscópica	Filonetes de quartzo deformados, com clorite vermicular, os quais encontram-se cortados por filonetes de filossilicatos e carbonatos. O nível apresenta uma natureza pelítica.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-10.

Descrição Macroscópica

Esta talisca corresponde a um nível pelítico com estruturas de natureza siliciosa com propriedades texturais características de estruturas filonianas de quartzo leitoso. Os níveis pelíticos são dominados por uma cor verde, não sendo observado bandado composicional. Por vezes observa-se uma cor acastanhada resultante da presença de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.



Figura 2 - LD SD.4-10#L1 em NP



Figura 3 - LD SD.4-10#L1 em NC

Descrição Microscópica

A presente LD é definida pela existência de estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, localizados num nível rico em filossilicatos (Figura 2 e 3). A diferença face outras LD da provém do facto da área em estudo corresponder a um plano suboblíquo ao bandado composicional, e não perpendicular como verificado habitualmente.

As estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, são constituídos por grãos de quartzo, de dimensão micrométrica (qz IIb) a milimétrica (qz IIa), com contactos irregulares entre grãos (Microfot. A). Apresentam extinção ondulante e, por vezes, nos grãos milimétricos (qz IIa), observa-se uma subgranulação. São cortados por filonetes micrométricos de filossilicatos (Microfot. C) e de carbonatos (Microfot. E). Nos carbonatos surgem, pontualmente, opacos disseminados (Microfot. H). Identificam-se, também, filossilicatos intragranularmente nos grãos de quartzo de maior dimensão (Microfot. I). Exclusivamente nestas estruturas, identifica-se clorite vermicular de cor verde disseminada intragranularmente nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (Microfot. L) e, por vezes, constituindo aglomerados (Microfot. N). Identifica-se, também, uma clorite vermicular de cor acastanhada (Microfot. P), regra geral, associada a quartzos de dimensão micrométrica que aparenta sobrepor-se" à clorite vermicular verde (Microfot. R).

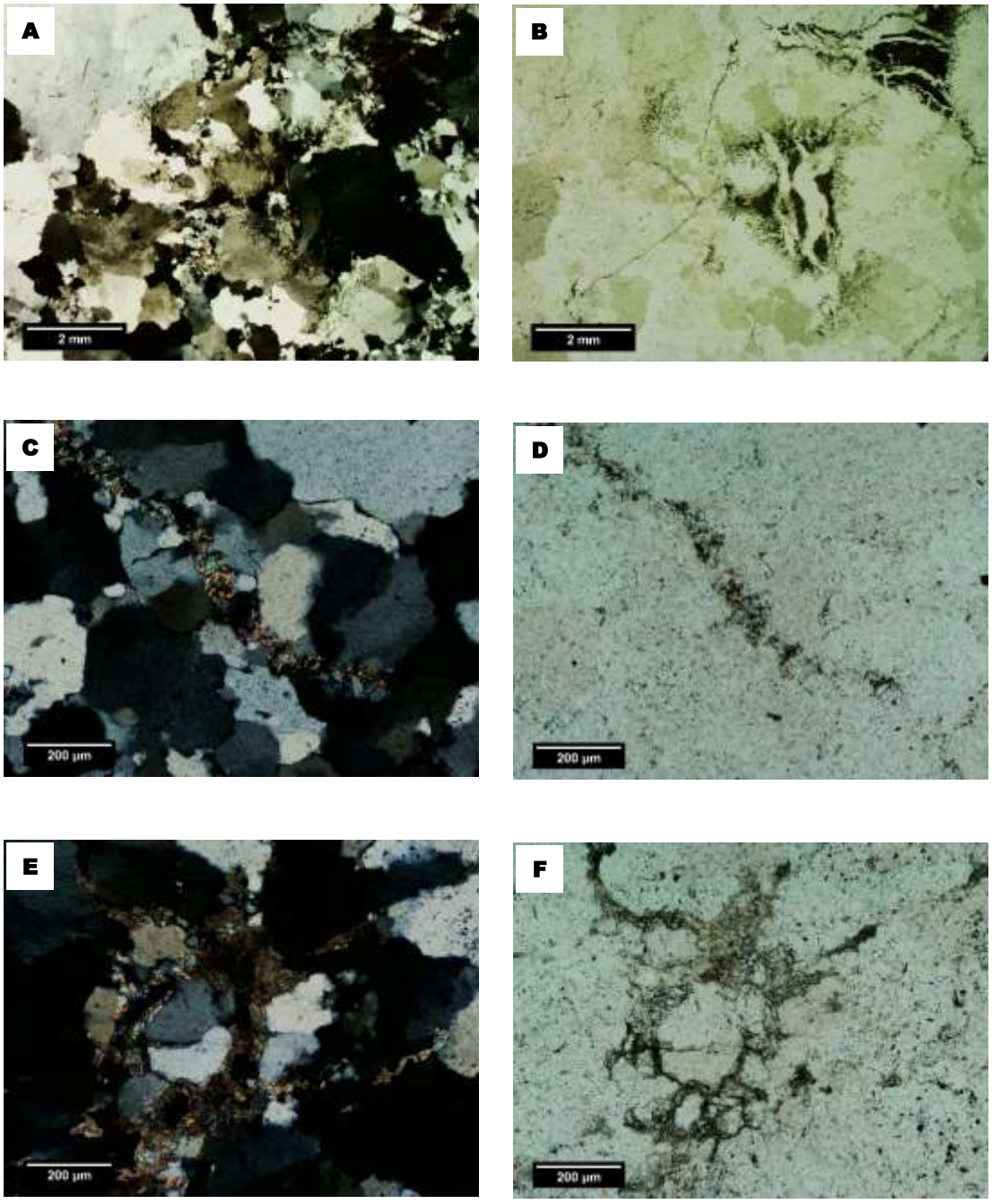
O nível pelítico é constituído por filossilicatos, observando-se um bandado composicional materializado pela variação das tintas de birrefringência (Microfot. S), pela orientação das micas e, também, dos opacos (Microfot. U). Pontualmente, identifica-se uma disposição de filossilicatos sem uma orientação preferencial (Microfot. W). De forma disseminada ocorrem opacos, por vezes subeuédricos, com dimensões que atingem as dezenas de micras (Microfot. X).

Identifica-se turmalina disseminada nos níveis pelíticos, com cor verde (Microfot. Z) e amarela (Microfot. β).

Identificam-se carbonatos anédricos, tanto intergranulamente nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (Microfot. δ), como disseminados nos níveis pelíticos (Microfot. ε).

No contacto entre os filossilicatos e as estruturas de natureza siliciosa descritas anteriormente (Microfot. η) identificou-se uma concentração milimétrica de clorites de cor castanha, em aglomerados com elevada componente de opacos (Microfot. κ), às quais associa-se a presença de grãos de quartzos de dimensão micrométrica (Microfot. ι)

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-10#L1. Referências: A) SD.4-10#L1.7 NC 0.8X; B) SD.4-10#L1.7 NP 0.8X; C) SD.4-10#L1.6 NC 5X; D) SD.4-10#L1.6 NP 5X; E) SD.4-10#L1.8 NC 5X; F) SD.4-10#L1.8 NP 5X;

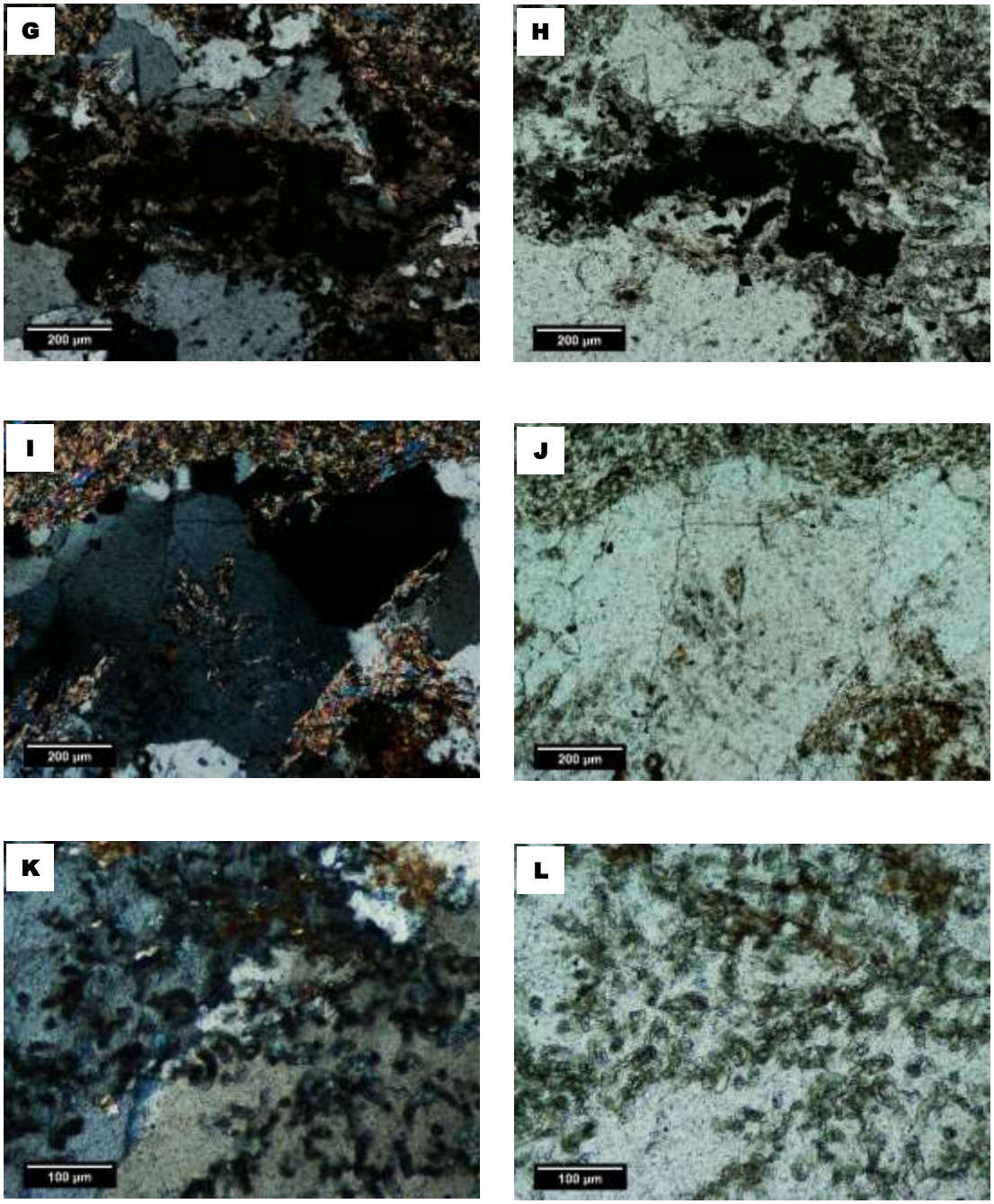


A e B) As estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, são constituídos por grãos subdivididos em duas famílias de quartzo de acordo com a dimensão: micrométrica (qz IIb) e milimétrica (qz IIa). Os grãos apresentam bordos irregulares e extinção ondulante. Por vezes, nos grãos de dimensão milimétrica (qz IIa), observa-se uma subgranulação. O "ponteado" que se identifica, tanto em nicóis cruzados como em nicóis paralelos, corresponde a clorite vermicular;

C e D) Pormenor de filonetes micrométricos de filossilicatos constituído por palhetas de micas, a cortar as estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo deformados;

E e F) Para além dos filonetes de filossilicatos, apresentados na microfotografia C e D, os filonetes de quartzo deformados são também cortados por filonetes micrométricos de carbonatos, por vezes associados a filossilicatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-10#L1. Referências: G) SD.4-10#L1.16 NC 5X; H) SD.4-10#L1.16 NP 5X; I) SD.4-10#L1.11 NC 5X; J) SD.4-10#L1.11 NP 5X; K) SD.4-10#L1.24 NC 10X; L) SD.4-10#L1.24 NP 10X;

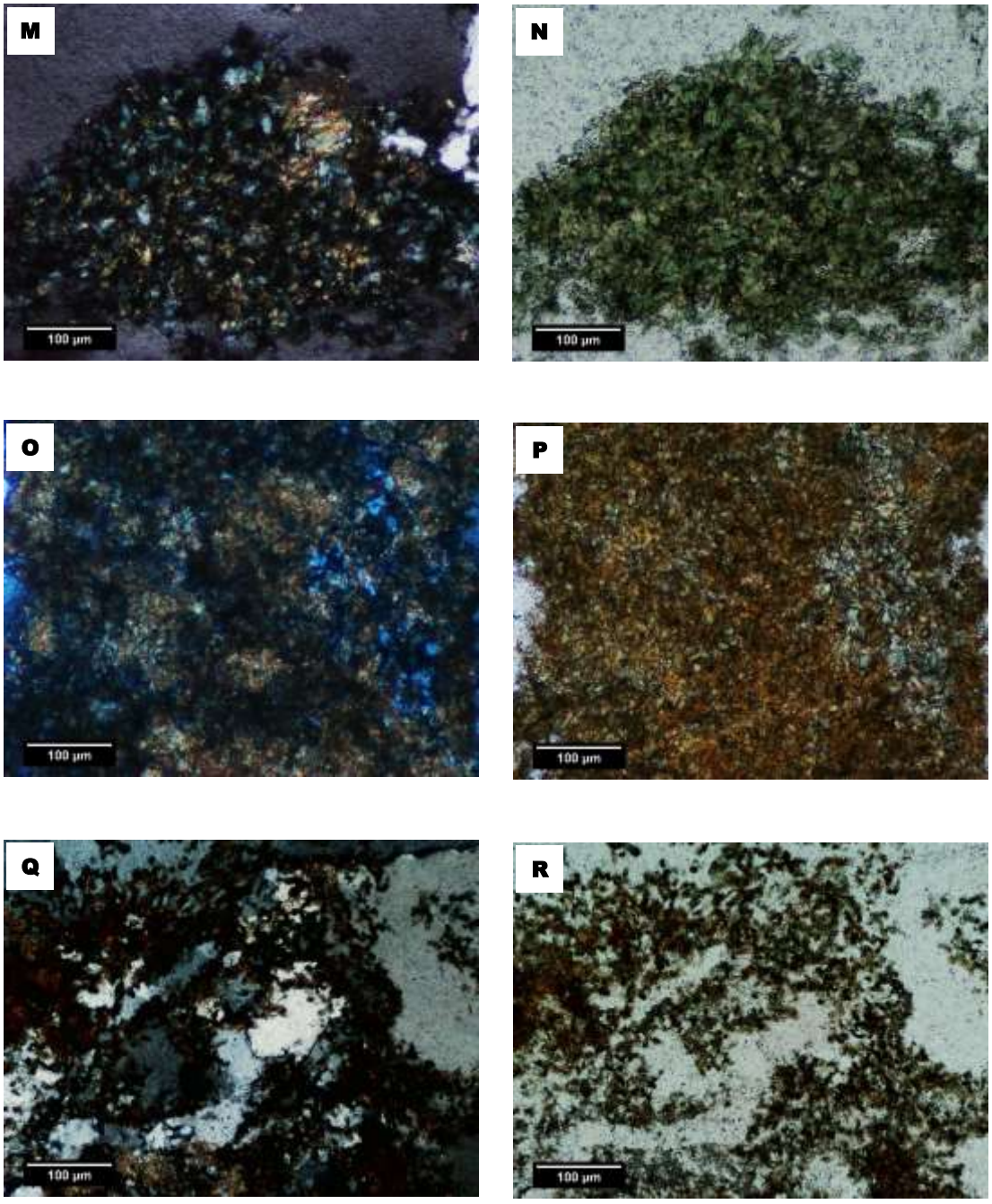


G e H) Os carbonatos disseminados intergranularmente nos filonetes de quartzo deformados, são acompanhados por opacos;

I e J) Identifica-se sericite disseminada, intergranularmente, nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica que constituem as estruturas interpretadas como filonetes de quartzo deformados;

K e L) Detalhe petrográfico da clorite vermicular, de cor verde, disseminada nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-10#L1. Referências: M) SD.4-10#L1.23 NC 10X; N) SD.4-10#L1.23 NP 10X; O) SD.4-10#L1.26 NP 10X; P) SD.4-010#L1.26 NC 10X; Q) SD.4-010#L1.5 NC 10X; R) SD.4-010#L1.5 NP 10X;

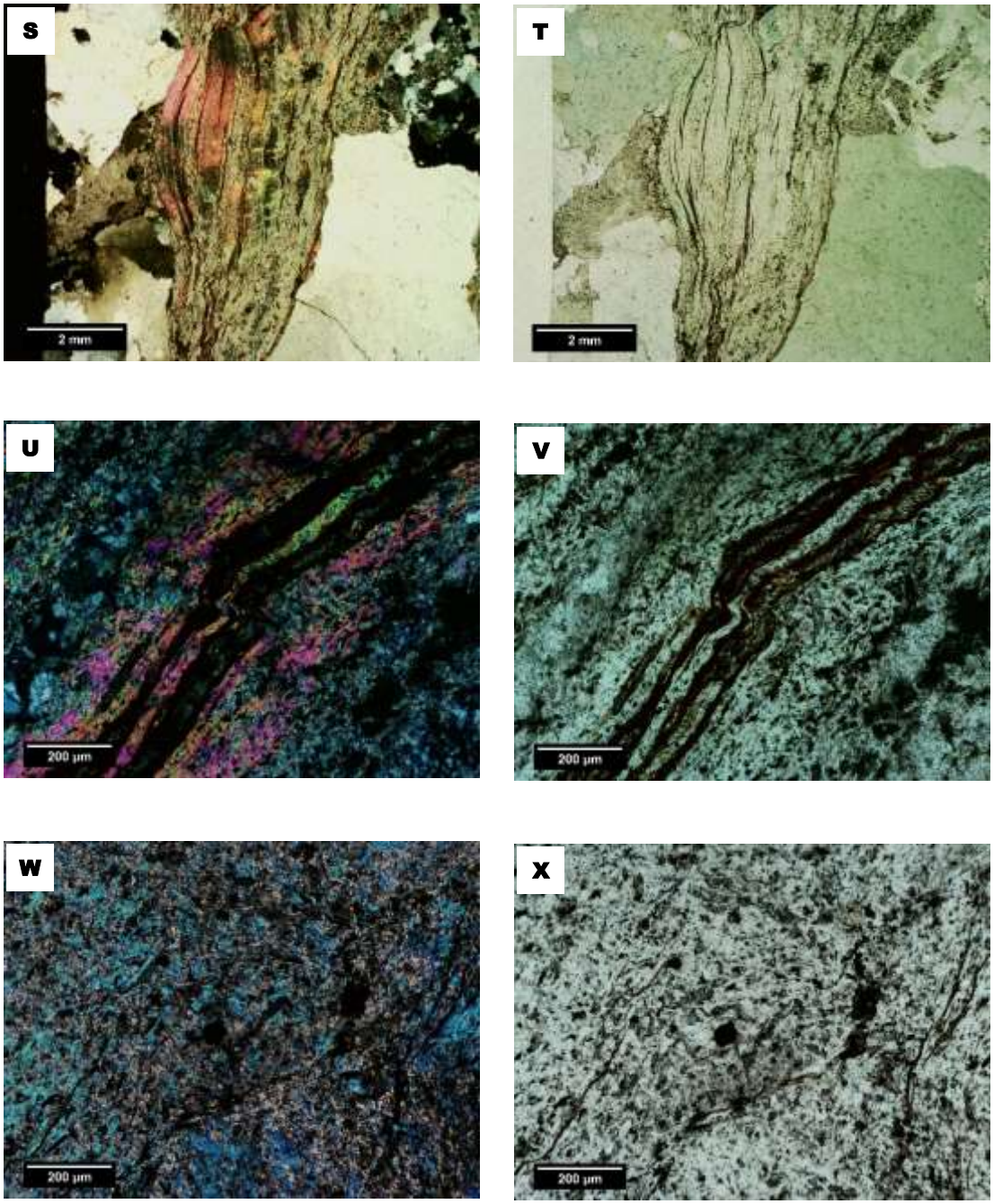


M e N) Detalhe petrográfico de um aglomerado de clorite vermicular, com uma extensão na ordem das centenas de micras, disseminado nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa). A clorite apresenta uma cor verde característica. Em nicóis cruzados observa-se sericite disseminada no aglomerado descrito;

O e P) Pormenor petrográfico de um aglomerado maciço de clorite vermicular, de cor castanha, com uma dimensão milimétrica. Esta clorite é acompanhada espacialmente por grãos de quartzo de dimensão micrométrica;

Q e R) Observando a microfotografia em nicóis paralelos, as clorites vermiculares de cor castanha aparentam sobrepor-se às clorites vermiculares de cor verde. Particularmente neste caso, verifica.se uma elevada quantidade de opacos disseminados adjacentemente às clorites, face as microfotografias N e P.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-10#L1. Referências: S) SD.4-10#L1.10 NC 0.8X; T) SD.4-10#L1.10 NP 0.8X; U) SD.4-10#L1.1 NC 5X; V) SD.4-10#L1.1 NP 5X; W) SD.4-10#L1.18 NC 5X; X) SD.4-10#L1.18 NP 5X;

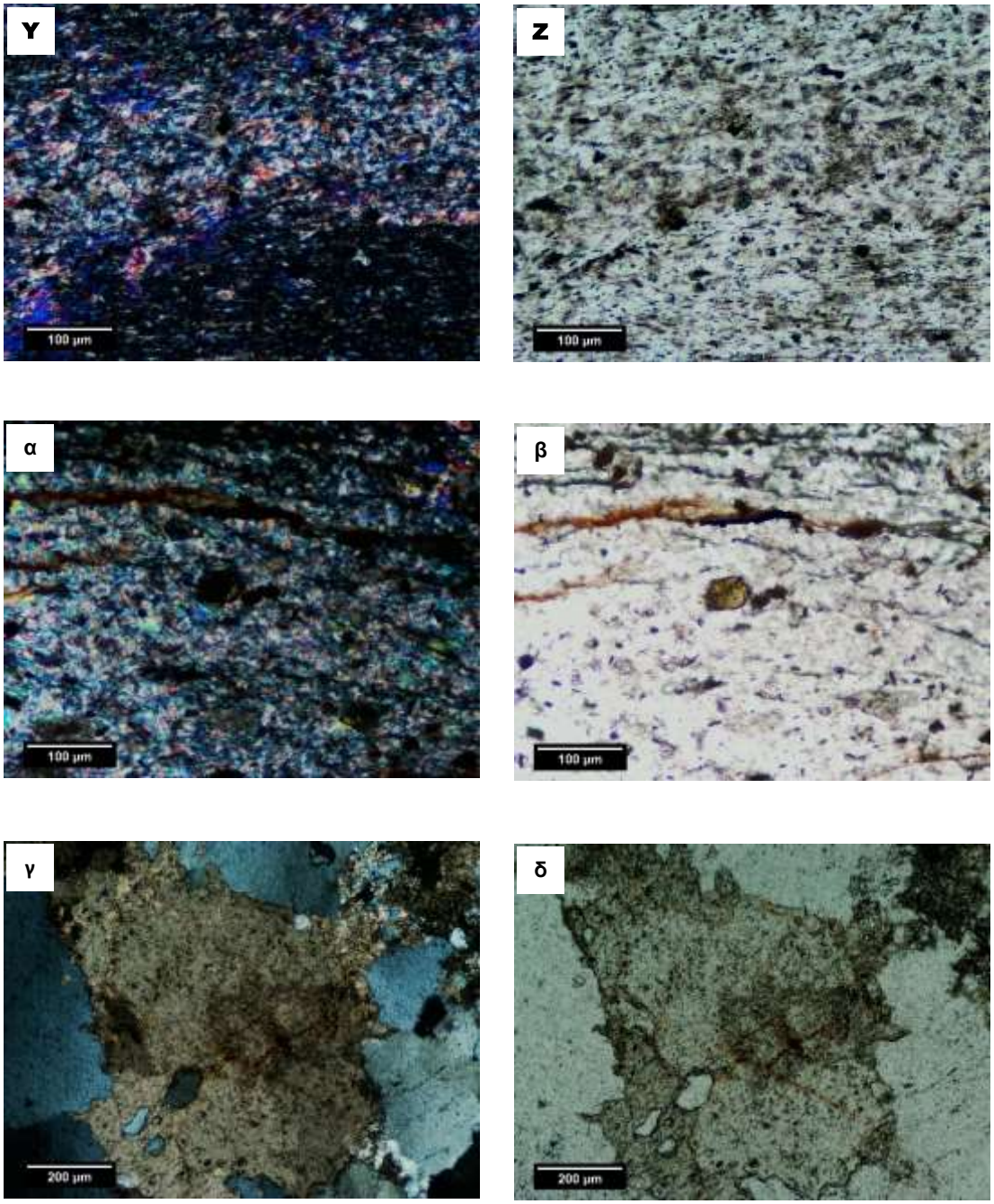


S e T) Os filossilicatos apresentam um bandado composicional, constituído por intercalações entre micas com tintas de birrefringência diversas e opacos;

U e V) Detalhe petrográfico da intercalação entre níveis de opacos e níveis de filossilicatos. Observe-se que os níveis de opacos apresentam uma ondulação e que, os níveis de filossilicatos, possuem opacos disseminados abundantemente;

W e X) Detalhe petrográfico de um nível pelítico onde, ao contrário da microfotografia U, não se observa um bandado composicional. Os filossilicatos estão dispostos heterogeneamente, ou seja, as palhetas de micas não apresentam uma orientação preferencial nem existe uma intercalação com níveis de opacos. Na microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se um opaco subeuédrico, que, pela forma, corresponde possivelmente a py. No resto do nível identifica-se opacos disseminados, porém de dimensão inferior.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-10#L1. Referências: Y) SD.4-10#L1.19 NC 10X; Z) SD.4-10#L1.19 NP 10X; α) SD.4-10#L1.21 NC 10X; β) SD.4-10#L1.21 NP 10X; γ) SD.4-10#L1.10 NC 5X; δ) SD.4-10#L1.10 NP 5X;

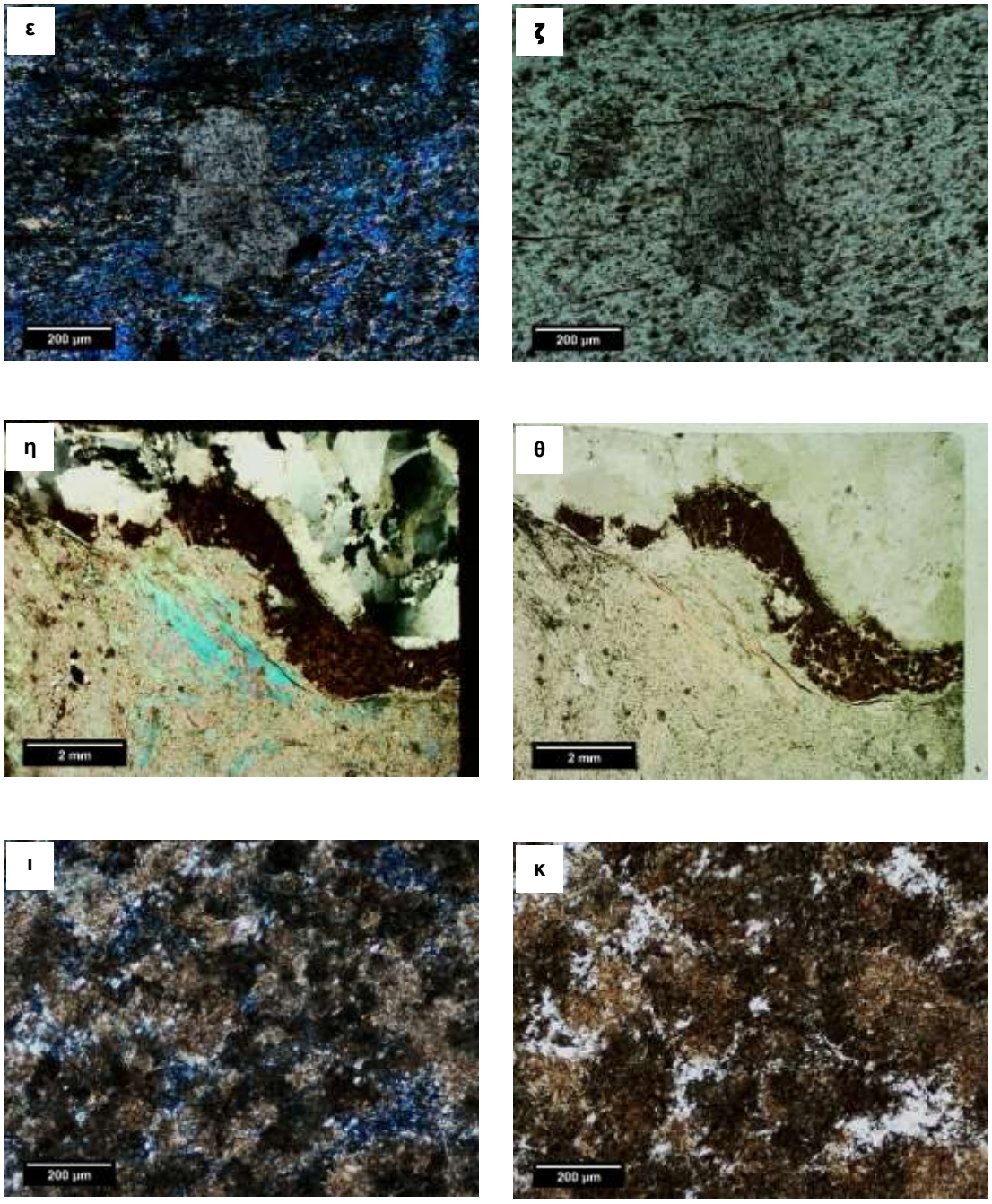


Y e Z) Numa posição central da microfotografia correspondente a nicóis paralelos, identifica-se turmalina de cor verde. Adicionalmente, observam-se inúmeros opacos disseminados;

α e β) Em nicóis paralelos identifica-se um grão de turmalina com tons amarelos e com faces euédricas;

γ e δ) Microfotografias ilustrativas dos grãos anédricos de carbonatos que ocorrem intergranularmentenos filonetes de quartzo deformados. Por vezes, identifica-se inclusões de quartzo nestes carbonatos.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-10#L1. Referências: ε) SD.4-10#L1.14 NC 5X; ζ) SD.4-10#L1.14 NP 5X; η) SD.4-10#L1.1 NC 0.8X; θ) SD.4-10#L1.1 NP 0.8X; ι) SD.4-10#L1.17 NC 5X; κ) SD.4-10#L1.17 NP 5X.



ε e ζ) Pormenor de carbonatos disseminados num nível pelítico, com formas anédricas e dimensão na ordem das centenas de micra. Identificam-se inclusões de filossilicatos e opacos, idênticos aos dos níveis onde se insere. Note-se que as palhetas de micas incluídas nos carbonatos apresentam a mesma orientação das palhetas de micas que constituem o nível pelítico;

η e θ) No contacto entre o nível pelítico e os filonetes de quartzo deformados (qz IIa), observável em nicóis cruzados, ocorre uma concentração milimétrica de clorites de cor castanha. Numa visão global, esta clorite acompanha os bordos irregulares dos filonetes de quartzo e possui uma extensão limitada;

ι e κ). Detalhe petrográfico das clorites vermiculares de cor castanha apresentadas nas microfotografias η e θ da presente estampa. Em simultâneo verifica-se a presença de uma elevada concentração de minerais opacos de dimensão micrométrica. Adjacentemente, e com uma dimensão semelhante às clorites, identificam-se grãos de quartzo.

Ficha SD.4-11A#L1 | Filão de Quartzo |

Referência da LD	SD.4-11A#L1
Profundidade Média da Amostra	30,18 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo cortado por filonetes de opacos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo cortado por filonetes de minerais opacos e filonetes de quartzo e feldspatos.
Observações Complementares	Na descrição de campo da amostra SD.4-11 é mencionado a ocorrência de sulfuretos e óxidos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-11A.

Descrição Macroscópica

Esta amostra é constituída por um filão de quartzo cortado por filonetes de espessura milimétrica de óxidos e hidróxidos de Fe com pequenas cavidades com limonite no interior.



Figura 2 – LD SD.4-11A#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-11A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Filão de quartzo de espessura centimétrica, constituído por grãos de quartzo com bordos muito irregulares. De forma disseminada e em filonetes, identifica-se tanto minerais opacos como plagióclases.

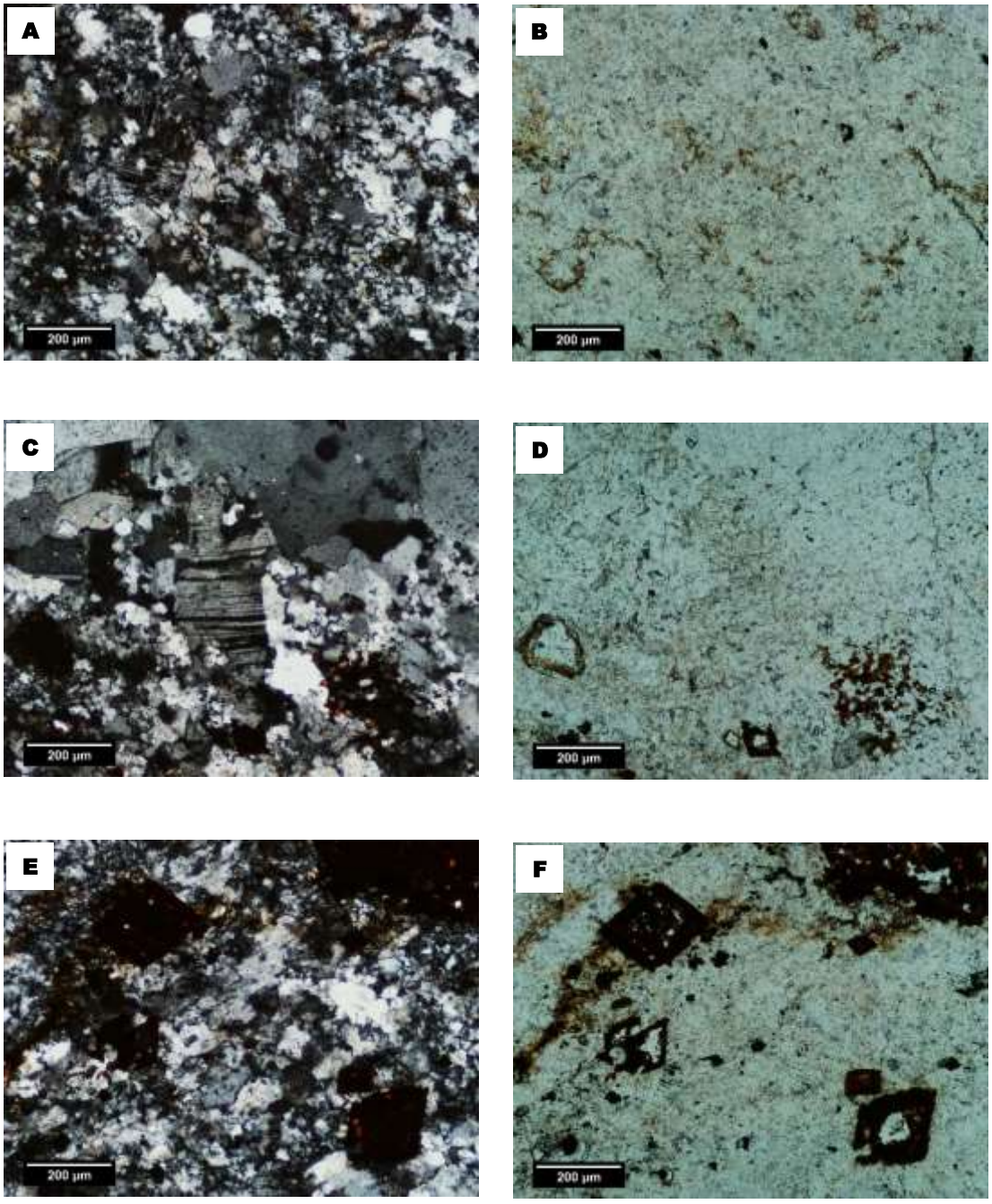
O filão de quartzo que constituí a maioria da lâmina em estudo (qz I) é caracterizado por uma textura com forte recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. A). É constituído por grãos de quartzo com uma granulometria nas dezenas e centenas de micras, e com bordos irregulares. No contacto com os filonetes de quartzo da família qz III, identifica-se por vezes plagióclases (Microfot. C). De forma disseminada observam-se minerais opacos (Microfot. F), e pseudoformas negativas de Py com minerais opacos nos bordos (Microfot. G).

Observa-se um filonete de quartzo (qz IIa), o qual é constituído por grãos de quartzo de dimensão milimétrica e com extinção ondulante (Microfot. I). Nos bordos irregulares dos grãos milimétricos observam-se grãos de quartzo de menor dimensão (Microfot. K), resultante de uma subgranulação. Observa-se, ainda, a presença intragranular de sericite (Microfot. M), associados a minerais opacos, tanto em aglomerados (Microfot. N) como em filonetes (Microfot. P).

Os filonetes de minerais opacos propagam-se segundo duas direções oblíquas entre si (Microfot. R), cortando tanto o filão de quartzo (qz I) como o filonete (qz IIa). Nas paredes destes filonetes (qz III) identifica-se grãos de quartzo com faces euédricas em direção ao centro do filonete (Microfot. S). Observa-se, também, plagióclases (Microfot. U) com um ângulo de extinção máximo de 18 º e mínimo de 9º que, pelo método de Michel Lévy, indica albite ou andesina. Considerando que as maclas são do tipo Periclina, e que este mineral é da família da albite, considerou-se como albite. A área central dos filonetes é, por sua vez, ocupada por minerais opacos (Microfot. T).

Ocorrem filonetes constituídos unicamente por grãos de quartzo, de espessura inferior a 100 micras (qz IV), que cortam obliquamente os filonetes constituídos por quartzo e plagióclases (qz III; Microfot. W).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-11A#L1. Referências: A) SD.4-11A#L1.1 NC 5X; B) SD.4-11A#L1.1 NP 5X; C) SD.4-11A#L1.15 NC 5X; D) SD.4-11A#L1.15 NP 5X; E) SD.4-11#L1.2 NC 5X; F) SD.4-11#L1.2 NP 5X;

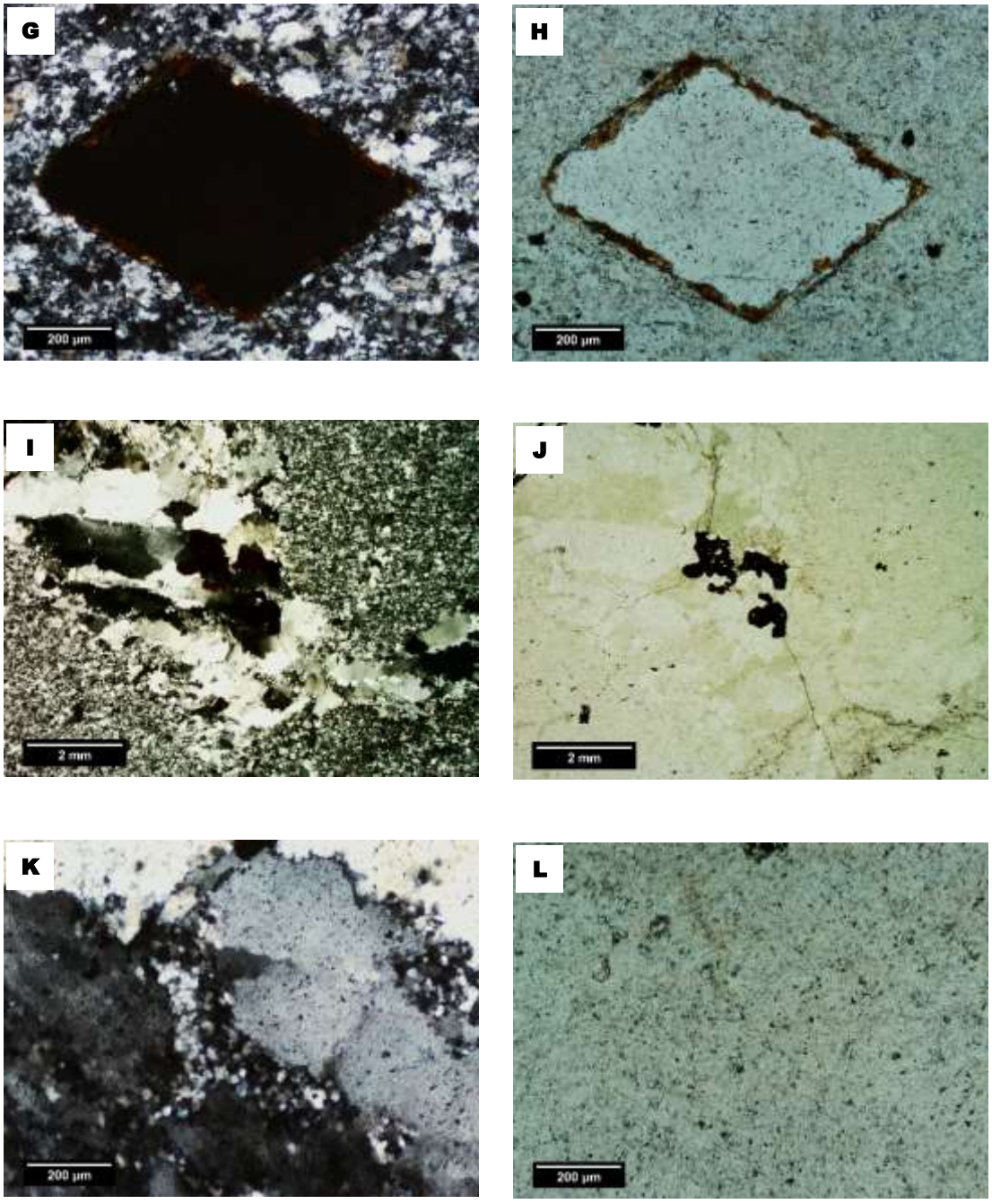


A e B) Filão de quartzo (qz I) caracterizado por uma recristalização dinâmica de quartzo. Identificam-se grãos de quartzo inequigranulares (entre as dezenas e centenas de micras), com bordos irregulares e com plagióclases disseminadas resultantes de um processo de albitização mais recente que o filão onde se insere;

C e D) Aspeto petrográfico de uma plagióclase com maclas do tipo *Pericline Twining*, no contacto com o filonete de quartzo da família qz III;

E e F) Em nicóis paralelos observam-se opacos com formas euédricas, possivelmente pseudomorfos de py, disseminados no filão de quartzo (qz I).

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-11A#L1. Referências: G) SD.4-11A#L1.3 NC 5X; H) SD.4-11A#L1.3 NP 5X; I) SD.4-11A#L1.1 NC 0.8 X; J) SD.4-11A#L1.1 NP 0.8 X; K) SD.4-11A#L1.12 NC 5X ; L) SD.4-11A#L1.12 NP 5X;

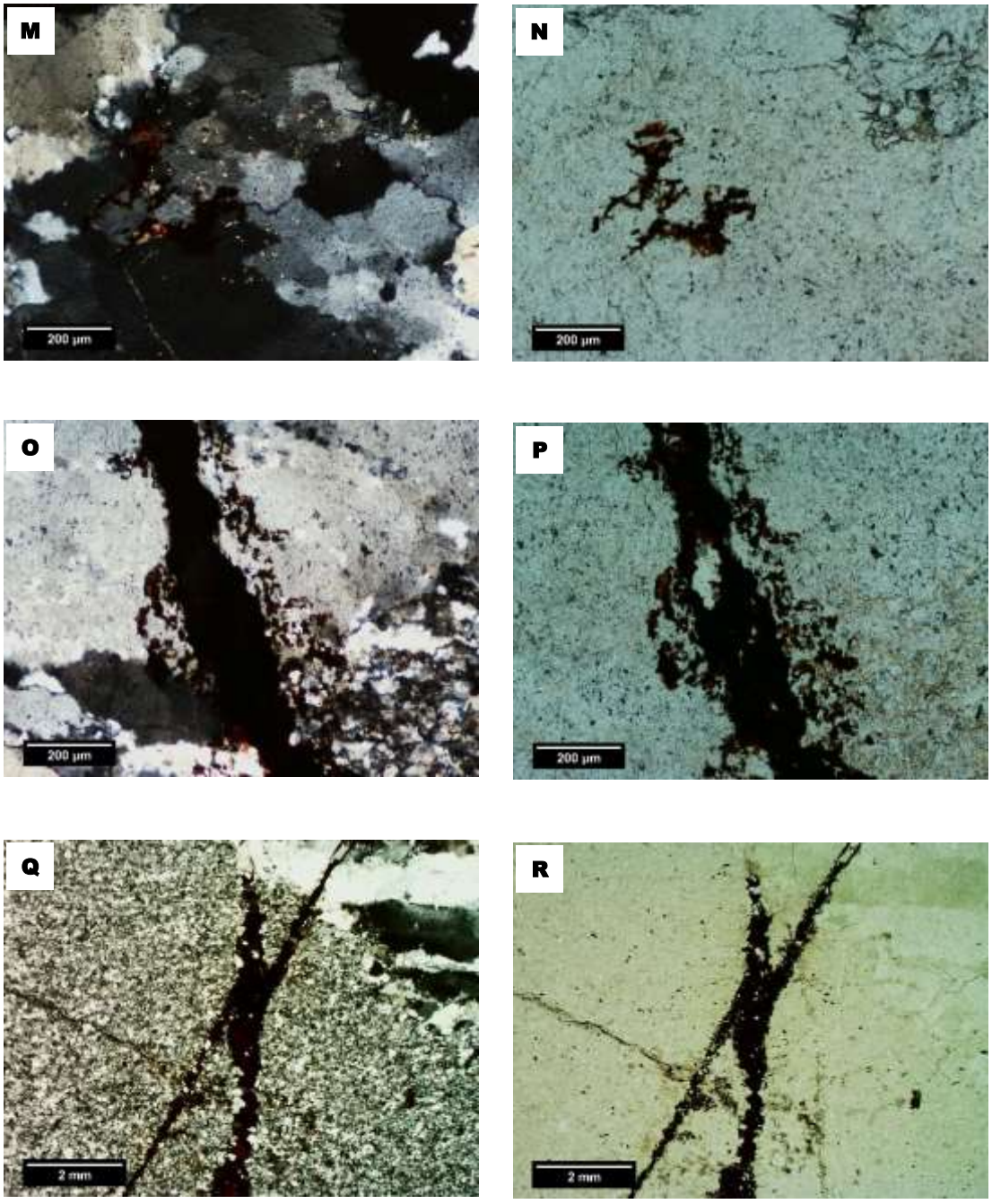


G e H) Pseudoformas negativas de py, disseminada no filão de quartzo (qz I), com vestígios nos bordos de minerais opacos;

I e J) Filão de quartzo (qz IIa), constituído por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante e dimensão milimétrica. Em nicóis paralelos identifica-se uma rede intragranular de filonetes de minerais opacos, assim como como um aglomerado de minerais opacos numa posição central;

K e L) Detalhe petrográfico dos grãos de quartzo micrométricos localizados, especificamente, nos bordos dos grãos de quartzo milimétricos do filonete de quartzo da família qz IIa. Esta textura é típica da recristalização dinâmica de quartzo. Em nicóis paralelos observa-se inúmeras inclusões fluidas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-11A#L1. Referências: M) SD.4-11A#L1.19 NC 5X; N) SD.4-11A#L1.19 NP 5X; O) SD.4-11A#L1.13 NC 5X; P) SD.4-11A#L1.13 NP 5X; Q) SD.4-11A#L1.4 NC 0.8X; R) SD.4-11A#L1.4 NP 0.8X;

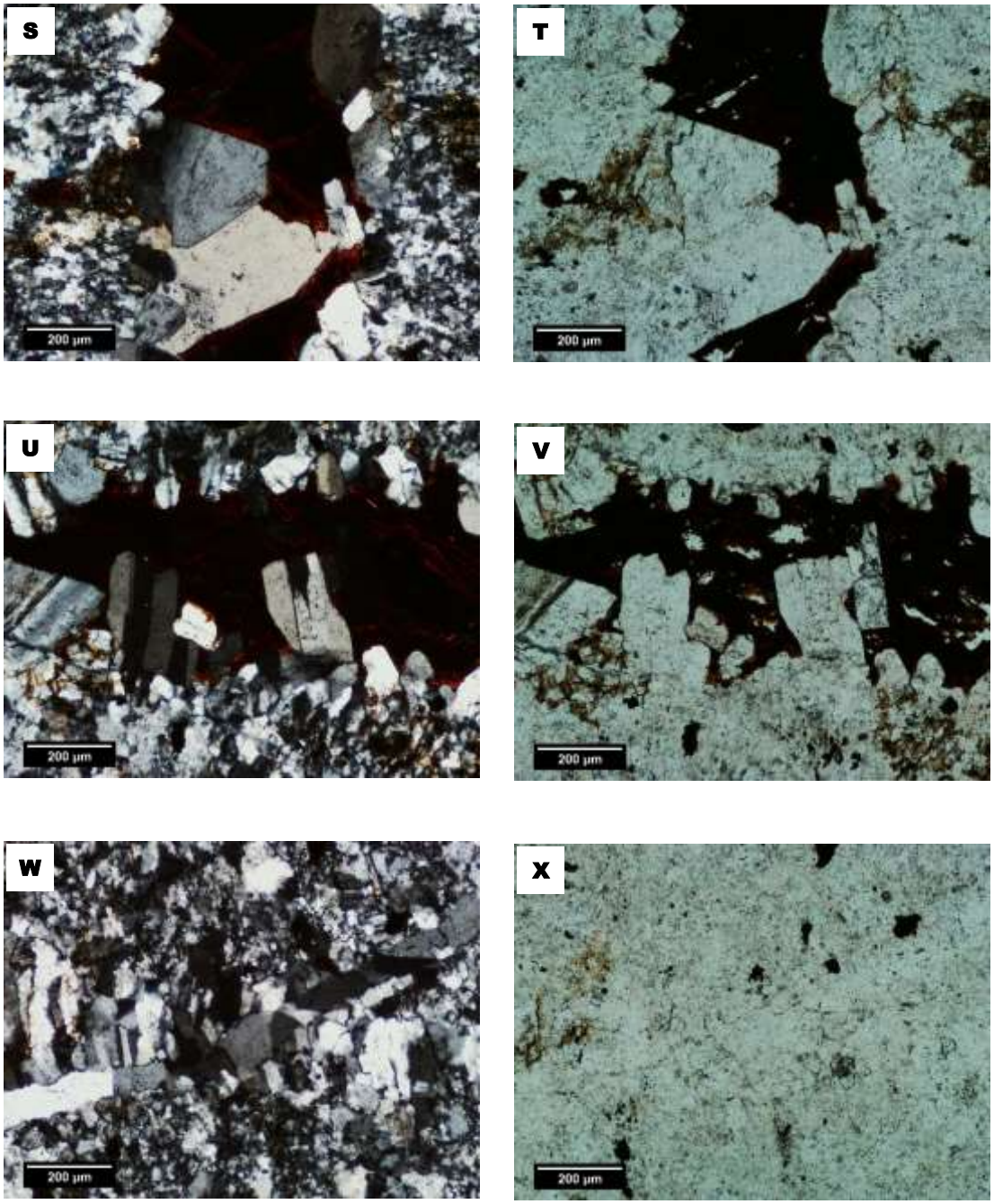


M e N) Em nicóis cruzados observa-se filossilicatos intragranulares nos grãos de quartzo do filonete de quartzo com subgranulação (qz IIa), adjacentemente a minerais opacos. Note-se que os grãos de quartzo apresentam bordos irregulares e extinção ondulante;

O e P) Detalhe petrográfico de filonetes de opacos e da sua dissipação lateral;

Q e R) Pormenor petrográfico dos filonetes de minerais opacos, por vezes com espessuras milimétricas, caracterizados por duas direções de propagação oblíquas entre si. Neste local observa-se o cruzamento entre dois filonetes desta natureza, sendo que, o de menor espessura possui um movimento segundo um plano de fraturação materializado pelo filonete de maior espessura.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-11A#L1. Referências: S) SD.4-11A#L1.6 NC 5X; T) SD.4-11A#L1.6 NP 5X; U) SD.4-11A#L1.9 NC 5X; V) SD.4-11A#L1.9 NP 5X; W) SD.4-11A#L1.5 NC 5X; X) SD.4-11A#L1.5 NP 5X;



S e T) Pormenor petrográfico dos grãos de quartzo (qz III) que ocorrem nas paredes dos filonetes de opacos, apresentados na microfotografia Q e R. Possuem faces euédrica em direção ao centro das estruturas filonianas;

U e V) Aspeto petrográfico das plagióclases identificadas nas paredes dos filonetes de opacos, contemporâneas do qz III, apresentados na microfotografia Q e R. Observam-se maclas do tipo *Carlsbad-Albite* e *Pericline*. Tal como os grãos de quartzo (qz III), as plagióclases estão a crescer do contacto entre o filonete e o encaixante, para o centro. Adicionalmente, identifica-se filossilicatos disseminados intragranularmente, tanto nas plagióclases como nos grãos de quartzo;

W e X) Em nicóis cruzados observa-se o filão de Quarzto qz I, assim como um filonete micrométrico com textura *Comb* (qz III), constituído por grãos de quartzo e plagióclases. Este filonete é cortado obliquamente por um outro filonete constituído, exclusivamente, por grãos de quartzo, do tipo *crack-seal* (qz IV).

Ficha SD.4-11B#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-11B#L1
Profundidade Média da Amostra	30,18 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo acastanhado com filonetes de minerais opacos.
Classificação Microscópica	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, com uma rede de filonetes de minerais opacos ou como aglomerados disseminados.
Observações Complementares	Na descrição de campo da amostra SD.4-11 é mencionado a ocorrência de sulfuretos e de óxidos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-11B.

Descrição Macroscópica

A amostra é constituída, predominantemente, por uma natureza psamítica e pelítica destacando-se, texturalmente, estruturas de natureza siliciosa com propriedades texturais características de estruturas filonianas de quartzo leitoso.

Verifica-se uma densa rede de filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, de cor negra no centro a qual, lateralmente, evolui para uma cor castanha-avermelhada.



Figura 2 - LD SD.4-11B#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-11B#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Esta amostra apresenta níveis de natureza psamítica (Figura 2) intercalados com níveis pelíticos (Figura 3). Identificam-se filonetes de quartzo, orientados perpendicularmente e paralelamente ao bandado composicional, bem como uma rede de filonetes de minerais opacos.

Os níveis de natureza pelítica apresentam uma deformação, resultando formas elípticas (Microfot. B) e sigmoides (Microfot. D). São constituídos por grãos de quartzo monocristalinos com sericite disseminada na matriz (Microfot. E). Pontualmente, surgem grãos de quartzo característico de fácies arenítica (Microfot. A e C).

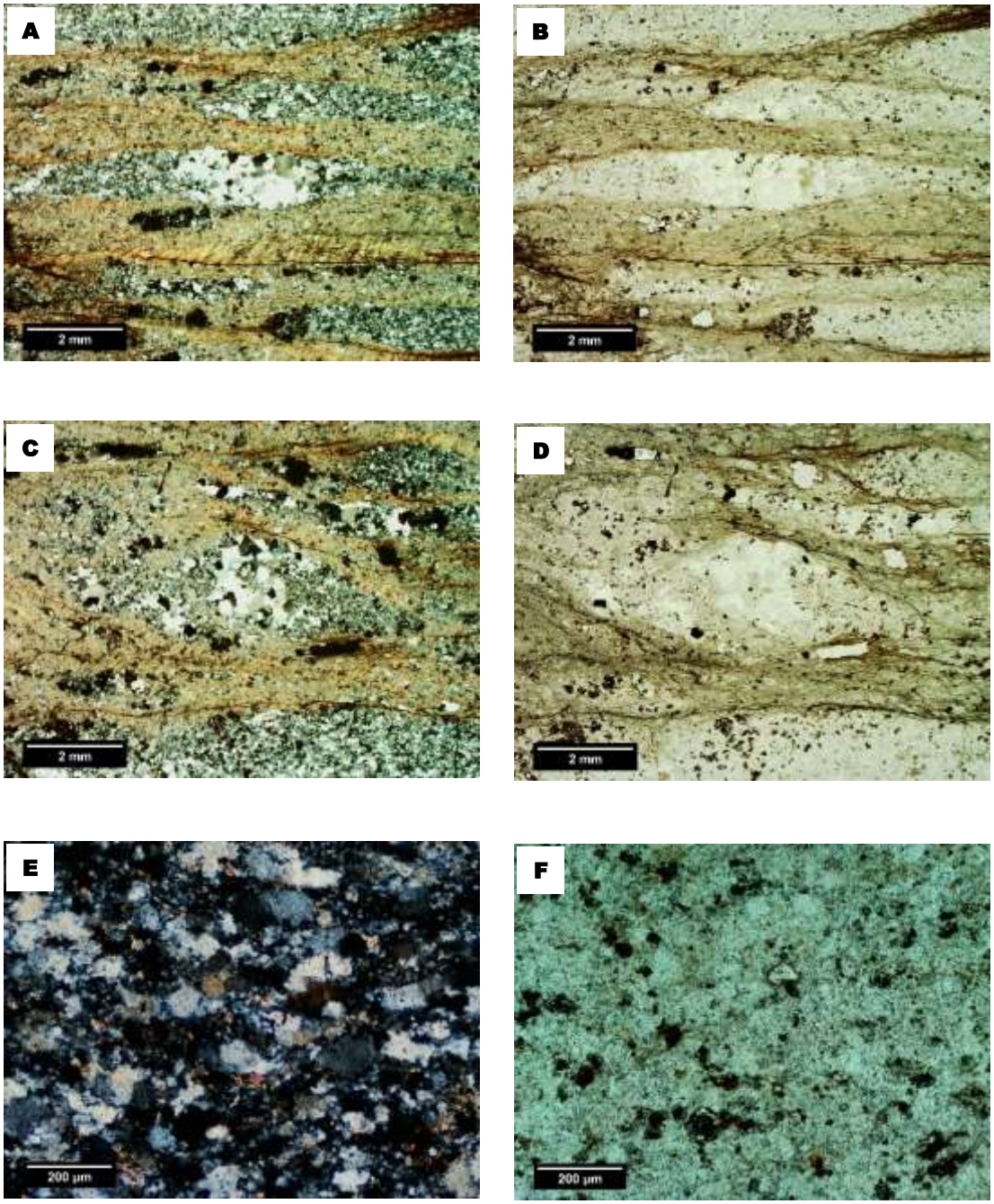
Os níveis pelíticos são constituídos por micas, por vezes observando-se palhetas com ondulação (Microfot. G), resultando por vezes o desenvolvimento de uma clivagem de crenulação, (Microfot. I). De forma disseminada ocorre turmalina de cor verde-acastanhada (Microfot. L).

Os filonetes constituídos por quartzo (qz IV), estão orientados segundo uma direção subperpendicular ao bandado composicional, nos níveis psamíticos, e oblíqua, nos níveis pelíticos (Microfot. M).

Os filonetes de minerais opacos propagam-se pelo nível pelítico paralelamente ao bandado composicional (Microfot. H). No entanto, atravessam tanto os níveis psamíticos como os filonetes de quartzo (qz IIa) através de uma fraturação suboblíqua ao bandado composicional (Microfot. O).

Disseminados em toda a amostra ocorrem minerais opacos (Microfot. R), ou seja, nos níveis psamíticos (Microfot. D) e nos níveis pelíticos (Microfot. L). Os opacos surgem, ainda, em aglomerados milimétricos nos níveis psamíticos (Microfot. T), constituídos por grãos anédricos (Microfot. V). Os grãos de opacos, quando individualizados, apresentam geralmente uma forma euédrica (Microfot. X).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-11B#L1. Referências: A) SD.4-11B#L1.9 NC 0.8X; B) SD.4-11B#L1.9 NP 0.8X;C) SD.4-11B#L1.4 NC 0.8X; D) SD.4-11B#L1.4 NP 0.8 X; E) SD.4-11B#L1.3 NC 5X; F) SD.4-11B#L1.3 NP 5X;

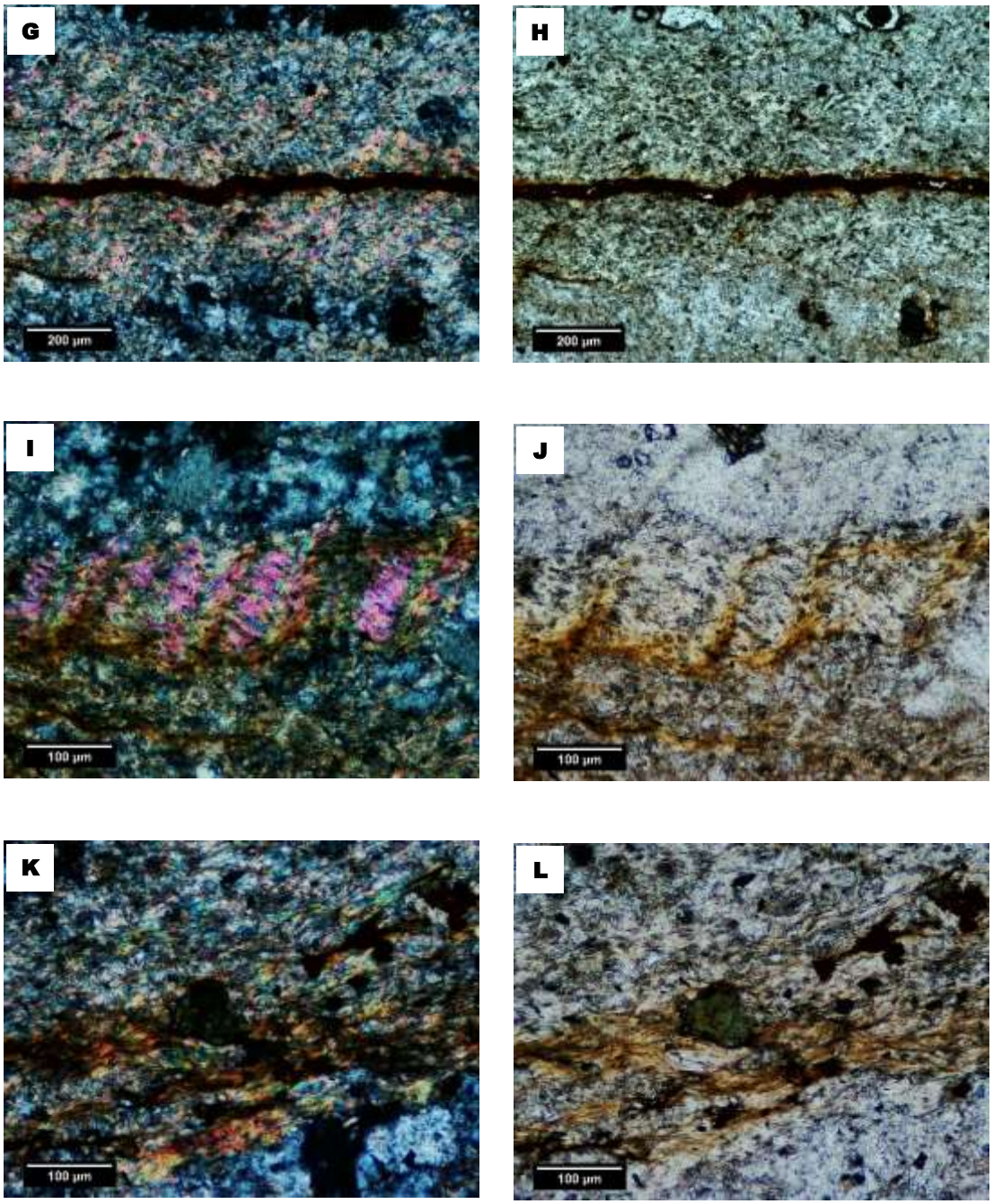


A e B) Níveis psamítico deformados para uma forma elíptica, pontualmente de fácies arenítica, intercalados com níveis pelíticos. Observa-se, ainda, uma rede de filonetes de minerais opacos associada, lateralmente, a uma crenulação;

C e D) Níveis psamíticos com formas sigmoides (*Shearband Boudins*?), pontualmente de fácies psamítico-arenítica;

E e. F) Detalhe petrográfico dos níveis psamíticos, constituídos por grãos anédricos de quartzo inequigranulares. Ocorre sericite disseminada intergranularmente, bem como minerais opacos anédricos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-11B#L1. Referências: G) SD.4-11B#L1.2 NC 5X; H) SD.4-11B#L1.2 NP 5X; I) SD.4-11B#L1.17 NC 10X; J) SD.4-11B#L1.17 NP 10X; K) SD.4-11B#L1.20 NC 10X; L) SD.4-11B#L1.20 NP 10X;

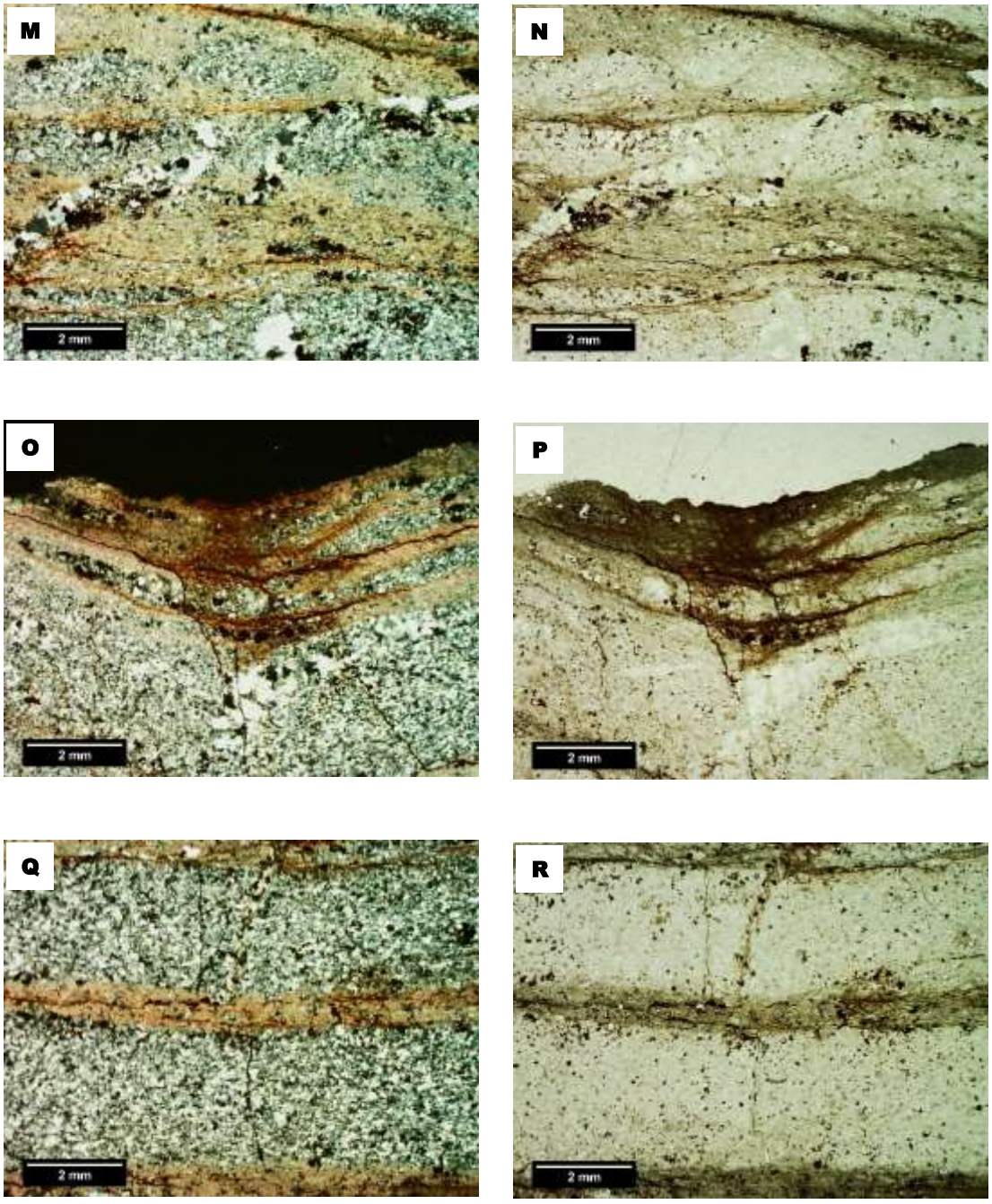


G e H) Nível pelítico constituído por filossilicatos, cortado por um filonete de minerais opacos de espessura micrométrica, e com uma orientação paralela ao bandado composicional;

I e J) Pormenor de crenulação nos filossilicatos que constituem os níveis pelíticos. As palhetas de micas estão orientadas segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional;

K e L) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se turmalina verde-acastanhada, disseminada num nível pelítico. Além das palhetas de micas, caracterizadas por uma ondulação, observam-se opacos anédricos disseminados.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-11B#L1. Referências: M) SD.4-11B#L1.3 NC 0.8X; N) SD.4-11B#L1.3 NP 0.8X; O) SD.4-11B#L1.6 NC 0.8X; P) SD.4-11B#L1.6 NP 0.8X; Q) SD.4-11B#L1.1 NC 0.8X; R) SD.4-11B#L1.1 NP 0.8X;

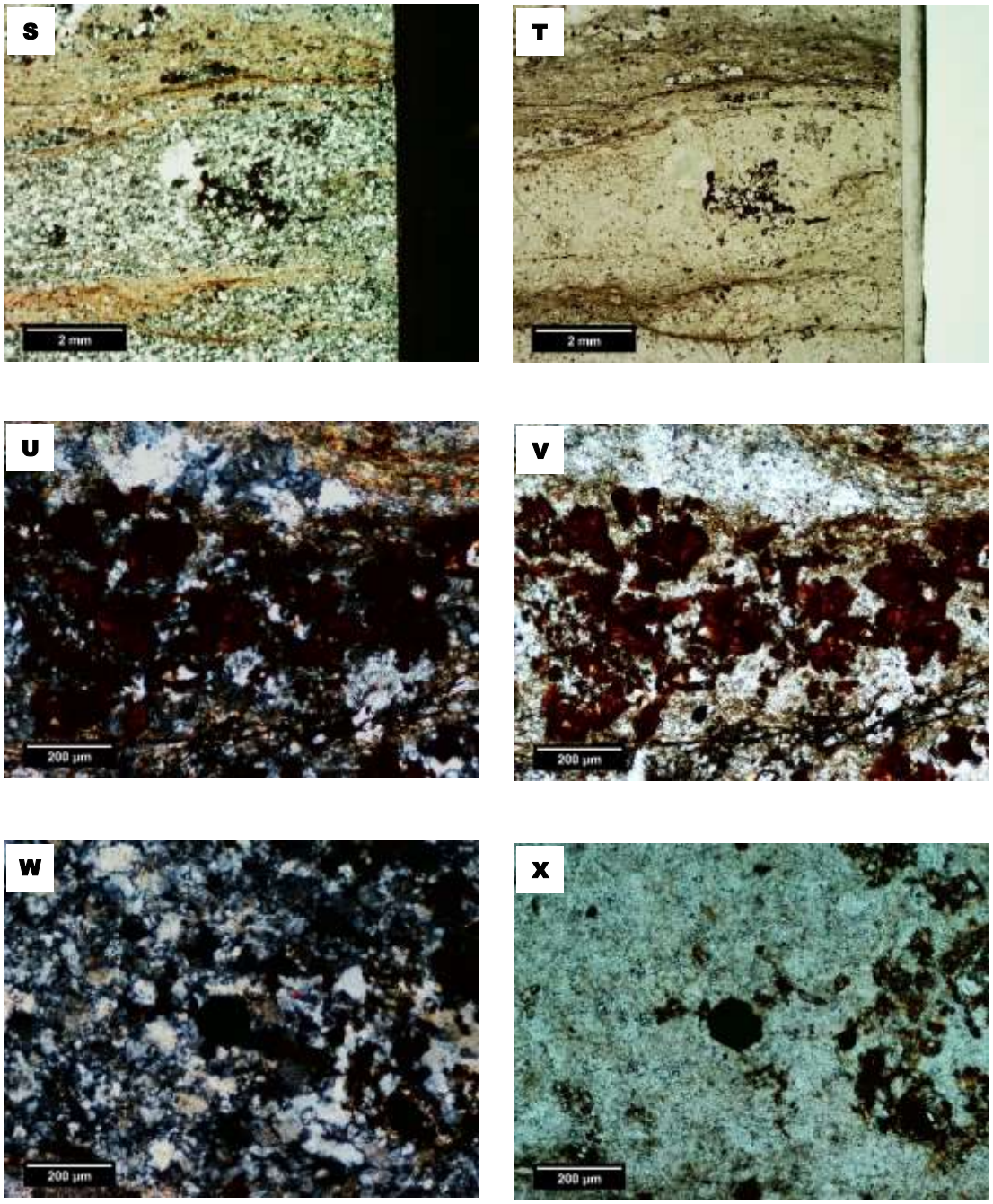


M e N) Filonetes de quartzo do tipo *crack-seal* (qz IV), com uma espessura milimétrica. Observe-se que, no nível pelítico, o filonete possui uma orientação oblíqua ao bandado composicional enquanto que, no nível de natureza psamítica, o filonete é subperpendicular ao bandado composicional. Estes filonetes possuem uma extensão limitada;

O e P) Rede de filonetes de minerais opacos, com uma densidade superior ao verificado na restante LD. Possui uma orientação preferencial paralela ao bandado composicional. Esta rede propaga-se obliquamente ao bandado composicional entre o contacto de *boudins* sucessivos e por fraturas;

Q e R) Alternância rítmica entre níveis psamíticos e níveis pelíticos. No caso dos pelíticos, destaca-se a ocorrência de filonetes de minerais opacos e, nos psamíticos, a ocorrência abundante de minerais opacos disseminados.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-11B#L1. Referências: S) SD.4-11B#L1.2 NC 0.8X; T) SD.4-11B#L1.2 NP 0.8X; U) SD.4-11B#L1.8 NC 5X; V) SD.4-11B#L1.8 NP 5X; W) SD.4-11B#L1.7 NC 5X; X) SD.4-11B#L1.7 NP 5X;



S e T) Aglomerado de minerais opacos nos níveis de natureza psamítica, adjacente a grãos de quartzo das fácies arenítica. Este aglomerado de opacos possui inclusões de grãos de quartzo dos níveis psamíticos onde se insere;

U e V) Pormenor de minerais opacos anédricos que constituem os aglomerados disseminados nos níveis psamíticos. A cor avermelhada apresentada em nicóis paralelos permite inferir tratar-se de óxidos e hidróxidos de Fe;

W e X) Pormenor de mineral opaco euédrico, com forma hexagonal (possivelmente py), disseminado no nível psamítico.

Ficha SD.4-12A#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-12A#L1
Profundidade Média da Amostra	36,49 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com uma rede heterogénea de carbonatos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo brechificado por uma rede inter e intragranular de carbonatos.
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Psamitos Micáceos.

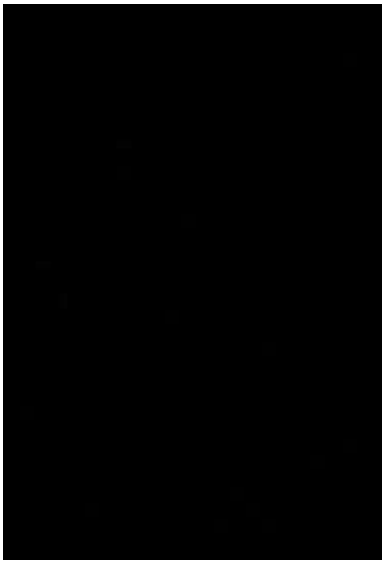


Figura 1- Talisca representativa da amostra não disponível.

Descrição Macroscópica

O filão de quartzo corresponde a quartzo leitoso. Apresenta uma rede heterogénea de carbonatos, definidos por um tom alaranjado.



Figura 2 - LD SD.4-12A#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-12A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Este filão de quartzo é constituído por grãos milimétricos os quais são afetados por uma propagação de carbonatos, não só através de filonetes, como também inter e intragranularmente.

Os grãos de quartzo deste filão (qz IIa) são caracterizados por uma dimensão milimétrica, por formas anédricas, bordos irregulares, pela típica extinção ondulante e, pontualmente, por uma subgranulação (Microfot. A).

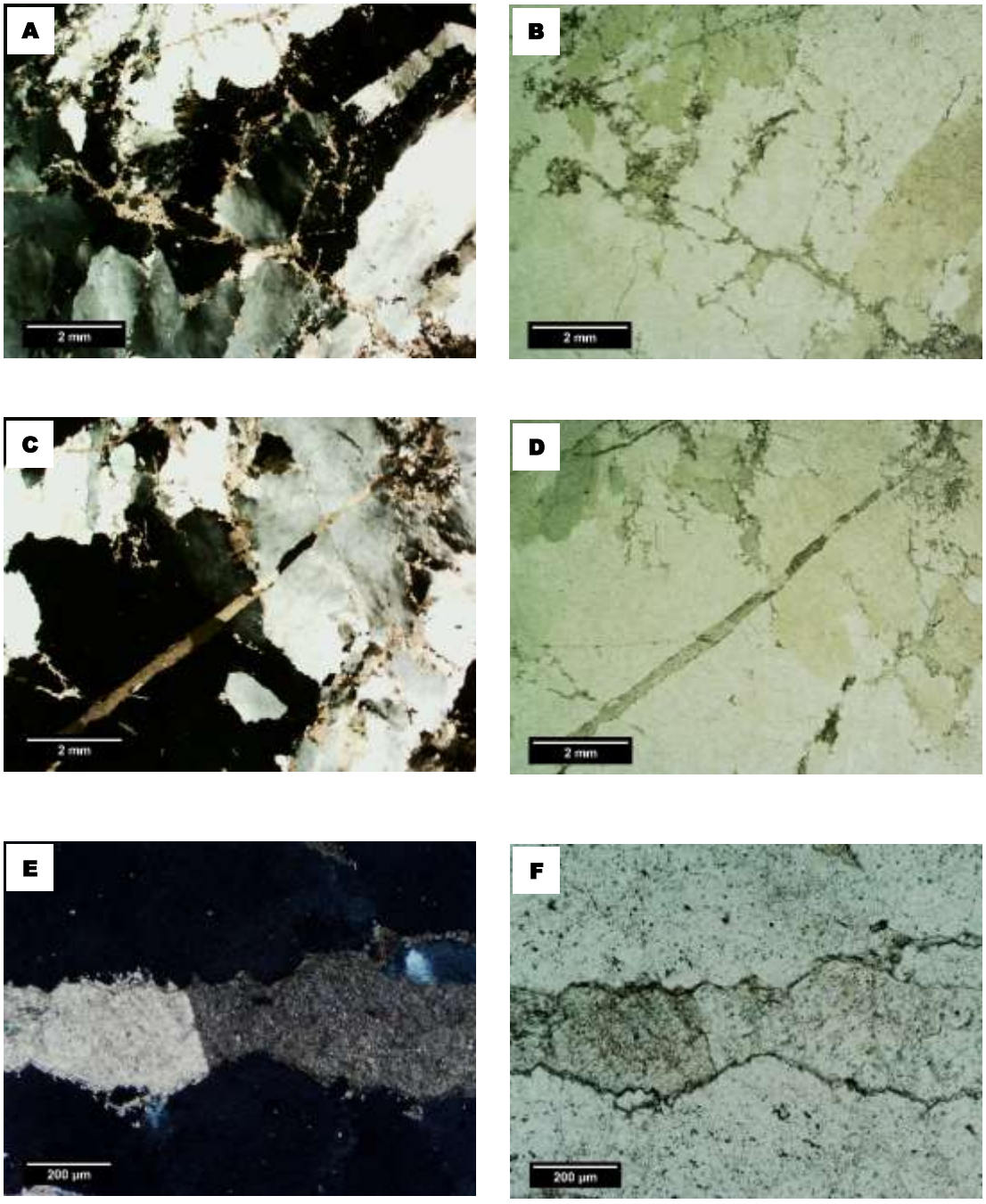
Identificam-se filonetes de carbonatos (sd), a cortar intragranularmente os grãos de quartzo milimétricos (Microfot. C), com uma espessura micrométrica (Microfot. E). A propagação da natureza carbonatada faz-se, também, inter e intragranularmente nos grãos de quartzo (Microfot G), sendo que a propagação intragranular ocorre de acordo com a subgranulação que afeta os grãos milimétricos de quartzo (Microfot. I). Note-se que os filonetes de carbonatos possuem uma direção oblíqua à orientação principal da propagação intragranular. Em estados avançados da propagação de natureza carbonatada resulta uma textura brechóide (Microfot. K), constituída por carbonatos com inclusões de fragmentos de quartzo anédricos (Microfot. M). Adicionalmente, numa destas texturas, observou-se grãos de quartzo com *Deformation Lamellae* (Microfot. O), assim como um clasto de filossilicatos (Microfot. Q). Relativamente à propagação intergranular, os carbonatos propagam-se no contacto entre grãos de quartzo, verificando-se ramificações para o interior dos grãos, perpendicularmente aos contactos entre grãos (Microfot. S). Por vezes os carbonatos intergranulares adquirem uma dimensão milimétrica, persistindo carbonatos com formas anédricas (Microfot. U). Num dos grãos intergranulares, porém com dimensão micrométrica, observou-se o único caso identificado de carbonatos com maclas (Microfot. W).

A ocorrência de sericite é vestigial, tendo sido identificado apenas um caso onde esta ocorre intergranularmente e adjacentemente a carbonatos (Microfot. Y).

É possível observar o contacto entre o filão de quartzo (qz IIa) e o encaixante (Microfot. α), o qual é constituído por grãos de quartzo, com extinção ondulante, formas anédricas e uma dimensão na ordem das dezenas de micras, assim como por filossilicatos (Microfot. γ). Identifica-se, também no encaixante, filonetes de carbonatos com uma espessura na ordem das centenas de micras (Microfot. ε).

Na análise petrográfica identificou-se opacos disseminados nos carbonatos (Microfot. θ), os quais são definidos por formas anédricas e subeuédricas (Microfot. κ). Também nos grãos de quartzo milimétricos observa-se inúmeras inclusões flúidas (Microfot. T).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-12A#L1. Referências: A) SD.4-12A#L1.3 NC 0.8X; B) SD.4-12A#L1.3 NP 0.8X; C) SD.4-12A#L1.15 NC 0.8X; D) SD.4-12A#L1.15 NP 0.8X; E) SD.4-12A#L1.10 NC 5X; F) SD.4-12A#L1.10 NP 5X.

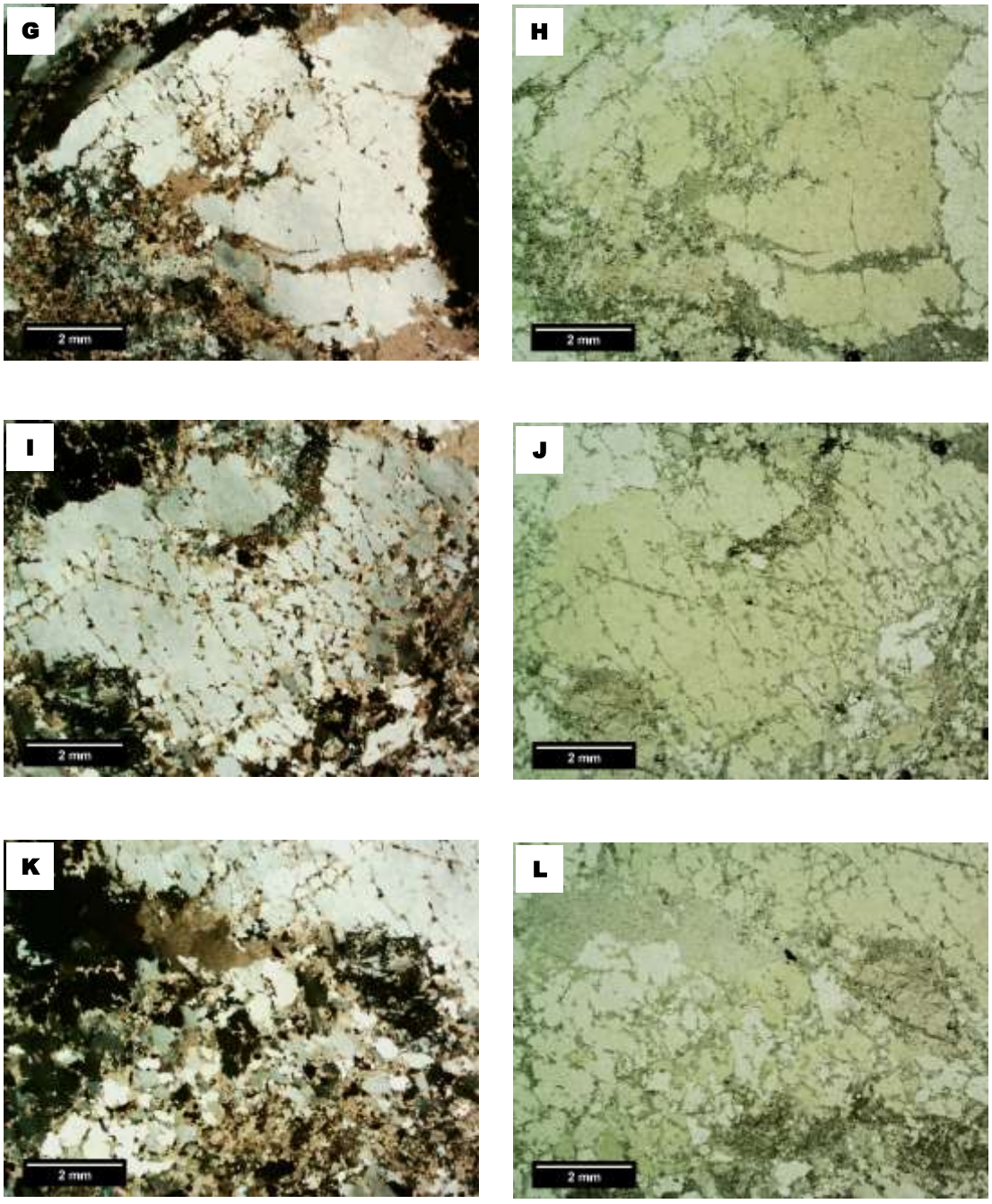


A e B) Identifica-se grãos de quartzo com uma dimensão milimétrica (qz IIa), caracterizados por uma extinção ondulante, por uma subgranulação e por bordos irregulares. Observa-se a propagação de uma rede de carbonatos (sd), predominantemente intergranular;

C e D) Na diagonal da microfotografia em nicois cruzados, observa-se um filonete de carbonatos a cortar intragranularmente os grãos de quartzo milimétricos (qz IIa). Possui uma espessura na ordem das centenas de micras, e é constituído por grãos que podem atingir uma extensão milimétrica;

E e F) Detalhe petrográfico de um filonete da família do filonete de carbonatos apresentado na microfotografia C e D.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-12A#L1. Referências: G) SD.4-12A#L1.8 NC 0.8X; H) SD.4-12A#L1.8 NP 0.8X; I) SD.4-12A#L1.9 NC 0.8X; J) SD.4-12A#L1.9 NP 0.8X; K) SD.4-12A#L1.10 NC 0.8X; L) SD.4-12A#L1.10 NP 0.8X;

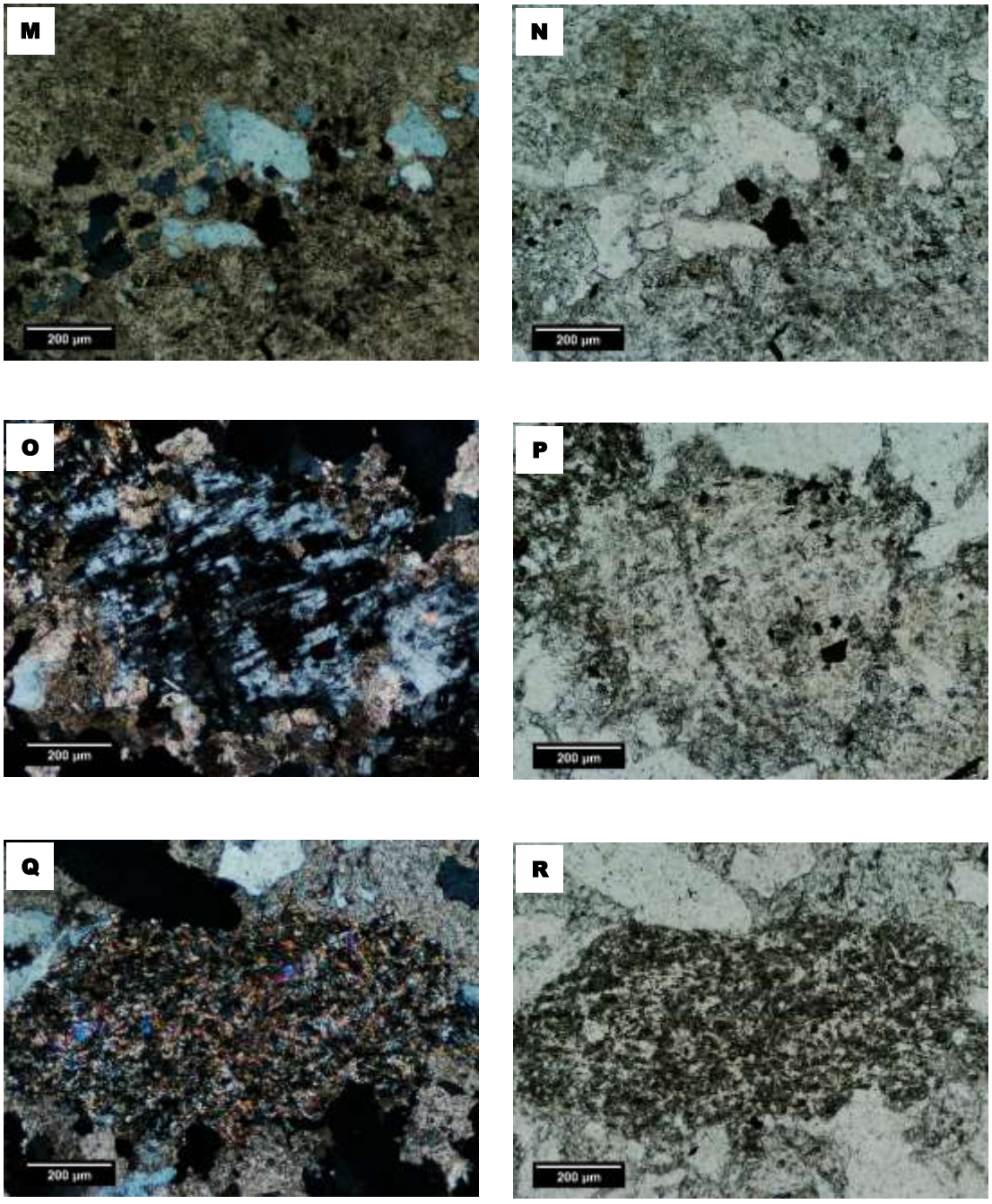


G e H) Nesta microfotografia observa-se fases iniciais da propagação intragranular dos carbonatos, num grão de quartzo de dimensão milimétrica;

I e J) Microfotografias ilustrativas da fase intermédia da propagação intragranular dos carbonatos, a qual ocorre de acordo com a subgranulação dos grãos de quartzo milimétricos. Como resultado individualizam-se grãos com uma dimensão, aproximadamente, inferior a 1 mm. Note-se que os carbonatos intragranulares no grão de quartzo possuem uma direção preferencial, a qual é oblíqua a dois filonetes de micrométricos de carbonatos observáveis numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados;

K e L) Como resultado da propagação intragranular e, consequentemente, da individualização completa de grãos de quartzo resultantes da fraturação de acordo com a subgranulação, resulta uma textura brechóide.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-12A#L1. Referências: M) SD.4-12A#L1.2 NC 5X; N) SD.4-12A#L1.2 NP 5X; O) SD.4-12A#L1.9 NC 5X; P) SD.4-12A#L1.9 NP 5X; Q) SD.4-12A#L1.11 NC 5X; R) SD.4-12A#L1.11 NP 5X;

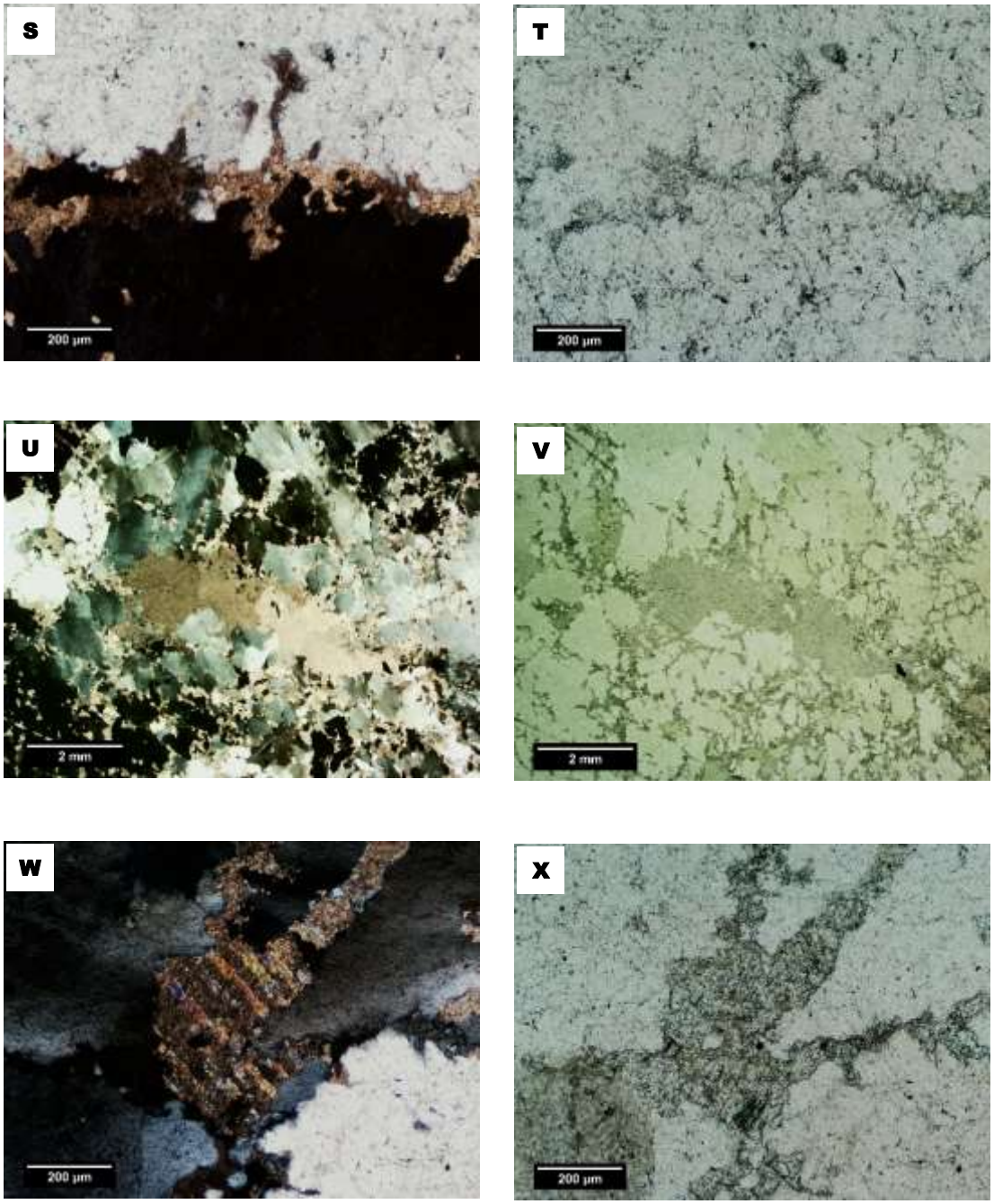


M e N) A textura brechóide é constituída por fragmentos de quartzo anédricos, com uma dimensão que varia entre as dezenas e as centenas de micras, incluídos nos carbonatos. Em nicóis paralelos observam-se, nos carbonatos, opacos anédricos a subeuédricos disseminados;

O e P) Detalhe petrográfico de um grão anédrico de quartzo disseminado na textura brechóide, caracterizado por uma textura designada por *Deformation Lamellae*;

Q e R) Pormenor petrográfico de um clasto constituído por filossilicatos e opacos, identificado na textura brechóide.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-12A#L1. Referências: S) SD.4-12A#L1.6 NC 5X; T) SD.4-12A#L1.6 NP 5X; U) SD.4-12A#L1.11 NC 0.8X; V) SD.4-12A#L1.11 NP 0.8X; W) SD.4-12A#L1.5 NC 5X; X) SD.4-12A#L1.5 NP 5X;

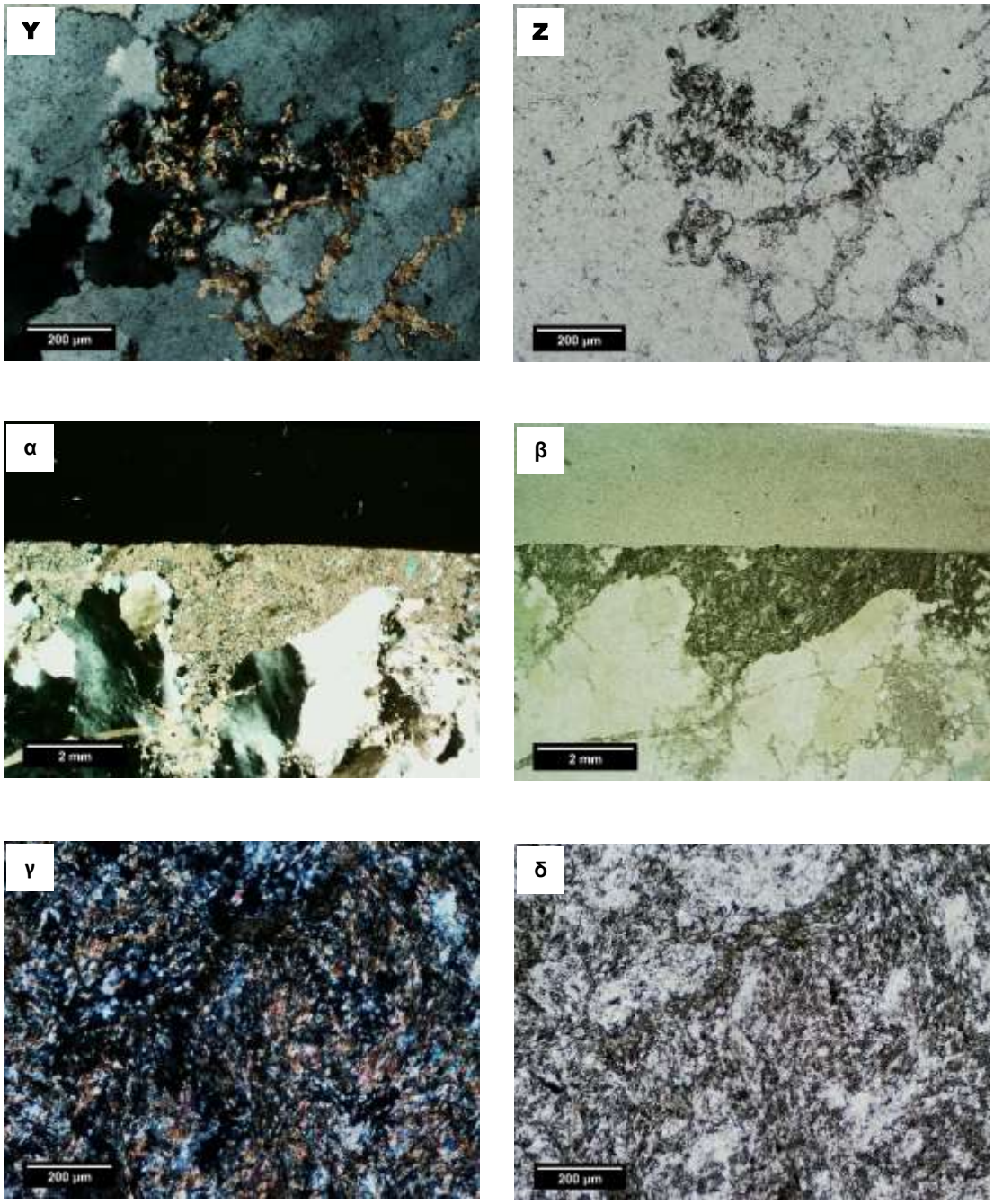


S e T) Particularidade da propagação intergranular dos carbonatos (sd), com uma direção horizontal na microfotografia em nicóis cruzados, acompanhada por ramificações heterogéneas para o interior dos grãos de quartzo, correspondentes às ramificações verticais;

U e V) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados, observa-se grãos anédricos de carbonatos (sd), com uma extensão milimétrica, correspondentes a casos locais onde adquiriram uma dimensão milimétrica;

W e X) Detalhe petrográfico de um grão anédrico de carbonatos, intergranular nos grãos de quartzo, onde observam-se maclas que apresentam, em nicóis cruzados, diversas tintas de birrefringência.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-12A#L1. Referências: Y) SD.4-12A#L1.7 NC 5X; Z) SD.4-12A#L1.7 NP 5X; α) SD.4-12A#L1.13 NC 0.8X; β) SD.4-12A#L1.1 NP 0.8X; γ) SD.4-12A#L1.14 NC 5X; δ) SD.4-12A#L1.14 NP 5X;

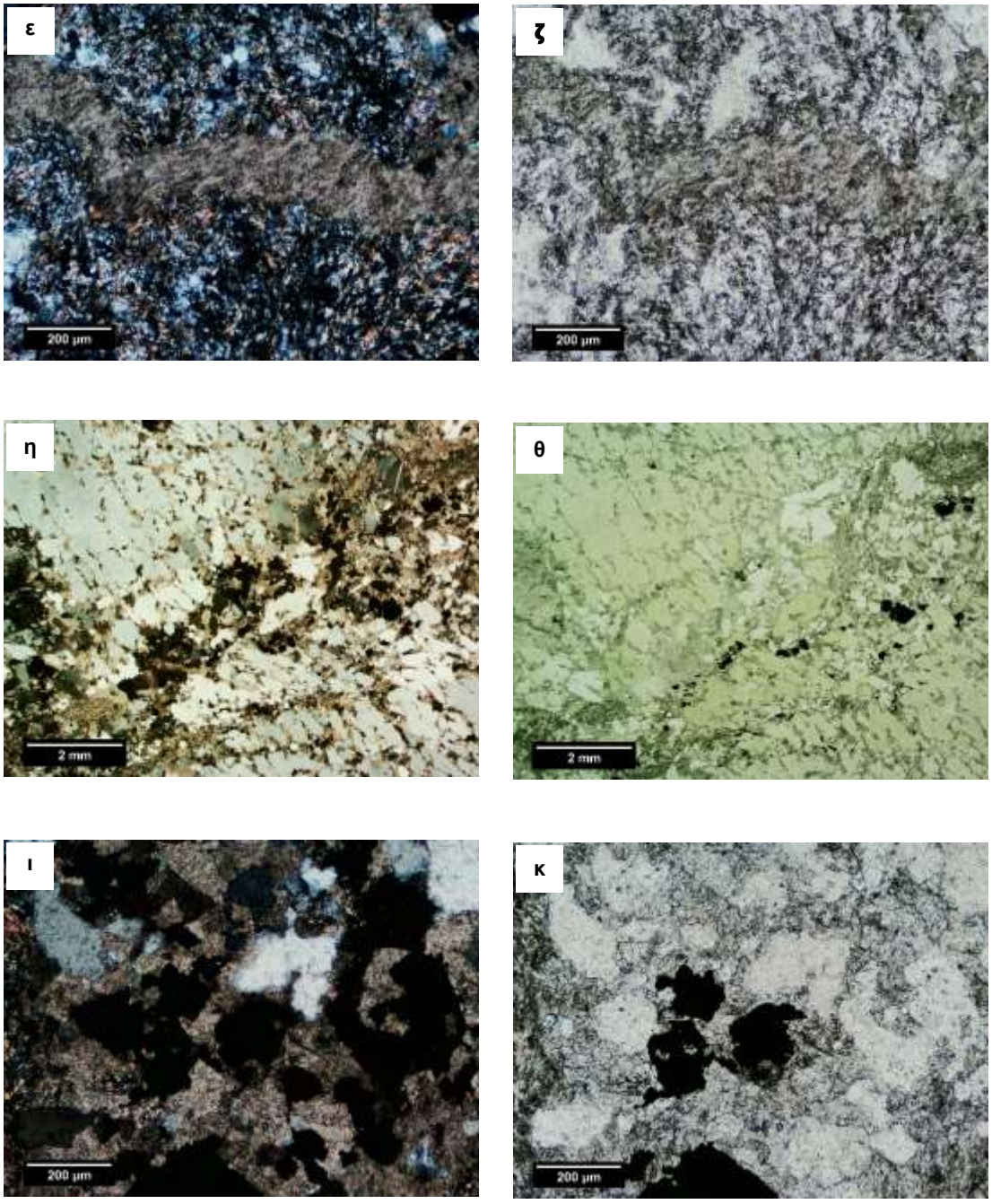


Y e Z) Esta microfotografia corresponde a um dos raros casos onde identifica-se sericite, devido às suas quantidades vestigiais comparativamente aos filonetes de quartzo analisados mais superficialmente. Ocorre de forma intergranular nos grãos de quartzo, sendo caracterizada por tintas de birrefringência com tonalidades alaranjadas;

α e β) Pormenor da natureza pelítico-psamítica no limite da LD, correspondente ao encaixante da estrutura filoniana;

γ e δ) Detalhe petrográfico do encaixante da estrutura filoniana, apresentado na microfotografia α e β, o qual é constituído por filossilicatos e grãos de quartzo com extinção ondulante, formas anédricas e uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Não se identifica nenhuma foliação.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-12A#L1. Referências: ε) SD.4-12A#L1.13 NC 5X; ζ) SD.4-12A#L1.13 NP 5X; η) SD.4-12A#L1.12 NC 0.8X; θ) SD.4-12A#L1.12 NP 0.8X; ι) SD.4-12A#L1.15 NC 5X; κ) SD.4-12A#L1.15 NC 5X;



ε e ζ) Filonete micrométrico de carbonatos (sd), com uma espessura na ordem das centenas de micras, identificado no encaixante da estrutura filoniana, o qual é definido por uma natureza pelítico-psamítica;

η e θ) Em nicóis cruzados identifica-se opacos espacialmente associados à propagação de carbonatos, com uma dimensão micrométrica;

ι e κ) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se, com detalhe, um aglomerado de opacos disseminado nos carbonatos, constituído por grãos com formas subeuédricas e anédricas.

Ficha SD.4-12B#L1 | Filão de Quartzo |

Referência da LD	SD.4-12B#L1
Profundidade Média da Amostra	36,49 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com filonetes milimétricos de óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo cortado por filonetes milimétricos de óxidos e hidróxidos de Fe.
Observações Complementares	O filão de quartzo apresenta inclusões de fragmentos dos psamitos micáceos.

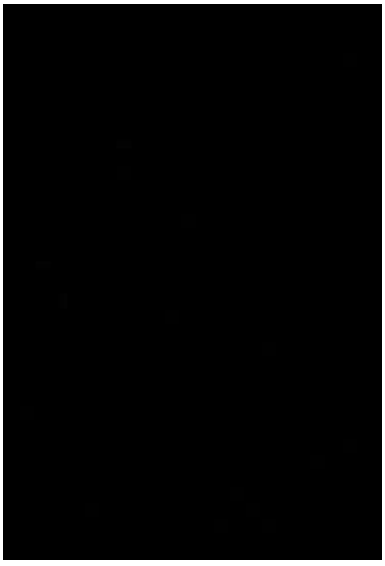


Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-12B não disponível.

Descrição Macroscópica

O filão é constituído por quartzo leitoso, sendo cortado por filonetes constituído por óxidos e hidróxidos de Fe, de espessura milimétrica, caracterizados por uma cor castanha-avermelhada e, nos locais com menor alteração, por uma cor cinzenta.



Figura 2 - LD SD.4-12B#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-12B#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Filão de quartzo constituído por grãos de quartzo milimétrico cortado por filonetes milimétricos de opacos.

Os grãos de quartzo de dimensão milimétrica que compõe este filão (qz IIa) possuem extinção ondulante e uma subgranulação (Microfot. A). Desta subgranulação resulta, em alguns casos, grãos com formas alongadas, de acordo com uma orientação metamórfica (Microfot. C). No contacto entre grãos milimétricos identifica-se grãos de menor dimensão, resultantes da recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. E). Adicionalmente, ocorrem grãos de quartzo com uma dimensão micrométrica, no entanto com uma baixa representativa, os quais estão espacialmente associados a filonetes micrométricos de filossilicatos e opacos (qz IIb). (Microfot. G).

Verifica-se uma rede intergranular de filossilicatos (Microfot. I) acompanhada por uma rede de opacos (Microfot. J). Identifica-se sericite, definida por tintas predominantemente alaranjadas, tanto intergranularmente (Microfot. K) como intragranular (Microfot. M). A sericite intragranular apresenta uma concentração tanto maior quanto maior a quantidade de opacos adjacentes (Microfot. O).

Identificam-se opacos localizados, particularmente, nos contactos entre grãos resultantes da subgranulação (Microfot. Q). São identificadas inúmeras inclusões fluidas nos grãos de quartzo (Microfot. F).

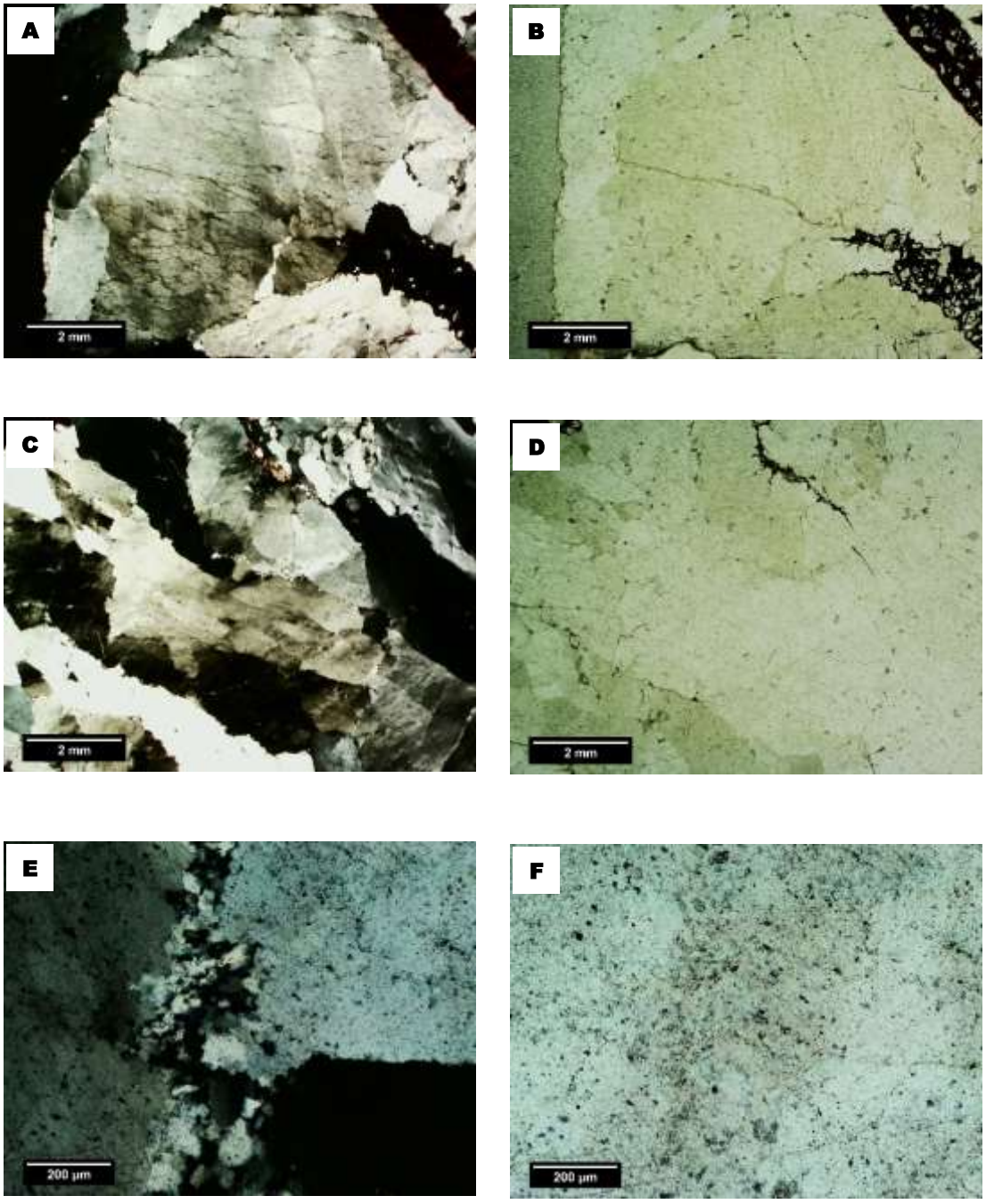
Os filonetes de opacos são caracterizados por uma espessura de, aproximadamente, 2 mm (Microfot. T), e por uma cor vermelha intensa em nicóis cruzados (Microfot. U). Apresentam uma elevada quantidade de cavidades com uma textura semelhante ao tipo de estrutura conhecido por "*celular boxwork*" (Microfot. X). Estas estruturas são típicas de filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe. Apresentam, ainda, ramificações secundárias que se propagam intragranularmente nos grãos de quartzo (Microfot. Z), espacialmente associadas a filossilicatos.

Num caso único foram identificados grãos de micas disseminados nos filonetes de opacos (Microfot. α).

Verificou-se um mineral não determinado, com cor alaranjada, em filonetes intragranulares no quartzo (Microfot. δ).

Note-se que, na mesma amostra (SD.4-12), observa-se tanto carbonatos (12a) como filossilicatos e óxidos e hidróxidos de Fe (12B).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-12B#L1. Referências: A) SD.4-12B#L1.6 NC 0.8X; B) SD.4-12B#L1.6 NP 0.8 X; C) SD.4-12B#L1.11 NC 0.8X; D) SD.4-12B#L1.11 NP 0.8X; E) SD.4-12B#L1.2 NC 5X; F) SD.4-12B#L1.2 NP 5X;

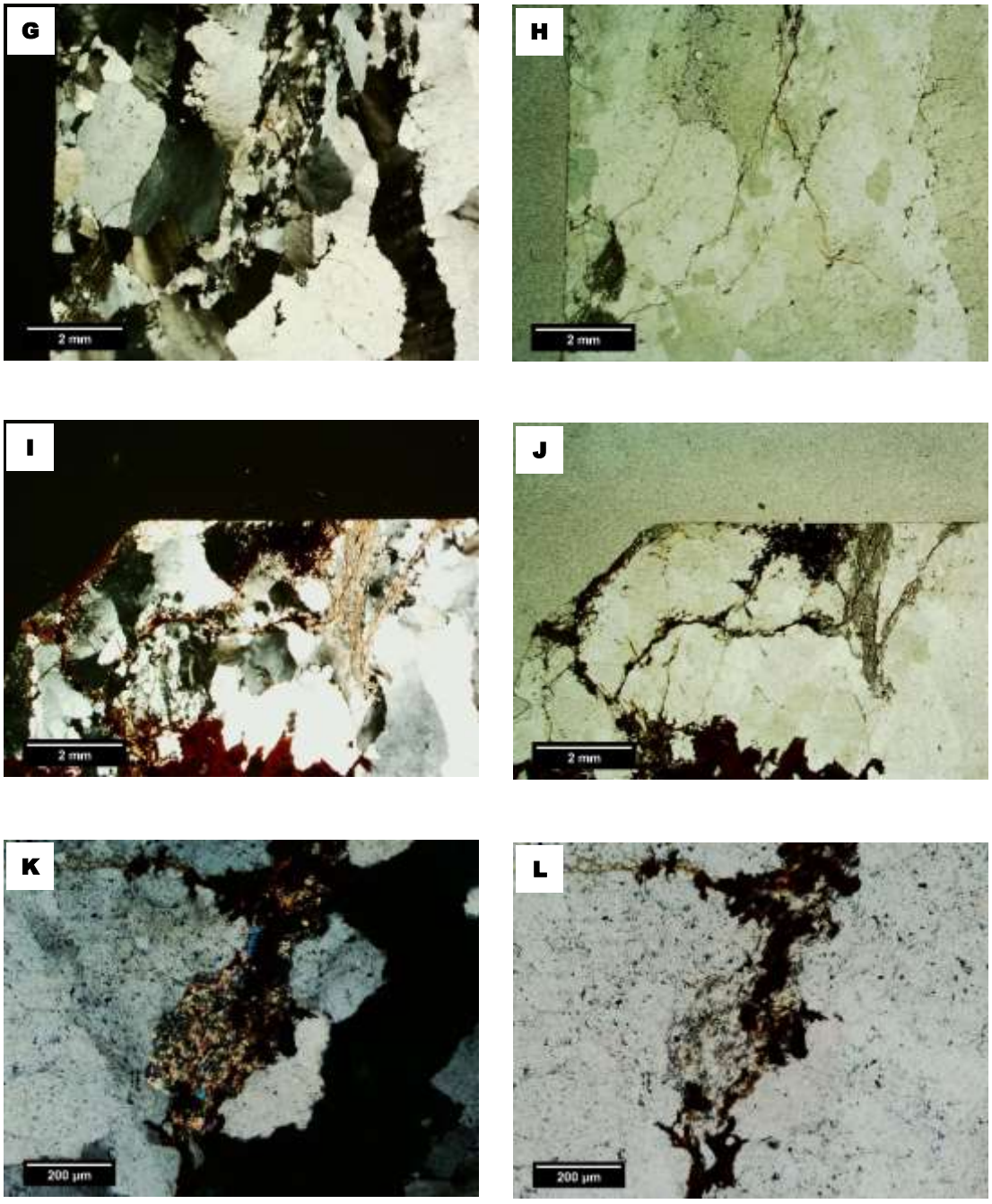


A e B) Grãos de quartzo (qz IIa) caracterizados por uma dimensão milimétrica e por uma extinção ondulante, onde, durante o processo de extinção, verifica-se com facilidade a subgranulação;

C e D) Pormenor da subgranulação dos grãos milimétricos de quartzo, os quais apresentam formas alongadas que refletem uma orientação metamórfica;

E e F) Pormenor petrográfico da recristalização dinâmica de quartzo, com desenvolvimento de grãos de quartzo de dimensão micrométrica no contacto entre grãos milimétricos. Em nicóis paralelos identificam-se inclusões fluidas.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-12B#L1. Referências: G) SD.4-12B#L1.8 NC 0.8X; H) SD.4-12B#L1.8 NP 0.8X; I) SD.4-12B#L1.9 NC 0.8X; J) SD.4-12B#L1.9 NP 0.8X; K) SD.4-12B#L1.1 NC 5X; L) SD.4-12B#L1.1 NP 5X;

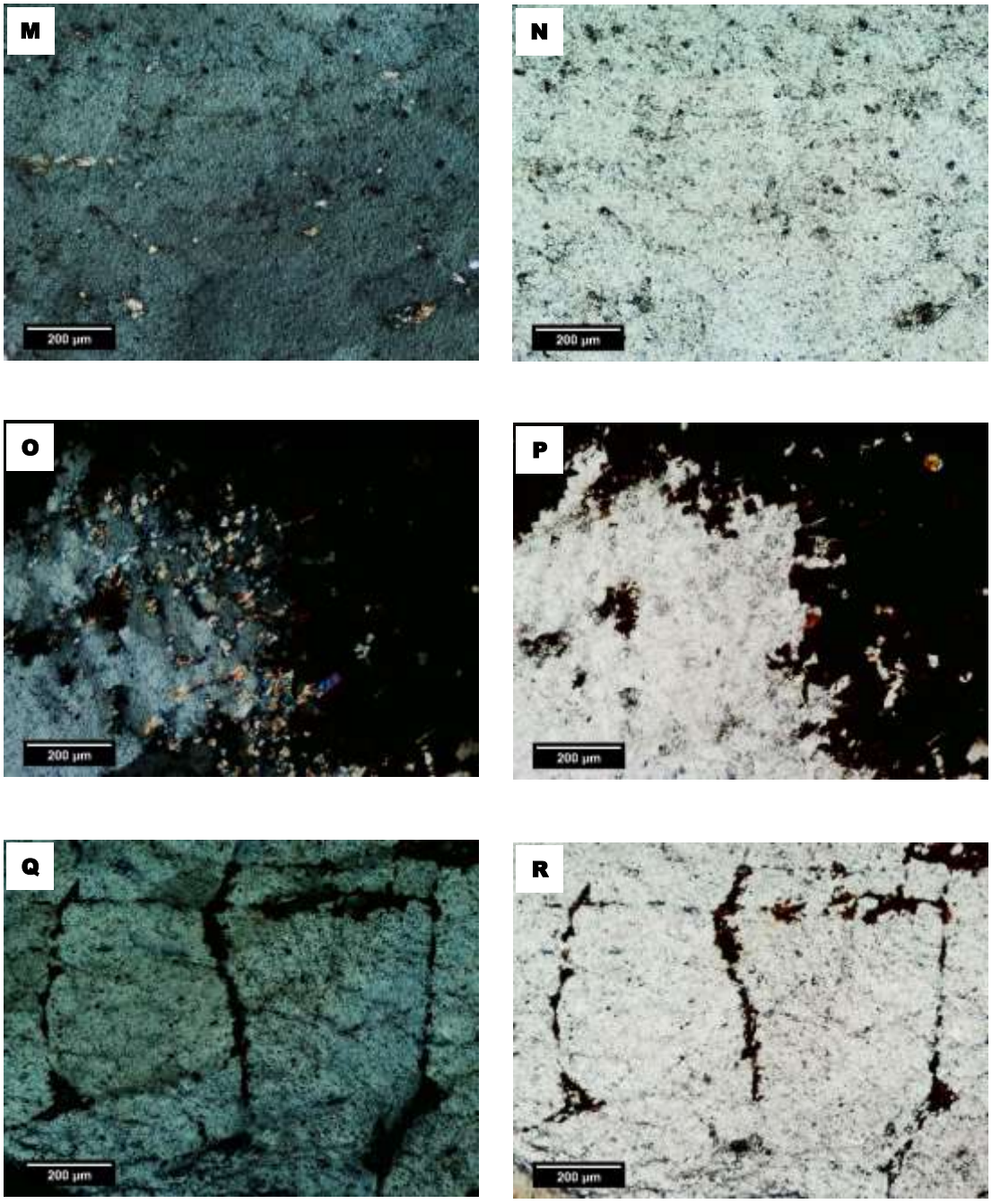


G e H) Em nicóis paralelos observam-se filonetes micrométricos de filossilicatos e de opacos. A sua comparação com a microfotografia em nicóis cruzados permite concluir que a sua propagação é intergranular e que, adjacentemente, ocorrem grãos de quartzo com uma dimensão micrométrica;

I e J) Detalhe de uma rede intergranular de filossilicatos e opacos a qual atinge, pontualmente, uma espessura milimétrica. Os filonetes de opacos aparentam cortar e sobrepor-se aos filossilicatos;

K e L) Identifica-se sericite intergranularmente nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), sendo definida por tintas amarelas, vermelhas e azuis. Em nicóis paralelos observa-se inúmeros opacos anédricos espacialmente associados aos filossilicatos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-12B#L1. Referências: M) SD.4-12B#L1.4 NC 5X; N) SD.4-12B#L1.4 NP 5X; O) SD.4-12B#L1.8 NC 5X; P) SD.4-12B#L1.8 NP 5X; Q) SD.4-12B#L1.9 NC 5X; R) SD.4-12B#L1.9 NC 5X;

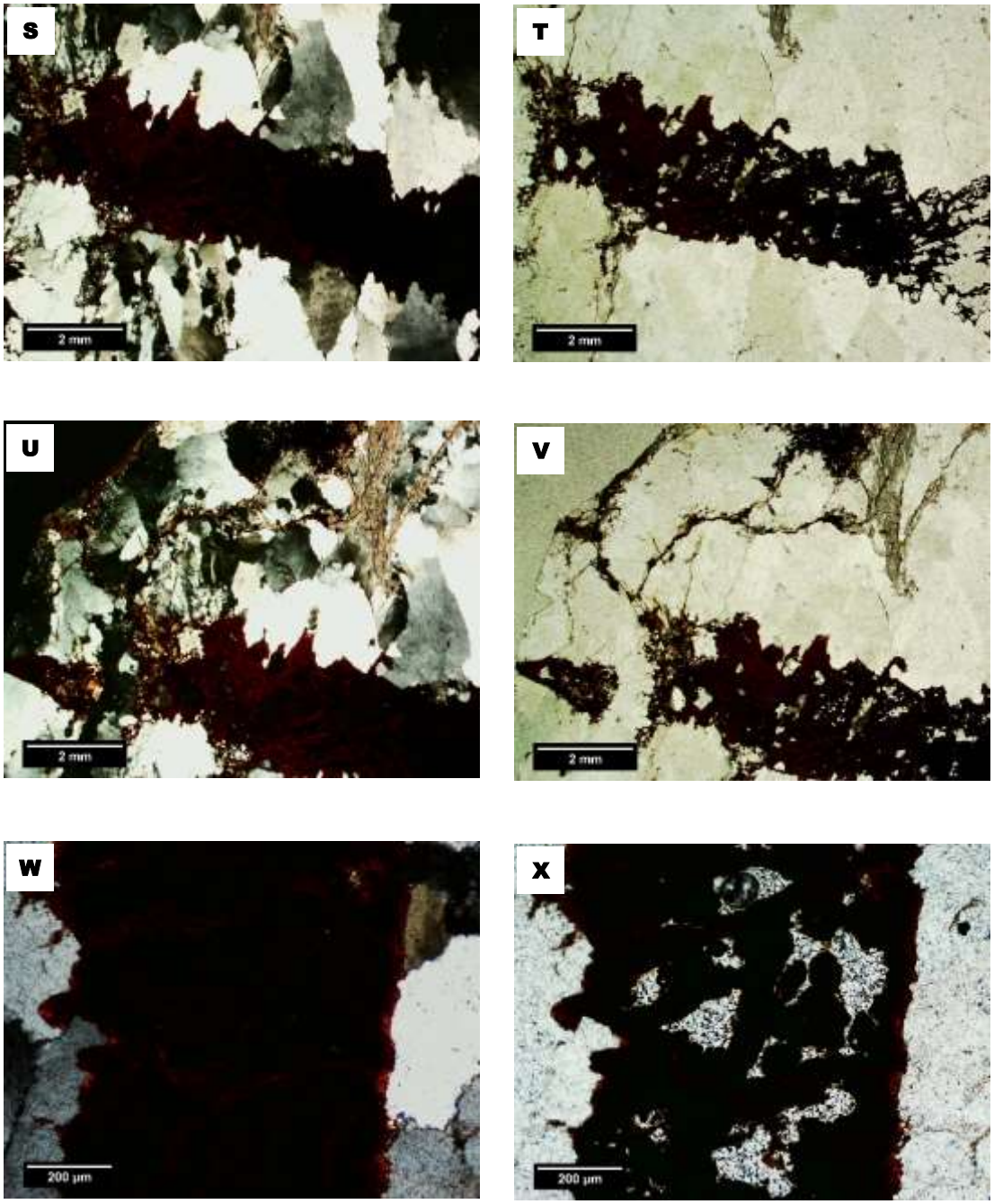


M e N) Grãos de sericite dispersos intragranularmente num grão de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

O e P) Aglomerado de sericite num grão de quartzo milimétrico, adjacente a um filonete de opacos observável em nicóis cruzados;

Q e R) Identificam-se opacos localizados, particularmente, nos contactos entre grãos resultantes da subgranulação dos grãos de quartzo milimétricos.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-12B#L1. Referências: S) SD.4-12B#L1.1 NC 0.8X; T) SD.4-12B#L1.1 NP 0.8X; U) SD.4-12B#L1.4 NC 0.8X; V) SD.4-12B#L1.4 NP 0.8X; W) SD.4-12B#L1.3 NC 5X; X) SD.4-12B#L1.3 NP 5X;

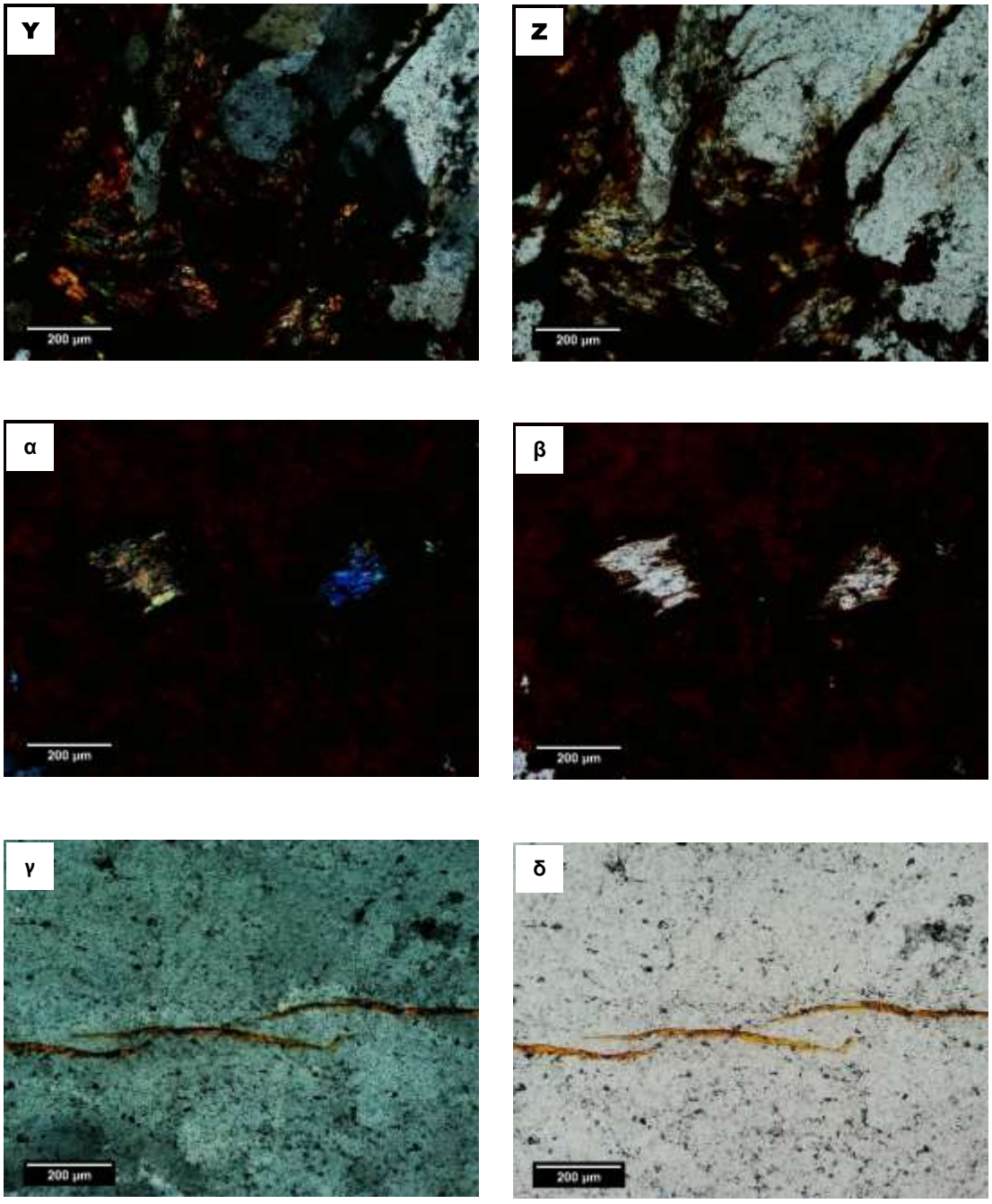


S e T) Em nicóis paralelos observa-se um filonete de opacos caracterizado por uma espessura de, aproximadamente, 2 mm. Apresenta cavidades micrométricas assim como bordos laterais irregulares;

U e V) Uma particularidade do filonete de opacos é o facto de, em alguns sectores e em nicóis cruzados, observar-se uma cor vermelha. Verifica-se uma ramificação em filonetes micrométricos os quais, muitas vezes, estão espacialmente associados a filossilicatos;

W e X) O filonete de opacos apresentado em nicóis paralelos é definido por uma elevada quantidade de cavidades, das quais resulta uma textura semelhante ao tipo de estrutura conhecido por *celular boxwork*. Note-se que estas estruturas são típicas de filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-12B#L1. Referências: Y) SD.4-12B#L1.6 NC 5X; Z) SD.4-12B#L1.6 NP 5X; α) SD.4-12B#L1.5 NC 5X; β) SD.4-12B#L1.5 NP 5X; γ) SD.4-12B#L1.7 NC 5X; δ) SD.4-12B#L1.7 NP 5X;



Y e Z) Detalhe petrográfico de ramificações do filonete milimétrico de opacos, as quais evoluem intragranularmente nos grãos de quartzo. Mais uma vez, os opacos estão espacialmente associados a filossilicatos;

α e β) As microfotografias ilustram um caso raro onde identifica-se grãos de micas disseminados nos filonetes de opacos;

γ e δ) Pormenor petrográfico de filonetes micrométricos descontínuos, com uma extensão na ordem das centenas de micras. É constituído por um mineral não determinado, definido por uma cor alaranjada em nicóis paralelos.

Ficha SD.4-13#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-13#L1
Profundidade Média da Amostra	38,29 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo esverdeado com filonetes de quartzo deformados.
Classificação Microscópica	Níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos, com filonetes de quartzo fortemente deformados.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-13.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta níveis psamíticos intercalados com níveis pelíticos, os quais podem atingir espessuras milimétricas. Os níveis de natureza pelítica apresentam tonalidades verdes enquanto os níveis psamíticos apresentam, por sua vez, um aspeto translúcido.

Identificam-se estruturas de quartzo leitoso, correspondentes a filonetes deformados.

Os filonetes com tonalidades castanhas correspondem a óxidos e hidróxidos, orientados paralelamente e obliquamente ao bandado composicional.

De forma disseminada, nos níveis pelíticos, observam-se estruturas lenticulares de carbonatos disseminadas, as quais apresentam tonalidades brancas.



Figura 2 – LD SD.4-13#L1 em NP

Descrição Microscópica

Esta amostra é, ao microscópio petrográfico, semelhante à SD.4-11B#L1. Apresenta níveis de natureza psamítica, pontualmente de fácies psamítico-arenítica, intercalada com níveis pelíticos (Figura 2). Observam-se filonetes de quartzo fraturados e deformados, assim como filonetes micrométricos de minerais opacos (Figura 3).

Os níveis de natureza psamítica apresentam-se boudinados (Figura 3), e são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com sericite disseminada intergranularmente (Microfot. A). Num caso particular identifica-se uma textura de recristalização dinâmica de quartzo, com desenvolvimento de uma foliação (Microfot. C).

Observam-se estruturas de natureza siliciosa, interpretadas como filonetes de quartzo (qz IIa) fortemente deformados, por vezes resultante do plano de corte uma secção com forma sigmoide (Figura 2). São constituídos por grãos de quartzo, com granulometrias milimétricas a micrométricas (Microfot. E). Em alguns locais observa-se texturas de recristalização dinâmica de quartzo, bem como sericite disseminada (Microfot. G).

Os níveis pelíticos são constituídos por sericite, por vezes observando-se palhetas de micas orientadas segundo uma direção preferencial (Microfot. I). Noutros casos, estas micas apresentam uma ondulação (Microfot. K). No contacto entre os níveis pelíticos e os filonetes de quartzo deformados, verifica-se uma concentração maciça de micas (Microfot. M). De forma disseminada ocorre cloritóide/turmalina de cor verde (Microfot. O), assim como grãos de quartzo individualizados resultante da fraturação e subgranulação de grãos de dimensão milimétrica (Microfot. Q).



Figura 3 - LD SD.4-13#L1 em NC

Ocorrem carbonatos intergranularmente nas estruturas filonianas de quartzo deformadas (Microfot. S), nos quais identificam-se inclusões de micas e de quartzos anédricos.

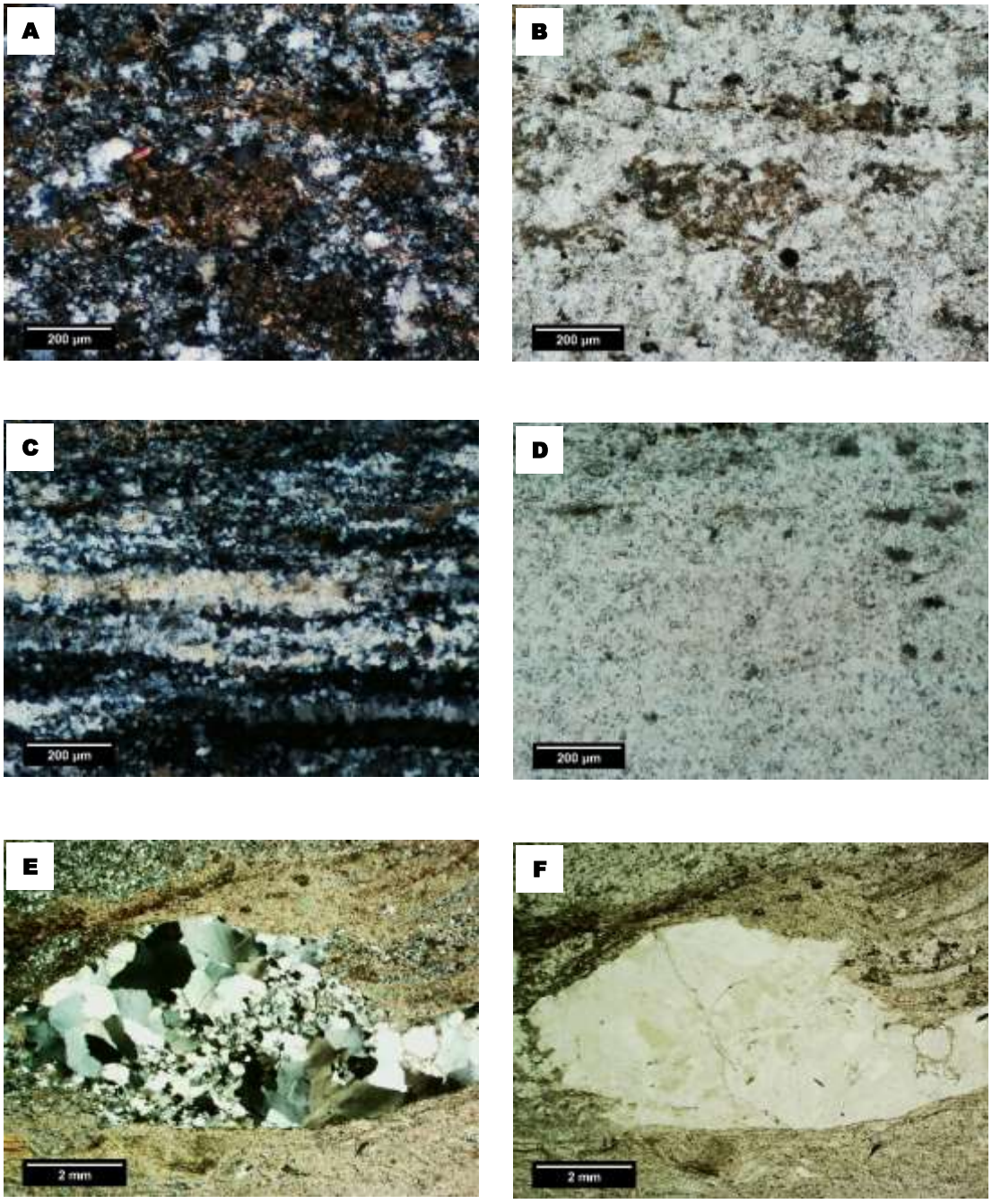
De forma disseminada, identifica-se carbonatos (sd) disseminados nos níveis de natureza psamítica e pelítica (Microfot. U). Constituem estruturas com forma anédricas (Microfot. A) nas quais aparentam existir, uma componente de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. W).

Os filonetes de quartzo apresentam grãos de dimensão milimétrica (qz IIa) e micrométrica (qz IIb), ambos com extinção ondulante. A sua orientação é oblíqua ao bandado composicional, apresentando-se fraturados segundo planos paralelos ao bandado composicional, por vezes precisamente no contacto entre naturezas (Microfot. Y).

Os filonetes de minerais opacos propagam-se na matriz pelítica, paralelamente ao bandado composicional. Possuem extensões milimétricas, porém descontínuas (Microfot. β).

Os opacos ocorrem nos níveis pelíticos em aglomerados de extensão micrométrica, constituídos por grãos com formas anédricas a subeuédricas (Microfot. δ). Surgem, também, como grãos individualizados, disseminados por toda a amostra (Microfot. P).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-13#L1. Referências: A) SD.4-13#L1.2 NC 5X; B) SD.4-13#L1.2 NP 5X; C) SD.4-13#L1.12 NC 5X; D) SD.4-13#L1.12 NP 5X; E) SD.4-13#L1.5 NC 0.8X; F) SD.4-13#L1.5 NP 0.8X;

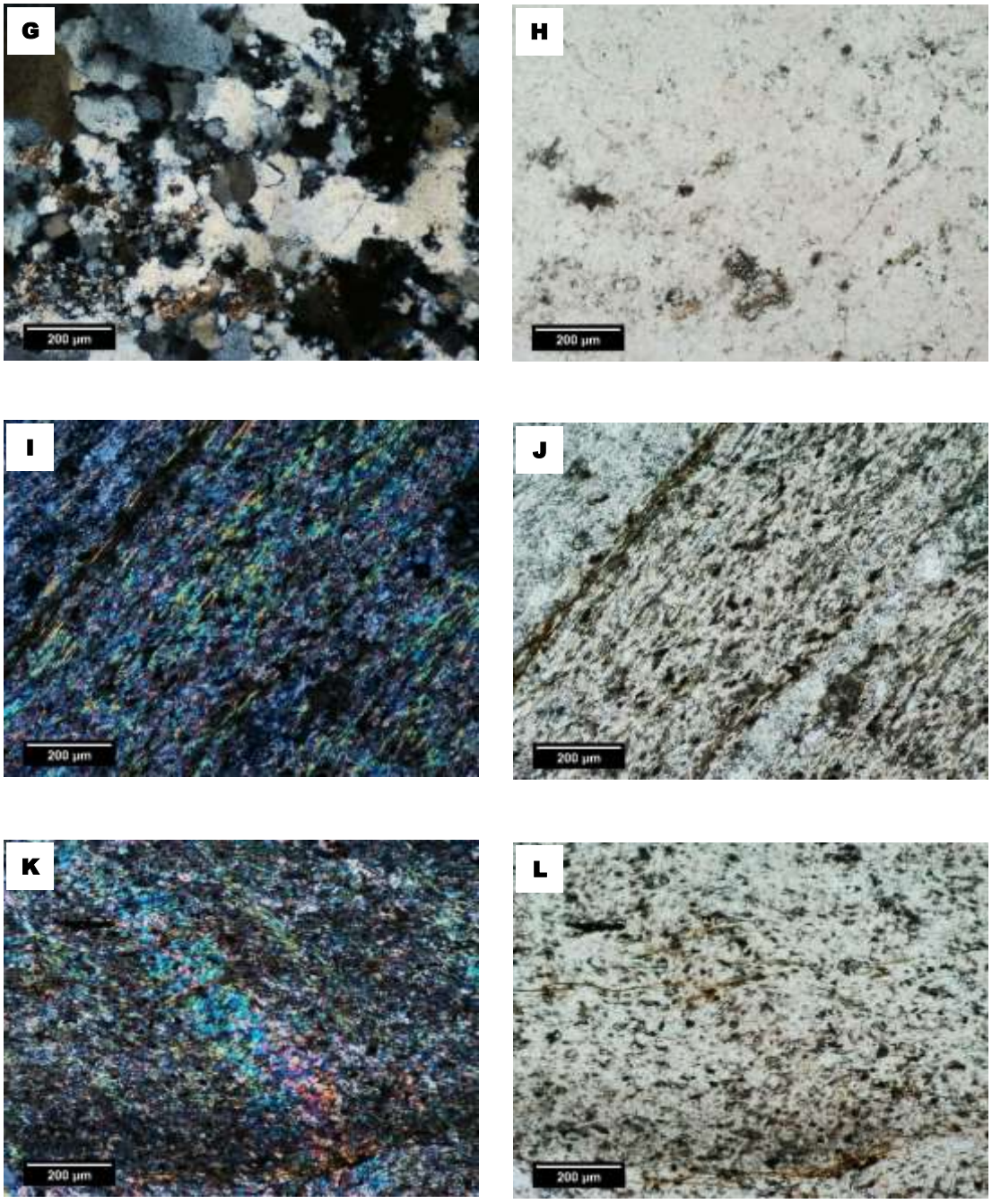


A e B) Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com bordos irregulares e inequigranulares, variando entre as dezenas e as centenas de micras. Observa-se sericite intergranular, por vezes em palhetas, assim como carbonatos;

C e D) Destaca-se, num dos níveis psamíticos, uma secção com uma forte recristalização dinâmica de quartzo, originando uma textura característica, com desenvolvimento de uma foliação;

E e F) Filonete de quartzo deformado, com uma forma sigmoide. É constituído por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante e com duas granulometrias distintas (qz IIa e qz IIb).

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-13#L1. Referências: G) SD.4-13#L1.11 NC 5X; H) SD.4-13#L1.11 NP 5X; I) SD.4-13#L1.3 NC 5X; J) SD.4-13#L1.3 NP 5X; K) SD.4-13#L1.4 NC 5X; L) SD.4-13#L1.4 NC 5X;

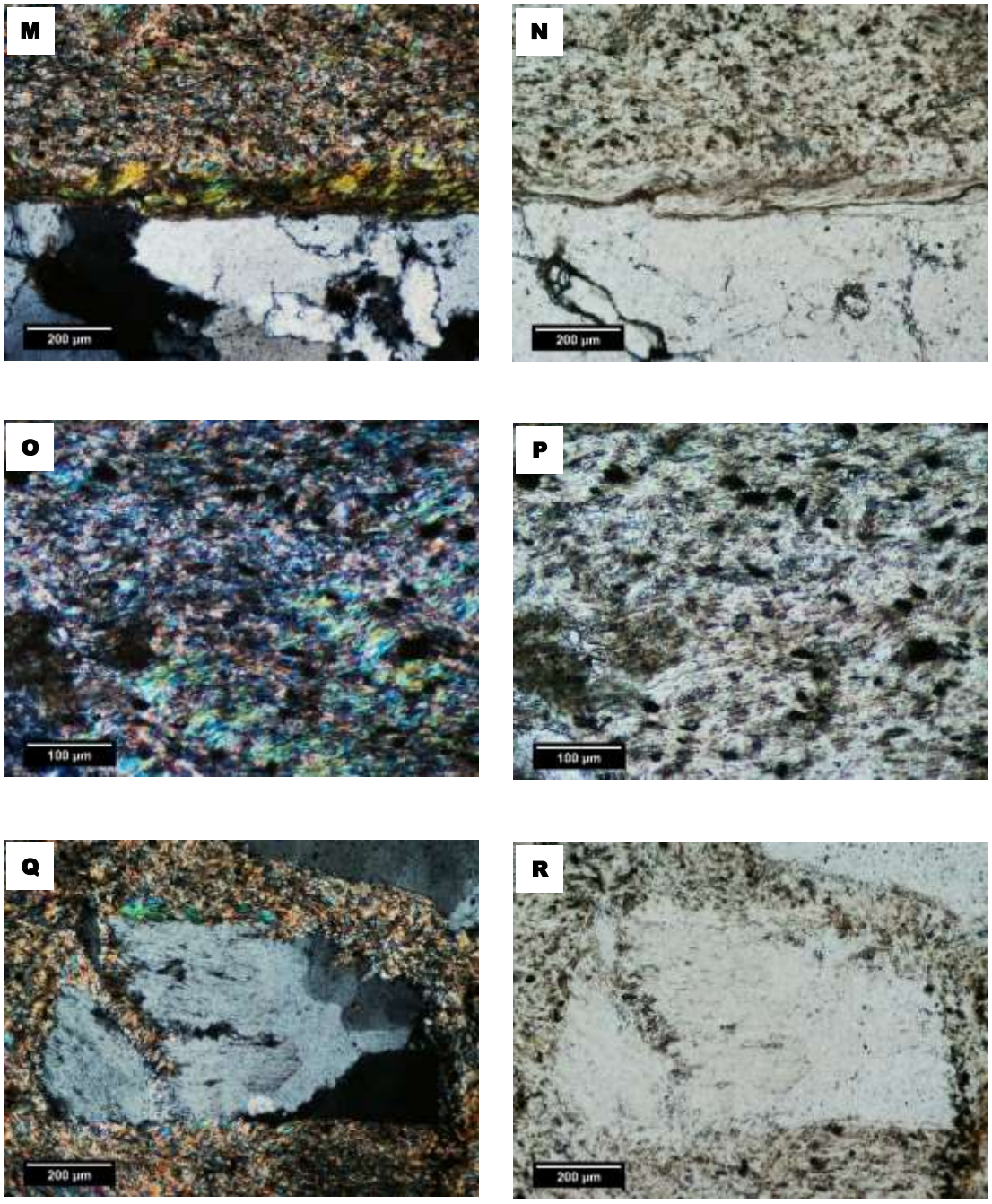


G e H) Detalhe petrográfico dos grãos de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb), constituintes do filonete de quartzo da microfotografia E. Os grãos possuem uma extinção ondulante e bordos irregulares, identificando-se por vezes sericite disseminada intergranularmente;

I e J) O nível pelítico é constituída por filossilicatos, identificando-se palhetas de micas orientadas paralelamente ao bandado composicional. Os opacos micrométricos estão, tal como as micas, orientados e alongados segundo a direção preferencial;

K e L) No nível pelítico verifica-se a existência de uma ondulação através da orientação das palhetas de micas e, também, através da disposição dos minerais opacos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4- 13#L1. Referências: M) SD.4-13#L1.8 NC 5X; N) SD.4-13#L1.8 NP 5X; O) SD.4-13#L1.17 NC 10X; P) SD.4-13#L1.17 NP 10X; Q) SD.4-13#L1.6 NC 5X; R) SD.4-13#L1.6 NP 5X;

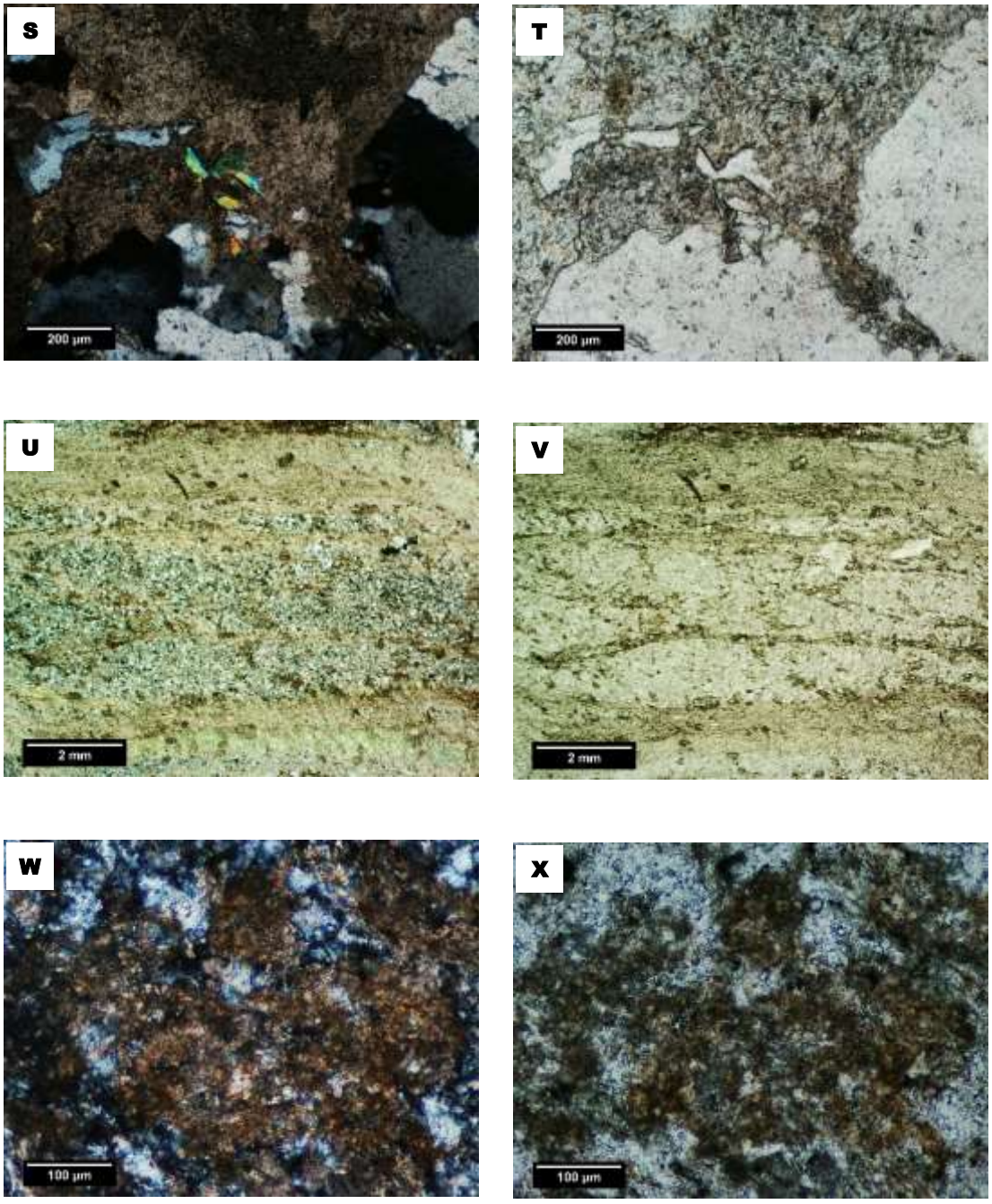


M e N) Pormenor petrográfico do contacto entre um nível pelítico e os filonetes de quartzo deformados, apresentados na microfotografia E da presente estampa, onde verifica-se uma concentração preferencial e intensa de micas;

O e P) Ao centro da microfotografia, correspondente a nicóis paralelos, observa-se cloritóide/turmalina de cor verde disseminada num nível pelítico. Identifica-se, também, opacos disseminados com formas anédricas a subeuédricas;

Q e R) Pormenor de um grão de quartzo, com bordos irregulares e extinção ondulante, disseminado num pe nível pelítico. Este aparenta ter sido "arrancado" pelos filossilicatos da matriz pelítica ao filonete de quartzo deformado. Note-se que ocorre uma fraturação intragranular, a qual, nos locais com maior espaçamento, é ocupada por filossilicatos.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4- 13#L1. Referências: S) SD.4-13#L1.15 NC 5X; T) SD.4-13#L1.15 NP 5X; U) SD.4-13#L1.2 NC 0.8X; V) SD.4-13#L1.2 NP 0.8X; W) SD.4-13#L1.21 NC 10X; X) SD.4-13#L1.21 NP 10X;

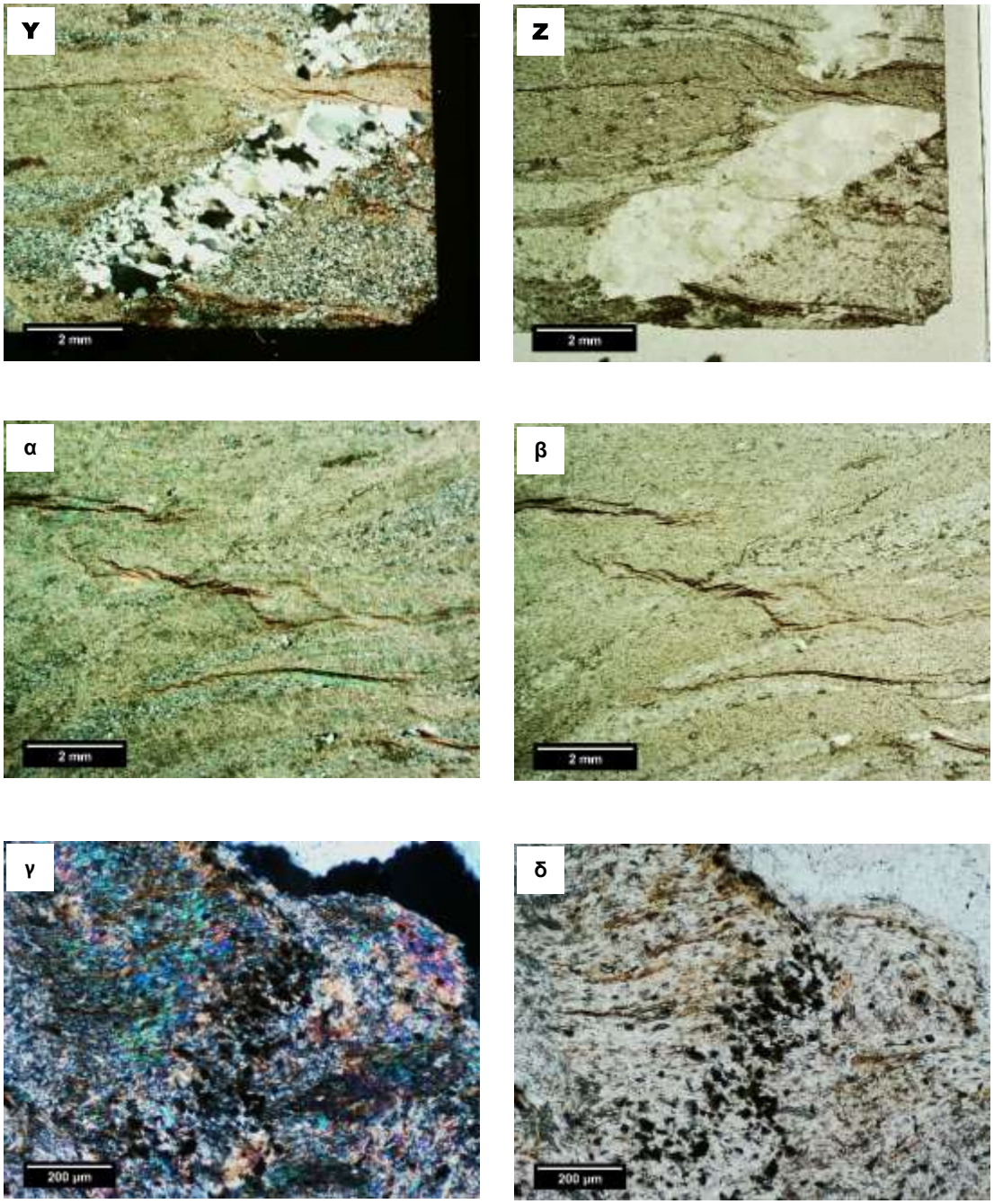


S e T) Numa posição central das microfotografias em nicóis cruzados verifica-se inclusões de filossilicatos e quartzos anédricos em carbonatos que intruem as estruturas filonianas de quartzo deformadas;

U e V) Tanto nos níveis pelíticos como nos psamíticos, verificam-se carbonatos disseminados intergranularmente, os quais constituem estruturas individualizadas a uma ampliação reduzida, apresentando formas diversas;

W e X) Detalhe petrográfico de uma das estruturas de carbonatos disseminada nos níveis psamíticos, onde verifica-se a sua ocorrência intergranular, associada também a óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-13#L1. Referências: Y) SD.4-13#L1.13 NC 0.8X; Z) SD.4-13#L1.13 NP 0.8X; α) SD.4-13#L1.6 NC 0.8X; β) SD.4-13#L1.6 NC 0.8X; γ) SD.4-13#L1.5 NC 5X; δ) SD.4-13#L1.5 NP 5X;



Y e Z) Em alguns dos níveis identificam-se filonetes de quartzo (qz IIa) identificáveis, não só pelos grãos de dimensão milimétrica e extinção ondulante, como também pela orientação oblíqua ao bandado composicional. Estão compartimentados em segmentos devido à fraturação segundo planos paralelos ao bandado composicional, os quais ocorrem, preferencialmente, no contacto entre naturezas;

α e β) Os filonetes de opacos ocorrem nos níveis pelíticos, e possuem uma extensão milimétrica, porém descontínua. São caracterizados por uma ondulação e por, adjacentemente, manifestarem uma associação espacial a filossilicatos. De uma forma geral, são subparalelos ao bandado composicional*;*

γ e δ) Em locais com elevada deformação, identifica-se não só filossilicatos com uma ondulação, como também aglomerados de minerais opacos de dimensão micrométrica.

Ficha SD.4-14A#L1 | Filão de Quartzo e Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-14A#L1
Profundidade Média da Amostra	40,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo / Psamitos Micáceos
Tipo	Estrutura Filoniana / Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito Micáceo esverdeado e filão de quartzo. O filão de quartzo é intruido por carbonatos, identificando-se também filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Níveis pelítico-psamíticos constituídos por uma intercalação entre naturezas pelíticas e psamíticas, de espessura milimétrica, com limites composicionais difusos. São cortados por um filão centimétrico de quartzo, com carbonatos inter e intragranulares.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-14A.

Descrição Macroscópica

A presenta amostra corresponde a um filão de quartzo leitoso, caracterizado por rede de fracturação. Apresenta uma rede de óxidos e hidróxidos de Fe, definidos por uma cor castanha escura, e de carbonatos, por sua vez com tons alaranjados. Associado aos óxidos e hidróxidos identifica-se, pontualmente, um pó de cor branca.

Os níveis pelíticos apresentam uma tonalidade verde. De forma disseminada observam-se carbonatos, caracterizados por cores esbranquiçadas e alaranjadas.



Figura 2 – LD SD.4-14A#L1 em NP

Descrição Microscópica

A LD em estudo analisa o contacto entre um filão de quartzo milimétrico e o respetivo encaixante, correspondendo este a um nível pelítico-psamítico.

O nível pelítico-psamítico possui uma alternância entre naturezas pelíticas e psamíticas, porém com limites composicionais difusos. As naturezas pelíticas correspondem essencialmente a sericite (Microfot. A), verificando-se, também, a presença de turmalina disseminada e opacos (Microfot. D). As naturezas psamíticas correspondem a grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e granulometria na ordem das dezenas de micras, numa matriz sericítica (Microfot. E).

Identificam-se estruturas subcirculares disseminadas no nível pelítico-psamítico, definidas por tonalidades castanhas em ambos os nicóis (Microfot. G). Uma análise detalhada permite inferir que trata-se de carbonatos (Microfot. I) associados a uma concentração de óxidos e hidróxidos (Microfot. J).

Identificam-se filonetes micrométricos de quartzo (qz IV; Microfot. K) e de carbonatos (dol; Microfot. M), com ambas as composições na mesma estrutura filoniana (Microfot. O). Correspondem a estruturas do tipo *crack-seal* (episódio IV), com uma orientação oblíqua ao bandado composicional. Adicionalmente, observam-se estruturas em "S", constituídas por quartzo inequigrnaular, com textura típica de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. Q).



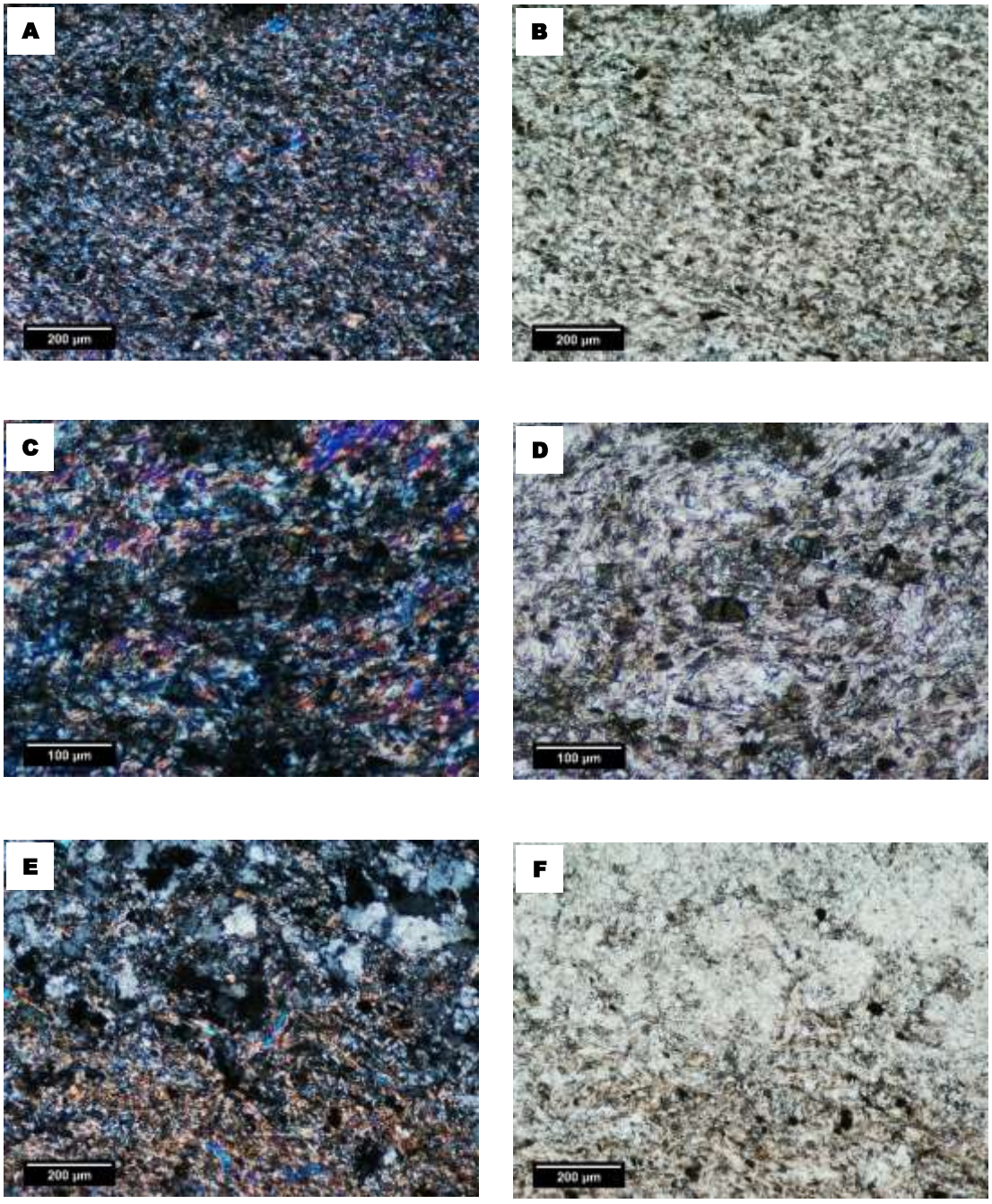
Figura 3 - LD SD.4-14A#L1 em NC

O filão de quartzo (qz IIa) é constituído por grãos de quartzo milimétricos, com extinção ondulante e bordos irregulares, observando-se, por vezes, uma subgranulação (Microfot. S). Ocorrem filonetes micrométricos de carbonatos (sd), limitados à extensão do grão onde se inserem (Microfot. U), com manchas de tonalidade acastanhada no contacto entre grãos, possivelmente devido à presença de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. X).

Verifica-se carbonatos intergranulares nos filões de quartzo, com cristais de dimensão milimétrica (Microfot. Y), os quais podem apresentar inclusões de grãos de quartzos anédricos (Microfot. α). Em casos particulares, verifica-se que os óxidos e hidróxidos estão concentrados nas direções de clivagem dos carbonatos (Microfot. β). Também de forma intergranular nos grãos de quartzo, identifica-se carbonatos micrométricos (Microfot. γ).

No contacto entre o encaixante e o filão de quartzo centimétrico (qz IIa), ocorre um fragmento desta estrutura filoniana (Microfot. ε), com duas granulometrias de grãos de quartzo (qz IIa e qz IIb), com uma fratura sem preenchimento. O contacto com os filossilicatos do nível pelítico-psamítico é feito de forma irregular (Microfot. η) sendo comum verificar-se sericite intragranular nos grãos (Microfot. ι).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-14#L1. Referências: A) SD.4-14A#L1.5 NC 5X; B) SD.4-14A#L1.5 NP 5X; C) SD.4-14A#L1.23 NC 10X; D) SD.4-14A#L1.23 NP 10X; E) SD.4-14A#L1.1 NC 5X; F) SD.4-14A#L1.1 NP 5X;

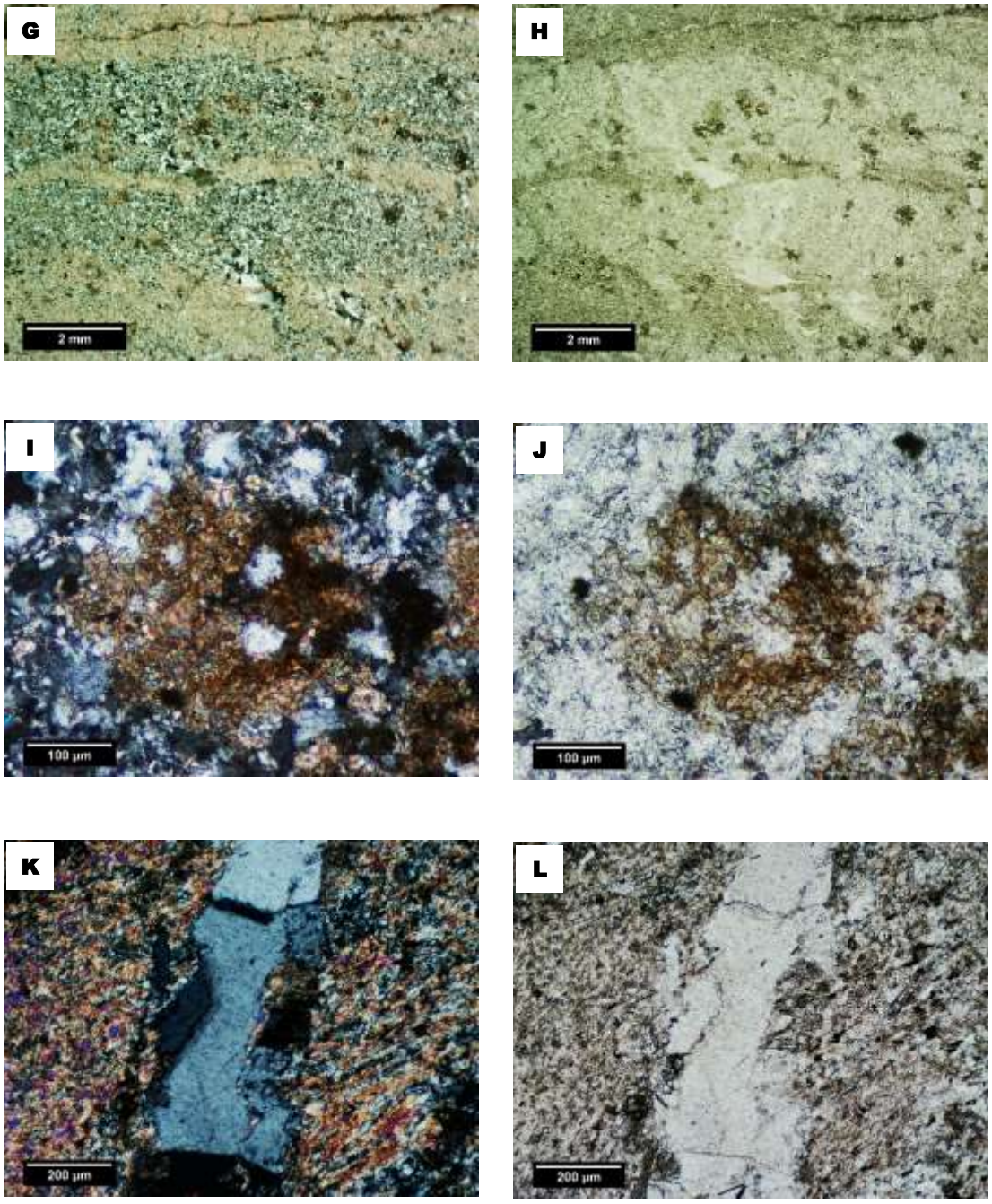


A e B) A natureza pelítica, do nível pelítico-psamítico, é constituída por sericite e opacos. Não se observa uma foliação;

C e D) Na natureza pelítica, do nível pelítico-psamítico, foi observada turmalina de cor verde. A esta escala é possível identificar que os opacos possuem formas subeuédricas a euédricas;

E e F) Na parte superior da microfotografia observa-se a natureza psamítica enquanto que, na metade inferior, identifica-se a natureza pelítica. A natureza psamítica é constituído por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e granulometria na ordem das dezenas de micras, com sericite disseminada intergranularmente. Relativamente à natureza pelítica, esta é constituído por sericite e por opacos. A sericite da natureza pelítica e a que constitui a matriz da natureza psamítica apresentam tintas de birrefringência semelhantes.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-14#L1. Referências: G) SD.4-14A#L1.3 NC 0.8 X; H) SD.4-14A#L1.3 NC 0.8 X; I) SD.4-14A#L1.3 NC 10X; J) SD.4-14A#L1.3 NP 10X; K) SD.4-14A#L1.9 NC 5X; L) SD.4-14A#L1.9 NP 5X;

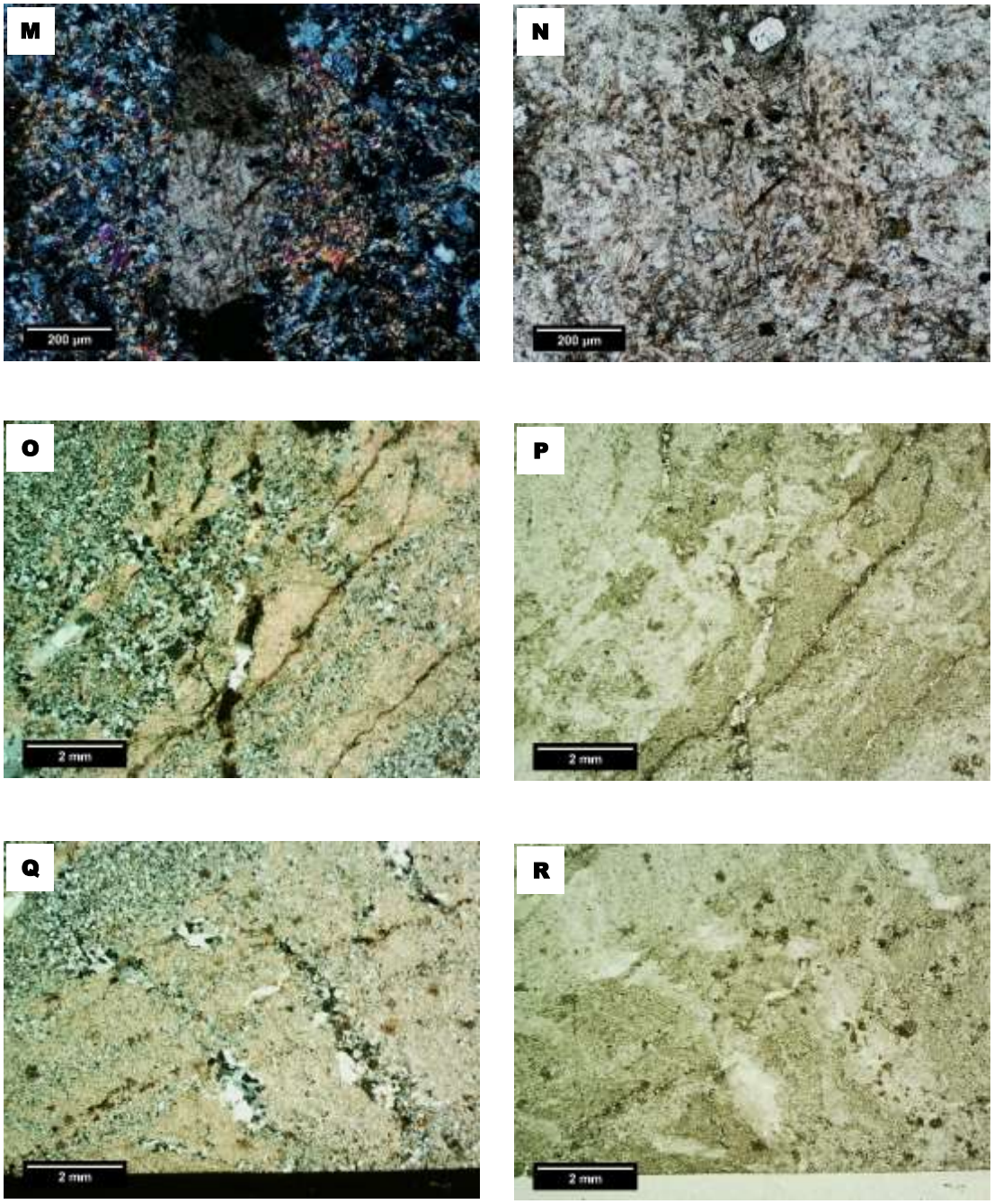


G e H) Em ambas as naturezas, que nesta microfotografia até apresentam fronteiras composicionais bem marcadas, identificam-se estruturas subcirculares disseminadas, definidas por tonalidades acastanhas;

I e J) Detalhe petrográfico das estruturas subcirculares da microfotografia G e H, constituídas por carbonatos com tonalidades acastanhadas em nicóis cruzados, e por óxidos e hidróxidos;

K e L) Secção de natureza siliciosa da estrutura filoniana constituída por grãos de quartzo (qz IV) e carbonatos (dol), pertencente às estruturas filonianas do tipo *crack-seal* (Episódio IV). Apresenta uma espessura na ordem das centenas de micras e cortam, neste caso, a natureza pelítica. No contacto com o encaixante possuem sericite intragranular, bem como filonetes micrométricos de sericite que aparentam fraturar os grãos de quartzo intragranularmente.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-14#L1. Referências: M) SD.4-14A#L1.8 NC 5X; N) SD.4-14A#L1.8 NP 5X; O) SD.4-14A#L1.13 NC 0.8X; P) SD.4-14A#L1.13 NP 0.8X; Q) SD.4-14A#L1.16 NC 0.8X; R) SD.4-14A#L1.16 NC 0.8X.

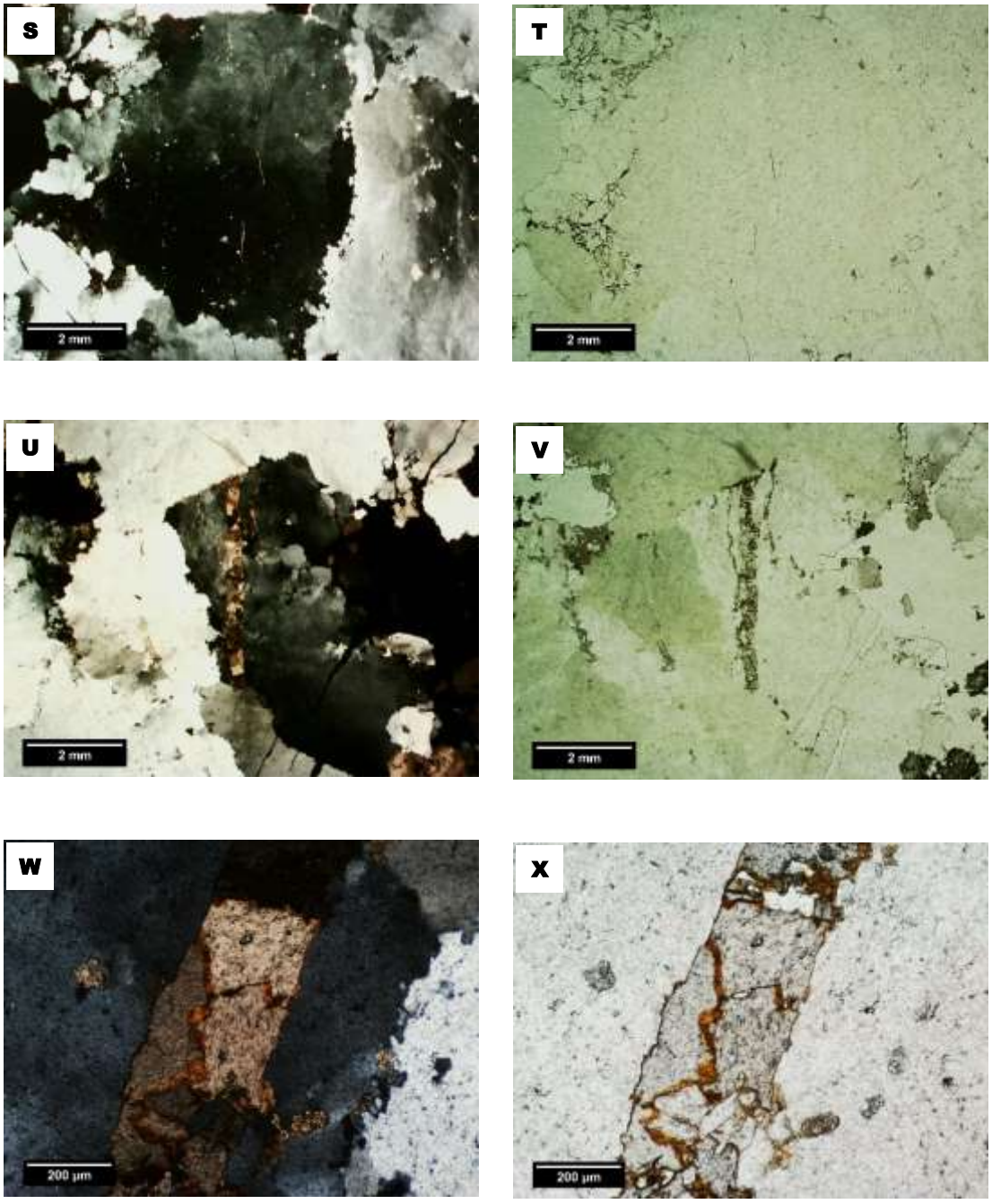


M e N) Secção da estrutura filoniana do tipo *crack-seal* (Episódio IV), constituída por grãos de carbonatos (dol). Apresenta uma espessura micrométrica e cortar as naturezas psamíticas. São constituídos por grãos de carbonatos com dimensão da ordem das centenas de micras, onde identificam-se facilmente as duas direções de clivagem;

O e P) Numa posição central da microfotografia, e na vertical, observa-se uma estrutura filoniana, de espessura micrométrica, constituída por carbonatos (dol) e por quartzo (qz IV), do tipo *crack-seal*. Esta estrutura apresenta uma orientação oblíqua ao bandado composicional;

Q e R) As estruturas em "S" são constituídas por grãos de quartzo inequigranulares, apresentando uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo. Em nicóis paralelos, estas estruturas aparentam estar deformadas e fraturadas paralelamente ao bandado composicional.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-14#L1. Referências: S) SD.4-14A#L1.5 NC 0.8 X; T) SD.4-14A#L1.5 NP 0.8X; U) SD.4-14A#L1.6 NC 0.8X; V) SD.4-14A#L1.6 NP 0.8X; W) SD.4-14A#L1.18 NC 5X; X) SD.4-14A#L1.18 NP 5X;

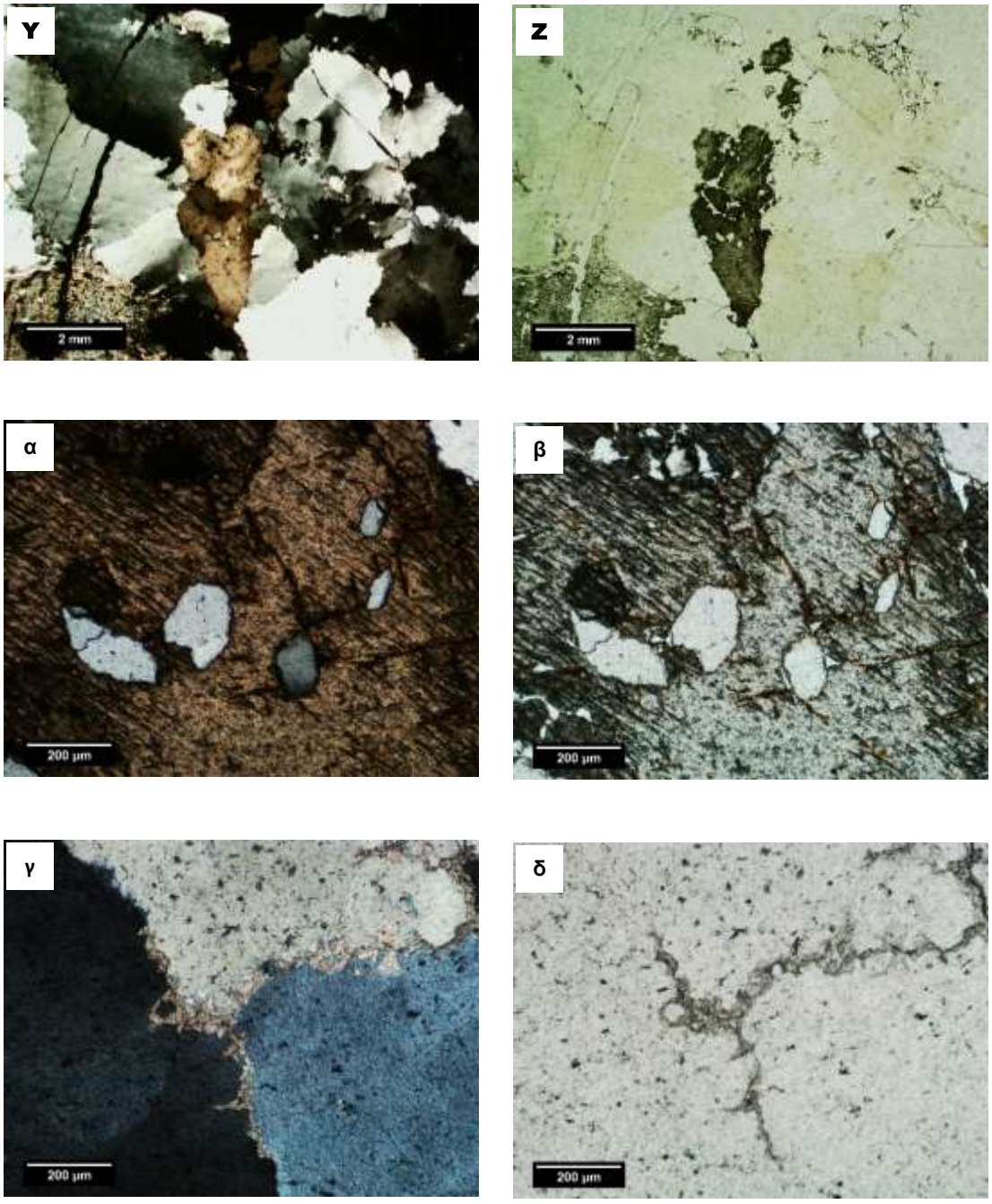


S e T) Microfotografia ilustrativa dos grãos de quartzo milimétricos, com extinção ondulante e bordos irregulares, que constituem o filão de quartzo centimétrico (qz IIa), parcialmente representado nesta LD. Observa-se uma subgranulação dos grãos de quartzo, bem como a presença de filossilicatos inter e intragranulares;

U e V) Verificou-se que os carbonatos que ocorrem em filonetes de espessuras micrométricas (sd), possuem uma extensão limitada à dimensão dos grãos de quartzo onde se inserem;

W e X) Pormenor petrográfico dos filonetes de carbonatos (sd) descritos na microfotografia U e V, os quais possuem manchas de tonalidades castanhas em nicóis paralelos, correspondentes a óxidos e hidróxidos intergranulares.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-14#L1. Referências: Y) SD.4-14A#L1.2 NC 0.8X; Z) SD.4-14A#L1.2 NP 0.8X; α) SD.4-14A#L1.16 NC 5X; β) SD.4-14A#L1.16 NP 5X; γ) SD.4-14A#L1.14 NC 5X; δ) SD.4-14A#L1.14 NP 5X;

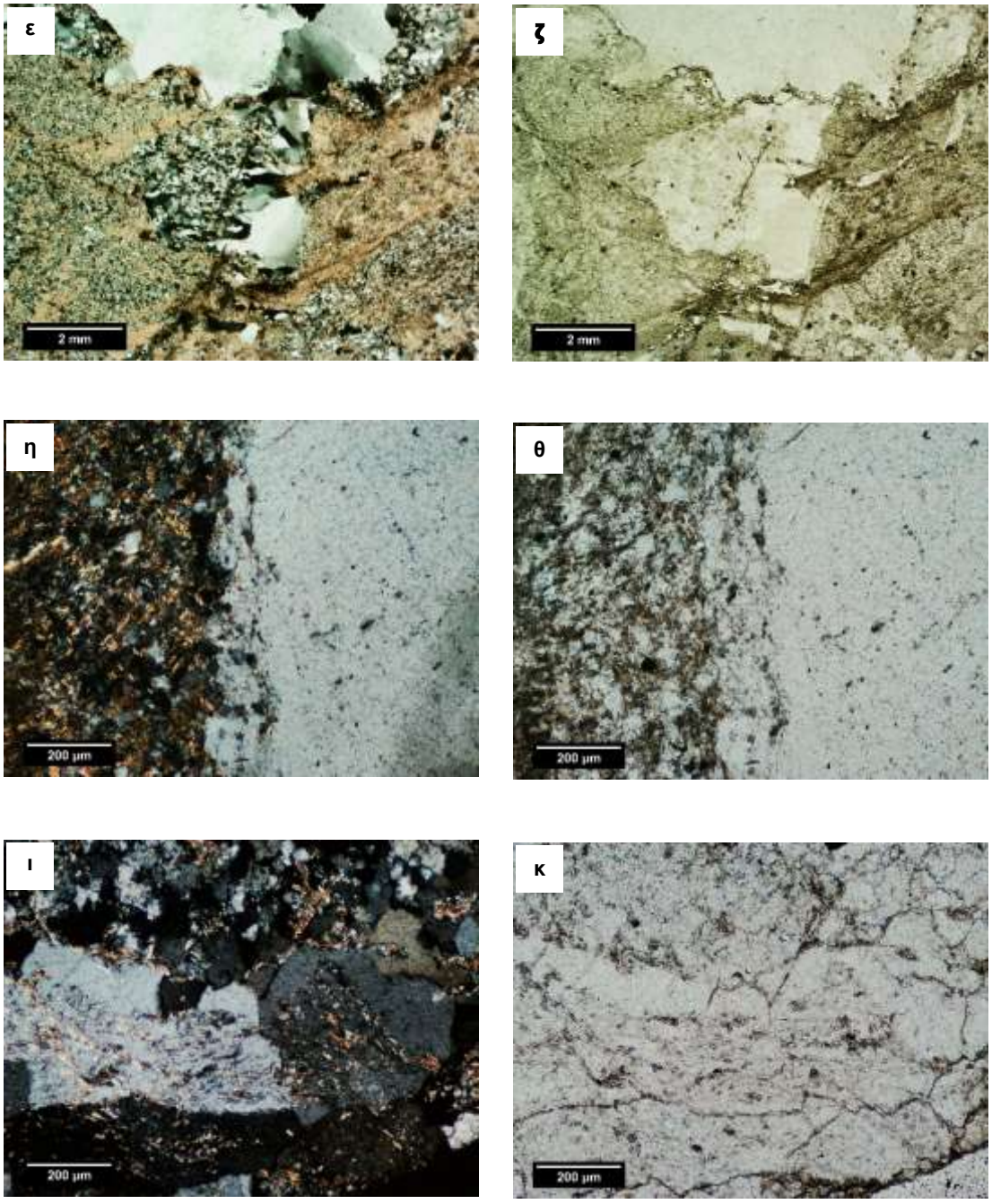


Y e Z) Destaca-se nesta microfotografia cristais de carbonatos (sd), com dimensão milimétrica, localizados intergranularmente no filão de quartzo com grãos milimétricos (qz IIa);

α e β) Detalhe petrográfico de inclusões de grãos quartzo anédricos e subeuédricos, nos carbonatos (sd) da microfotografia Y e Z. Em nicóis paralelos, verifica-se uma concentração de óxidos e hidróxidos nas direções de clivagem dos carbonatos;

γ e δ) No contacto entre três grãos de quartzo do filão centimétrico (qz IIa), identifica-se carbonatos (sd). O contacto entre grãos é efetuado por superfícies irregulares, observando-se inúmeras inclusões fluidas.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-14#L1. Referências: ε) SD.4-14A#L1.10 NC 0.8X; ζ) SD.4-14A#L1.10 NC 0.8X; η) SD.4-14A#L1.21 NC 5X; θ) SD.4-14A#L1.21 NC 5X; ι) SD.4-14A#L1.10 NC 5X; κ) SD.4-14A#L1.10 NP 5X;



ε e ζ) No contacto entre o encaixante e o filão de quartzo centimétrico, ocorre um fragmento desta estrutura filoniana, constituído por duas granulometrias de grãos de quartzo com extinção ondulante (qz IIa e qz IIb);

η e θ) O contacto entre a estrutura da microfotografia ε e ζ, com a natureza pelítica do encaixante é efetuado de forma muito irregular;

ι e κ) Em alguns grãos de quartzo do fragmento da microfotografia ε e ζ, verifica-se uma elevada concentração de sericite intragranular.

Ficha SD.4-15#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-15#L1
Profundidade Média da Amostra	44,22 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito Micáceo castanho-esverdeado com filonete de quartzo e filonetes de opacos.
Classificação Microscópica	Intercalação entre níveis de natureza psamítica e pelítica, cortados por um filonete de quartzo milimétrico. Ocorrem minerais opacos disseminados ou em filonetes.
Observações Complementares	Na talisca identifica-se macroscopicamente óxidos de Mn, semelhantes a dendrites, com formas "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-15.

Descrição Macroscópica

Observam-se níveis de natureza siliciosa, com um aspeto translúcido, intercalados com níveis de natureza pelítica, por sua vez com tonalidades entre o castanho e o verde. Os níveis de natureza siliciosa apresentam-se, de uma forma geral, boudinados.

Ocorre um filonete de quartzo que pode atingir, no seu diâmetro máximo, uma espessura de 1 cm. Nas cavidades irregulares existentes neste filonete, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma cor castanha escura e limonite. No contacto do filonete de quartzo e o encaixante observa-se uma densa rede de filonetes de óxidos e hidróxidos.

São igualmente identificados óxidos e hidróxidos de Mn, com formas semelhantes a dendrites, porém "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 2 - LD SD.4-15#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-15#L1 em NP.

Descrição Microscópica

Esta amostra apresenta níveis psamíticos (Figura 2) intercalados com níveis pelíticos (Figura 3). Estes níveis são cortados por um filonete de quartzo com espessura milimétrica, orientado obliquamente ao bandado composicional. Particularmente no contacto desta estrutura filoniana com o encaixante, identifica-se uma intensa profusão de filonetes de minerais opacos.

Os níveis psamíticos (Microfot. A) são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, equigranulares, com sericite disseminada intergranularmente (Microfot. C).

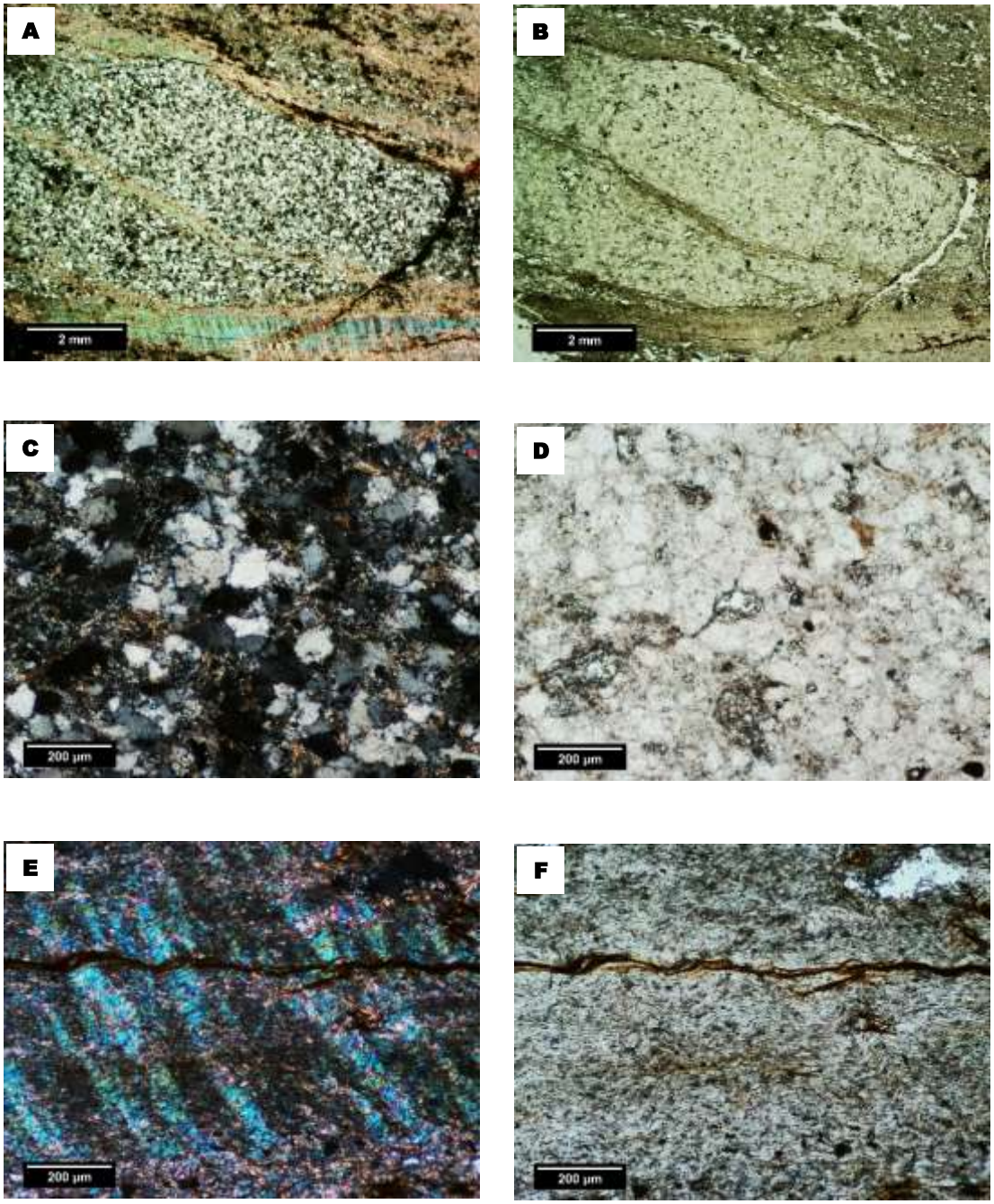
Os níveis de natureza pelítica são constituídos por filossilicatos, os quais desenvolvem uma clivagem de crenulação, mais intensa nas áreas adjacentes a filonetes de opacos (Microfot. E). Observam-se palhetas de micas orientadas de acordo com a foliação metamórfica (Microfot. G), bem como turmalina de cor verde-acastanhada (Microfot. J).

O filonete de espessura milimétrica (Microfot. K), está orientado obliquamente ao bandado composicional (Figura 3). É constituído por grãos de quartzo anédricos, de dimensão por vezes milimétrica, com extinção ondulante (qz IIa). Apresentam, também, grãos de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb), com sericite intergranular (Microfot. M). Este filossilicato ocorre, também, de forma intragranular nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica (Microfot. O). No contacto do filonete com o encaixante ocorre uma profusão de minerais opacos (Microfot. R) e micas (Microfot. S).

Os filonetes micrométricos de minerais opacos propagam-se paralelamente ao bandado composicional (Microfot. F), nos níveis pelíticos, e nos contactos entre os níveis psamíticos e pelíticos (Microfot. V). Verifica-se uma concentração anómala no contacto entre o filonete de quartzo (qz IIa) e o encaixante (Microfot. R)

Disseminados em toda a amostra ocorrem minerais opacos (Microfot. X) formando, por vezes, aglomerados.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-15#L1. Referências: A) SD.4-15#L1.2 NC 0.8X; B) SD.4-15#L1.2 NP 0.8X; C) SD.4-15#L1.2 NC 5X; D) SD.4-15#L1.2 NP 5X ; E) SD.4-15#L1.4 NC 5X ; F) SD.4-15#L1.4 NP 5X;

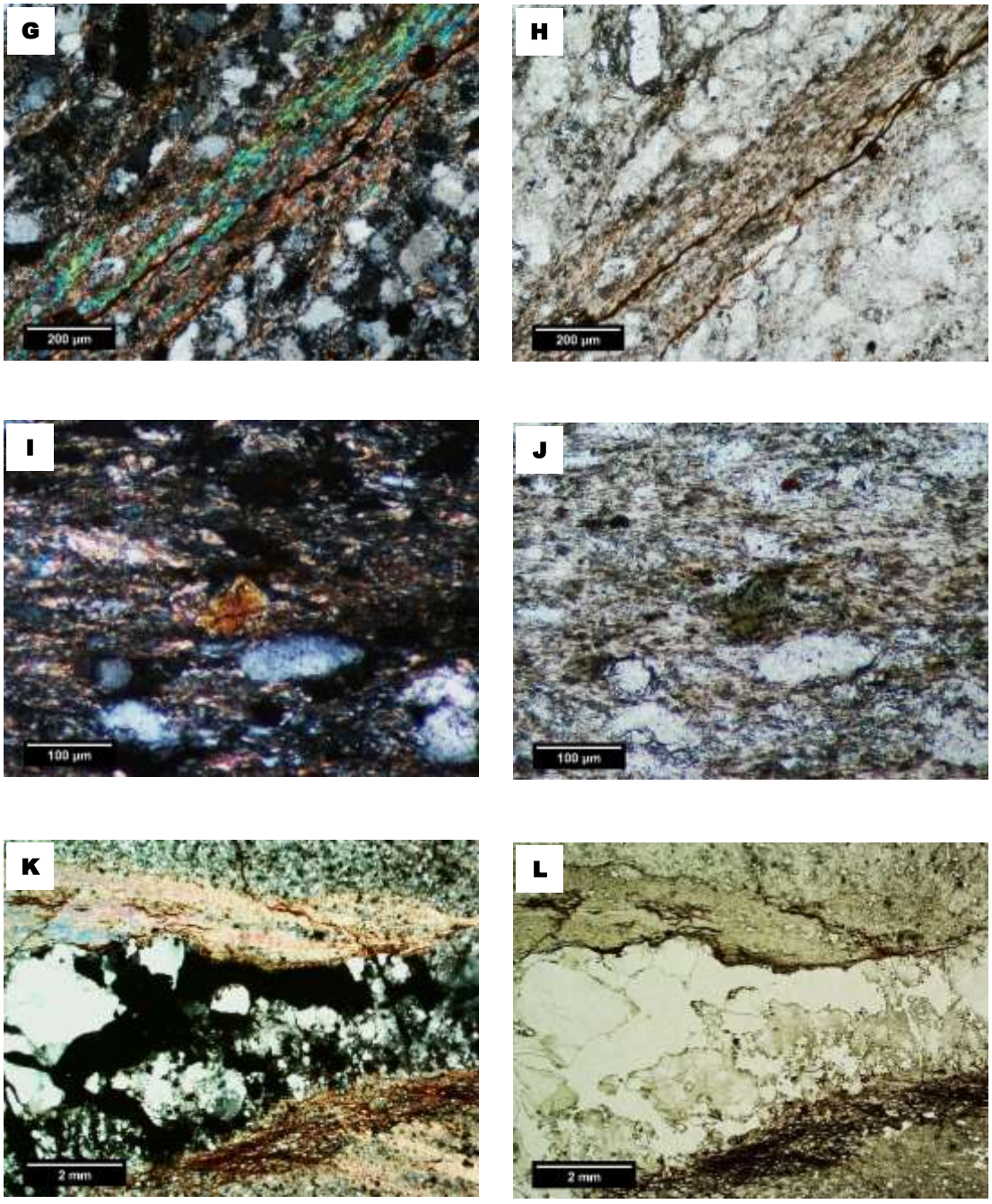


A e B) Microfotografias ilustrativas de um nível psamítico boudinado, constituído por grãos de quartzo equigranulares. Encontra-se intercalada com níveis pelíticos sendo que, no limite inferior da microfotografia em nicóis cruzados, observam-se filossilicatos com desenvolvimento de crenulação;

C e D) Detalhe petrográfico dos grãos de quartzo monocristalinos, equigranulares e com bordos irregulares, que constituem os níveis psamíticos. Intergranularmente observa-se sericite;

E e F) Nível pelítico constituído por micas com desenvolvimento de crenulação. Relativamente aos opacos, observa-se um filonete micrométrico com uma ondulação que acompanha a orientação das palhetas de micas com crenulação.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-15#L1. Referências: G) SD.4-15#L1.3 NC 5X; H) SD.4-15#L1.3 NP 5X; I) SD.4-15#L1.10 NC 10X; J) SD.4-15#L1.10 NP 10X; K) SD.4-15#L1.4 NC 0.8X; L) SD.4-15#L1.4 NP 0.8X;

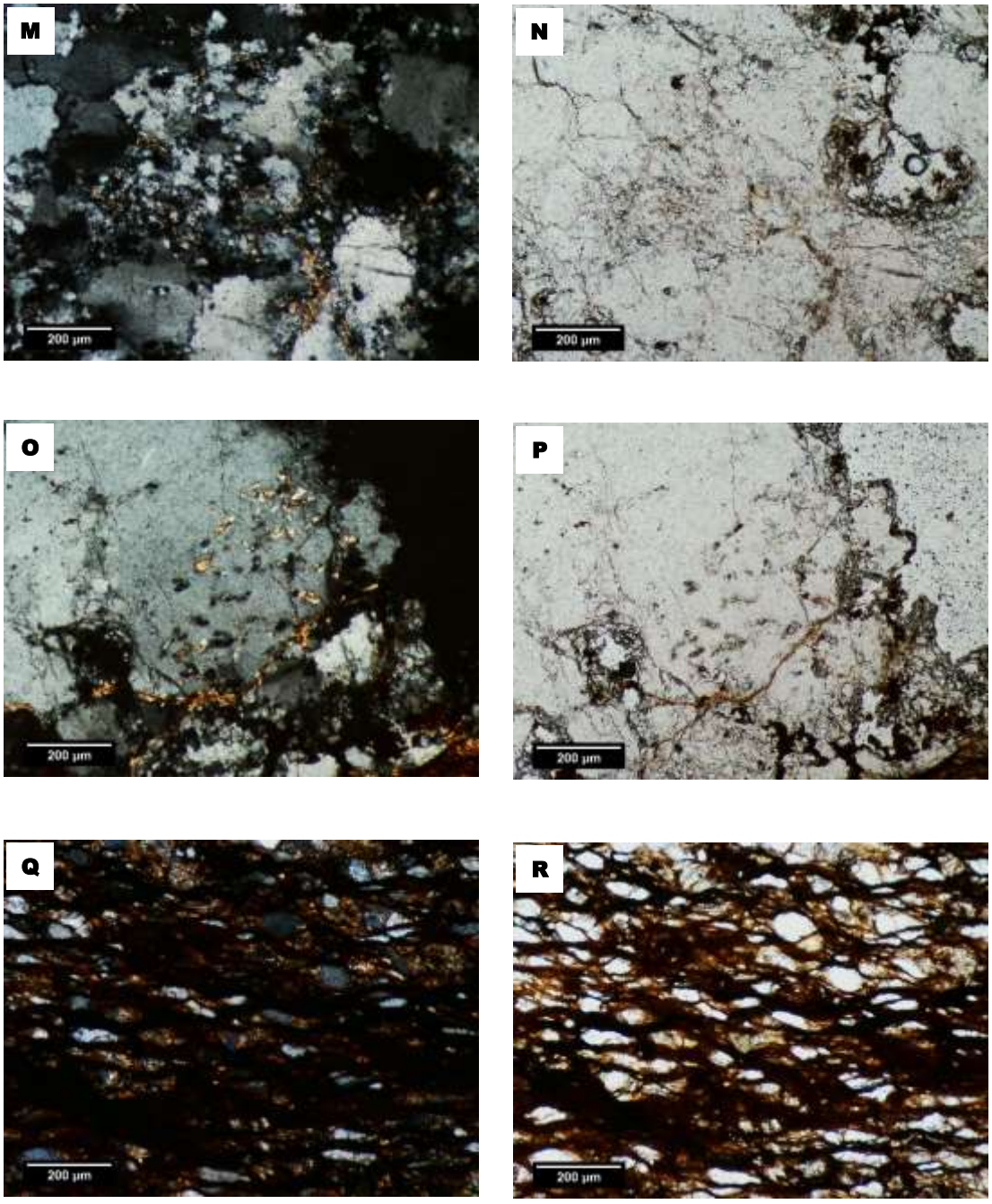


G e H) Observam-se palhetas de micas orientadas de acordo com uma foliação metamórfica, neste caso subparalela ao bandado composicional. Os filonetes de opacos que ocorrem no nível pelítico são, também, paralelos ao bandado composicional;

I e J) Turmalina de cor verde-amarelada disseminada num nível de natureza pelítica. Além dos grãos de quartzo monocristalinos, alongados paralelamente a uma foliação metamórfica, ocorrem minerais opacos micrométricos disseminados.

K e L) Destaca-se nas microfotografias um filonete milimétrico de quartzo, constituído por duas famílias de grãos de quartzo de acordo com a sua granulometria (qz IIa e qz IIb). O contacto do filonete de quartzo com o encaixante é efetuado através de bandados composicionais paralelos ao filonete e que acompanham as respetivas irregularidades: um constituído por uma concentração anómala de filonetes de minerais opacos, na parte inferior; e um segundo, constituído por micas com tintas de birrefringência elevadas, na parte superior.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-15#L1. Referências: M) SD.4-15#L1.9 NC 5X; N) SD.4-15#L1.9 NP 5X; O) SD.4-15#L1.8 NC 5X; P) SD.4-15#L1.8 NP 5X; Q) SD.4-15#L1.7 NC 5X; R) SD.4-15#L1.7 NP 5X;

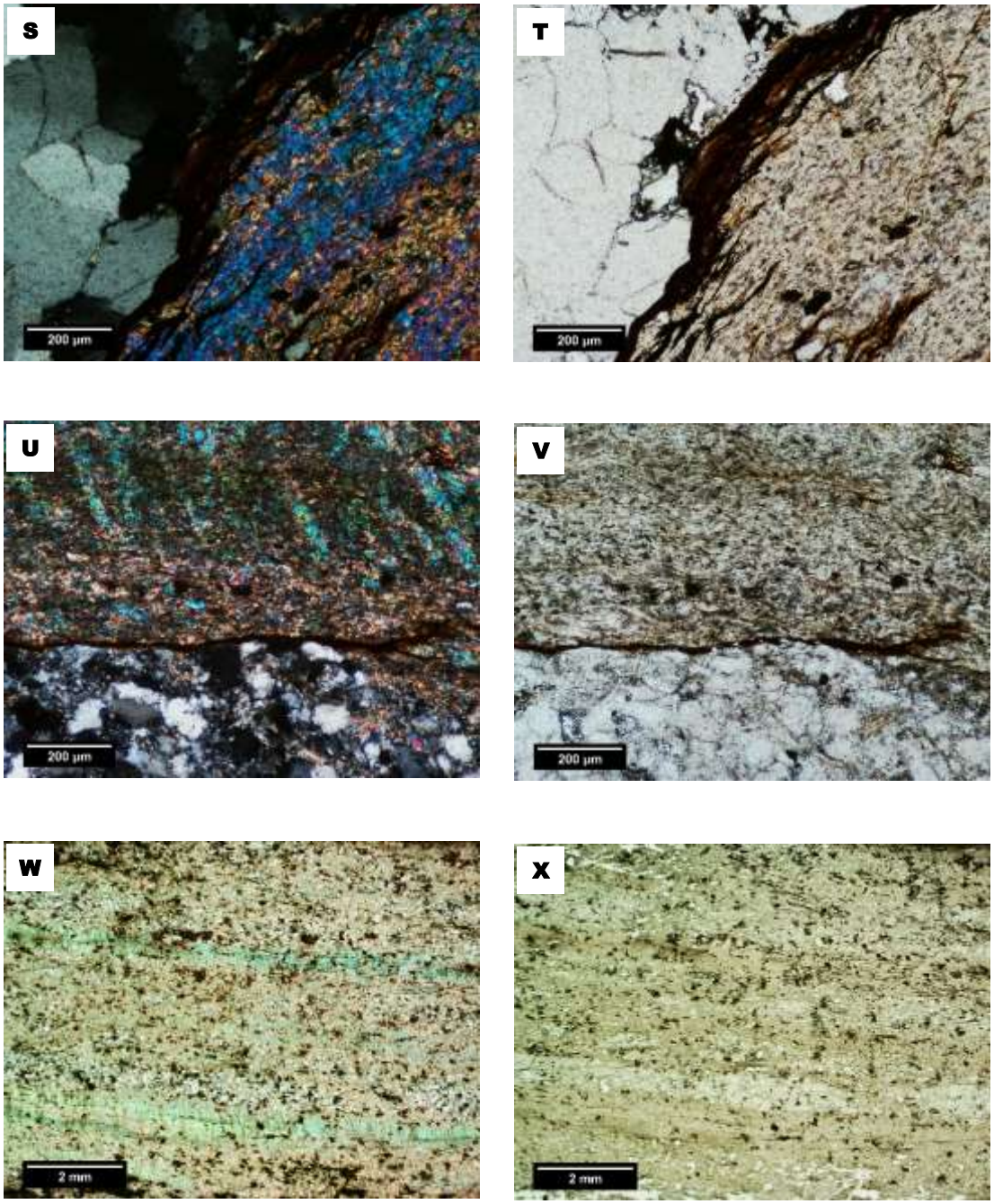


M e N) Grãos de quartzo (qz IIb) identificados no filonete de espessura milimétrica (Microfot. K e L), com formas anédricas, bordos suturados e extinção ondulante. A textura é característica de um processo de recristalização dinâmica de quartzo. De forma intergranular identifica-se sericite;

O e P) Detalhe petrográfico de sericite intragranular nos grãos de quartzo de maior dimensão do filonete milimétrico (qz IIa);

Q e R) Rede de filonetes de minerais opacos característica do contacto entre o filonete milimétrico e o encaixante. Os grãos de quartzo monocristalinos estão alongados segundo uma foliação metamórfica, paralela à orientação do filonete.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-15#L1. Referências: S) SD.4-15#L1.6 NC 5X; T) SD.4-15#L1.6 NP 5X; U) SD.4-15#L1.5 NC 5X; V) SD.4-15#L1.5 NP 5X; W) SD.4-15#L1.6 NC 0.8X; X) SD.4-15#L1.6 NP 0.8X;



S e T) Adjacente ao filonete milimétrico de quartzo (microfotografias K e L) ocorrem filossilicatos orientadas segundo uma foliação metamórfica, a qual é paralela à orientação do filonete mencionado. Adicionalmente, entre este filonete e os filossilicatos descritos, observa-se um filonete micrométrico de minerais opacos que acompanham a orientação irregular dos bordos do filonete. Tanto os filossilicatos como os filonetes de minerais opacos apresentam uma ondulação;

U e V) Detalhe petrográfico do nível pelítico e psamítico. Na metade superior da microfotografia observa-se a natureza pelítica, onde é possível subdividir duas texturas: uma com desenvolvimento de clivagem de crenulação, na parte superior; e uma sem o desenvolvimento desta clivagem de crenulação, na parte inferior. A separar a natureza pelítica da psamítica observa-se um filonete de minerais opacos micrométrico;

X e Z) Em nicóis paralelos observam-se inúmero opacos disseminados tanto nos níveis psamíticos como nos pelíticos. Em nicóis cruzados salientam-se, em alguns níveis de natureza pelítica, o desenvolvimento de uma crenulação.

Ficha SD.4-15#L2 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-15#L2
Profundidade Média da Amostra	44,22 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito Micáceo castanho com filonete de quartzo e filonetes de opacos.
Classificação Microscópica	Intercalação entre níveis de natureza psamítica e pelítica, cortados por um filonete de quartzo milimétrico. Ocorrem minerais opacos disseminados ou em filonetes.
Observações Complementares	Na talisca identifica-se macroscopicamente óxidos de Mn, semelhantes a dendrites, com formas "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-15.

Descrição Macroscópica

Observam-se níveis de natureza siliciosa, com um aspeto translúcido, intercalados com níveis de natureza pelítica, por sua vez com tonalidades entre o castanho e o verde. Os níveis de natureza siliciosa apresentam-se, de uma forma geral, boudinados.

Ocorre um filonete de quartzo que pode atingir, no seu diâmetro máximo, uma espessura de 1 cm. Nas cavidades irregulares existentes neste filonete, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma cor castanha escura e limonite. No contacto do filonete de quartzo e o encaixante observa-se uma densa rede de filonetes de óxidos e hidróxidos.

São igualmente identificados óxidos e hidróxidos de Mn, com formas semelhantes a dendrites, porém "alongadas" segundo uma orientação preferencial.



Figura 2- LD SD.4-15#L2 em NP.

Descrição Microscópica

Esta amostra é idêntica à SD.4-15#L2. Apresenta níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos (Figura 3). Ocorre um filonete de quartzo com espessura milimétrica, orientado paralelamente ao bandado composicional. Particularmente no contacto desta estrutura filoniana com o encaixante, identifica-se uma intensa profusão de filonetes de minerais opacos.

Observa-se níveis psamíticos boudinados (Microfot. A), constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, equigranulares com sericite intergranular (Microfot. C). Alguns dos filossilicatos adquirem uma dimensão considerável (Microfot. E).

Os níveis de natureza pelítica são constituídos por palhetas de micas orientadas segundo uma foliação metamórfica, paralela ao bandado composicional (Microfot. G). Observa-se turmalina disseminada, de cor verde (Microfot. J) e castanha (Microfot. L).

O filonete milimétrico de quartzo (Microfot. M), está orientado paralelamente ao bandado composicional (Figura 3). É constituído por grãos de quartzo anédricos com extinção ondulante. Apresentam uma recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. O), surgindo sericite intragranular nos grãos de quartzo de maior dimensão (qz IIa; Microfot. Q e S). No contacto do filonete com o encaixante ocorre uma profusão de filonetes de minerais opacos, orientada paralelamente ao filonete a qual propaga-se, também, para o interior do filonete (Microfot. N).

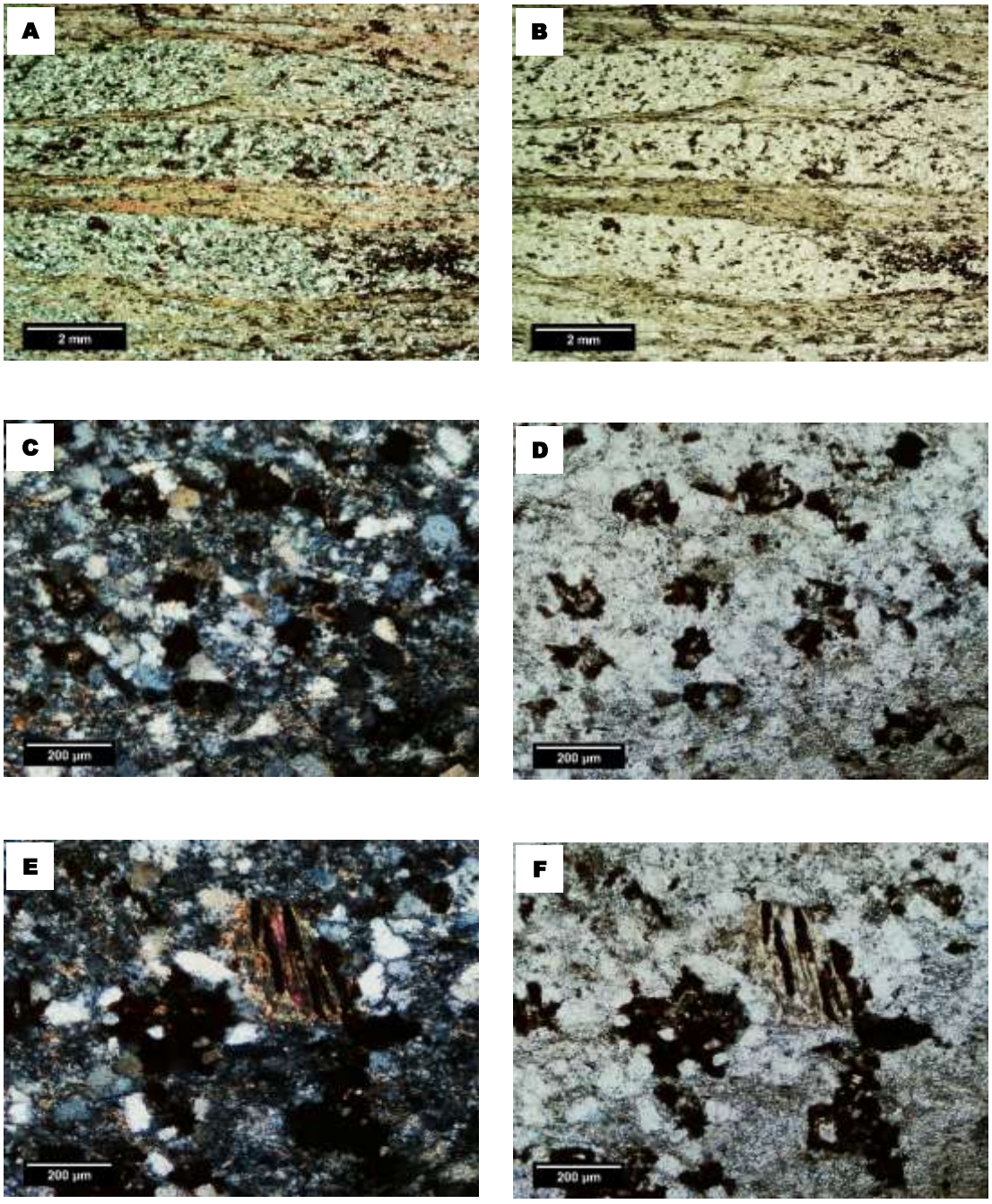


Figura 3- LD SD.4-15#L2 em NP

Os filonetes micrométricos de minerais opacos propagam-se pelos níveis peliticos, paralelamente ao bandado composicional e à foliação metamórfica (Microfot. H). Verifica-se uma concentração anómala no contacto entre o filonete de quartzo e o encaixante (Microfot. N) sendo que, nos níveis psamíticos, estes filonetes de minerais opacos propagam-se intergranularmente (Microfot. V). Menos representativa, é a propagação de filonetes de opacos perpendicularmente ao bandado composicional e à foliação metamórfica (Microfot. X)

Os minerais opacos disseminados nos níveis pelíticos apresentam formas alongadas (Microfot. H), paralelas a foliação metamórfica, enquanto que, nos níveis psamíticos, possuem formas anédricas e ocupam espaços intergranulares (Microfot. C). Verifica-se a presença de micas disseminadas nos níveis psamíticos, com a particularidade de apresentarem opacos dispostos segundo a clivagem (Microfot. F).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-15#L2. Referências: A) SD.4-15#L2.4 NC 0.8X; B) SD.4-15#L2.4 NP 0.8X; C) SD.4-15#L2.4 NC 5X; D) SD.4-15#L2.4 NP 5X ; E) SD.4-15#L2.5 NC 5X ; F) SD.4-15#L2.5 NP 5X;

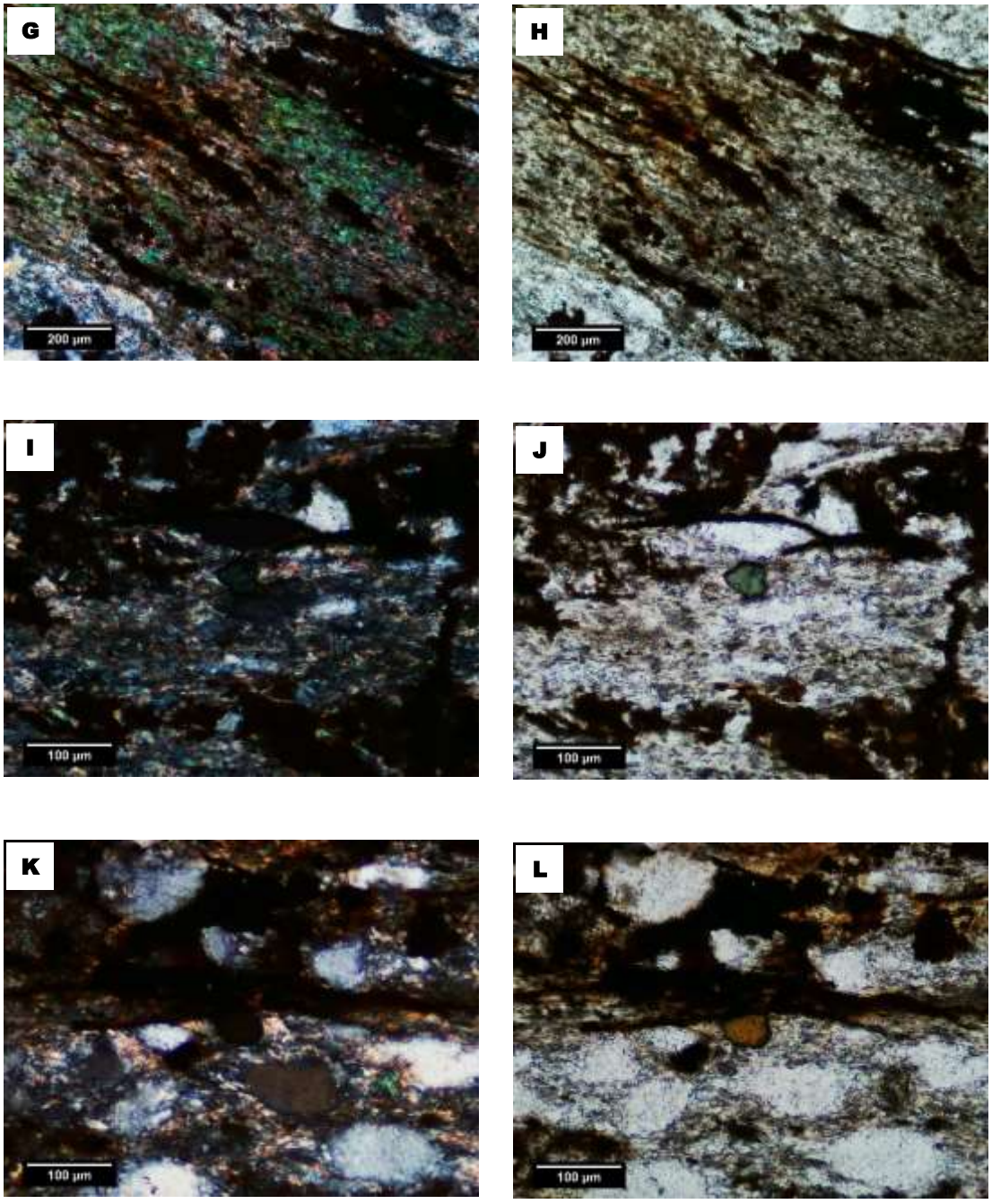


A e B) Níveis psamíticos boudinados, constituídos por grãos de quartzo e por minerais opacos, intercalados por níveis de filossilicatos;

C e D) Detalhe petrográfico de um nível psamítico constituídos por grãos de quartzo, monocristalinos e anédricos, com sericite disseminada intergranularmente. Em nicóis paralelos observam-se minerais opacos disseminados abundantemente, com formas anédricas;

E e F) Pormenor de minerais opacos intergranulares nos níveis psamíticos, com inclusões de grãos do respetivo nível. De dimensão muito semelhante ao opaco, observa-se um grão de filossilicatos, com minerais opacos dispostos segundo a clivagem.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-15#L2. Referências: G) SD.4-15#L2.2 NC 5X; H) SD.4-15#L2.2 NP 5X; I) SD.4-15#L2.13 NC 10X; J) SD.4-15#L2.13 NP 10X; K) SD.4-15#L2.14 NC 10X; L) SD.4-15#L2.14 NP 10X;

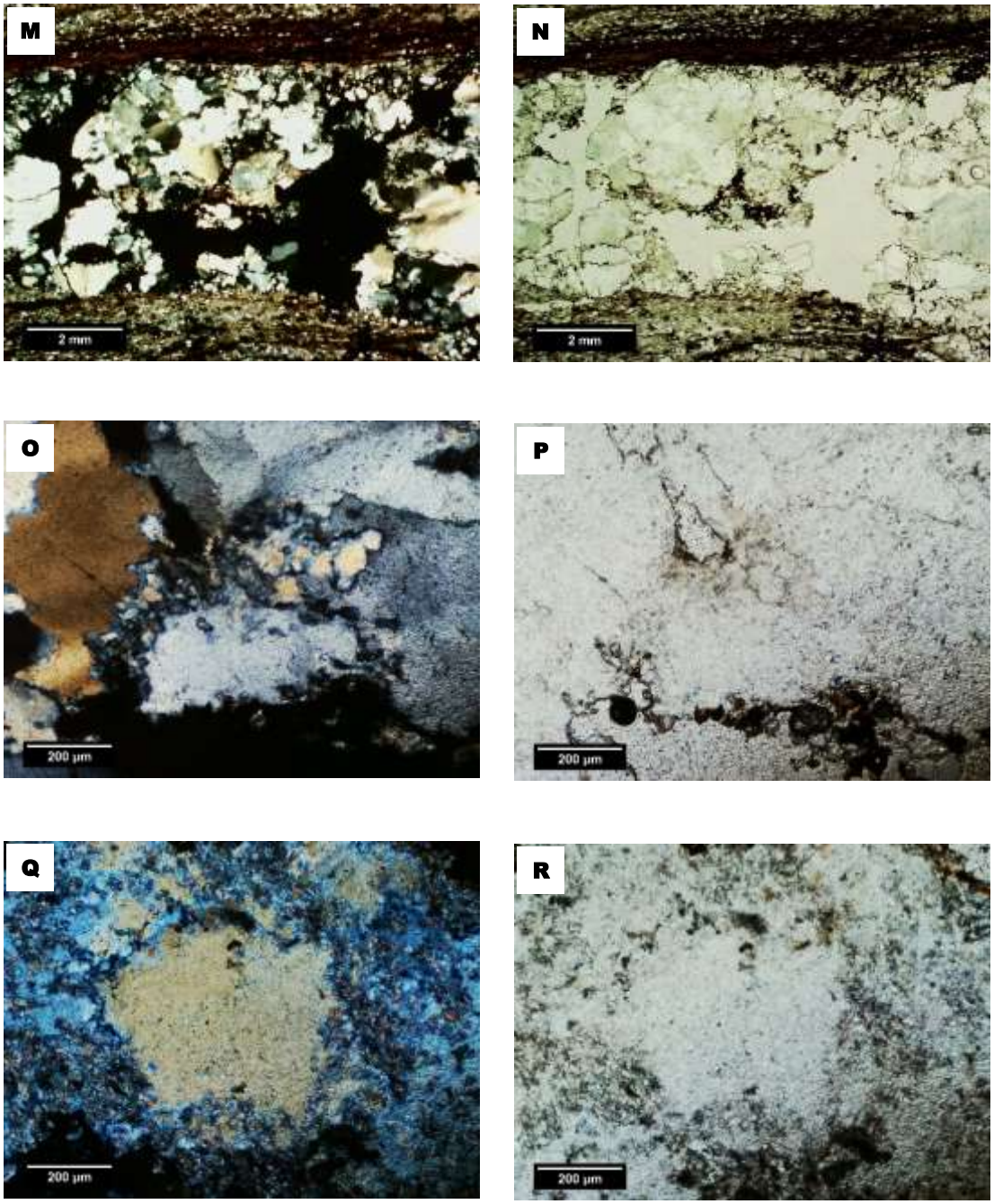


G e H) Nível pelítico constituído por palhetas de micas alinhadas segundo uma direção metamórfica. Os minerais opacos apresentam-se alongados paralelamente à foliação metamórfica a qual é, também, paralela ao bandado composicional;

I e J) Turmalina de cor verde, disseminada na matriz pelítica. Observa-se, na área envolvente, uma proliferação de minerais opacos constituindo uma densa rede;

K e L) Turmalina de cor castanha em nicóis paralelos, disseminada na matriz pelítica do nível psamítico.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-15#L2. Referências: M) SD.4-15#L2.2 NC 0.8X; N) SD.4-15#L2.2 NP 0.8X; O) SD.4-15#L2.8 NC 5X; P) SD.4-15#L2.8 NP 5X; Q) SD.4-15#L2.11 NC 5X ; R) SD.4-15#L2.11 NP 5X;

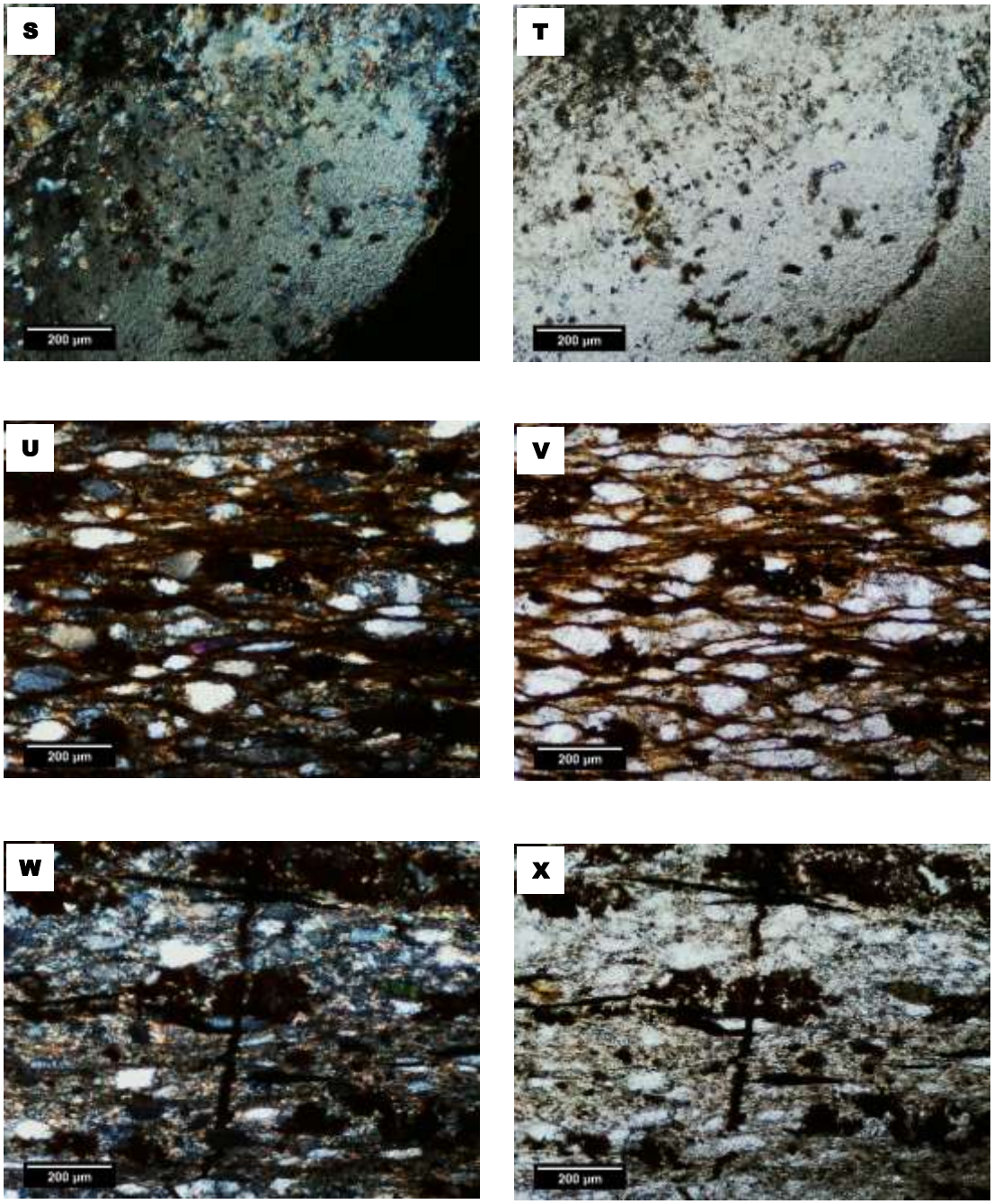


M e N) Filonete milimétrico de quartzo constituído por grãos anédricos e com extinção ondulante, de dimensões milimétricas (qz IIa) e micrométricas (qz IIb). O contacto do filonete de quartzo com o encaixante é efetuado através de uma profusão de filonetes de minerais opacos, paralelos ao filonete de quartzo;

O e P) Pormenor da textura de recristalização dinâmica de grãos de quartzo (qz IIa);

Q e R) Detalhe petrográfico de sericite intragranular nos grãos de quartzo de maior dimensão (qz IIa) que constituem o filonete de espessura milimétrica. Observe-se que, numa posição central, identifica-se uma forma subpentagonal sem filossilicatos.

Estampa 4 - Microfotografias S a T da LD SD.4-15#L2. Referências: S) SD.4-15#L2.10 NC 5X; T) SD.4-15#L2.10 NP 5X; U) SD.4-15#L2.6 NC 5X; V) SD.4-15#L2.6 NP 5X; W) SD.4-15#L2.12 NC 5X; X) SD.4-15#L2.12 NP 5X;



S e T) Detalhe petrográfico de sericite intragranular nos grãos de quartzo de maior dimensão (qz IIa);

U e V) Rede de filonetes de minerais opacos característica do contacto entre o filonete milimétrico e o encaixante. Os grãos de quartzo monocristalinos, são alongados segundo a foliação metamórfica, paralela ao filonete e ao bandado composicional;

X e Z) Pormenor petrográfico de um filonete de minerais opacos, perpendicular ao bandado composicional e à foliação metamórfica.

Ficha SD.4-16#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-16#L1
Profundidade Média da Amostra	46,78 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados com textura brechóide.
Classificação Microscópica	Fragmentos anédricos de filonetes de quartzo e de níveis de filossilicatos, envolvidos numa matriz de filossilicatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-16.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta uma textura brechóide, constituída por fragmentos de filonetes de quartzo deformados, envolvidos numa matriz de filossilicatos. A matriz apresenta uma cor verde, enquanto as naturezas siliciosas correspondem a quartzo leitoso.

De forma disseminada observam-se carbonatos, definidos por uma cor castanha-amarelada.



Figura 2 - LD SD.4-16#L1 em NP

Descrição Microscópica

Esta LD é definida por uma textura brechóide, onde ocorrem fragmentos de filonetes de quartzo e de níveis de filossilicatos, envolvidos numa matriz, também ela, constituída por filossilicatos. Adicionalmente, ocorre um nível com 1 cm de espessura de filossilicatos maciços.

Os fragmentos de natureza siliciosa possuem dimensões micrométricas a milimétricas e formas diversas. São constituídos, regra geral, por duas granulometrias de grãos de quartzo (qz IIa e qz IIb). Entre estes fragmentos destacam-se:

- Um fragmento de extensão centimétrica, subparalelepipédico, constituído por grãos de quartzo de dimensão milimétrica com extinção ondulante (Microfot. A). Este fragmento corresponde a uma fraturação de um filonete de quartzo (qz IIa). Possui filonetes de carbonatos micrométricos espaçados regularmente, entre si (Microfot. C), bem como filossilicatos disseminados intragranularmente (Microfot. F). De forma intergranular identifica-se carbonatos (Microfot. G) e aos quais associa-se concentrações pontuais de filossilicatos (Microfot. I);
- Fragmentos de natureza siliciosa de dimensão micrométrica, monocristalinos a policristalinos, com extinção ondulante. Considerando a disposição dos fragmentos em "*Puzzle*", a sua forma, dimensão e composição, aparentam resultar da fraturação de um filonete micrométrico de quartzo (Microfot. K).

Os fragmentos de filossilicatos destacam-se da matriz, também constituída por filossilicatos, pela individualização em unidades irregulares quando consideradas as tintas de birrefringência distintas (Microfot. M), assim como a ondulação que as caracterizam (Microfot. O). Num caso em particular foi identificado filonetes milimétricos de carbonatos nestes fragmentos, com fraturação (Microfot. Q)



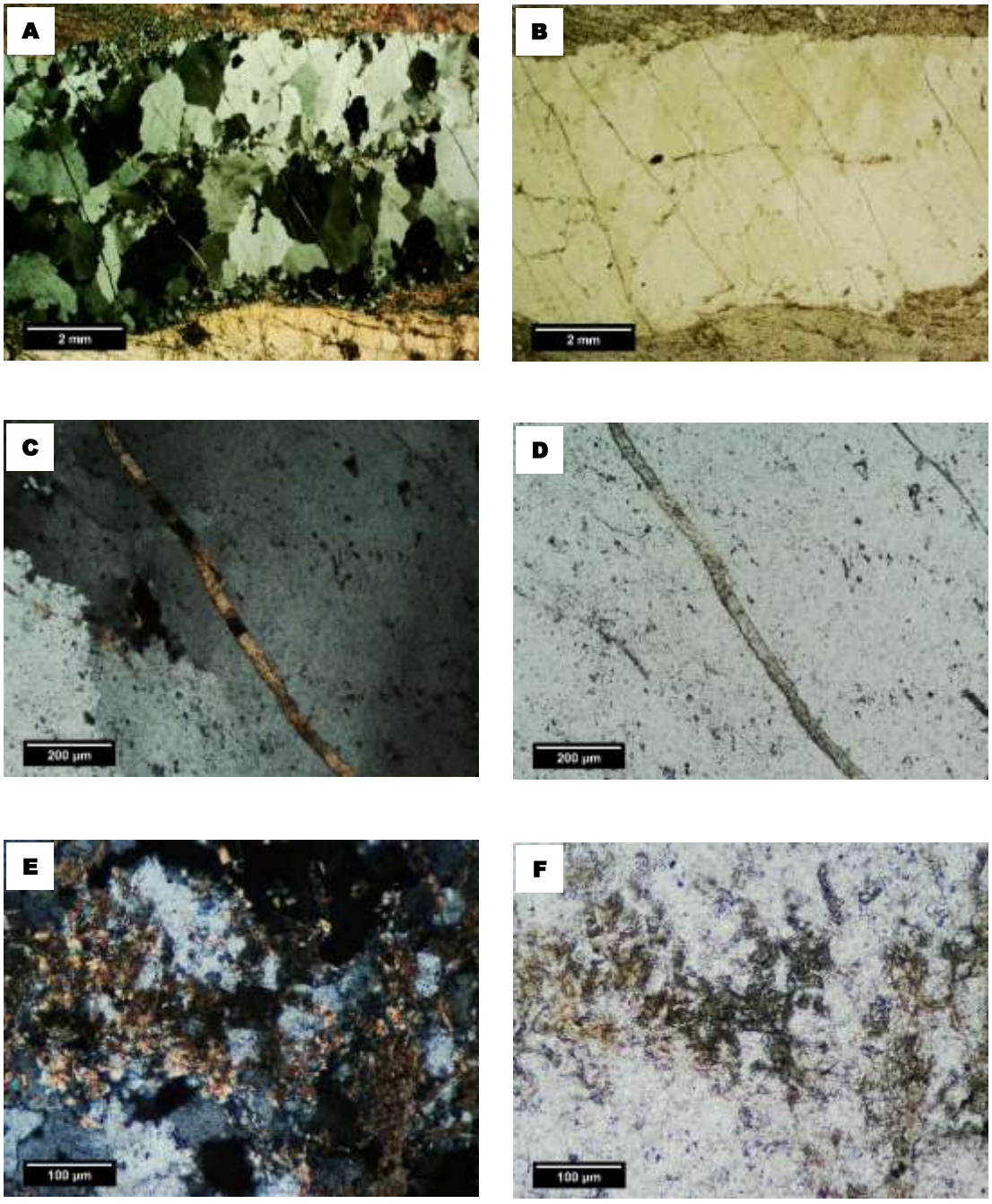
Figura 3 - LD SD.4-16#L1 em NC.

O topo da LD da figura 3 apresenta uma área com uma textura de intensa brechificação, onde é possível individualizar: fragmentos de filossilicatos com tintas de birrefringência distintas da matriz, fragmentos de natureza siliciosa; e estruturas irregulares disseminadas, com opacos numa posição central (Microfot. S). As estruturas irregulares disseminadas são constituídas por filossilicatos e, numa posição central, por um opaco anédrico (Microfot. U). Adicionalmente, disseminado na matriz de filossilicatos, foi identificado turmalina em nicóis paralelos (Microfot. X).

A matriz da textura brechóide é constituída por filossilicatos, todavia com uma forte componente de grãos de quartzos micrométricos (Microfot. Y). Em alguns locais identifica-se lentículas de natureza psamítica, constituídas por grãos de quartzo anédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, com sericite intergranular (Microfot. α).

Apenas a estrutura com 1 cm de espessura, constituída por filossilicatos maciços com tintas de birrefringência elevadas, aparenta possuir uma continuidade lateral (Figura 3). À escala da LD não está individualizada apresentando, porém, fraturas paralelas entre si e de orientação oblíqua ao limite superior e inferior deste nível (Microfot. γ). Note-se que estas fraturas são concordantes com as fraturas preenchidas por carbonatos da microfotografia A.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-16#L1. Referências: A) SD.4-16#L1.2 NC 0.8X; B) SD.4-16#L1.2 NP 0.8X; C) SD.4-16#L1.3 NC 5X; D) SD.4-16#L1.3 NP 5X; E) SD.4-16#L1.13 NC 10X; F) SD.4-16#L1.13 NP 10X;

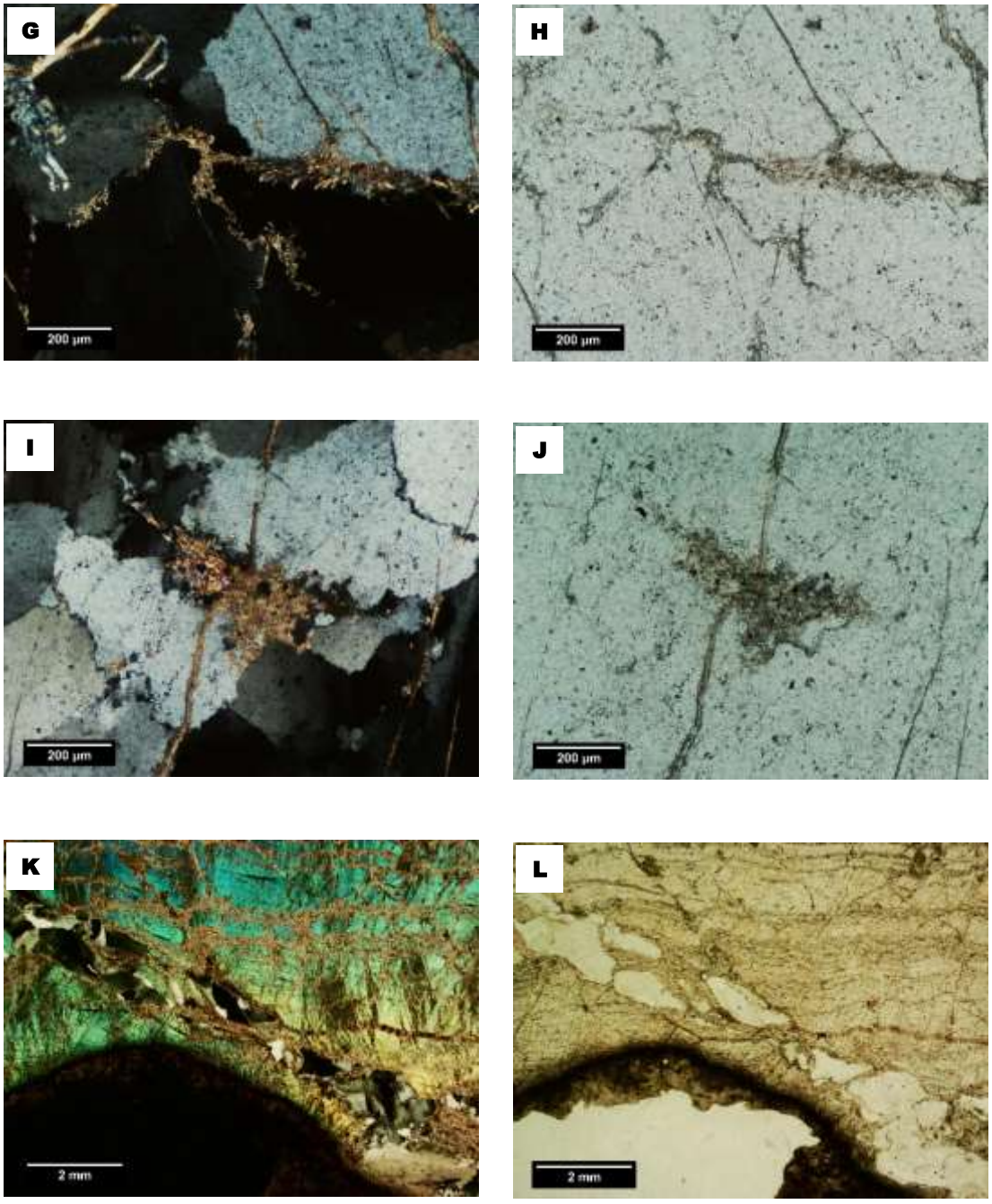


A e B) Fragmento silicioso de extensão centimétrica, com forma subparalelepipédica, constituído por grãos de quartzo com duas dimensões. São, respetivamente, uma de dimensão milimétrica constituída por grãos de quartzo com extinção ondulante e bordos irregulares (qz IIa), e uma com dimensão micrométrica, com grãos de quartzo de dimensão na ordem das dezenas de micras (qz IIb). Observam-se filonetes micrométricos de carbonatos espaçados regularmente, de direção oblíqua aos limites superiores e inferiores deste fragmento;

C e D) Pormenor petrográfico dos filonetes micrométricos de carbonatos, presentes no fragmento de natureza siliciosa, com orientação oblíqua relativamente aos limites superiores e inferiores do fragmento;

E e F) O fragmento silicioso de extensão centimétrica possui filossilicatos disseminados intragranularmente nos grãos de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb).

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-16#L1. Referências: G) SD.4-16#L1.4 NC 5X; H) SD.4-16#L1.4 NP 5X; I) SD.4-16#L1.5 NC 5X; J) SD.4-16#L1.5 NP 5X; K) SD.4-16#L1.3 NC 0.8X; L) SD.4-16#L1.3 NP 0.8X;

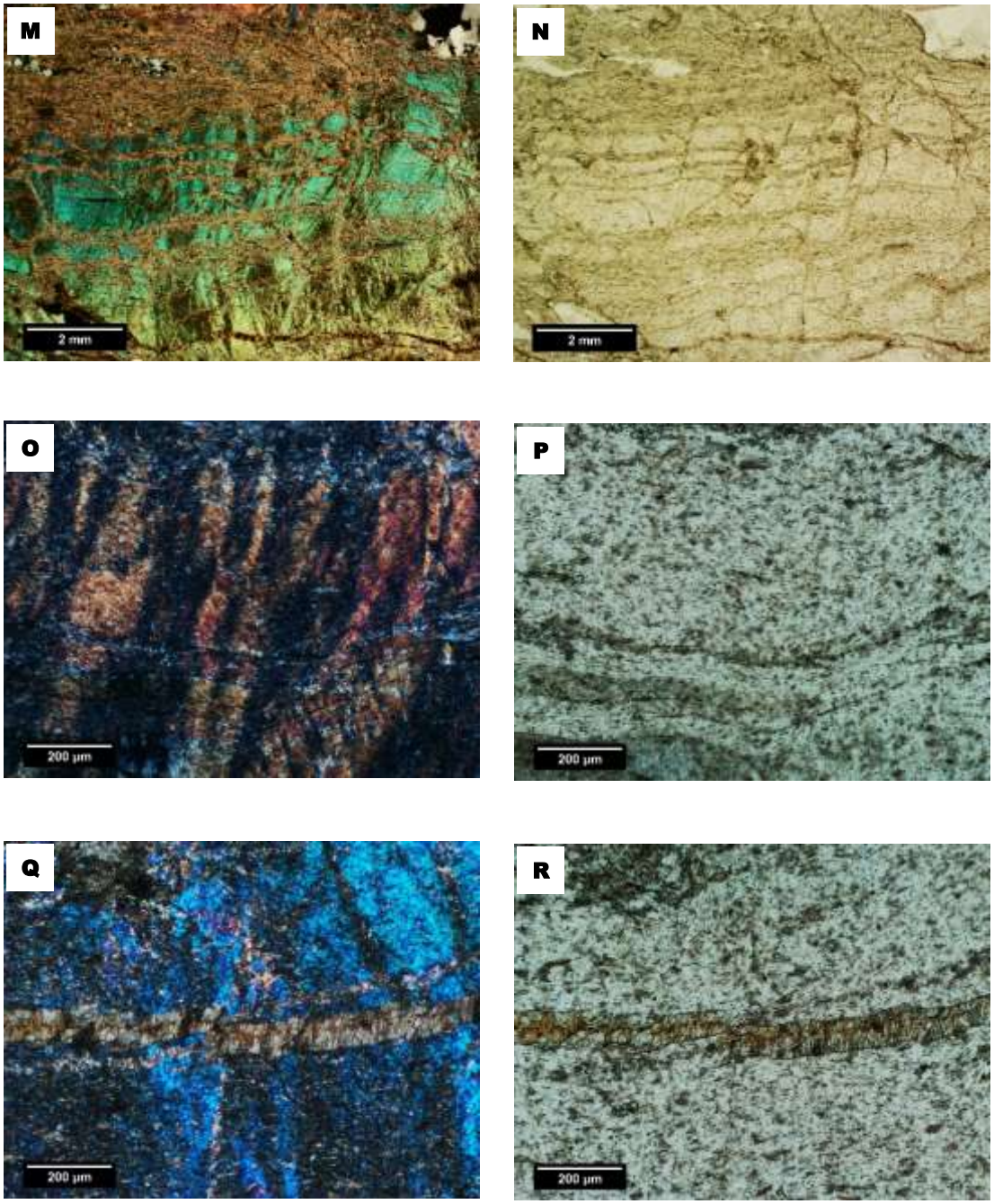


G e H) De forma intergranular nos grãos de quartzo do fragmento silicioso da microfotografia A e B (qz IIa), identifica-se carbonatos e, por vezes, palhetas de micas;

I e J) De forma intergranular nos grãos de quartzo do fragmento subparalelepipédico da microfotografia A, observam-se grãos anédricos de carbonatos, por vezes adjacentemente a concentrações de filossilicatos. Os grãos de quartzo apresentam uma recristalização dinâmica de quartzo;

K e L) Os fragmentos de quartzo aparentam resultar da fraturação de um filonete micrométrico de quartzo, considerando a disposição dos fragmentos, a sua forma, dimensão e composição.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-16#L1. Referências: M) SD.4-16#L1.4 NC 0.8X; N) SD.4-16#L1.4 NP 0.8X; O) SD.4-16#L1.1 NC 5X; P) SD.4-16#L1.1 NP 5X; Q) SD.4-16#L1.10 NC 5X; R) SD.4-16#L1.10 NP 5X;

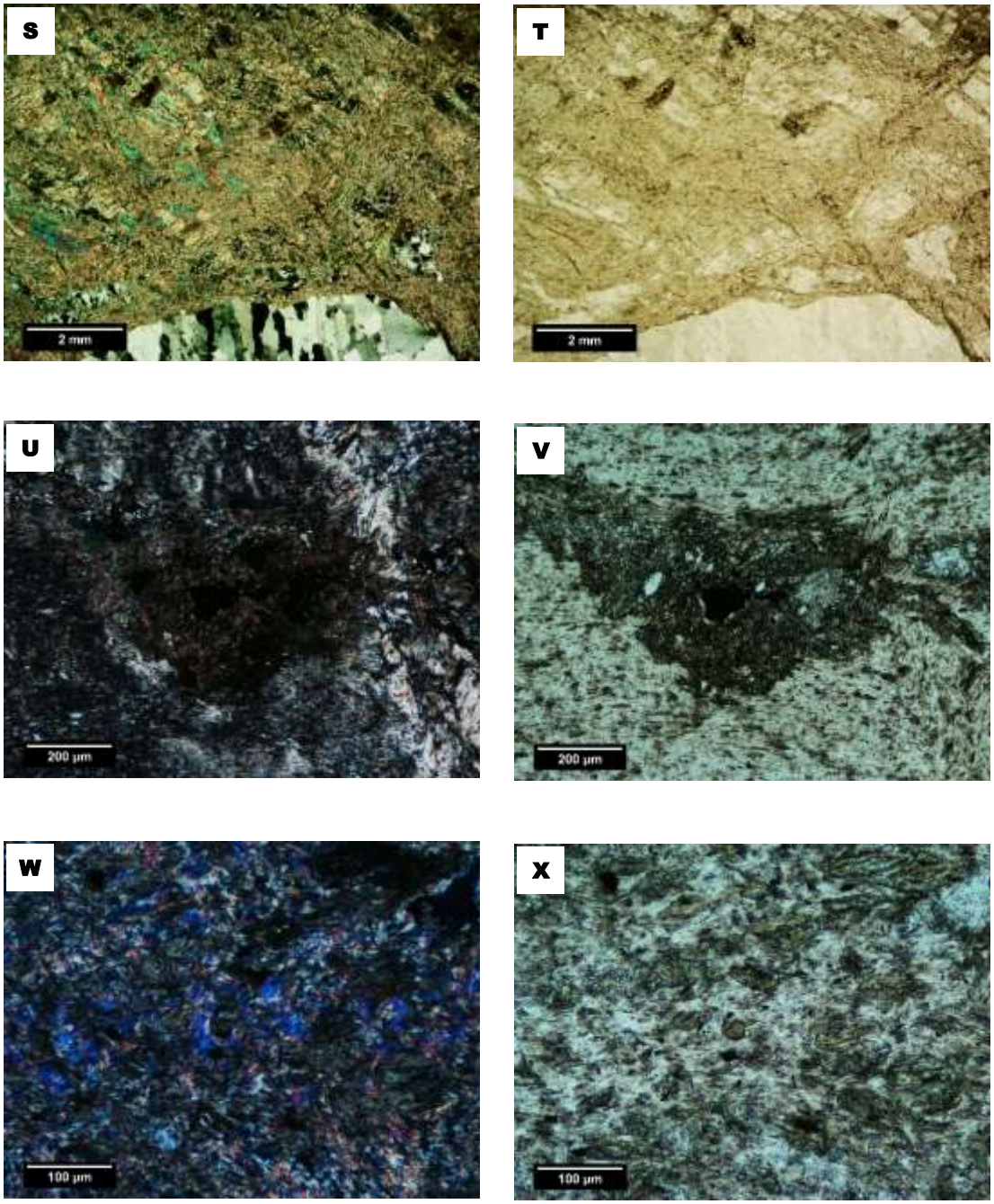


M e N) Os fragmentos de filossilicatos são individualizados da matriz, também ela constituída por filossilicatos, através das tintas de birrefringência mais elevadas comparativamente à da matriz;

O e P) Detalhe petrográfico dos fragmentos de filossilicatos da microfotografia M, onde observa-se uma intensa crenulação;

Q e R) Particularidade de um filonete micrométrico de carbonatos, num fragmento de filossilicatos com crenulação. Numa posição central da microfotografia, e na vertical, observa-se um plano de fraturação que afeta o filonete.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-16#L1. Referências: S) SD.4-16#L1.9 NC 0.8X; T) SD.4-16#L1.9 NP 0.8X; U) SD.4-16#L1.7 NC 5X; V) SD.4-16#L1.7 NP 5X; W) SD.4-16#L1.12 NC 10X; X) SD.4-16#L1.12 NP 10X;

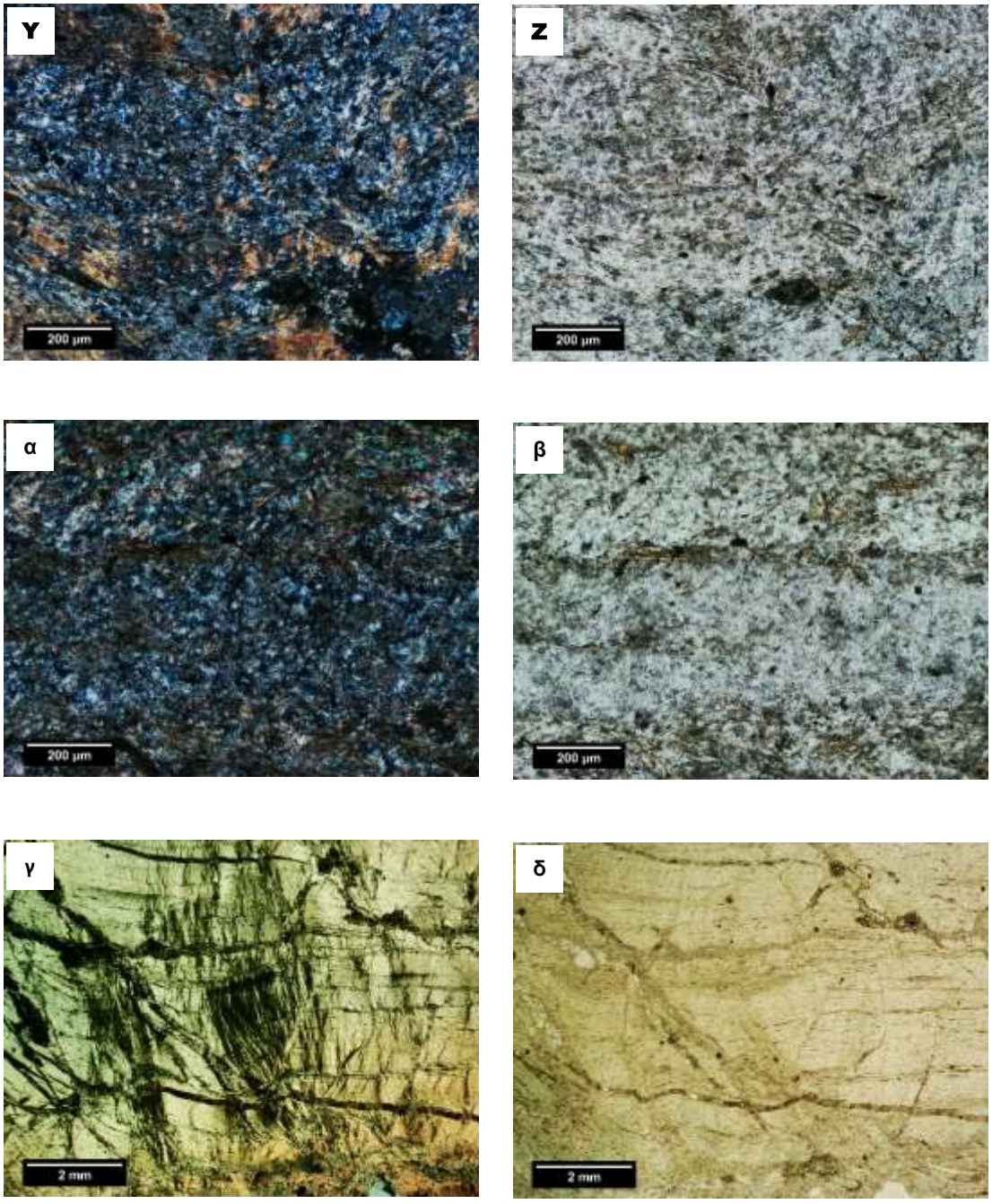


S e T) Textura brechóide constituída por fragmentos irregulares de filossilicatos e de natureza siliciosa;

U e V) Detalhe petrográfico de estruturas irregulares disseminadas na textura brechóide apresentada na microfotografia S e T. São constituídas por filossilicatos e carbonatos, tendo numa posição central um opaco anédrico;

W e X) Disseminado na matriz de filossilicatos foi identificado turmalina bem como opacos.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-16#L1. Referências: Y) SD.4-16#L1.2 NC 5X; Z) SD.4-16#L1.2 NP 5X; α) SD.4-16#L1.8 NC 5X; β) SD.4-16#L1.8 NP 5X; γ) SD.4-16#L1.6 NC 0.8X; δ) SD.4-16#L1.6 NP 0.8X;



Y e Z) Detalhe petrográfico da matriz da textura brechóide, a qual é constituída por filossilicatos e por grãos de quartzo micrométricos;

α e β) As lentículas de natureza psamítica, correspondentes possivelmente a níveis psamíticos deformados, são constituídas por grãos de quartzo anédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, com sericite intergranular*;*

γ e δ) Observa-se uma estrutura constituída por filossilicatos maciços com tintas de birrefringência muito elevadas, a qual aparenta possuir uma continuidade lateral. Possui uma fraturação segundo planos oblíquos ao limite superior e inferior desta estrutura.

Ficha SD.4-17#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-17#L1
Profundidade Média da Amostra	48,36 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados com filonetes de minerais opacos
Classificação Microscópica	Níveis psamíticos intercalados com níveis pelíticos, cortados por filonetes de opacos.
Observações Complementares	Na descrição da amostra é indicado a presença de óxidos de Mn.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-17.

Descrição Macroscópica

A amostra é caracterizada por intercalações entre níveis psamíticos e pelíticos intercalados, os quais apresentam espessuras milimétricas. Os níveis pelíticos apresentam tonalidades verdes, enquanto os níveis psamíticos apresentam, por sua vez, tonalidade esbranquiçadas.

Alguns locais desta amostra possuem uma cor castanha devido à presença de óxidos e hidróxidos de Fe.



Figura 2 - LD SD.4-17#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-17 #L1 em NC.

Descrição Microscópica

Observa-se níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos (Figura 3), cortados por filonetes de opacos (Figura 2).

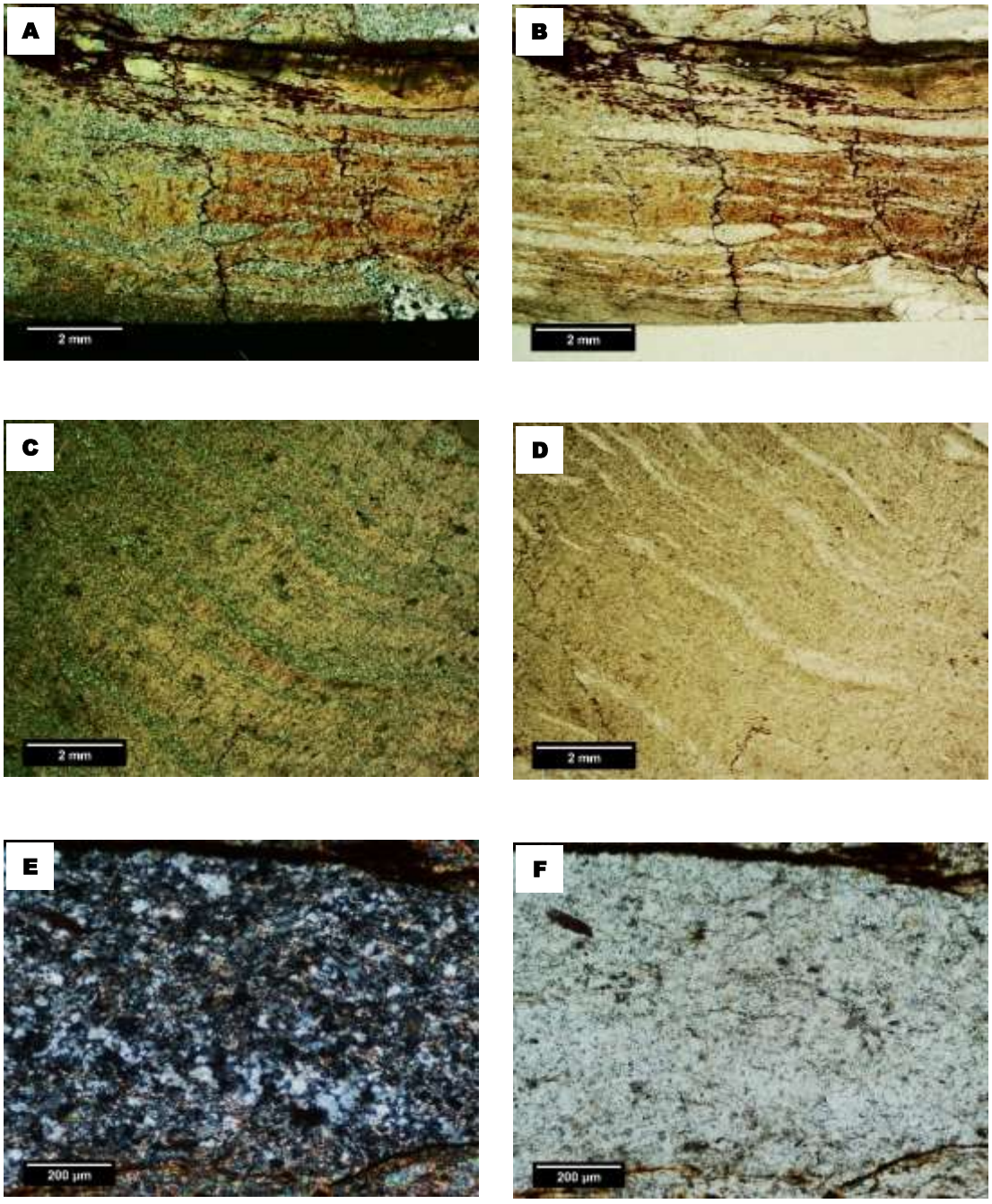
Os níveis de natureza psamítica apresentam-se, de uma forma geral, boudinados (Microfot. B). Em algumas áreas apresentam uma ondulação (Microfot. D). São constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com bordos irregulares e extinção ondulante, com sericite disseminada intergranularmente (Microfot. E).

Relativamente aos níveis peliticos, são constituídos por filossilicatos, identificando-se palhetas de micas orientadas subparalelamente ao bandado composicional (Microfot. G) ou apresentando uma crenulação (Microfot. I). No contacto entre a os níveis pelíticos e os níveis de natureza psamítica, verifica-se a ocorrência preferencial de filonetes micrométricos de opacos (Microfot. L). De forma disseminada nos níveis pelíticos identifica-se: turmalina de cor verde (Microfot. N); manchas que, em nicóis paralelos, apresentam tons amarelos e formas elípticas, tendo o eixo maior uma orientação concordante com a foliação (Microfot. P); e estruturas constituídas por grãos de quartzo com uma granulometria a variar entre as dezenas e as centenas de micras, com extinção ondulante e bordos irregulares (Microfot, Q).

Os filonetes de minerais opacos propagam-se nos níveis pelíticos, paralelamente (Microfot. T) e perpendicularmente (Microfot. V) ao bandado composicional, adquirindo espessuras na ordem das dezenas a centenas de micras.

Particularmente numa área identificou-se níveis psamíticos com maior deformação (Microfot. X).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-17#L1. Referências: A) SD.4-17#L1.12 NC 0.8X; B) SD.4-17#L1.12 NP 0.8X; C) SD.4-17#L1.3 NC 0.8X; D) SD.4-17#L1.3 NP 0.8X; E) SD.4-17#L1.2 NC 5X; F) SD.4-17#L1.2 NP 5X;

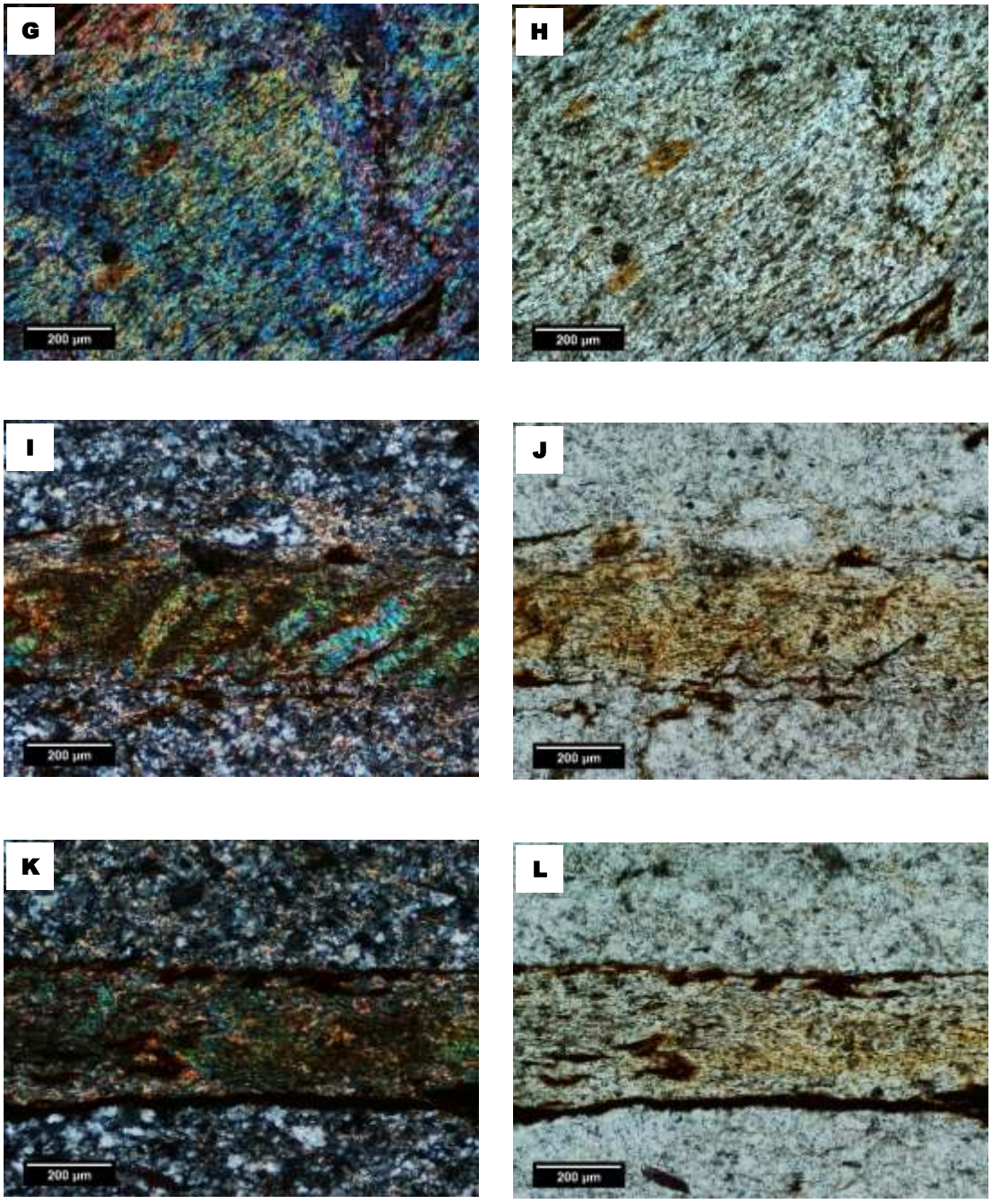


A e B) Microfotografias ilustrativas dos níveis de natureza psamítica, os quais surgem boudinados e alongados paralelamente ao bandado composicional (facilmente observável em nicóis paralelos). Adicionalmente, observa-se filonetes de opacos dispostos paralelamente e perpendicularmente ao bandado composicional. Verifica-se, também, uma elevada concentração de óxidos e hidróxidos na matriz pelítica, a qual adquire tonalidades acastanhadas em nicóis paralelos;

C e D) Os níveis de natureza psamítica apresentam, pontualmente, uma ondulação, a qual é acompanhada pela crenulação dos níveis pelíticos adjacentes;

E e F) Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com bordos irregulares e extinção ondulante, com sericite disseminada intergranularmente. No topo da microfotografia em nicóis paralelos identifica-se um filonetes de opacos, no contacto entre a natureza psamítica e pelítica.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-17#L1. Referências: G) SD.4-17#L1.3 NC 5X; H) SD.4-17#L1.3 NP 5X; I) SD.4-17#L1.5 NC 5X; J) SD.4-17#L1.5 NP 5X; K) SD.4-17#L1.1 NC 5X; L) SD.4-17#L1.1 NP 5X;

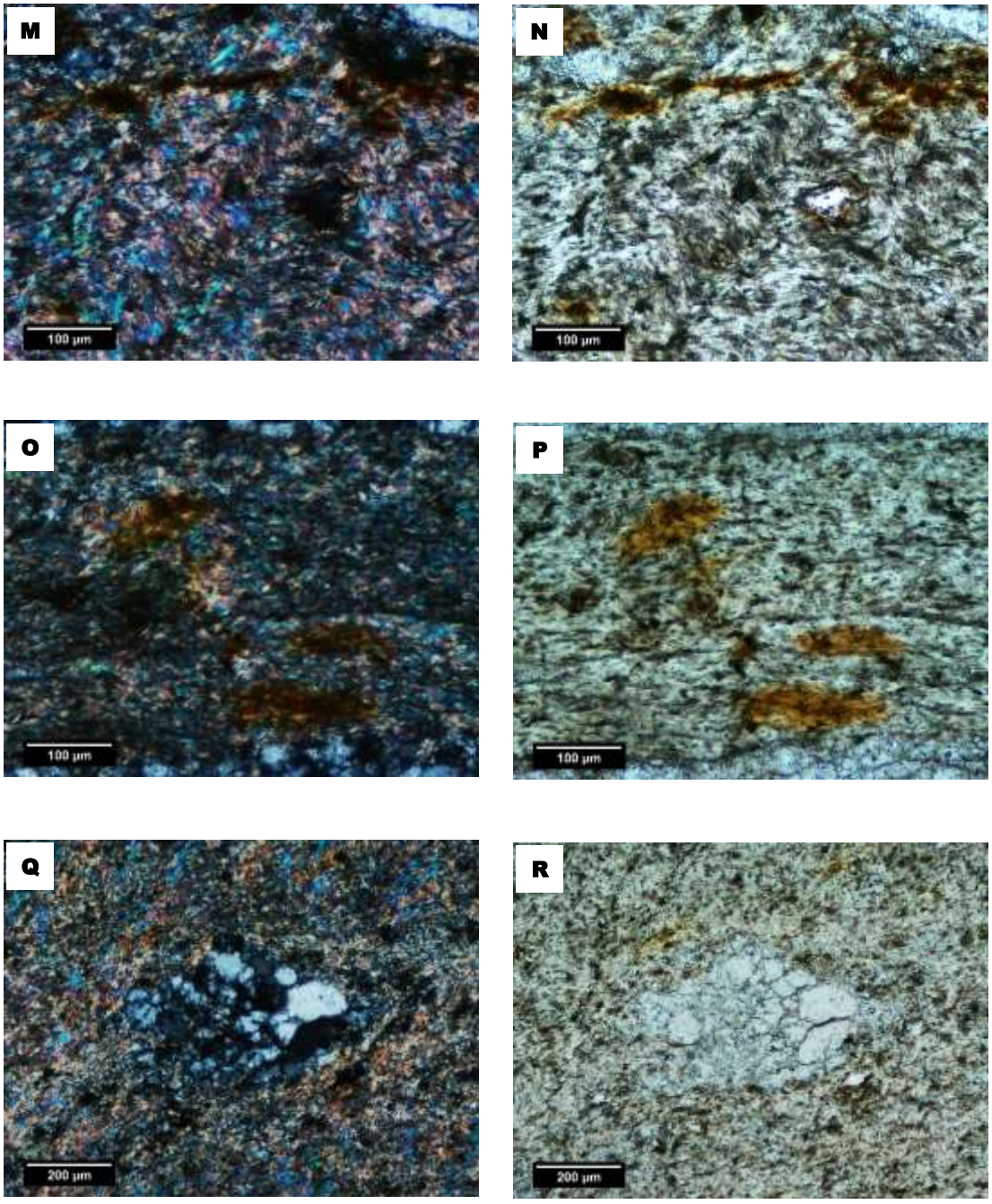


G e H) Os níveis de natureza pelítica são constituídos por filossilicatos, identificando-se palhetas de micas orientadas subparalelamente ao bandado composicional. De forma disseminada ocorrem opacos;

I e J) Detalhe petrográfico de crenulação de filossilicatos. Observando a microfotografia em nicóis paralelos, a matriz pelítica possui opacos disseminados e apresenta uma tonalidade amarelada devido à presença de óxidos e hidróxidos.;

K e L) Detalhe petrográfico do contacto entre níveis pelíticos e psamíticos onde verifica-se a ocorrência de filonetes micrométricos de opacos. Em nicóis paralelos, a natureza pelítica corresponde ao nível central que apresenta uma tonalidade amarelada, devido à presença de óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-17#L1. Referências: M) SD.4-17#L1.9 NC 10X; N) SD.4-17#L1.9 NP 10X; O) SD.4-17#L1.10 NC 10X; P) SD.4-17#L1.10 NP 10X; Q) SD.4-17#L1.7 NC 5X; R) SD.4-17#L1.7 NP 5X;

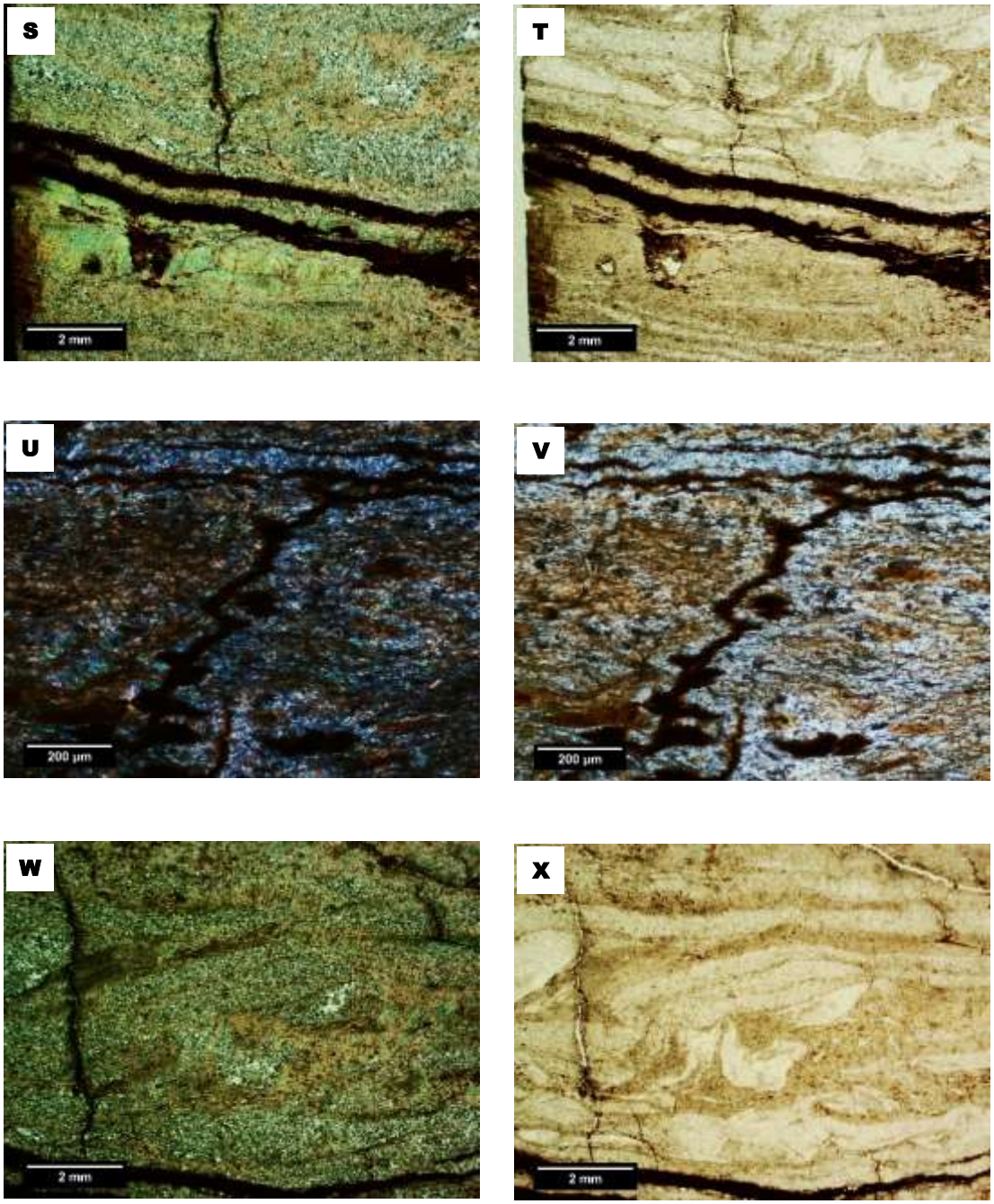


M e N) Em nicóis paralelos observa-se uma turmalina de cor verde disseminada, bem como opacos e manchas com tons amarelados identificadas em nicóis paralelos;

O e P) Detalhe petrográfico das manchas observadas em nicóis paralelos, caracterizadas por tons amarelos e formas elípticas. O eixo maior apresenta uma orientação concordante com a foliação. Trata-se, possivelmente, de óxidos e hidróxidos de Fe;

Q e R) Numa posição central das microfotografias observa-se uma estrutura constituída por grãos de quartzo inequigranulares, com extinção ondulante e bordos irregulares, identificada num nível pelítico.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-17#L1. Referências: S) SD.4-17#L1.10 NC 0.8X; T) SD.4-17#L1.10 NP 0.8X; U) SD.4-17#L1.8 NC 5X; V) SD.4-17#L1.8 NP 5X; W) SD.4-17#L1.1 NC 0.8X; X) SD.4-17#L1.1 NP 0.8X;



S e T) Na microfotografia correspondente aos nicóis paralelos, identificam-se dois filonetes micrométricos de opacos, com espessura de, aproximadamente, 0,3 mm. Estes filonetes propagam-se nos níveis de natureza pelítica, paralelamente ao bandado composicional. Na metade inferior da microfotografia de nicóis cruzados, e adjacentemente ao filonete de opacos inferior, verifica-se que os filossilicatos apresentam uma crenulação;

U e V) Caso onde os filonetes de opacos propagam-se, também, perpendicularmente ao bandado composicional. Ao contrário dos filonetes paralelos ao bandado composicional, estes filonetes apresentam uma estrutura em ziguezague. Em nicóis paralelos identifica-se uma elevada concentração de manchas com tonalidades amareladas, possivelmente correspondentes a óxidos e hidróxidos;

W e X) Caso pontual onde identifica-se uma maior deformação dos níveis psamíticos.

Ficha SD.4-18A#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-18A#L1
Profundidade Média da Amostra	50,28 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados.
Classificação Microscópica	Filonetes de quartzo deformados, cortados por filonetes de carbonatos, com estruturas irregulares disseminadas nos filossilicatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-18A.

Descrição Macroscópica

Esta talisca corresponde a um nível pelítico com estruturas de natureza siliciosa com propriedades texturais características de estruturas filonianas de quartzo leitoso. Os níveis pelíticos são dominados por uma cor verde, não sendo observado bandado composicional. Por vezes observa-se uma cor acastanhada resultante da presença de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.

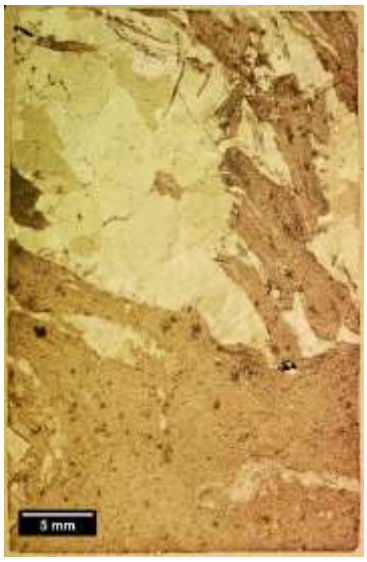


Figura 2 - LD SD.4-18A#L1 em NP.

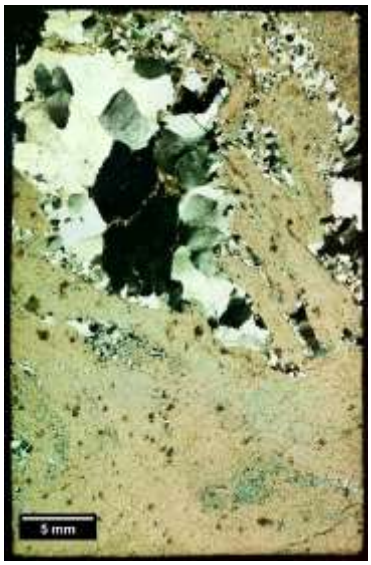


Figura 3 - LD SD.4-18A#L1 em NC,

Descrição Microscópica

Descreve-se a presente LD como sendo definida pela existência de estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, localizados num nível rico em filossilicatos (Figura 2 e 3). A diferença face outras LD provém do facto da área em estudo corresponder a um plano suboblíquo ao bandado composicional, e não perpendicular como verificado habitualmente. É texturalmente semelhante à SD.4-10#L1.

As estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, possuem uma dimensão centimétrica e são constituídos por grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), com forma anédricas e apresentando uma extinção ondulante (Microfot. A). Este quartzo apresenta uma elevada quantidade de inclusões fluidas (Microfot. D). Identificam-se texturas de recristalização dinâmica de quarto adjacentes, tanto a carbonatos intergranulares e filossilicatos intragranulares (Microfot. E), como a filossilicatos e carbonatos intergranulares (Microfot. G).

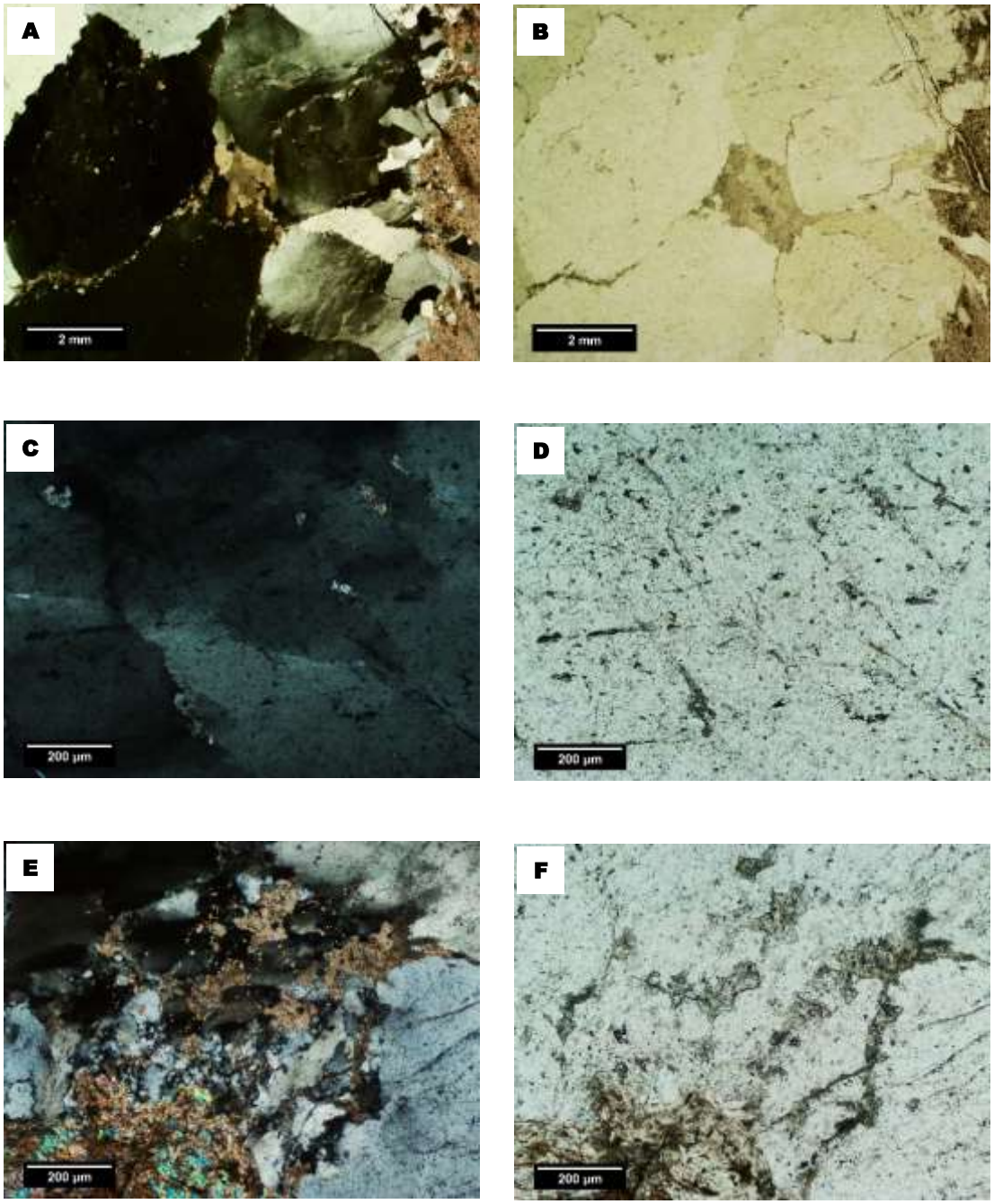
Os carbonatos identificados intergranularmente nos grãos de quartzo milimétricos (Microfot. A), podem atingir dimensões na ordem das centenas de micras. Apresentam-se, por vezes, como grãos de carbonatos individualizados, com inclusões de quartzo anédricos (Microfot. I). As naturezas carbonatadas são, ainda, identificadas em filonetes espaçados regularmente e paralelos entre si (Microfot. K), os quais cortam o filonete de quartzo (semelhante ao verificado na microfotografia A da Ficha SD.4-16#L1). Estes filonetes a uma maior ampliação apresentam-se, por vezes, como filonetes micrométricos descontínuos que, a uma escala inferior, aparentam ser uma estrutura filoniana contínua (Microfot. M).

O filão de quartzo de espessura centimétrica, constituído por grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), possui estruturas de dimensão milimétrica intragranularmente (Microfot. O) constituída por filossilicatos e carbonatos (Microfot. Q), as quais aparentam propagar-se a partir da natureza pelítica em direção ao interior do destas estruturas.

Relativamente as estruturas de natureza siliciosa de dimensão milimétrica (possivelmente fragmentos da deformação dos filões de quartzo) observa-se como particularidade uma elevada quantidade de sericite disseminada intragranularmente, especialmente no contacto com a matriz de filossilicatos (Microfot. S).

A natureza pelítica é constituída por filossilicatos (Microfot. U), identificando-se dois tipos de estruturas disseminadas: constituídas por carbonatos (Microfot. W), com formas irregulares, bordos irregulares e com inclusões de sericite; e estruturas constituídas por filossilicatos e/ou carbonatos (Microfot. Y), assim como óxidos e hidróxidos concentrados no centro (Microfot. Z). Identificando-se turmalina de cor verde disseminada (Microfot. β), assim como carbonatos associados a óxidos e hidróxidos, o que lhe concede tonalidades acastanhadas em nicóis paralelos (Microfot. δ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-18A#L1. Referências: A) SD.4-18A#L1.4 NC 0.8X; B) SD.4-18A#L1.4 NP 0.8X; C) SD.4-18A#L1.1 NC 5X; D) SD.4-18A#L1.1 NP 5X; E) SD.4-18A#L1.13 NC 5X; F) SD.4-18A#L1.13 NP 5X;

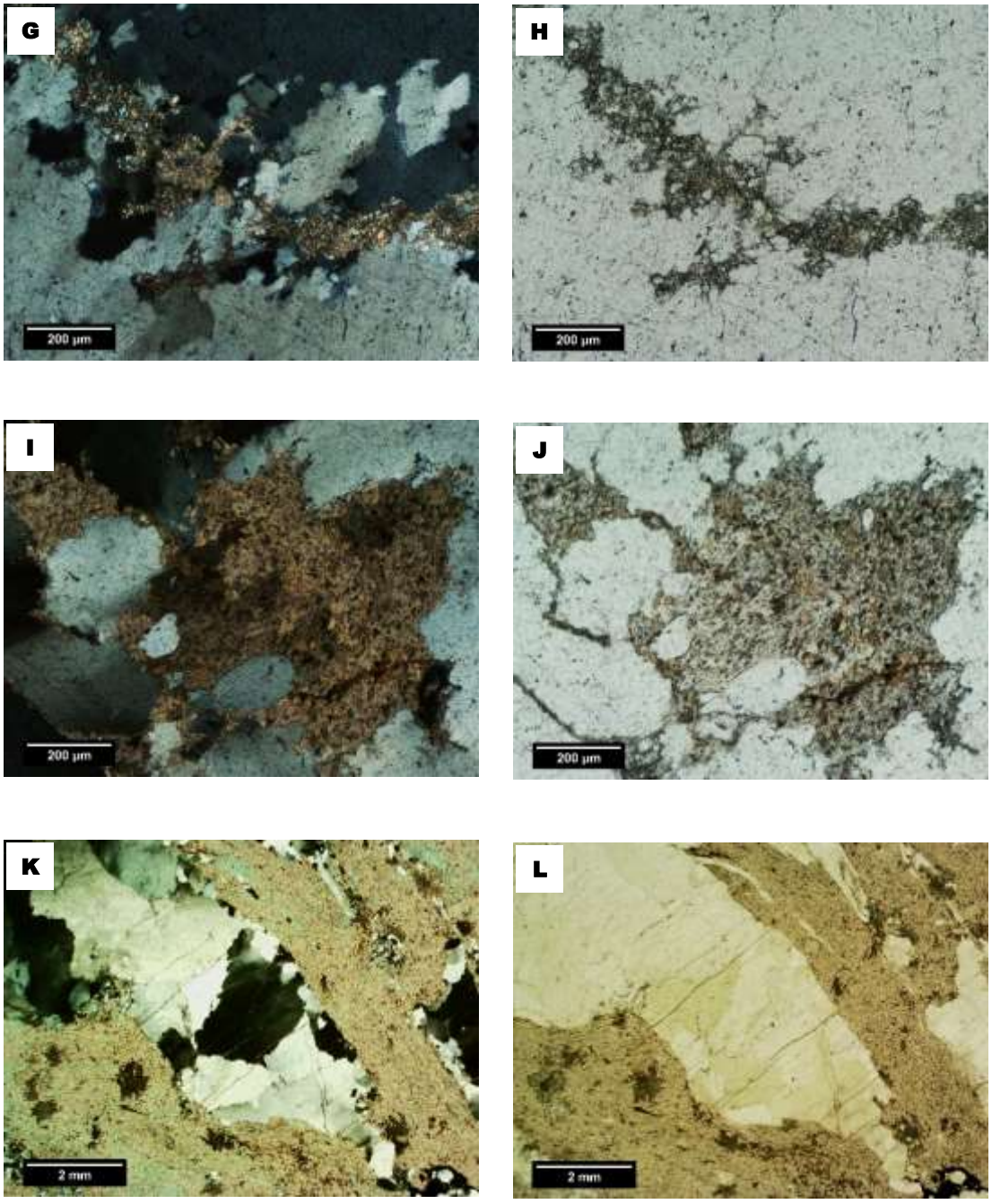


A e B) Estrutura de natureza siliciosa, interpretadas como um filonete de quartzo fortemente deformados e que atinge uma extensão centimétrica (Figura 3). É constituída por grãos de quartzo de dimensão milimétrica (qz IIa), com forma anédrica e extinção ondulante. Intergranularmente, observam-se grãos de carbonatos, por vezes com dimensão quase milimétrica. No limite direito da microfotografia de nicóis cruzados, observa-se que o contacto entre o filonete e a matriz pelítica é efetuado por grãos de quartzo de dimensão inferior;

C e D) Os grãos de quartzo milimétricos dos filonetes apresentam uma subgranulação, identificando-se, em nicóis paralelos, uma elevada quantidade de inclusões fluidas. Em nicóis cruzados, observam-se concentrações intragranulares de filossilicatos;

E e F) No contacto entre o filonete de quartzo de extensão centimétrica (Figura 3) e a natureza pelítica, identificam-se texturas de recristalização dinâmica de quarto. Ocorrem, ainda, carbonatos intergranulares e filossilicatos intragranulares..

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-18A#L1. Referências: G) SD.4-18A#L1.6 NC 5X; H) SD.4-18A#L1.6 NP 5X; I) SD.4-18A#L1.4 NC 5X; J) SD.4-18A#L1.4 NP 5X; K) SD.4-18A#L1.3 NC 0.8X; L) SD.4-18A#L1.3 NC 0.8X;

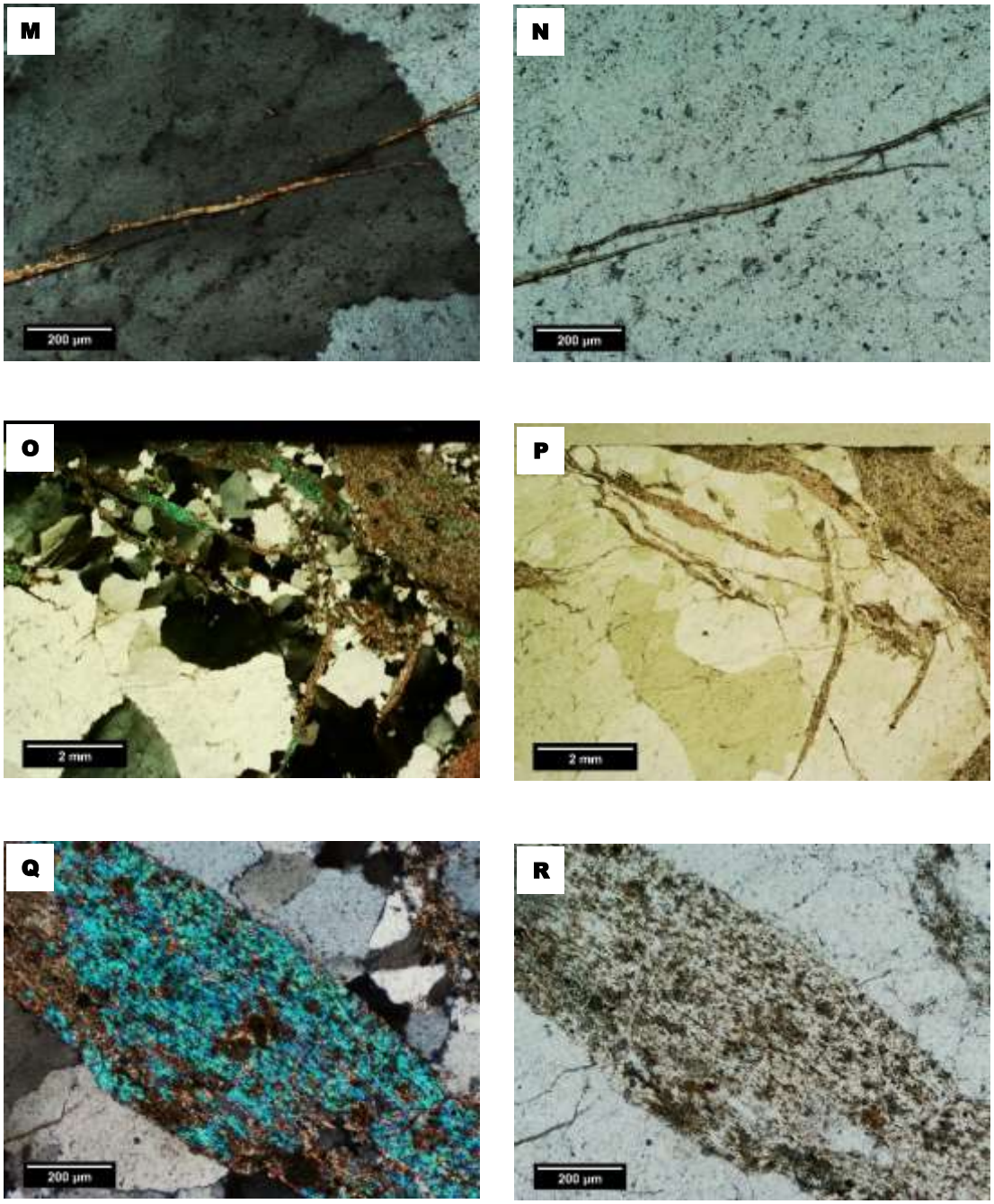


G e H) Detalhe de filossilicatos e carbonatos intergranulares no filonete de quartzo (Figura 3). A textura apresentada pelos grãos de quartzo é típica de recristalização dinâmica de quartzo;

I e J) Intergranularmente no filonete de quartzo (Figura 3), observam-se grãos anédricos de carbonatos com inclusões de quartzo anédricos. Em nicóis paralelos, observam-se opacos disseminados nos carbonatos bem como manchas com tonalidades castanhas, resultantes da presença de óxidos e hidróxidos;

K e L) A estrutura de natureza siliciosa, interpretadas como um filonete de quartzo, apresenta filonetes de carbonatos espaçados regularmente e paralelos entre si, de forma semelhante ao verificado na LD SD .4-16#L1 (microfotografia A da Ficha SD .4-16#L1). Observa-se, também, que o contacto entre o litoclasto e os filossilicatos, é efetuado por superfícies de fraturação intergranulares.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4- 18A#L1. Referências: M) SD.4-18A#L1.12 NC 5X; N) SD.4-18A#L1.12 NP 5X; O) SD.4-18A#L1.7 NC 0.8X; P) SD.4-18A#L1.7 NP 0.8X; Q) SD.4-18A#L1.7 NC 5X; R) SD.4-18A#L1.7 NP 5X;

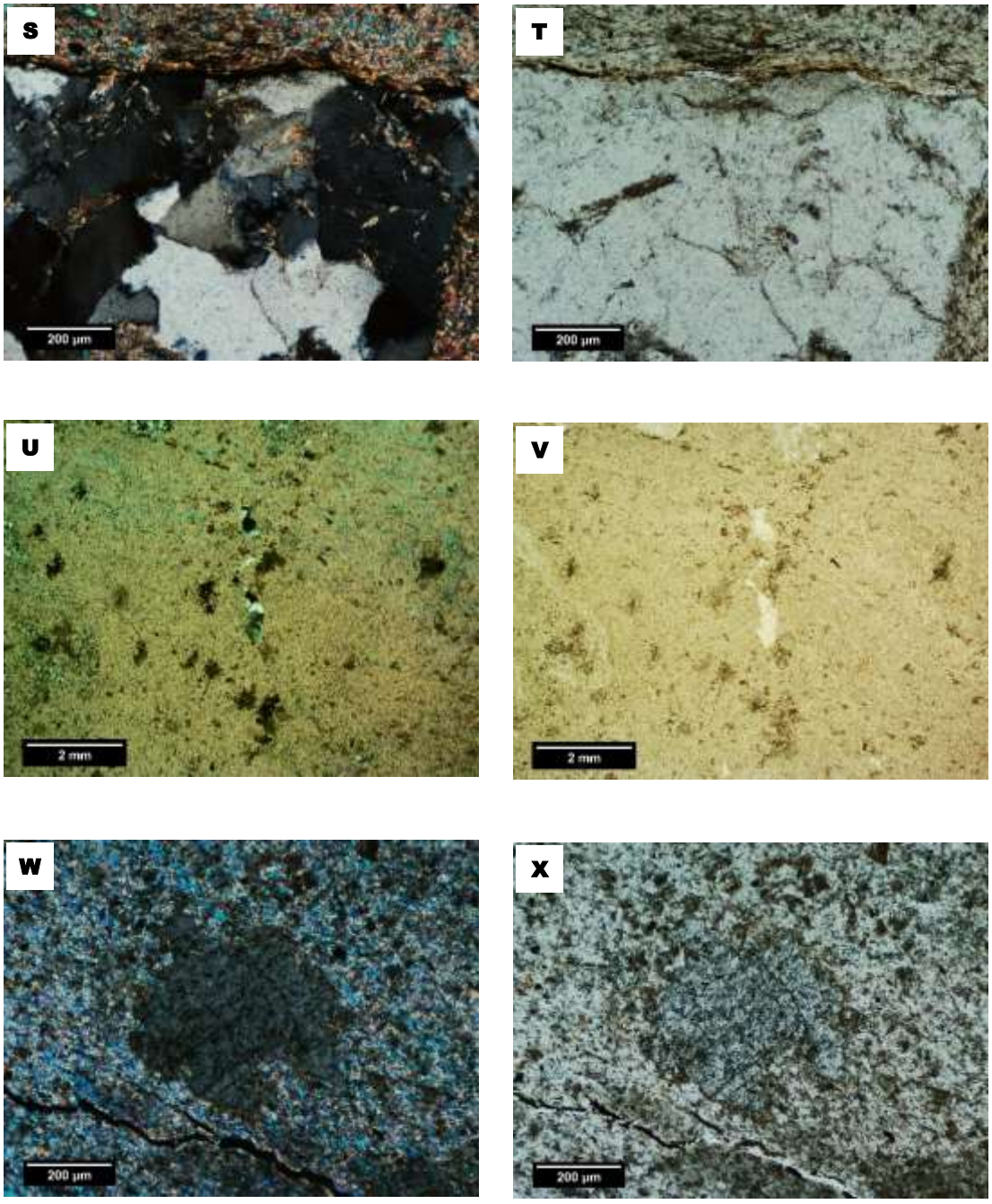


M e N) Detalhe petrográfico dos filonetes de carbonatos paralelos entre si e com um espaçamento regular mencionados nas microfotografias K e L. Por vezes, correspondem a filonetes micrométricos descontínuos que, a uma escala inferior, aparentam ser uma estrutura filoniana contínua;

O e P) O filonete de quartzo apresenta uma fraturação em segmentos de menor dimensão, materializada por estruturas lineares constituídas por filossilicatos;

Q e R) As estruturas lineares com espessura micrométrica, mencionadas na microfotografia O e P, são constituídas por filossilicatos com carbonatos disseminados. Em nicóis cruzados, os filossilicatos apresentam tintas de birrefringência azuis e os carbonatos tintas acastanhadas. Em nicóis paralelos, em ambas as naturezas, identificam-se opacos disseminados, assim como manchas provenientes da presença de óxidos e hidróxidos. De dimensão micrométrica, observam-se fragmentos de natureza siliciosa. O contacto entre o filonete e a estrutura linear de filossilicatos e carbonatos é efetuado através de superfícies de fraturação intragranulares.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-18A#L1. Referências: S) SD.4-18A#L1.5 NC 5X; T) SD.4-18A#L1.5 NP 5X; U) SD.4-18A#L1.12 NC 0.8X; V) SD.4-18A#L1.12 NP 0.8X; W) SD.4-18A#L1.8 NC 5X; X) SD.4-18A#L1.8 NP 5X;

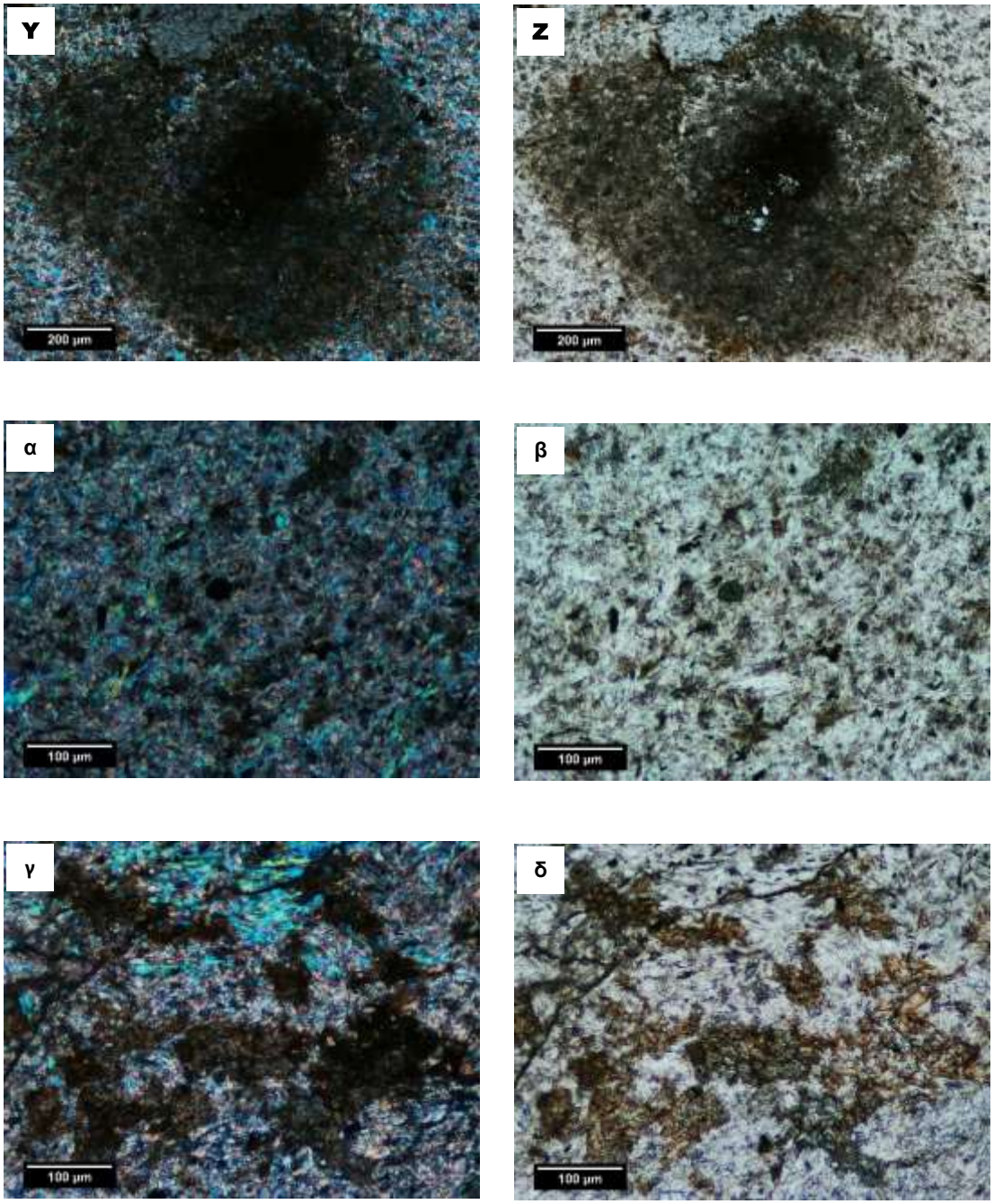


S e T) Pormenor petrográfico de sericite disseminada intragranularmente nos grãos de quartzo no contacto com a natureza pelítica. No contacto entre os filossilicatos da natureza pelítica e o filonete, ocorre um nível de palhetas de micas orientadas paralelamente a superfície de contacto;

U e V) Pormenor da natureza pelítica, constituída por filossilicatos que, pontualmente, apresentam áreas com tintas de birrefringência azuis. De forma disseminada ocorrem estruturas irregulares de carbonatos e de filossilicatos;

W e X) As estruturas de carbonatos, disseminadas nos filossilicatos, possuem formas anédricas, bordos irregulares e inclusões de sericite, tal como apresentado nestas microfotografias. Observa-se, com facilidade, uma direção e clivagem.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-18A#L1. Referências: Y) SD.4-18A#L1.10 NC 5X; Z) SD.4-18A#L1.10 NP 5X; α) SD.4-18A#L1.15 NC 10X; β) SD.4-18A#L1.15 NP 10X; γ) SD.4-18A#L1.17 NC 10X; δ) SD.4-18A#L1.17 NP 10X;



Y e Z) Microfotografia ilustrativa das estruturas disseminadas nos filossilicatos, constituídas por filossilicatos e/ou carbonatos, e por óxidos e hidróxidos. No centro destas estruturas encontra-se uma concentração de opacos;

α e β) A turmalina ocorre de forma disseminada nos filossilicatos, apresentando cor verde. A esta escala identifica-se palhetas de micas sem orientação preferencial;

γ e δ) De forma disseminada na natureza pelítica identificam-se estruturas irregulares constituídas por carbonatos. De uma forma geral, estão associadas a óxidos e hidróxidos, o que lhe concede tonalidades acastanhadas em nicóis paralelos. No topo da microfotografia em nicóis cruzados, observam-se palhetas de micas com tintas de birrefringência azuis e verdes.

Ficha SD.4-18B#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-18B#L1
Profundidade Média da Amostra	50,28 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados, com filonetes de quartzo e filonetes de opacos.
Classificação Microscópica	Intercalação de níveis de filossilicatos com níveis psamíticos, cortados por dois filonetes de quartzo, um dos quais com uma intensa rede minerais opacos no contacto com o encaixante.
Observações Complementares	A ocorrência de uma rede intensa entre o filonete de quartzo e o encaixante é semelhante ao verificado para a SD.4-15#L2.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-18B.

Descrição Macroscópica

A amostra possui níveis siliciosos intercalados com nívies pelítica, ambos com espessuras milimétricas. A matriz pelítica apresenta tonalidades verdes, enquanto os níveis de natureza siliciosa apresentam, por sua vez, tonalidade esbranquiçadas.

Alguns locais desta amostra possuem uma cor castanha devido à presença de óxidos e hidróxidos de Fe.

De forma disseminada por toda a amostra, observam-se cavidades micrométricas.

Descrição Microscópica



Figura 2 - LD SD.4-18B#L1 em NP

Esta amostra é constituída por intercalações de níveis de filossilicatos e níveis de natureza psamítica. Identificam-se filonetes milimétricos de quartzo, oblíquos e paralelos ao bandado composicional, acompanhados por uma densa rede de filonetes de minerais opacos no contacto com o encaixante (Figura 3).

Os níveis pelíticos (Microfot. A) são constituídos por sericite, por vezes com concentrações significativas de quartzos (Microfot. C). Identificam-se níveis de filossilicatos, de espessura micrométrica, com desenvolvimento de crenulação (Microfot. E). De forma disseminada, ocorrem grãos de quartzo monocristalino, angulosos e com bordos irregulares (Microfot. G), bem como grãos anédricos de micas (Microfot. I). Observam-se nestes níveis pelíticos, níveis psamíticos fortemente deformados, constituídos por grãos de quartzo de dimensão micrométrica, formas anédricas e com extinção ondulante (Microfot. L).

Observam-se dois filonetes de quartzo (Figura 3): um caracterizado por uma orientação oblíqua ao bandado composicional, com uma fraturação regular, também esta, oblíqua ao bandado composicional (Microfot. M), porém conjugada com a direção anterior; e um filonete paralelo ao bandado composicional, com uma fraturação perpendicular ao bandado composicional (Microfot. O), preenchida por opacos, em continuidade com a rede intensa de opacos que ocorre no contacto entre este filonete e o encaixante (Microfot. P). Note-se que os filonetes de quartzo apresentam uma fraturação, semelhante ao que foi verificado na SD.4-16#L1 e na SD.4-18A#L1. Ambos os filonetes apresentam espessura milimétrica, grãos com extinção ondulante e com duas granulometrias: uma milimétrica, no interior da estrutura filoniana (qz IIa), e uma micrométrica (qz IIb), preferencialmente no contacto com o encaixante (Microfot. M), por vezes com uma textura de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. Q). No filonete de quartzo paralelo ao bandado composicional identifica-se opacos, como grãos anédricos individualizados (Microfot. T), numa rede com propagação intergranular (Microfot. U) e, pontualmente, de forma intragranular (Microfot W). Em abos os casos apresentam uma cor negra a vermelha, em nicóis paralelos. Identifica-se, também, minerais intragranulares não determinados, cortados pelos opacos, definidos por uma cor laranja (Microfot. X).



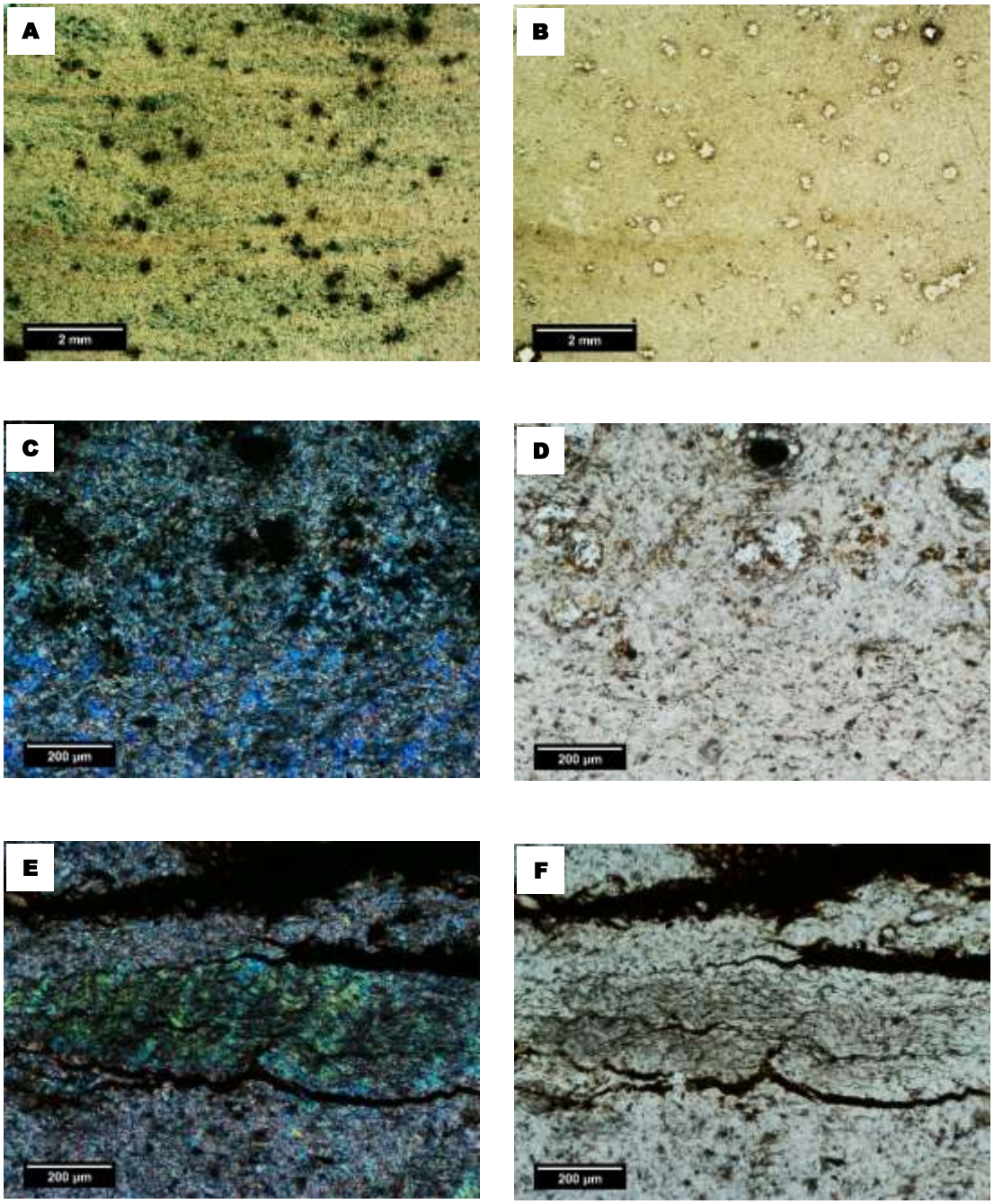
Figura 3 – LD SD.4-18B#L1 em NC

Os filonetes de minerais opacos são identificados, especificamente, no contacto entre o filonete de quartzo paralelo ao bandado composicional e o encaixante (Microfot. Y). Acompanha lateralmente a orientação do filonetes de quartzo (Microfot. Z) e possui inclusões de grãos de quartzo (Microfot. α), tal como verificado para a SD.4-15#L1 e SD.4-15#L2, nas microfotografias Q e U, respetivamente.

De forma disseminada nos níveis pelíticos ocorre turmalina de cor verde (Microfot. δ), e opacos anédricos com dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. ζ).

Identificam-se diversas cavidades dispostas heterogeneamente pelos níveis (Microfot. η), pontualmente em concentrações (Microfot. ι). Correspondem a cavidades naturais da amostra, não estando relacionadas com o processo de produção da LD (poderiam resultar da perda de grãos de quartzo durante o polimento).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-18B#L1. Referências: A) SD.4-18B#L1.7 NC 0.8X; B) SD.4-18B#L1.7 NP 0.8X; C) SD.4-18B#L1.2 NC 5X; D) SD.4-18B#L1.2 NP 5X; E) SD.4-18B#L1.3 NC 5X; F) SD.4-18B#L1.3 NP 5X;

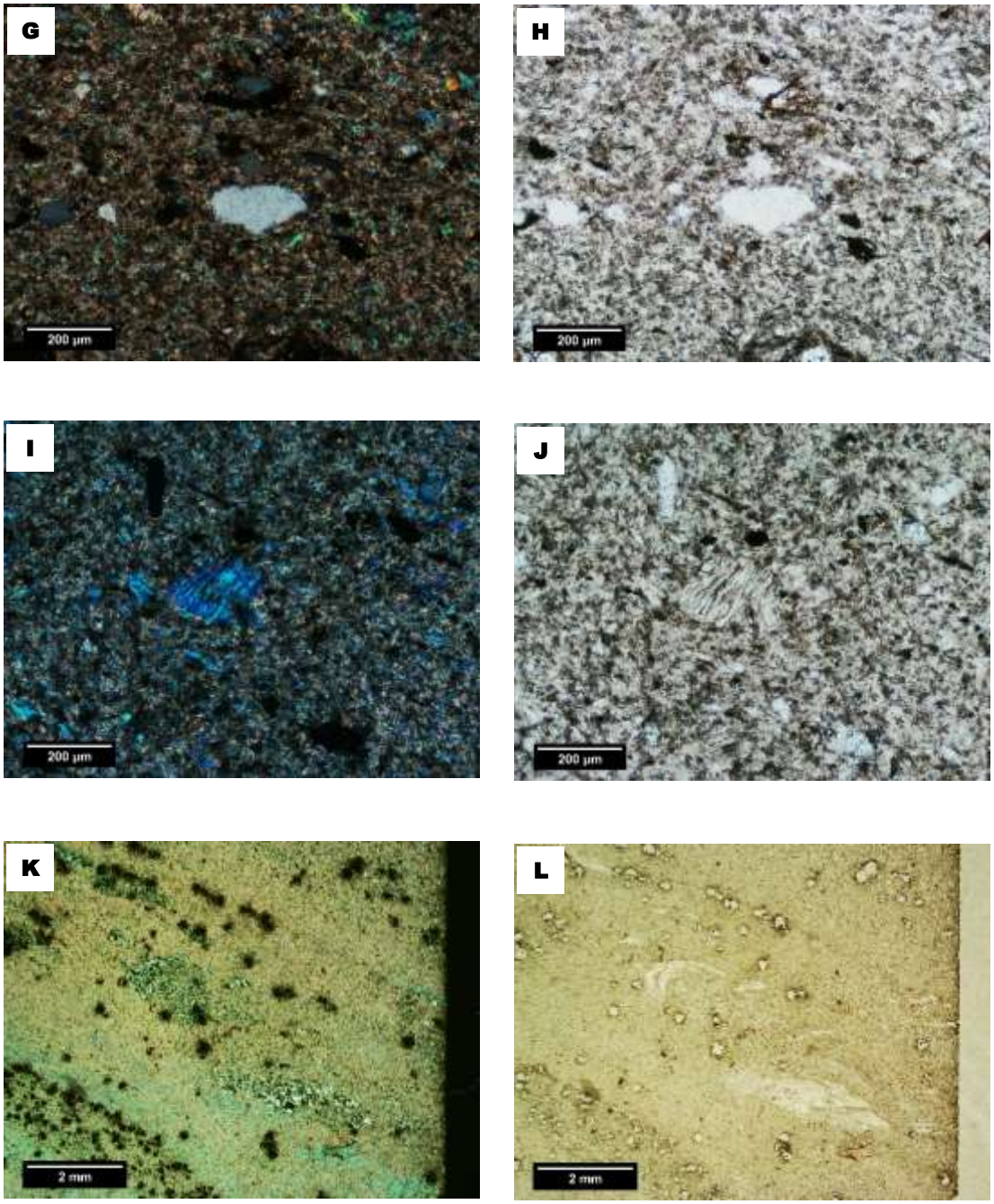


A e B) Aspeto petrográfico dos níveis pelíticos e psamíticos, com fronteiras composicionais um pouco difusas a esta escala. Identificam-se inúmeras cavidades disseminadas;

C e D) Os níveis de filossilicatos são constituídos por sericite, no caso desta microfotografia, com tintas de birrefringência azuis. Numa posição central e orientada na horizontal, identifica-se uma concentração preferencial de quartzos anédricos e com extinção ondulante;

E e F) Detalhe petrográfico dos níveis de filossilicatos com desenvolvimento de crenulação, adjacentemente à rede de minerais opacos da microfotografia Z. Estes níveis possuem uma espessura micrométrica e são acompanhados, na base e no topo, por filonetes micrométricos de minerais opacos, ocorrendo, também, disseminados pelos níveis e acompanhando a ondulação.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-18B#L1. Referências: G) SD.4-18B#L1.1 NC 5X; H) SD.4-18B#L1.1 NP 5X; I) SD.4-18B#L1.9 NC 5X; J) SD.4-18B#L1.9 NP 5X; K) SD.4-18B#L1.9 NC 0.8X; L) SD.4-18B#L1.9 NP 0.8X;

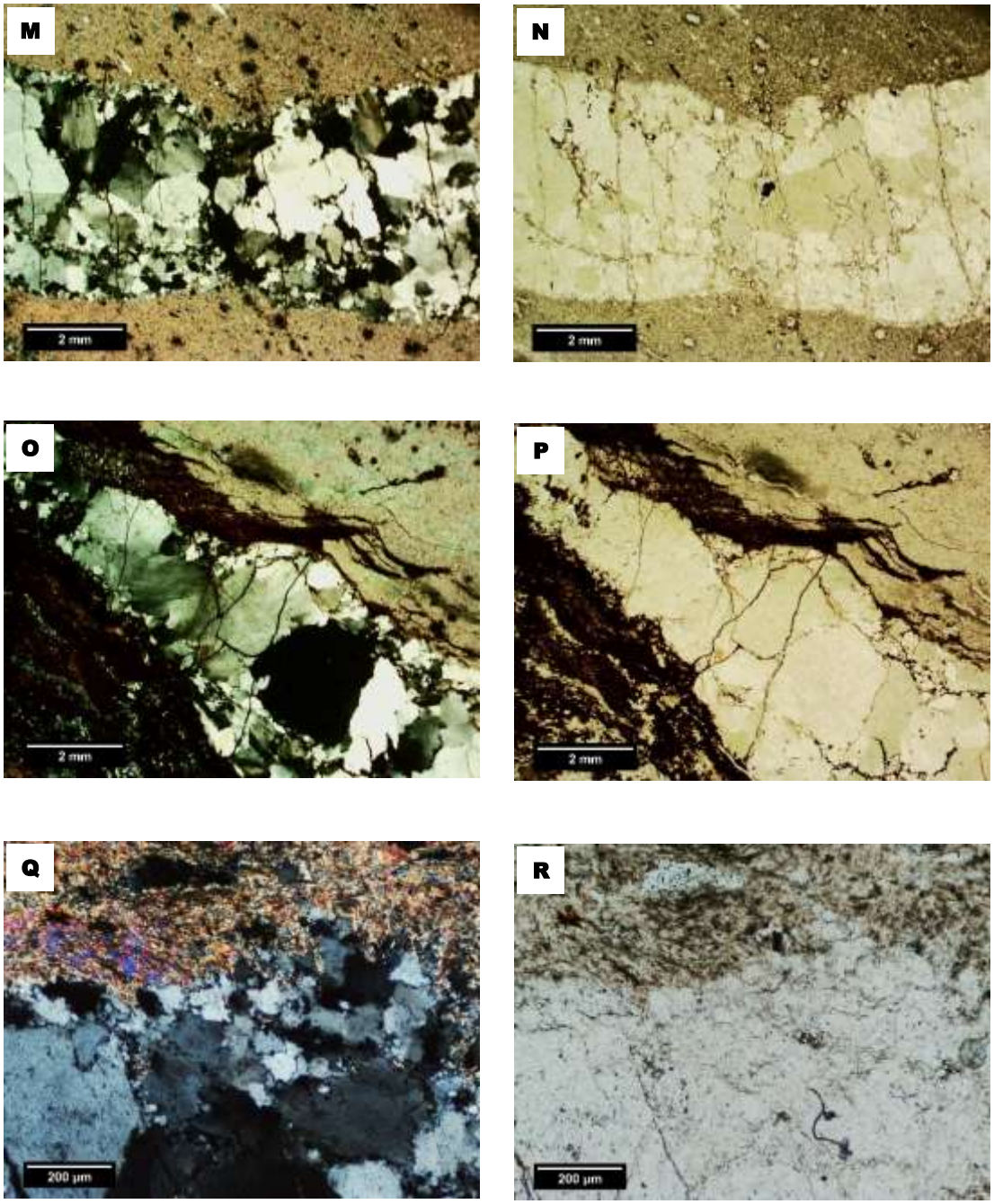


G e H) Pormenor petrográfico de grãos monocristalinos de quartzo, angulosos e com bordos irregulares. Possuem uma dimensão micrométrica, entre a ordem das dezenas a centenas de micras. Estes grãos de quartzo surgem disseminados nos níveis de filossilicatos;

I e J) Detalhe petrográfico de grãos de micas, de dimensão micrométrica, disseminados nos níveis de filossilicatos. As tintas de birrefringência deste grão são idênticas a filossilicatos de menor dimensão que constituem os níveis. Em nicóis paralelos identificam-se opacos disseminados;

K e L) Intercalado nos níveis de filossilicatos, observam-se níveis psamíticos deformados, constituídos por grãos de quartzo micrométricos com extinção ondulante. Os níveis de filossilicatos são distinguíveis, em nicóis cruzados, através das tintas de birrefringência características.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-18B#L1. Referências: M) SD.4-18B#L1.4 NC 0.8X; N) SD.4-18B#L1.4 NP 0.8X; O) SD.4-18B#L1.2 NC 0.8X; P) SD.4-18B#L1.2 NC 0.8X; Q) SD.4-18B#L1.5 NC 5X; R) SD.4-18B#L1.5 NP 5X;

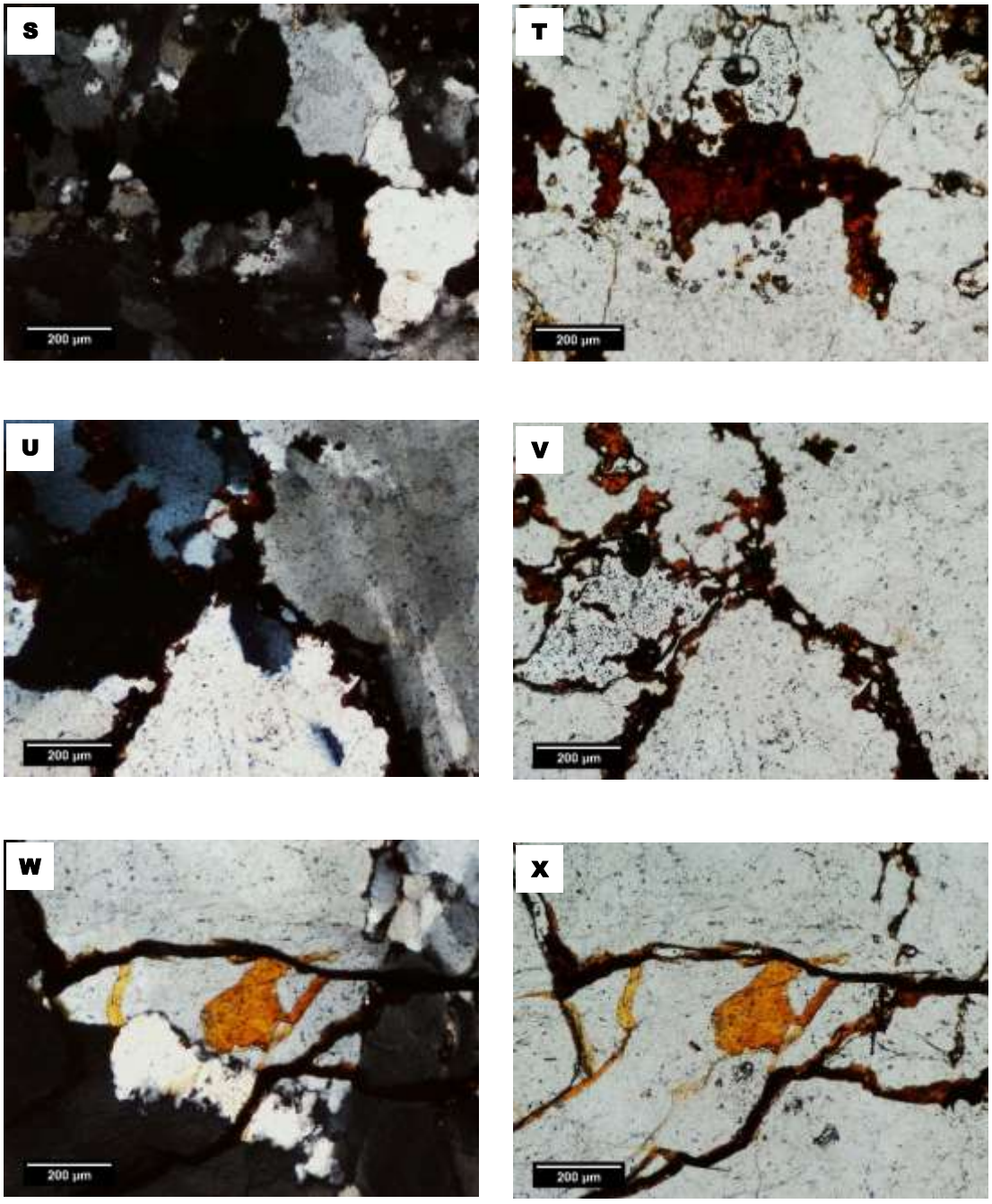


M e N) O filonete de quartzo, caracterizado por uma orientação oblíqua ao bandado composicional, possui uma fraturação com um espaçamento regular, também esta, oblíqua ao bandado composicional, mas conjugada relativamente à orientação anterior. O bandado composicional é identificado, nesta fotografia, pela orientação dos grãos de quartzo "alongados" do topo da microfotografia. Nos grãos de dimensão milimétrica (qz IIa) observa-se, com facilidade, uma extinção ondulante. Os grãos de dimensão micrométrica (qz IIb) são identificados no contacto com o encaixante e em estruturas lineares no interior;

O e P) O filonete de quartzo, definido por uma orientação paralela ao bandado composicional, apresenta uma fraturação perpendicular ao bandado composicional, estando esta preenchida por opacos em continuidade com a intensa profusão de opacos do contacto entre o filonete e o encaixante;

Q e R) Detalhe petrográfico do contacto do filonete de quartzo, apresentado na microfotografia M e N, com o encaixante. Os grãos de quartzo de dimensão micrométrica apresentam formas anédricos e bordos irregulares, assim como uma textura de recristalização dinâmica de quartzo.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-18B#L1. Referências: S) SD.4-18B#L1.10 NC 5X; T) SD.4-18B#L1.10 NP 5X; U) SD.4-18B#L1.12 NC 5X; V) SD.4-18B#L1.12 NP 5X; W) SD.4-18B#L1.11 NC 5X; X) SD.4-18B#L1.11 NP 5X;

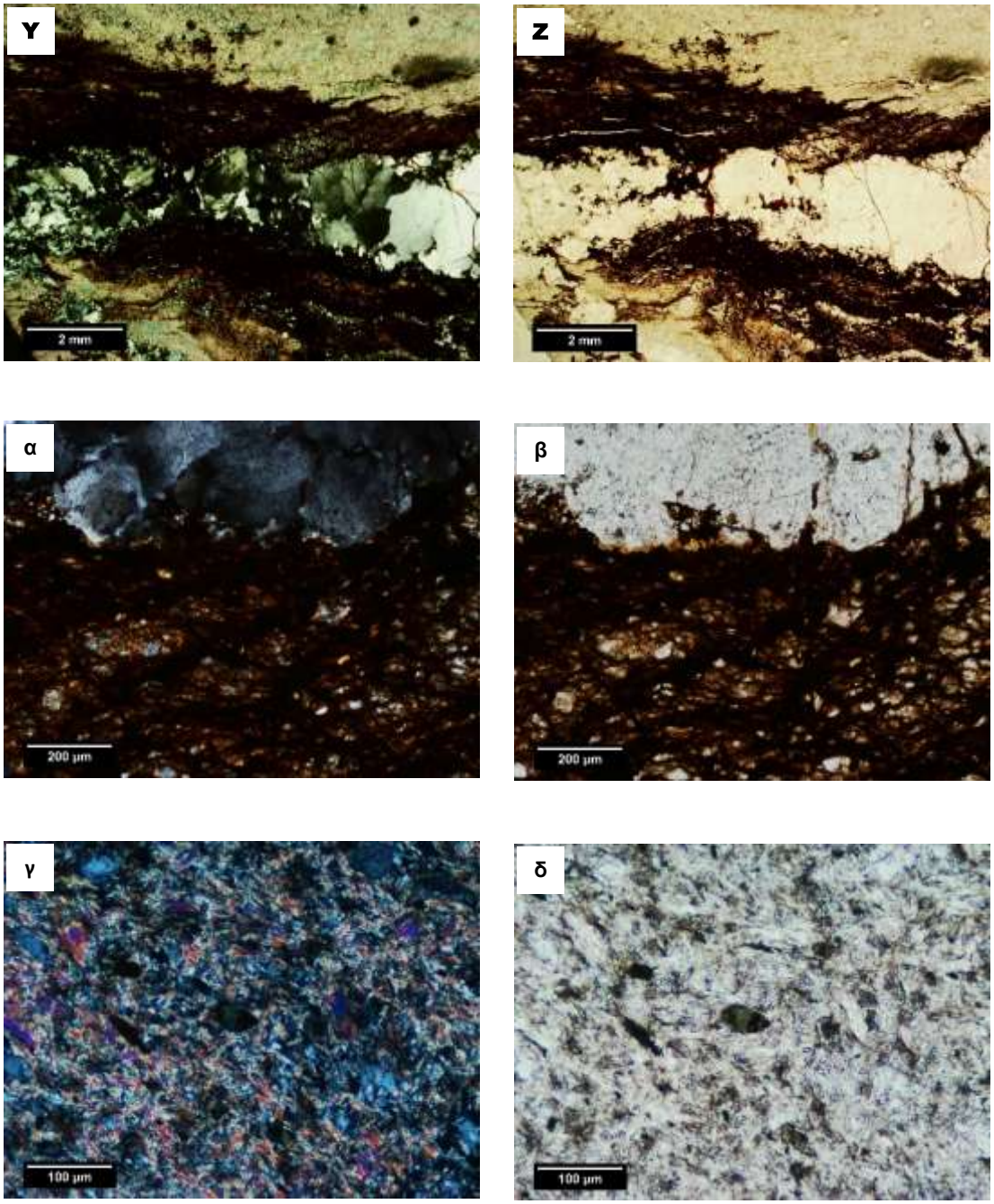


S e T) Observam-se grãos anédricos de opacos individualizados, disseminados no filonete de quartzo definido por uma orientação paralela ao bandado composicional. Na microfotografia em nicóis cruzados identificam-se grãos de quartzo de dimensão micrométrica (qz IIb), com formas anédricas, bordos irregulares e extinção ondulante. Em nicóis paralelos os opacos apresentam uma cor variável entre negro e vermelha;

U e V) Pormenor da rede de opacos, com propagação intergranular no filonete de quartzo, os quais apresentam, em nicóis paralelos, uma cor variável entre negro e vermelha;

W e X) Identifica-se filonetes de minerais opacos intragranulares, também com uma cor variável entre negro e vermelha em nicóis paralelos. Adicionalmente, observa-se um mineral com cor laranja em ambos os nicóis, não determinado, e que é cortado pelos filonetes de opacos.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-18B#L1. Referências: Y) SD.4-18B#L1.12 NC 0.8X; Z) SD.4-18B#L1.12 NP 0.8X; α) SD.4-18B#L1.4 NC 5X; β) SD.4-18B#L1.4 NP 5X; γ) SD.4-18B#L1.13 NC 10X; δ) SD.4-18B#L1.13 NP 10X;

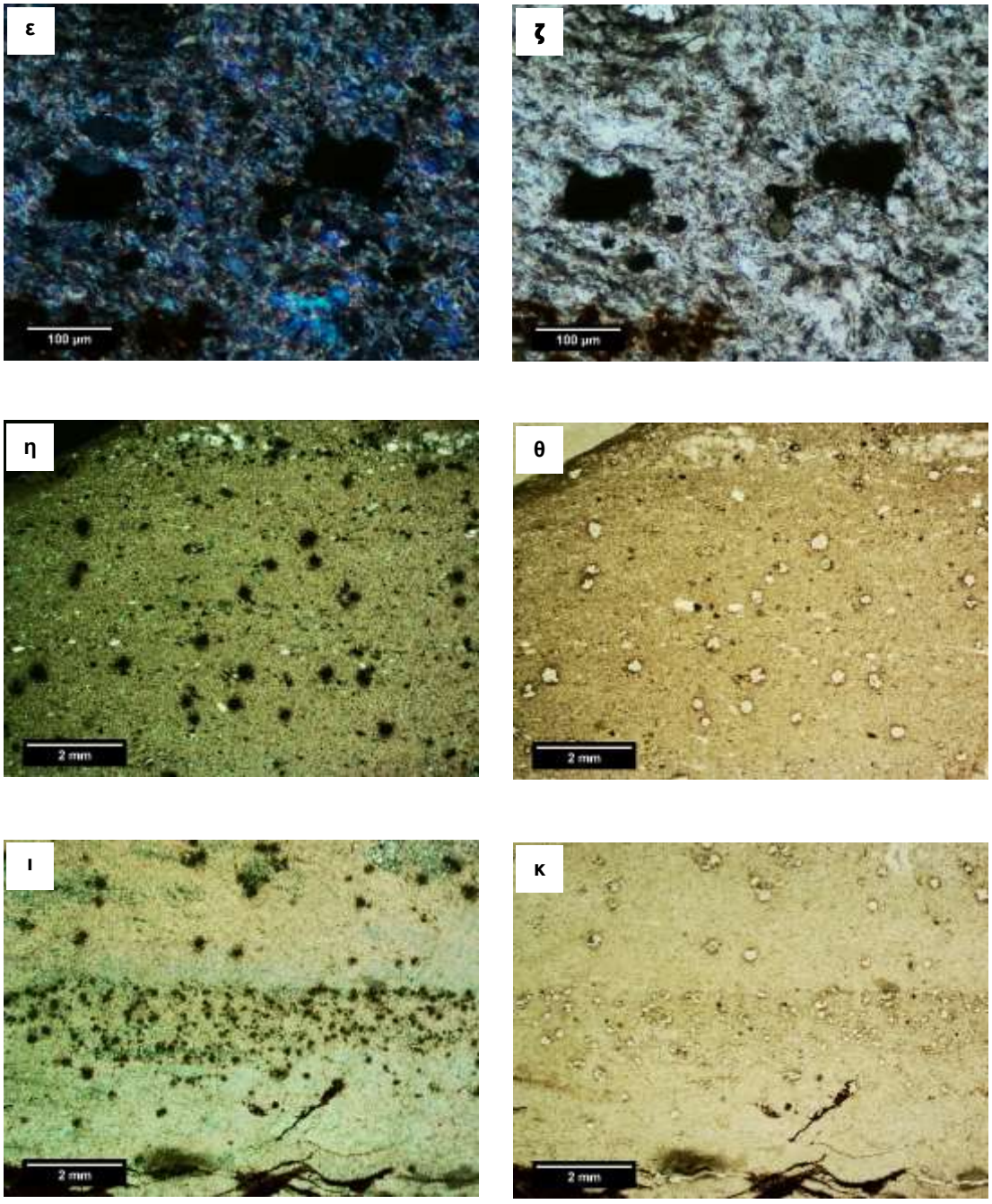


Y e Z) Os filonetes de minerais opacos ocorrem, especificamente, no contacto entre o filonete de quartzo paralelo ao bandado composicional e o encaixante. A sua orientação acompanha a orientação do filonetes de quartzo. Em nicóis paralelos observa-se a propagação da rede de opacos para o interior da estrutura filoniana;

α e β) Detalhe da profusão dos filonetes de minerais opacos, característica do contacto entre o filonete de quartzo, apresentado na microfotografia Y, e o encaixante. Identifica-se inclusões de grãos de quartzo monocristalinos e com formas angulosas, os quais pertenciam a níveis psamíticos. Esta situação é semelhante ao que é apresentado na microfotografia Q da SD.4-15#L1 e da microfotografia U da SD.4-15#L2;

γ e δ) De forma disseminada nos níveis de filossilicatos ocorre turmalina, tal como observado em nicóis paralelos.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-18B#L1. Referências: ε) SD.4-18B#L1.14 NC 5X; ζ) SD.4-18B#L1.14 NP 5X; η) SD.4-18B#L1.6 NC 0.8 X; θ) SD.4-18B#L1.6 NP 0.8 X; ι) SD.4-18B#L1.8 NC 0.8X; κ) SD.4-18B#L1.8 NP 0.8X;



ε e ζ) Pormenor petrográfico de dois opacos anédricos, com dimensão na ordem das centenas de micras, disseminado nos níveis de filossilicatos;

η e θ) Observam-se cavidades dispersas heterogeneamente pelos níveis de filossilicatos, caracterizadas por formas irregulares. Complementarmente, identificam-se grãos de quartzo disseminados, tal como já descrito anteriormente na microfotografia G da presente estampa;

ι e κ) Um dos níveis de filossilicatos apresenta uma concentração preferencial de cavidades, no entanto com uma dimensão inferior às que ocorrem dispersas por toda a amostra e que são apresentadas na microfotografia η.

Ficha SD.4-19B#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-19B#L1
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados com filonetes de quartzo e filonetes de carbonatos, com fraturas sem preenchimento.
Classificação Microscópica	Psamitos Micáceos cortado por filonetes de quartzo e plagióclases, filonetes de quartzo e filonetes de carbonatos.
Observações Complementares	No testemunho identificava-se fraturas micrométricas sem preenchimento, assim como fraturas milimétricas com grãos de py de cor cinzenta



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-19B.

Descrição Macroscópica

Observa-se um filão de quartzo com uma cor esbranquiçada opaca, intruido por carbonatos, através de uma rede heterogénea caracterizada por uma cor acastanhada. De forma disseminada identifica-se py, com cor cinzenta, e cpy, com cor amarela.

Por vezes observa-se um bandado composicional, composto pela alternância entre naturezas siliciosas baças e translúcidas, bem como por níveis com tonalidades verdes e roxas.



Figura 2 - LD SD.4-19B#L1 em NP.

Descrição Microscópica

Identificam-se diversos filonetes com características distintas, concentrados numa área fortemente fraturada. Como encaixante identifica-se níveis psamíticos e níveis pelíticos.

Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo, com extinção ondulante e uma dimensão na ordem das dezenas de micras. São caracterizados por uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. A). De forma disseminada nestes níveis, são identificados carbonatos (Microfot. C)

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos (Microfot. E), orientados paralelamente ao bandado composicional. De forma disseminada abundam turmalinas, as quais apresentam uma cor verde (Microfot. H). Identificou-se uma estrutura particular, definida por uma forma elíptica, por tintas elevadas e por um zonamento (Microfot. I).

A análise das estruturas filonianas desta LD permitiu identificar várias famílias de filonetes, descritas seguidamente pela ordem segundo as quais foram identificadas.

Uma primeira família é representada por filonetes milimétricos (Microfot. K) constituídos por quartzo (qz III) e plagióclases (ab). Como particularidades desta família destaca-se a orientação oblíqua ao bandado composicional dos grãos de quartzo nos bordos; assim como das plagióclases com maclas do tipo *Pericline Twining* (Microfot. M); Por vezes estes filonetes são constituídos unicamente por quartzo (qz III), resultando uma textura *Comb* (Microfot. O). Esta família de filonetes é cortada pelos filonetes do tipo *crack-seal* (episódio IV), os quais são compostos por quartzo e carbonatos na mesma estrutura filoniana (Microfot. Q). Estes filonetes podem atingir uma espessura milimétrica (Microfot. K). Adicionalmente, identificam-se opacos subeuédricos disseminados em estruturas filonianas que aparentam pertencer a uma geração de quartzo anterior a esta (Microfot. T), possivelmente do episódio II (qz IIb).



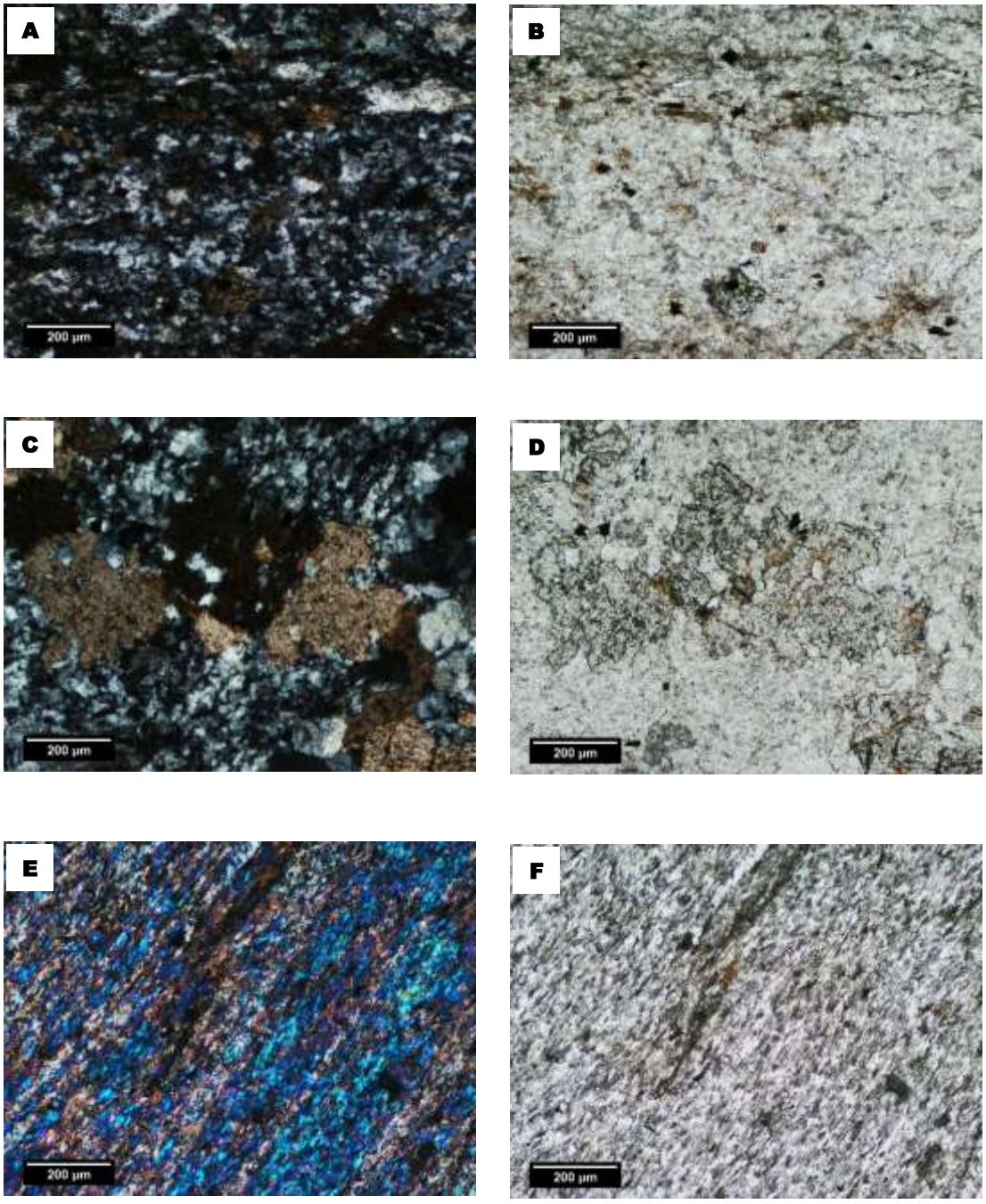
Figura 3 - LD SD.4-19B#L1 em NP.

Uma segunda família de filonetes micrométricos, composta por quartzo (qz IV) e carbonatos (dol) na mesma estrutura filoniana, corta a segunda família. Estes filonetes correspondem a estruturas filonianas do tipo *crack-seal*, e apresentam uma orientação oblíqua ao bandado composicional, propagando-se, também, no encaixante (Microfot. Q)

A terceira família é exclusivamente constituída por filonetes de carbonatos (sd) e apresentam uma espessura micrométrica a milimétrica. A sua orientação é oblíqua ao bandado composicional (Microfot. U). Observa-se um caso onde ocorre carbonatos (dol) intergranularmente numa plagióclase, porém correspondem a carbonatos (dol) mais tardios (Microfot. W). Por diversas vezes verifica-se a propagação das estruturas filonianas de carbonatos (sd) ao longo do contacto entre os filonetes da primeira família descrita e o encaixante. Nos casos onde adquirem maior dimensão identifica-se inclusões de grãos de quartzos (qz III) e de plagióclases (ab), com formas anédricas e dimensão micrométrica (Microfot. Y), assim como de opacos anédricos (Microfot. Z).

Toda a amostra é afetada por uma rede de fraturação, posterior a todas as famílias de filonetes, onde identificam-se, por vezes, opacos anédricos (Microfot. β). Pontualmente, é possível identificar texturas brechóides (Microfot. γ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-19B#L1. Referências: A) SD.4-19B#L1.2 NC 5X; B) SD.4-19B#L1.2 NP 5X; C) SD.4-19B#L1.5 NC 5X; D) SD.4-19B#L1.5 NP 5X; E) SD.4-19B#L1.1 NC 5X; F) SD.4-19B#L1.1 NP 5X;

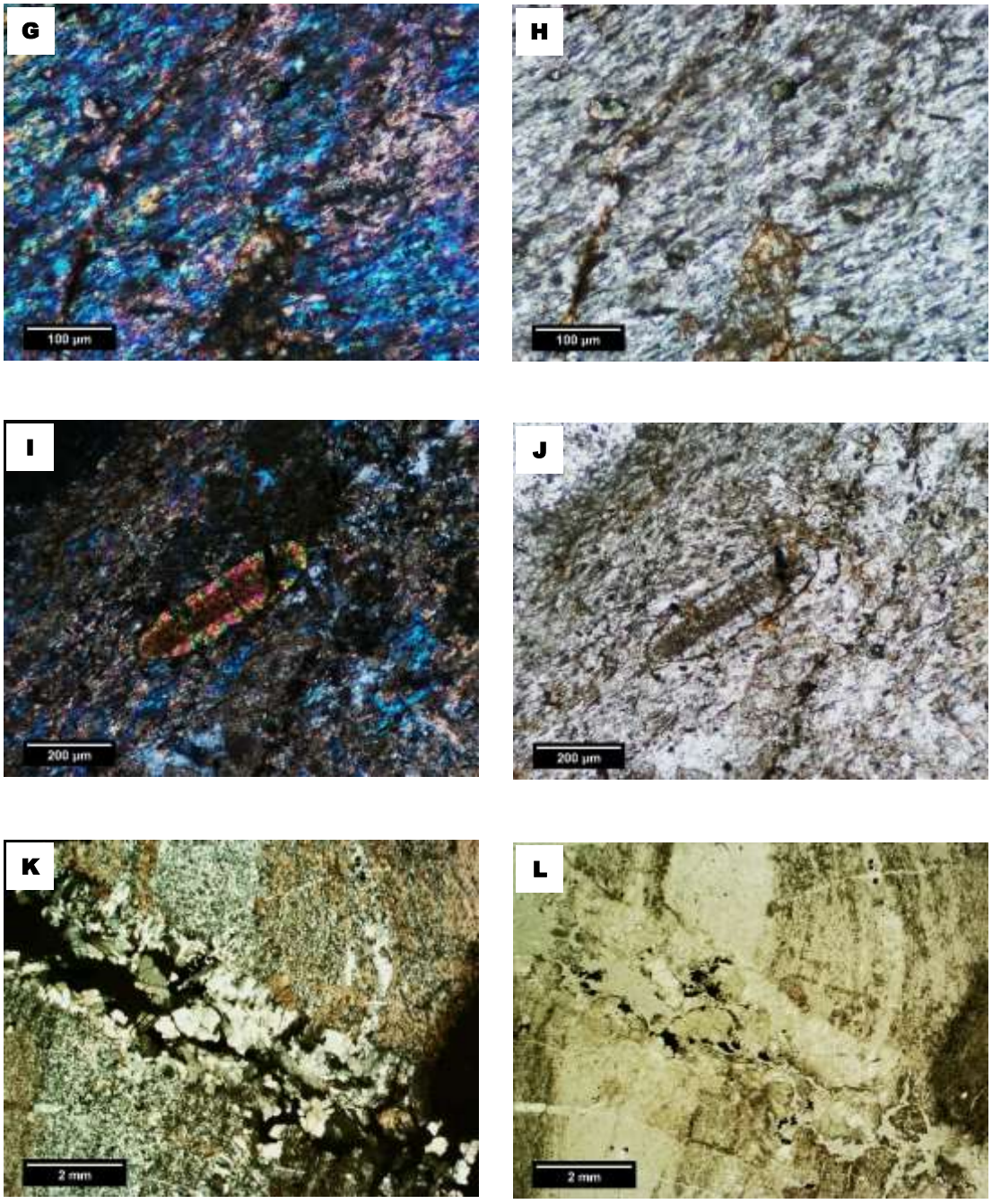


A e B) Detalhe dos níveis psamíticos, constituídos por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras e com extinção ondulante;

C e D) Pormenor petrográfico de carbonatos anédricos disseminado nos níveis psamíticos, com inclusões de grãos de quartzo anédricos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

E e F) Em nicóis cruzados observam-se palhetas de micas, com desenvolvimento de uma foliação paralela ao bandado composicional.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-19B#L1. Referências: G) SD.4-19B#L1.17 NC 10X; H) SD.4-19B#L1.17 NP 10X; I) SD.4-19B#L1.4 NC 5X; J) SD.4-19B#L1.4 NP 5X; K) SD.4-19B#L1.3 NC 0.8X; L) SD.4-19B#L1.3 NP 0.8X;

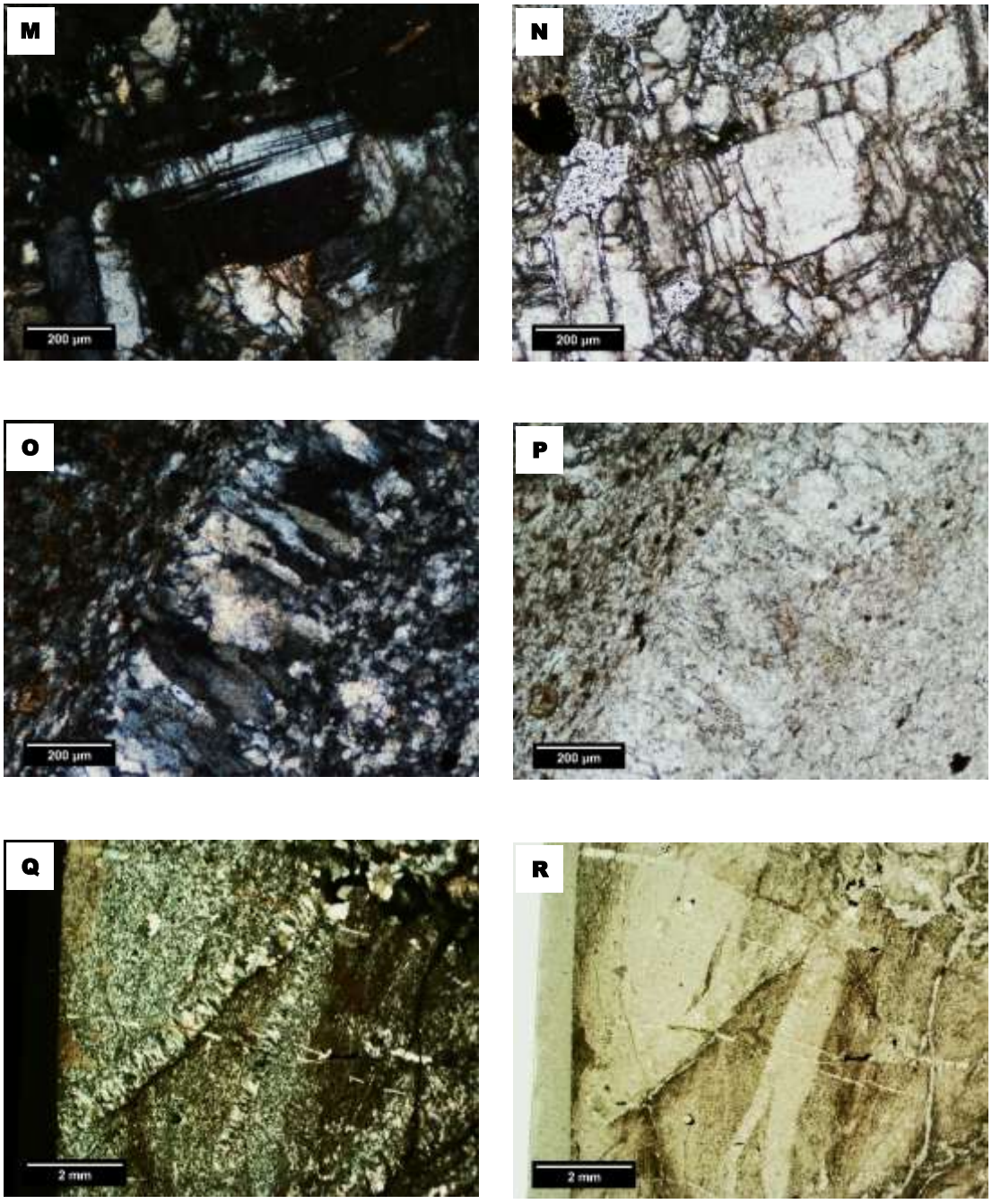


G e H) Em nicóis paralelos, e na metade superior da microfotografia, identificam-se turmalina com uma cor verde;

I e J) Estrutura de composição indefinida, disseminada num nível pelítico, caracterizada por uma forma elíptica, por tintas elevadas e por um zonamento;

K e L) Com uma orientação oblíqua ao bandado composicional, identifica-se um filonete com, aproximadamente, 2 mm de espessura, constituído por quartzo (qz III) e plagióclase (ab). Correspondente a um excelente exemplo da primeira família de filonetes da descrição microscópica da presente LD. Como particularidade destaca-se o facto dos grãos de quartzo, dos bordos do filonete, possuírem uma orientação oblíqua ao bandado composicional.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-19B#L1. Referências: M) SD.4-19B#L1.7 NC 5X; N) SD.4-19B#L1.7 NP 5X; O) SD.4-19B#L1.8 NC 5X; P) SD.4-19B#L1.8 NP 5X; Q) SD.4-19B#L1.8 NC 0.8X; R) SD.4-19B#L1.8 NP 0.8X;

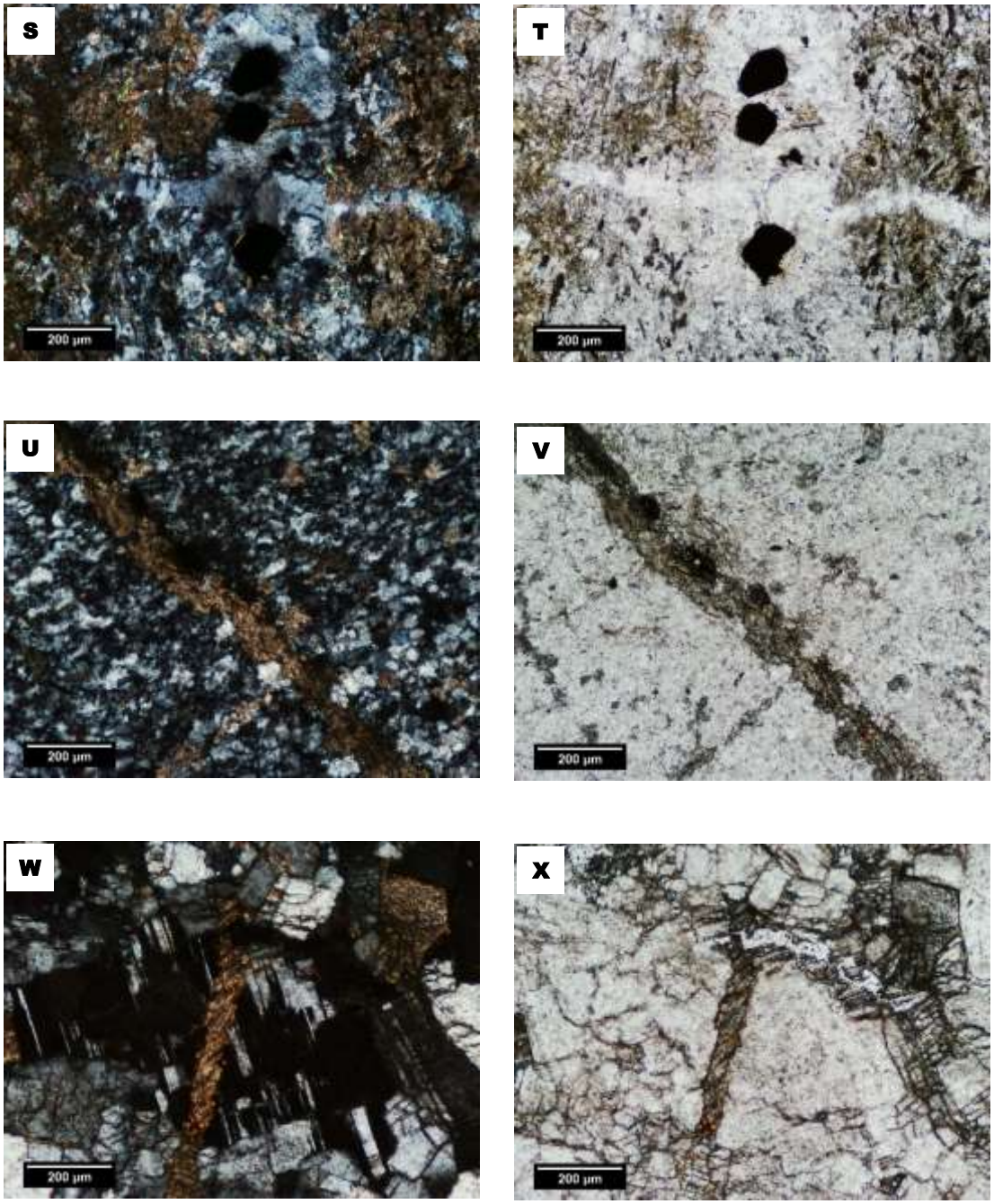


M e N) Detalhe petrográfico de uma plagióclase (ab), com maclas do tipo *Pericline Twining*;

O e P) Microfotografia ilustrativa de grãos de quartzo (qz III) caracterizados por uma textura *Comb*;

Q e R) Exemplo de filonetes de quartzo com textura *Comb* (qz III), os quais apresentam uma orientação oblíqua ao bandado composicional. Note-se que a orientação dos grãos de quartzo que constituem esta textura, é oblíqua ao bandado composicional. Estes filonetes são cortados por filonetes de quartzo (qz IV) e carbonatos (dol) do tipo *crack-seal* (segunda família de filonetes descrita), os quais apresentam uma espessura micrométrica e uma orientação subperpendicular ao bandado composicional.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-19B#L1. Referências: S) SD.4-19B#L1.15 NC 5X; T) SD.4-19B#L1.15 NP 5X; U) SD.4-19B#L1.6 NC 5X; V) SD.4-19B#L1.6 NP 5X; W) SD.4-19B#L1.12 NC 5X; X) SD.4-19B#L1.12 NP 5X;

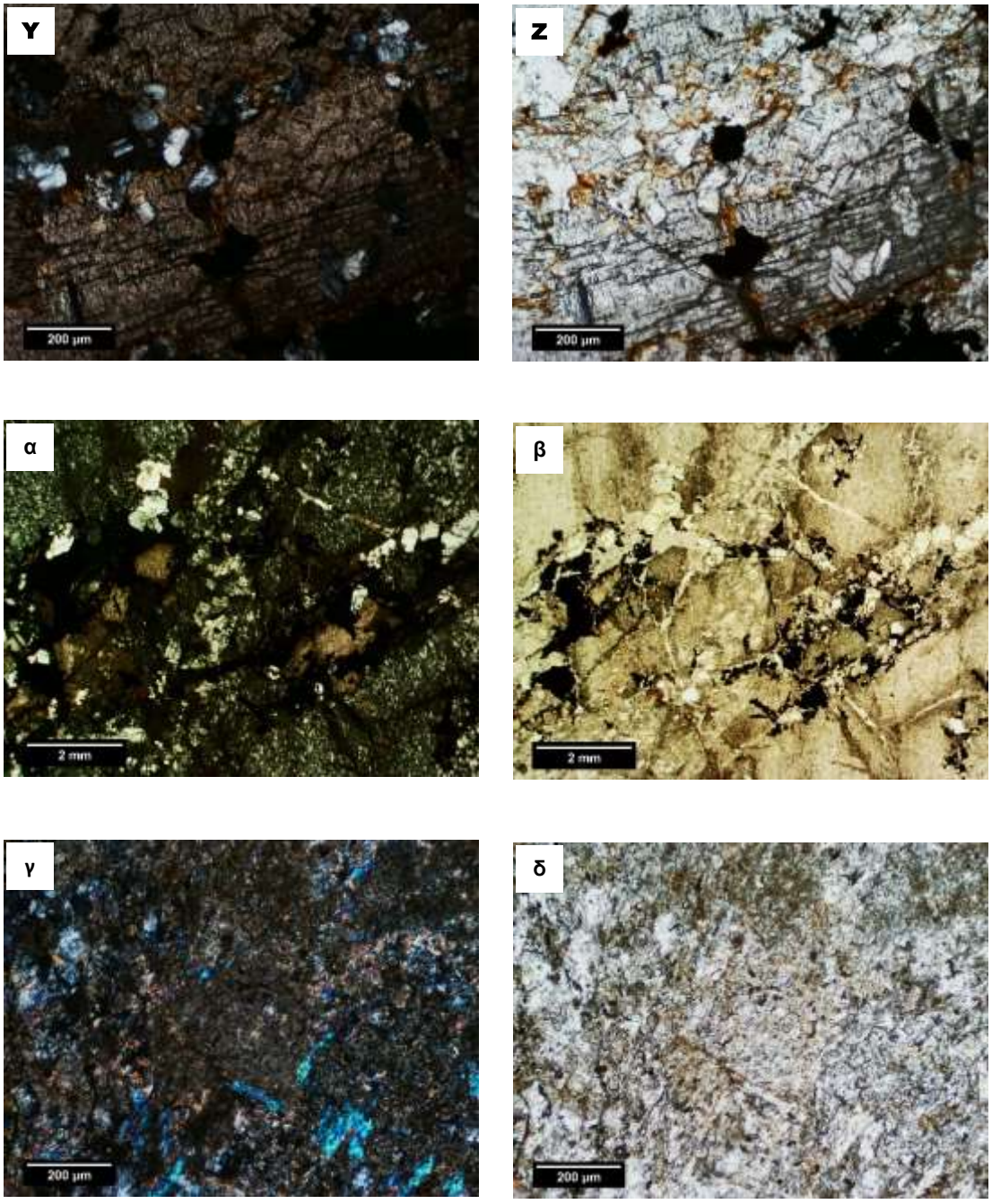


S e T) Na vertical da microfotografia em nicóis cruzados, identifica-se um filonete de quartzo com opacos subeuédricos disseminados (qz IIb). Este filonete é cortado por um filonete de quartzo ondulado (qz I) disposto na horizontal, de espessura micrométrica;

U e V) As microfotografias estão centradas num filonete de carbonatos, pertencente à quarta família de filonetes, verificando-se uma espessura micrométrica e uma orientação oblíqua ao bandado composicional;

W e X) Observa-se um caso onde ocorrem carbonatos (dol) a cortar uma plagióclase, os quais correspondem a carbonatos mais tardios que os descritos na terceira família da descrição microscópica (Microfot. W).

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-19B#L1. Referências: Y) SD.4-19B#L1.13 NC 5X; Z) SD.4-19B#L1.13 NP 5X; α) SD.4-19B#L1.1 NC 0.8X; β) SD.4-19B#L1.1 NP 0.8X; γ) SD.4-19B#L1.3 NC 5X; δ) SD.4-19B#L1.3 NP 5X;



Y e Z) Inclusões de grãos de quartzos (qz III) e de plagióclases (ab), com formas anédricas e dimensão micrométrica, nos casos onde os filonetes de carbonatos (sd) da terceira família adquirem uma espessura milimétrica. Em nicóis paralelos observam-se, não só opacos anédricos disseminados, com uma dimensão na ordem das centenas de micras, como também de óxidos e hidróxidos de Fe em manchas de cor acastanhada;

α e β) Na microfotografia em nicóis paralelos destaca-se a rede de fraturação, a qual é posterior a todas as famílias de filonetes. Nesta verifica-se a ocorrência de opacos anédricos sendo que, tal como verificado em amostra de mão, estas fraturas não possuem preenchimento;

γ e δ) Caso particular de uma textura brechóide, constituída por carbonatos, filossilicatos e quartzo. Em nicóis paralelos identifica-se manchas acastanhadas de óxidos e hidróxidos de Fe e inúmeros opacos micrométricos.

Ficha SD.4-20#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-20#L1
Profundidade Média da Amostra	53,55
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Nível de xistos de tonalidade cinzenta intercalado em xistos negros.
Classificação Microscópica	Intercalação entre níveis psamíticos, carbonosos e de filossilicatos.
Observações Complementares	A amostra SD.4-20 é descrita como Xistos Cinzentos com veios de carbonatos.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-20.

Descrição Macroscópica

A amostra é constituída por um nível pelítico de cor cinzenta, com espessura centimétrica, intercalado entre níveis pelítico-carbonosos silicificados, com tonalidades negras, e níveis siliciosos com aspeto translúcido.

Identificam-se filonetes micrométricos a milimétricos de carbonatos, com tonalidades acastanhadas, disseminados pela amostra.

A talisca apresentada na Figura 1 possui um plano de corte subparalelo ao bandado composicional, enquanto que a superfície da LD da figura 2 e 3 corresponde a um plano de corte perpendicular ao bandado composicional.



Figura 2 - LD SD.4-20#L1 em NP.

Descrição Microscópica

Observa-se um nível pelítico, intercalado entre níveis psamíticos. Tanto na base como no topo da LD, e em contacto com os níveis psamíticos, observa-se níveis carbonosos (Figura 2 e 3).

O nível pelítico é constituído por filossilicatos, e apresenta uma espessura centimétrica. Através das texturas observadas e das tintas de birrefrangência dos filossilicatos, é possível efetuar uma divisão do nível pelítico em subníveis. Adicionalmente, as estruturas de natureza siliciosa que ocorrem intercaladas apresentam características distintas, consoante o subnível pelítico em que se inserem. De uma forma geral, é efetuar a seguinte subdivisão em dois subníveis pelíticos: um constituído por filossilicatos de cor acastanhada, e com níveis micrométricos de naturezas siliciosas sem deformação (Microfot. A); um com tons verdes e azuis, com lentículas de natureza siliciosa com comportamento dúctil (Microfot. C).

As palhetas de micas que constituem o nível pelítico possuem uma orientação paralela ao bandado composicional (Microfot. E). Em alguns subníveis do nível pelítico observa-se o desenvolvimento de crenulação (Microfot. G).

De forma disseminada no nível pelítico identificou-se: grãos de quartzo monocristalinos e policristalinos, com forma anédrica, ambos com bordos muito irregulares (Microfot. I); estruturas de natureza siliciosa com forma elíptica e alongadas paralelamente ao bandado composicional (Microfot. K), possivelmente filonetes de quartzo; e cristais de carbonatos com formas subeuédricas (Microfot. M)

Os níveis psamíticos podem atingir espessuras milimétricas (Microfot. O), e são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante, bordos irregulares e granulometria micrométrica. Estes níveis possuem sericite intergranular (Microfot. Q) e surgem, por vezes, deformados (Microfot. S).



Figura 3 - LD SD.4-20#L1 em NC.

Identificam-se estruturas anédricas de carbonatos disseminadas nos níveis psamíticos, com opacos anédricos numa posição central (Microfot. U). Com estrutura idêntica, mas nos níveis pelíticos, identificam-se estruturas semelhantes (Microfot. W). Em ambas os casos observam-se manchas de cor acastanhada, interpretadas como correspondentes a óxidos e hidróxidos de Fe.

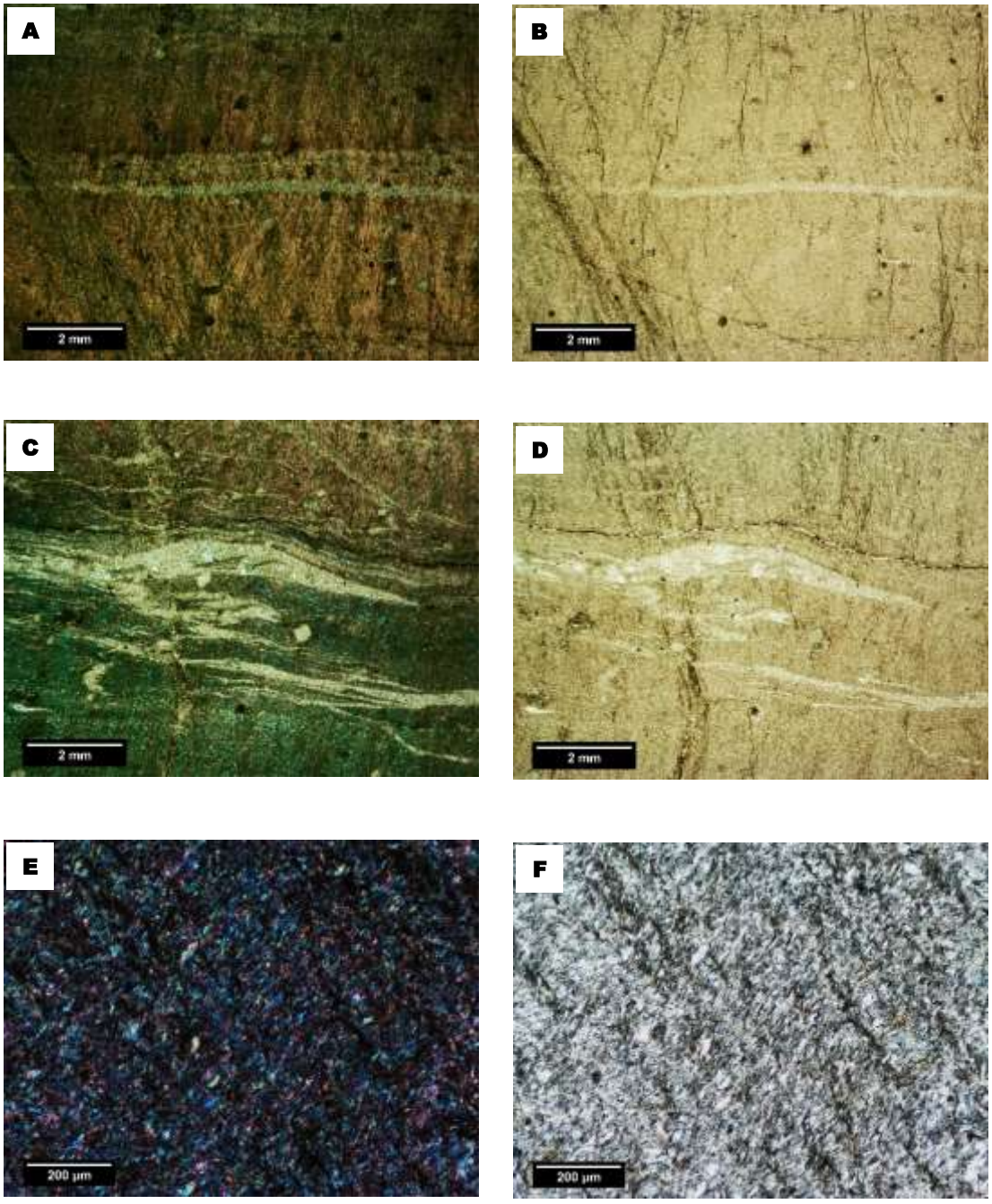
Na transição entre o nível psamítico milimétrico e o nível carbonoso (limite inferior da Figura 3), observa-se uma intercalação rítmica entre níveis micrométricos psamíticos e carbonosos (Microfot. Y). Nesta zona de transição observa-se opacos subeuédricos, com inclusões do material do nível onde se inserem, e com uma dimensão que pode atingir, aproximadamente, 0,5 mm (Microfot. α).

Os opacos micrométricos disseminados apresentam faces euédricas quando disseminados nos níveis psamíticos, e faces irregulares no caso dos níveis pelíticos (Microfot. δ).

Ocorrem filonetes milimétricos suboblíquos ao bandado composicional, com a particularidade da mesma estrutura filoniana, ser constituída por quartzo (qz IV), quando inserida num nível psamítico, e por carbonatos (dol), quando localizada num nível pelítico (Microfot. ε).

Verificou-se a existência de turmalina de cor azul disseminada nos níveis pelíticos (Microfot. θ), e de uma turmalina de cor esverdeada disseminada na sericite intergranular dos níveis psamíticos (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-20#L1. Referências: A) SD.4-20#L1.7 NC 0.8X; B) SD.4-20#L1.7 NP 0.8X; C) SD.4-20#L1.1 NC 0.8X; D) SD.4-20#L1.1 NP 0.8X; E) SD.4-20#L1.3 NC 5X; F) SD.4-20#L1.3 NP 5X;

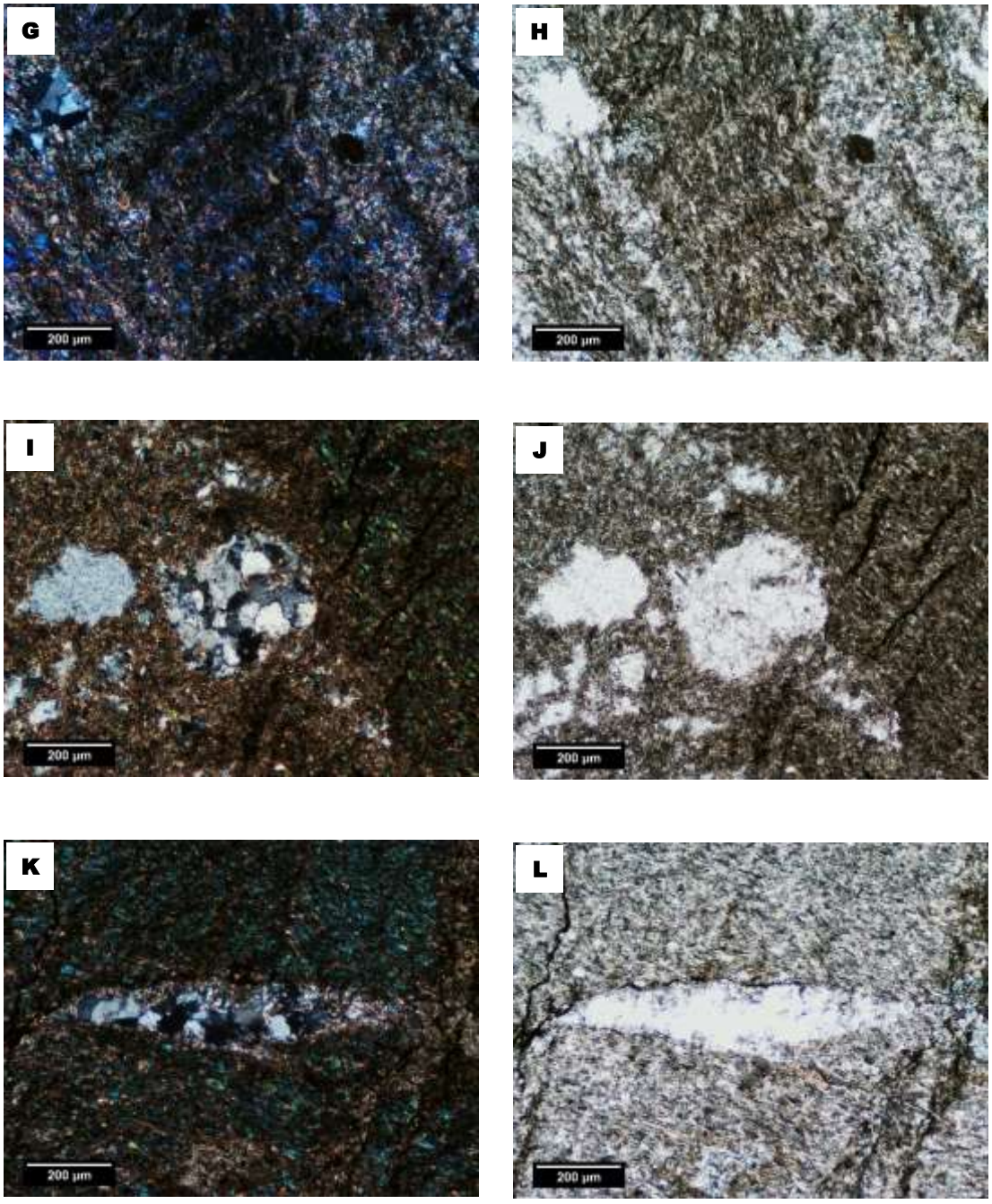


A e B) O nível pelítico de espessura centimétrica possui um subnível, o qual é constituído por filossilicatos com tintas de birrefrangência acastanhadas. Apresenta, também, intercalações de níveis micrométricos muito finos de natureza psamítica, sem deformação;

C e D) O nível pelítico de espessura centimétrica possui um outro subnível, o qual é constituído por filossilicatos com tintas de birrefrangência verdes e azuis. Observa-se, ao contrário dos níveis micrométricos de naturezas siliciosas da microfotografia A e B, estruturas de natureza siliciosa com deformação, possivelmente correspondentes a níveis psamíticos deformados;

E e F) No nível pelítico centimétrico observam-se palhetas de micas com uma orientação paralela ao bandado composicional. De forma disseminada observa-se grãos de opacos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-20#L1. Referências: G) SD.4-20#L1.4 NC 5X; H) SD.4-20#L1.4 NP 5X; I) SD.4-20#L1.8 NC 5X; J) SD.4-20#L1.8 NP 5X; K) SD.4-20#L1.9 NC 5X; L) SD.4-20#L1.9 NP 5X;

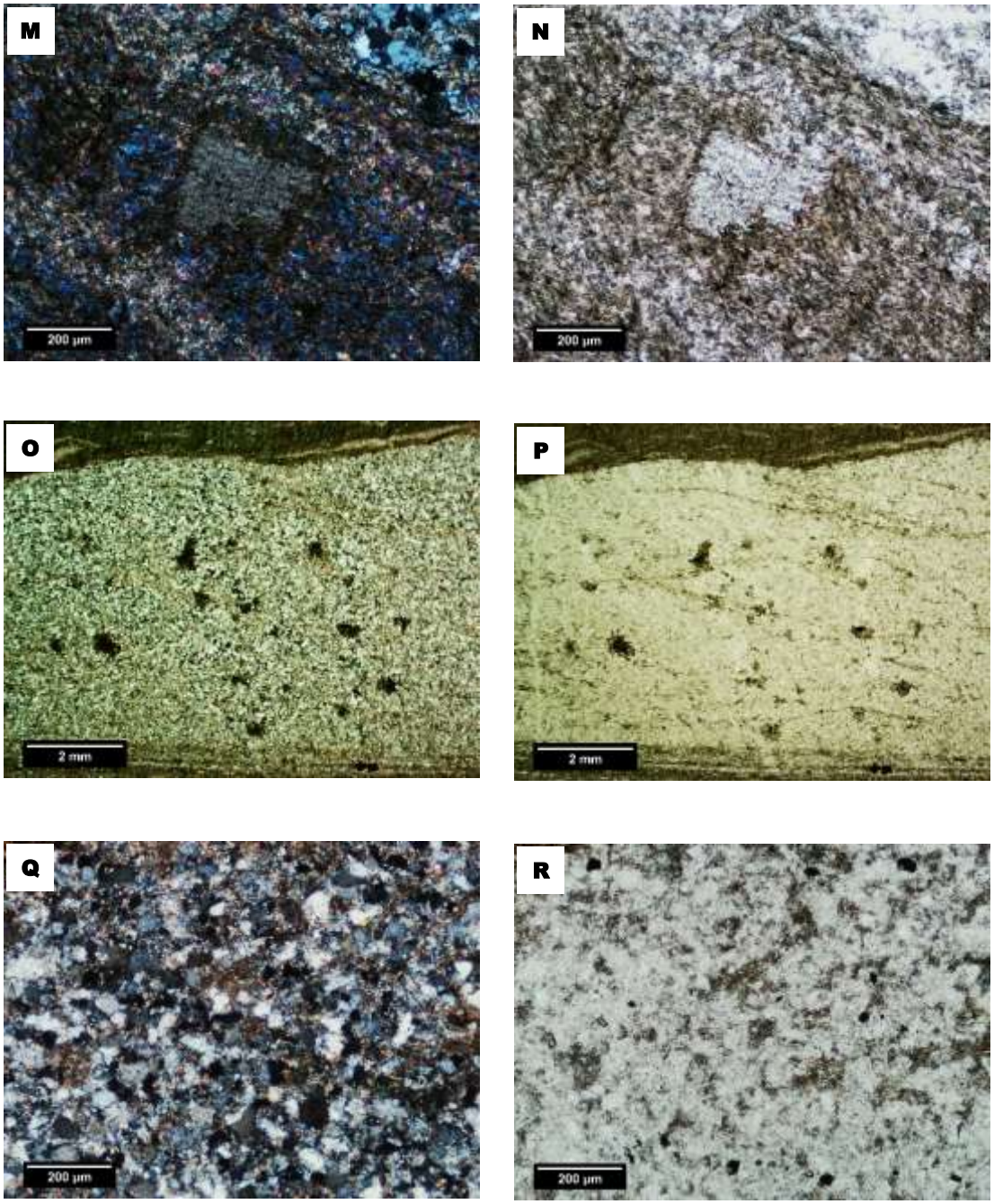


G e H) Microfotografias ilustrativas dos subníveis micrométricos do nível pelítico, com desenvolvimento de crenulação;

I e J) De forma disseminada no nível pelítico identifica-se grãos de quartzo monocristalinos e policristalinos, com forma anédrica, extinção ondulante. Em ambos os casos, os bordos possuem contornos muito irregulares;

K e L) É possível observar estruturas de natureza siliciosa com uma forma elíptica, com o eixo maior paralelo ao bandado composicional. Correspondem, possivelmente, a filonetes de quartzo;

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-05A#L1. Referências: M) SD.4-20#L1.6 NC 5X; N) SD.4-20#L1.6 NP 5X; O) SD.4-20#L1.4 NC 0.8X; P) SD.4-20#L1.4 NP 0.8X; Q) SD.4-20#L1.1 NC 5X; R) SD.4-20#L1.1 NP 5X ;

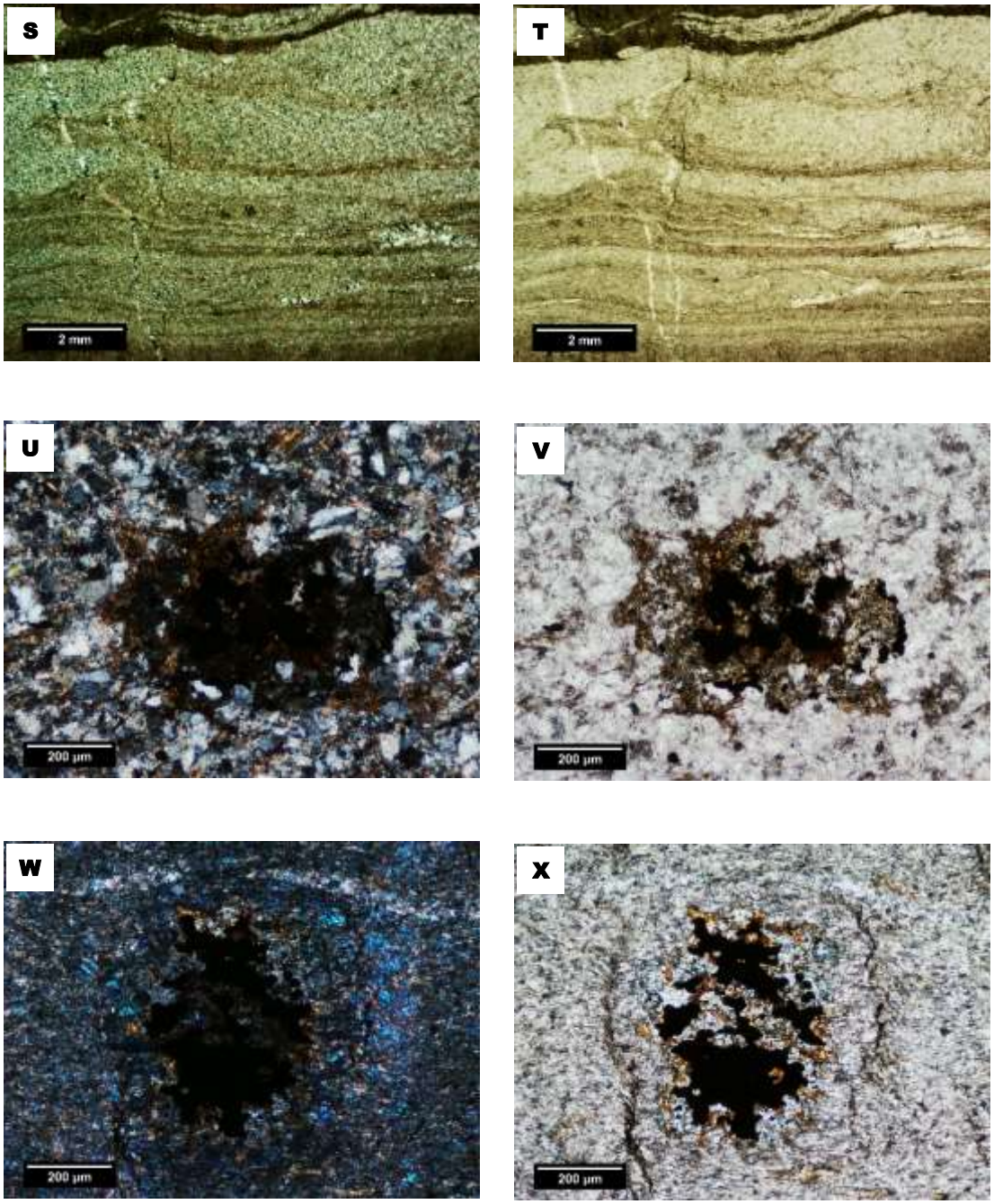


M e N) Nos subníveis micrométricos com crenulação, inseridos no nível pelítico centimétrico, identificou-se cristais de carbonatos com formas subeuédricas.

O e P) Detalhe petrográfico de níveis psamíticos com espessuras milimétricas caracterizados por concentrações de opacos, disseminados por todo o nível. A "base" do nível é retilínea enquanto que o "topo" apresenta uma ondulação;

Q e R) Os níveis psamítico são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante, bordos irregulares e granulometria equigranular. De forma intergranular identifica-se a ocorrência, tanto de sericite como de carbonatos.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-20#L1. Referências: S) SD.4-20#L1.6 NC 0.8X; T) SD.4-20#L1.6 NP 0.8X; U) SD.4-20#L1.12 NC 5X; V) SD.4-20#L1.12 NP 5X; W) SD.4-20#L1.5 NC 5X; X) SD.4-20#L1.5 NP 5X;

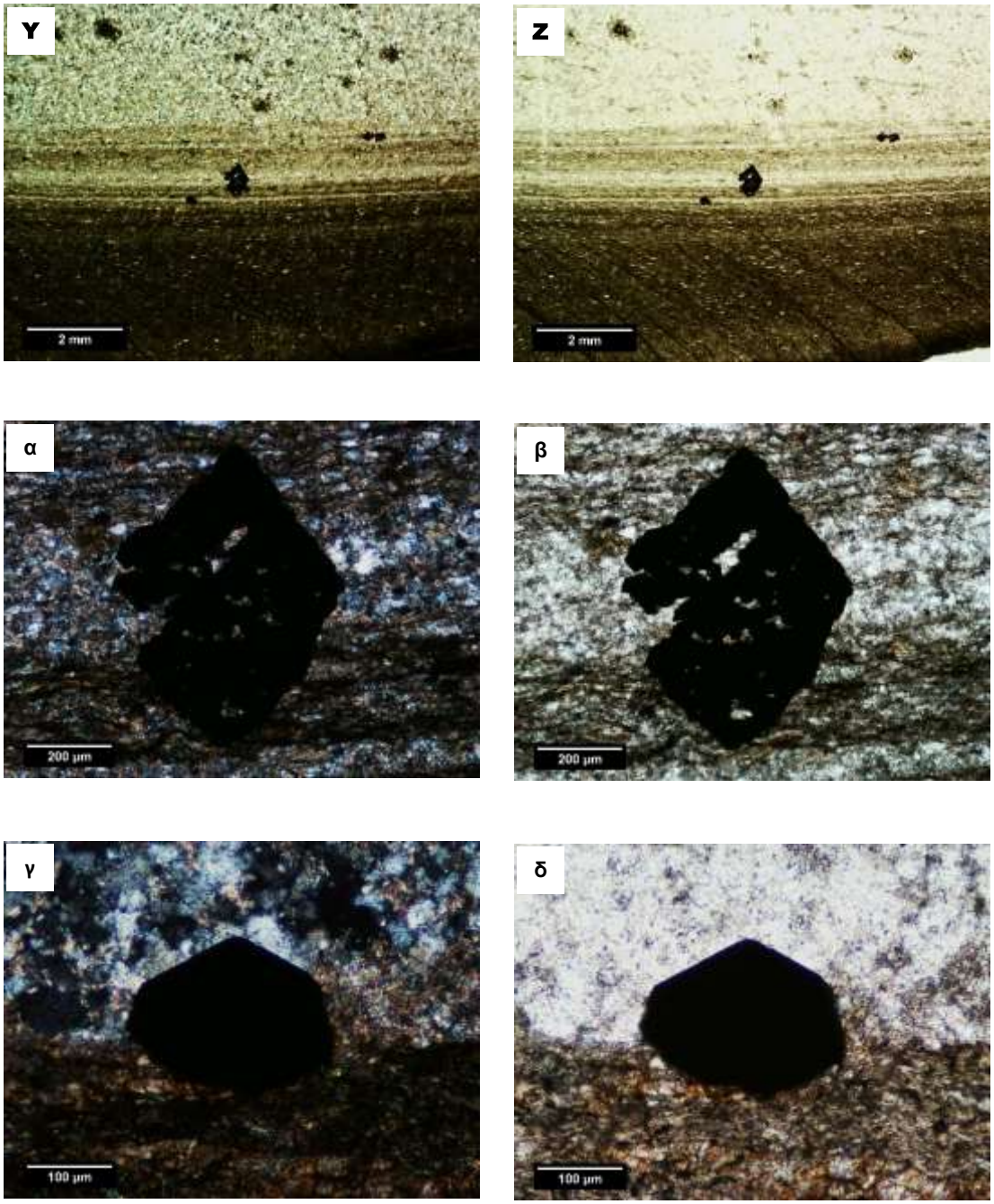


S e T) Exemplo de níveis psamíticos com uma ondulação. Isto verifica-se quando estes níveis possuem espessuras, aproximadamente, inferiores a 2 mm, e quando intercalados com níveis pelíticos. Na metade esquerda da microfotografia em nicóis cruzados, observa-se um filonete micrométrico constituído por carbonatos (dol) e quartzo (qz IV), do tipo *crack-seal* (Episódio IV);

U e V) Caso ilustrativo das estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis psamíticos, caracterizadas por opacos anédricos numa posição central, tal como observado em nicóis paralelos;

W e X) Detalhe petrográfico das estruturas irregulares disseminadas nos níveis pelíticos, semelhantes às apresentadas nas microfotografias anteriores. São constituídas principalmente por opacos e, com menor representatividade, por carbonatos. Observam-se manchas cor acastanhada, em nicóis paralelos, disseminados nestas estruturas.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-20#L1. Referências: Y) SD.4-20#L1.5 NC 0.8X; Z) SD.4-20#L1.5 NP 0.8X; α) SD.4-20#L1.2 NC 5X; β) SD.4-20#L1.2 NP 5X; γ) SD.4-20#L1.20 NC 10X; δ) SD.4-20#L1.20 NP 10X;

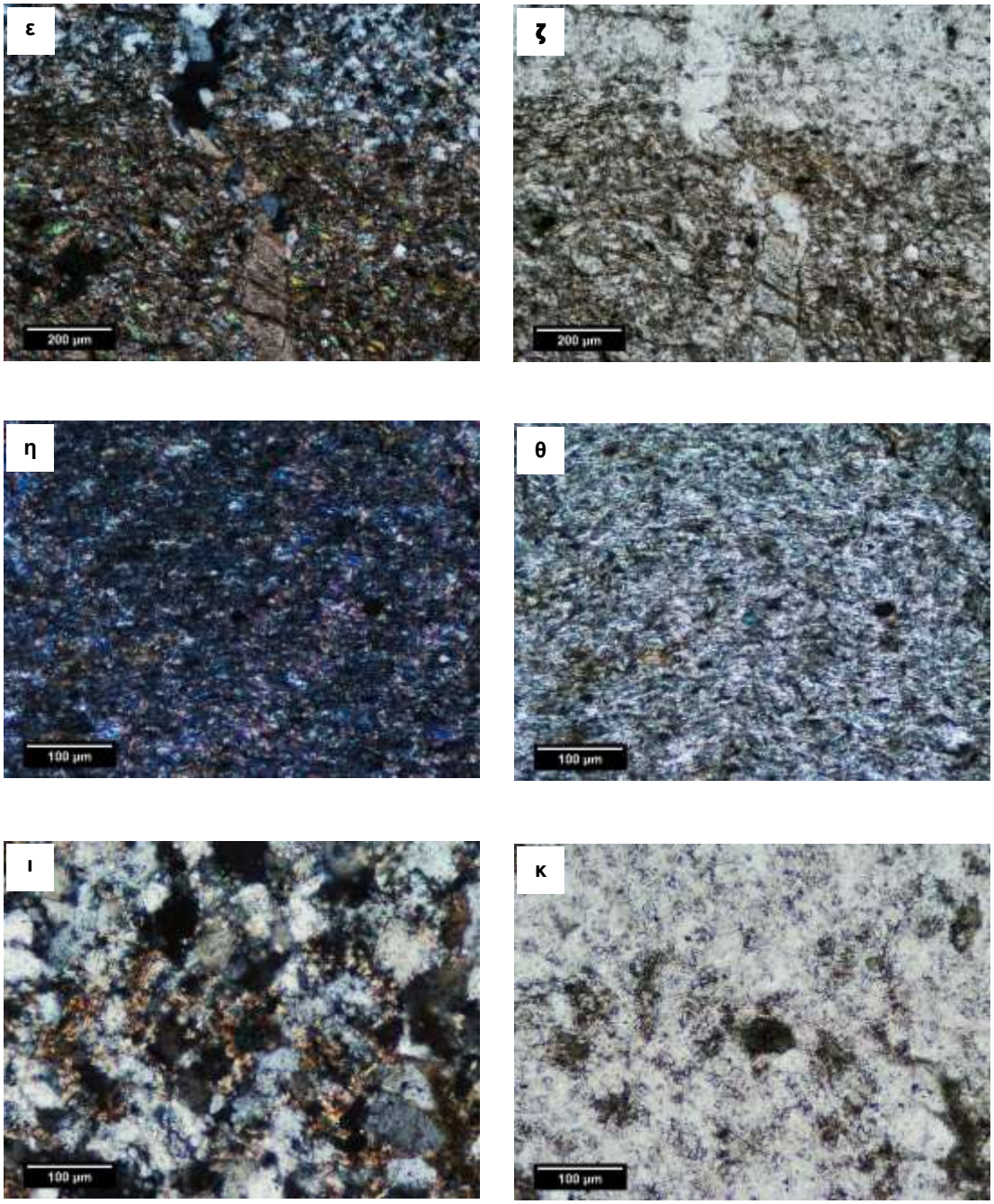


Y e Z) Microfotografias da transição sequencial de níveis psamíticos e carbonosos, através de uma intercalação rítmica entre níveis micrométricos de natureza psamítica e níveis micrométricos de natureza carbonosa. Exclusivamente neste local, observam-se opacos subeuédricos disseminados;

α e β). Detalhe petrográfico de um opaco subeuédrico localizado na zona de transição entre os níveis milimétricos psamíticos e carbonosos, apresentados na microfotografia Y e Z. Este opaco, com uma dimensão que pode atingir, aproximadamente, 0,5 mm, possui inclusões do material dos níveis onde se insere;

γ e δ) Pormenor petrográfico de um opaco micrométrico subeuédrico, disseminado na fronteira entre um nível psamítico e pelítico. Enquanto que na área do opaco inserido nos níveis psamíticos este apresenta faces euédricas, na secção localizada nos níveis pelíticos este é caracterizado bordos irregulares.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-20#L1. Referências: ε) SD.4-20#L1.11 NC 5X; ζ) SD.4-20#L1.11 NP 5X; η) SD.4-20#L1.17 NC 10X; θ) SD.4-20#L1.17 NP 10X; ι) SD.4-20#L1.19 NC 10X; κ) SD.4-20#L1.19 NP 10X;



ε e ζ) Na metade superior da microfotografia observa-se um nível psamítico, enquanto que, na metade inferior, ocorre um nível pelítico. Ambos os níveis são cortados por um filonete milimétrico, com a particularidade da mesma estrutura filoniana ser constituída por quartzo (qz IV), quando inserida no nível psamítico, e por carbonatos (dol), quando localizada no nível pelítico. Apesar deste filonete apresentar, a esta escala, uma orientação perpendicular ao bandado composicional, a sua observação à escala da LD permite indicar uma orientação suboblíqua;

η e θ) Identifica-se turmalina com uma cor azul, disseminada no subnível pelítico constituído por filossilicatos com tintas de birrefrangência verdes e azuis, apresentado na microfotografia C e D;

ι e κ) Identifica-se turmalina com uma cor verde disseminada na sericite intergranular dos níveis psamíticos.

Ficha SD.4-21#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-21#L1
Profundidade Média da Amostra	57,70 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos intercalados com xistos negros silicificados.
Classificação Microscópica	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos.
Observações Complementares	A amostragem da sondagem era uma zona fraturada constituída por fragmentos.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-21.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis de xistos negros silicificados, com tonalidades negras, e níveis de psamitos com aspeto translúcido. As espessuras destes níveis variam entre espessuras milimétricas a centimétricas, predominando os níveis de xistos negros silicificados.

Os níveis de psamitos apresentam deformação e, em alguns casos, surgem boudinados.



Figura 2 - LD SD.4-21#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-21#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Esta amostra é definida por intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos. É comum a presença de estruturas de natureza siliciosa com formas oóides e losângicas, disseminadas nos níveis carbonosos (Figura 2 e 3).

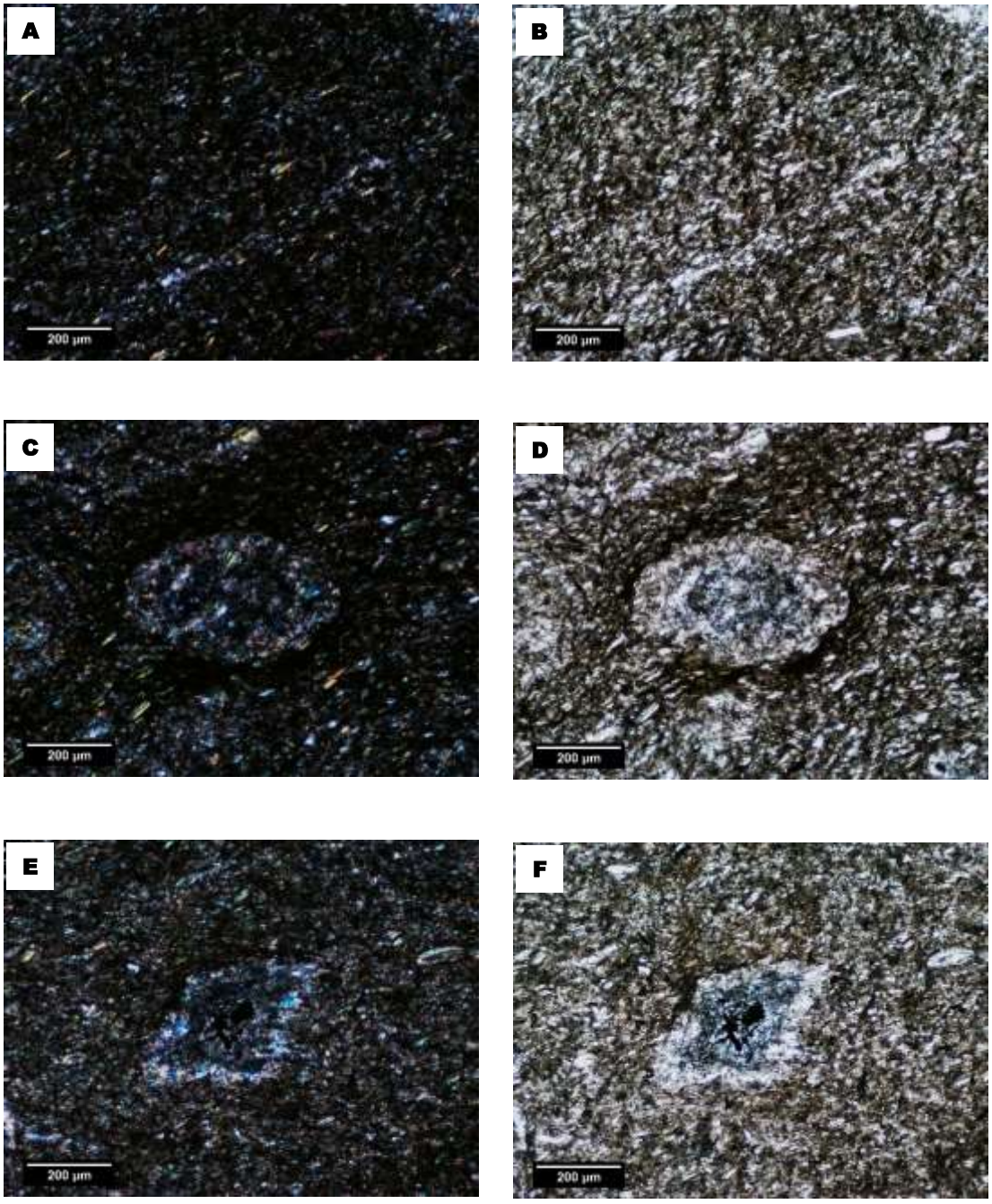
Nos níveis carbonosos observam-se palhetas de micas disseminadas, orientadas paralelamente ao bandado composicional (Microfot. A), bem como material carbonoso de grão fino e opacos (Microfot. B). De forma disseminada identificam-se estruturas com uma forma oóide (Microfot D) e losângicas (Microfoto. F), com um zonamento concêntrico composicional. Por vezes, no centro destas estruturas observam-se opacos.

Os níveis psamíticos possuem espessuras micrométricas a milimétricas e apresentam-se, em alguns casos, fraturados (Microfot. G), deformados (Microfot. I) e boudinados (Microfot. K). São constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante, bordos irregulares e granulometria micrométrica (Microfot. M). Nos locais onde identifica-se maior deformação identifica-se opacos anédricos (Microfot. P). na sericite intergranular destes níveis foi verificada a presença de turmalina com tons amarelos (Microfot. R).

Identificou-se filonetes de carbonatos de espessura micrométrica, com uma orientação oblíqua ao bandado composicional (Microfot. G). Estes filonetes apresentam uma fraturação paralela ao bandado composicional, assim como óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. T).

No nível carbonoso ocorrem estruturas de natureza siliciosa (Microfot. U), possivelmente correspondentes a filonetes de quartzo.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-21#L1. Referências: A) SD.4-21#L1.3 NC 5X; B) SD.4-21#L1.3 NP 5X; C) SD.4-21#L1.6 NC 5X; D) SD.4-21#L1.6 NP 5X; E) SD.4-21#L1.12 NC 5X; F) SD.4-21#L1.12 NP 5X;

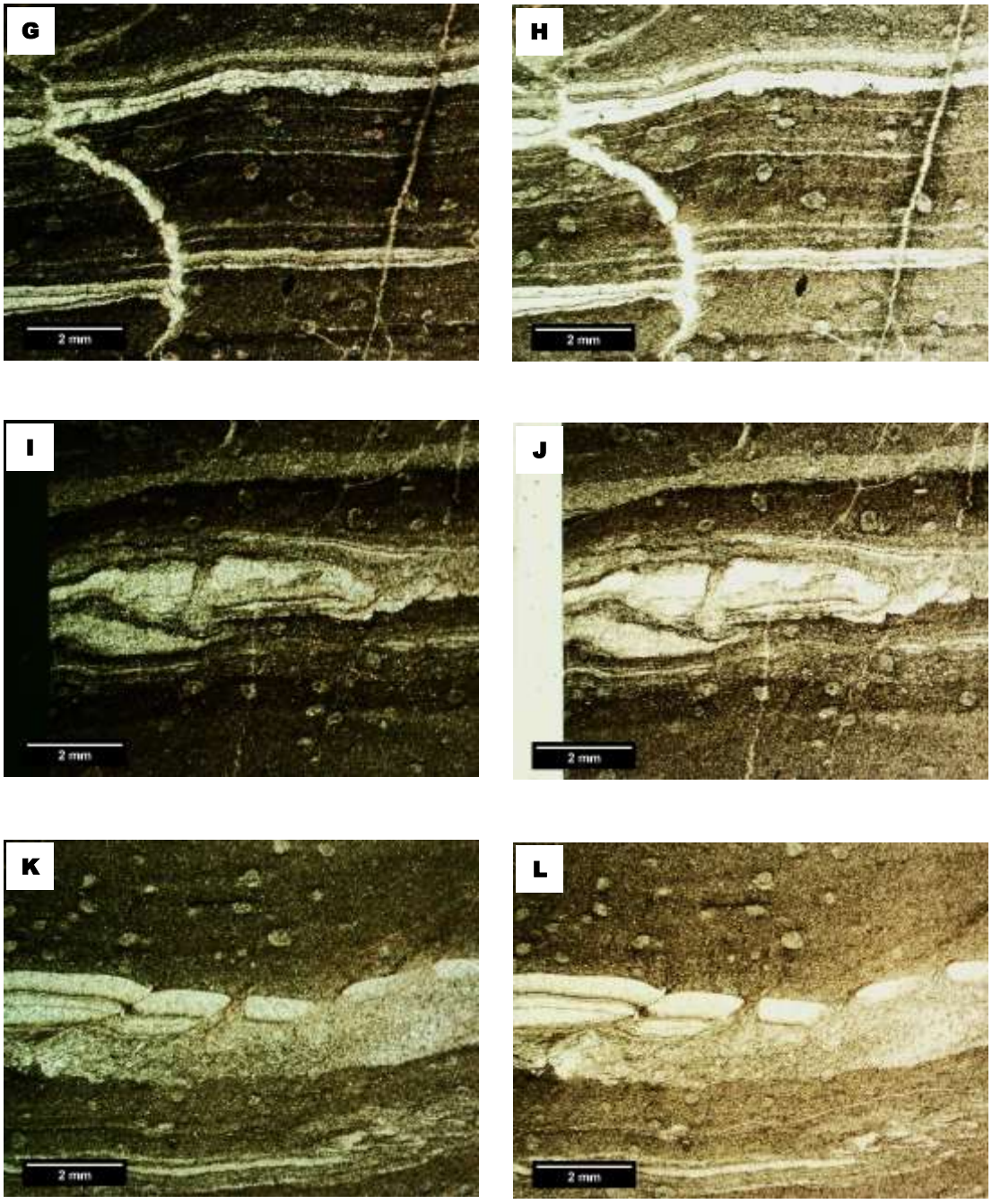


A e B) Os níveis carbonosos são caracterizados pela abundância de material carbonoso de grão fino e opacos. Em nicóis cruzados, observam-se palhetas de micas paralelas ao bandado composicional;

C e D) Detalhe petrográfico de uma estrutura oóides disseminada num nível carbonosos, com um zonamento concêntrico composicional. No centro desta estrutura observam-se opacos e material carbonoso e, no limite exterior, um anel constituído por filossilicatos. Em volta de toda a estrutura aparenta existir uma concentração preferencial de minerais opacos;

E e F) Num nível carbonoso identifica-se, também, uma estrutura losângica disseminada, com um zonamento concêntrico composicional semelhante ao verificado para as estruturas oóides.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-21#L1. Referências: G) SD.4-21#L1.8 NC 0.8 X; H) SD.4-21#L1.8 NP 0.8 X; I) SD.4-21#L1.1 NC 0.8 X; J) SD.4-21#L1.1 NP 0.8 X; K) SD.4-21#L1.4 NC 0.8 X; L) SD.4-21#L1.4 NP 0.8 X;

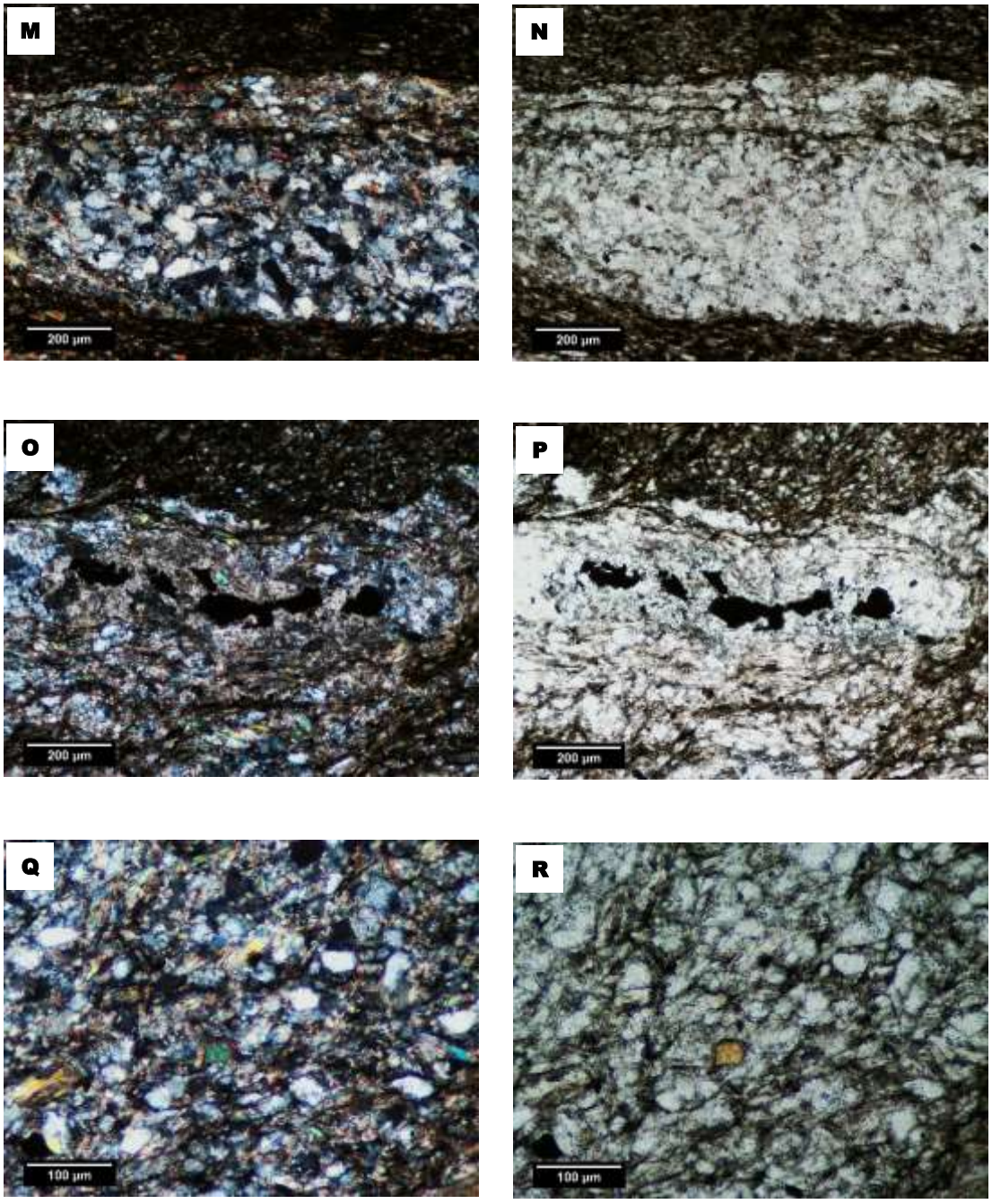


G e H) Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos de espessura micrométrica. Destaca-se nesta microfotografia, dois filonetes oblíquos ao bandado composicional: um posicionado à esquerda, de natureza silicosa, e um filonetes de natureza carbonatada, à direita;

I e J) Pormenor de um nível psamítico com deformação;

K e L) Detalhe de níveis de natureza psamítica com boudinamento. Na metade superior das microfotografias observam-se diversas estruturas oóides disseminadas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-21#L1. Referências: M) SD.4-21#L1.1 NC 5X; N) SD.4-21#L1.1 NP 5X; O) SD.4-21#L1.10 NC 5X; P) SD.4-21#L1.10 NP 5X; Q) SD.4-21#L1.13 NC 10X; R) SD.4-21#L1.13 NP 10X;

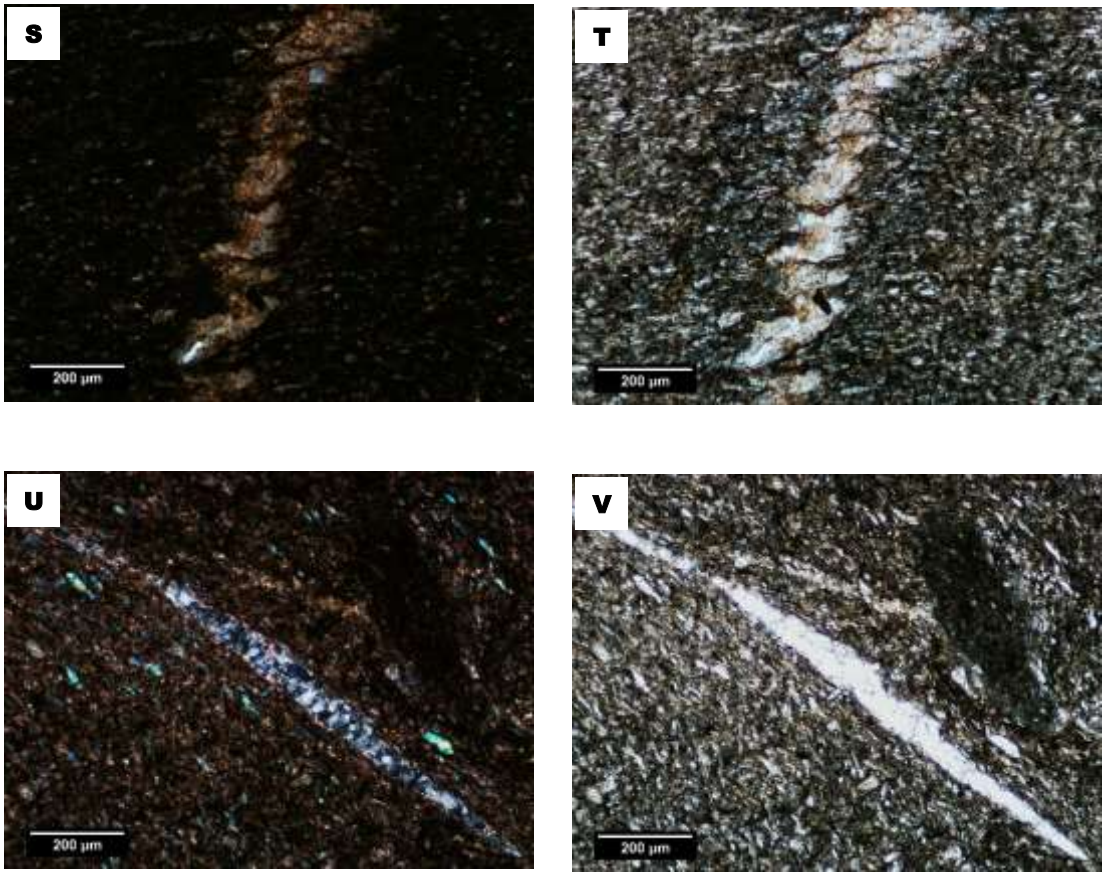


M e N) Detalhe petrográfico de um nível psamítico constituído por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e com extinção ondulante. Intergranularmente identifica-se palhetas de micas;

O e P) Em nicóis paralelos observa-se, em pormenor, minerais opacos anédricos disseminados nos níveis psamíticos. Em nicóis cruzados verifica-se que são envolvidos por carbonatos;

Q e R) Intergranularmente nos níveis psamíticos identificou-se turmalina com tons amarelos.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-21#L1. Referências: S) SD.4-21#L1.5 NC 5X; T) SD.4-21#L1.5 NP 5X; U) SD.4-21#L1.9 NC 5X; V) SD.4-21#L1.9 NP 5X;



S e T) Filonete de carbonatos com uma orientação oblíqua ao bandado composicional onde observa-se, em nicóis paralelos, manchas acastanhadas de óxidos e hidróxidos de Fe. Este filonete está fraturado paralelamente ao bandado composicional, onde observa-se opacos. Disseminado no filonete, e na metade inferior da microfotografia, observa-se um mineral opaco anédrico;

U e V) Detalhe de uma estrutura de natureza siliciosa no nível carbonoso, constituída por grãos de quartzo com extinção ondulante, a qual ocorre paralelamente ao bandado composicional. Possivelmente, trata-se de um filonete de quartzo.

Ficha SD.4-22#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-22#L1
Profundidade Média da Amostra	58,80 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos intercalados com xistos negros silicificados, cortados por filonetes micrométricos de carbonatos.
Classificação Microscópica	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos, cortados por filonetes de carbonatos.



Figura 1 – Talisca representativa da amostra SD.4-22.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis de xistos negros silicificados, com tonalidades negras, e níveis de psamitos com aspeto translúcido. As espessuras destes níveis variam entre espessuras milimétricas a centimétricas.

Identifica-se um filonete de carbonatos, o qual apresenta tonalidades acastanhadas.

A talisca apresentada na Figura 1 possui um plano de corte oblíquo ao bandado composicional, enquanto que a superfície da LD da figura 2 e 3 corresponde a um plano de corte perpendicular ao bandado composicional.



Figura 2 – LD SD.4-22#L1 em NP.



Figura 3 – LD SD.4-22#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Verifica-se intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis carbonosos, cortados por filonetes de carbonatos. Nos níveis carbonosos ocorrem estruturas oóides e paralelepipédicas de natureza siliciosa disseminadas (Figura 2 e 3).

Nos níveis carbonosos observam-se palhetas de micas, disseminadas e orientadas paralelamente ao bandado composicional (Microfot. A), bem como material carbonoso de grão fino e micrograos de opacos (Microfot. B). De forma disseminada identificam-se estruturas com formas paralelepipédica, pentagonal por exemplo (Microfot. C), e oóides, por vezes em aglomerados (Microfot. F). Em ambos os casos possuem um zonamento concêntrico composicional. De uma forma geral no centro destas estruturas observam-se opacos e grãos de quartzo micrométricos, seguindo-se uma textura semelhante à que constitui o nível carbonosos. No limite exterior, identifica-se um anel constituído por grãos de quartzo e filossilicatos.

Os níveis psamíticos possuem uma espessura micrométrica a milimétricas. Destacam-se nos níveis psamíticos com mais de 1 mm de espessura, uma superfície "base" retilínea e um "topo" com sucessivas cristas (Figura 3). Os níveis com menos de 1 mm de espessura, apresentam uma ondulação que acompanha, paralelamente, as cristas do "topo" do nível de maior espessura (Microfot. G). Os níveis psamíticos de maior espessura encontram-se, por vezes, boudinados (Microfot. I). Os grãos de quartzo que constituem estes níveis são anédricos, têm extinção ondulante, bordos irregulares e granulometria micrométrica (Microfot. K).

Nos níveis psamíticos identificam-se aglomerados de minerais opacos anédricos disseminados, por vezes associados a carbonatos (Microfot. M), assim como minerais opacos subeuédricos dispostos linearmente segundo uma orientação paralela ao bandado composicional (Microfot. P). Por último, observam-se filonetes de opacos maciços de espessura micrométrica, orientados paralelamente ao bandado composicional (Microfot. R) e com filossilicatos adjacentes.

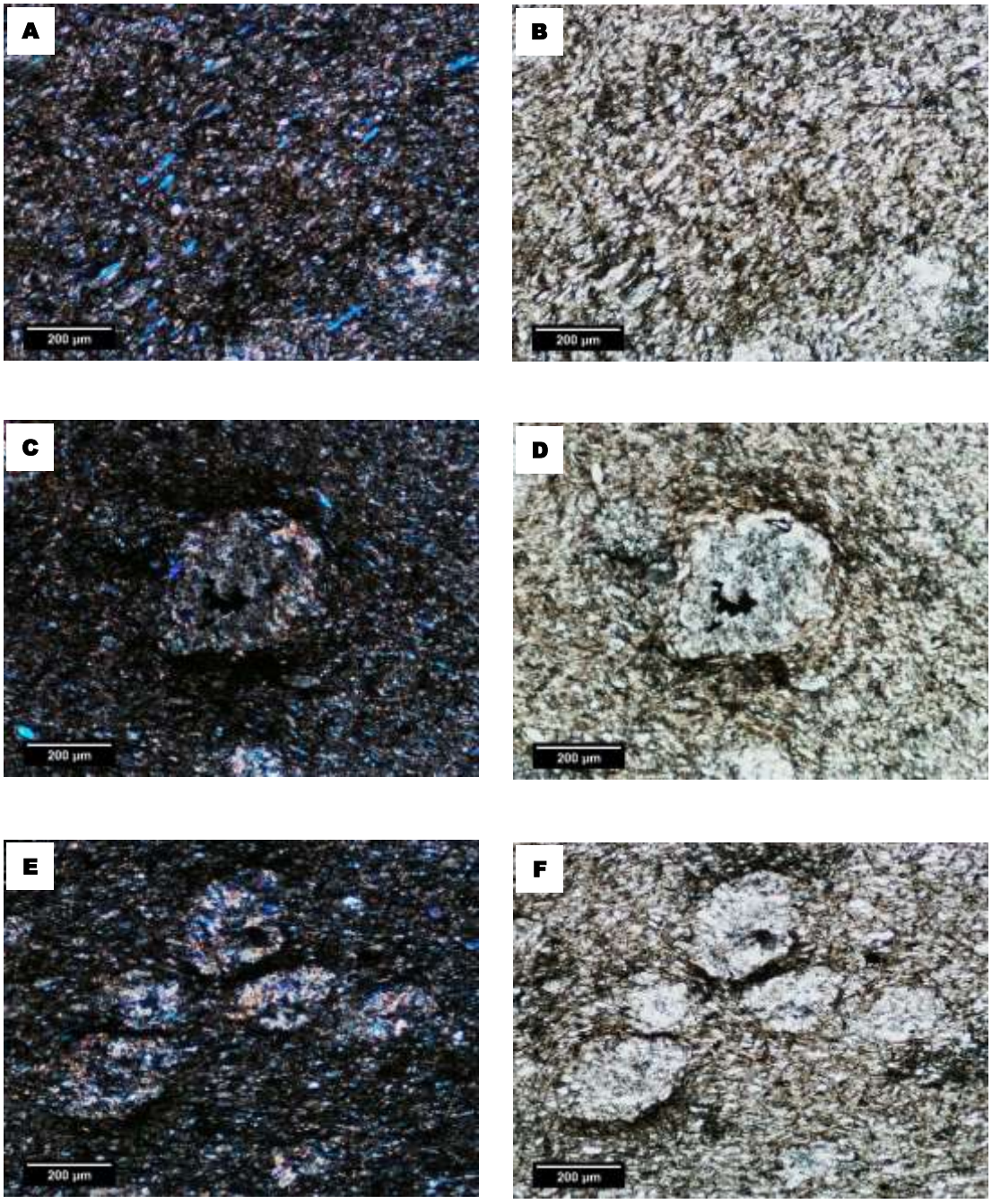
Os filonetes de carbonatos apresentam uma espessura micrométrica e uma orientação oblíqua ao bandado composicional (Microfot. S). Nos carbonatos identificam-se manchas com uma cor castanho-amarelada, possivelmente correspondente a óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. V).

Ocorre um filonete de quartzo em "rabo de enguia", subparalelo ao bandado composicional, o qual é constituído por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante. Inter e intragranularmente, identifica-se sericite (Microfot. W). Contrariamente, nos carbonatos não se identifica sericite inter um intragranular (Microfot. Y).

Diferente dos restantes opacos descritos nesta LD, ocorre um opaco com um diâmetro de 0,5 mm, aproximadamente, no contacto entre nível carbonoso e o nível psamítico. Apresenta uma rede de fraturação subparalela ao bandado composicional, a qual é preenchida por carbonatos (Microfot. α).

Foi observado turmalina de cor castanha, disseminada intergranularmente nos níveis psamíticos (Microfot. δ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-22#L1. Referências: A) SD.4-22#L1.2 NC 5X; B) SD.4-22#L1.2 NP 5X; C) SD.4-22#L1.5 NC 5X; D) SD.4-22#L1.5 NP 5X; E) SD.4-22#L1.4 NC 5X; F) SD.4-22#L1.4 NP 5X;

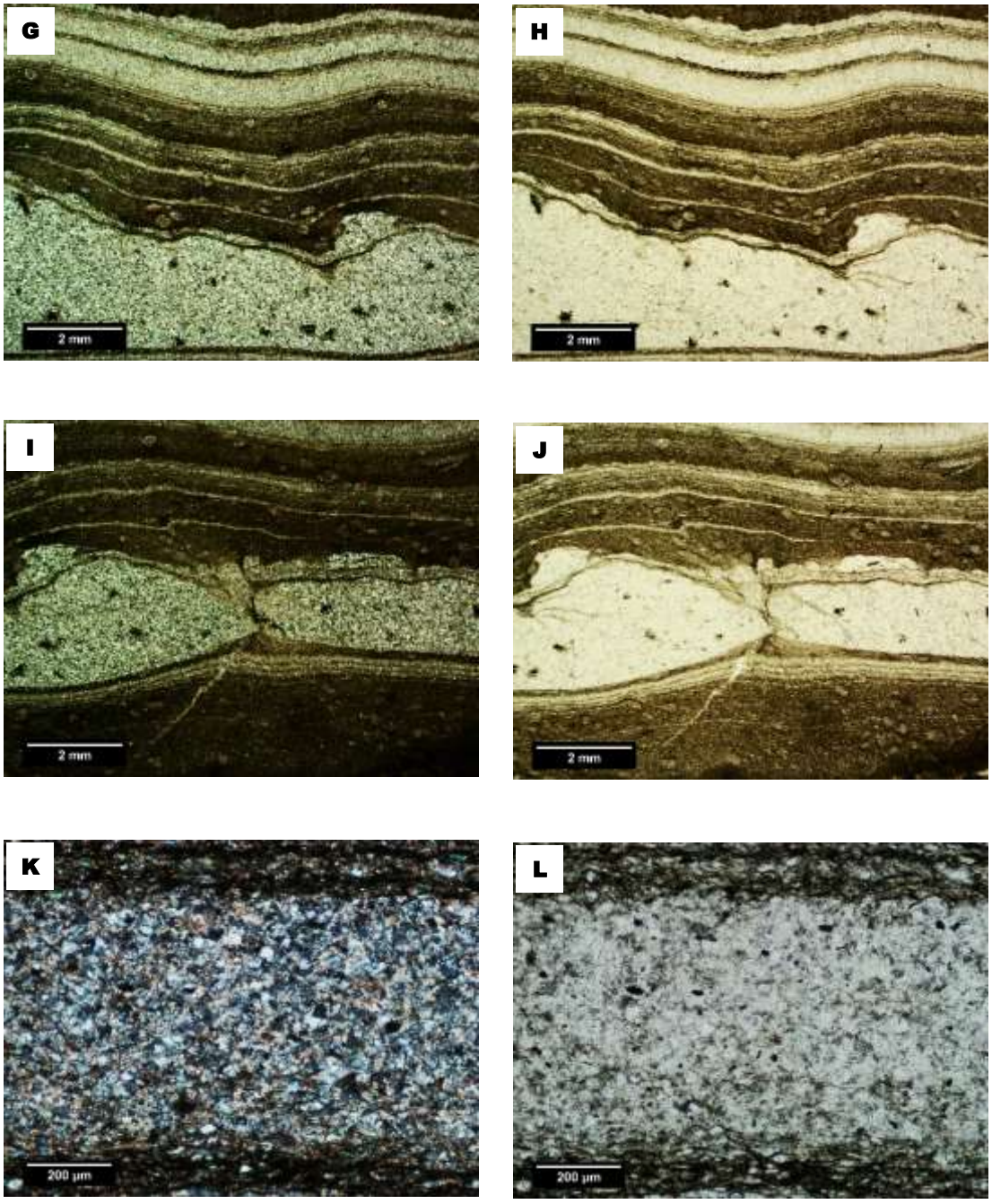


A e B) Na microfotografia observa-se níveis carbonosos, os quais constituídos por material carbonoso de grão fino e de opacos. Identifica-se palhetas de micas dispostas paralelamente ao bandado composicional, que em nicóis cruzados apresentam, predominantemente, tintas de birrefrangência azuis;

C e D) Pormenor de uma estrutura com forma pentagonal disseminada no nível, com um zonamento composicional concêntrico. No centro destas estruturas observam-se opacos e grãos de quartzo. No limite exterior identifica-se um anel constituído por grãos de quartzo e filossilicatos. Em volta de toda a estrutura aparenta existir uma concentração preferencial de minerais opacos;

E e F) Detalhe petrográfico de um aglomerado de estruturas oóides disseminado num nível carbonoso.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-22#L1. Referências: G) SD.4-22#L1.10 NC 0.8X; H) SD.4-22#L1.10 NP 0.8X; I) SD.4-22#L1.16 NC 0.8X; J) SD.4-22#L1.16 NP 0.8 ; K) SD.4-22#L1.1 NC 5X; L) SD.4-22#L1.1 NP 5X;

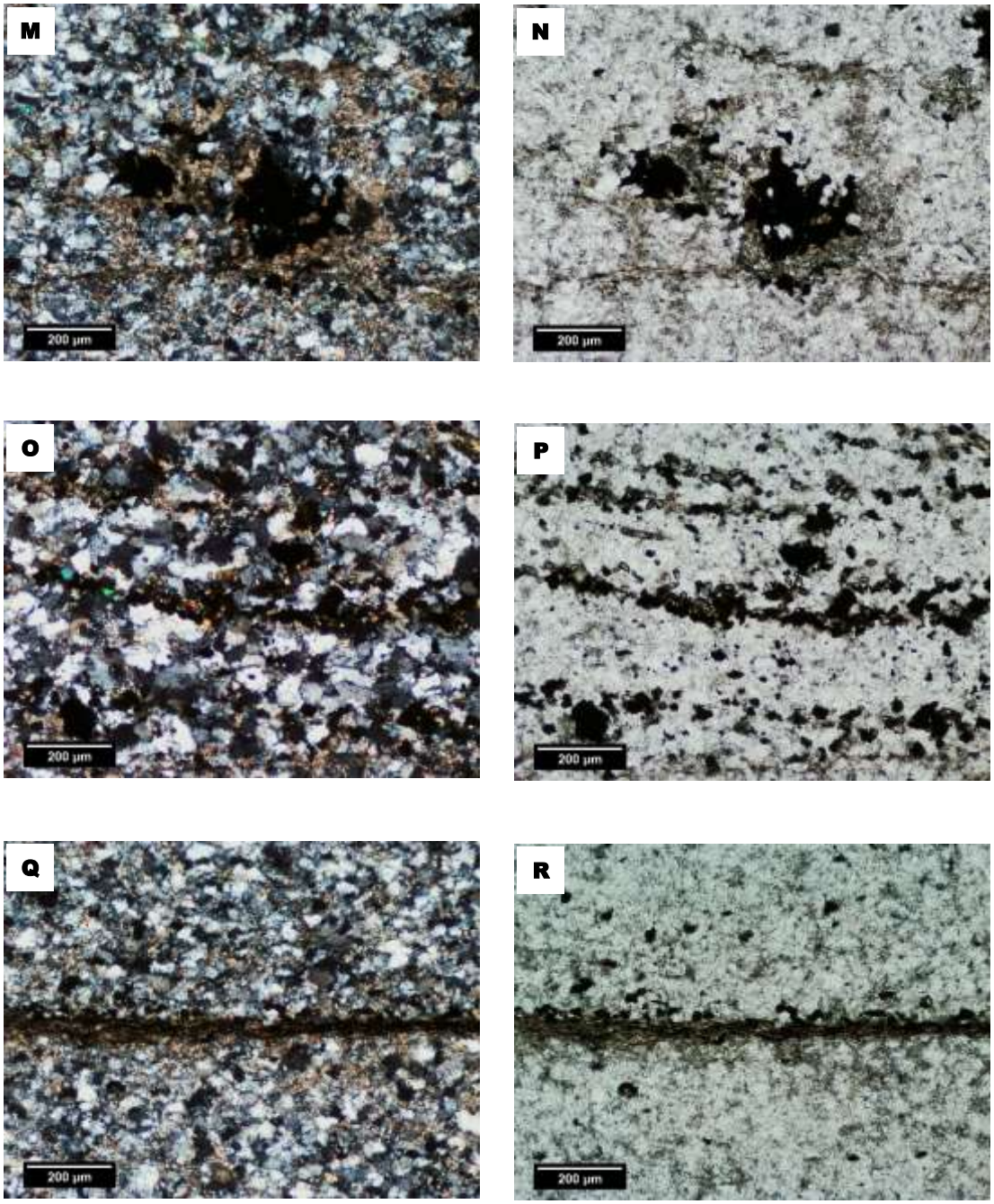


G e H) Estas microfotografias são ilustrativas da alternância rítmica entre níveis psamíticos e níveis carbonosos, caracterizados por espessura micrométrica a milimétricas. Destacam-se nos níveis psamíticos de maior espessura (aproximadamente, mais de 1mm de espessura), uma "base" retilínea e um "topo" com sucessivas cristas. Os níveis de menor espessura (menos de 1 mm de espessura), apresentam uma ondulação que acompanha, paralelamente, as cristas do "topo" do nível de maior espessura;

I e J) Pormenor de um nível psamítico milimétrico boudinado, com opacos disseminados;

K e L) Detalhe petrográfico do nível psamítico, constituído por com grãos de quartzo anédricos, extinção ondulante e granulometria micrométrica, com sericite intergranular. Identifica-se, ainda, minerais opacos anédricos disseminados, de dimensão semelhante à dos grãos de quartzo.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-22#L1. Referências: M) SD.4-22#L1.13 NC 5X; N) SD.4-22#L1.13 NP 5X; O) SD.4-22#L1.12 NC 5X; P) SD.4-22#L1.12 NP 5X; Q) SD.4-22#L1.15 NC 5X; R) SD.4-22#L1.15 NC 5X;

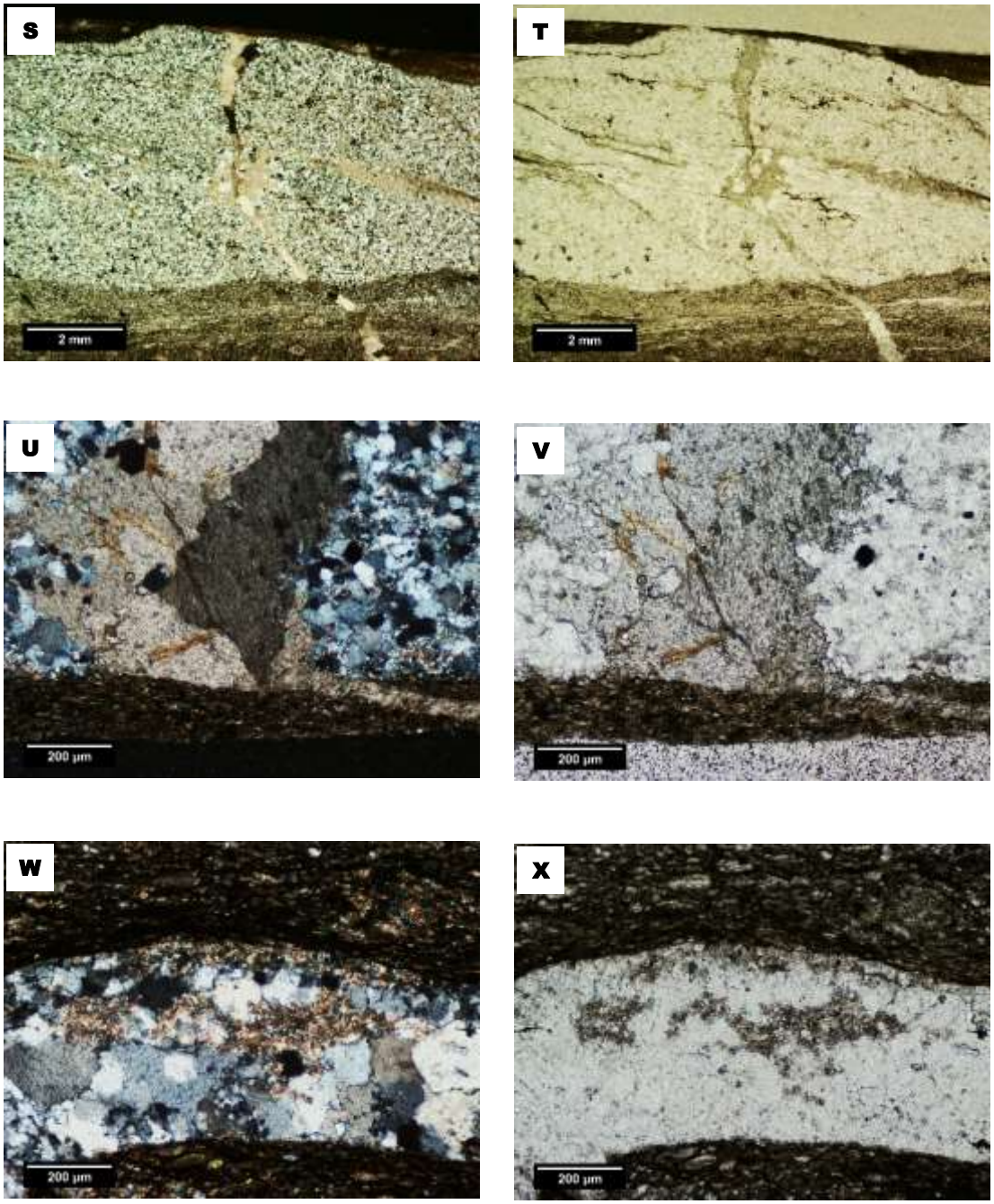


M e N) Aglomerados de minerais opacos subeuédricos a anédricos, disseminados nos níveis psamíticos. Estes opacos estão associados espacialmente a carbonatos, os quais ocorrem intergranularmente nos níveis psamíticos;

O e P) Exemplo da disposição linear preferencial de minerais opacos, anédricos a subeuédricos, identificada num nível psamítico;

Q e R) Numa posição horizontal e central das microfotografias, observa-se um filonete micrométrico de opacos acompanhado por filossilicatos a cortar um nível psamítico, de acordo com uma direção paralela ao bandado composicional.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-22#L1. Referências: S) SD.4-22#L1.13 NC 0.8X; T) SD.4-22#L1.13 NP 0.8X; U) SD.4-22#L1.17 NC 5X; V) SD.4-22#L1.17 NP 5X; W) SD.4-22#L1.10 NC 5X; X) SD.4-22#L1.10 NP 5X;

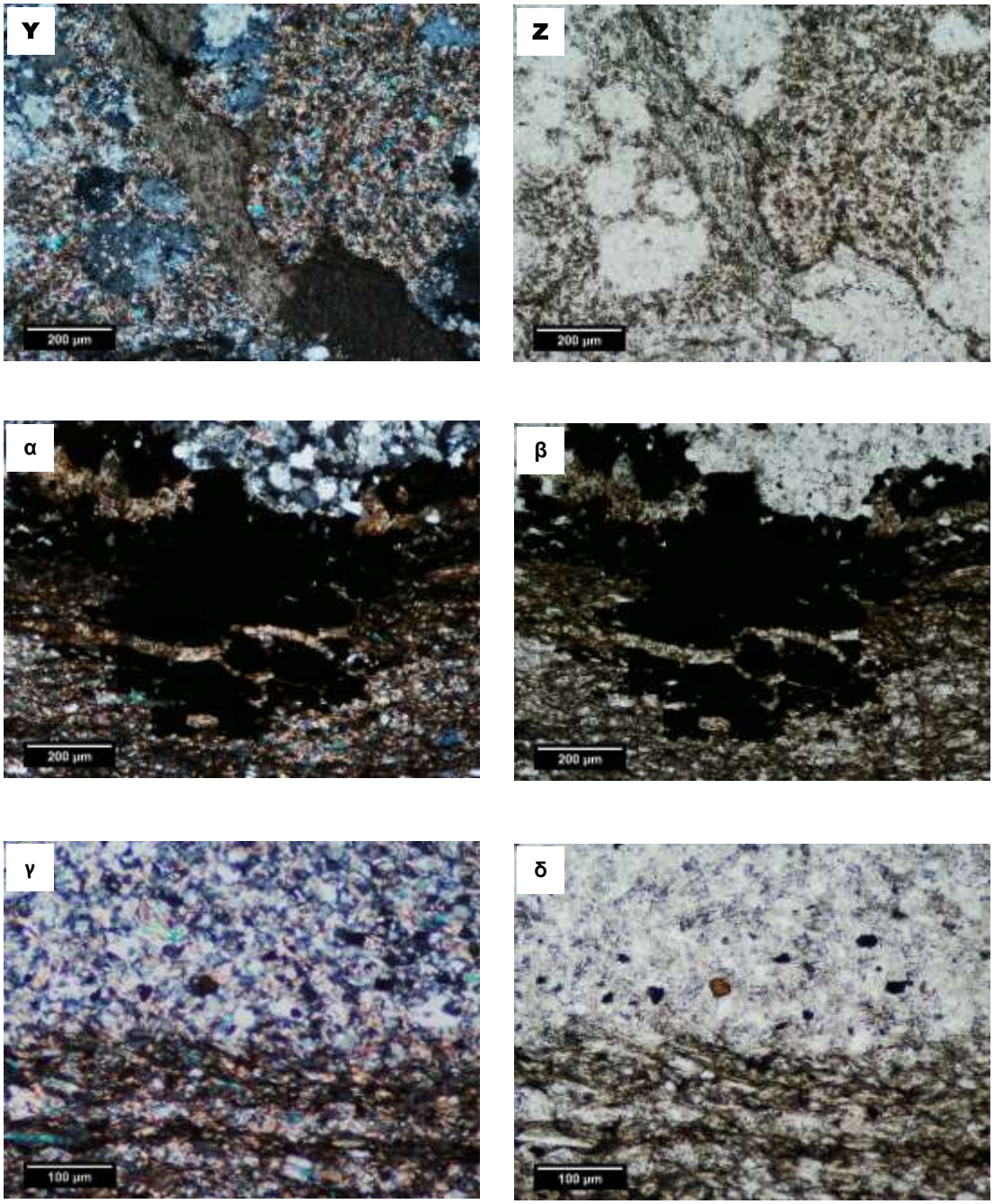


S e T) Caso onde observa-se filonetes de carbonatos de espessura micrométrica com uma orientação oblíqua ao bandado composicional e com ramificações;

U e V) Os filonetes de carbonatos apresentam grãos de carbonatos anédricos, tal como observado em nicóis cruzados. De forma disseminada surgem manchas com uma cor castanho-amarelada;

W e X) Caso particular de um filonete de quartzo (qz IIb?) do tipo "rabo de enguia", de direção subparalela ao bandado composicional, com sericite inter e intragranular. É constituído por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante. A sua textura é características de uma recristalização dinâmica de quartzo.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-22#L1. Referências: Y) SD.4-22#L1.8 NC 5X; Z) SD.4-22#L1.8 NP 5X; α) SD.4-22#L1.11 NC 5X; β) SD.4-22#L1.11 NP 5X; γ) SD.4-22#L1.18 NC 10X; δ) SD.4-22#L1.18 NP 10X;



Y e Z) Microfotografia com ênfase na sericitização identificada num nível psamítico, adjacente a um filonete de carbonatos. Note-se que esta sericite não afeta o filonete de carbonatos;

α e β) Mineral opaco com, aproximadamente, 0,5 mm de diâmetro, disseminado no contacto entre nível psamítico e o carbonoso. Apresenta uma rede de fraturação segundo uma direção subparalela ao bandado composicional, com preenchimento por carbonatos;

γ e δ) Intergranularmente nos níveis psamíticos verifica-se a presenta de turmalina, com uma cor castanha.

Ficha SD.4-23#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-23#L1
Profundidade Média da Amostra	61,10 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos intercalados com xistos negros silicificados, com filonetes de carbonatos milimétricos.
Classificação Microscópica	Intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis pelítico-carbonosos, cortados perpendicularmente por um filonete milimétrico de carbonatos.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-23.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis de xistos negros silicificados, com tonalidades negras, e níveis de psamitos com aspeto translúcido. As espessuras destes níveis variam entre espessuras milimétricas a centimétricas.

Os níveis de psamitos apresentam uma ondulação encontrando-se, em alguns casos, boudinados.

Perpendicularmente ao bandado composicional identifica-se um filonete de carbonatos de tonalidades acastanhadas, com uma espessura milimétrica.



Figura 2 - LD SD.4-23#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-23#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Esta amostra é definida por intercalações rítmicas entre níveis psamíticos e níveis pelítico-carbonosos, cortados perpendicularmente por um filonete milimétrico de carbonatos (Figura 2 e 3).

Nos níveis pelítico-carbonosos observam-se palhetas de micas orientadas paralelamente ao bandado composicional, estruturas de filossilicatos com forma e dimensão diversas (Microfot. A), material carbonoso de grão fino e grãos de opacos (Microfot. B). De forma disseminada identificam-se, ainda, estruturas constituídas por filossilicatos com uma forma paralelepipédica (Microfot. C). Estes níveis, ricos em filossilicatos, podem apresentar crenulação (Microfot. E). Particularmente num nível, identificou-se cristalização de filossilicatos em planos paralelos à clivagem de crenulação (Microfot. G). A deformação que afeta estes níveis afeta, também, as estruturas com formas irregulares disseminadas (Microfot. I).

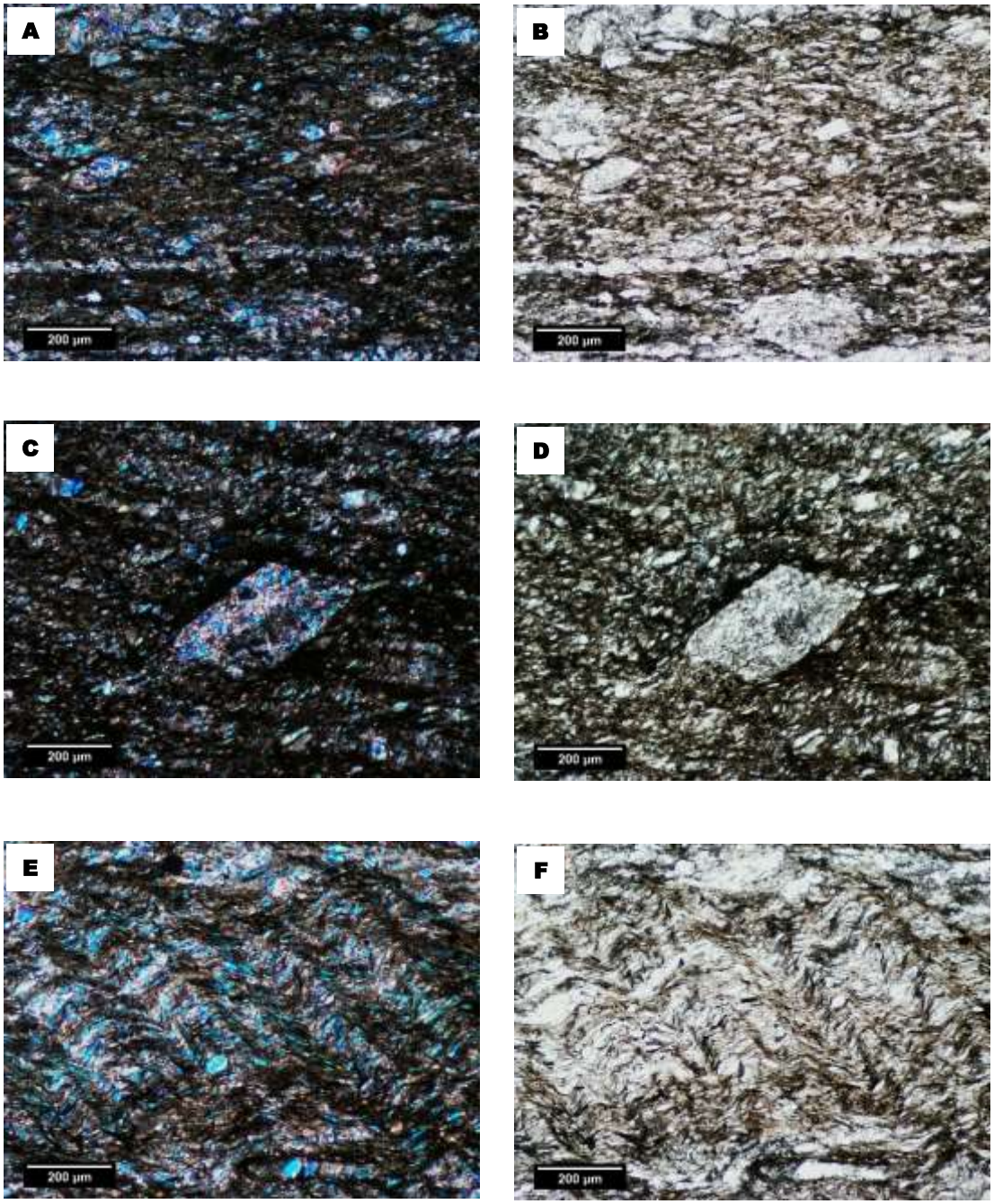
Os níveis psamíticos possuem espessuras micrométricas a milimétricas e estão fraturados (Microfot. K), apresentando, por vezes, boudinamento (Microfot. N). São constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante e granulometria micrométrica, numa matriz sericítica. Identifica-se, de forma disseminada, estruturas irregulares de carbonatos que, em nicóis cruzados, apresentam uma cor castanha (Microfot. O). Destacam-se, também, concentrações preferenciais de grãos de quartzo de dimensão, aproximadamente, superior a 100 micras, com extinção ondulante, bordos irregulares. Nestas concentrações observam-se ainda carbonatos, opacos e palhetas de micas, intergranularmente, e sericite intragranular (Microfot. Q).

Ocorre um filonete de carbonatos (sd) com uma orientação perpendicular ao bandado composicional, e com uma espessura de 2 mm, aproximadamente (Microfot. S). É constituído por cristais de carbonatos de diâmetro milimétrico, sendo que, no contacto com o encaixante, observa-se cristais de carbonatos de dimensão micrométrica (Microfot. U).

Identificam-se filonetes com uma espessura micrométrica, oblíquos ao bandado composicional, constituídos por carbonatos (dol) e quartzo (qz IV) na mesma estrutura filoniana, que cortam o filonete milimétrico de carbonatos (sd; Microfot. W). Apesar da clivagem de crenulação também ser oblíqua ao bandado composicional, possuem entre si direções conjugadas. Estes filonetes do episódio IV são constituídos por carbonatos, quando cortam o nível pelítico-carbonoso, e por quartzo, quando atravessam os níveis psamíticos (Microfot. Y).

Intergranularmente nos níveis foi identificado turmalina com uma cor esverdeada (Microfot. β).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-23#L1. Referências: A) SD.4-23#L1.2 NC 5X; B) SD.4-23#L1.2 NP 5X; C) SD.4-23#L1.15 NC 5X; D) SD.4-23#L1.15 NP 5X; E) SD.4-23#L1.4 NC 5X; F) SD.4-23#L1.4 NP 5X;

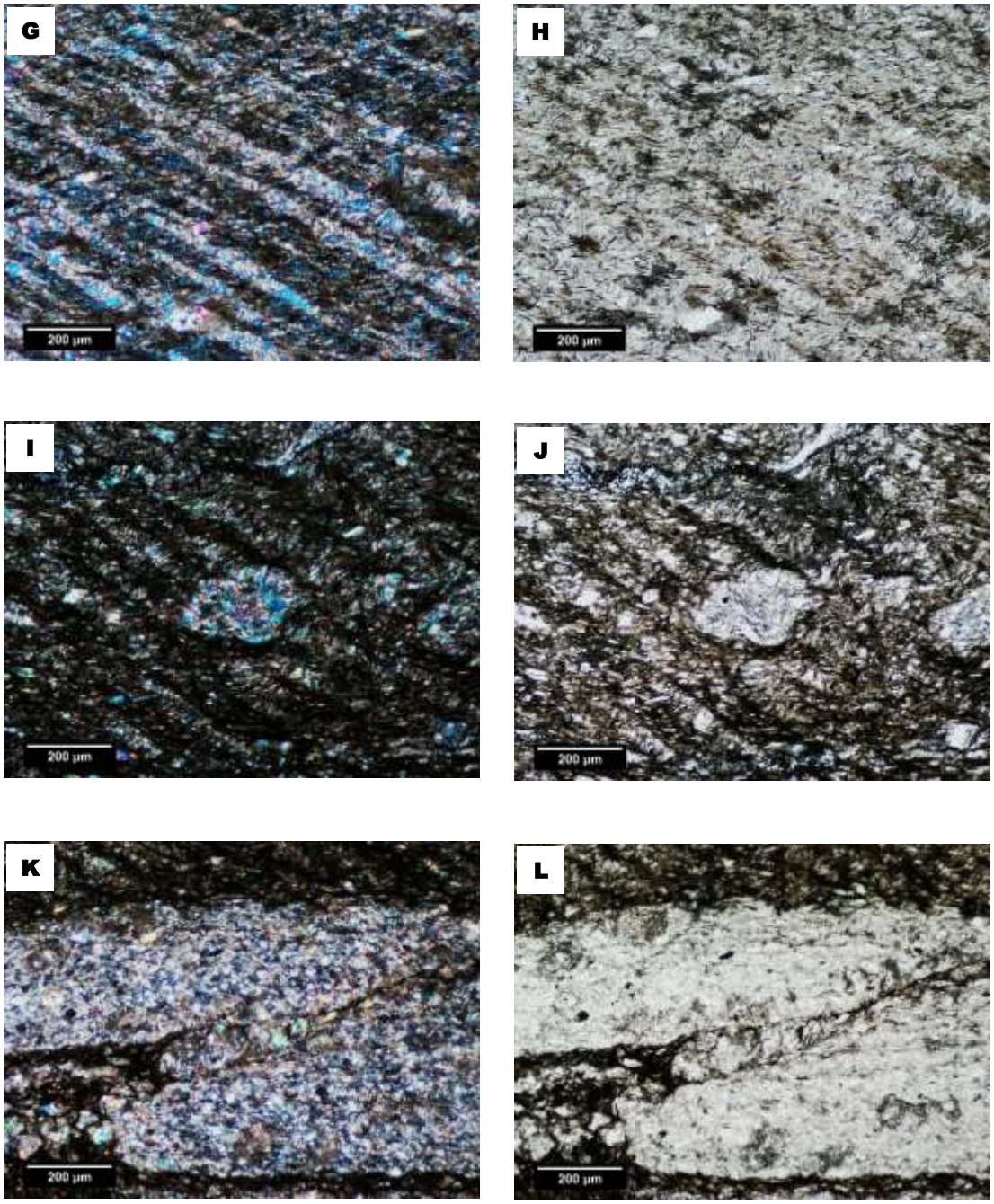


A e B) Detalhe petrográfico do nível pelítico-carbonoso com estruturas irregulares de filossilicatos disseminadas, com formas e dimensões diversas. As palhetas de micas estão orientadas paralelamente ao bandado composicional. Em nicóis paralelos observa-opacos e material carbonoso de grão fino;

C e D) Pormenor petrográfico de uma estrutura disseminada num nível pelítico-carbonoso, com uma forma losângica, a qual é constituída por filossilicatos;

E e F) Observa-se uma crenulação de um nível pelítico-carbonoso, resultando no desenvolvimento de uma clivagem de crenulação. As palhetas de micas estão orientadas segundo uma direção metamórfica, obliqua ao bandado composicional. Os opacos disseminados, quando alongados, apresentam uma orientação semelhante às palhetas de micas.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-23#L1. Referências: G) SD.4-23#L1.3 NC 5X; H) SD.4-23#L1.3 NP 5X; I) SD.4-23#L1.16 NC 5X; J) SD.4-23#L1.16 NP 5X; K) SD.4-23#L1.17 NC 5X; L) SD.4-23#L1.17 NP 5X;

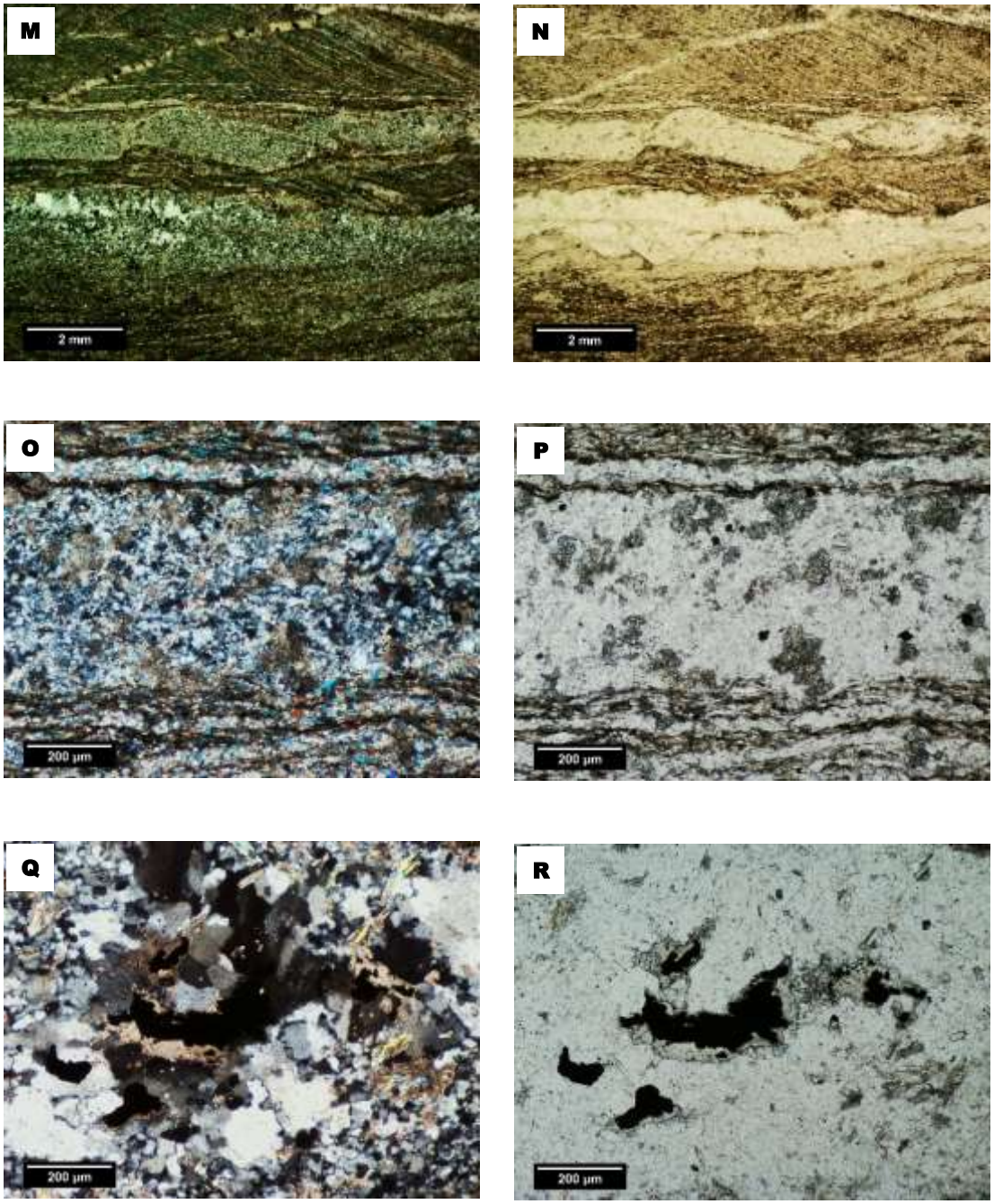


G e H) Observam-se filossilicatos em estruturas lineares maciças, paralelas à direção da clivagem de crenulação, onde observa-se palhetas de micas com uma orientação metamórfica, a qual faz um ângulo obtuso com a orientação da clivagem de crenulação. Verifica-se, também, opacos de hábito alongado e com a mesma orientação das palhetas de micas;

I e J) Estrutura irregular disseminada com composição mineralógica idêntica à estrutura losângica da microfotografia C e D. Todavia, os filossilicatos que a constituem apresentam deformação materializada pela ondulação das micas, a qual é concordante com a ondulação identificada no próprio nível;

K e L) Pormenor petrográfico da fraturação de um nível psamítico, de espessura micrométrica, segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional. A direção de fraturação faz um ângulo obtuso com a orientação da clivagem de crenulação. No plano de cisalhamento observa-se um "fragmento" de natureza psamítica, com uma forma elíptica e com uma concentração preferencial de micas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-23#L1. Referências: M) SD.4-23#L1.4 NC 0.8X; N) SD.4-23#L1.4 NC 0.8X; O) SD.4-23#L1.12 NC 5X; P) SD.4-23#L1.12 NP 5X; Q) SD.4-23#L1.11 NC 5X; R) SD.4-23#L1.11 NP 5X;

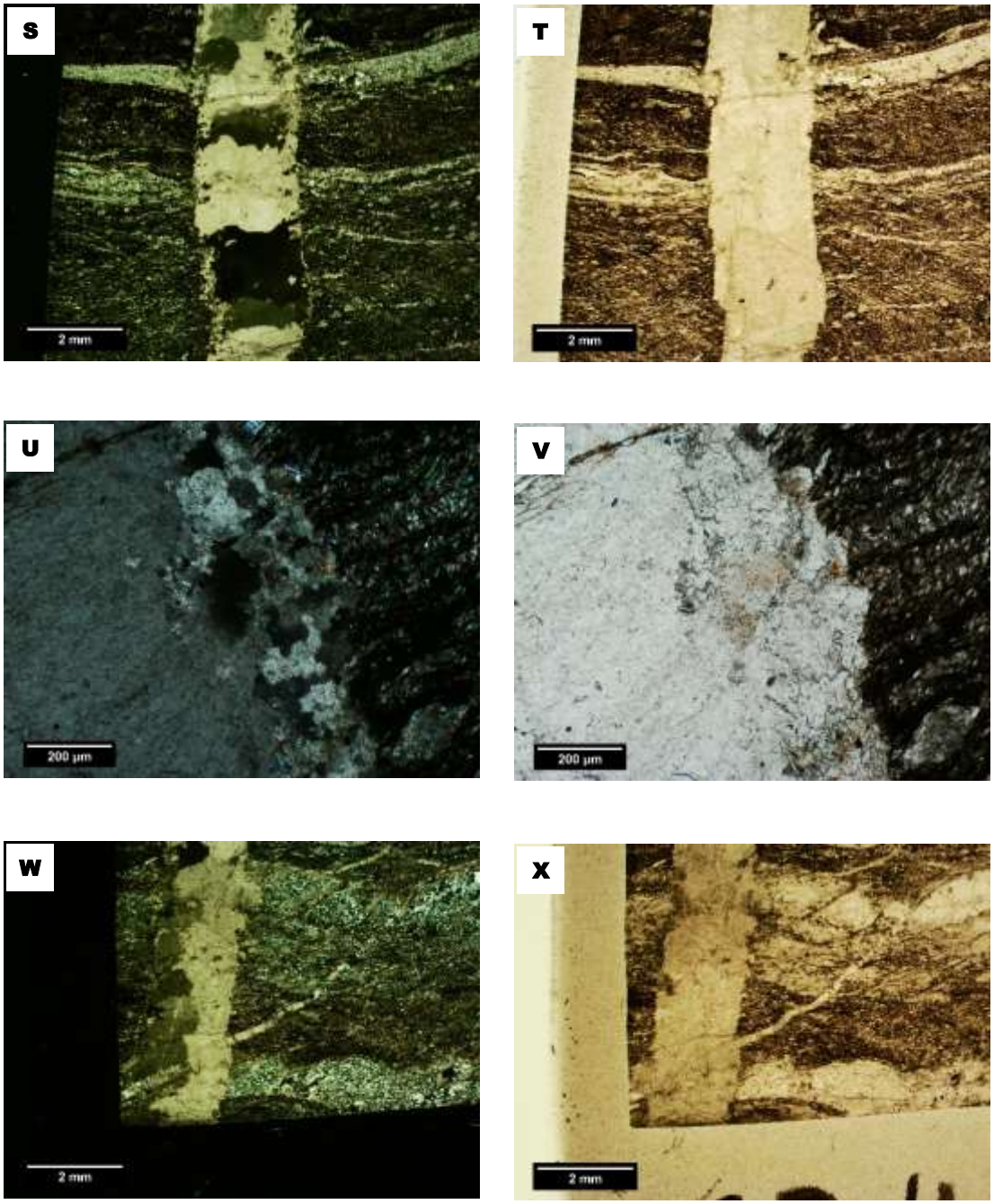


M e N) Numa posição superior da microfotografia, identifica-se um nível psamítico de espessura milimétrica boudinado. O cisalhamento ocorre segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional, a qual possui, relativamente à orientação da clivagem de crenulação, um ângulo obtuso;

O e P) O nível psamítico é constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante, equigranulares e de dimensão micrométrica. De forma intergranular observa-se sericite. Observam-se estruturas irregulares disseminadas, constituídas por carbonatos, as quais apresentam tintas acastanhadas. Em nicóis paralelos, e ainda no nível psamítico, observam-se minerais opacos anédricos disseminados;

Q e R) Tal como observado em pormenor nas microfotografias, nos níveis psamíticos destacam-se concentrações preferenciais de grãos de quartzo de dimensão superior a 100 micras, aproximadamente. Os grãos apresentam extinção ondulante, bordos irregulares e uma textura de recristalização dinâmica de quartzo. Adicionalmente, associados a estas concentrações preferenciais de grãos de quartzo, observam-se carbonatos, opacos e palhetas de micas, intergranularmente, e sericite intragranularmente.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-23#L1. Referências: S) SD.4-23#L1.11 NC 0.8X; T) SD.4-23#L1.11 NP 0.8X; U) SD.4-23#L1.9 NC 5X; V) SD.4-23#L1.9 NP 5X; W) SD.4-23#L1.13 NC 0.8X; X) SD.4-23#L1.13 NP 0.8X;

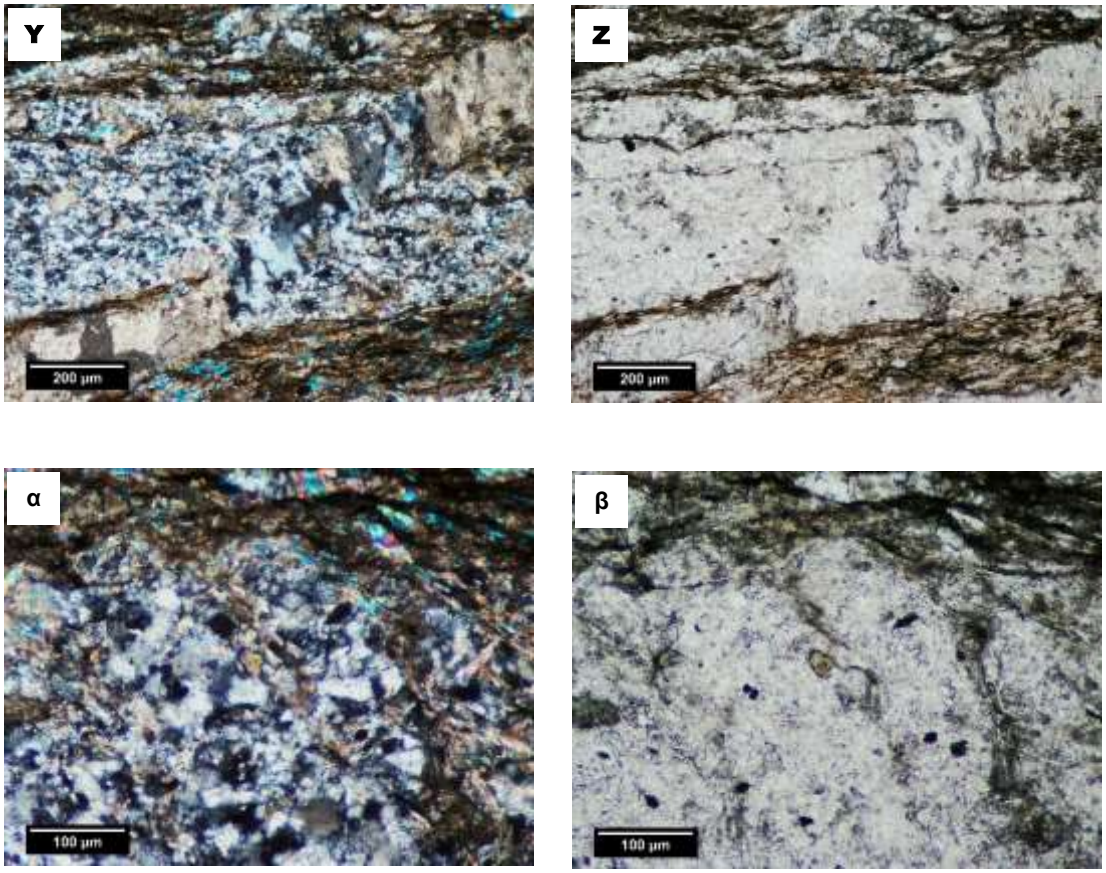


S e T) Destaque para o filonete de carbonatos (sd) perpendicular ao bandado composicional, com uma espessura de 2 mm, aproximadamente. Os cristais de carbonatos são anédricos e apresentam uma dimensão milimétrica;

U e V) Pormenor petrográfico do contacto entre o filonete milimétrico de carbonatos (sd) e o encaixante, onde desenvolve-se cristais de carbonatos de dimensão micrométrica;

W e X) O filonete milimétrico de carbonatos (sd), perpendicular ao bandado composicional, é cortado por um filonete micrométrico de quartzo (qz IV) e carbonatos (dol), por sua vez oblíquo ao bandado composicional. No local onde o filonete milimétrico é atravessado pelo filonete micrométrico, observa-se movimento no filonete milimétrico correspondendo, assim, a um plano de cisalhamento.

Estampa 5 - Microfotografias Y a β da LD SD.4-23#L1. Referências: Y) SD.4-23#L1.7 NC 5X; Z) SD.4-23#L1.7 NP 5X; α) SD.4-23#L1.18 NC 10X; β) SD.4-23#L1.18 NP 10X;



Y e Z) Microfotografias ilustrativas dos filonetes de espessura micrométrica, oblíquos ao bandado composicional, os quais são constituídos por carbonatos (dol), quando inseridos no nível pelítico-carbonoso, e por quartzo (qz IV), quando localizados no nível psamítico;

α e β) Intergranularmente nos níveis psamíticos identifica-se turmalina com uma cor esverdeada.

Ficha SD.4-24#L1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da LD	SD.4-24#L1
Profundidade Média da Amostra	65,28 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos intercalados com xistos negros silicificados, com filonetes e *tension gashes* de carbonatos.
Classificação Microscópica	Intercalações entre níveis psamíticos e níveis pelítico-carbonosos, cortados por filonetes de carbonatos e quartzo, e por *tension gashes* de natureza carbonatada.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-24.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta um bandado composicional, constituído por intercalações entre níveis de xistos negros silicificados, com tonalidades negras, e níveis siliciosos com aspeto translúcido. As espessuras destes níveis variam entre espessuras milimétricas a centimétricas.

Os níveis de psamitos apresentam uma ondulação e, em alguns casos, surgem boudinados.

Identificam-se filonetes micrométricos de carbonatos, com tonalidades acastanhadas.



Figura 2 - LD SD.4-24#L1 em NP.

Descrição Microscópica

Observam-se intercalações entre níveis psamíticos, deformados e fraturados, e níveis pelítico-carbonosos, ambos com espessuras milimétricas. Estes níveis são cortados por filonetes micrométricos, compostos por carbonatos e por quartzo, e por *tension gashes* constituídos, exclusivamente, por carbonatos.

Os níveis pelítico-grafitos caracterizam-se pela presença de estruturas constituídas por filossilicatos, com formas lenticulares, oóides, e paralelepipédicas disseminadas por todo o nível (Microfot. A). As palhetas de micas disseminadas estão orientadas paralelamente ao bandado composicional. Em nicóis paralelos, observa-se material carbonoso de grão fino e opacos anédricos a subeuédricos (Microfot. B). As concentrações preferenciais de filossilicatos refletem o desenvolvimento de crenulação (Microfot. C) que, em estados avançados, originam uma clivagem de crenulação, oblíqua ao bandado composicional (Microfot. E).

Os níveis psamíticos estão, não só fraturados segundo um plano de cisalhamento oblíquo ao bandado composicional (Microfot. H), como deformados (Microfot. J), surgindo, por vezes, como estruturas lenticulares disseminadas nos níveis pelítico-carbonosos (Microfot. K). São constituídos por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante e granulometria micrométrica, com sericite intergranular (Microfot. M). De forma disseminada identifica-se minerais opacos, anédricos a subeuédricos (Microfot. N). Ocorrem concentrações preferenciais de grãos de quartzo de dimensão superior a 100 micras, aproximadamente, com extinção ondulante, bordos suturados, e uma textura de recristalização dinâmica de quartzo. Nestas concentrações foi identificado um cristal de carbonato subeuédrico (Microfot. O). Ainda nos níveis psamíticos, e de forma disseminada, observam-se estruturas anédricas de carbonatos adjacentes a opacos anédricos (Microfot. Q).



Figura 3 - LD SD.4-24#L1 em NC.

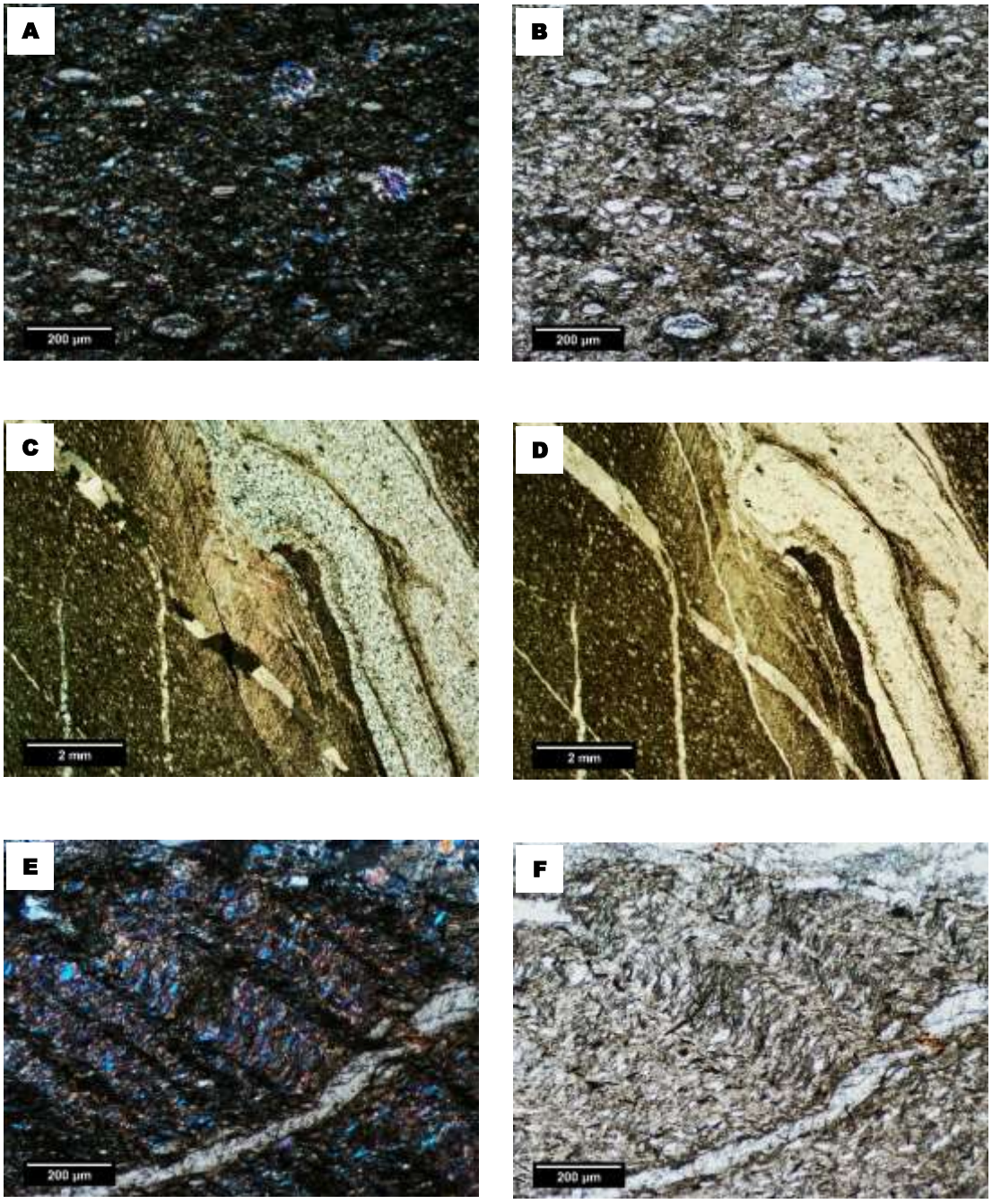
Os filonetes de carbonatos (dol) de espessura micrométrica apresentam direções paralelas e oblíquas ao bandado composicional (Microfot. S), com relação genética pouco clara (Microfot. U). Estes filonetes micrométricos de carbonatos cortam os filonetes micrométricos de quartzo que, por sua vez, são paralelos ao bandado composicional (Microfot. W).

Observam-se filonetes de carbonatos de espessura milimétrica (sd), fraturados segundo planos paralelos ao bandado composicional, preferencialmente no contacto entre níveis (Microfot. Y).

Surgem estruturas designadas por *sigmoidal tension gashes*, predominantemente nos níveis pelítico-carbonosos, constituídas exclusivamente por carbonatos (sd; Microfot. α). Apresentam-se fraturadas, numa posição central da estrutura, segundo planos de cisalhamento paralelos ao bandado composicional, onde observa-se filonetes micrométricos de quartzo (Microfot. γ). Adicionalmente, verifica-se a presença de *tension gashes* com fraturação oblíqua ao bandado composicional (Microfot. ε). Destacam-se, nos filonetes de carbonatos micrométricos e oblíquos ao bandado composicional, cristais de quartzo subeuédricos disseminados (Microfot. η).

Foi identificada turmalina intergranular nos níveis psamíticos (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-24#L1. Referências: A) SD.4-24#L1.4 NC 5X; B) SD.4-24#L1.4 NP 5X; C) SD.4-24#L1.9 NC 0.8X; D) SD.4-24#L1.9 NP 0.8X; E) SD.4-24#L1.5 NC 5X; F) SD.4-24#L1.5 NP 5X;

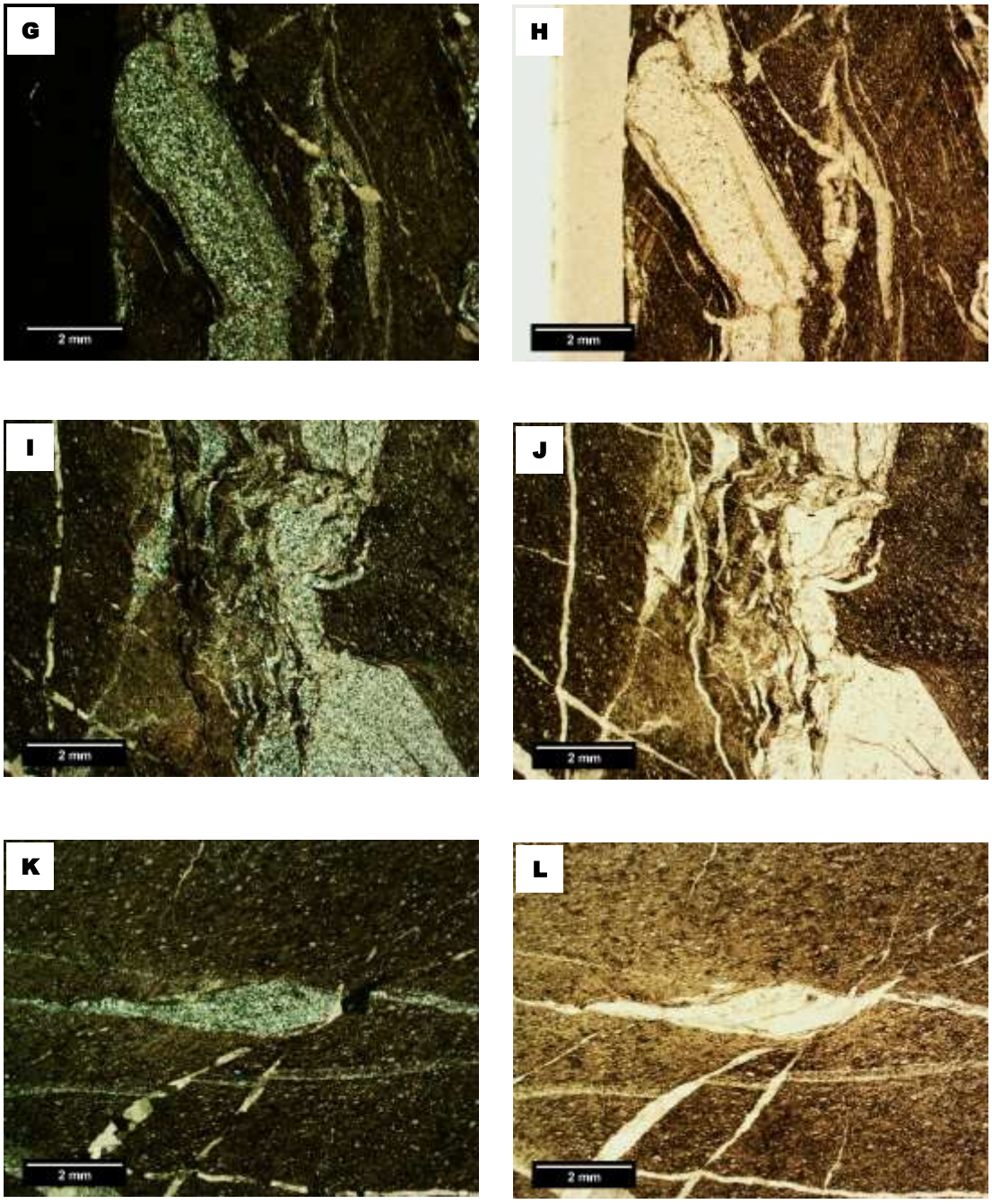


A e B) Os níveis pelítico-grafitos são caracterizados por estruturas de filossilicatos disseminadas por todo o nível. Apresentam formas oóides, lenticulares e paralelepipédicas. Os filossilicatos surgem, também, como palhetas de micas disseminadas, orientadas paralelamente ao bandado composicional;

C e D) Observa-se locais ricos em filossilicatos com desenvolvimento de uma crenulação, neste caso em particular no contacto entre o nível carbonoso-pelítico e o nível psamítico. Estes locais ricos em filossilicatos surgem paralelos ao bandado composicional, porém não apresentam continuidade lateral. Destacam-se, ainda, filonetes de carbonatos oblíquos ao bandado composicional.

E e F) Detalhe petrográfico dos locais ricos em filossilicatos (microfotografia C e D), com o desenvolvimento de uma clivagem de crenulação de direção oblíqua ao bandado composicional. As palhetas de micas estão orientas, também, obliquamente ao bandado composicional, no entanto fazem um ângulo obtuso com a direção da clivagem de crenulação. Com a mesma orientação das palhetas de micas observa-se um filonetes micrométrico de carbonatos (dol). Os minerais opacos alongados possuem orientações concordantes, tanto com as palhetas de micas como com a clivagem de crenulação.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-24#L1. Referências: G) SD.4-24#L1.1 NC 0.8X; H) SD.4-24#L1.1 NC 0.8X; I) SD.4-24#L1.5 NC 0.8X; J) SD.4-24#L1.5 NC 0.8X; K) SD.4-24#L1.12 NC 0.8X; L) SD.4-24#L1.12 NP 0.8X;

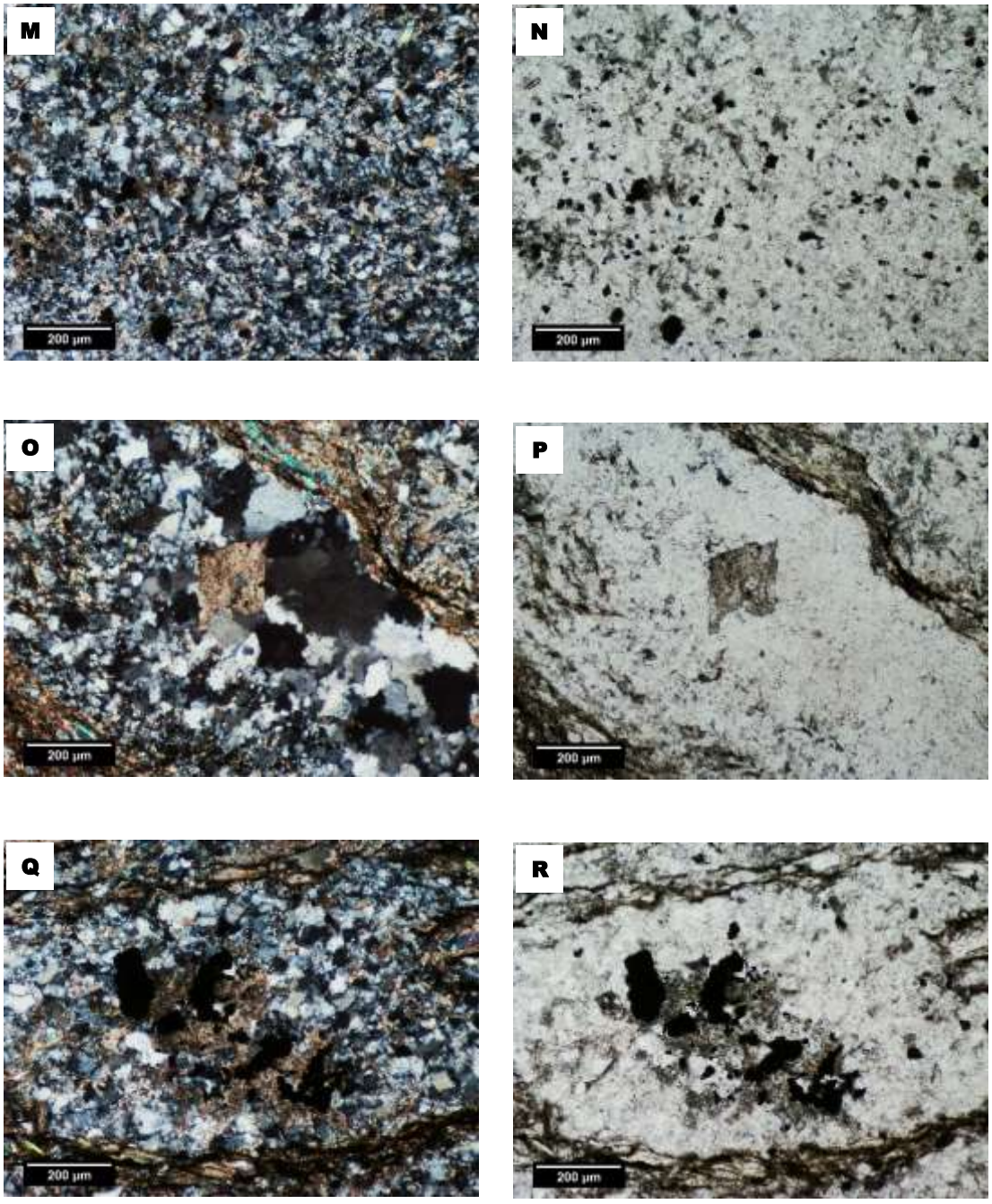


G e H) O nível psamítico observado na microfotografia possui, aproximadamente, 2 mm de espessura. Apresenta-se fraturado segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional. A secção fraturada possui uma orientação concordante com a foliação metamórfica, e com os filonetes micrométricos, ou seja, oblíqua ao bandado composicional;

I e J) Microfotografia representativa do regime dúctil e frágil a que o nível psamítico esteve sujeito. Na metade esquerda da microfotografia, observa-se um filonete de carbonatos na vertical, o qual é subparalelo ao bandado composicional. É intersectado por outro filonete de carbonato, segundo uma direção obliqua;

K e L) Pormenor da estrutura lenticular de quartzo observada num nível pelítico-carbonoso. Apresenta, no corpo central, uma forma em losango limitada por planos de cisalhamento oblíquos e subparalelos ao bandado composicional. Os filonetes de carbonatos são paralelos aos planos de cisalhamento oblíquos, chegando mesmo a se propagar nestes planos e no contacto entre a natureza psamítica e a natureza pelítico-carbonoso.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-24#L1. Referências: M) SD.4-24#L1.12 NC 5X; N) SD.4-24#L1.12 NP 5X; O) SD.4-24#L1.9 NC 5X; P) SD.4-24#L1.9 NP 5X; Q) SD.4-24#L1.11 NC 5X; R) SD.4-24#L1.11 NP 5X;

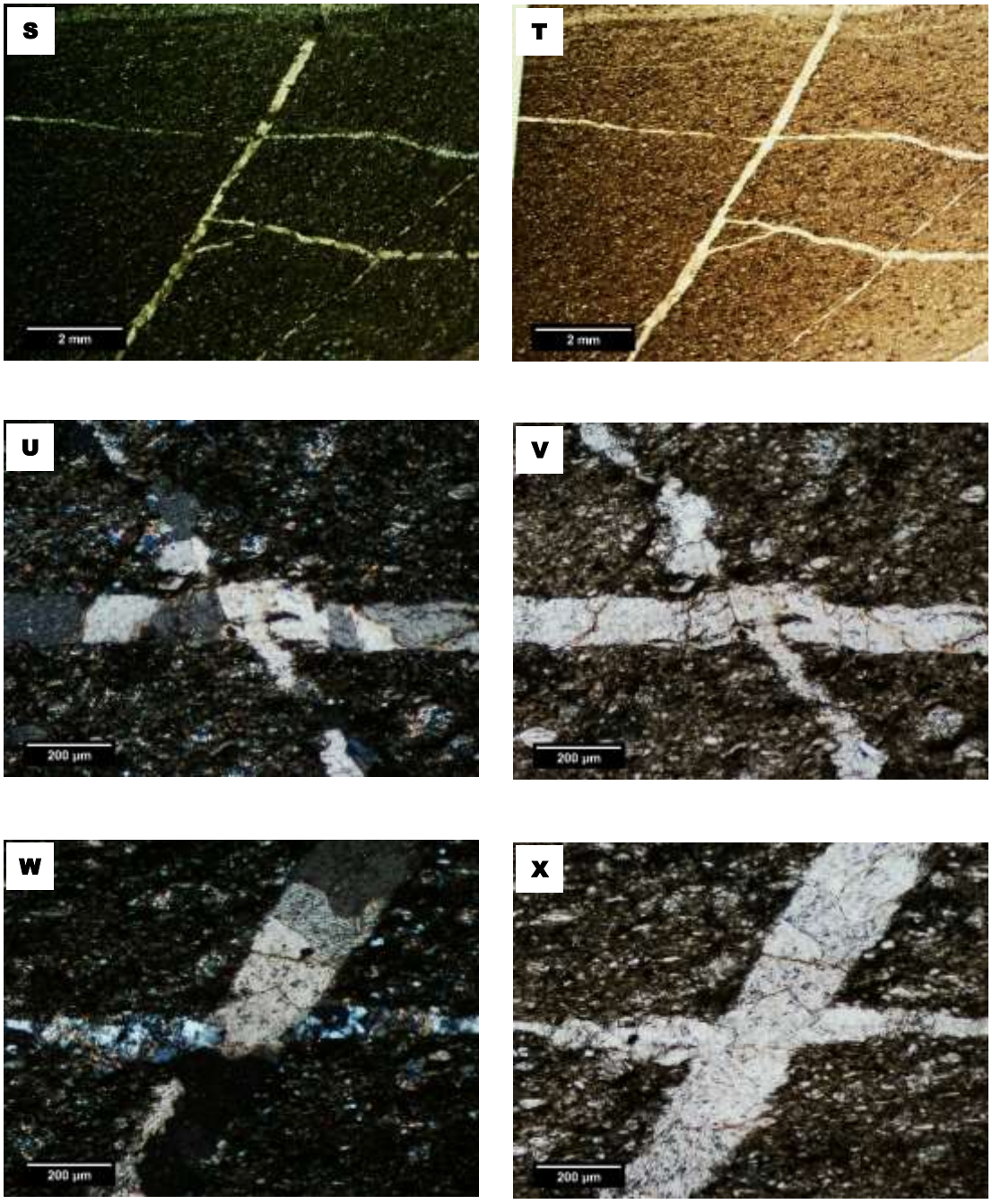


M e N) Detalhe petrográfico do nível psamítico, constituído por grãos de quartzo monocristalinos, com extinção ondulante e granulometria micrométrica, com sericite e carbonatos disseminados intergranularmente. Os minerais opacos apresentam, também, uma dimensão micrométrica, com formas anédricas a subeuédricas;

O e P) Detalhe petrográfico de um cristal de carbonato subeuédrico, disseminado nas concentrações preferências de quartzo de dimensão superior a 100 micras, aproximadamente. Os grãos de quartzo apresentam uma extinção ondulante e uma textura característica de recristalização dinâmica de quartzo;

Q e R) Nos níveis psamíticos identifica-se estruturas irregulares de carbonatos disseminadas, adjacentes a concentrações preferenciais de minerais opacos anédricos. No topo e na base da microfotografia observam-se níveis constituídos por minerais opacos alongados, acompanhados por palhetas de micas.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-24#L1. Referências: S) SD.4-24#L1.13 NC 0.8X; T) SD.4-24#L1.13 NP 0.8X; U) SD.4-24#L1.14 NC 5X; V) SD.4-24#L1.14 NP 5X; W) SD.4-24#L1.6 NC 5X; X) SD.4-24#L1.6 NP 5X;

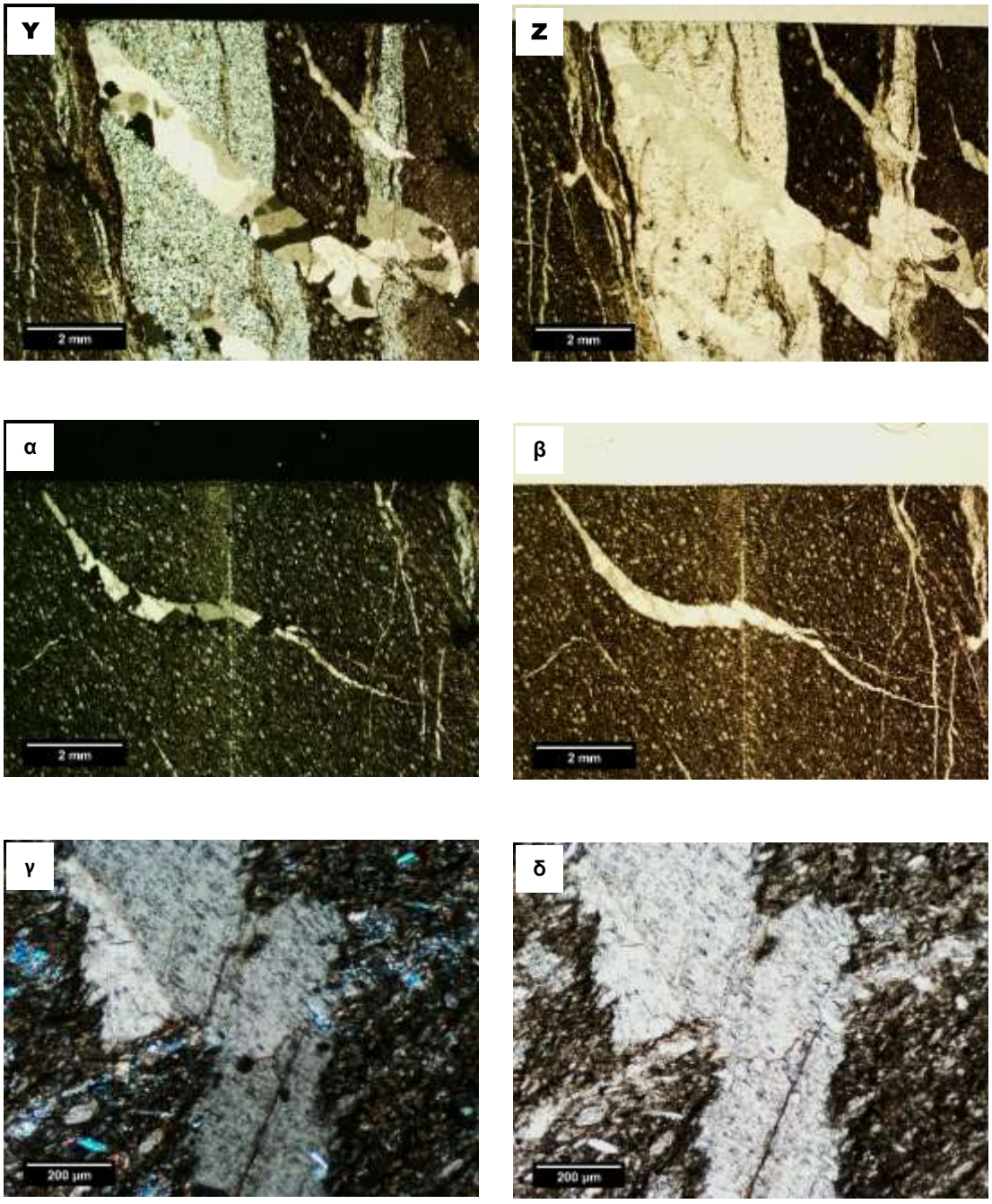


S e T) Filonete de carbonatos (dol) com espessura micrométrica e com direção oblíqua e subparalela ao bandado composicional. Na metade superior da microfotografia observa-se um filonetes micrométrico de quartzo disposto na horizontal, o qual é subparalelo ao bandado composicional;

U e V) Detalhe do local de interseção entre os filonetes de carbonatos (dol). Na horizontal, observa-se um filonetes de carbonatos paralelo ao bandado composicional, e obliquamente um filonete também de natureza carbonatada. Nos carbonatos, e em nicóis paralelos, são observadas manchas de cor acastanhada;

W e X) Relativamente aos filonetes de espessura micrométrico, observa-se que os filonetes de carbonatos (dol), oblíquos ao bandado composicional, cortam os filonetes de quartzo (qz IV?), por sua vez, subparalelos ao bandado composicional.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-24#L1. Referências: Y) SD.4-24#L1.7 NC 0.8X; Z) SD.4-24#L1.7 NP 0.8X; α) SD.4-24#L1.3 NC 0.8X; β) SD.4-24#L1.3 NC 0.8X; γ) SD.4-24#L1.15 NC 5X; δ) SD.4-24#L1.15 NP 5X;

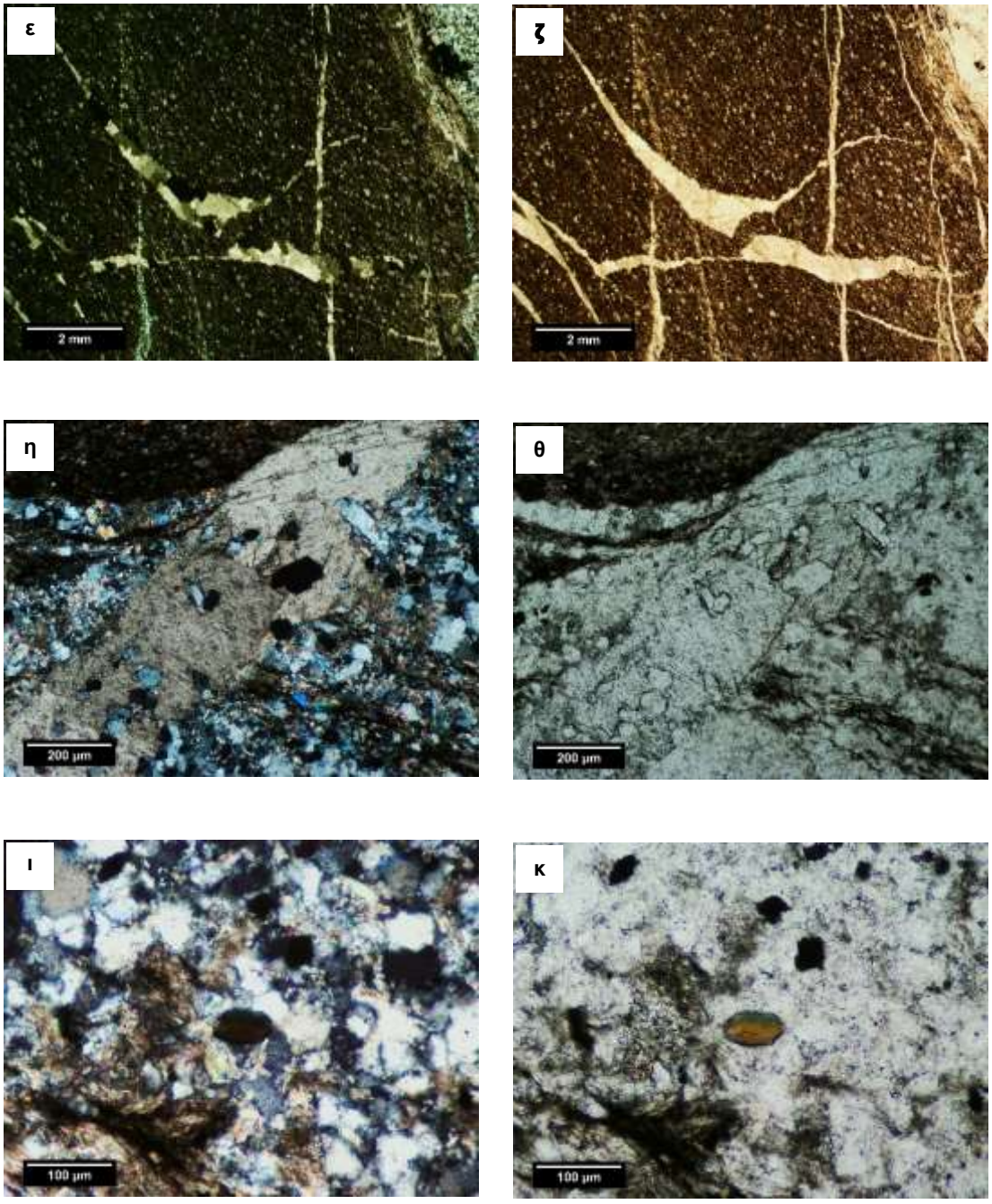


Y e Z) Secção de um filonete milimétrico de carbonatos (sd), com uma orientação oblíqua ao bandado composicional, resultante do cisalhamento do filonete segundo direções paralelas ao bandado composicional e no contacto entre níveis de naturezas distintas;

α e β) *Sigmoidal tension gash* de natureza carbonatada (sd) disseminado no nível pelito-carbonoso. Apresenta-se fraturado numa posição central segundo um plano paralelo ao bandado composicional e, no qual, identifica-se um filonete de quartzo (qz IV);

γ e δ) Detalhe petrográfico do local de fraturação do *sigmoidal tension gash* da microfotografia α e β, onde observa-se movimento no sentido oblíquo ao bandado composicional.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-24#L1. Referências: ε) SD.4-24#L1.2 NC 0.8X; ζ) SD.4-24#L1.2 NP 0.8X; η) SD.4-24#L1.18 NC 5X; θ) SD.4-24#L1.18 NP 5X; ι) SD.4-24#L1.17 NC 5X; κ) SD.4-24#L1.17 NP 5X;



ε e ζ) No nível pelítico-carbonoso destaca-se um *tension gash* que, numa posição central, possui uma espessura milimétrica, reduzindo, progressivamente em direção aos extremos da estrutura, para uma espessura micrométrica. A sua fraturação ocorre de acordo com uma direção oblíqua ao bandado composicional, materializada pelo desenvolvimento de uma nova estrutura de natureza carbonatada;

η e θ) Nos filonetes de carbonatos (sd) observa-se inclusões de grãos de quartzo euédricos a sub-euédricos;

ι e κ). Detalhe petrográfico de turmalina disseminada intergranularmente nos níveis psamíticos, a qual apresenta uma cor amarela-esverdeada.

Ficha SD.4-25A#L1 | Filão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-25A#L1
Profundidade Média da Amostra	66,76 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Carbonatos
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos e filão de quartzo com carbonatos disseminados e inclusões de fragmentos de natureza pelítica.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-25A.

Descrição Macroscópica

Filão de carbonatos com aspeto baço e uma cor esbranquiçada. De forma disseminada identifica-se manchas caracterizadas por tonalidades alaranjadas.



Figura 2 – LD SD.4-25A#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-25A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

A presente amostra é constituída, predominantemente, por carbonatos. Com menor representação são identificadas duas famílias de grãos de quartzo, numa das quais identifica-se inclusões de fragmentos de natureza pelítica. Em ambas as naturezas identifica-se opacos disseminados.

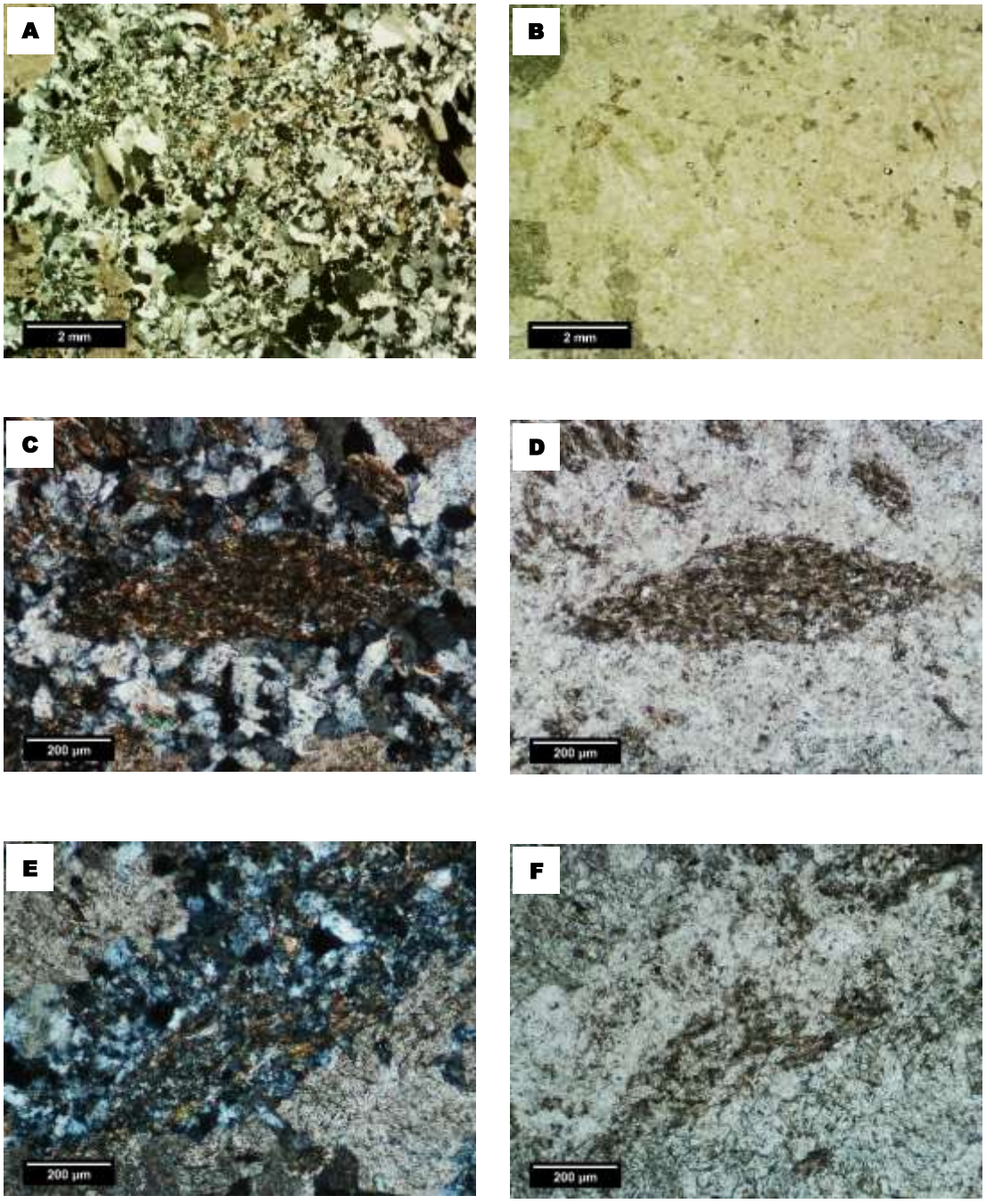
Identifica-se grãos de quartzo (qz I) de dimensão inferior a 100 micras, aproximadamente, com uma textura maciça (Microfot. A). Os grãos de quartzo com estas características são considerados como pertencentes ao episódio I. Nesta, identificam-se fragmentos angulosos disseminados constituídos por filossilicatos (Microfot. C). Adjacentemente a estes fragmentos ocorrem filossilicatos disseminados (Microfot. E).

Num caso em particular identificou-se um fragmento angulosos de natureza psamítica com sericite intergranular envolvido por grãos de quartzo de uma segunda família (Microfot. G). Esta é composta por grãos de quartzo (qz III) caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por formas subeuédricas e euédricas (Microfot. I). Nesta família inclui-se a textura *Comb*, também conhecida como quartzo em pente (Microfot. K). Esta textura é caracterizada por grãos com formas alongadas dispostos paralelamente entre si (Microfot. M), tendo neste caso em particular uma elevada quantidade de inclusões fluidas (Microfot. N). A textura em *Comb* contacta, de uma forma geral, com a primeira família de quartzo descrita (qz I), definida por grãos de quartzo de dimensão inferior a 100 micras e de génese anterior, e com grãos de quartzo com um tamanho milimétrico e com formas subeuédricas e euédricas, constituintes de uma terceira família (Microfot. O).

Na presente LD predominam carbonatos (Microfot. Q), com uma dimensão na ordem das centenas de micras e formas anédricas (Microfot. S). Os grãos de carbonatos (sd) apresentam limites exteriores bem marcados durante a extinção em nicóis cruzados, porém identificam-se no seu interior grãos anédricos com um tamanho na ordem das dezenas de micras (Microfot. U). Pontualmente, o contacto entre a natureza carbonatada e a natureza siliciosa faz-se através de planos de fraturação (Microfot. W). Complementarmente, os carbonatos ocorrem de forma disseminada na natureza siliciosa (Microfot. Y).

Relativamente aos opacos, ocorrem como grãos disseminados em ambas as naturezas (Microfot. X). Identifica-se grãos anédricos de opacos com dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. β), disseminado nos carbonatos (Microfot. α) e a preencher cavidades (Microfot. δ) que nos bordos apresentam grãos de quarzto subeuédricos e euédricos (qz III) contemporâneos da textura *Comb* (Microfot. γ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-25A#L1. Referências: A) SD.4-25A#L1.5 NC 0.8X; B) SD.4-25A#L1.5 NP 0.8X; C) SD.4-25A#L1.1 NC 5X; D) SD.4-25A#L1.1 NP 5X; E) SD.4-25A#L1.8 NC 5X; F) SD.4-25A#L1.8 NP 5X;

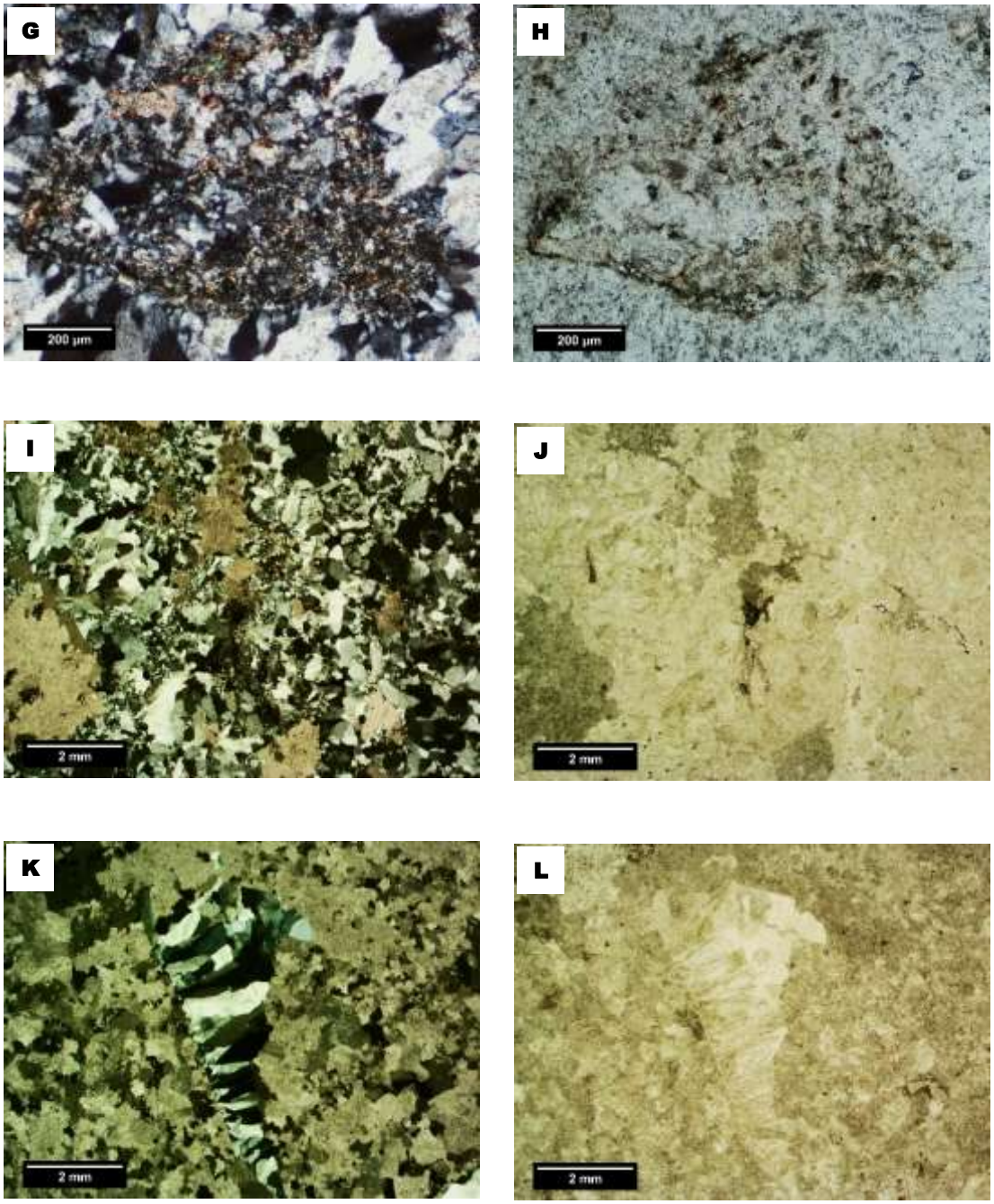


A e B) Na microfotografia em nicóis cruzados observa-se diversas famílias de grãos de quartzo: uma primeira, constituída por grãos de dimensão inferior a 100 micras, aproximadamente, e com uma textura maciça (qz I); e uma segunda, caracterizada por grãos de quartzo de dimensão na ordem das centenas de micras e por formas subeuédricas e euédricas, na qual inclui-se a textura *Comb* (qz III);

C e D) Microfotografias ilustrativas dos fragmentos angulosos constituídos por filossilicatos, disseminados na família constituída por grãos de quartzo de dimensão inferior a 100 micras e definidos por uma textura maciça (qz I);

E e F) Pormenor petrográfico de filossilicatos localizados intergranularmente nos grãos de quartzo de dimensão inferior a 100 micras, pertencentes à primeira família da descrição microscópica. Estes filossilicatos são identificados quanto, adjacentemente, ocorrem fragmentos de natureza pelítica.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-25A#L1. Referências: G) SD.4-25A#L1.10 NC 5X; H) SD.4-25A#L1.10 NP 5X; I) SD.4-25A#L1.3 NC 0.8X; J) SD.4-25A#L1.3 NP 0.8X; K) SD.4-25A#L1.8 NC 0.8X; L) SD.4-25A#L1.8 NP 0.8X;

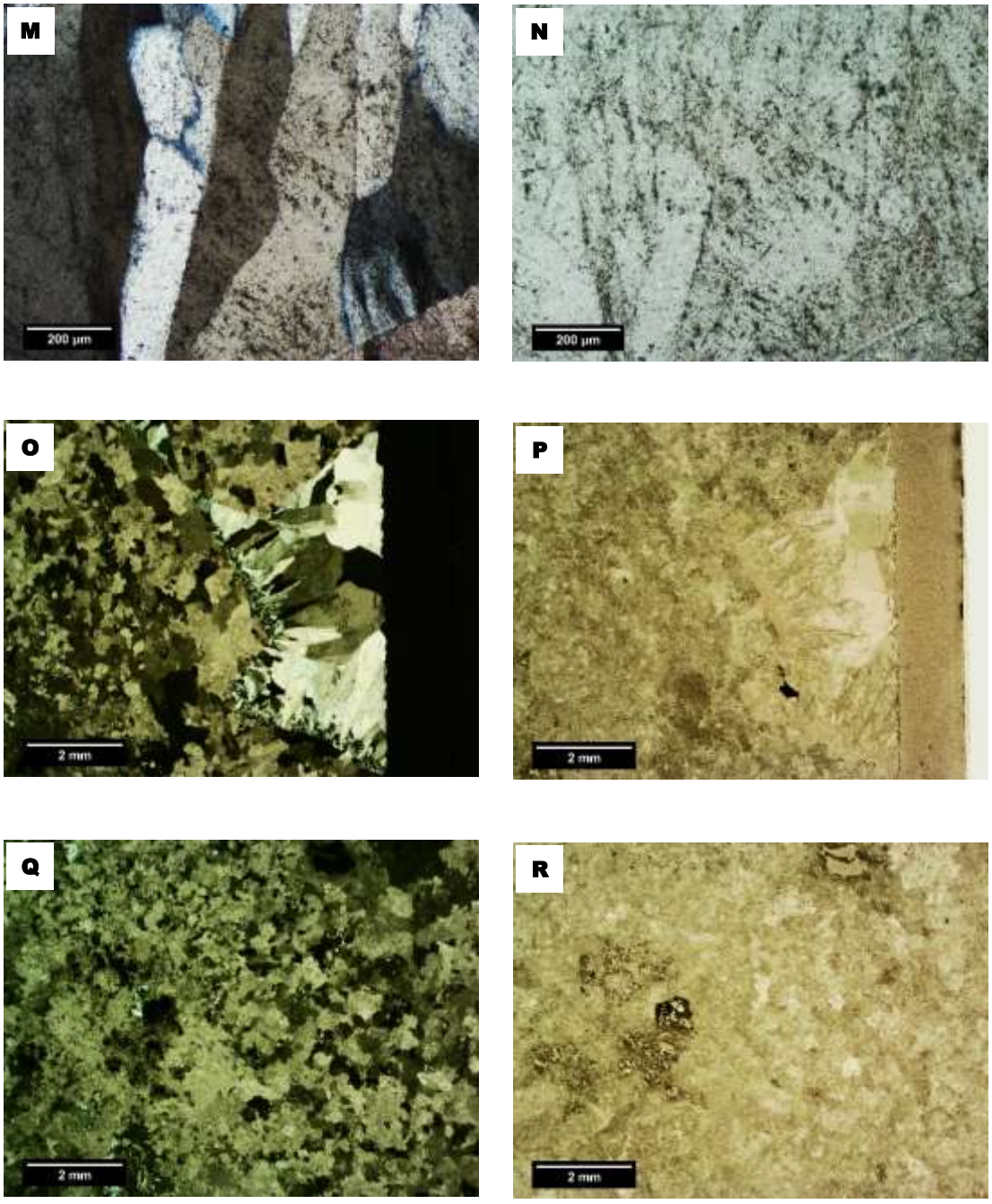


G e H) Caso particular, apresentado em nicóis cruzados, onde observa-se um fragmento de natureza psamítica envolvido por uma cristalização de quartzo em pente. Em nicóis paralelos observa-se inúmeros opacos disseminados, bem como a ocorrência de manchas de cor acastanhada;

I e J) Na microfotografia correspondente aos nicóis cruzados observa-se a predominância da segunda família de grãos de quartzo, a qual é caracterizada por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das centenas de micras e por formas subeuédricas e euédricas (qz III). É ainda possível observar carbonatos disseminados, definidos por uma cor castanha em nicóis cruzados, os quais podem atingir dimensões milimétricas;

K e L) Observa-se, em nicóis cruzados, grãos de quartzo com uma textura designada por *Comb*, a qual é caracterizada por grãos de quartzo com formas alongadas, dispostos paralelamente entre si.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-25A#L1. Referências: M) SD.4-25A#L1.5 NC 5X; N) SD.4-25A#L1.5 NP 5X; O) SD.4-25A#L1.7 NC 0.8X; P) SD.4-25A#L1.7 NP 0.8X; Q) SD.4-25A#L1.9 NC 0.8X; R) SD.4-25A#L1.9 NP 0.8X;

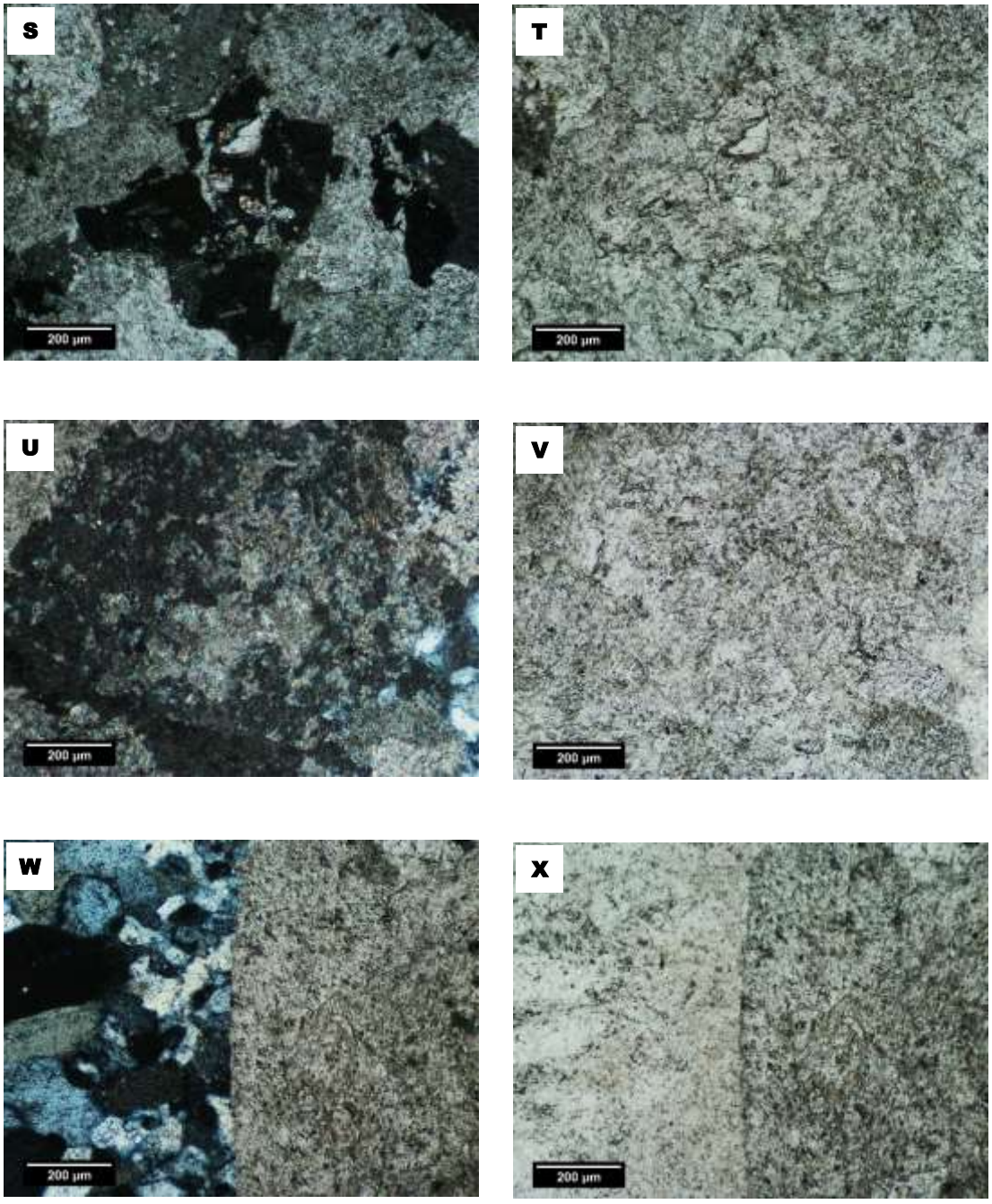


M e N) A microfotografia em nicóis cruzados é exemplificativa dos grãos de quartzo que constituem a textura *Comb* (qz III), os quais são definidos por formas alongadas e por grãos dispostos paralelamente entre si. Em nicóis paralelos sobressaem inúmeros opacos disseminados e uma elevada quantidade de inclusões fluidas;

O e P) Analisando a zona central da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se, da esquerda para a direita: carbonatos com hábito maciço (sd); uma família de grãos de quartzo com uma dimensão inferior a 100 micras, aproximadamente, e com textura maciça (qz I); grãos de quartzo definidos pela textura *Comb que evoluem para* grãos de quartzo com um tamanho milimétrico e com formas subeuédricas e euédricas (qz III). A sequência apresentada pela natureza siliciosa é semelhante às estruturas irregulares identificadas, por exemplo, na microfotografia O da SD.4-29#L1;

Q e R) Microfotografias com baixa ampliação, destacando-se a textura observada no filão de carbonatos (sd). Em nicóis cruzados observa-se que o filão de carbonatos é constituído por grãos anédricos de carbonatos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-25A#L1. Referências: S) SD.4-25A#L1.13 NC 5X; T) SD.4-25A#L1.13 NP 5X; U) SD.4-25A#L1.9 NC 5X; V) SD.4-25A#L1.9 NP 5X; W) SD.4-25A#L1.6 NC 5X; X) SD.4-25A#L1.6 NP 5X;

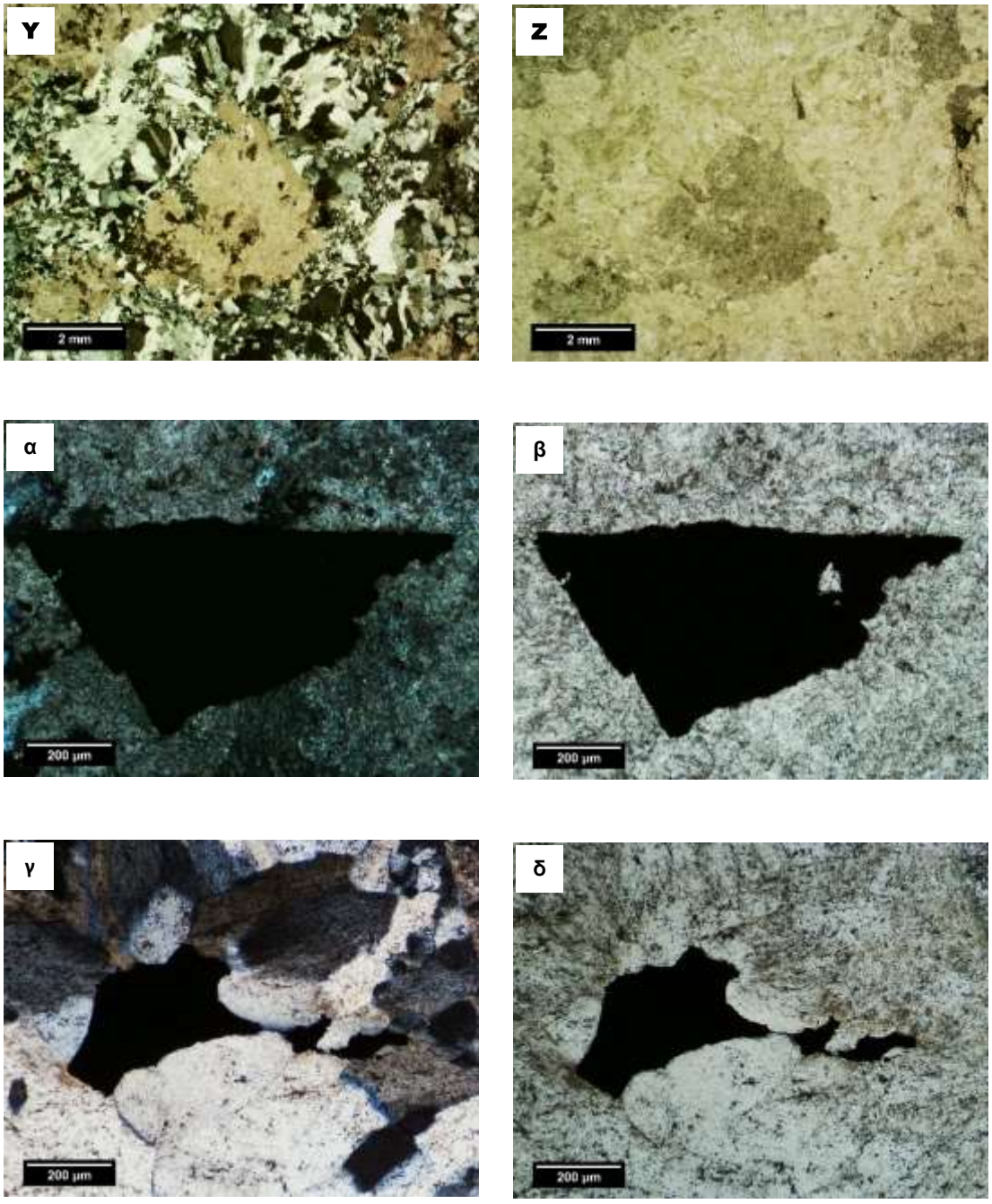


S e T) Pormenor dos grãos de carbonatos que constituem o filão de carbonatos, os quais são caracterizados, em nicóis cruzados, por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por formas anédricas;

U e V) Em nicóis cruzados observa-se que os grãos de carbonatos apresentam limites bem marcados, aquando do processo de extinção. No entanto, identifica-se no seu interior inúmeros grãos anédricos com um tamanho na ordem das dezenas de micras;

W e X) Particularidade do contacto entre a natureza carbonatada e a natureza siliciosa. Neste caso, ocorre através de planos de fraturação, tal como observado em nicóis cruzados. Em nicóis paralelos verifica-se opacos disseminados, tanto na natureza siliciosa, à esquerda, como na natureza carbonatada, à direita. Note-se que, também em nicóis paralelos, verificam-se manchas de cor acastanhada.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-25A#L1. Referências: Y) SD.4-25A#L1.6 NC 0.8X; Z) SD.4-25A#L1.6 NP 0.8X; α) SD.4-25A#L1.2 NC 5X; β) SD.4-25A#L1.2 NP 5X; γ) SD.4-25A#L1.7 NC 5X; δ) SD.4-25A#L1.7 NP 5X;



Y e Z) Numa posição central da microfotografia correspondente aos nicóis paralelos, observa-se carbonatos com uma cor castanha e forma anédrica, disseminados na natureza siliciosa;

α e β) Detalhe de um opaco anédrico com uma dimensão na ordem das centenas de micras e bordos irregulares, disseminados nos carbonatos;

γ e δ) Ampliação do opaco identificado na microfotografia P. Observa-se um opaco anédrico que preenche uma cavidade constituída nos bordos por grãos de quarzto subeuédricos e euédricos (qz III), contemporâneos da textura Comb. Em nicóis paralelos destaca-se, novamente, uma elevada quantidade de opacos disseminados e de inclusões fluidas.

Ficha SD.4-25B#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos|

Referência da LD	SD.4-25B#L1
Profundidade Média da Amostra	66,76 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo com intrusão de carbonatos
Classificação Microscópica	Filão de quartzo polifásico, com inclusão de fragmentos de natureza pelítica e grãos de quartzo milimétricos, e com carbonatos disseminados.
Observações Complementares	A amostragem da sondagem incidiu sobre fragmentos de um filão de quartzo.

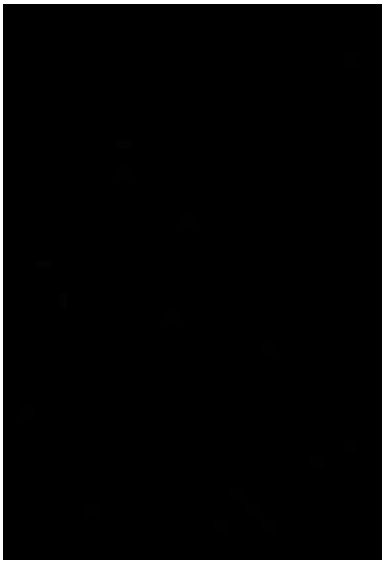


Figura 1 - Talisca representativa da amostra não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, com intrusão de carbonatos definidos por um tom alaranjado. Identificam-se fragmentos de, possivelmente da unidade litoestratigráfica dos Xistos Verdoengos.

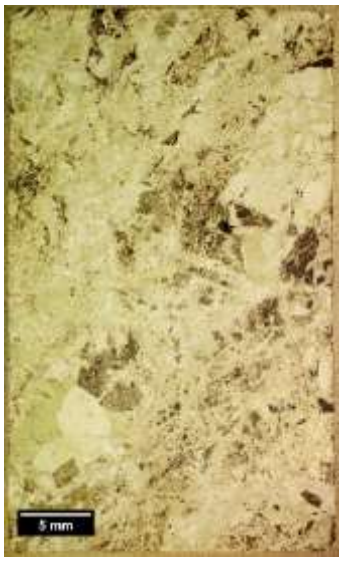


Figura 2 – LD SD.4-25B#L1 em NP.

Descrição Microscópica

A presente amostra possui duas famílias de grãos de quartzo. Identifica-se inclusões de fragmentos de níveis pelíticos e psamíticos, bem como uma propagação de carbonatos intergranularmente.

Identificam-se fragmentos angulosos de natureza pelítica, (Microfot. A), bem como psamítica (Microfot. C) e são cortados por filonetes micrométricos de quartzo (qz IV) e carbonatos (dol) na mesma estrutura filoniana (Microfot. E). De forma disseminada surge turmalina de cor verde-acastanhada em nicóis paralelos (Microfot. G).

Ocorrem grãos de quartzo com dimensão milimétrica (qz IIa), com a particularidade de apresentarem uma extinção ondulante e uma subgranulação, tanto em aglomerados (Microfot. I) como em grãos individuais (Microfot. K) Nos grãos milimétricos ocorre sericite dispersa intragranularmente (Microfot. M), assim como concentrada em planos de fraturação intragranulares (Microfot. O) e em aglomerados (Microfot. Q). A acompanhar espacialmente a sericite verifica-se, pontualmente, a ocorrência de opacos (Microfot. T).

Com maior representatividade nesta LD destaca-se os fragmentos de natureza psamítica, constituídos por grãos de quartzo com uma dimensão inferior a 100 micras, aproximadamente, com sericite intergranular (Microfot. K) e, mais raramente, com opacos disseminados (Microfot. V).



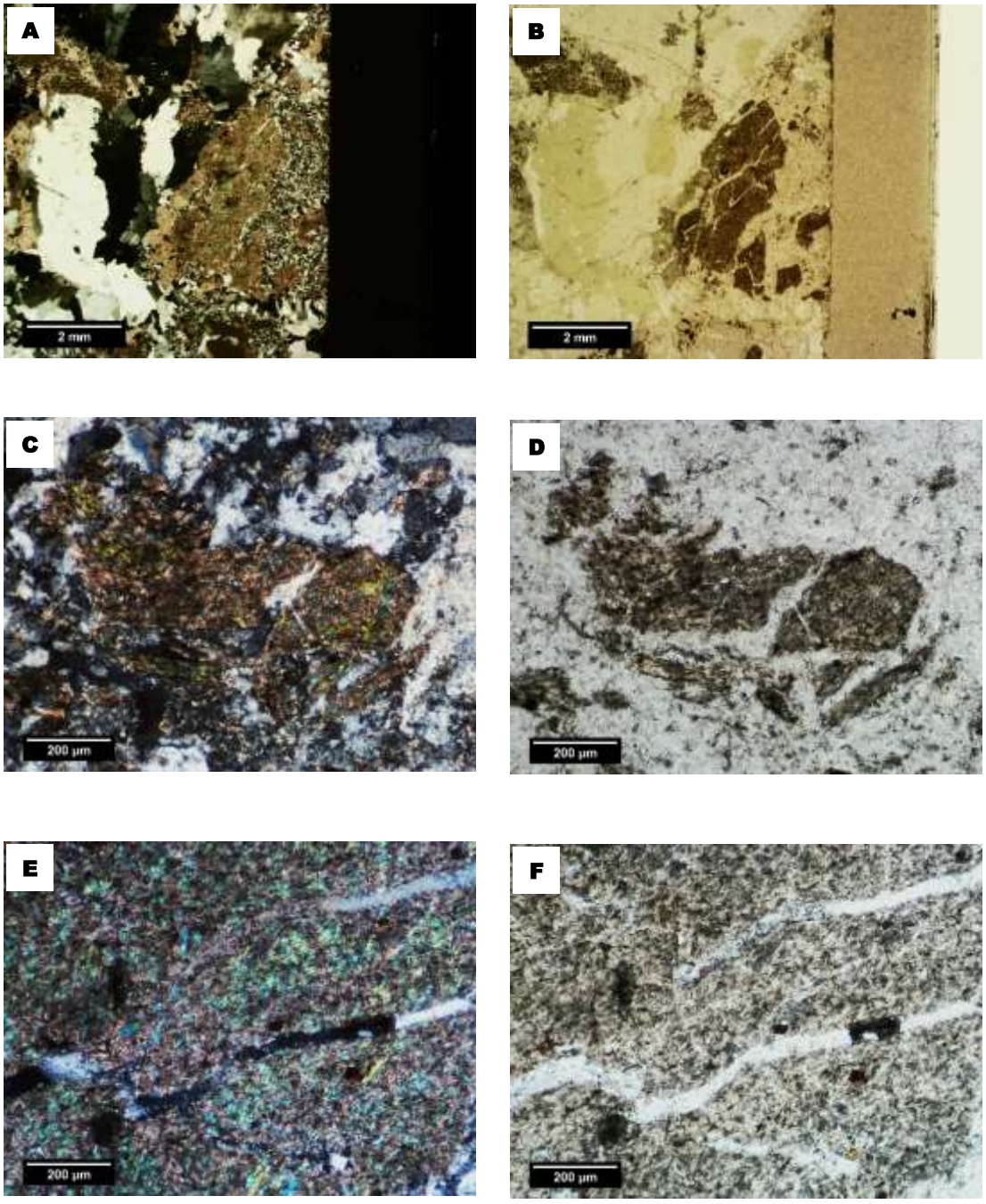
Figura 3- LD SD.4-25B#L1 em NP.

Uma outra família é composta por grãos de quartzo caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por formas subeuédricas e euédricas (Microfot. W). Por vezes apresentam uma textura *Comb*, também conhecida como quartzo em pente (Microfot. Y). Em casos onde os grãos de quartzo euédricos (qz III) não preencheram totalmente o espaço vazio existente durante a sua cristalização, resultaram faces euédricas direcionadas para o interior das estruturas e onde, posteriormente, cristalizaram os carbonatos (sd; Microfot. α).

Num caso particular verificou-se um grão de quartzo (qz IIa), definido por uma extinção ondulante e por uma subgranulação Microfot. γ), que contraste com a família de grãos de quartzo descrita no parágrafo anterior (qz III). Associado a este tipo de quartzo come extinção ondulante (qz IIa), verifica-se grãos de quartzo de dimensão inferior e com uma textura própria (qz IIb; Microfot. ε).

Identificam-se carbonatos disseminados em toda a área da LD em estudo, sendo definidos por formas anédricas e por uma dimensão micrométrica a milimétrica (Microfot. η). De forma disseminada nos carbonatos identifica-se opacos (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-25B#L1. Referências: A) SD.4-25B#L1.1 NC 0.8X; B) SD.4-25B#L1.1 NP 0.8X; C) SD.4-25B#L1.11 NC 5X; D) SD.4-25B#L1.11 NP 5X; E) SD.4-25B#L1.10 NC 5X; F) SD.4-25B#L1.10 NP 5X;

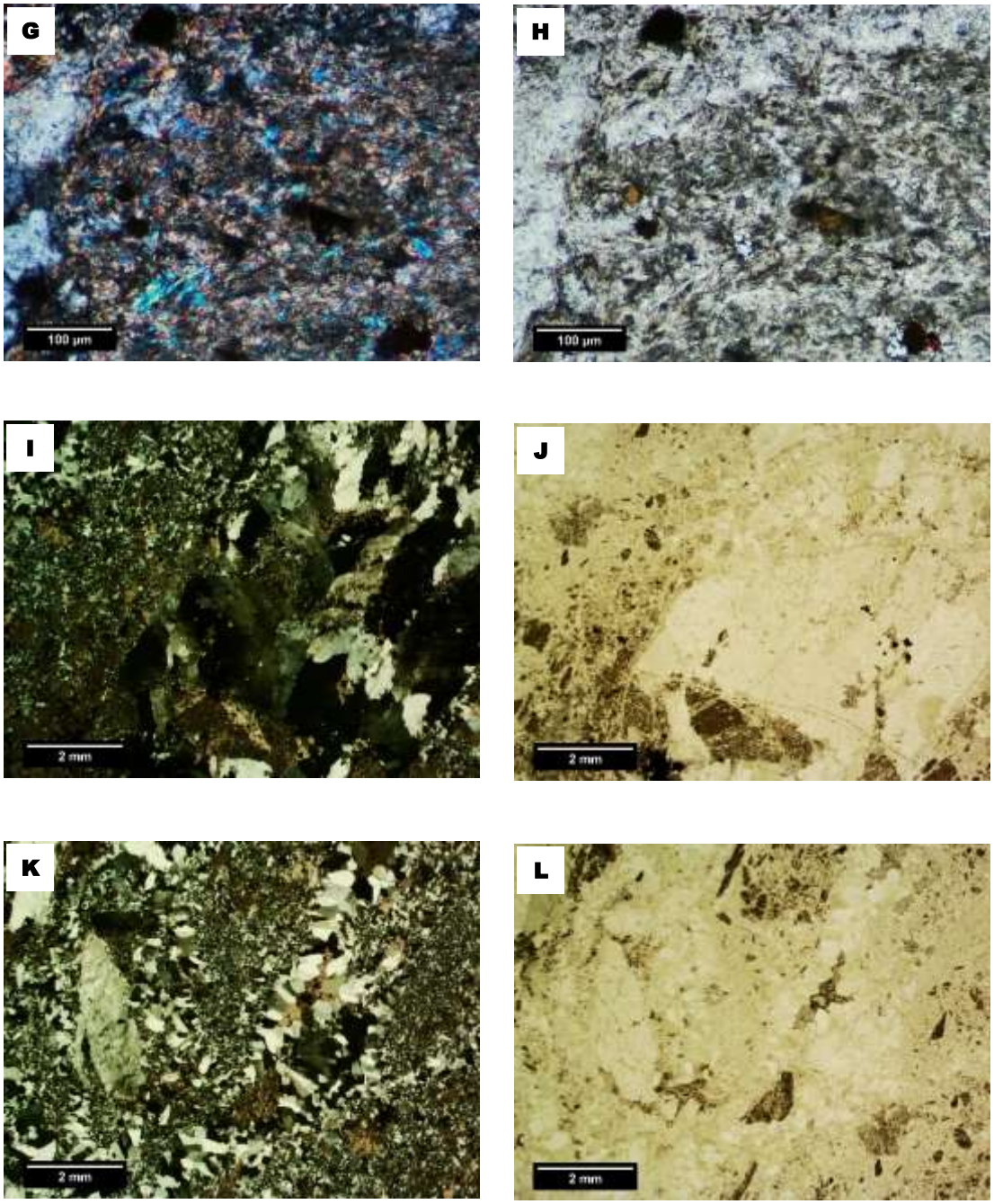


A e B) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados observa-se fragmentos angulosos de natureza pelítica, correspondentes a fragmentos do encaixante. Contactam à direita com naturezas psamíticas e à esquerda com carbonatos (sd), os quais separam os fragmentos mencionados dos grãos de quartzo milimétricos (qz IIa). Em nicóis paralelos identifica-se uma textura brechóide resultante da fraturação destes fragmentos;

C e D) Detalhe petrográfico da textura dos fragmentos angulosos de natureza psamítica, com sericite intergranular. Neste caso em particular apresentam naturezas pelíticas constituídas por palhetas de micas;

E e F) Na microfotografia em nicóis cruzados identificam-se filonetes de quartzo (qz IV) e carbonatos (dol), numa mesma estrutura filoniana, com uma espessura na ordem das dezenas de micras. Estes filonetes intruem um fragmento de natureza pelítica e pertencem ao episódio IV.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-25B#L1. Referências: G) SD.4-25B#L1.18 NC 5X; H) SD.4-25B#L1.18 NP 5X; I) SD.4-25B#L1.5 NC 0.8X; J) SD.4-25B#L1.5 NP 0.8X; K) SD.4-25B#L1.3 NC 0.8X; L) SD.4-25B#L1.3 NP 0.8X;

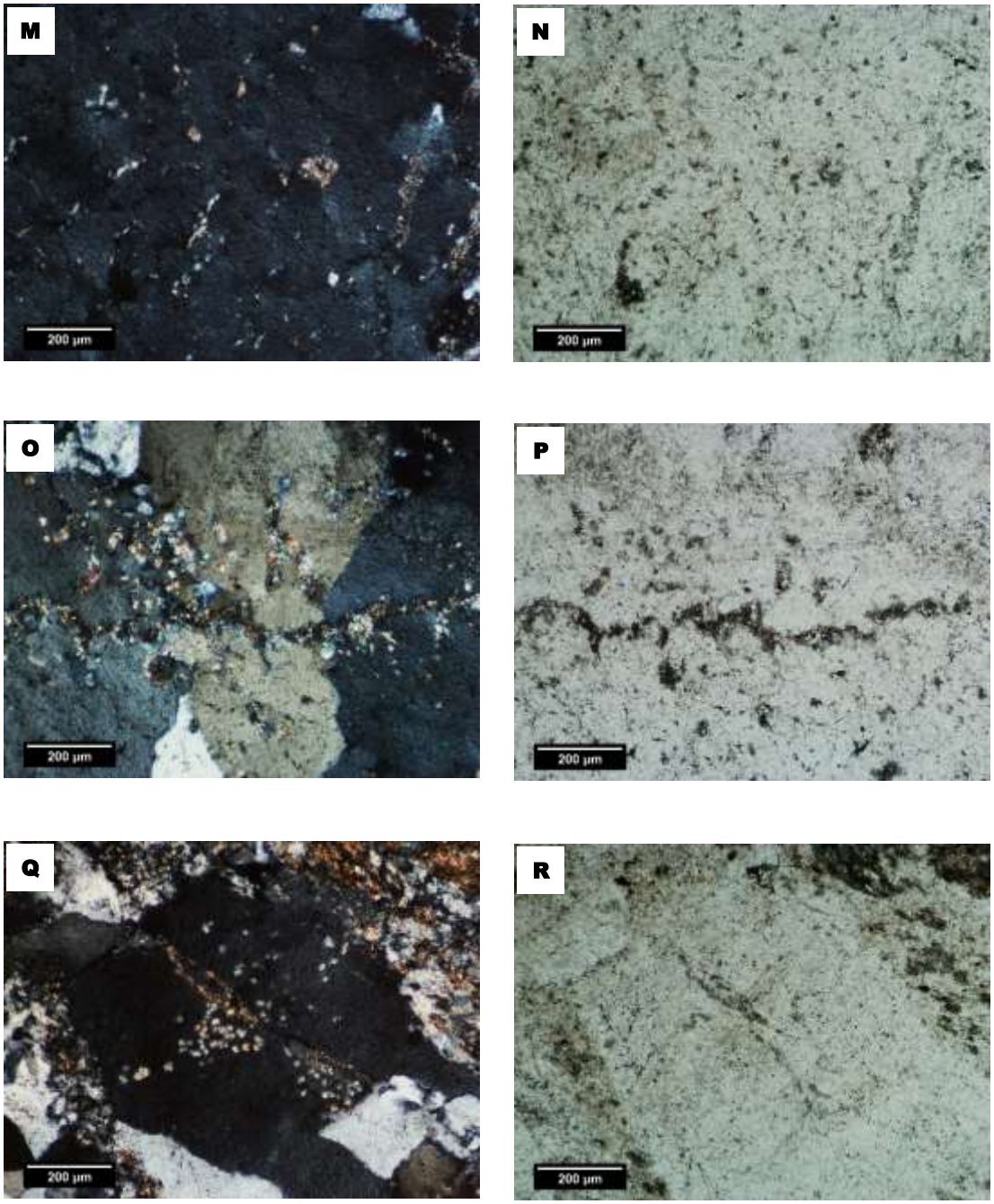


G e H) De forma disseminada nos fragmentos de naturezas pelíticas, identifica-se turmalina de cor verde-acastanhada;

I e J) Em nicóis cruzados observa-se grãos de quartzo com dimensão milimétrica (qz IIa), definidos por uma extinção ondulante e por uma subgranulação. Na área envolvente observa-se naturezas psamíticas com carbonatos disseminados;

K e L) Na metade esquerda da microfotografia em nicóis cruzados identifica-se um grão de quartzo com forma elíptica, com um diâmetro de, aproximadamente, 3 mm, com a particularidade de apresentar subgranulação (qz IIa). Na metade direita, e na diagonal, destaca-se um filonete de quartzo de espessura irregular e com textura *Comb* (qz III). É constituído por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Numa secção deste filonete observa-se grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o interior da estrutura, sendo o restante espaço ocupado por carbonatos (sd). Note-se que os grãos de quartzo euédricos (qz III), que compõe o filonete de quartzo com textura em *Comb*, desenvolvem-se a partir desta natureza.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-25B#L1. Referências: M) SD.4-25B#L1.6 NC 5X; N) SD.4-25B#L1.6 NP 5X; O) SD.4-25B#L1.5 NC 5X; P) SD.4-25B#L1.5 NP 5X; Q) SD.4-25B#L1.7 NC 5X; R) SD.4-25B#L1.7 NP 5X;

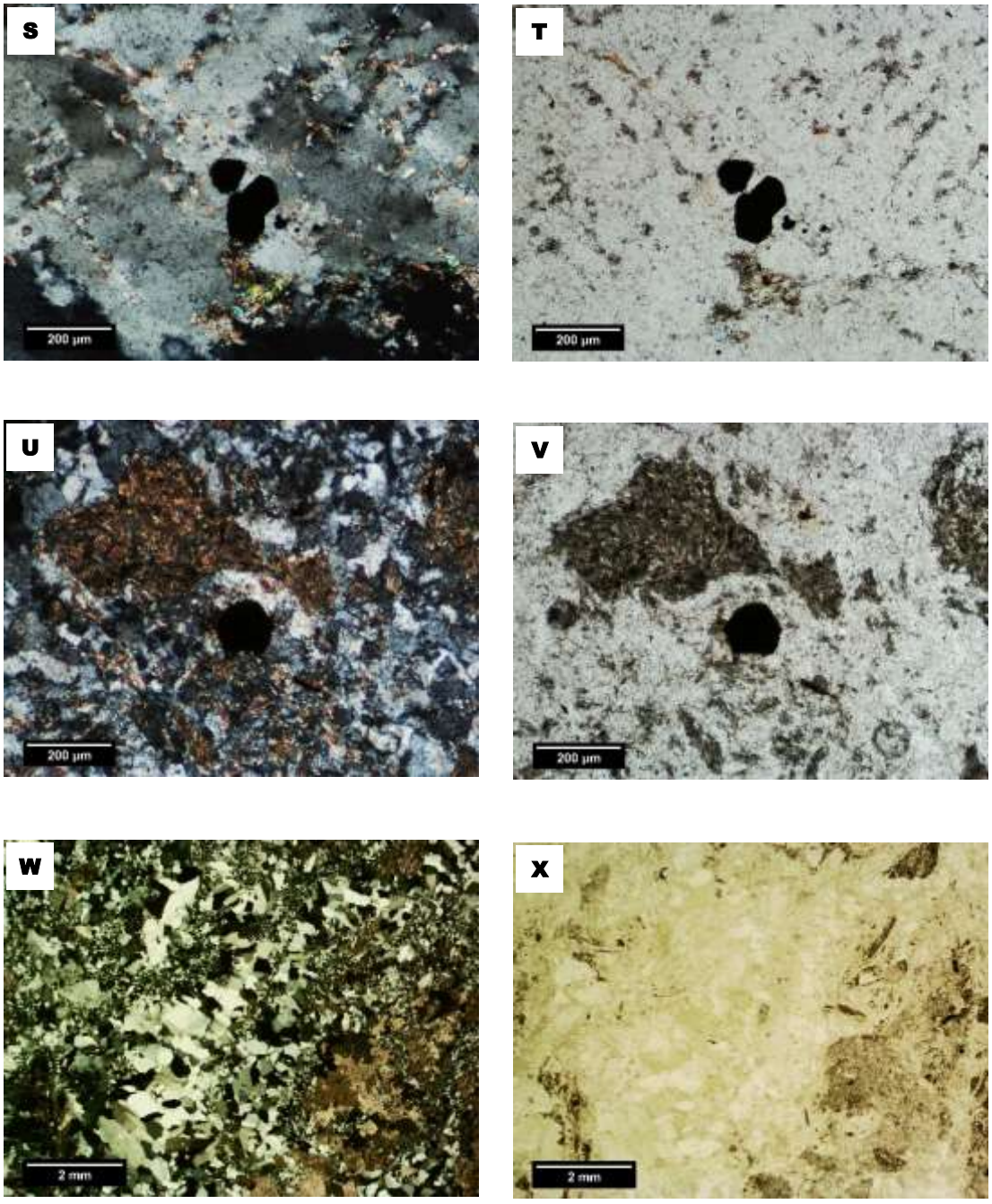


M e N) Sericite intragranular, dispersa heterogeneamente num grão de quartzo milimétrico (qz IIa). Este grão de quartzo possui uma extinção ondulante e uma subgranulação. Em nicóis paralelos identificam-se inúmeras inclusões fluidas;

O e P) Caso particular onde a sericite concentra-se em planos que se desenvolvem intragranularmente nos grãos de quartzo (qz IIa);

Q e R) Pormenor petrográfico de aglomerados de sericite, localizados no interior de grãos de quartzo com extinção ondulante (qz IIa). No limite superior direito observa-se a natureza psamítica, constituída por grãos de quartzo com uma dimensão micrométrica com filossilicatos disseminados.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-25B#L1. Referências: S) SD.4-25B#L1.17 NC 5X; T) SD.4-25B#L1.17 NP 5X; U) SD.4-25B#L1.15 NC 5X; V) SD.4-25B#L1.15 NP 5X; W) SD.4-25B#L1.4 NC 0.8X; X) SD.4-25B#L1.4 NP 0.8X;

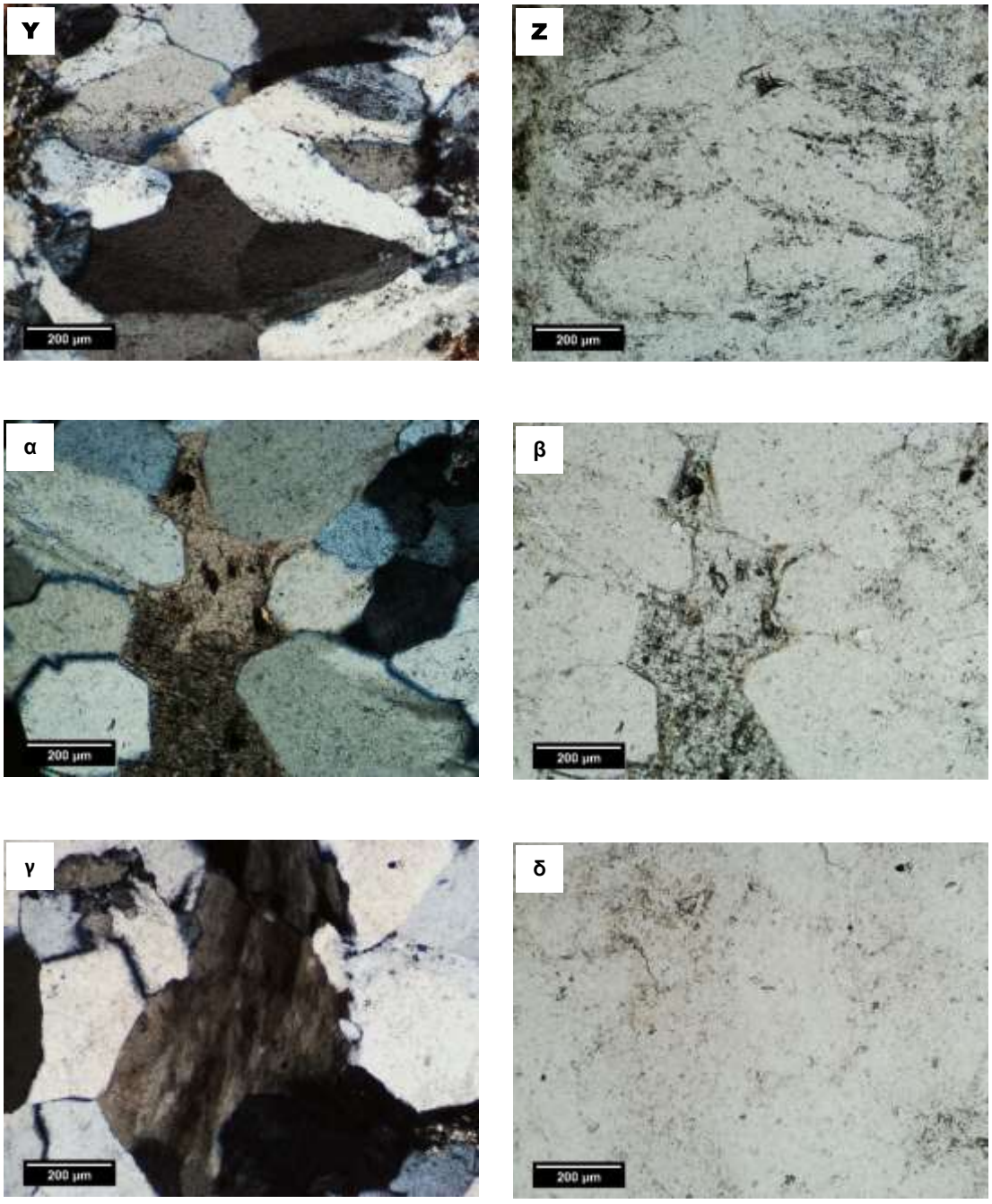


S e T) Em nicóis paralelos, e numa posição central da microfotografia, observa-se um aglomerado de opacos subeuédricos, com uma dimensão micrométrica. Em nicóis cruzados observa-se sericite disposta segundo duas direções preferenciais, oblíquas entre si em quartzo definido por extinção ondulante e por uma subgranulação;

U e V) Microfotografias ilustrativas das naturezas psamíticas, caracterizadas por filossilicatos disseminados e por grãos de quartzo com menos de 100 micras, aproximadamente. Em nicóis paralelos identifica-se um opaco euédrico, com forma hexagonal;

W e X) A família de grãos de quartzo caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras, geralmente em estruturas filonianas com uma textura Comb (qz III), surge, por vezes, em estruturas constituídas por grãos de quartzo prismáticos nos bordos e por grãos subeuédricas e euédricas numa posição mais interior.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-25B#L1. Referências: Y) SD.4-25B#L1.2 NC 5X; Z) SD.4-25B#L1.2 NP 5X; α) SD.4-25B#L1.1 NC 5X; β) SD.4-25B#L1.1 NP 5X; γ) SD.4-25B#L1.3 NC 5X; δ) SD.4-25B#L1.3 NP 5X;

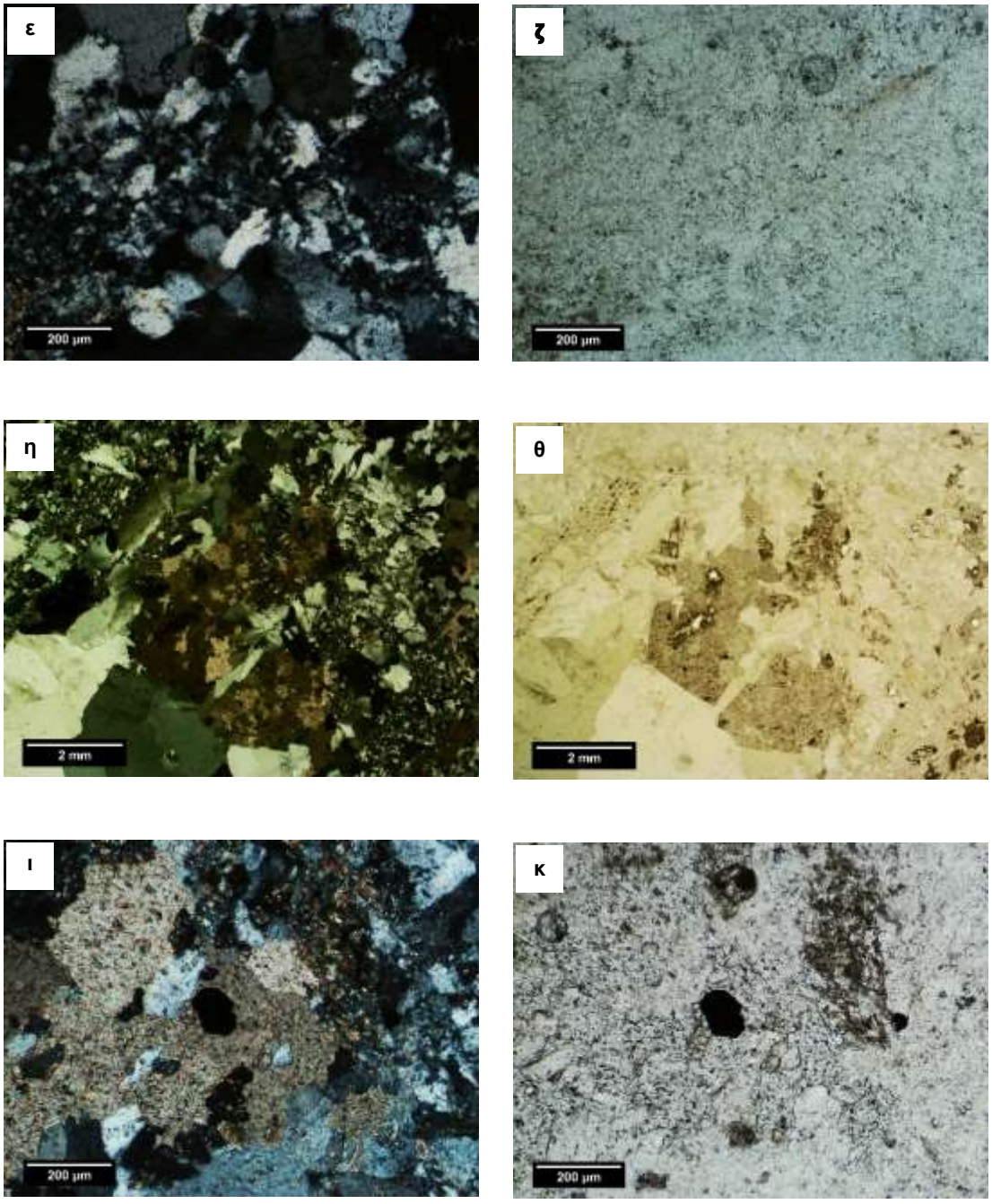


Y e Z) Detalhe petrográfico da textura *Comb*, também designada por Quartzo em Pente. Esta textura é característica da família de grãos de quartzo definidos por uma dimensão na ordem das centenas de micras (qz III);

α e β) Pormenor de grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o interior de uma estrutura filoniana, pertencente à família caracterizada por quartzo com textura *Comb* (qz III). Numa posição central observam-se carbonatos (sd) os quais, considerando que os grãos de quartzo apresentam faces euédricas, cristalizaram posteriormente;

γ e δ) Caso particular de um grão de quartzo com extinção ondulante (qz IIa), na qual se observa uma textura do tipo *Feathery*, que contraste com a família de grãos de quartzo envolvente.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-25B#L1. Referências: ε) SD.4-25B#L1.4 NC 5X; ζ) SD.4-25B#L1.4 NP 5X; η) SD.4-25B#L1.6 NC 0.8X; θ) SD.4-25B#L1.6 NP 0.8 X; ι) SD.4-25B#L1.12 NC 5X; κ) SD.4-25B#L1.12 NP 5X;



ε e ζ) Detalhe dos grãos de quartzo (qz IIb) que surgem, por vezes, associados aos grãos de quartzo de dimensão milimétrica e extinção ondulante (qz IIa).

η e θ) Microfotografia ilustrativa dos carbonatos que ocorrem de forma disseminada, caracterizados por formas anédricas e por uma dimensão micrométrica a milimétrica;

ι e κ) Na microfotografia em nicóis paralelos identifica-se um opaco subeuédrico o qual, através da comparação com a microfotografia em nicóis cruzados, verifica-se que está disseminado nos carbonatos (sd). Apresenta uma dimensão na ordem das 100 micras, e é semelhante aos opacos identificados nas microfotografias T e V.

Ficha SD.4-26#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-26#L1
Profundidade Média da Amostra	68,64 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados com filonetes de natureza siliciosa deformados.
Classificação Microscópica	Psamitos Micáceos com carbonatos disseminados e, também, com filonetes de quartzo com extinção ondulante e com recristalização dinâmica.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-26.

Descrição Macroscópica

A Figura 1 corresponde, exclusivamente, a um filão de natureza siliciosa com intrusão de carbonatos, enquanto a Figura 2 e Figura 3 incide sobre as estruturas filonianas e o encaixante.

As estruturas de natureza siliciosa apresentam propriedades texturais características de estruturas filonianas de quartzo leitoso. Possuem uma intrusão de carbonatos, definidos por uma cor castanha clara.

Os níveis pelíticos apresentam uma tonalidade verde, sendo caracterizada pela ocorrência de carbonatos disseminados, com um tom branco-amarelado, os quais que constituem estruturas irregulares por vezes de dimensão milimétrica.



Figura 2 – LD SD.4-26#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-26#L1 em NC.

Descrição Microscópica

A presente LD é definida pela existência de estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados (Figura 2 e 3). A diferença face outras LD da provém do facto da área em estudo corresponder a um plano suboblíquo ao bandado composicional, e não perpendicular como verificado habitualmente.

Os níveis psamíticos surgem, geralmente, deformados (Microfot. B). São constituídos por grãos de quartzo micrométricos, com sericite intergranular, predominando os grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. C).

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos, pontualmente com grãos de quartzo disseminados (Microfot. E). Verifica-se casos onde identifica-se uma foliação, através orientação das palhetas de micas (Microfot. G). Identifica-se turmalina disseminada, caracterizada por uma cor verde-azulada em nicóis paralelos (Microfot. J).

Observam-se estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, com dimensão milimétrica a centimétrica. São constituídas por grãos de quartzo milimétricos e anédricos (qz IIa), alongados e dispostos paralelamente entre si (Microfot. K). Como particularidade destes grãos destaca-se, para além da extinção ondulante, o contacto irregular entre grãos resultante da recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. M).

Identificam-se texturas de recristalização de quartzo definidas pelo desenvolvimento de grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, nos contactos entre os grãos com um tamanho na ordem das centenas de micras (qz IIb; Microfot. O). Os estados avançados de recristalização resultam na predominância de grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, com formas anédricas e equigranulares (Microfot. Q). A área envolvente às estruturas filonianas de quartzo de dimensão milimétrica e extinção ondulante (qz IIa), é constituída por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (qz IIb), nos quais identifica-se inclusões de natureza pelítica e carbonatos disseminados (Microfot. S).

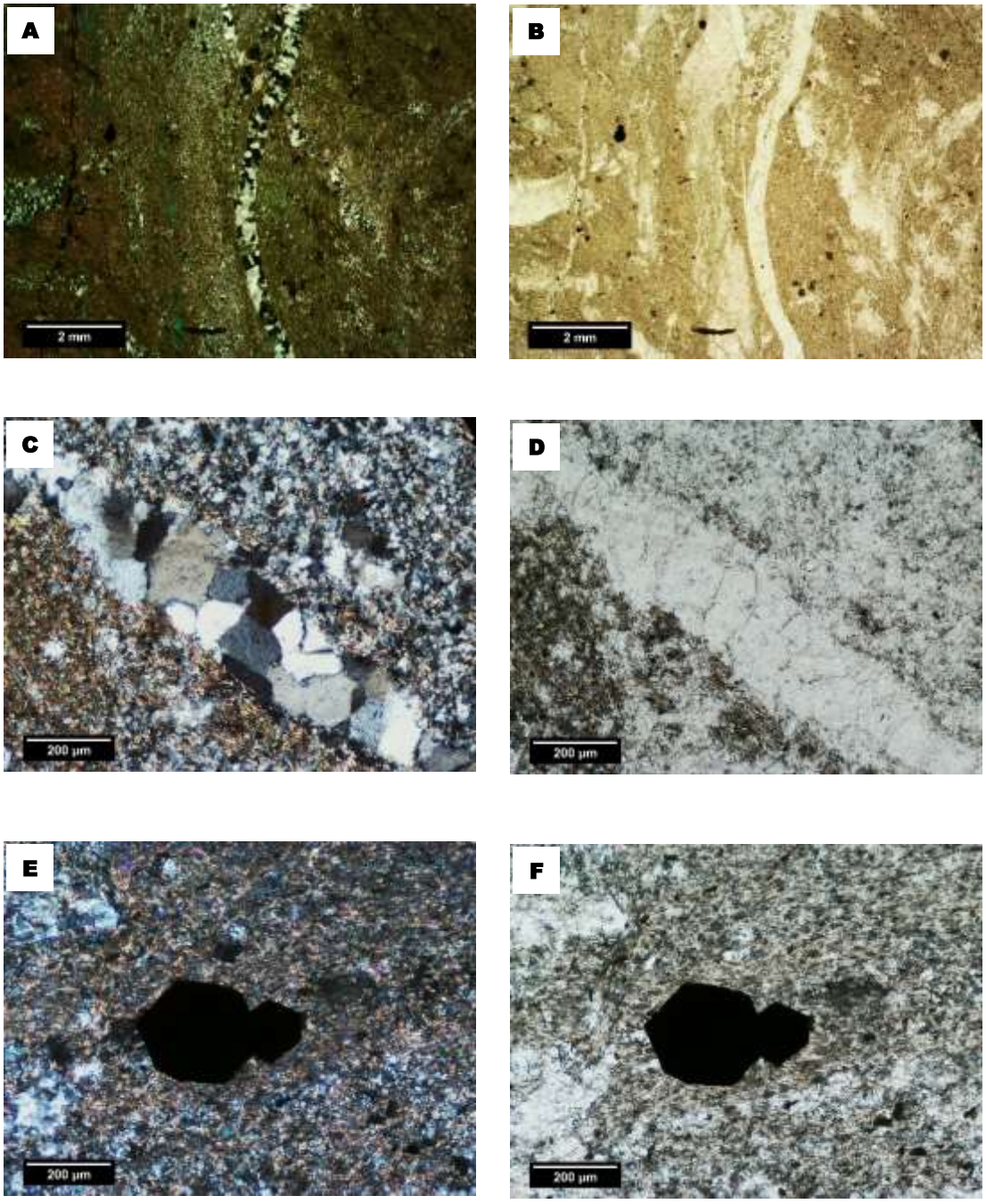
Identifica-se estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, com uma dimensão aproximadamente inferior a 2 mm, totalmente envolvidos pela natureza pelítica (Microfot. U). Apresentam grãos de quartzo, caracterizados por extinção ondulante, com filossilicatos disseminados. Pontualmente apresentam formas alongadas com uma curvatura (Microfot. W).

Relativamente à natureza carbonatada, surge tanto em filonetes micrométricos, em alguns dos casos com inclusões de grãos de quartzo (Microfot. Y), como de forma disseminada, por exemplo, nos grãos de quartzo definidos por uma dimensão na ordem as dezenas de micras (Microfot. α). Complementarmente, verificou-se casos onde estão espacialmente associados a filossilicatos (Microfot. γ). Também foi identificado carbonatos intergranularmente nos grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), que constituem as esturutras filonianas de possança centimétrica (Microfot. ε).

Ocorrem filonetes de quartzo (qz IIa) a cortar os níveis de natureza pelítica, com uma espessura micrométrica (Microfot. A). São constituídos por grãos de quartzo anédricos com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. η). Estes filonetes estão regularmente fraturados e deformados, estando conectados às estruturas filonianas principais (Microfot. ι).

Apesar dos diversos opacos identificados em toda a amostra, destaca-se, pelo tamanho e pela forma, um aglomerado de opacos euédricos, disseminado num nível pelítico (Microfot. F).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-26#L1. Referências: A) SD.4-26#L1.6 NC 0.8X; B) SD.4-26#L1.6 NP 0.8X; C) SD.4-26#L1.17 NC 5X; D) SD.4-26#L1.17 NP 5X; E) SD.4-26#L1.16 NC 5X; F) SD.4-26#L1.16 NP 5X;

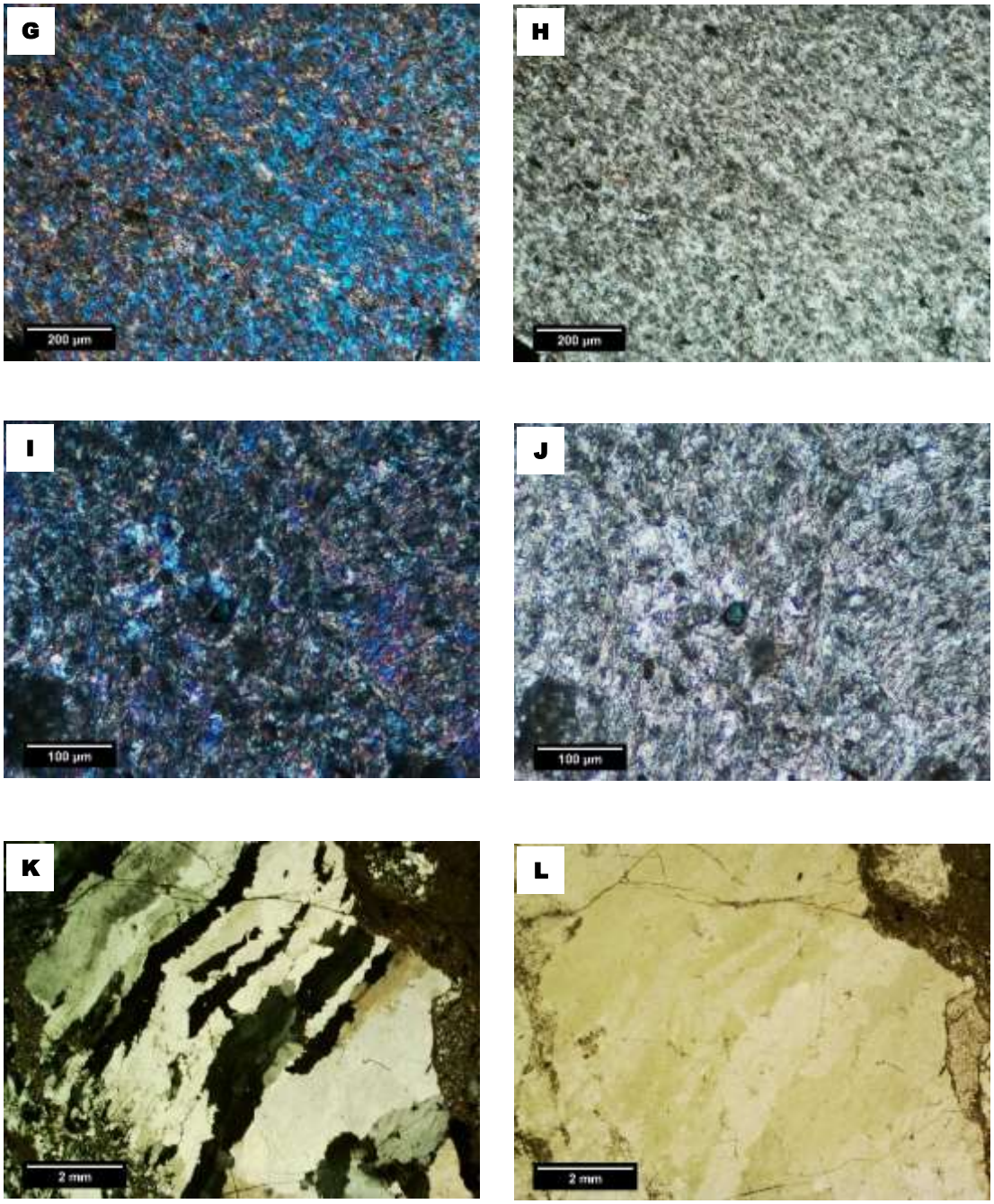


A e B) Em nicóis paralelos observam-se níveis de natureza psamítica, definidos por uma cor branca, e níveis de matriz pelítica, com cor acastanhada. Em nicóis cruzados, com uma orientação vertical, destaca-se um filonete micrométrico de quartzo;

C e D) Identifica-se na diagonal superior, da microfotografia em nicóis cruzados, a natureza psamítica constituída por grãos de quartzo com sericite intergranular, predominando os grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Na diagonal inferior é possível identificar a natureza pelítica, constituída por filossilicatos. No contacto entre as naturezas ocorre um filonete de quartzo descontínuo e com forma lenticular;

E e F) Numa posição central observa-se um aglomerado de opacos com formas euédrica e uma dimensão micrométrica.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-26#L1. Referências: G) SD.4-26#L1.13 NC 5X; H) SD.4-26#L1.13 NP 5X; I) SD.4-26#L1.23 NC 10X; J) SD.4-26#L1.23 NP 10X; K) SD.4-26#L1.8 NC 0.8X; L) SD.4-26#L1.8 NP 0.8X;

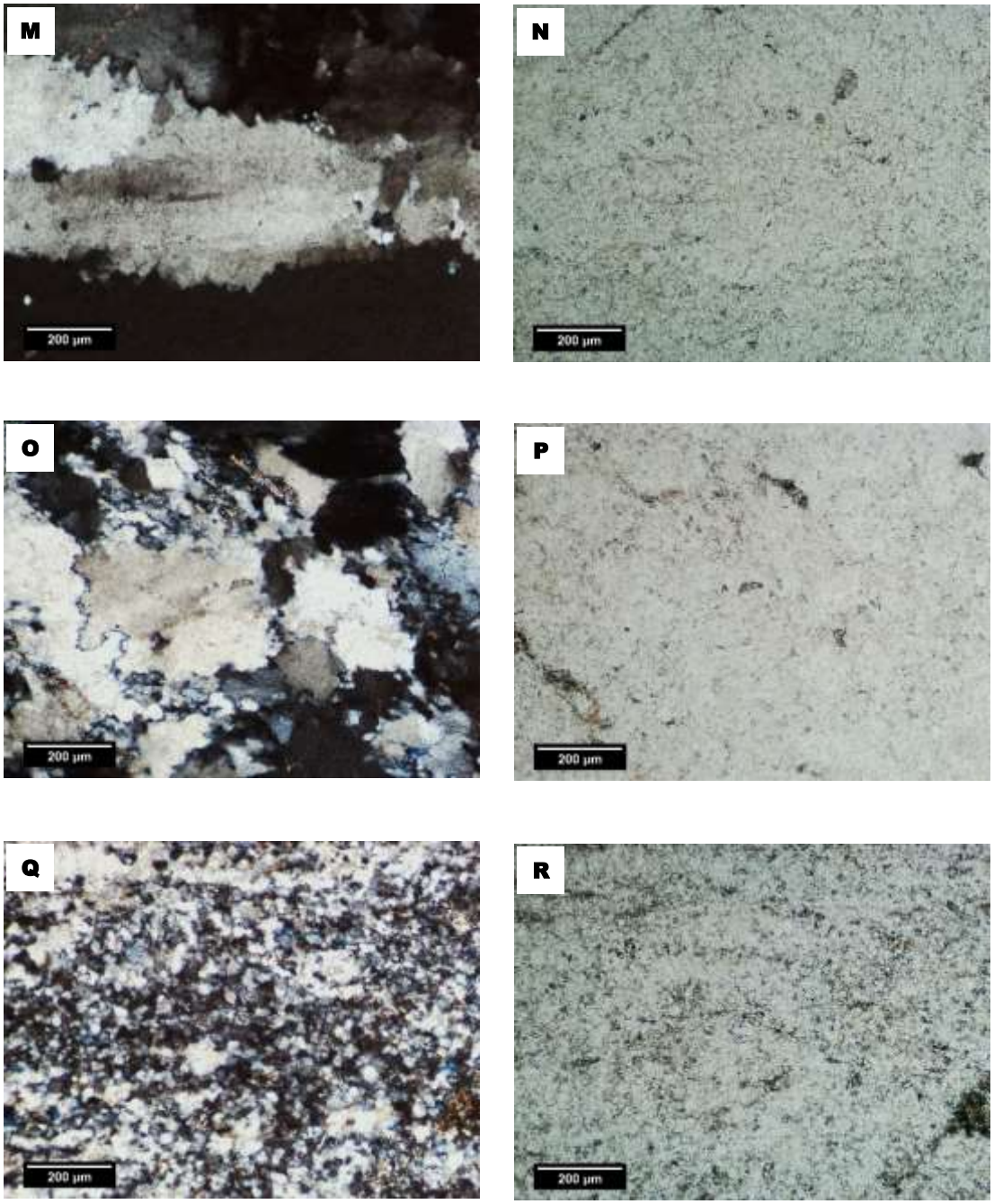


G e H) Detalhe petrográfico da orientação preferencial das palhetas de micas, identificada nos níveis pelíticos e em nicóis cruzados, constituindo uma foliação metamórfica. Os filossilicatos são caracterizados por tintas de birrefringência azuis;

I e J) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se turmalina disseminada na natureza pelítica, caracterizada por uma cor verde-azulada;

K e L) Microfotografias ilustrativas de uma das estruturas interpretadas como filonetes de quartzo deformados. Em nicóis cruzados verifica-se que é composto por grãos de quartzo milimétricos alongados, dispostos paralelamente entre si, com extinção ondulante e, por vezes, com subgranulação.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-26#L1. Referências: M) SD.4-26#L1.4 NC 5X; N) SD.4-26#L1.4 NP 5X; O) SD.4-26#L1.6 NC 5X; P) SD.4-26#L1.6 NP 5X; Q) SD.4-26#L1.7 NC 5X; R) SD.4-26#L1.7 NP 5X;

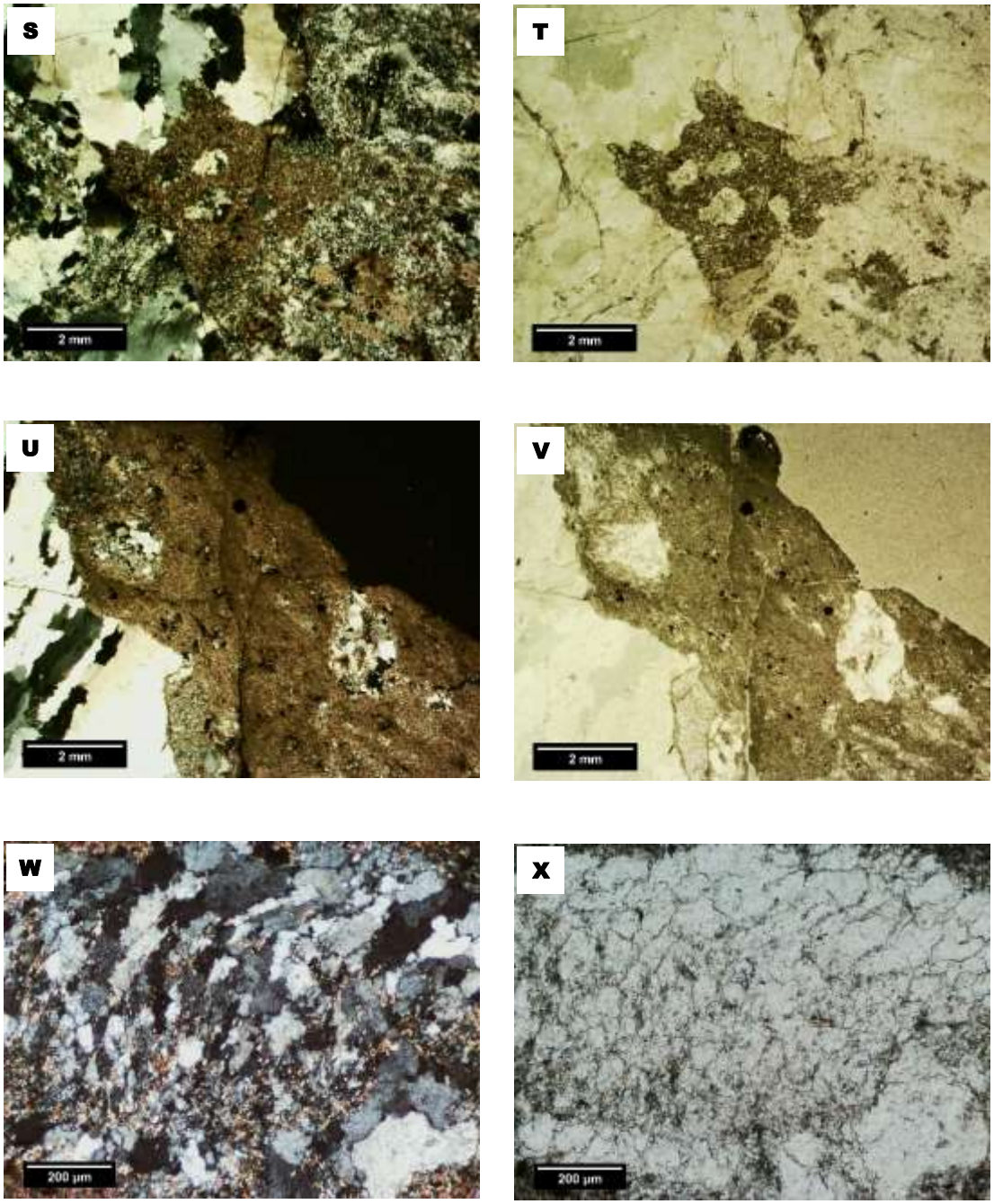


M e N) Detalhe petrográfico do contacto entre os grãos de quartzo alongados ilustrado na microfotografia K. Para além da extinção ondulante, verifica-se um contacto irregular entre grãos resultante da recristalização dinâmica de quartzo;

O e P) Pormenor de grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das centenas de micras (qz IIb), com texturas de recristalização dinâmica de quartzo, resultando grãos com um tamanho na ordem das dezenas de micras.

Q e R) A microfotografia em nicóis cruzados é ilustrativa da textura identificada em estados avançados de recristalização dinâmica, caracterizada pela predominância de grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, com formas anédricas e equigranulares .

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-26#L1. Referências: S) SD.4-26#L1.2 NC 0.8X; T) SD.4-26#L1.2 NP 0.8X; U) SD.4-26#L1.1 NC 0.8X; V) SD.4-26#L1.1 NP 0.8X; W) SD.4-26#L1.18 NC 5X; X) SD.4-26#L1.18 NP 5X;

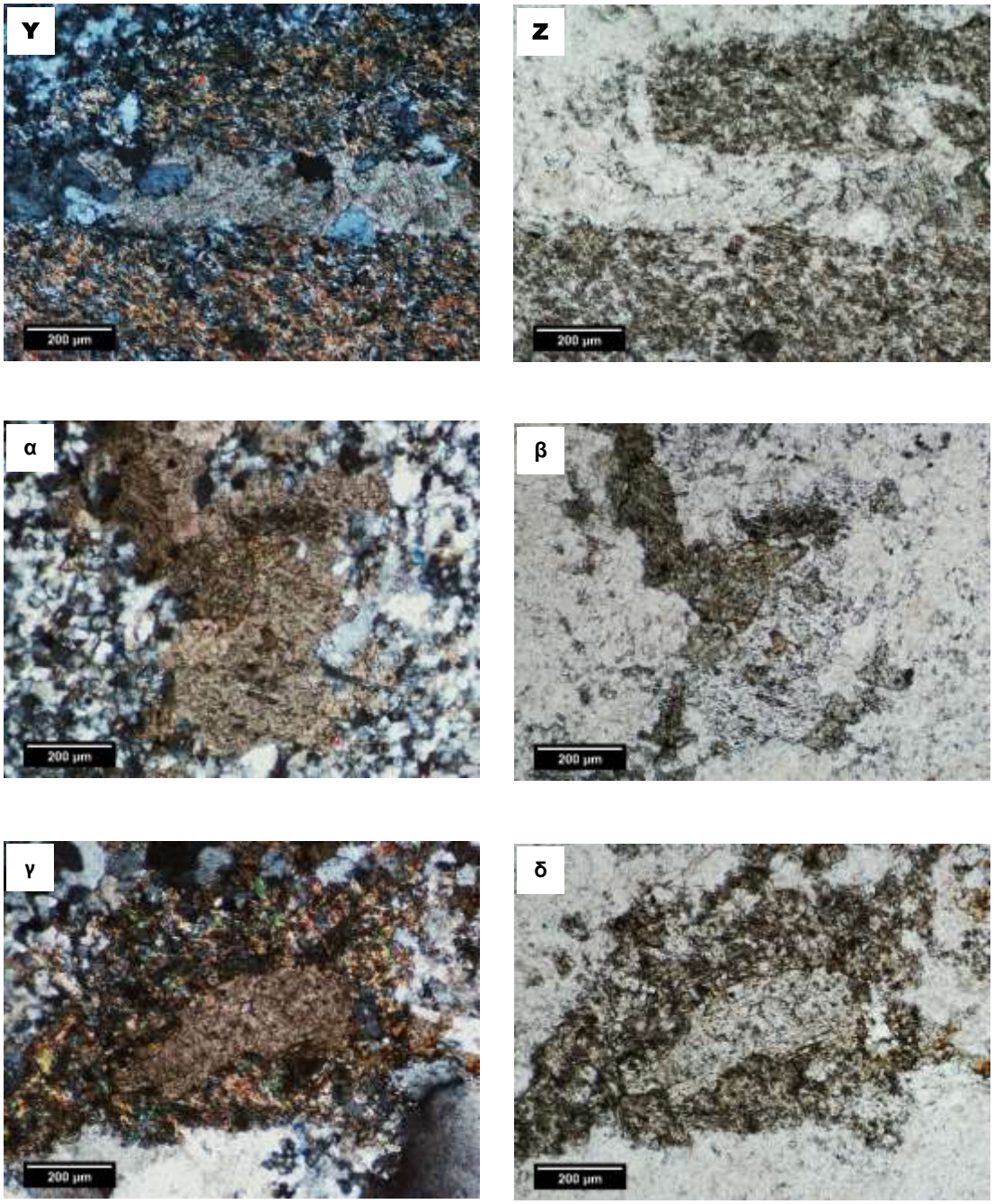


S e T) Pormenor da área envolvente às estruturas filonianas de quartzo de dimensão milimétrica e extinção ondulante (qz IIa), onde identificam-se natureza pelíticas e carbonatos disseminados;

U e V) Em nicóis paralelos observa-se as estruturas de natureza siliciosa, interpretados como filonetes de quartzo fortemente deformados, com uma dimensão aproximadamente inferior a 2 mm, totalmente envolvidos pela natureza pelítica;

W e X) Pormenor das estruturas abordadas na microfotografia U e V, onde observa-se um caso particular onde os grãos de quartzo apresentam formas alongadas com uma curvatura. Tanto inter como intragranularmente verifica-se a ocorrência de filossilicatos.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-26#L1. Referências: Y) SD.4-26#L1.20 NC 5X; Z) SD.4-26#L1.20 NP 5X; α) SD.4-26#L1.9 NC 5X; β) SD.4-26#L1.9 NP 5X; γ) SD.4-26#L1.10 NC 5X; δ) SD.4-26#L1.10 NP 5X;

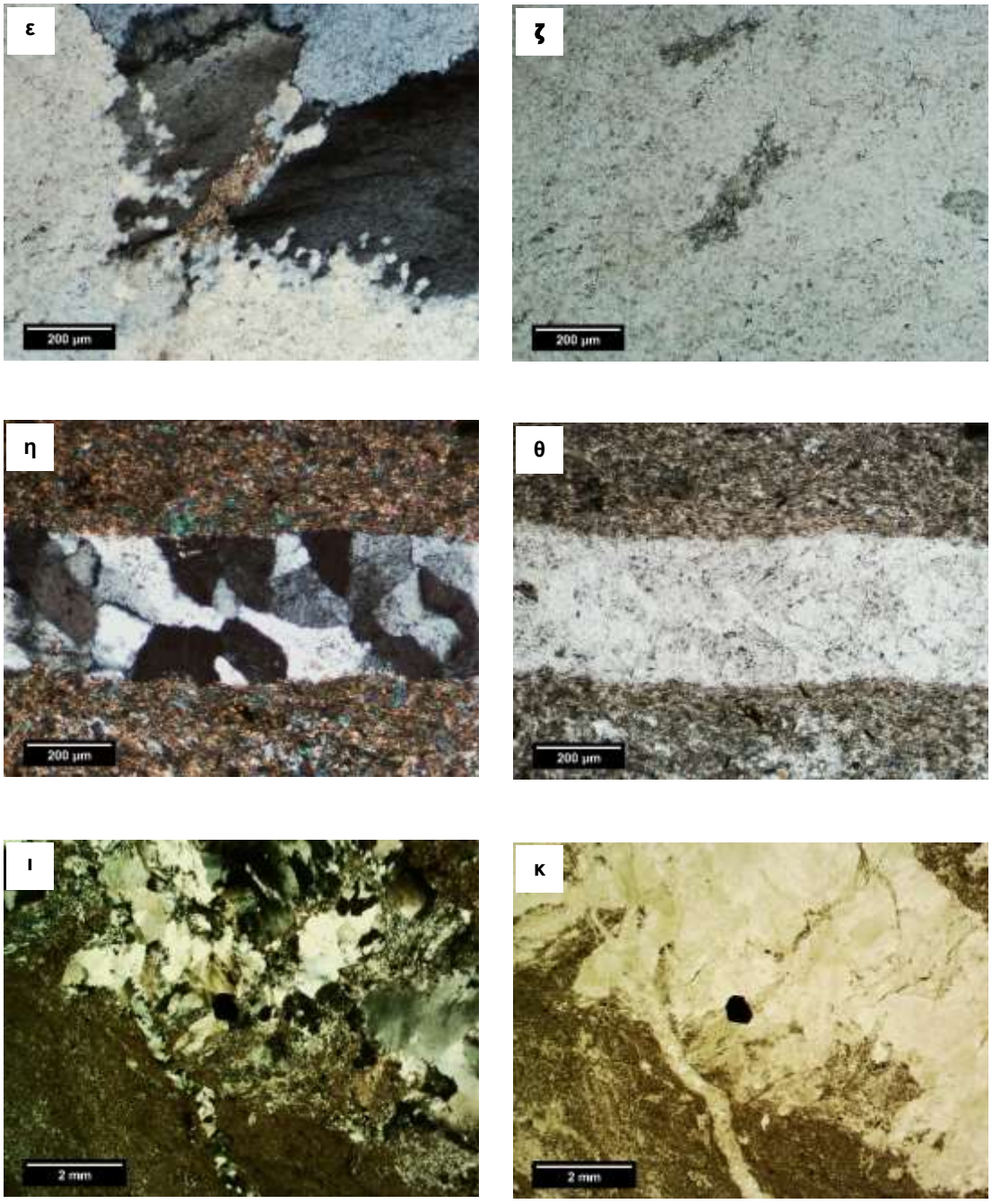


Y e Z) Com uma orientação horizontal observa-se, em nicóis cruzados, um filonete de carbonatos (sd) com inclusões de grãos de quartzo anédricos e subeuédricos (qz III). A sua orientação é oblíqua à foliação apresentada pelos filossilicatos que constituem o nível pelítico, identificados na metade inferior da microfotografia;

α e β) Detalhe petrográfico de carbonatos anédricos, identificados pela tinta castanha em nicóis cruzados, disseminados nos grãos de quartzo com dimensão na ordem das dezenas de micras e com uma textura típica de recristalização dinâmica. Em nicóis paralelos parte dos carbonatos são translúcidos enquanto outros apresentam uma cor castanha. Identifica-se, ainda, manchas com uma cor amarela-acastanhada correspondentes, possivelmente, a óxidos e hidróxidos de Fe;

γ e δ) Tal como ilustra a microfotografia em nicóis cruzados, os carbonatos ocorrem, por vezes, espacialmente associados a filossilicatos. Na metade superior da microfotografia, identifica-se grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras e, na metade inferior, grãos com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Ambos os casos apresentam uma extinção ondulante.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-26#L1. Referências: ε) SD.4-26#L1.11 NC 5X; ζ) SD.4-26#L1.11 NP 5X; η) SD.4-26#L1.8 NC 5X; θ) SD.4-26#L1.8 NP 5X; ι) SD.4-26#L1.4 NC 0.8X; κ) SD.4-26#L1.4 NP 0.8X;



ε e ζ) As microfotografias estão centradas no local de interseção entre vários grãos de quartzo milimétricos (qz IIa), constituintes de uma das estruturas filonianas. Em nicóis cruzados verifica-se que o contacto entre grãos é efetuado por bordos irregulares, e por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, típicos da recristalização dinâmica de quartzo;

η e θ) Pormenor petrográfico de um filonete de quartzo na matriz pelítica (qz IIa), com uma espessura de, aproximadamente, 300 micras. A análise da microfotografia em nicóis cruzados permite afirmar que é caracterizado por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante, e um tamanho aproximadamente inferior a 200 micras;

ι e κ) Pretende-se, com a microfotografia em nicóis cruzados, demonstrar que os filonetes de quartzo (qz IIa), tal como apresentados na microfotografia η, estão conectados às estruturas filonianas principais (qz IIa). Em nicóis paralelos identifica-se um opaco subeuédrico disseminado.

Ficha SD.4-27#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-27#L1
Profundidade Média da Amostra	69,03 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada, com inclusões de fragmentos de natureza pelítica e com intrusão de carbonatos
Classificação Microscópica	Filão de quartzo polifásico com carbonatos disseminados e constituindo estruturas filonianas com espessura milimétrica.
Observações Complementares	Na amostra observa-se cristas de quartzo euédrico em cavidades.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-27.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com py disseminada e com inclusão de fragmentos de natureza pelítica, caracterizados por formas angulosas e tonalidades esverdeadas. Identifica-se filonetes de quartzo mais translúcidos, com cavidades numa posição central. Adicionalmente, ocorrem cavidades dispersas onde identifica-se cristais de quartzo com faces euédricas.

Apesar de na Figura 1 não ser identificada carbonatos, ocorre a intrusão de carbonatos caracterizados por tonalidades alaranjadas.



Figura 2 – LD SD.4-27#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-27#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Observam-se duas famílias de grãos de quartzo com intrusão de carbonatos, os quais ocorrem tanto disseminados com em estruturas filonianas.

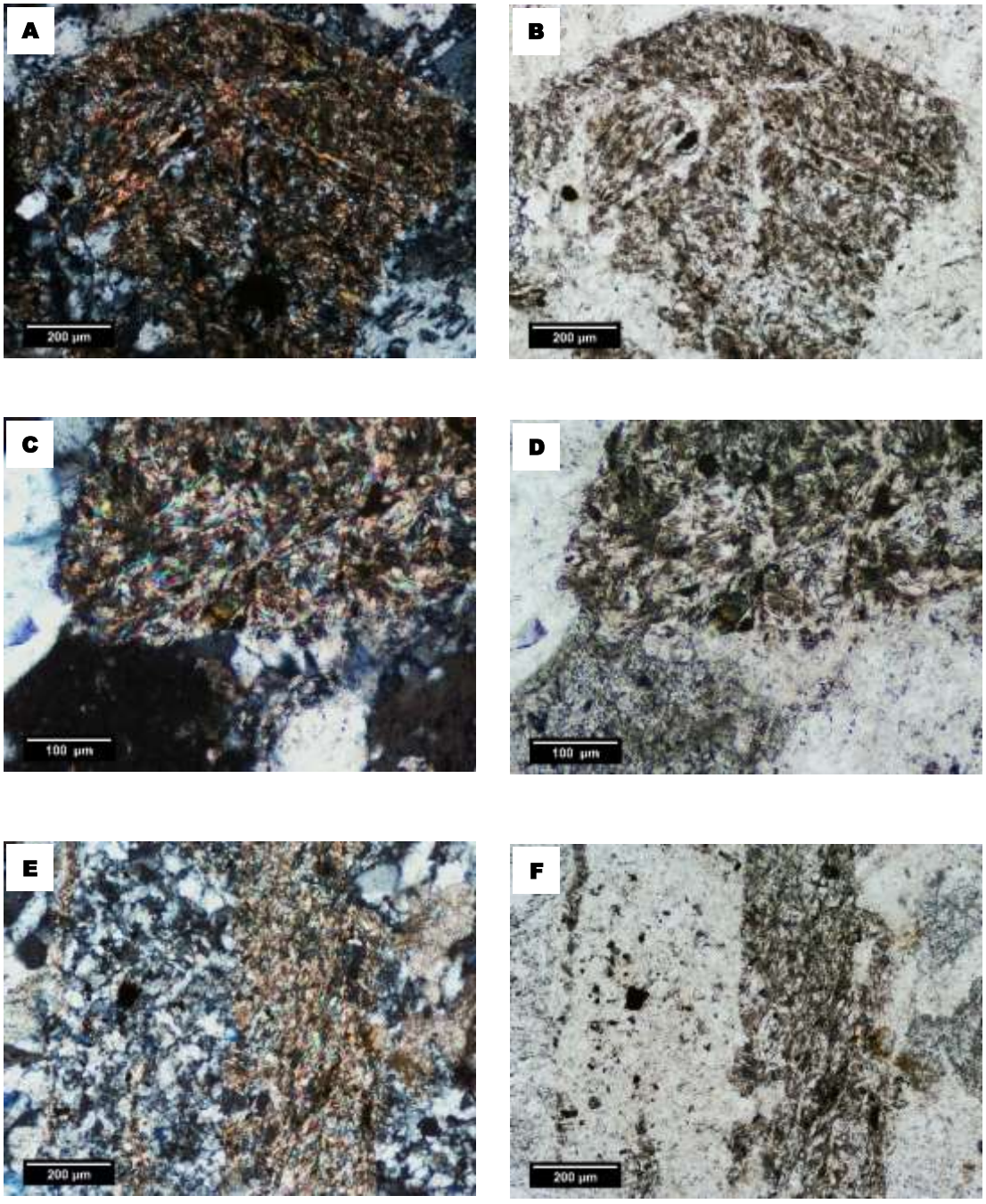
A família de quartzo, caracterizada por uma textura maciça e por grãos de dimensão inferior a 100 micras (qz I), possui inclusões de fragmentos do encaixante constituídos por filossilicatos (Microfot. A). Nestes fragmentos identifica-se turmalina disseminada de cor verde (Microfot. C). Para além dos fragmentos de natureza pelítica identificou-se um caso onde, adjacentemente a estes, ocorrem fragmentos de natureza psamítica (Microfot. E).

Identifica-se uma segunda família de quartzo (qz III), caracterizada por grãos com faces euédricas direcionadas para o interior das estruturas (Microfot. G), cristalizando a partir do contacto com a família de grãos de quartzo com textura maciça descrita no parágrafo anterior (Microfot. I). Do preenchimento total das estruturas resulta uma textura *Comb* (Microfot. K), por vezes com grãos de formas subeueédricas e euédricas, com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. M). A textura *Comb* contacta, também, com grãos de dimensão milimétrica com formas subeuédricas e sem extinção ondulante englobados no mesmo episódio (Microfot. K).

Os carbonatos (sd) contactam com grãos euédricos de quartzo (qz III; Microfot. G). Adicionalmente, ocorrem não só a inclusão de grãos de quartzos anédricos nos carbonatos (Microfot. O), como também de fragmentos angulosos de dimensão milimétrica, nos quais os bordos correspondem a planos de fraturação intragranulares (Microfot. Q). Outra observação é a identificação de carbonatos micrométricos intragranulares nos próprios carbonatos (Microfot. S) regra geral, associados a locais onde ocorrem opacos disseminados (Microfot. V). Foram identificados filonetes de carbonatos a cortar as inclusões de fragmentos do encaixante (Microfot. W), assim como carbonatos disseminados (Microfot. Y).

Em diversas áreas da LD ocorre uma densa rede heterogénea, definida por uma elevada porosidade (Microfot. β), que afeta os grãos de quartzo. Esta porosidade aparenta estar associada a um processo responsável pela porosidade e consequente dissolução (Microfot. δ). Note-se que a porosidade é identificada nas naturezas siliciosas e não é identificada nas naturezas carbonatadas. Em casos raros, observa-se um zonamento dos grãos de quartzo onde identificam-se inúmeros opacos nos (Microfot. ε). Noutros casos estes opacos ocorrem apenas nos bordos dos grãos (Microfot. η). Tal como verificado noutras LD, a ocorrência de opacos, é acompanha espacialmente por sericite intragranular (Microfot. ι).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-27#L1. Referências: A) SD.4-27#L1.18 NC 5X; B) SD.4-27#L1.18 NP 5X; C) SD.4-27#L1.17 NC 5X; D) SD.4-27#L1.17 NP 5X; E) SD.4-27#L1.7 NC 5X; F) SD.4-27#L1.7 NP 5X;

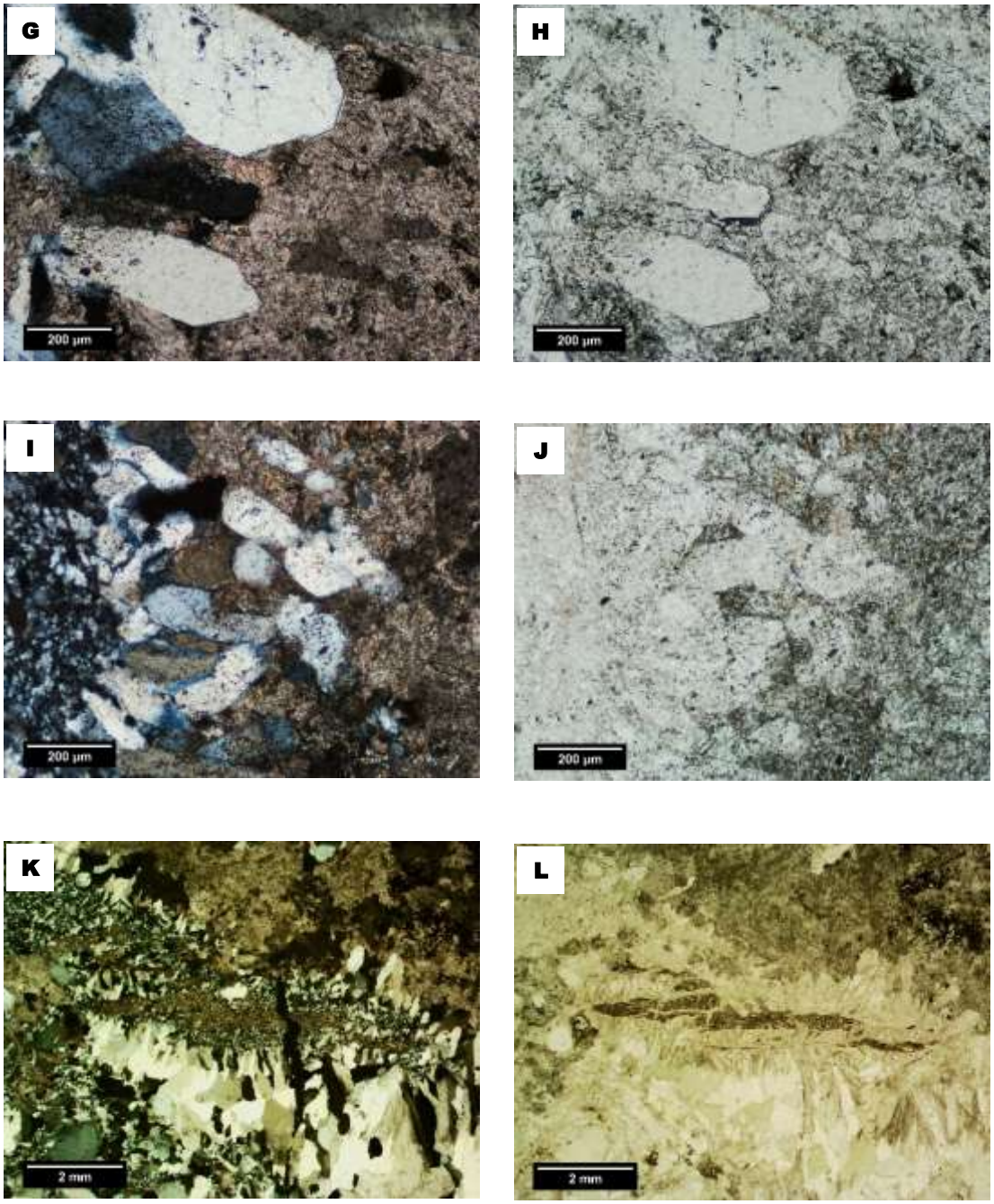


A e B) O fragmento constituído por filossilicatos apresenta uma forma angulosa, encontrando-se incluído na família de quartzo definida por uma textura maciça e uma dimensão inferior a 100 micras (qz I). Em nicóis paralelos observa-se uma fraturação intragranular do fragmento através da intrusão de filonetes micrométricos;

C e D) Numa posição central da microfotografia me nicois paralelos observa-se turmalina disseminado nos fragmentos de natureza pelítica;

E e F) Numa posição vertical e na microfotografia em nicóis cruzados, ocorre um fragmento de natureza psamítica e, à sua esquerda, um fragmento de natureza psamítica. O fragmento de natureza pelítica é constituído por filossilicatos e o fragmento psamítico é constituído por grãos de quartzo, caracterizados por uma dimensão na ordem das dezenas de micras, formas anédricas e extinção ondulante. Ainda na natureza psamítica identifica-se sericite intergranular, em nicóis cruzados, e opacos anédricos, em nicóis paralelos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-27#L1. Referências: G) SD.4-27#L1.10 NC 5X; H) SD.4-27#L1.10 NP 5X; I) SD.4-27#L1.19 NC 5X; J) SD.4-27#L1.19 NP 5X; K) SD.4-27#L1.2 NC 0.8X; L) SD.4-27#L1.2 NP 0.8X;

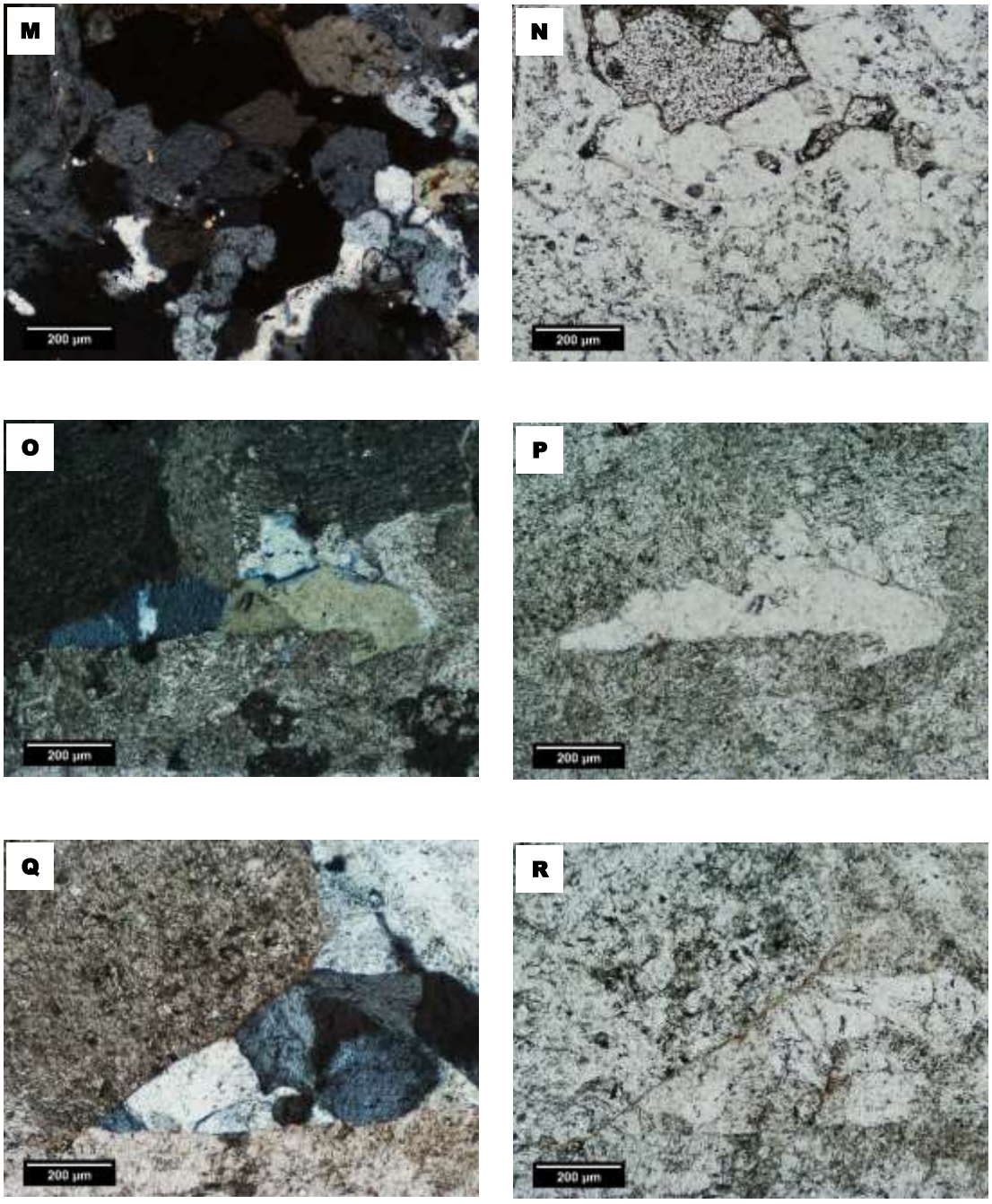


G e H) Pormenor petrográfico de cristais de quartzo com faces euédricas (qz III), pertencentes à família de quartzo onde, por vezes, é identificada a textura *Comb*. Estes grãos de quartzo contactam diretamente com carbonatos (sd);

I e J) Da esquerda para a direita, e na microfotografia correspondente a nicóis cruzados, identifica-se: família de grãos de quartzo com uma textura maciça, apresentando grãos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras e extinção ondulante (qz I); grãos de quartzo com formas subeuédricas e dimensão micrométrica, cristalizando a partir do contacto com a família mencionada anteriormente (qz III); e, por fim, carbonatos pertencentes a uma estrutura filoniana (sd);

K e L) Em nicóis paralelos, e numa posição horizontal central, observam-se fragmentos de natureza pelítica fraturados, resultando uma textura brechóide. Em contacto com estes fragmentos, e numa posição inferior, ocorre um fragmento de natureza psamítica que, a esta escala, aparenta ter uma forma elíptica. A observação da microfotografia em nicóis cruzados permite concluir que estes fragmentos são envolvidos pela família de quartzo com textura maciça (qz I). É a partir desta família que ocorrem os grãos de quartzo típicos da textura *Comb* e os grãos de quartzo subeuédricos de dimensão na ordem das centenas de micras (qz III), os quais contactam com carbonatos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-27#L1. Referências: M) SD.4-27#L1.22 NC 5X; N) SD.4-27#L1.22 NP 5X; O) SD.4-27#L1.12 NC 5X; P) SD.4-27#L1.12 NP 5X; Q) SD.4-27#L1.13 NC 5X; R) SD.4-27#L1.13 NP 5X;

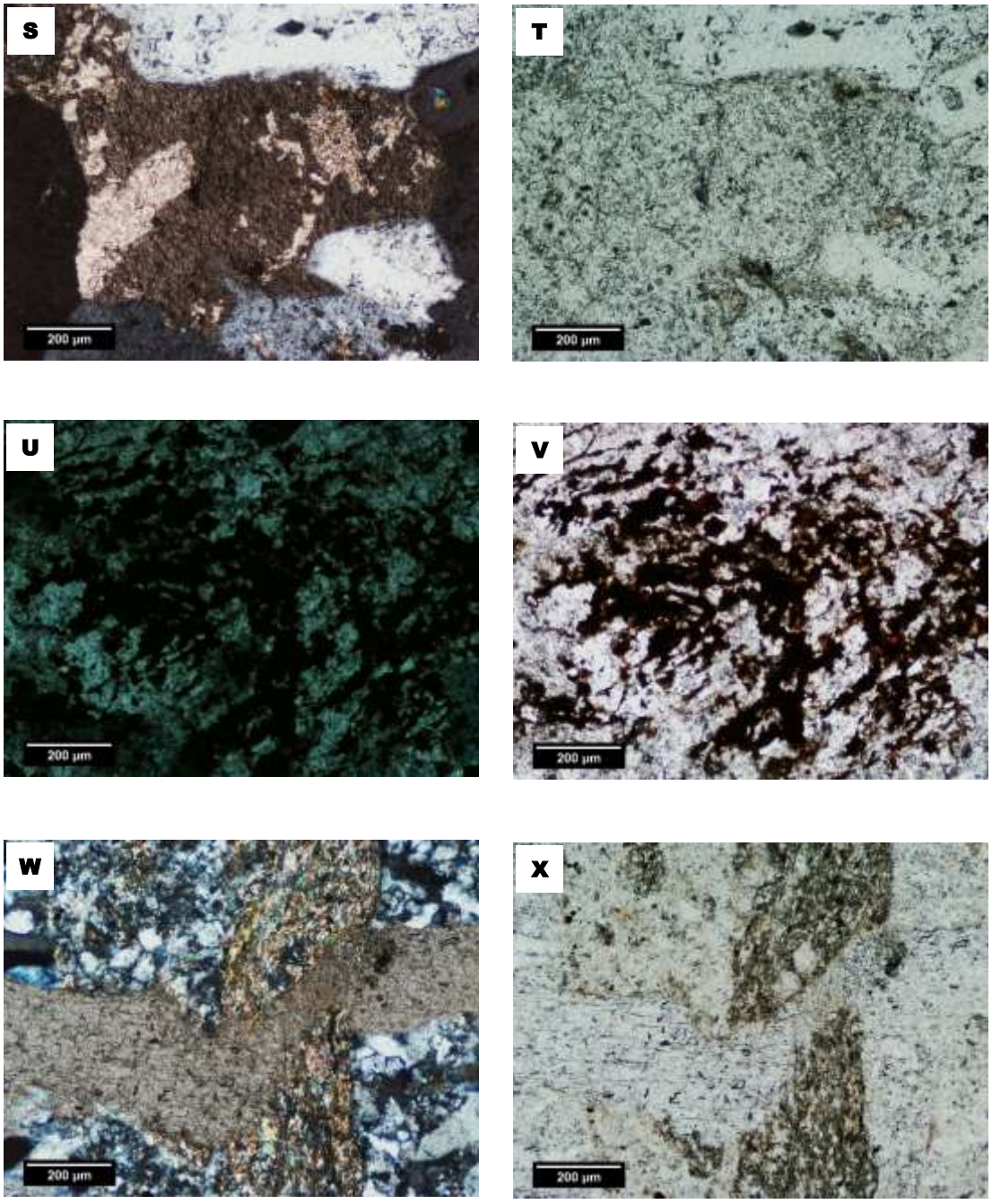


M e N) Grãos de quartzo com formas euédricas e subeuédricas (qz III), com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Estes grãos constituem, regra geral, a parte central de estruturas filonianas que, nos bordos, apresentam textura *Comb*;

O e P) Pormenor da inclusão de grãos de quartzos anédricos nos carbonatos (sd), os quais possuem uma dimensão na ordem das centenas de micras;

Q e R) Detalhe petrográfico de uma estruturas de grãos de quartzo, disseminada nos carbonatos, onde observa-se que os bordos dos fragmentos correspondem a planos de fraturação intragranular.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-27#L1. Referências: S) SD.4-27#L1.5 NC 5X; T) SD.4-27#L1.5 NP 5X; U) SD.4-27#L1.11 NC 5X; V) SD.4-27#L1.11 NP 5X; W) SD.4-27#L1.16 NC 5X; X) SD.4-27#L1.16 NP 5X;

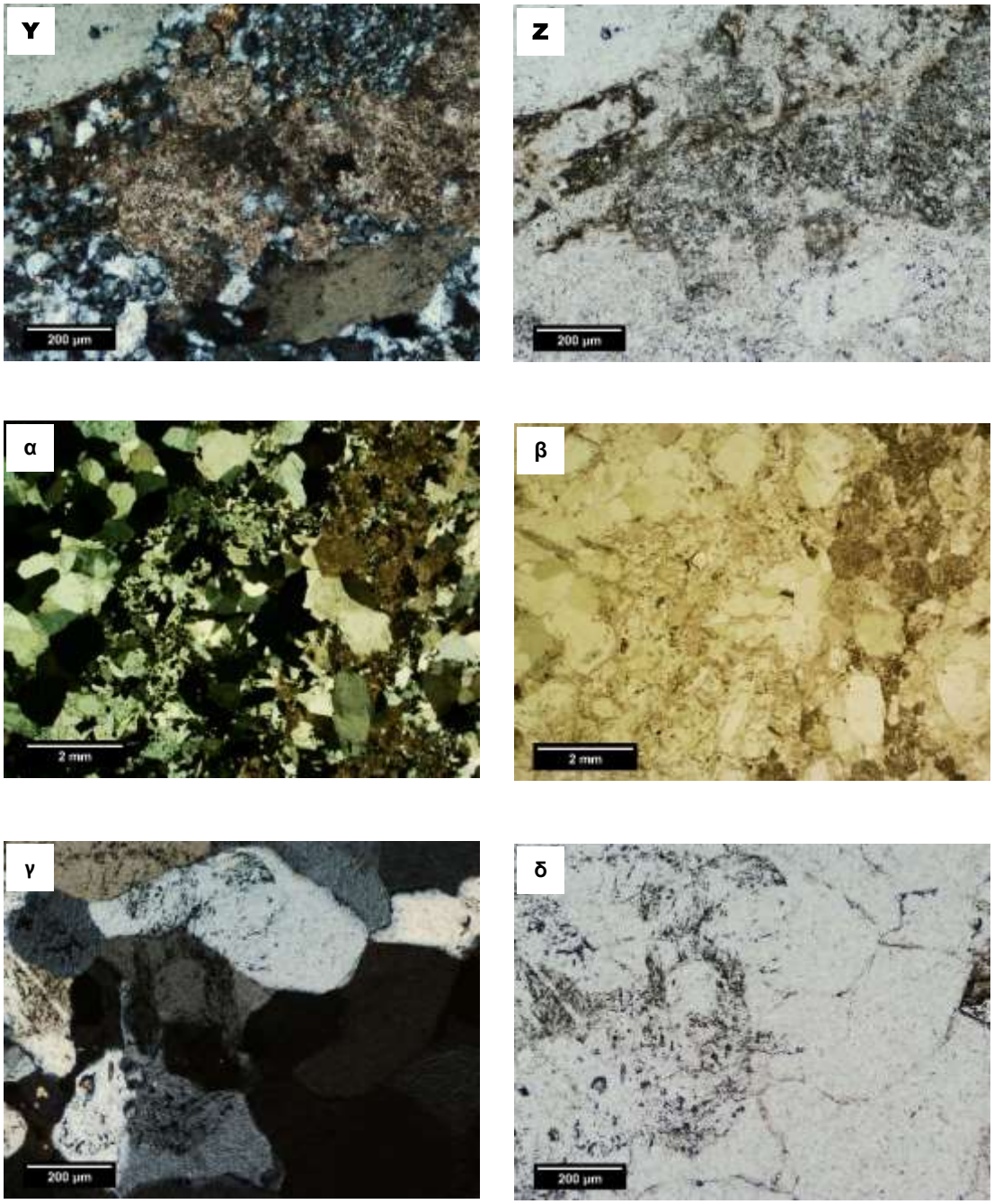


S e T) Identifica-se grãos de carbonatos anédricos e com uma dimensão micrométrica, intragranularmente noutros carbonatos;

U e V) Em nicóis paralelos identifica-se uma rede de opacos, os quais constituem lineações paralelas entre si, possivelmente correspondentes a uma das direções de clivagem dos carbonatos;

W e X) Ocorrem estruturas filonianas de natureza carbonatada com uma dimensão milimétrica, neste caso a cortar os fragmentos de natureza pelítica e psamítica.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-27#L1. Referências: Y) SD.4-27#L1.9 NC 5X; Z) SD.4-27#L1.9 NP 5X; α) SD.4-27#L1.7 NC 0.8X; β) SD.4-27#L1.7 NP 0.8X; γ) SD.4-27#L1.2 NC 5X; δ) SD.4-27#L1.2 NP 5X;

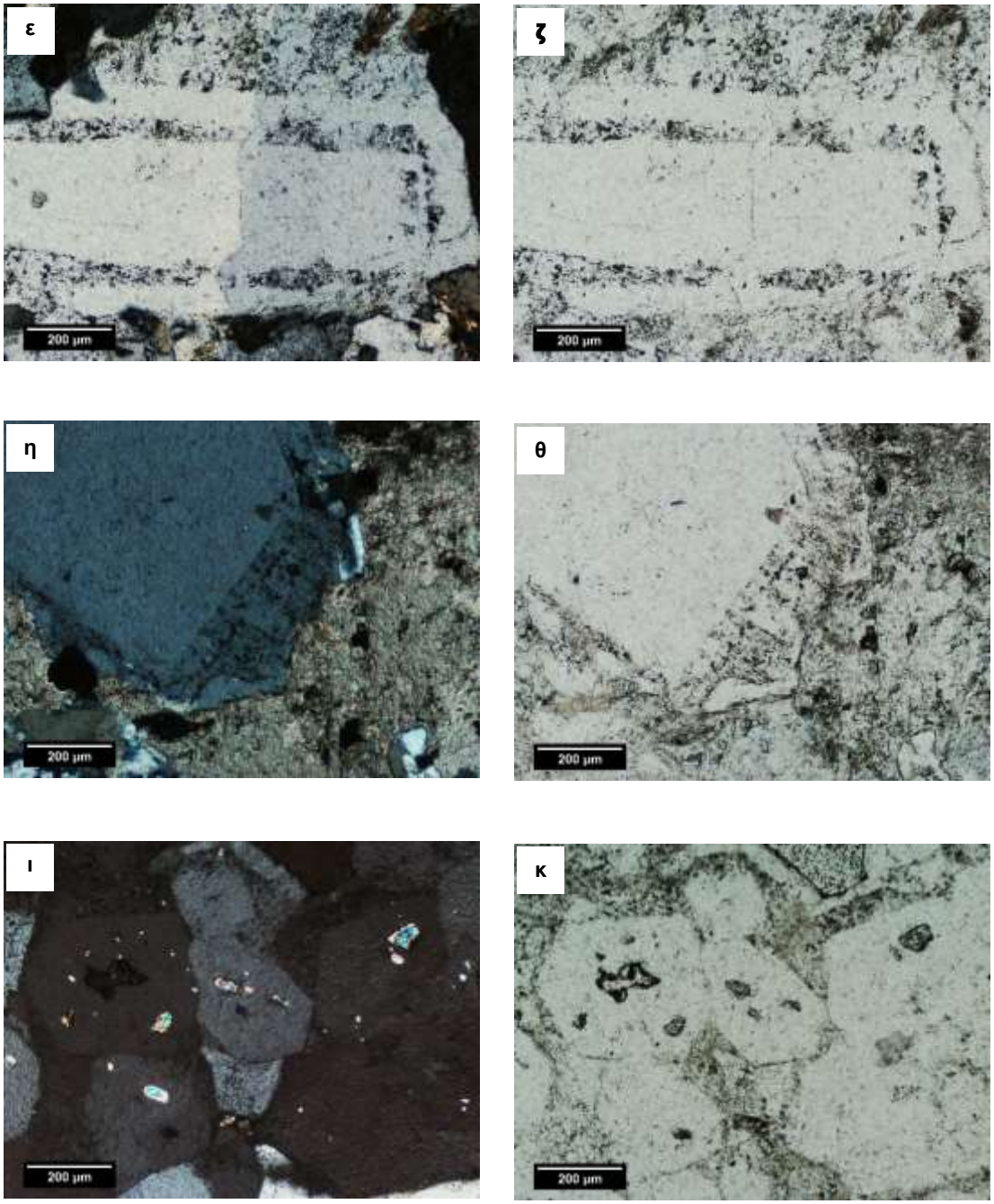


Y e Z) Caso representativo dos carbonatos com formas anédricas disseminada nos grãos de quartzo com textura maciça (qz I). Em nicóis paralelos, identifica-se opacos nos carbonatos;

α e β) Observa-se, em nicóis cruzados, duas granulometrias de grãos de quartzo, assim como carbonatos disseminados. A granulometria inferior está espacialmente associada, quando comparadas as microfotografias, a uma área caracterizada por uma elevada porosidade. Note-se que a porosidade identificada nas naturezas siliciosas não é identificada nas naturezas carbonatadas;

γ e δ) Pormenor petrográfico da porosidade que afeta os grãos de quartzo apresentadas na microfotografia β. Nos locais onde desenvolve-se esta porosidade identifica-se, em nicóis paralelos, uma concentração de opacos.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-27#L1. Referências: ε) SD.4-27#L1.1 NC 5X; ζ) SD.4-27#L1.1 NP 5X; η) SD.4-27#L1.23 NC 5X; θ) SD.4-27#L1.23 NP 5X; ι) SD.4-27#L1.4 NC 5X; κ) SD.4-27#L1.4 NP 5X;



ε e ζ) Caso particular onde identifica-se um zonamento em dois grãos de quartzo adjacentes, resultante da ocorrência de opacos dispostos segundo os planos cristalográficos;

η e θ) No bordo de um grão de quartzo subeuédrico que contacta com carbonatos (sd), identifica-se um zonamento definido por uma elevada porosidade e pela ocorrência de opacos, que aparenta propagar-se do exterior para o interior do cristal;

ι e κ). Em nicóis cruzados observam-se grãos de quartzo subeuédricos (qz III) com sericite intragranular. Em nicóis paralelos destaca-se a "rede" de elevada porosidade que afeta os grãos de quartzo. Tal como verificado noutras lâminas, a ocorrência de opacos, é acompanha espacialmente por sericite intragranular.

Ficha SD.4-28#L1 | Filão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-28#L1
Profundidade Média da Amostra	69,76 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos no contacto com natureza siliciosa.
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com inclusões de grãos de quartzo subeuédricos e euédricos.
Observações Complementares	Na amostra de mão observa-se cristais de carbonatos euédrico em cavidades.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-28.

Descrição Macroscópica

Filão de carbonatos com um aspeto baço e um tom esbranquiçado, com manchas disseminadas de tonalidade alaranjada. Este contacta com uma natureza siliciosa translúcida, porém com uma cor escura, acinzentada, com pontuações de py disseminada.

O filão de carbonatos apresenta cavidades com dimensão milimétrica, onde observam-se carbonatos euédricos.



Figura 2 – LD SD.4-26#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-26#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Nesta amostra ocorrem carbonatos, com dimensão milimétrica a micrométrica que constituem uma estrutura filoniana, com grãos de quartzo disseminados por toda a LD.

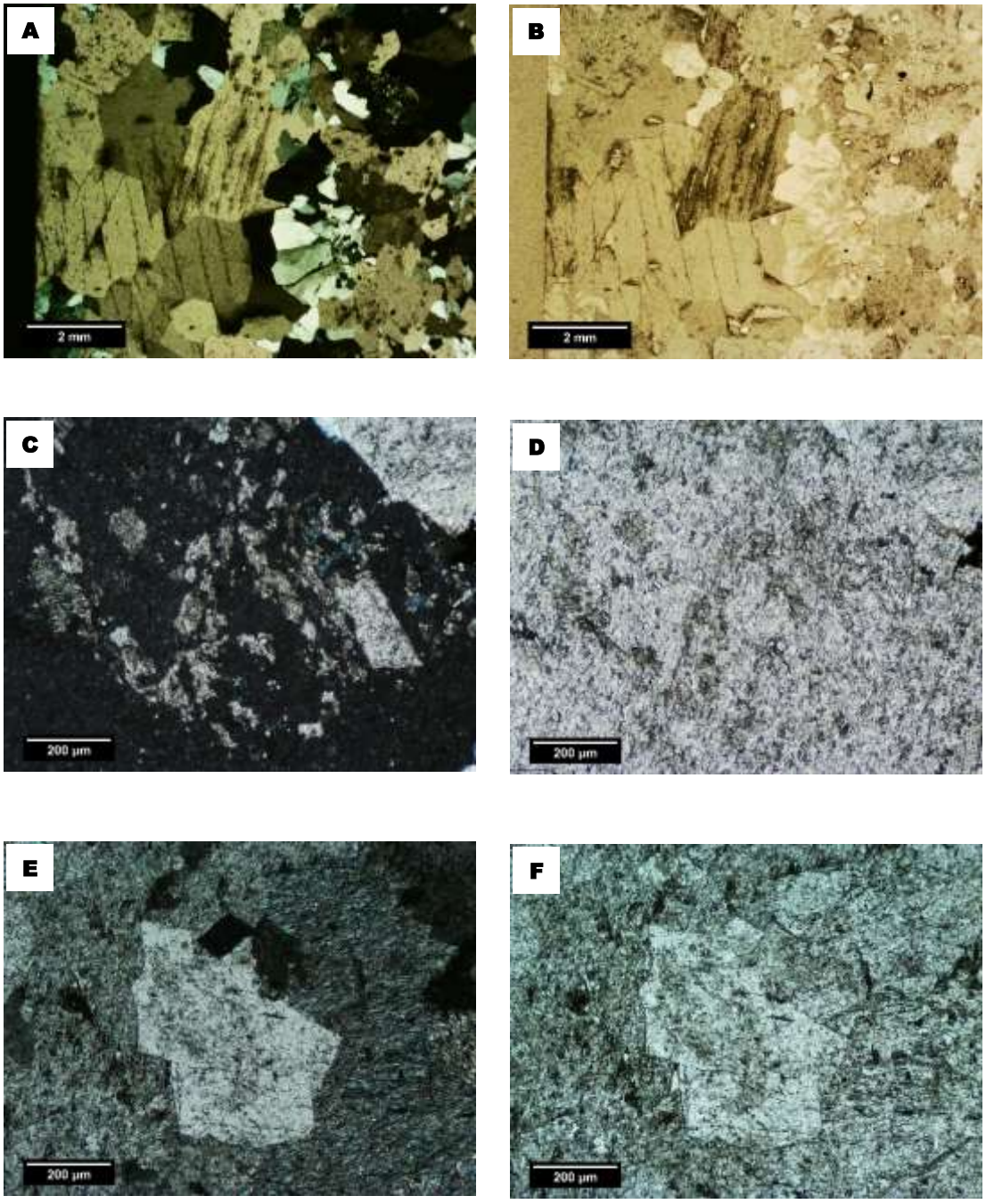
Os grãos de carbonatos (sd) possuem uma dimensão que pode atingir os 3 a 4 mm na extensão máxima, nos quais observa-se duas direções de clivagem (Microfot. A) e grãos anédricos de carbonatos no interior (Microfot. C). Para além dos grãos de dimensão milimétrica, identifica-se grãos de carbonatos com dimensão na ordem das centenas de micras e com bordos retilíneos (Microfot. E)

De forma disseminada na natureza carbonatada (sd), ocorrem grãos de quartzo subeuédricos sem extinção ondulante (qz III; Microfot. G). Apenas em casos pontuais é que são identificados grãos de quartzo com extinção ondulante (qz IIa), regra geral disseminados nos grãos de quartzo mencionados anteriormente (Microfot. I). Também de natureza siliciosa, identificam-se estruturas constituídas por grãos de quartzo de dimensão diversa (Microfot. K), entre os quais grãos com dimensões na ordem das dezenas e centenas de micras (qz IIb; Microfot. M). Complementarmente, nestas estruturas observa-se inclusões de fragmentos constituídos por filossilicatos assim como sericite intragranular nos grãos de quartzo (Microfot. O).

O contacto da natureza siliciosa com os carbonatos (sd) é efetuado, por vezes, através de grãos de quartzo com faces euédricas (qz III; Microfot. Q). Noutros casos, o contacto entre estas naturezas ocorre através de planos de fraturação intragranulares (Microfot. S).

Observa-se uma concentração de opacos (Microfot. V) num local em particular: no contacto entre a natureza carbonatada e a natureza siliciosa (Microfot. U). Estes opacos possuem formas subeuédricas (Microfot. X) e euédricas, destacando-se grãos de opacos com forma hexagonal (Microfot. Z). Para além do caso enunciado, identifica-se aglomerados de opacos (Microfot. β), com dimensão na ordem das dezenas de micras, disseminados nos carbonatos. Adicionalmente, identificou-se um opaco disseminados numa estrutura constituída por grãos de quartzo, com carbonatos e filossilicatos disseminados (Microfot. δ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-28#L1. Referências: A) SD.4-28#L1.2 NC 0.8X; B) SD.4-28#L1.2 NP 0.8X; C) SD.4-28#L1.2 NC 5X; D) SD.4-28#L1.2 NP 5X; E) SD.4-28#L1.1 NC 5X; F) SD.4-28#L1.1 NP 5X;

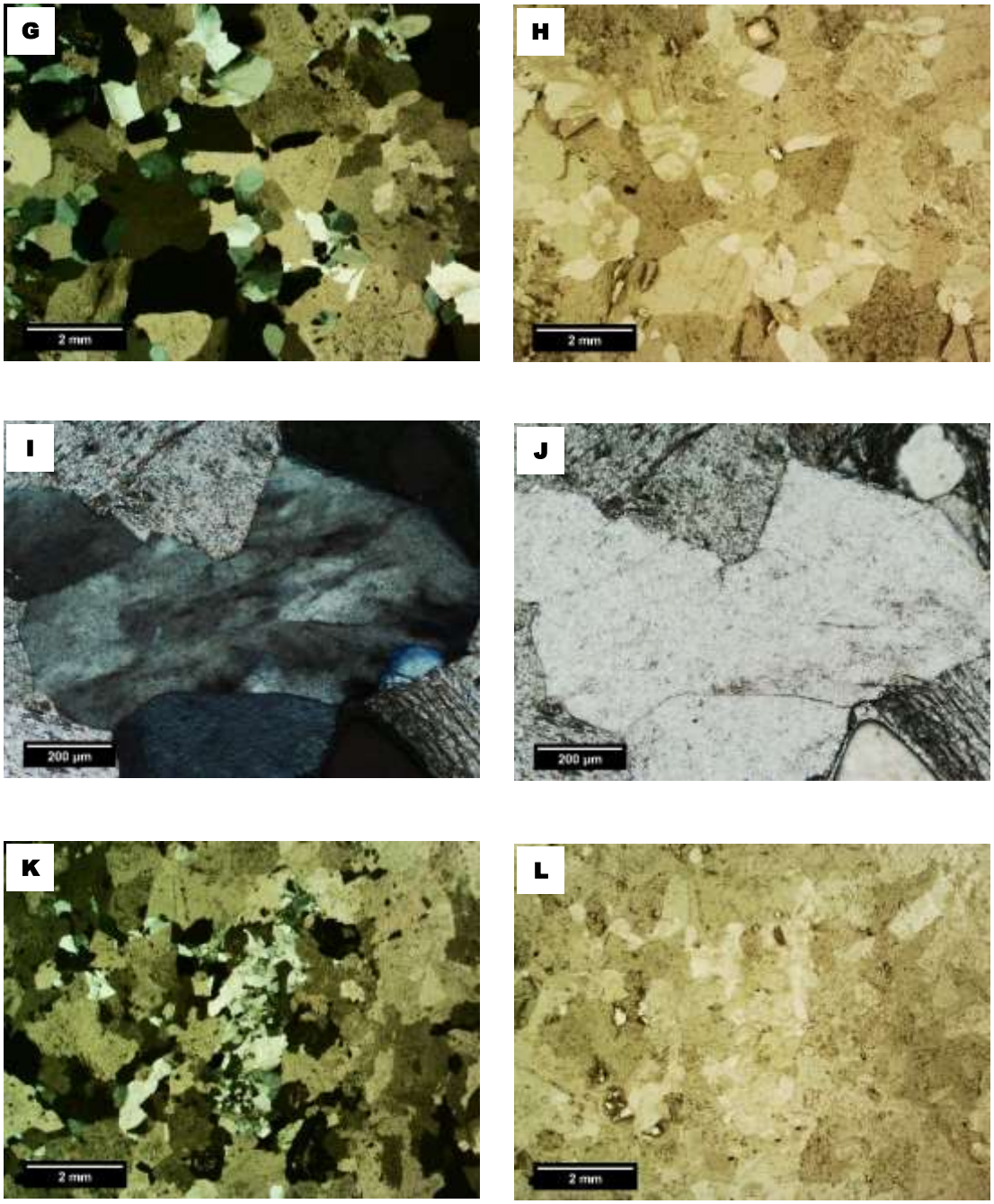


A e B) Na metade esquerda da microfotografia em nicóis cruzados, observam-se grãos de carbonatos com uma dimensão entre 2 e 4 mm, aproximadamente. Particularmente nesses grãos observam-se duas direções de clivagem;

C e D) Detalhe de grãos de carbonatos anédricos, com bordos irregulares e com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras, identificados no interior dos grãos milimétricos de carbonatos durante a extinção em nicóis cruzados. Em nicóis paralelos verifica-se que a superfície dos carbonatos apresenta uma elevada porosidade;

E e F) A microfotografia em nicóis cruzados ilustra os carbonatos caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras com bordos retilíneos. Em nicóis paralelos identificam-se inúmeros opacos disseminados nos carbonatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-28#L1. Referências: G) SD.4-28#L1.3 NC 0.8X; H) SD.4-28#L1.3 NP 0.8X; I) SD.4-28#L1.3 NC 5X; J) SD.4-28#L1.3 NP 5X; K) SD.4-28#L1.5 NC 0.8X; L) SD.4-28#L1.5 NP 0.8X;

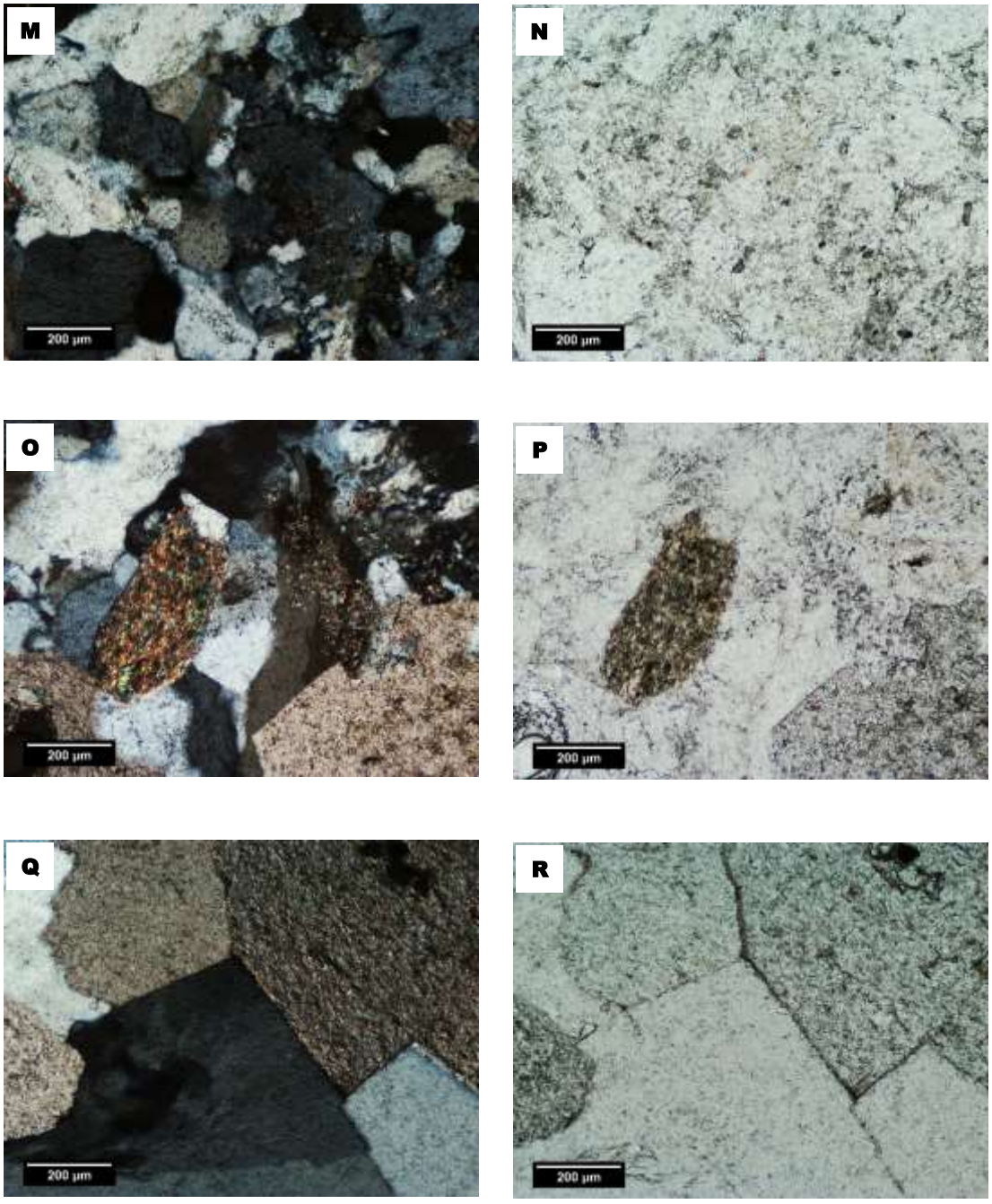


G e H) Microfotografias com baixa ampliação, onde observam-se grãos de quartzo subeuédricos e euédricos, sem extinção ondulante (qz III), disseminados em carbonatos;

I e J) Pormenor de um grão de quartzo com extinção ondulante (qz IIa), apresentada na microfotografia em nicóis cruzados. Em nicóis paralelos a natureza siliciosa contraste com a natureza carbonatada devido às diferentes texturas;

K e L) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados identificam-se uma estrutura constituídas por grãos de quartzo de diversas dimensões e, na área envolvente, carbonatos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-28#L1. Referências: M) SD.4-28#L1.5 NC 5X; N) SD.4-28#L1.5 NP 5X; O) SD.4-28#L1.9 NC 5X; P) SD.4-28#L1.9 NP 5X; Q) SD.4-28#L1.6 NC 5X; R) SD.4-28#L1.6 NP 5X;

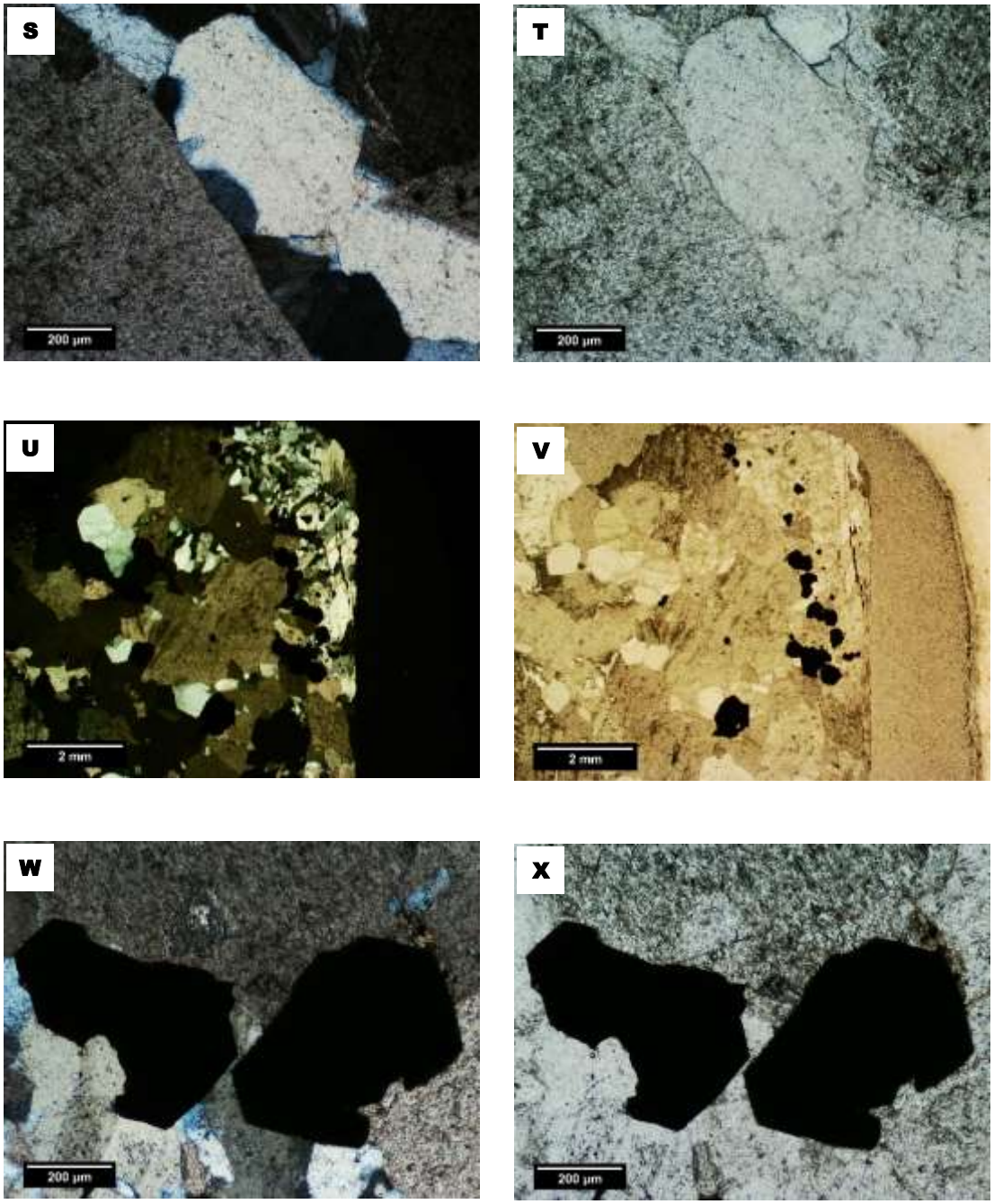


M e N) Pormenor dos grãos de quartzo que constituem as estruturas incluídas nos carbonatos, apresentadas nas microfotografias K e L. Em nicóis cruzados identificam-se grãos de quartzo anédricos e subeuédricos, com extinção ondulante (qz IIb) e uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras. Adicionalmente, identifica-se sericite intragranular a qual está associada, em nicóis paralelos, opacos e a manchas de cor acastanhada;

O e P) Nas estruturas constituídas por grãos de quartzo incluídas nos carbonatos, apresentadas nas microfotografias K e L, identifica-se pontualmente a inclusão de fragmentos angulosos constituídos por filossilicatos, tal como exemplificado na microfotografia em nicóis cruzados. Também nessa microfotografia, porém na metade direita, observa-se sericite intragranular nos grãos de quartzo;

Q e R) A microfotografia em nicóis cruzados ilustra o contacto entre a natureza siliciosa e a natureza carbonatada, efetuada através de grãos de quartzo com faces euédricas e extinção ondulante (qz III).

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-28#L1. Referências: S) SD.4-28#L1.8 NC 5X; T) SD.4-28#L1.8 NP 5X; U) SD.4-28#L1.1 NC 0.8X; V) SD.4-28#L1.1 NP 0.8X; W) SD.4-28#L1.13 NC 5X; X) SD.4-28#L1.13 NP 5X;

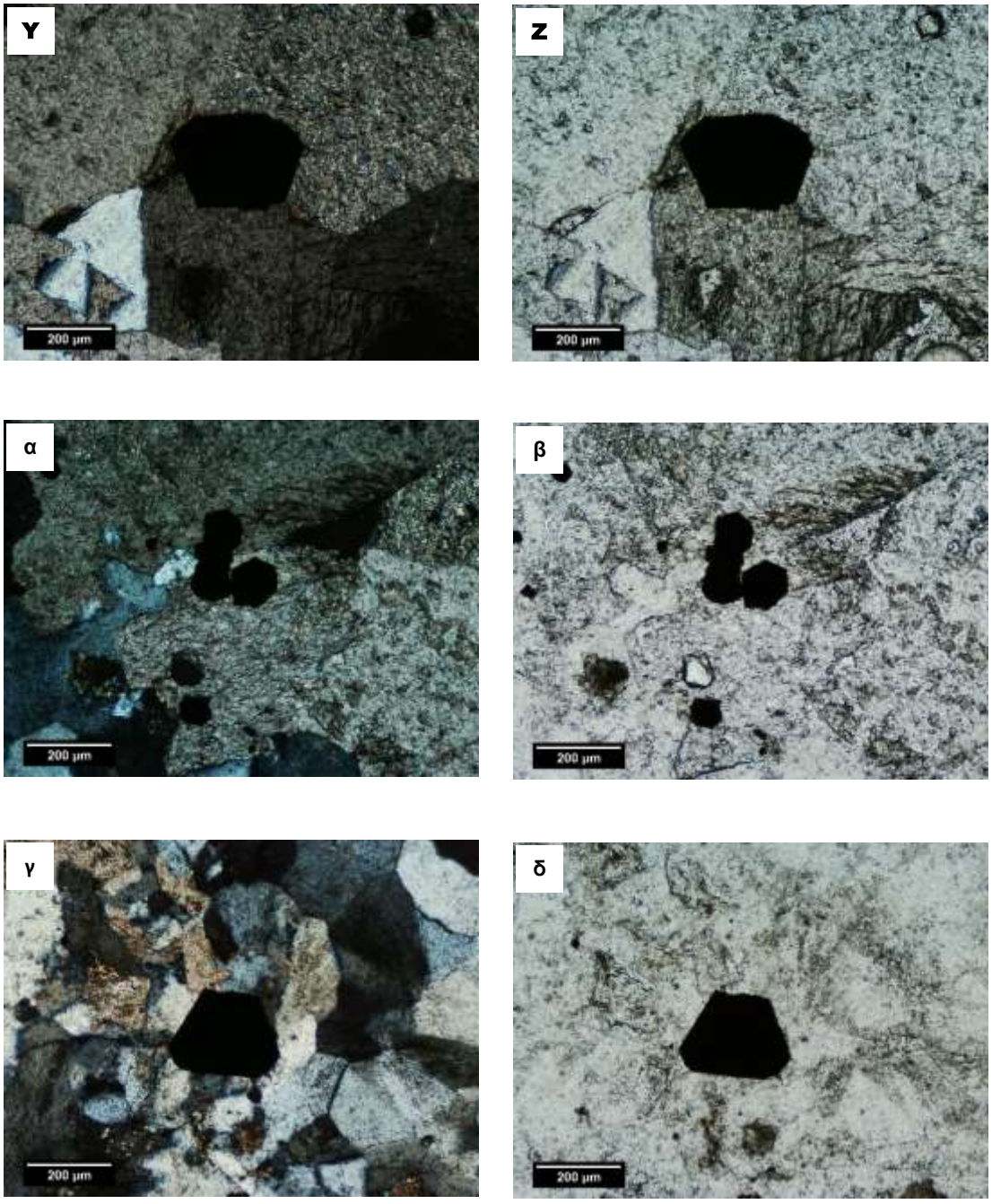


S e T) Em nicóis cruzados observa-se carbonatos na diagonal inferior, e grãos de quartzo na diagonal superior. Note-se que o contacto entre a natureza carbonatada e a natureza siliciosa ocorre através de um plano de fraturação intragranular nos grãos de quartzo;

U e V) Concentração de opacos subeuédricos e euédricos dispostos segundo uma direção preferencial, observada em nicóis paralelos. Estes opacos estão disseminados nos carbonatos, todavia adjacentemente ao contacto entre naturezas;

W e X) Microfotografias representativas dos opacos com formas subeuédricas apresentados nas microfotografias U e V da presente estampa.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-28#L1. Referências: Y) SD.4-28#L1.10 NC 5X; Z) SD.4-28#L1.10 NP 5X; α) SD.4-28#L1.14 NC 5X; β) SD.4-28#L1.14 NP 5X; γ) SD.4-28#L1.16 NC 5X; δ) SD.4-28#L1.16 NP 5X;



Y e Z) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se um opaco com uma forma hexagonal. Este grão ocorre disseminado nos carbonatos, tal como observado em nicóis cruzados;

α e β) Pormenor de um aglomerado de opacos, com formas euédricas, definido por grãos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

γ e δ) Particularidade de um opaco euédrico, disseminado numa estrutura constituída por grãos de quartzo, tal como apresentado na microfotografia K, todavia distinta desta por possuir carbonatos disseminados e sericite intragranular no quartzo.

Ficha SD.4-29#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-29#L1
Profundidade Média da Amostra	74,07 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo polifásico, com cavidades onde observa-se cristais de quartzo.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo polifásico com carbonatos disseminados, a preencher cavidades e, raramente, em filonete micrométricos.
Observações Complementares	Apresenta geodes em amostra de mão



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-29.

Descrição Macroscópica

Neste filão de quartzo identifica-se dois tipos de quartzo: um do tipo quartzo leitoso, por vezes com inclusões de fragmentos de natureza pelítica com formas angulosas e tonalidades esverdeadas; e um segundo tipo de quartzo, translúcido e com uma cor acinzentada, com pontuações de py disseminada.

Ocorrem cavidades no filão de quartzo, com uma dimensão que pode atingir 0,5 cm na extensão máxima, nas quais identifica-se cristais de quartzo hialino.



Figura 2 – LD SD.4-29#L1 em NP.



Figura 3 - LD SD.4-29#L1 em NC.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com duas famílias de grãos de quartzo, intruidas por carbonatos. Identifica-se, também, opacos disseminados.

A primeira família de grãos de quartzo (qz I) é definida por uma textura maciça, constituída por grãos com dimensão inferior a 100 micras (Microfot. A). Nesta família foi identificado fragmentos do encaixante disseminados, tanto constituídos por filossilicatos (Microfot. C), como por grãos de quartzo micrométricos com sericite intergranular com uma foliação (Microfot. E). Correspondem, respetivamente, às naturezas pelíticas e psamíticas identificadas regularmente nas litologias encaixantes. É normal a ocorrência de opacos (py) disseminados nesta família, com formas subeuédricas a euédricas, predominando grãos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. H).

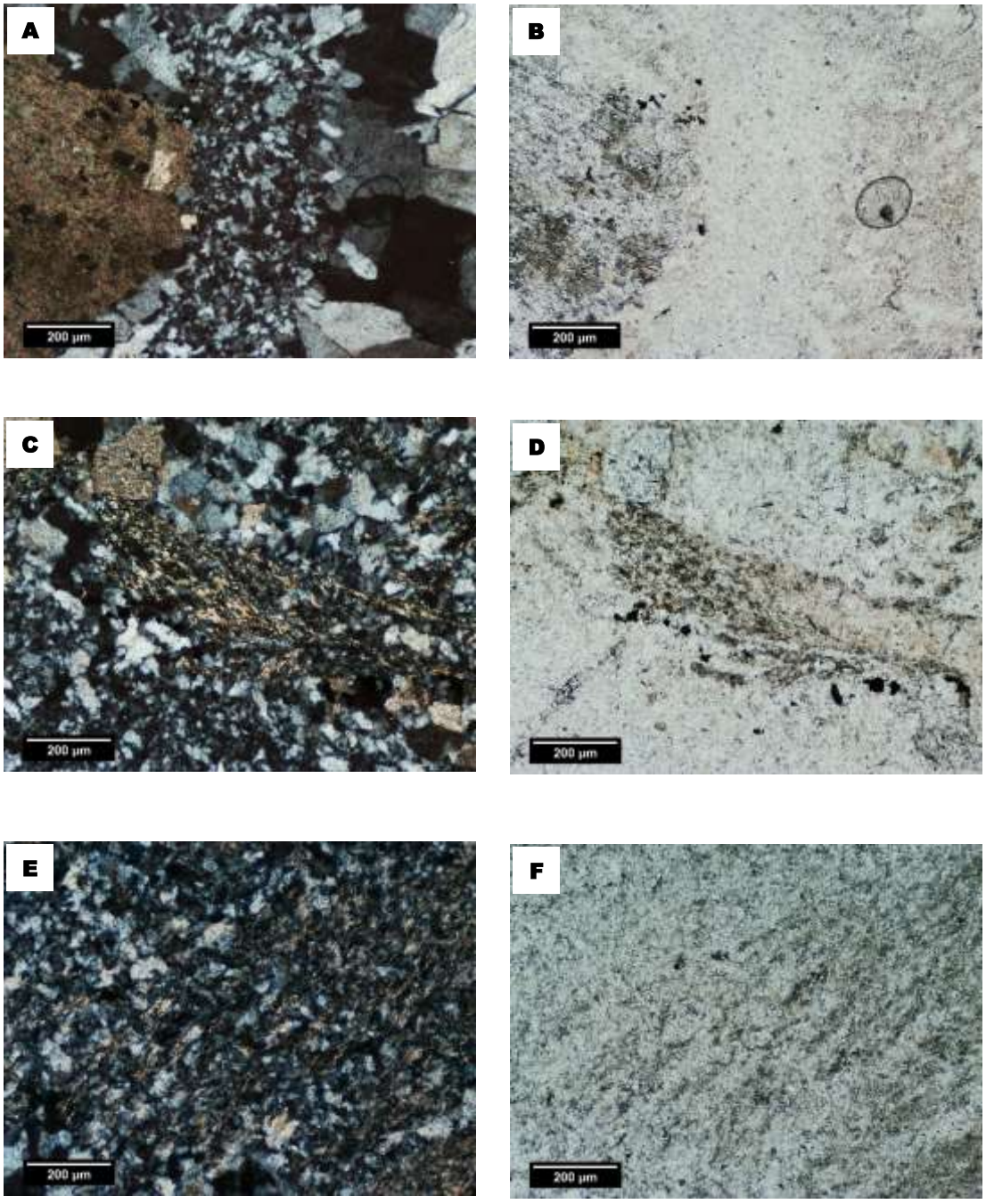
Uma segunda família de grãos de quartzo (qz III), é definida por uma textura *Comb* (Microfot. I), com os grãos de quartzo a desenvolverem-se a partir da família caracterizada por uma textura maciça descrita no parágrafo anterior (Microfot. K). Também incluída nesta família identificam-se cristais de quartzo com faces euédricas que constituem as paredes das cavidades (Microfot. M). O restante espaço das cavidades é preenchido por grãos também eles subeuédricos e euédricos, sem extinção ondulante, e com dimensão que pode atingir, em alguns casos, 2 mm de diâmetro na extensão máxima (Microfot. O). Estes possuem uma elevada quantidade de inclusões fluidas (Microfot. R). Nesta lâmina em particular, esta família de grãos de quartzo (qz III) preenche cavidades existentes na família descrita no parágrafo anterior (qz I; Microfot. S), interpretadas como resultantes de um processo de dissolução.

Identifica-se um conjunto de grãos de quartzo com formas subcirculares os quais são caracterizados por uma textura designada por *Flamboyant*, característica de sistemas hidrotermais (Microfot. U). Outros autores designam este tipo de quartzo por *Plumose Quartz*. Este tipo de textura é acompanhado por uma elevada concentração de opacos e inclusões flúidas (Microfot. V).

A natureza carbonatada é constituída por carbonatos anédricos disseminados (Microfot. W), identificando-se casos em ambas as famílias de grãos de quartzo, ocorrendo também como filonetes micrométricos (Microfot. Y). As cavidades constituídas nas paredes por cristais de quartzo com faces euédricas, direcionadas para o interior (qz III), possuem no seu centro não só carbonatos (Microfot. α) como também opacos que a metalografia identificou como cpy (Microfot. δ). Adicionalmente, ocorrem inclusões de grãos de quartzo subeuédricos e euédricos nos carbonatos (Microfot. ε).

Identificam-se opacos anédricos que aparentam cristalizar intergranularmente no contacto entre grãos de quartzo e entre grãos de quartzo e carbonatos (Microfot. θ). Foi identificado um caso único onde identifica-se um aglomerado constituído por dois grãos de opacos euédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, no contacto entre natureza carbonatada e quartzosa (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-29#L1. Referências: A) SD.4-29#L1.1 NC 5X; B) SD.4-29#L1.1 NP 5X; C) SD.4-29#L1.15 NC 5X; D) SD.4-29#L1.15 NP 5X; E) SD.4-29#L1.21 NC 5X; F) SD.4-29#L1.21 NP 5X;

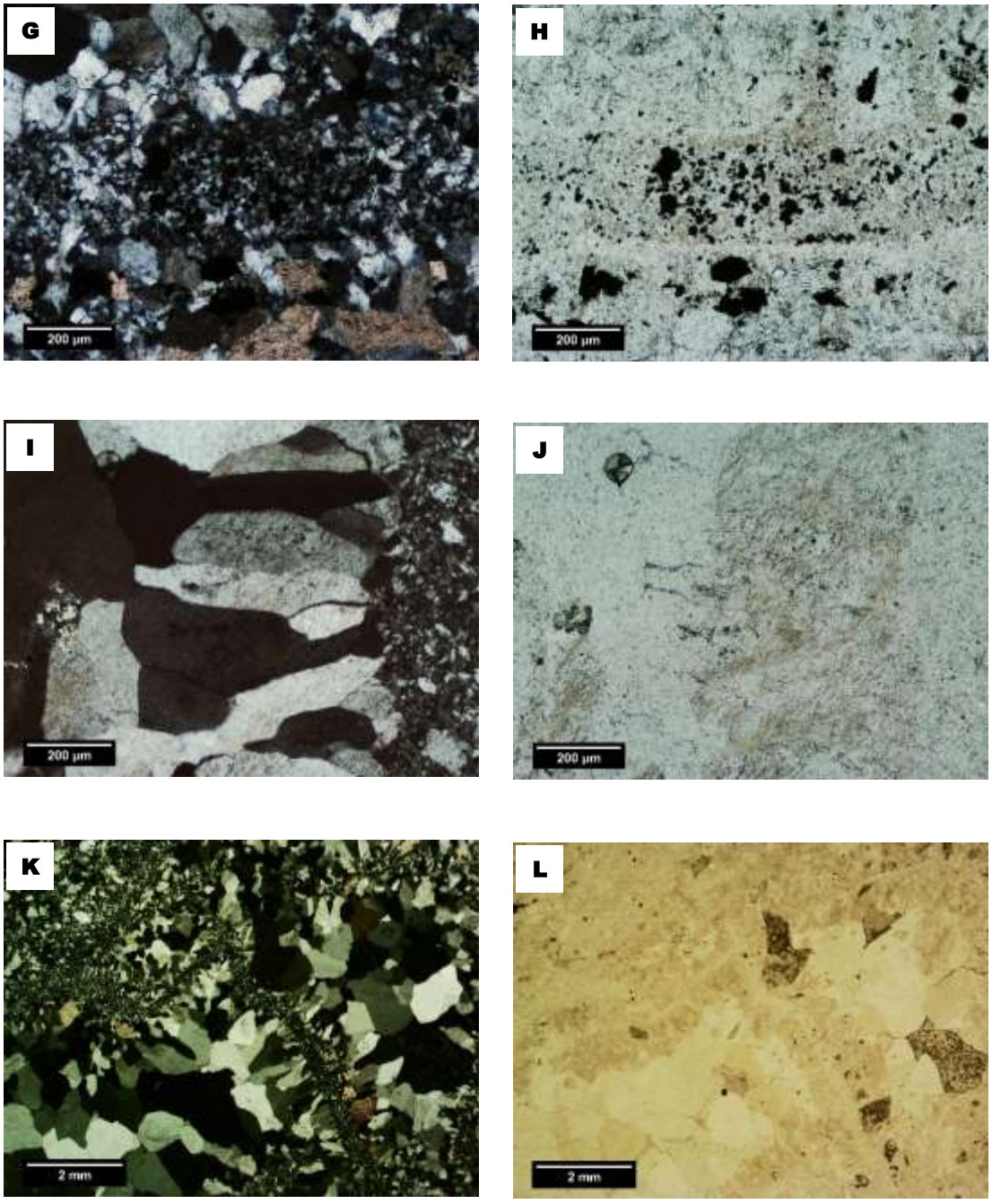


A e B) Na microfotografia em nicóis cruzados, numa posição central e com uma orientação vertical, identificam-se grãos de quartzo com dimensão inferior a 100 micras, formas anédricas e extinção ondulante (qz I). A textura maciça resultante é característica da primeira família de grãos de quartzo definida na descrição microscópica desta LD. À direita observa-se a segunda família de quartzo, com grãos de dimensão na ordem das centenas de micras e formas subeuédricas (qz III). À esquerda observa-se carbonatos;

C e D) Pormenor de fragmentos anguloso constituídos por filossilicatos disseminado na família de grãos de quartzo com uma textura maciça (qz I). Em nicóis paralelos observa-se opacos anédricos e subeuédricos disseminados adjacentemente ao fragmento, assim como manchas de cor acastanhada, a que correspondem, possivelmente, óxidos e hidróxidos de Fe;

E e F) Pormenor petrográfico de um fragmento de natureza psamítica com sericite intergranular. As micas estão orientadas segundo uma foliação, permitindo assumir que, provavelmente, trata-se de um fragmento do encaixante.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-29#L1. Referências: G) SD.4-29#L1.18 NC 5X; H) SD.4-29#L1.18 NP 5X; I) SD.4-29#L1.4 NC 5X; J) SD.4-29#L1.4 NP 5X; K) SD.4-29#L1.7 NC 0.8X; L) SD.4-29#L1.7 NP 0.8X;

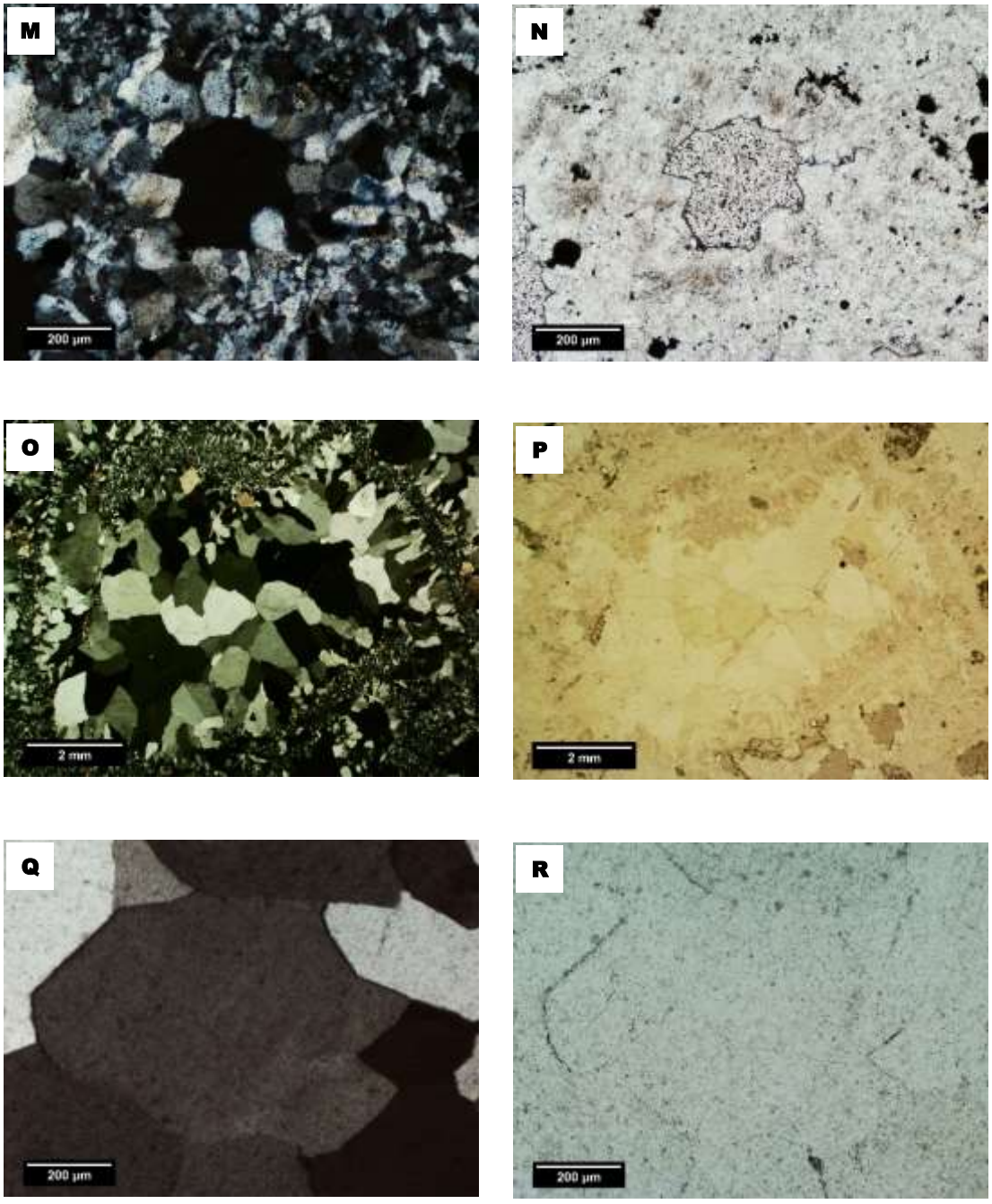


G e H) Numa posição central e com uma orientação horizontal, identifica-se grãos de quartzo da família com textura maciça (qz I). Em nicóis paralelos esta família de grãos de quartzo apresenta opacos disseminados (py), predominando os opacos de dimensão na ordem das dezenas de micras. Também na metade inferior da microfotografia, correspondente à segunda família de grãos de quartzo (qz III), identifica-se opacos anédricos e subeuédricos, com uma dimensão que pode atingir as centenas de micras. Note-se que associado aos opacos nesta família de grãos de quartzo identifica-se a intrusão por carbonatos;

I e J) Detalhe petrográfico da textura *Comb* identificada nas paredes das estruturas irregulares, neste caso com o espaço central completamente preenchido por grãos de quartzo euédricos e subeuédricos. Os grãos de quartzo que constituem esta textura (qz III) são definidos por formas alongadas e os grãos apresentam-se dispostos paralelamente entre si. No limite direito da microfotografia em nicóis cruzados observa-se a família de grãos de quartzo com textura maciça (qz I), a partir da qual cristalizam os grãos que constituem a textura *Comb;*

K e L) Microfotografia com menor ampliação face a microfotografias I e J, onde em nicóis cruzados observa-se a textura *Comb* no contacto entre a família de grãos de quartzo com textura maciça (qz I) e as estruturas correspondentes a cavidades preenchidas. Note-se que os grãos de quartzo prismáticos desenvolvem-se a partir da família caracterizada por uma textura maciça (qz I) e crescem em direção ao centro das estruturas preenchidas por grãos de quartzo da mesma família porém com dimensão superior.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-29#L1. Referências: M) SD.4-29#L1.8 NC 5X; N) SD.4-29#L1.8 NP 5X; O) SD.4-29#L1.6 NC 0.8X; P) SD.4-29#L1.6 NP 0.8X; Q) SD.4-29#L1.2 NC 5X; R) SD.4-29#L1.2 NP 5X;

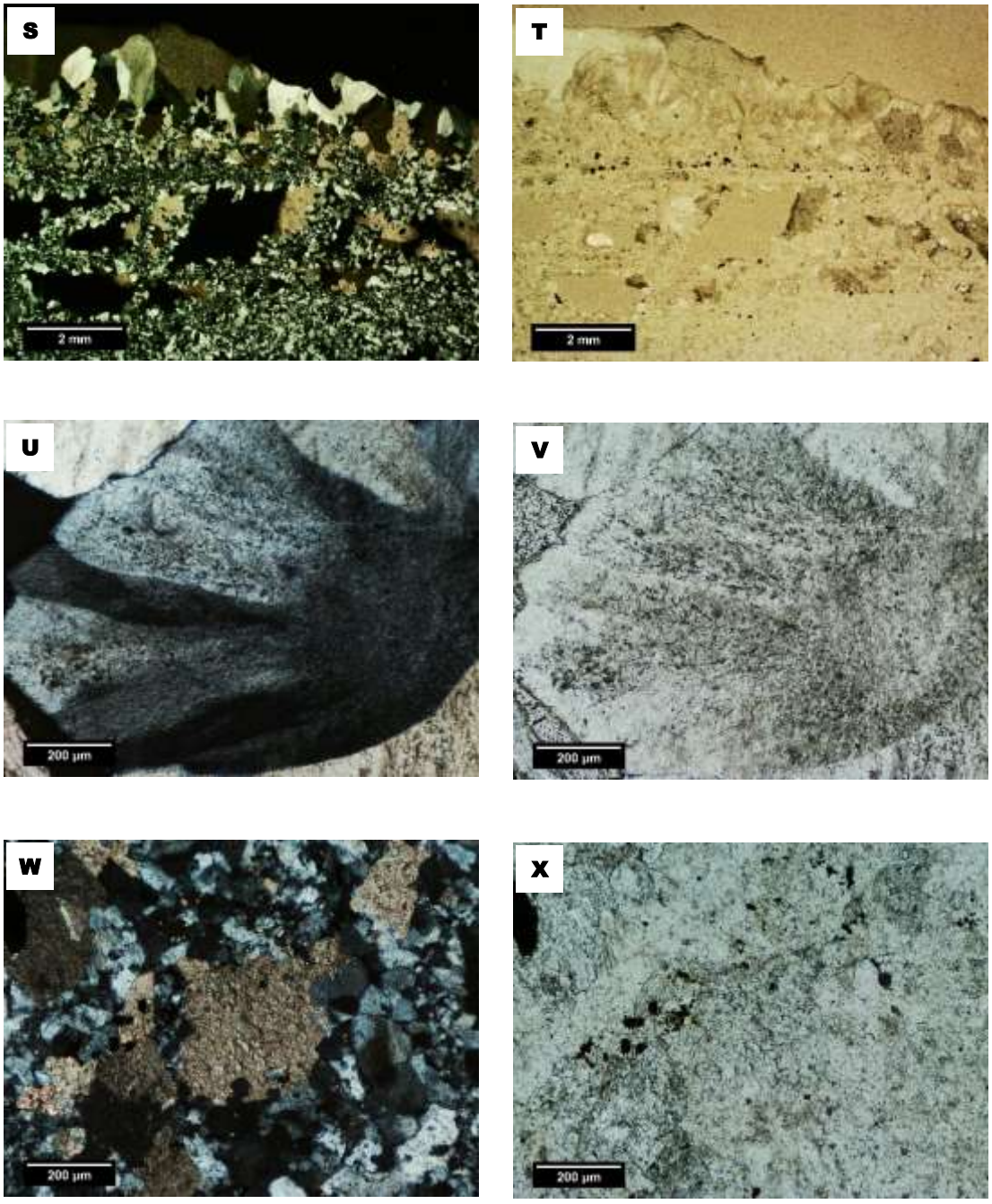


M e N) Detalhe petrográfico de grãos euédricos e subeuédricos (qz III), os quais possuem faces cristalográficas direcionadas para o interior da cavidade. Em nicóis paralelos observa-se que esta cavidade não possui preenchimento, nem por opacos nem por carbonatos como verificado noutros casos. No entanto, observam-se inúmeros opacos disseminados, associados aos carbonatos que intruem esta natureza siliciosa;

O e P) Microfotografias centradas numa estrutura com forma irregular que, em nicóis cruzados, apresenta-se constituída, no centro, por grãos de quartzo subeuédricos e euédricos com dimensão na ordem das centenas de micras. Porém, em alguns casos, podem atingir 2 mm de diâmetro. Os bordos destas estruturas, ou seja, o contacto com a família de quartzo com textura maciça, é efetuado através de grãos de quartzo com textura em *Comb*;

Q e R) Pormenor dos grãos de quartzo subeuédricos e euédricos (qz III), característicos da segunda família de grãos de quartzo apresentada na descrição microscópica. Em nicóis paralelos identifica-se uma inúmera quantidade de inclusões fluidas.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-29#L1. Referências: S) SD.4-29#L1.1 NC 0.8X; T) SD.4-29#L1.1 NP 0.8X; U) SD.4-29#L1.20 NC 5X; V) SD.4-29#L1.20 NP 5X; W) SD.4-29#L1.6 NC 5X; X) SD.4-29#L1.6 NP 5X;

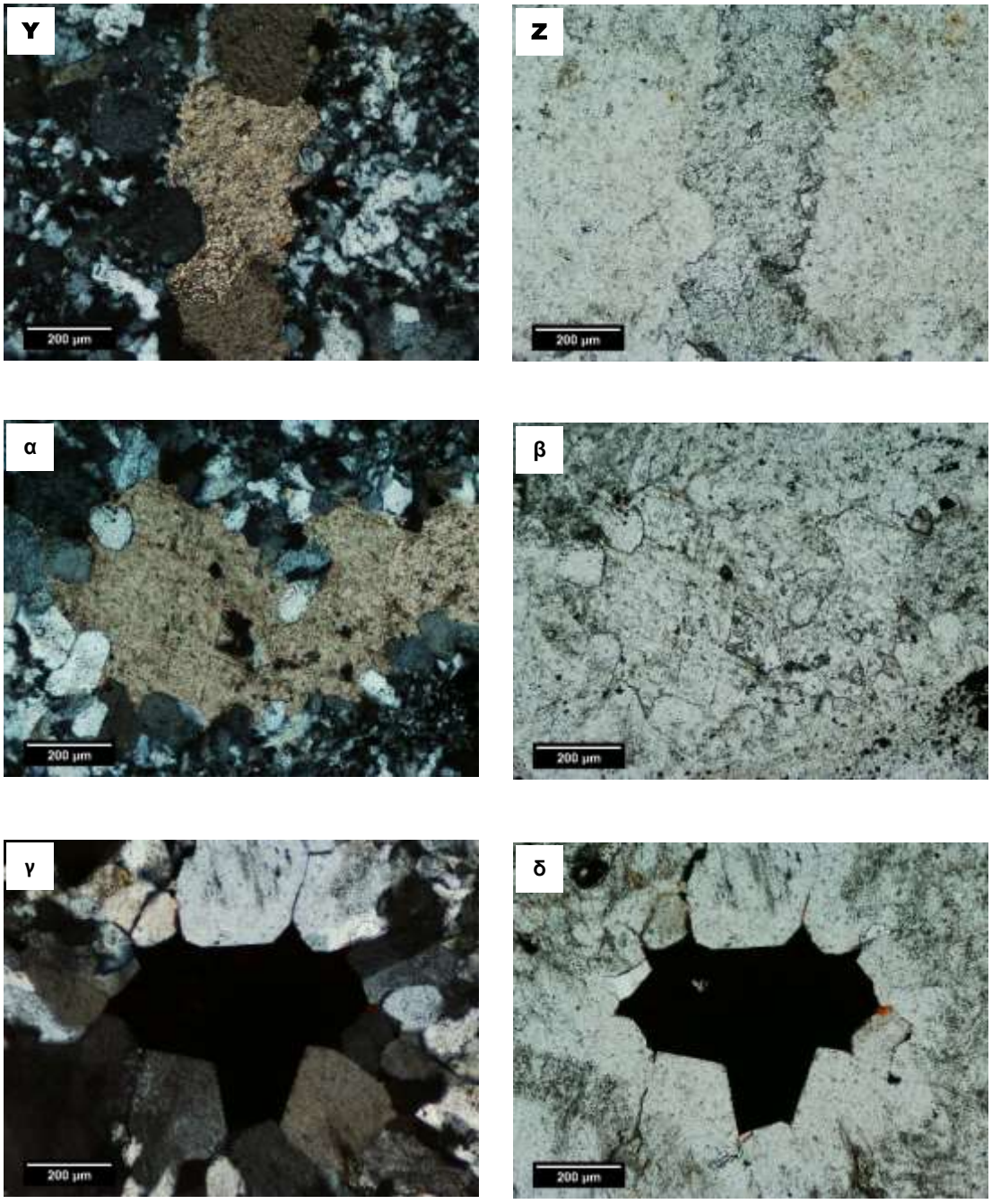


S e T) As diversas cavidades com formas irregulares identificadas em nicóis paralelos, possivelmente resultante da dissolução do qz I, apresentam a cristalização nos bordos de grãos com faces euédricas direcionadas para o interior (qz III). Estas cavidades são parcialmente preenchidas por carbonatos os quais ocorrem, também, disseminados. No limite superior da microfotografia observam-se grãos de quartzo com formas arredondadas e com uma textura designada por *Flamboyant*;

U e V) Detalhe petrográfico de um grão de quartzo caracterizado por uma textura *Flamboyant*. Note-se que alguns autores designam este tipo de quartzo por *Plumose Quartz*. Em nicóis paralelos verifica-se que este tipo de textura é acompanhado por uma elevada concentração de opacos e inclusões fluidas;

W e X) Pormenor de grãos de carbonatos anédricos, com uma dimensão micrométrica, disseminados em grãos de quartzo anédricos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (qz I).

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-29#L1. Referências: Y) SD.4-29#L1.13 NC 5X; Z) SD.4-29#L1.13 NP 5X; α) SD.4-29#L1.10 NC 5X; β) SD.4-29#L1.10 NP 5X; γ) SD.4-29#L1.9 NC 5X; δ) SD.4-29#L1.9 NP 5X;

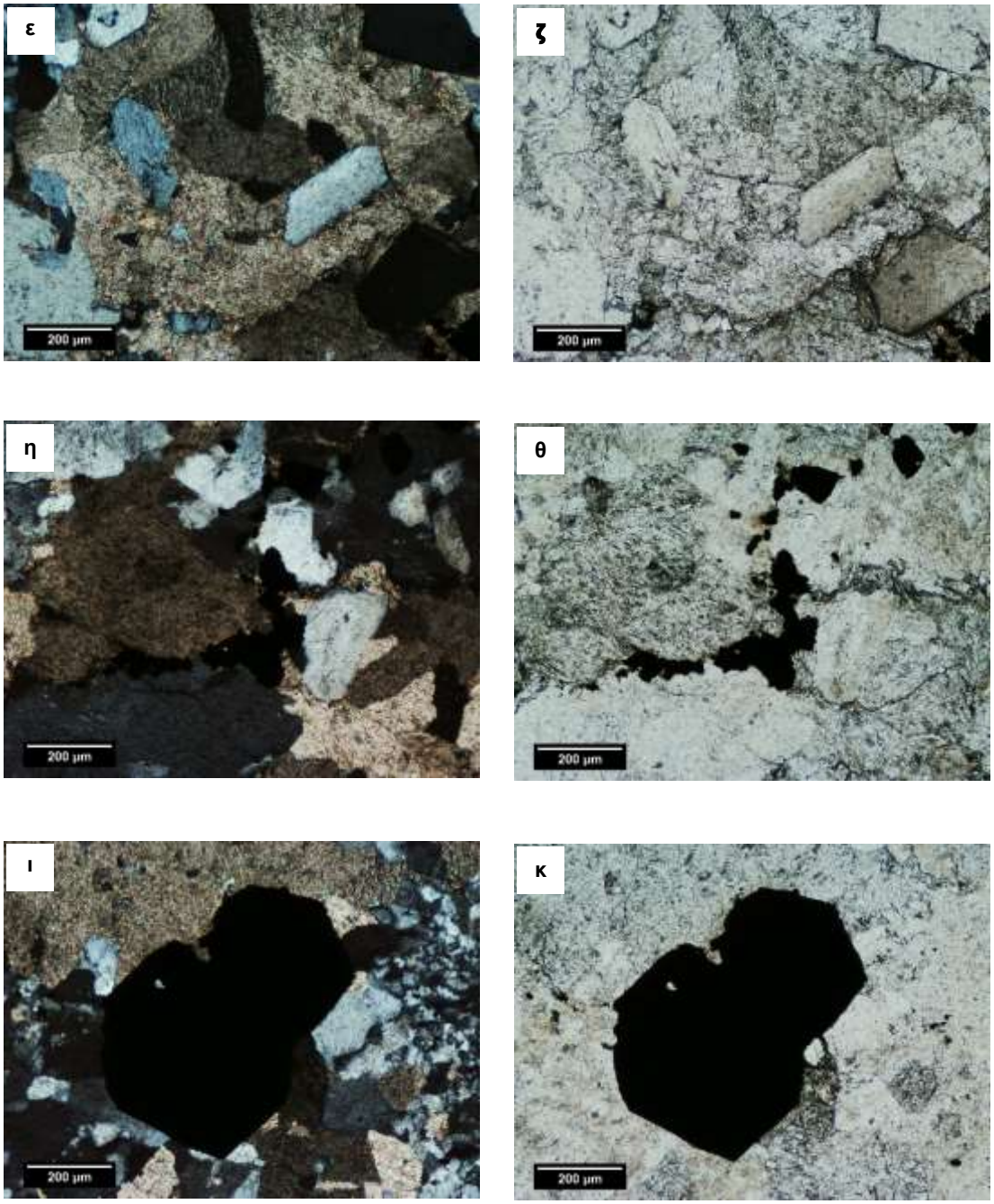


Y e Z) Detalhe petrográfico de uma estrutura filoniana de natureza carbonatada, com uma espessura de, aproximadamente, 200 micras, a cortar os grãos de quartzo com textura maciça (qz I);

α e β) Pormenor de uma estrutura constituída no centro por carbonatos, os quais contactam nas extremidades com grãos de quartzo com faces euédricas e direcionadas para o centro da estrutura (qz III). Estes grãos de quartzo contactam, por sua vez, com a família de grãos de quartzo definida por uma textura maciça (qz I). São correlacionáveis com as cavidades apresentadas, por exemplo, na microfotografia M e N, porém neste caso o centro foi preenchido por carbonatos;

γ e δ) Estrutura semelhante à apresentada na microfotografia α e β, também com grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o centro da estrutura (qz III). Todavia, neste caso, a estrutura é constituída no centro por opacos (cpy), tal como observa-se em nicóis paralelos.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-29#L1. Referências: ε) SD.4-29#L1.11 NC 5X; ζ) SD.4-29#L1.11 NP 5X; η) SD.4-29#L1.14 NC 5X; θ) SD.4-29#L1.14 NP 5X; ι) SD.4-29#L1.19 NC 5X; κ) SD.4-29#L1.19 NP 5X;



ε e ζ) Microfotografia ilustrativa das inclusões de grãos de quartzo existente nos carbonatos. Apresentam formas diversas, desde anédricos a euédricos;

η e θ) Pretende-se com a comparação de microfotografias, demonstrar os opacos anédricos que aparentam estar dispostos intergranularmente entre grãos de quartzo e, também, no contacto entre grãos de quartzo e carbonatos;

ι e κ) Caso raro onde identifica-se um aglomerado constituído por dois grãos de opacos euédricos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Em nicóis cruzados constata-se que contacta não só com a natureza carbonatada, como também com a natureza quartzosa. Estes opacos apresentam formas, aproximadamente, hexagonais.

Ficha SD.4-30#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-30#L1
Profundidade Média da Amostra	75,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com cpy a preencher cavidades de dimensão milimétrica.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com cavidades preenchidas por opacos (cpy). Ocorre uma rede de filonetes de carbonatos e uma fraturação da amostra.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-30.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com grãos milimétrico de cpy disseminada, caracterizada por uma cor amarela e brilho metálico. Note-se que a cpy, de acordo com a petrografia, está a preencher as cavidades existentes no filão de quartzo não sendo, assim, contemporânea da génese de quartzo.

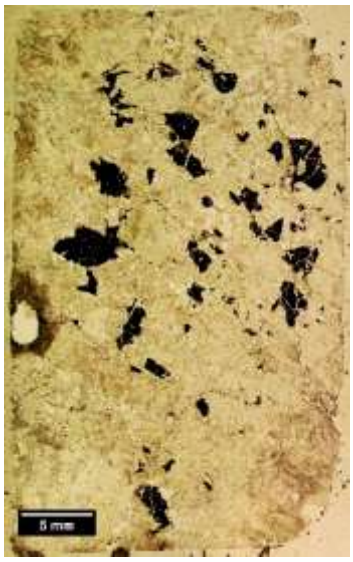


Figura 2 – LD SD.4-30#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-30#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Filão de quartzo com cavidades semelhantes às identificadas na SD.4-29#L1, as quais são caracterizadas por grãos com faces euédricas direcionadas para o interior destas estruturas. No caso desta LD, as cavidades estão completamente preenchidas por opacos (cpy). Toda a amostra é cortada por filonetes de carbonatos, assim como por uma rede de fraturação com génese posterior aos carbonatos, sem preenchimento.

Identifica-se uma primeira família de grãos de quartzo (qz III), com formas subeuédricas e com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. A). São afetados por um processo, possivelmente resultante da intrusão de carbonatos, da qual resulta um incremento da porosidade (Microfot. D).

Identificam-se grãos de quartzo com uma dimensão milimétrica (Microfot. E) que apresentam, por vezes, uma textura do tipo *Flamboyant* (Microfot. G) com uma inúmera quantidade de opacos disseminados (Microfot. J). Em casos particulares, a disposição de opacos é efetuada de acordo com planos paralelos entre si (Microfot. L). Estes opacos são anédricos e possuem uma dimensão inferior a 10 micras, aproximadamente (Microfot. N).

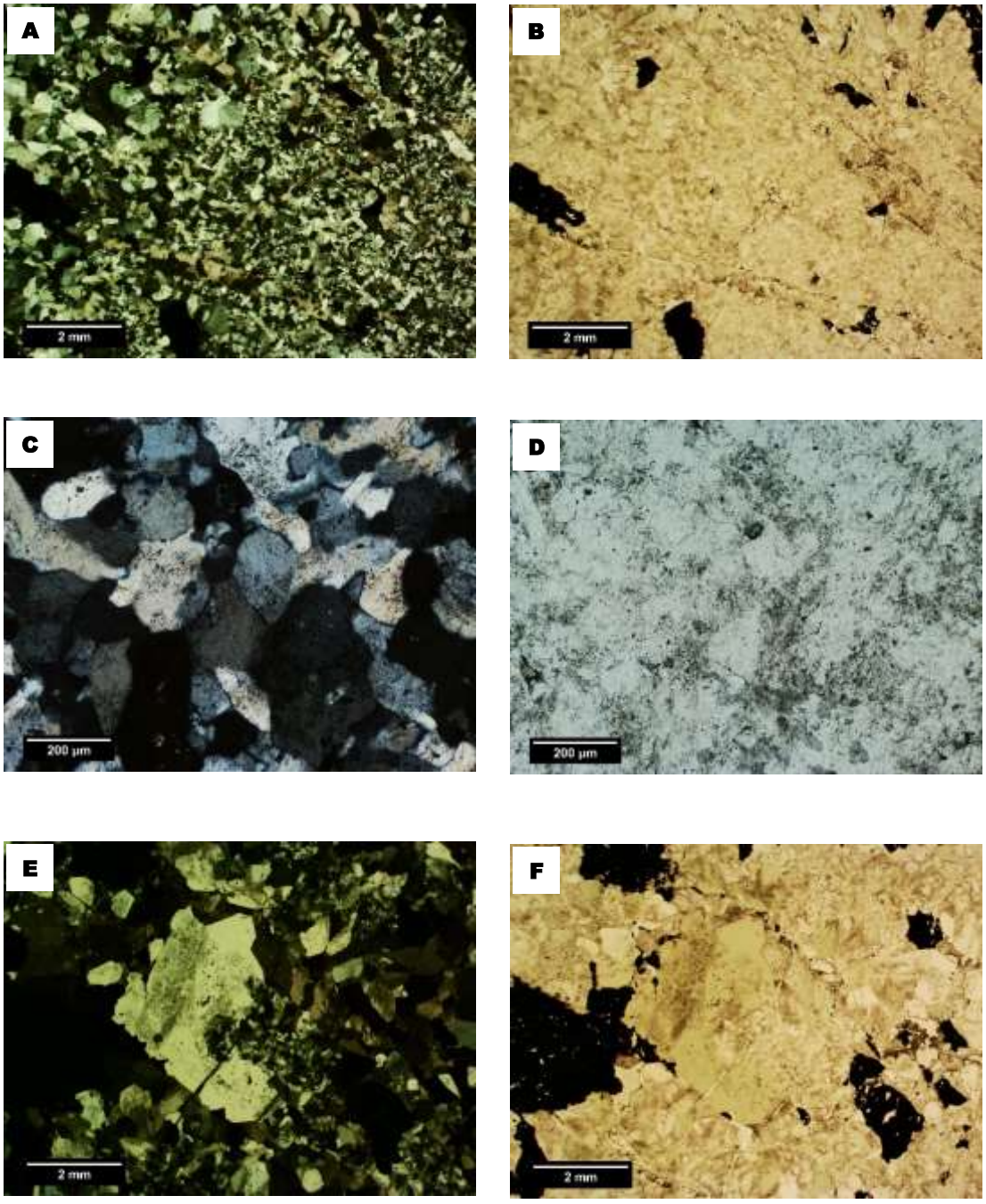
De forma disseminada identificam-se estruturas constituídas por grãos de quartzo (qz III), com faces euédricas direcionadas para o interior (Microfot. O). Apesar de semelhantes às estruturas apresentadas na SD.4-29#L1, estas estão completamente preenchidas por opacos (Microfot. R). Estes opacos (cpy), por sua vez, possuem inclusões de outros opacos (py), por vezes definidos por uma forma quadrada (Microfot. T).

A natureza carbonatada é identificada em filonetes com espessura que varia entre as dezenas de micras (Microfot. U) e as centenas de micras (Microfot. W). Pontualmente, possuem inclusões de opacos anédricos fraturados (Microfot. X). Mais raramente, ocorrem como grãos anédricos disseminados (Microfot. K). Os opacos que preenchem as cavidades são afetados por uma propagação intragranular de filonetes de carbonatos (Microfot. Y). A fraturação dos opacos resulta numa textura brechóide (Microfot. β).

Ocorre uma textura brechóide em diversas áreas da LD, a qual é constituída por grãos de quartzo numa matriz de natureza carbonatada (Microfot. γ). Estes grãos apresentam formas euédricas e subeuédricas (Microfot. ε). Adicionalmente, num caso em particular, foi identificada uma textura brechóide com matriz siliciosa (Microfot. η).

Toda a amostra é afetada por uma fraturação que corta, não só os grãos de quartzo, como os opacos e os filonetes de carbonatos (Microfot. κ). Note-se que estas fraturas não possuem preenchimento.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-30#L1. Referências: A) SD.4-30#L1.7 NC 0.8X; B) SD.4-30#L1.7 NP 0.8X; C) SD.4-30#L1.2 NC 5X; D) SD.4-30#L1.2 NP 5X; E) SD.4-30#L1.5 NC 0.8X; F) SD.4-30#L1.5 NP 0.8X;

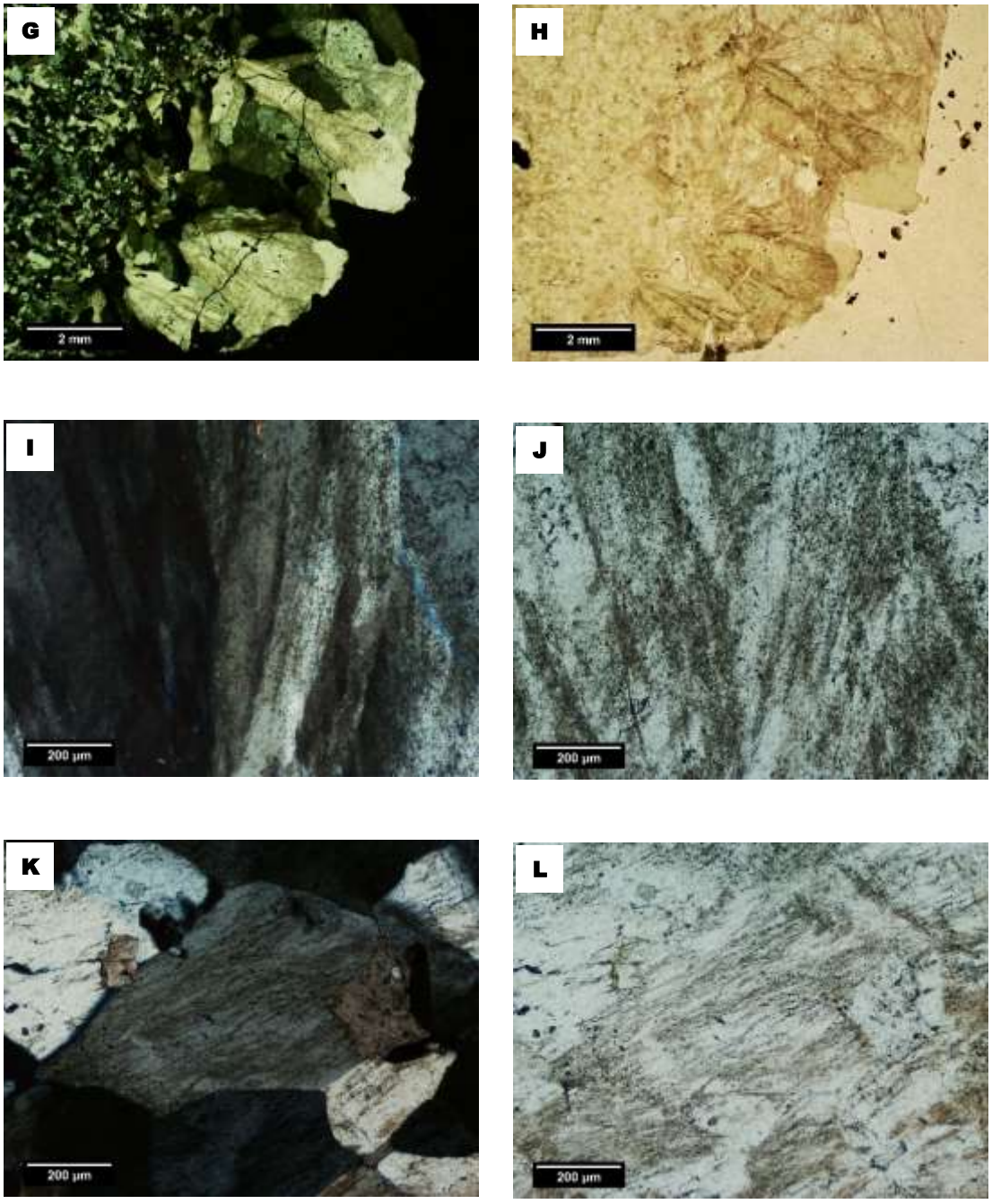


A e B) Microfotografias ilustrativas da família de quartzo caracterizada por grãos com formas subeuédricas e por uma dimensão na ordem das centenas de micras (qz III). Em nicóis cruzados, é possível observar filonetes de carbonatos com cor castanha, bem como estruturas irregulares definidas por cristais de quartzo com faces euédricas direcionadas para o interior. Em nicóis paralelos, essas estruturas possuem um corpo central constituído por minerais opacos. Destaca-se, também, a existência de uma rede heterogénea definida por uma elevada porosidade que afeta os grãos de quartzo;

C e D) Detalhe petrográfico da família de quartzo caracterizada por grãos com formas subeuédricas, por uma dimensão na ordem das centenas de micras (qz III). Em nicóis paralelos destaca-se a porosidade que afeta os grãos de quartzo;

E e F) Numa posição central da microfotografia correspondente aos nicóis cruzados, observa-se um grão de quartzo com uma dimensão milimétrica. Em nicóis paralelos observa-se uma fratura obliqua e que atravessa toda a área da microfotografia, sem preenchimento. Note-se que a cor que o grão de quartzo milimétrico apresenta em nicóis paralelos é diferente da cor dos grãos envolventes, caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por uma elevada porosidade da qual resulta uma textura própria.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-30#L1. Referências: G) SD.4-30#L1.8 NC 0.8X; H) SD.4-30#L1.8 NP 0.8X; I) SD.4-30#L1.1 NC 5X; J) SD.4-30#L1.1 NP 5X; K) SD.4-30#L1.17 NC 5X; L) SD.4-30#L1.17 NP 5X;

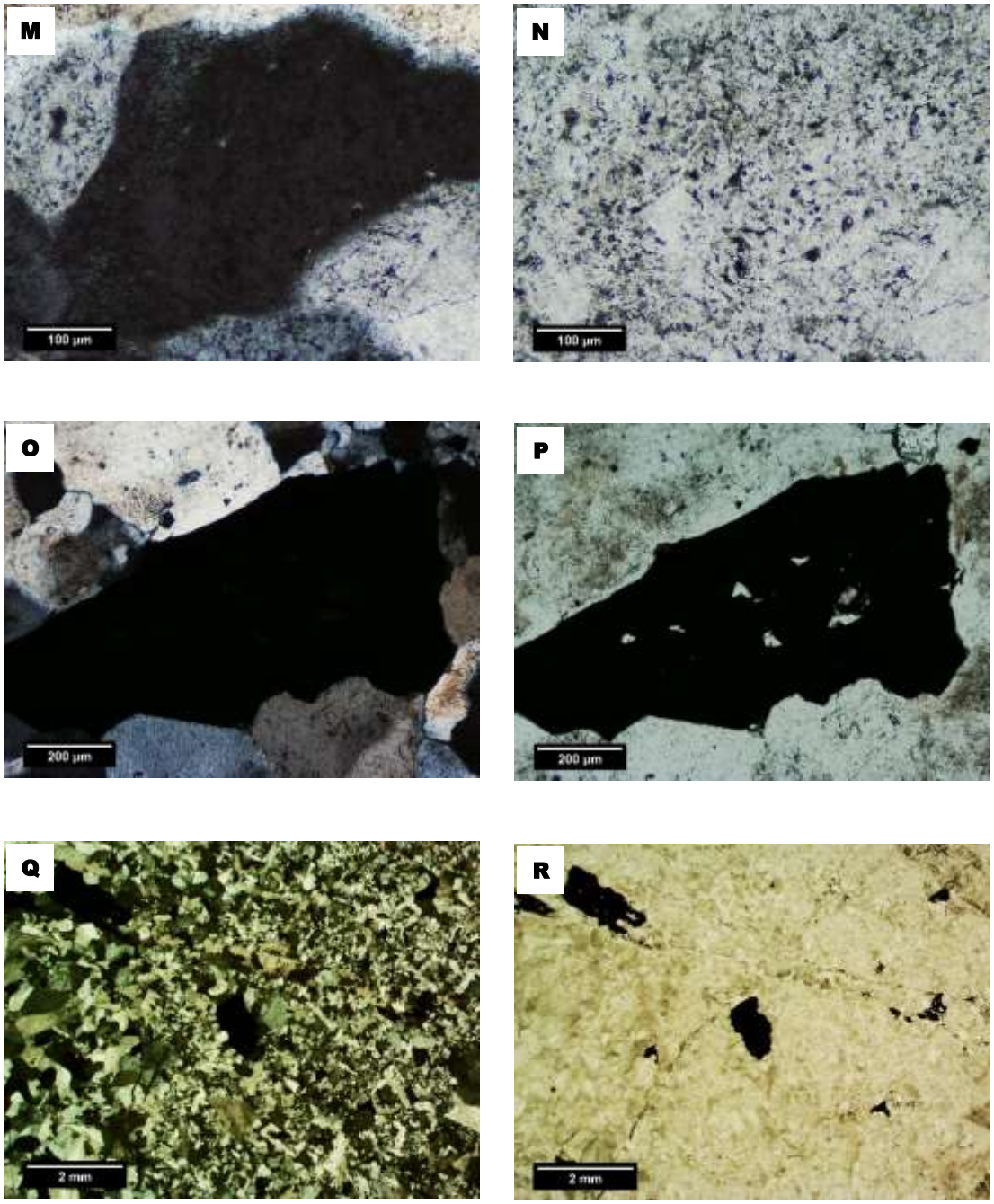


G e H) Destaque na microfotografia em nicóis cruzados para grãos de quartzo com uma dimensão milimétrica, com uma textura do tipo *Flamboyant*;

I e J) Detalhe petrográfico da textura do tipo *Flamboyant*, observável em nicóis cruzados, previamente identificada na microfotografia G. Em nicóis paralelos identificada uma concentração de inúmeros opacos intragranulares;

K e L) Em nicóis paralelos observa-se uma disposição linear dos opacos intragranulares, dispostos segundo planos paralelos entre si. Em nicóis cruzados, para além de algumas faces euédricas dos grãos de quartzo observam-se, também, carbonatos anédricos disseminados.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-30#L1. Referências: M) SD.4-30#L1.18 NC 10X; N) SD.4-30#L1.18 NP 10X; O) SD.4-30#L1.15 NC 5X; P) SD.4-30#L1.15 NP 5X; Q) SD.4-30#L1.3 NC 0.8X; R) SD.4-30#L1.3 NP 0.8X;

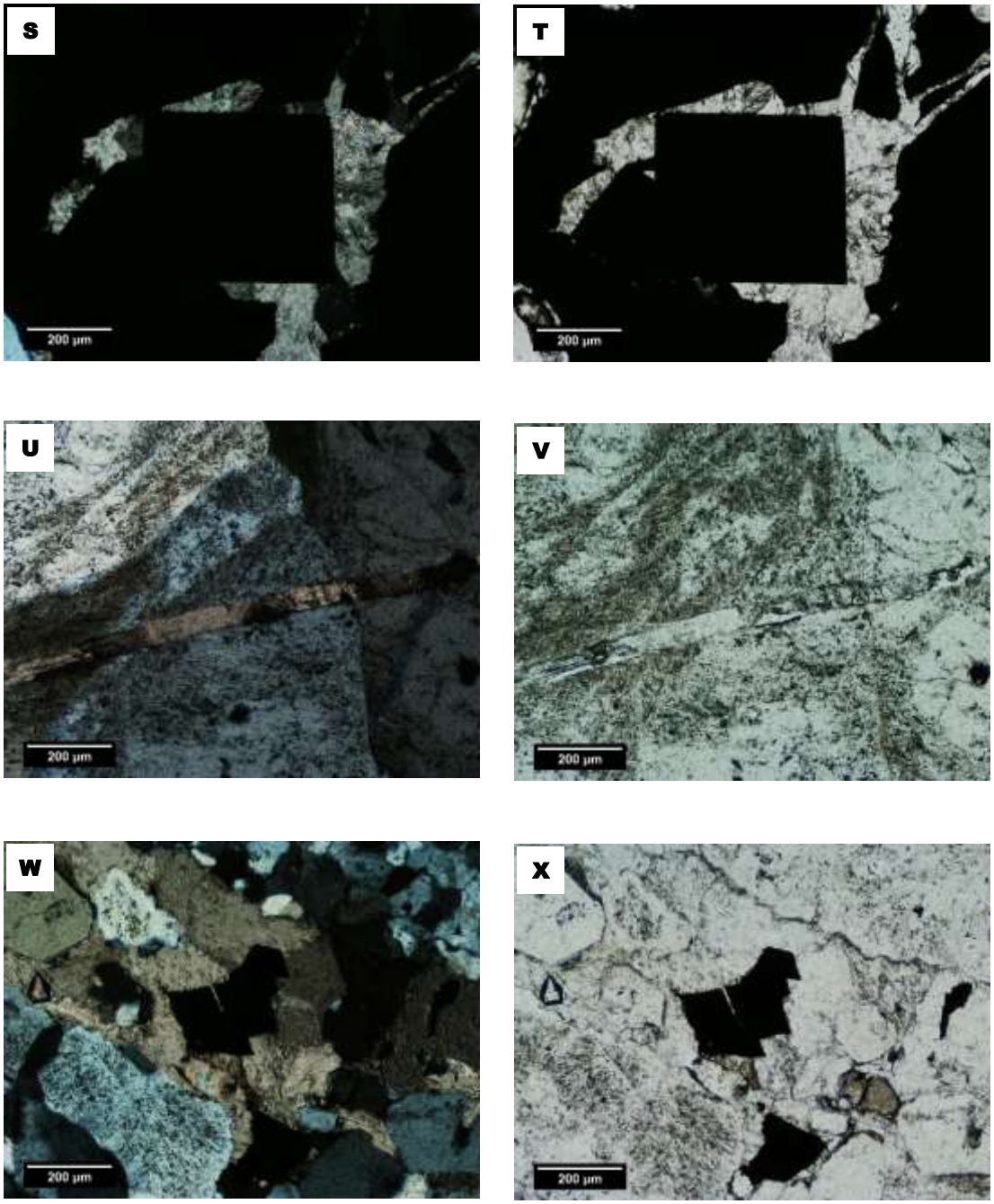


M e N) Pormenor petrográfico de opacos anédricos disseminados nos grãos de quartzo, com uma dimensão inferior a 10 micras, aproximadamente. Estes grãos apresentam uma elevada quantidade de inclusões fluidas;

O e P) Detalhe de grãos de quartzo com faces euédricas em contacto com os opacos que ocupam uma posição central de estruturas interpretadas como cavidades, tal como observado na microfotografia M e N da SD.4-29#L1;

Q e R) Microfotografias centradas numa estrutura com forma irregular, constituída no centro por opacos, tal como observado em nicóis paralelos. Em direção ao exterior, e em nicóis cruzados, observa-se grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o interior da estrutura (qz III). Segue-se grãos de quartzo, com formas subeuédricas e com dimensão na ordem das centenas de micras (qz III). Com uma cor castanha em nicóis cruzados, identifica-se um filonete de carbonatos posicionado na metade superior da microfotografia, com uma orientação aproximadamente oblíqua.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-30#L1. Referências: S) SD.4-30#L1.14 NC 5X; T) SD.4-30#L1.14 NP 5X; U) SD.4-30#L1.8 NC 5X; V) SD.4-30#L1.8 NC 5X; W) SD.4-30#L1.9 NC 5X; X) SD.4-30#L1.9 NP 5X;

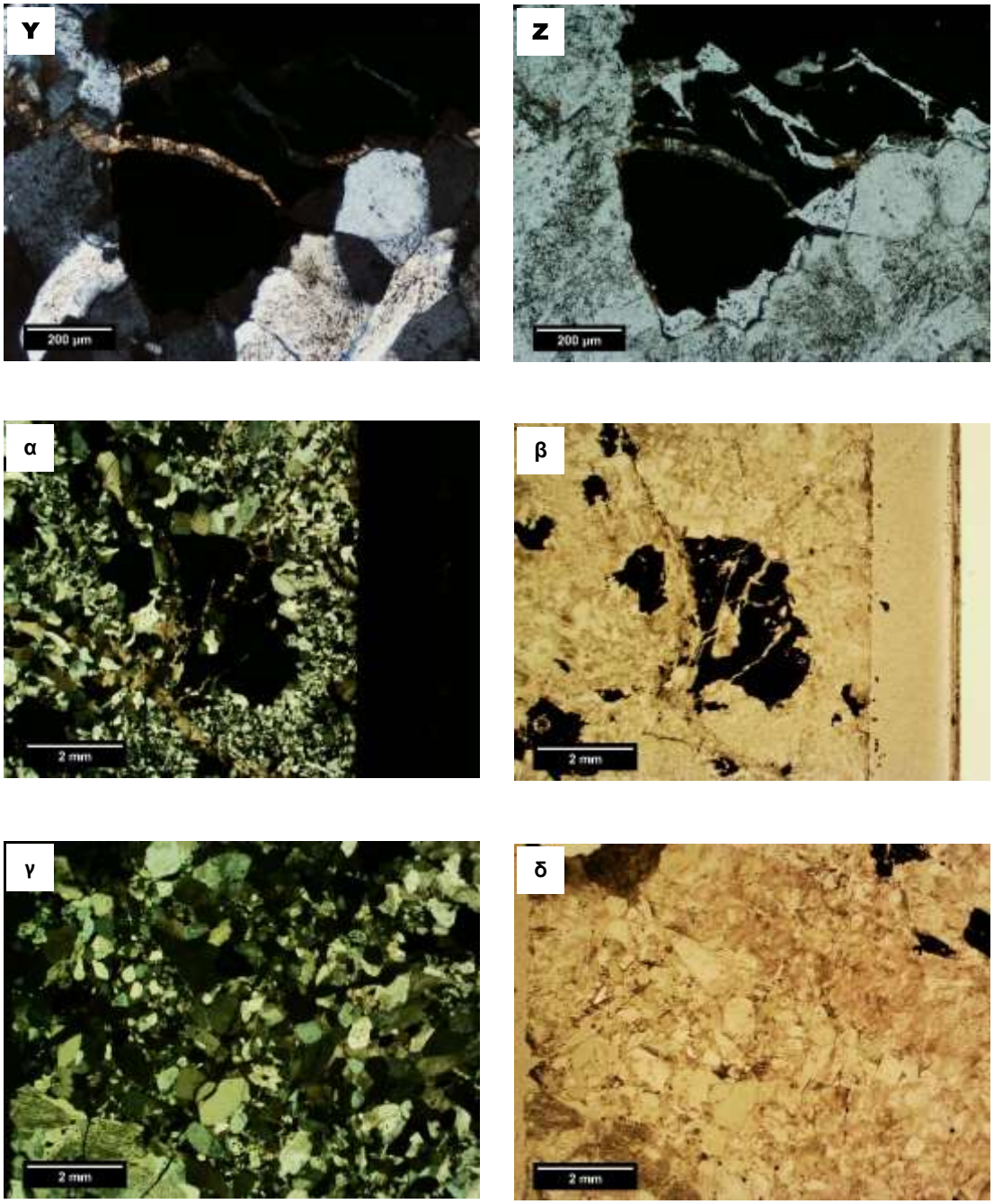


S e T) Em nicóis paralelos observa-se um opaco com forma quadrada, incluído no opaco que constituem o centro das estruturas irregulares interpretadas como a cavidades. Em nicóis cruzados identifica-se carbonatos no contacto entre o opaco com hábito euédrico e o opaco anédrico que o inclui;

U e V) Exemplo de um filonete de carbonatos, com espessura micrométrica, a cortar os grãos de quartzo milimétricos com elevada porosidade;

W e X) Detalhe da inclusão de opacos anédricos disseminados nos filonetes de carbonatos, definidos por uma cor castanha em nicóis cruzados. Para além dos opacos, identifica-se grãos de quartzo disseminados.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-30#L1. Referências: Y) SD.4-30#L1.10 NC 5X; Z) SD.4-30#L1.10 NP 5X; α) SD.4-30#L1.1 NC 0.8X; β) SD.4-30#L1.1 NP 0.8X; γ) SD.4-30#L1.6 NC 0.8X; δ) SD.4-30#L1.6 NP 0.8X;

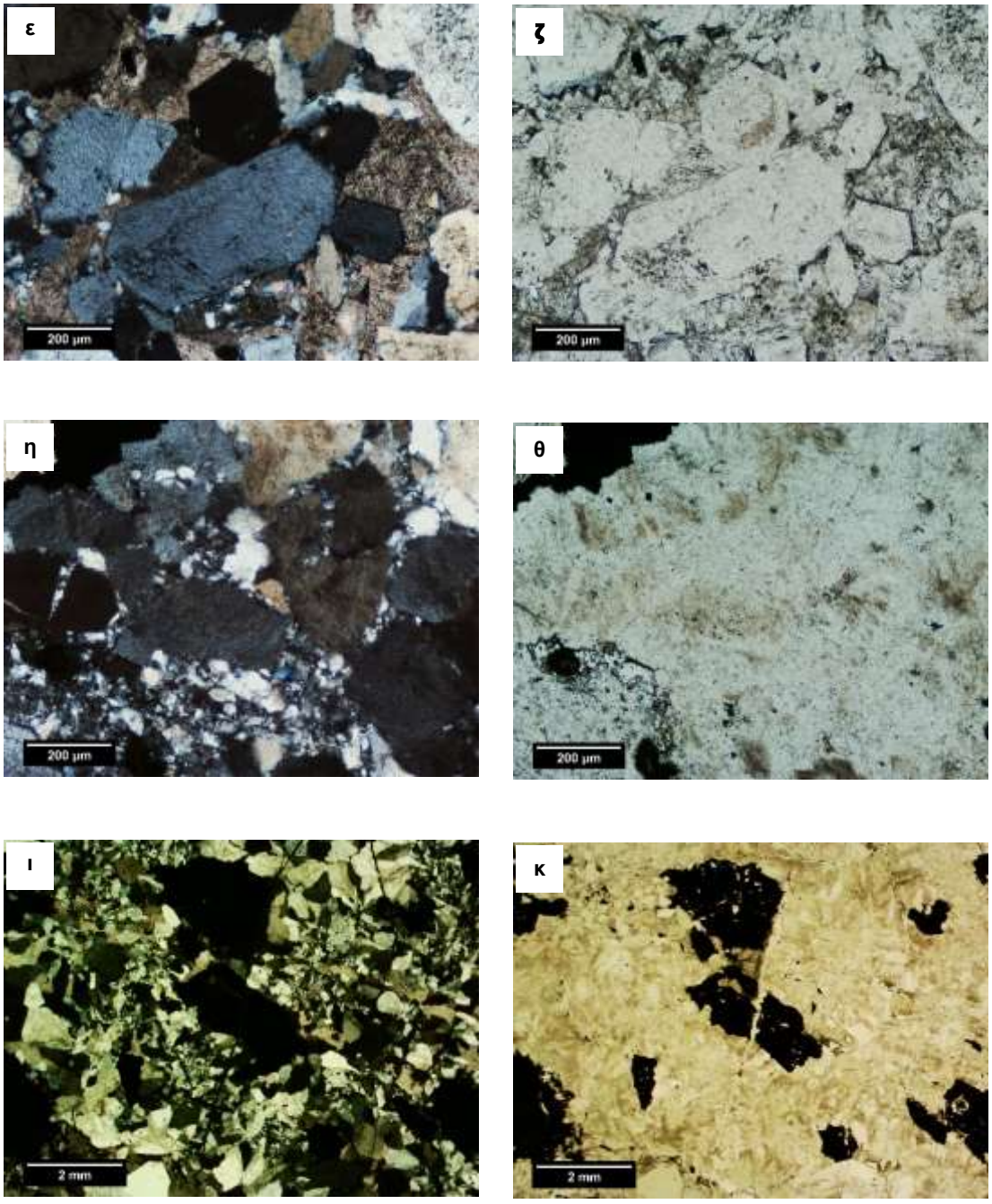


Y e Z) Em nicóis cruzados, identifica-se um filonete micrométrico de carbonatos que se propaga intragranularmente nos opacos que preenchem as cavidades. Em nicóis paralelos sobressaem os fragmentos angulosos dos opacos resultantes da fraturação;

α e β) Destaque para a microfotografia em nicóis paralelos onde observa-se a textura brechóide resultante da fraturação dos opacos mencionados nas microfotografias anteriores (α e β). A análise da microfotografia em nicóis cruzados permite identificar cristais de quartzo nos bordos das cavidades, assim como uma rede de fraturação dos opacos com ligação a um filonete de carbonatos principal;

γ e δ) Textura brechóide constituída por grãos de quartzo, com dimensão micrométrica a milimétrica e formas anédricas a euédricas, numa matriz de natureza carbonatada.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-30#L1. Referências: ε) SD.4-30#L1.6 NC 5X; ζ) SD.4-30#L1.6 NP 5X; η) SD.4-30#L1.4 NC 5X; θ) SD.4-30#L1.4 NP 5X; ι) SD.4-30#L1.4 NC 0.8X; κ) SD.4-30#L1.4 NP 0.8X;



ε e ζ) Detalhe petrográfico dos grãos de quartzo e da matriz de natureza carbonatada, apresentados em nicóis cruzados, os quais constituem a textura brechóide;

η e θ) Caso pontual onde identifica-se uma textura brechóide constituída por fragmentos de quartzo angulosos e monocristalinos, numa matriz de natureza quartzosa constituída por grãos de quartzo com uma dimensão inferior às dezenas de micras;

ι e κ) Toda a amostra é afetada por uma fraturação que corta tanto os opacos, observados em nicóis paralelos, como as famílias de quartzo e os filonetes de carbonatos, identificados em nicóis cruzados. Note-se que estas fraturas não possuem preenchimento.

Ficha SD.4-31A#L1 | Filão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-31A#L1
Profundidade Média da Amostra	77,33 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos no contacto com filão de quartzo
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com textura brechóide, constituída por grãos de carbonatos angulosos numa matriz, também ela, de natureza carbonatada. No filão de quartzo ocorrem grãos de quartzo milimétricos, com formas subeuédricas e euédricas, bem como a intrusão de carbonatos.
Observações Complementares	Na amostra ocorre quartzo e carbonatos com formas euédricas, em cavidades. Nos carbonatos euédricos surge microcristais de calcopirite.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-31A.

Descrição Macroscópica

Na amostra predomina um filão de carbonatos, caracterizado por um aspeto baço e por uma tonalidade amarelada. Identifica-se, também, um filão de quartzo, constituído por grãos com um aspeto translúcido.



Figura 2 – LD SD.4-31A#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-31A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

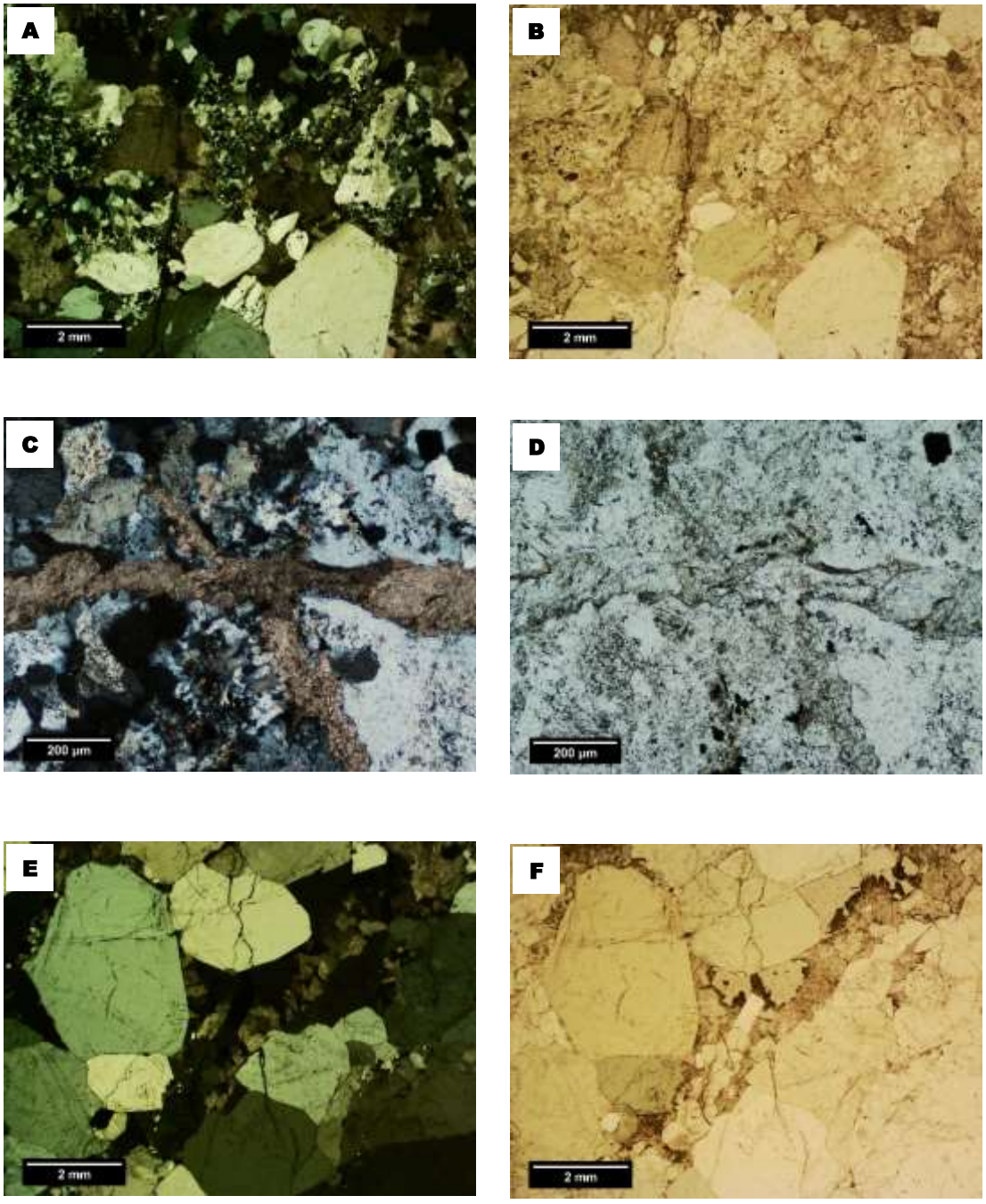
Nesta LD identifica-se um filão de carbonatos com textura brechóide, constituída por grãos de carbonatos angulosos numa matriz, também ela, de natureza carbonatada. Observa-se parte de um filão de quartzo com carbonatos disseminados ou a preencher fraturas.

No filão de quartzo identifica-se carbonatos, tanto em grãos disseminados (Microfot. A) como em filonetes (Microfot. C). O filão de quartzo apresenta grãos de quartzo de dimensão milimétrica sem extinção ondulante com fraturação (qz III; Microfot. E). Observa-se uma textura brechóide constituída por grãos de quartzo subeuédricos numa matriz de natureza carbonatada (Microfot. G). Surge casos onde verifica-se a individualização de grãos subeuédricos de dimensão milimétrica resultantes do processo de fraturação e intrusão de carbonatos (Microfot. I). Estes grãos de quartzo (qz III), definidos por uma dimensão milimétrica e formas euédricas, são posteriores à família constituída por grãos de quartzo de dimensão inferior a 100 micras e com uma textura maciça (qz I). Observa-se com regularidade inclusões fluidas (Microfot. K). Ocorrem opacos intragranulares, por vezes em concentrações nos locais de contacto entre grãos (Microfot. M) e dispostos paralelamente às faces cristalográficas do quartzo (Microfot. O)

O filão de carbonatos é caracterizado por uma textura brechóide (Microfot. Q), constituída por fragmentos angulosos de carbonatos (sd), com uma dimensão micrométrica a milimétrica, envolvidos por uma matriz carbonatada (dol?; Microfot. S). No interior dos grãos de carbonatos milimétricos, em particular no local de contacto entre grãos, identifica-se grãos subeuédricos de carbonatos (Microfot. U). Os fragmentos angulosos de carbonatos apresentam, tal como os grãos milimétricos de quartzo incluídos nos carbonatos, um zonamento interno resultante da presença de opacos intragranulares (Microfot. X).

Relativamente aos opacos, estes são identificados no filão de quartzo quando ocorrem carbonatos disseminados (Microfot. Z), e no contacto entre naturezas (Microfot. β). Na textura brechóide de natureza carbonatada identifica-se, pontualmente, opacos subeuédricos dispersos (Microfot. δ)

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-31A#L1. Referências: A) SD.4-31A#L1.7 NC 0.8X; B) SD.4-31A#L1.7 NP 0.8X; C) SD.4-31A#L1.13 NC 5X; D) SD.4-31A#L1.13 NP 5X; E) SD.4-31A#L1.2 NC 0.8X; F) SD.4-31A#L1.2 NP 0.8X;

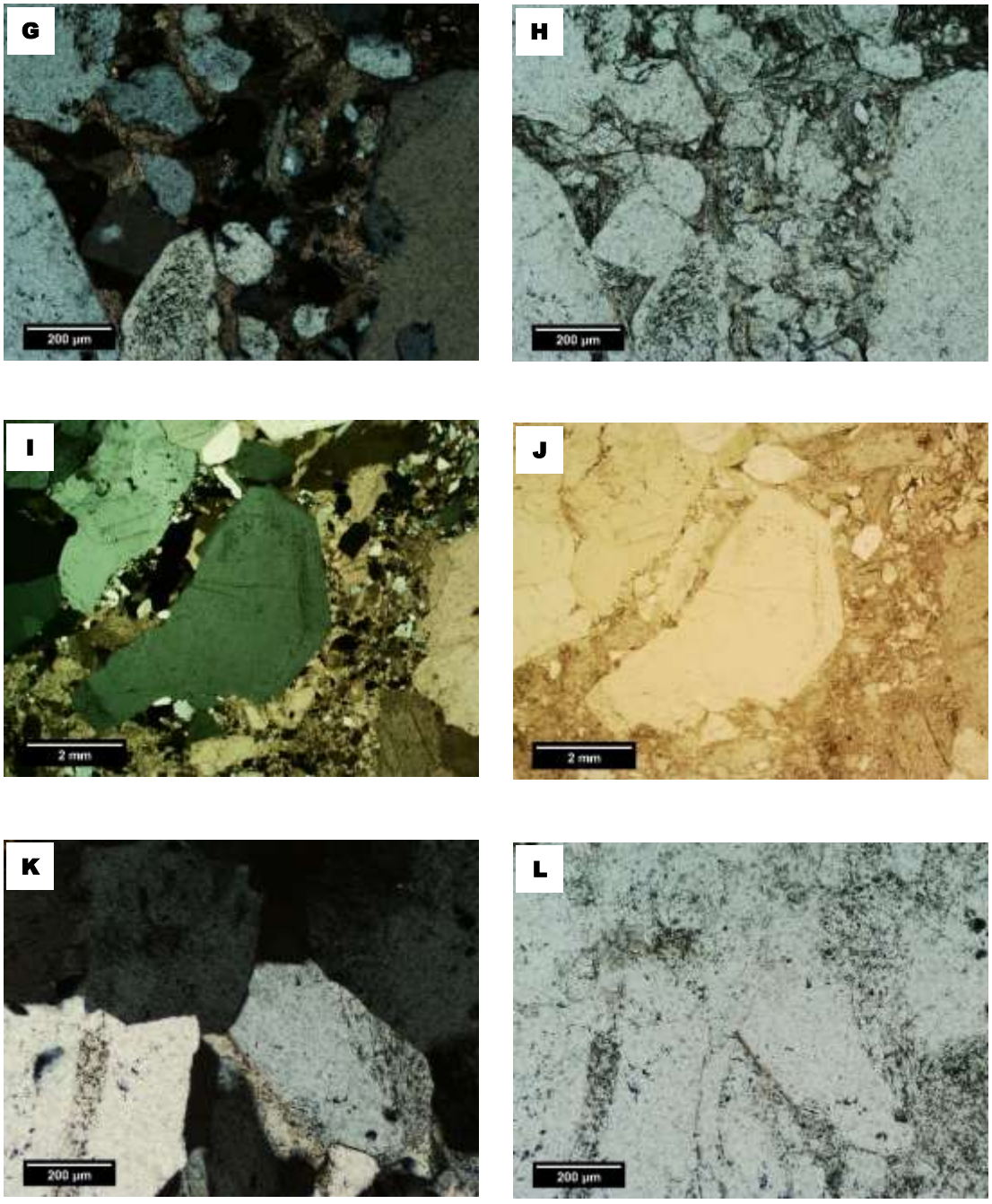


A e B) Microfotografias ilustrativas do filão de quartzo. Em nicóis cruzados observa-se diferentes gerações de grãos de quartzo com carbonatos disseminados. Já em nicóis paralelos, identificam-se diversos opacos disseminados. Complementarmente, os grãos de quartzo de dimensão milimétrica e formas euédricas, predominantes na metade inferior da microfotografia, apresentam-se incolores e sem uma rede interior de elevada porosidade, contrariamente aos restantes grãos de quartzo;

C e D) Em nicóis cruzados observa-se filonetes de carbonatos oblíquos entre si, com uma espessura inferior a 100 micras;

E e F) Observa-se, em nicóis cruzados, a intrusão de natureza carbonatada no filão de quartzo. Note-se que os grãos de quartzo com tamanho milimétrico e faces perfeitas, apresentam uma fraturação intragranular.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-31A#L1. Referências: G) SD.4-31A#L1.9 NC 5X; H) SD.4-31A#L1.9 NP 5X; I) SD.4-31A#L1.1 NC 0.8X; J) SD.4-31A#L1.1 NP 0.8X; K) SD.4-31A#L1.12 NC 5X; L) SD.4-31A#L1.12 NP 5X;

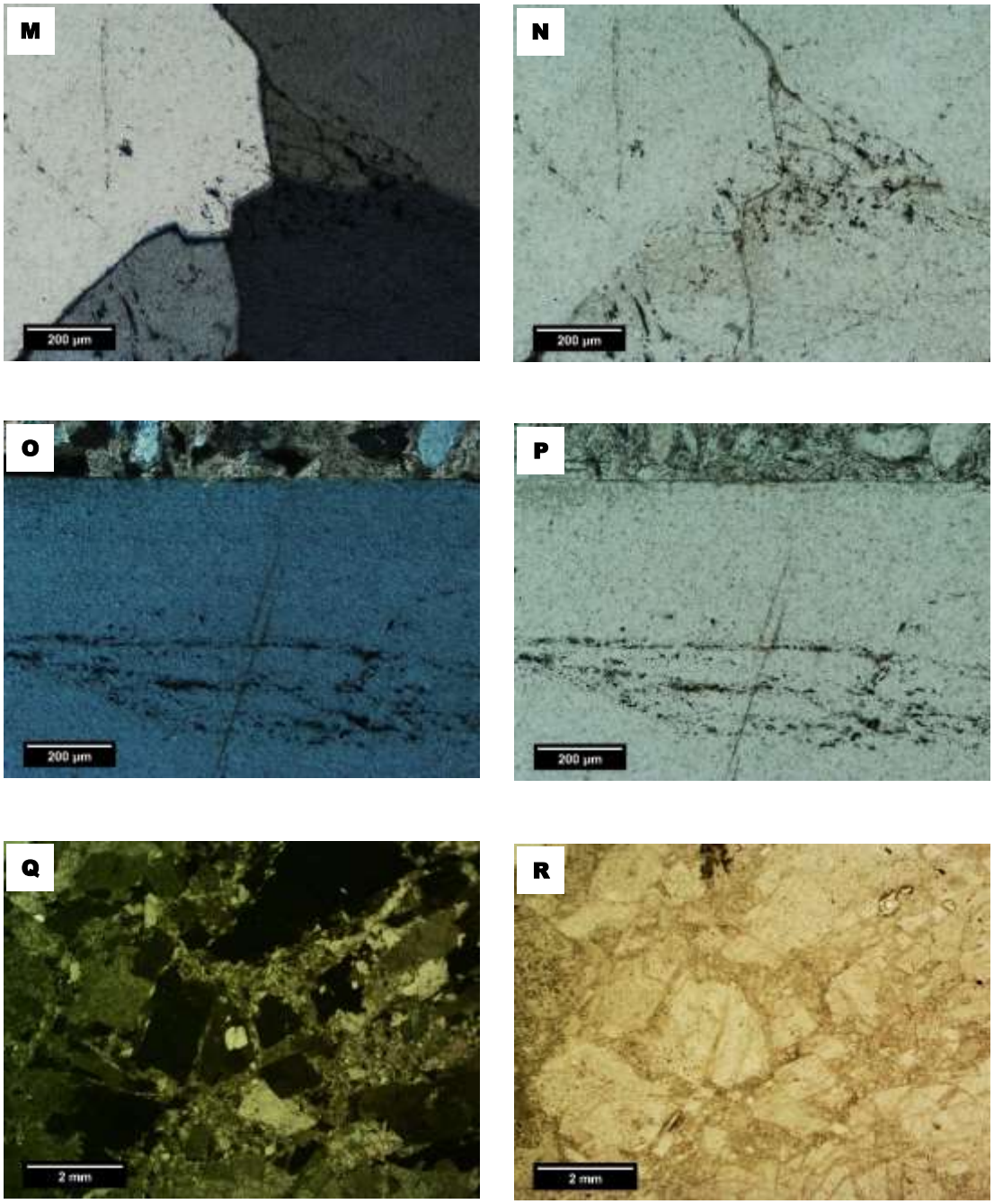


G e H) Exemplos da textura brechóide identificada no filão de quartzo, a qual é constituída por grãos de quartzo subeuédricos numa matriz de natureza carbonatada, tal como observado em nicóis cruzados;

I e J) Pormenor da individualização de um grão de quartzo subeuédrico e de dimensão milimétrica, resultante do processo de intrusão dos carbonatos;

K e L) Em nicóis paralelos observa-se inúmeros opacos intragranulares e inclusões fluidas nos grãos de quartzo de dimensão milimétrica.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-31A#L1. Referências: M) SD.4-31A#L1.7 NC 5X; N) SD.4-31A#L1.7 NP 5X; O) SD.4-31A#L1.16 NC 5X; P) SD.4-31A#L1.16 NP 5X; Q) SD.4-31A#L1.6 NC 0.8X; R) SD.4-31A#L1.6 NP 0.8X;

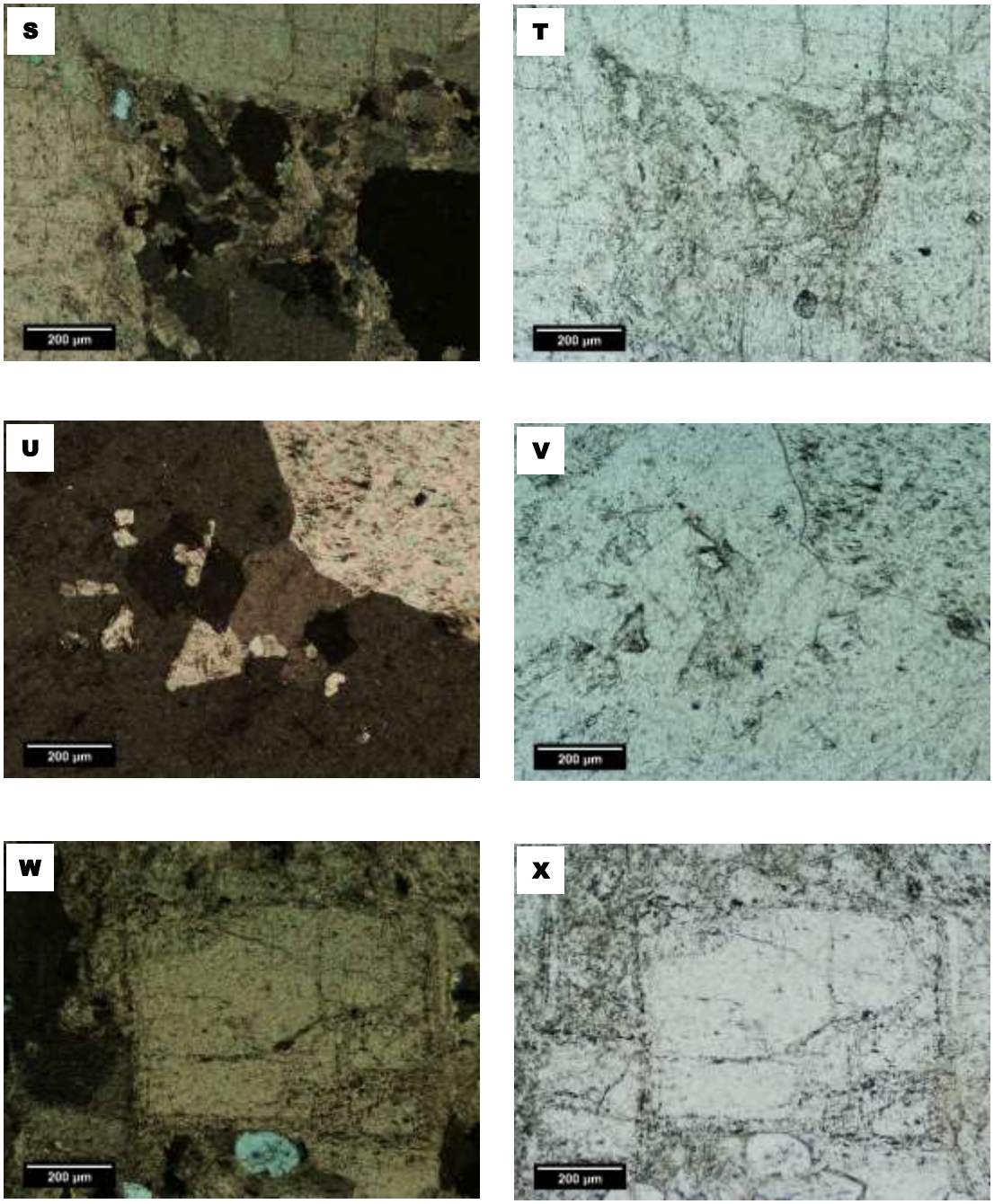


M e N) Pormenor de um caso em particular, onde ocorre uma concentração de opacos no local de contacto entre grãos de quartzo euédricos e sem extinção ondulante (qz III);

O e P) Microfotografia em detalhe do grão de quartzo disseminado na textura brechóide com matriz de natureza carbonatada, apresentada na microfotografia I. Verifica-se que os opacos intragranulares estão dispostos segundo uma direção paralela ao bordo do grão de quartzo, coincidente com os planos cristalográficos;

Q e R) Estas microfotografias são representativas da textura brechóide com uma matriz de natureza carbonatada. Em nicóis cruzados identifica-se fragmentos angulosos de carbonatos, com uma dimensão que pode ultrapassar os 4 mm de extensão máxima.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-31A#L1. Referências: S) SD.4-31A#L1.4 NC 5X; T) SD.4-31A#L1.4 NP 5X; U) SD.4-31A#L1.5 NC 5X; V) SD.4-31A#L1.5 NP 5X; W) SD.4-31A#L1.14 NC 5X; X) SD.4-31A#L1.14 NP 5X;

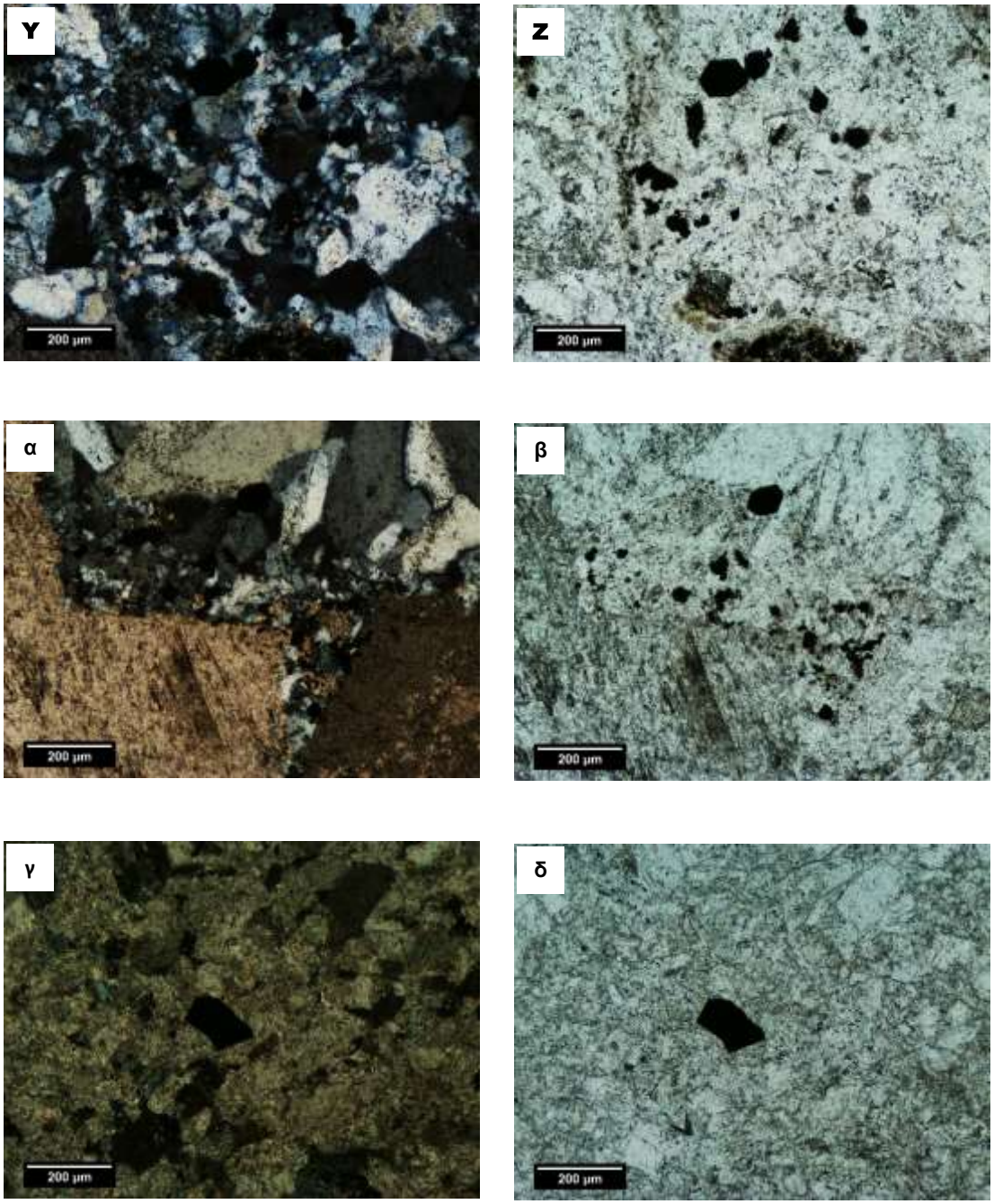


S e T) Na microfotografia em nicóis cruzados observa-se a matriz da textura brechóide, de natureza carbonatada. Identifica-se a inclusão de um grão euédrico de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

U e V) Em nicóis cruzados observa-se, durante o processo de extinção dos grãos de carbonatos de dimensão milimétrica, inclusões de grãos subeuédricos de carbonatos, por sua vez com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras. Esta situação verifica-se, particularmente, no local de contacto entre grãos;

W e X) Numa posição central das microfotografias, observa-se um fragmento paralelepipédico de carbonatos, disseminado na textura brechóide. Em nicóis paralelos verifica-se uma disposição de opacos nos limites exteriores do fragmento, segundo uma direção paralela aos bordos.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-31A#L1. Referências: Y) SD.4-31A#L1.10 NC 5X; Z) SD.4-31A#L1.10 NP 5X; α) SD.4-31A#L1.11 NC 5X; β) SD.4-31A#L1.11 NP 5X; γ) SD.4-31A#L1.15 NC 5X; δ) SD.4-31A#L1.15 NP 5X;



Y e Z) Concentração pontual de opacos disseminados no filão de quartzo, com formas subeuédricas e euédricas, observada na microfotografia em nicóis paralelos. Note-se que neste local é também identificado carbonatos disseminados, tal como verificado no limite superior direito da microfotografia em nicóis cruzados;

α e β) Novamente, opacos disseminados no filão de quartzo, todavia com a particularidade de ocorrerem no contacto entre naturezas. Em nicóis paralelos identifica-se uma elevada ocorrência de opacos, tanto na natureza siliciosa como carbonatada;

γ e δ) Numa posição central das microfotografias identifica-se um opaco subeuédrico, o qual surge disseminado no filão de carbonatos com textura brechóide.

Ficha SD.4-31B#L1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-31B#L1
Profundidade Média da Amostra	77,33 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com cavidades onde observam-se cristais de quartzo hialino
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com carbonatos disseminados, a preencher cavidades e em filonetes.
Observações Complementares	Na amostra ocorre quartzo e carbonatos com formas euédricas em cavidades. Nos carbonatos euédricos surge microcristais de calcopirite.



Figura 1 - Talisca representativa da amostra SD.4-31B.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo caracterizado por um aspeto translúcido e por uma cor acinzentada. Apresenta cavidades de dimensão milimétrica, onde observam-se cristais de quartzo hialino.



Figura 2 – LD SD.4-31B#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-31B#L1 em NC.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo no qual define-se duas famílias de grãos de quartzo. Toda a amostra é cortada por filonetes de carbonatos ocorrendo, também, carbonatos de forma disseminada. Identifica-se opacos micrométricos disseminados.

A primeira família de grãos de quartzo (qz I) é constituída por grãos com dimensão inferior a 100 micras, apresentando uma textura maciça (Microfot. A). Nesta família foi identificado inclusões de fragmentos de natureza pelítica e de natureza siliciosa (Microfot. C). A observação da foliação, materializada pela orientação das micas, permite inferir que se trata de fragmentos do encaixante. É regular identificar-se opacos disseminados nesta família (Microfot. F), nos locais onde predominam, também, grãos de quartzo de dimensão inferior a 10 micras (Microfot. E). Adicionalmente, ocorrem opacos com formas subeuédricas e euédricas, predominando grãos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. B).

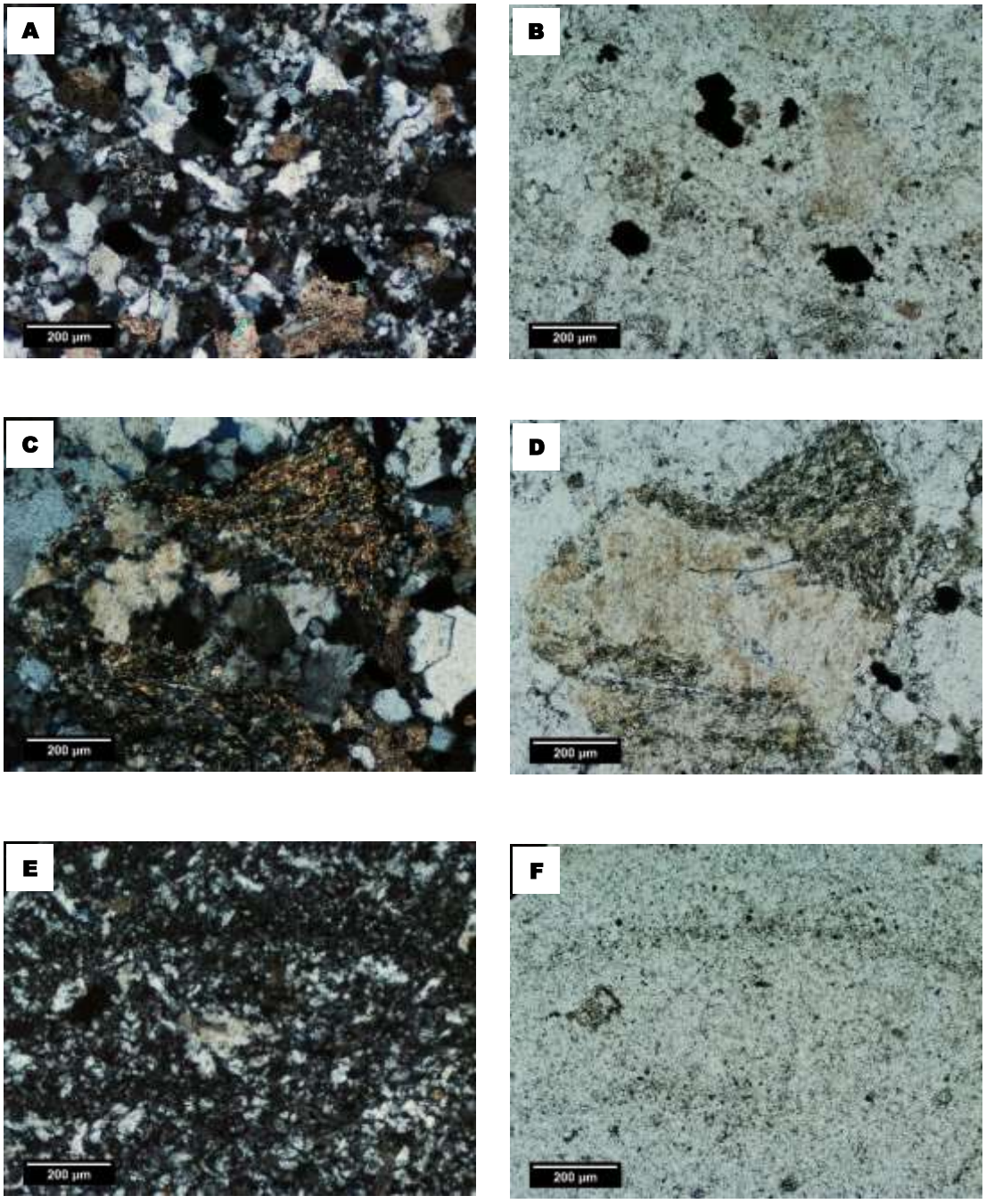
Identifica-se uma segunda família de quartzo (qz III), caracterizada por cristais de quartzo com faces euédricas (Microfot. G) direcionadas para o interior das estruturas com formas irregulares. Isto verifica-se quando as cavidades não estão totalmente preenchidas ou quando, após a cristalização dos cristais de quartzo, ocorre o preenchimento por carbonatos. Note-se que estes grãos de quartzo cristalizam a partir do contacto com a família de grãos de quartzo com textura maciça descrita no parágrafo anterior (Microfot. I). Do preenchimento total destas cavidades resultam estruturas por vezes com uma textura *Comb* nos bordos (Microfot. K), seguindo-se grãos de quartzo com formas subeuédricas e euédricas numa posição central (Microfot. M) podendo atingir uma dimensão milimétrica (Microfot. I).

Os carbonatos preenchem cavidades, definidas por cristais de quartzo com faces euédricas direcionados para o interior (Microfot. G). Complementarmente, os carbonatos ocorrem disseminados, tanto na família de grãos de quartzo com textura maciça (qz I; Microfot. O), como nos grãos de quartzo subeuédricos e euédricos que compõe a segunda família (qz III; Microfot. Q). De forma disseminada nos carbonatos podem ocorrer opacos subeuédricos (Microfot. S). Para além dos carbonatos que ocorrem disseminados e que preenchem cavidades, identificam-se filonetes de carbonatos os quais podem atingir uma espessura milimétrica (Microfot. U).

Verifica-se a existência de uma textura brechóide, constituída por grãos de quartzo envolvidos numa matriz de natureza carbonatada (Microfot. X). Os fragmentos de quartzo apresentam formas anédricas a euédricas, bem como uma dimensão micrométrica (Microfot. Y).

Os opacos ocorrem, por vezes, como concentrações pontuais (Microfot. β). Adicionalmente, identificou-se um opaco com um diâmetro de 400 micras, com forma subeuédrica (Microfot. δ)

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-31B#L1. Referências: A) SD.4-31B#L1.8 NC 5X; B) SD.4-31B#L1.8 NP 5X; C) SD.4-31B#L1.10 NC 5X; D) SD.4-31B#L1.10 NP 5X; E) SD.4-31B#L1.4 NC 5X; F) SD.4-31B#L1.4 NP 5X;

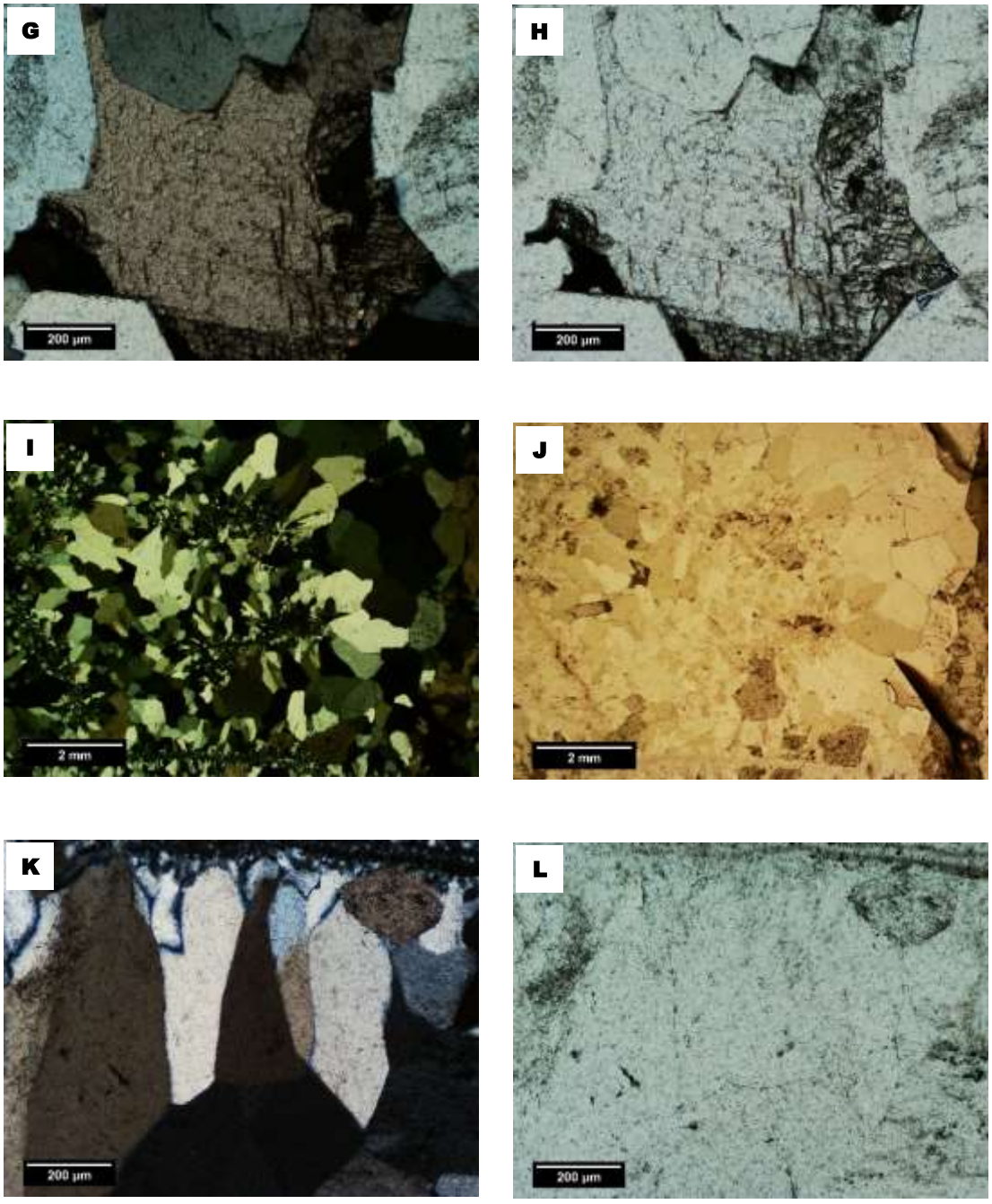


A e B) Microfotografias ilustrativas da primeira família de grãos de quartzo definida na descrição microscópica (qz I). Em nicóis cruzados observa-se que é constituída por grãos com dimensão inferior a 100 micras, com formas anédricas e bordos irregulares. A textura resultante é uma textura maciça, apresentando carbonatos disseminados. Em nicóis paralelos sobressaem opacos euédricos com uma dimensão de, aproximadamente, 100 micras. Apresentam formas anédricas e uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

C e D) A microfotografia em nicóis cruzados está centrada num fragmento constituído por filossilicatos, adjacente a um fragmento constituído por grãos de quartzo anédricos com extinção ondulante. Note-se que o fragmento composto por filossilicatos, identificado na metade superior direita, possui uma foliação definida pela orientação das palhetas de micas. Em nicóis paralelos ocorrem manchas de tonalidade acastanhada, restritas aos grãos de quartzo que compõe o fragmento de natureza siliciosa e aos filossilicatos;

E e F) Detalhe petrográfico de grãos de quartzo (qz I), observáveis em nicóis cruzados, com uma textura típica de recristalização dinâmica de quartzo. Em nicóis paralelos identificam-se inúmeros opacos disseminados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-31B#L1. Referências: G) SD.4-31B#L1.9 NC 5X; H) SD.4-31B#L1.9 NP 5X; I) SD.4-31B#L1.6 NC 0.8X; J) SD.4-31B#L1.6 NP 0.8X; K) SD.4-31B#L1.2 NC 5X; L) SD.4-31B#L1.2 NP 5X;

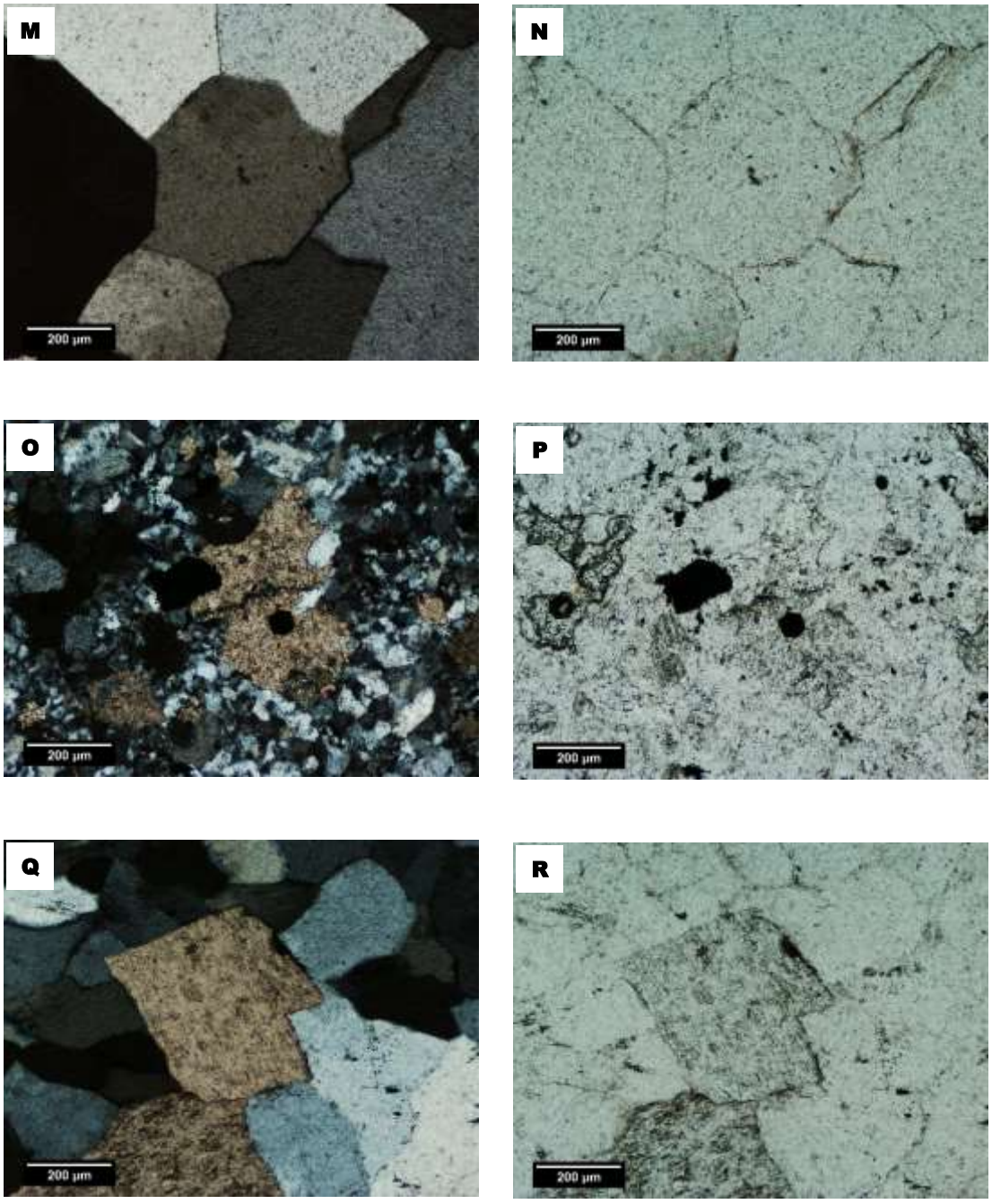


G e H) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados identifica-se carbonatos que contactam com grãos de quartzo com faces euédricas (qz III). Note-se que as faces euédricas estão direcionadas para o interior destas estruturas, interpretadas como cavidades. Em nicóis paralelos observa-se, com facilidade, as direções de clivagem dos carbonatos, nas quais concentram-se opacos;

I e J) Exemplo de uma estrutura irregular interpretada como uma cavidade resultante da dissolução do qz I, neste caso totalmente preenchida por qz III. O centro é constituído por grãos de quartzo, com formas euédricas a subeuédricas e uma dimensão que pode atingir os 2 mm. Nos bordos identificam-se grãos de quartzo com uma textura *Comb*, os quais contactam com a primeira família de grãos de quartzo (qz I), definida por uma textura maciça e pelos grãos de quartzo de menor dimensão;

K e L) Pormenor petrográfico da textura *Comb* identificado nas estruturas interpretadas como cavidades totalmente preenchidas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-31B#L1. Referências: M) SD.4-31B#L1.1 NC 5X; N) SD.4-31B#L1.1 NP 5X; O) SD.4-31B#L1.15 NC 5X; P) SD.4-31B#L1.15 NP 5X; Q) SD.4-31B#L1.14 NC 5X; R) SD.4-31B#L1.14 NP 5X;

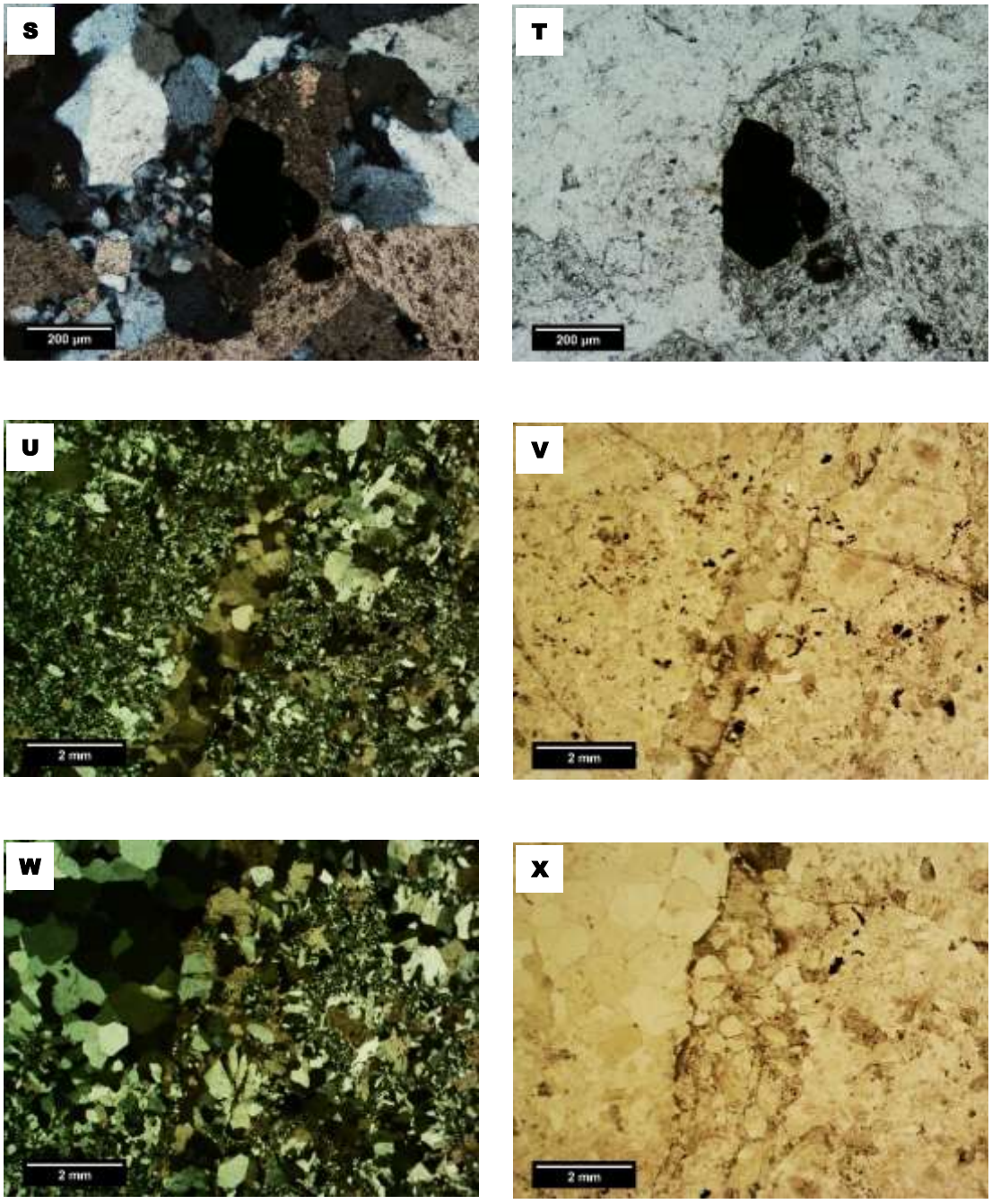


M e N) A microfotografia em nicóis cruzados centra-se nos grãos de quartzo com formas subeuédricas e euédricas (qz III), e de dimensão na ordem das centenas de micras. Ocorrem no centro das estruturas correspondentes a cavidades totalmente preenchidas. Estes grãos, em conjunto com os grãos definidos por uma textura *Comb* e os grãos com faces euédricas direcionadas para o interior, constituem a segunda família de grãos de quartzo definida na descrição microscópica da presente (qz III);

O e P) Em nicóis cruzados identificam-se carbonatos, os quais ocorrem disseminados na família de grãos de quartzo com textura maciça (qz I). Verifica-se, em nicóis paralelos, opacos com dimensão micrométrica. Um dos opacos disseminados nos carbonatos, apresenta uma forma hexagonal perfeita;

Q e R) Carbonatos com uma dimensão na ordem das centenas de micras, com tintas castanhas em nicóis cruzados, disseminados nos grãos de quartzo subeuédricos a euédricos que compõe a segunda família da descrição microscópica (qz III).

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-31B#L1. Referências: S) SD.4-31B#L1.19 NC 5X; T) SD.4-31B#L1.19 NP 5X; U) SD.4-31B#L1.2 NC 0.8X; V) SD.4-31B#L1.2 NP 0.8X; W) SD.4-31B#L1.1 NC 0.8X; X) SD.4-31B#L1.1 NP 0.8X;

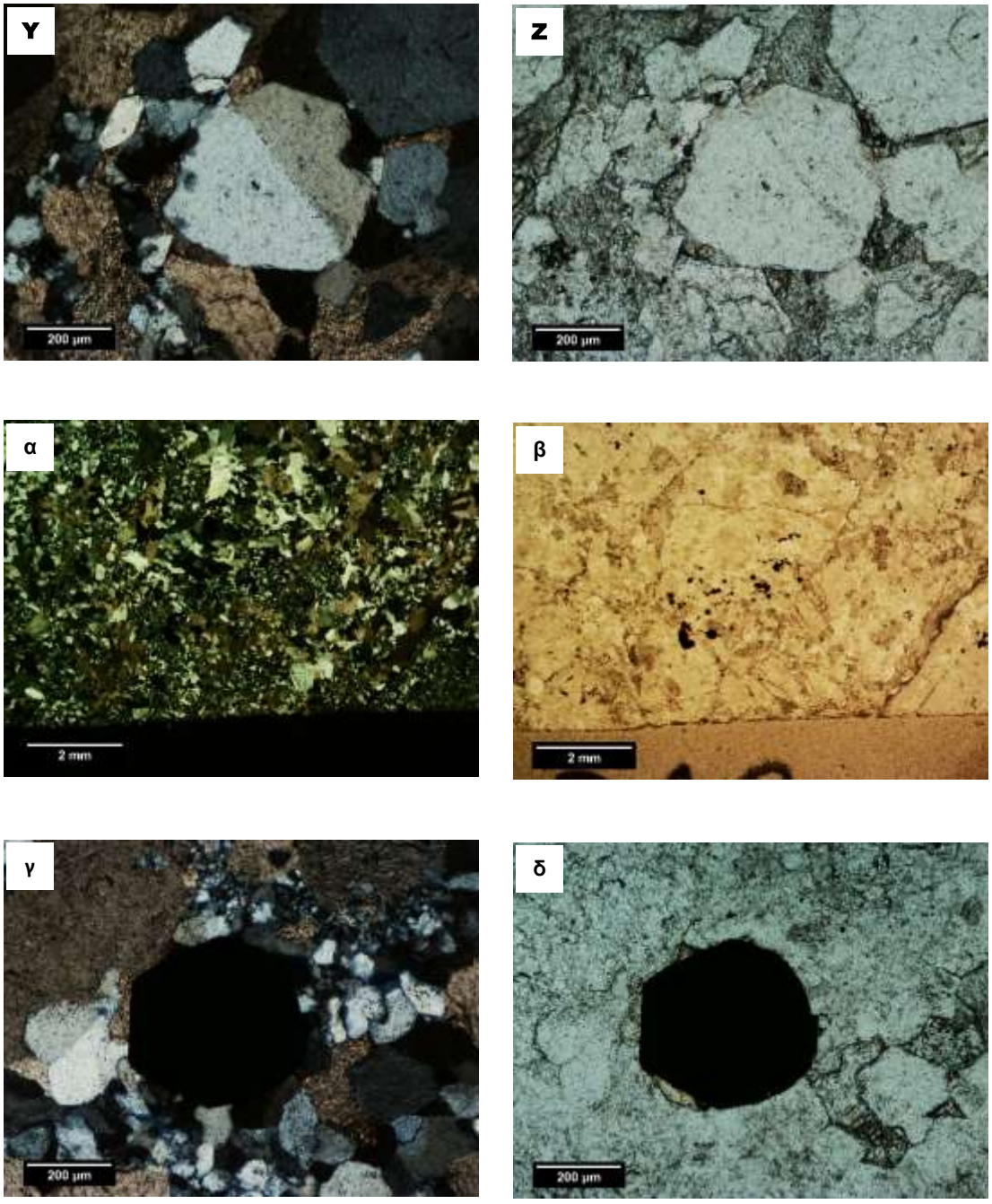


S e T) Destaque para a microfotografia em nicóis paralelos que retrata, em pormenor, um aglomerado de dois opacos envolvidos por carbonatos. O opaco com 300 micras de extensão segundo o eixo maior, possui uma forma hexagonal imperfeita;

U e V) Filonete de carbonatos com, aproximadamente, 1 mm de espessura, a cortar as duas famílias de quartzo descritas na presente LD (qz I e qz III). Em nicóis paralelos verifica-se diversos opacos disseminados nas famílias de quartzo. Adicionalmente, e ainda em nicóis paralelos, identifica-se uma fraturação sem preenchimento de orientação subperpendicular ao filonete;

W e X) Caso onde identifica-se uma textura brechóide, constituída por grãos de quartzo anédricos a euédricos com uma dimensão micrométrica, numa matriz de natureza carbonatada.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-31B#L1. Referências: Y) SD.4-31B#L1.12 NC 5X; Z) SD.4-31B#L1.12 NP 5X; α) SD.4-31B#L1.4 NC 0.8X; β) SD.4-31B#L1.4 NP 0.8X; γ) SD.4-31B#L1.18 NC 5X; δ) SD.4-31B#L1.18 NP 5X;



Y e Z) Detalhe petrográfico dos fragmentos de quartzo e da matriz de natureza carbonatada que constituem a textura brechóide. Na microfotografia em nicóis cruzados observa-se grãos de quartzo com formas anédricas a subeuédricas. De uma forma geral, os grãos anédricos apresentam uma dimensão na ordem das dezenas de micras, enquanto que os grãos subeuédricos possuem um tamanho na ordem das centenas de micras;

α e β) A microfotografia em nicóis paralelos pretende exemplificar as concentrações pontuais de opacos que são identificadas. Em nicóis cruzados observa-se grãos de quartzo com duas dimensões distintas, com carbonatos disseminados;

γ e δ) Pormenor de um opaco subeuédrico com uma forma hexagonal, definido por um diâmetro de, aproximadamente, 400 micras.

Ficha SD.4-32#L1 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da LD	SD.4-32#L1
Profundidade Média da Amostra	78,56
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados, com filonetes milimétricos de carbonatos. De forma disseminada ocorre py e carbonatos.
Classificação Microscópica	Níveis de filossilicatos intercalados com níveis psamíticos, cortados por filonetes de quartzo, de quartzo e carbonatos, e carbonatos. De forma disseminada em toda a amostra ocorrem opacos micrométricos (py).
Observações Complementares	No log de Oliveira (1983) é levantada a hipótese de tratar-se de Metavulcanitos Ácidos ou Xistos Siliciosos. Por comparação macroscópica com rochas semelhantes identificadas em St. Ildefonso Oliveira (1983) considera como sendo Metavulcanitos Ácidos. O estudo petrográfico levado a cabo na presente dissertação conclui tratar-se de Xistos Siliciosos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-32.

Descrição Macroscópica

A presente amostra é caracterizada por uma tonalidade esverdeada, resultante de material de natureza pelítica, porém com um aspeto semelhante a um material cerâmico fosco. Identifica-se lentículas de natureza siliciosa com uma tonalidade roxa e, pontualmente, níveis psamíticos boudinados.

De forma disseminada identifica-se grãos de py micrométricos, com uma cor cinzenta e um brilho metálico, bem como um ponteado de cor castanha escura, de dimensão idêntica aos grãos de py, a que correspondem carbonatos.

Ocorrem filonetes milimétricos de carbonatos, translúcidos e de cor castanha escura, com uma orientação paralela e oblíqua ao bandado composicional. Alguns dos filonetes possuem inclusões de fragmentos do encaixante, angulosos e com dimensão milimétrica.

Descrição Microscópica



Figura 2 – LD SD.4-32#L1 em NP.

Observa-se uma textura caracterizada intercalações de níveis filossilicatos e psamíticos, com uma elevada quantidade de opacos disseminados (Figura 2). Para além de uma rede de fraturação observa-se a propagação de um filonetes milimétrico de carbonatos e de filonetes micrométricos de quartzo (Figura 3).

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos, os quais desenvolvem uma crenulação (Microfot. A). São caracterizados por sericite, porém pontualmente apresentam concentrações de grãos de quartzo (Microfot. C). Identifica-se turmalina de cor verde disseminada (Microfot. F).

Os níveis psamíticos apresentam uma ondulação (Microfot. B), identificando-se estruturas fraturadas e boudinadas (Microfot. H). São constituídos por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante e com sericite intergranular (Microfot. I).

Ocorrem nos níveis pelíticos estruturas anédricas disseminadas, constituídas por quartzo (Microfot. K), com uma estrutura anelar de carbonatos numa posição central (Microfot. L).

O filonete de carbonatos (sd) é paralelo ao bandado composicional e possui uma espessura máxima de, aproximadamente, 1 cm. Este bifurca em dois filonetes com espessuras micrométricas, um paralelo ao bandado composicional e outro oblíquo (Figura 3). Os grãos de carbonatos que os constituem possuem uma dimensão milimétrica, formas anédricas a subeuédricas (Microfot. M). De forma intergranular observa-se óxidos e hidróxidos de Fe, com uma cor castanha-avermelhada em nicóis paralelos (Microfot. P).



Figura 3- LD SD.4-32#L1 em NC.

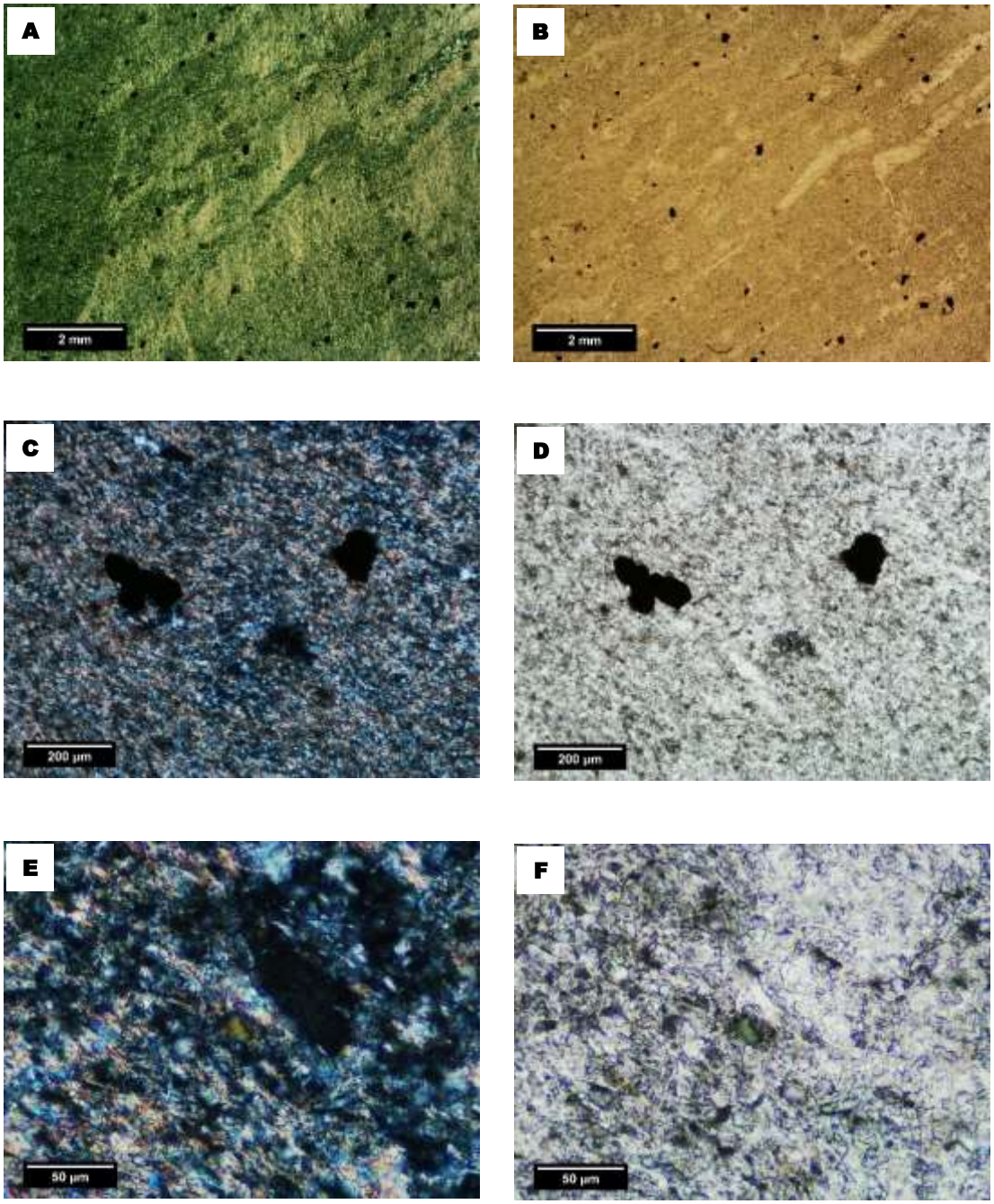
Ocorrem filonetes micrométricos de quartzo com uma orientação condicionada pela natureza onde se insere: subparalelos ao bandado composicional nos níveis de filossilicatos; e suboblíquos ao bandado composicional nos níveis psamíticas (Microfot. Q). Os planos de fraturação da natureza psamítica são materializados por filonetes de natureza idêntica (Microfot. H).

Identificam-se filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd) subperpendiculares ao bandado composicional (Microfot. S), e no contacto entre o filonete milimétrico de carbonatos e o encaixante (Microfot. U).

No interior do filonete milimétrico de carbonatos (sd) identifica-se quartzo intergranular (Microfot. W) e intragranular, esta segundo as direções de clivagem (Microfot. Y), possivelmente contemporâneo do episódio IV. Observa-se, também, sericite disseminada intragranularmente (Microfot. α).

A quantidade de opacos disseminados nos níveis pelíticos e nos níveis psamíticos é muito elevada em comparação às restantes unidades litoestratigráficas estudadas. Ocorrem em grãos subeuédricos a euédricos individualizados (Microfot. δ), bem como em aglomerados (Microfot. ζ). Ocorrem, igualmente, em grãos individuais na transição entre o filonete milimétrico de carbonatos e o encaixante (Microfot. θ). Surgem, também, em aglomerados no contacto entre os filonetes micrométricos e o encaixante, com a particularidade de os aglomerados serem alongados segundo uma direção paralela ao filonete (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-32#L1. Referências: A) SD.4-32#L1.8 NC 0.8X; B) SD.4-32#L1.8 NP 0.8X; C) SD.4-32#L1.1 NC 5X; D) SD.4-32#L1.1 NP 5X; E) SD.4-32#L1.12 NC 20X; F) SD.4-32#L1.12 NP 20X;

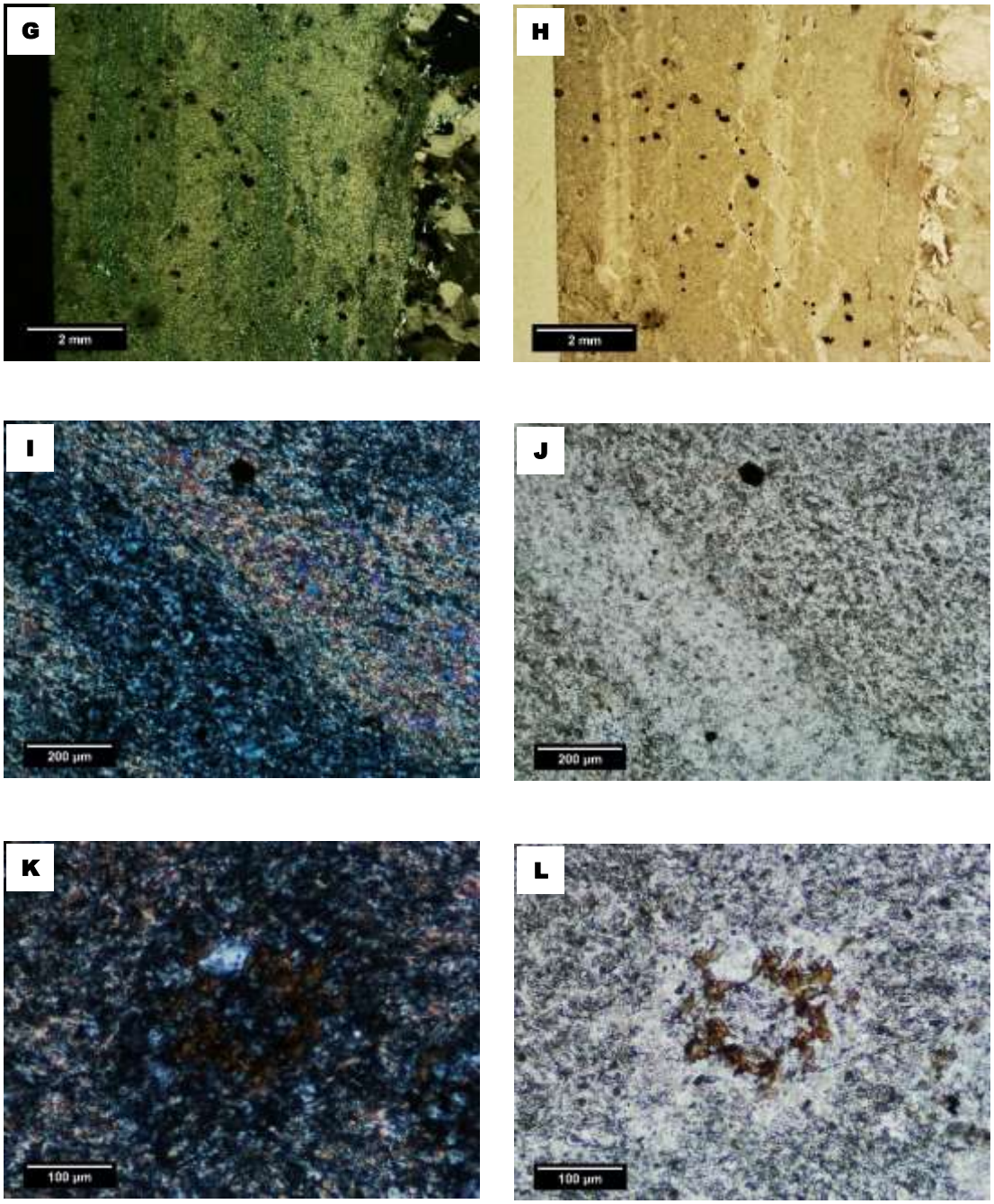


A e B) Microfotografia ilustrativa dos níveis pelíticos, os quais são constituídas por filossilicatos caracterizados, a esta escala, por uma crenulação. Em nicóis paralelos distingue-se com maior facilidade níveis psamíticos boudinados, bem como o elevado número de opacos disseminados, com uma dimensão na ordem das centenas de micras;

C e D) Detalhe petrográfico da natureza pelítica, com uma foliação metamórfica materializada por palhetas de micas. Particularmente neste caso, por estarmos numa fronteira composicional difusa, identificam-se micrograos de quartzo. Em nicóis paralelos observam-se grãos de opacos euédricos disseminados;

E e F) Microfotografia corresponde à natureza pelítica onde identifica-se, numa posição central, turmalina disseminada, definida por uma cor verde.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-32#L1. Referências: G) SD.4-32#L1.3 NC 0.8X; H) SD.4-32#L1.3 NP 0.8X; I) SD.4-32#L1.2 NC 5X; J) SD.4-32#L1.2 NP 5X; K) SD.4-32#L1.10 NC 10X; L) SD.4-32#L1.10 NP 10X;

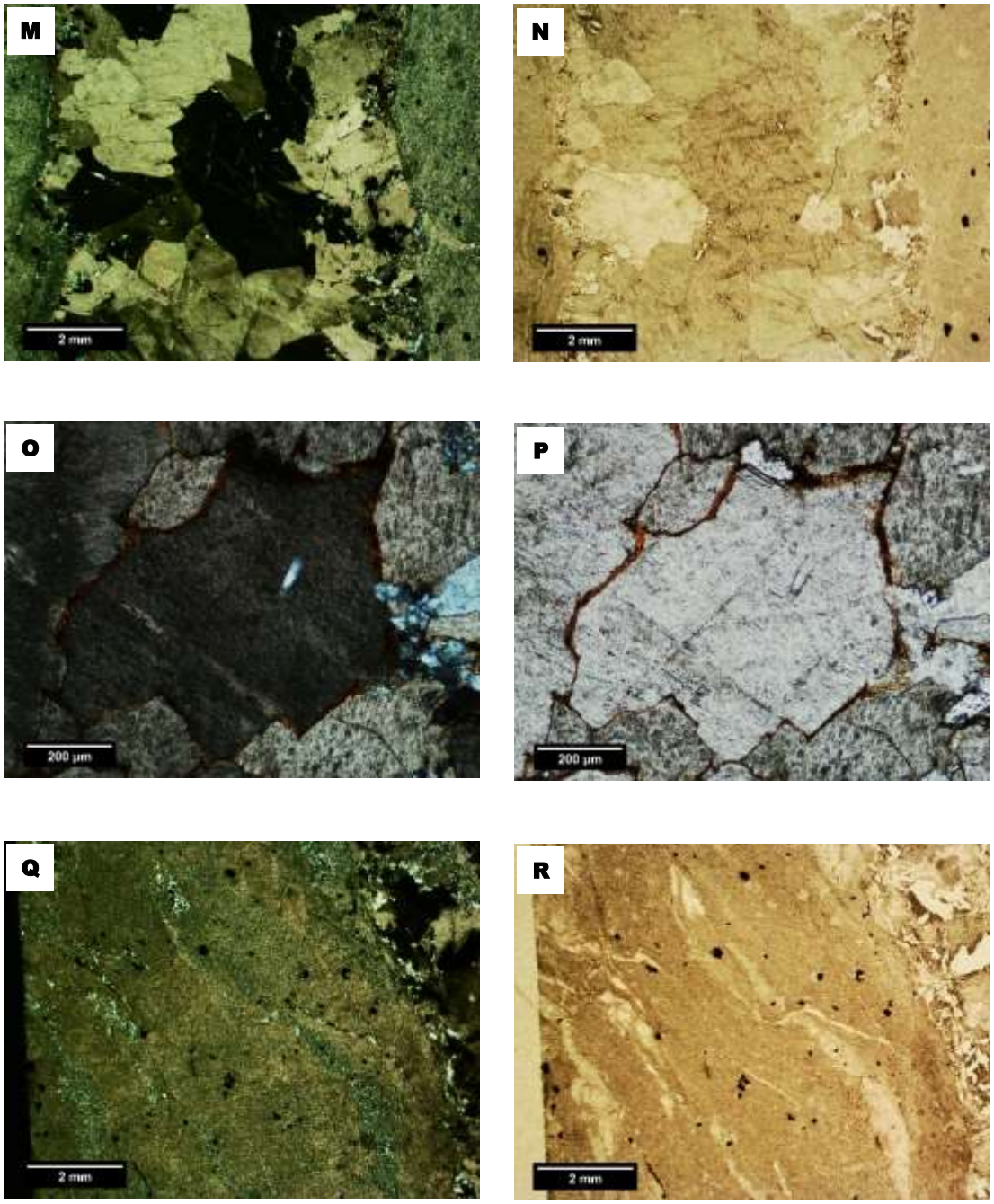


G e H) Em nicóis cruzados observam-se alternâncias entre níveis de naturezas pelíticas e psamíticas. Na microfotografia em nicóis paralelos, e numa posição vertical, identifica-se a fraturação do nível psamítico segundo planos materializados por filonetes micrométricos de quartzo;

I e J) Na diagonal que conecta o limite superior esquerdo ao limite inferior direito, observa-se nível psamítico constituído por grãos de quartzo anédricos, com uma dimensão na ordem as dezenas de micras e extinção ondulante. Numa posição superior à natureza psamítica identifica-se filossilicatos com tintas de birrefringência diversas, os quais constituem um nível pelítico;

K e L) Detalhe petrográfico das estruturas anédricas disseminadas nos níveis pelíticos, constituídas por grãos de quartzo e, numa posição intermédia, por uma disposição anelar carbonatos de cor castanha em nicóis paralelos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-32#L1. Referências: M) SD.4-32#L1.2 NC 0.8X; N) SD.4-32#L1.2 NP 0.8X; O) SD.4-32#L1.8 NC 5X; P) SD.4-32#L1.8 NP 5X; Q) SD.4-32#L1.5 NC 0.8X; R) SD.4-32#L1.5 NP 0.8X;

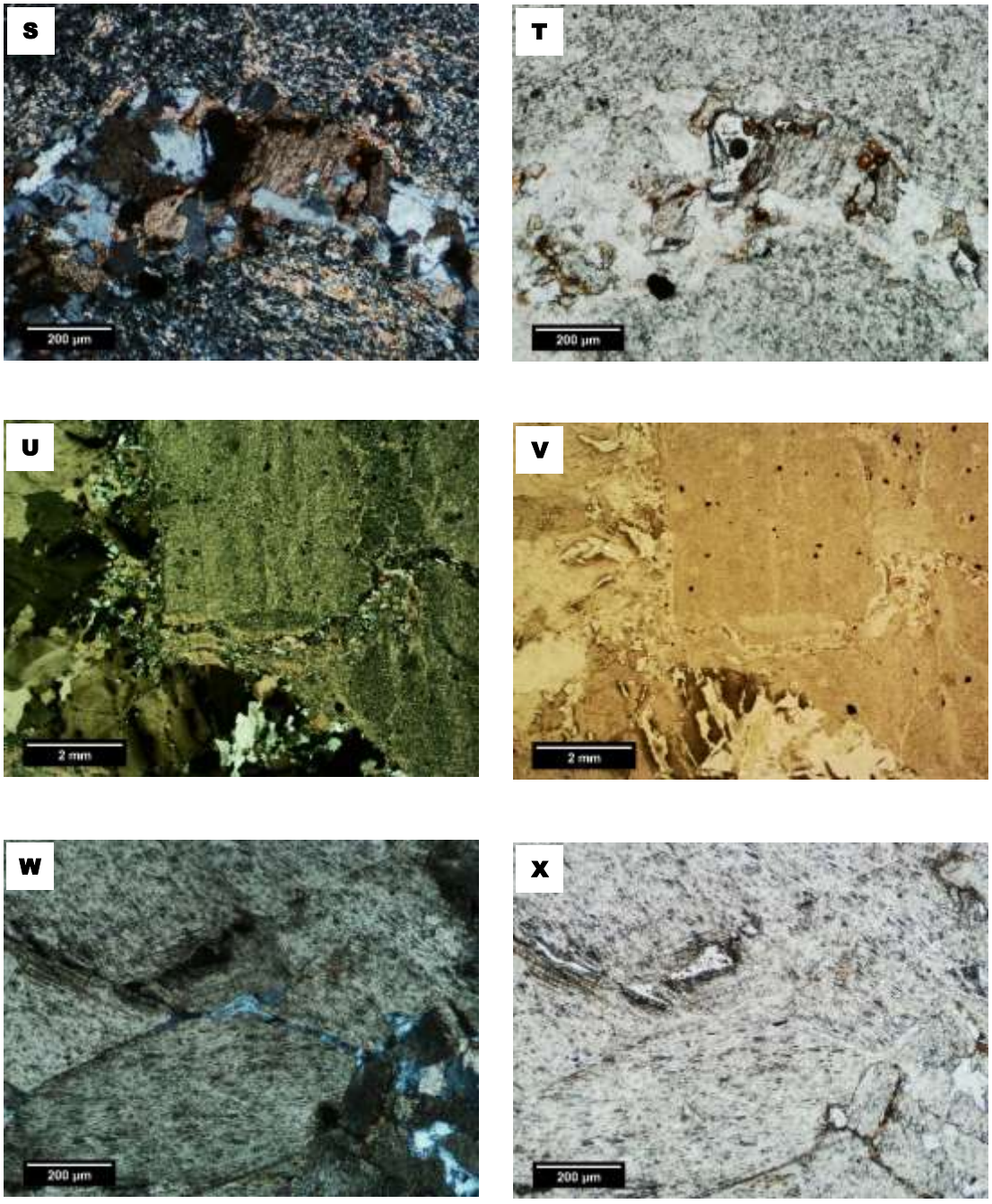


M e N) O filonete de carbonatos possui uma espessura máxima de, aproximadamente, 1 cm. É constituído por grãos de carbonatos de dimensão milimétrica (sd), com formas anédricas a subeuédricas, como uma extinção em alguns grãos não homogénea;

O e P) Detalhe de um grão de carbonato com forma anédrica e uma extinção heterogénea. Em nicóis paralelos observa-se óxidos e hidróxidos de Fe intergranulares, definidos por uma cor castanha-avermelhada em nicóis paralelos;

Q e R) Nesta microfotografia observa-se naturezas pelíticas e psamíticas. Identifica-se um filonete micrométricos de quartzo subparalelo ao bandado composicional, na natureza pelítica, e suboblíquo ao bandado composicional, na natureza psamítica, o que concede formas sigmoides a estas estruturas filonianas.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-32#L1. Referências: S) SD.4-32#L1.3 NC 5X; T) SD.4-32#L1.3 NP 5X; U) SD.4-32#L1.4 NC 0.8X; V) SD.4-32#L1.4 NP 0.8X; W) SD.4-32#L1.6 NC 5X; X) SD.4-32#L1.6 NP 5X;

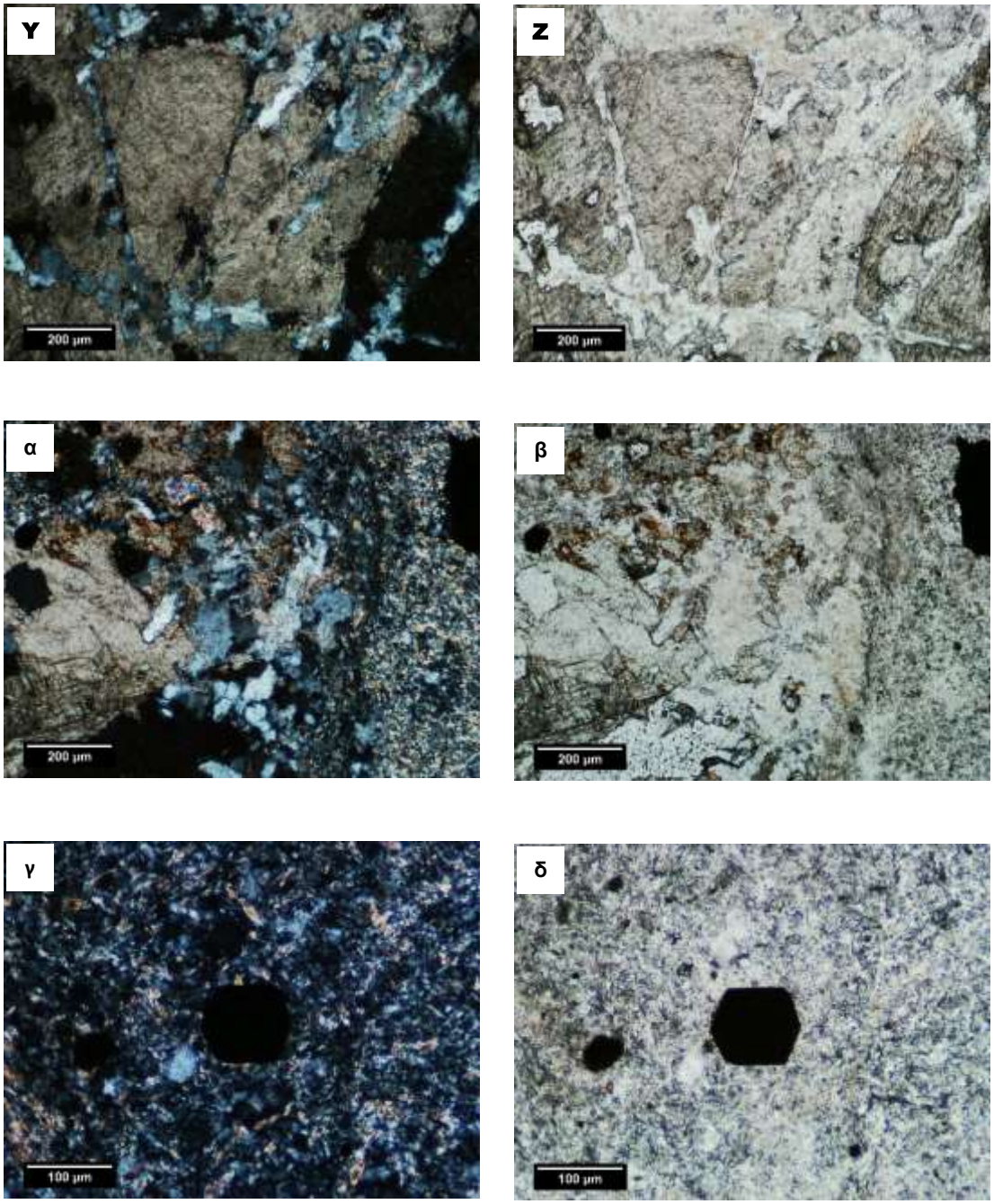


S e T) Identificam-se filonetes de espessura micrométrica disseminados no encaixante, subperpendiculares ao bandado composicional, constituídos tanto por quartzo (qz III) como por carbonatos anédricos (sd). Observa-se, também, sericite intragranular. Em nicóis paralelos, e adjacentemente a carbonatos, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe de cor castanha-avermelhada;

U e V) Os filonetes micrométricos de quartzo e carbonatos, apresentados na microfotografia S e T, propagam-se no contacto entre o filonete milimétrico de carbonatos e o encaixante, onde observa-se uma textura característica;

W e X) Observa-se uma propagação de quartzo (qz IV) intergranularmente, na parte central do filonete milimétrico de carbonatos (sd).

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-32#L1. Referências: Y) SD.4-32#L1.4 NC 5X; Z) SD.4-32#L1.4 NP 5X; α) SD.4-32#L1.5 NC 5X; β) SD.4-32#L1.5 NP 5X; γ) SD.4-32#L1.11 NC 10X; δ) SD.4-32#L1.11 NP 10X;

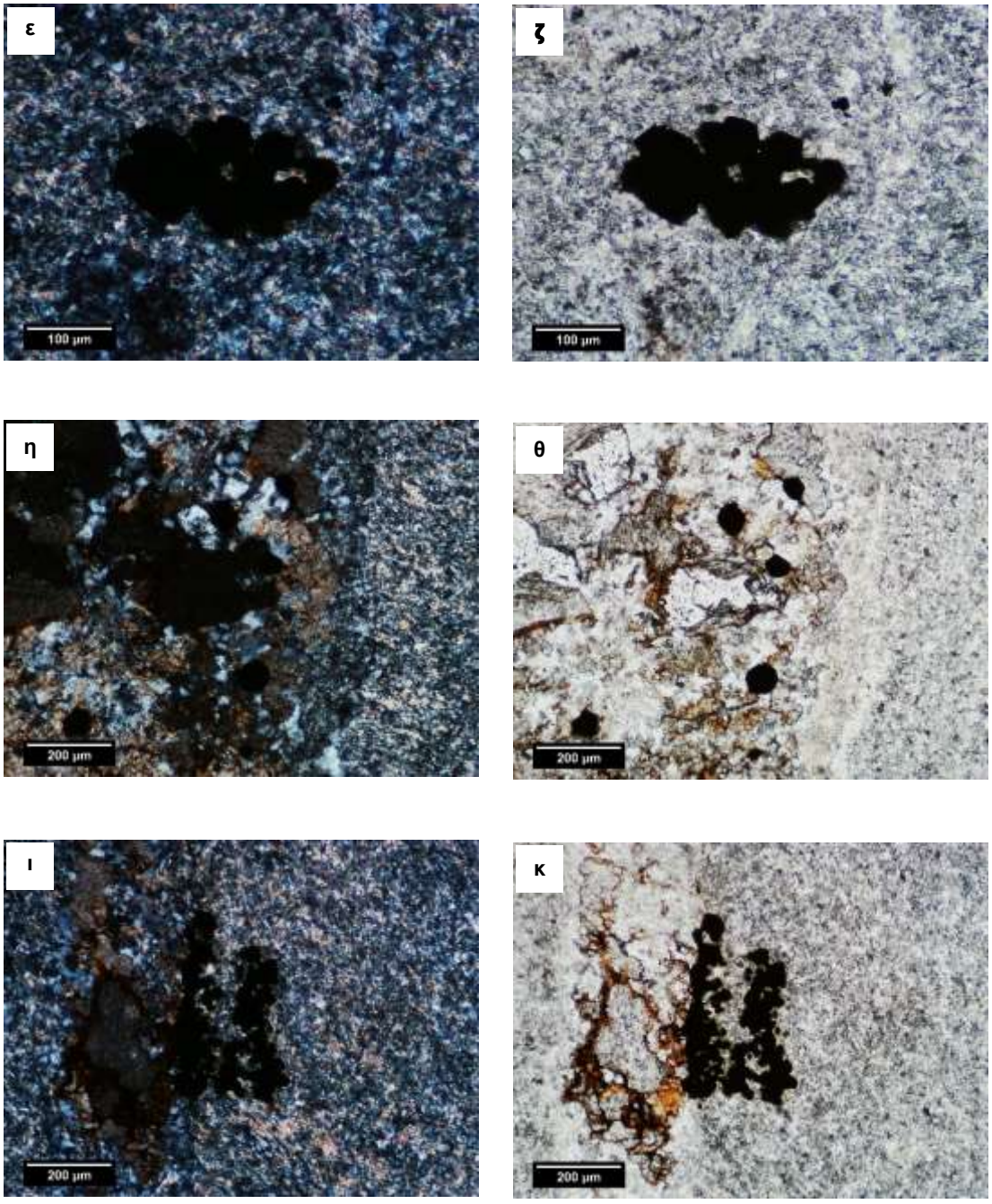


Y e Z) A propagação de quartzo no interior do filonete milimétrico ocorre, predominantemente, de forma intergranular. Pontualmente, ocorre de forma intragranular, segundo as direções de clivagem dos carbonatos. De forma disseminada identifica-se sericite disseminada intragranularmente;

α e β) Exemplo da sericite disseminada, neste caso no contacto entre o filonete de carbonatos milimétrico e o encaixante;

γ e δ) Detalhe petrográfico de um opaco disseminado num nível psamítico com sericite intergranular, com uma dimensão na ordem das 100 micras e com forma hexagonal. À esquerda do opaco mencionado, observa-se um opaco de dimensão inferior e anédrico.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-32#L1. Referências: ε) SD.4-32#L1.14 NC 10X; ζ) SD.4-32#L1.14 NP 10X; η) SD.4-32#L1.9 NC 5X; θ) SD.4-32#L1.9 NP 5X; ι) SD.4-32#L1.13 NC 5X; κ) SD.4-32#L1.13 NP 5X;



ε e ζ) Numa posição central da microfotografia observa-se um aglomerado de opacos euédricos, disseminado num nível pelítico com uma forte componente de grãos de quartzo;

η e θ) Na transição entre o filonete milimétrico de carbonatos e o encaixante observam-se opacos euédricos disseminados;

ι e κ) Identifica-se aglomerados de opacos euédricos, no contacto entre os filonetes micrométricos e o encaixante, com a particularidade de possuírem uma forma alongada, paralela à direção do filonete.

Ficha SD.4-33#L1 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da LD	SD.4-33#L1
Profundidade Média da Amostra	80,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados com filonetes de quartzo e filonetes de carbonatos.
Classificação Microscópica	Intercalação entre níveis de filossilicatos e níveis psamíticos, com filonetes de carbonatos milimétricos a cortar filonetes de quartzo, por sua vez de dimensão micrométrica a milimétrica. De forma disseminada em toda a amostra ocorrem opacos micrométricos, subeuédricos a euédricos.
Observações Complementares	No log de Oliveira (1983) é levantada a hipótese de tratar-se de Metavulcanitos Ácidos ou Xistos Siliciosos. Por comparação macroscópica com rochas semelhantes identificadas em St. Ildefonso Oliveira (1983) considera como sendo Metavulcanitos Ácidos. O estudo petrográfico levado a cabo na presente dissertação conclui tratar-se de Xistos Siliciosos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-33.

Descrição Macroscópica

A presente amostra é caracterizada por uma tonalidade esverdeada, resultante de material de natureza pelítica. Os níveis possuem espessuras milimétricas e são caracterizados por uma intercalação entre níveis com tonalidades de verde, com diversas intensidades.

Identifica-se filonetes de quartzo micrométricos com aspeto translúcido, subparalelos e oblíquos ao bandado composicional. Destaca-se um filonete centimétrico de quartzo, oblíquo ao bandado composicional, com inclusão de fragmentos do encaixante com formas angulosas.

Observam-se filonetes de carbonatos de espessuras milimétricas, com uma cor esbranquiçada. Note-se que os carbonatos nesta amostra não apresentam a cor castanha escura identificado nas restantes amostras desta unidade litoestratigráfica.



Figura 2 – LD SD.4-33#L1 em NP



Figura 3- LD SD.4-33#L1 em NC

Descrição Microscópica

Nesta LD identifica-se sucessivos níveis pelíticos milimétricos, cortados por filonetes de quartzo e de carbonatos, bem como locais definidos por texturas brechóides.

Os níveis pelíticos apresentam espessuras milimétricas (Microfot. A) e são constituídos por filossilicatos com uma foliação metamórfica (Microfot. C). De forma disseminada observa-se turmalina com uma forma subeuédrica em nicóis paralelos (Microfot. F).

Ocorrem filonetes de quartzo (qz III), com grãos de dimensão micrométrica a milimétrica, pontualmente com carbonatos (sd), orientados subparalelamente aos níveis pelíticos (Microfot. A) ou constituindo uma rede de filonetes com diversas orientações (Microfot. G). Nos grãos de quartzo é possível identificar sericite intragranular e em planos de fraturação (Microfot. I), com uma orientação paralela ao próprio filonete. Em alguns filonetes os cristais de quartzo apresentam formas euédricas nas faces direcionadas para o interior (qz III; Microfot. K), sendo a restante estrutura filoniana constituída por carbonatos (sd). Complementarmente, são identificadas inclusões de grãos subeuédricos a euédricos de quartzo nos carbonatos (Microfot. M). Observa-se, também, grãos de micas com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. O), ou seja, equiparáveis à dimensão dos grãos de quartzo e de carbonatos. Estes grãos de micas foram identificados nos níveis pelíticos no contacto entre o encaixante e um filonete de carbonatos, com a particularidade de possuir opacos intragranulares (Microfot. Q).

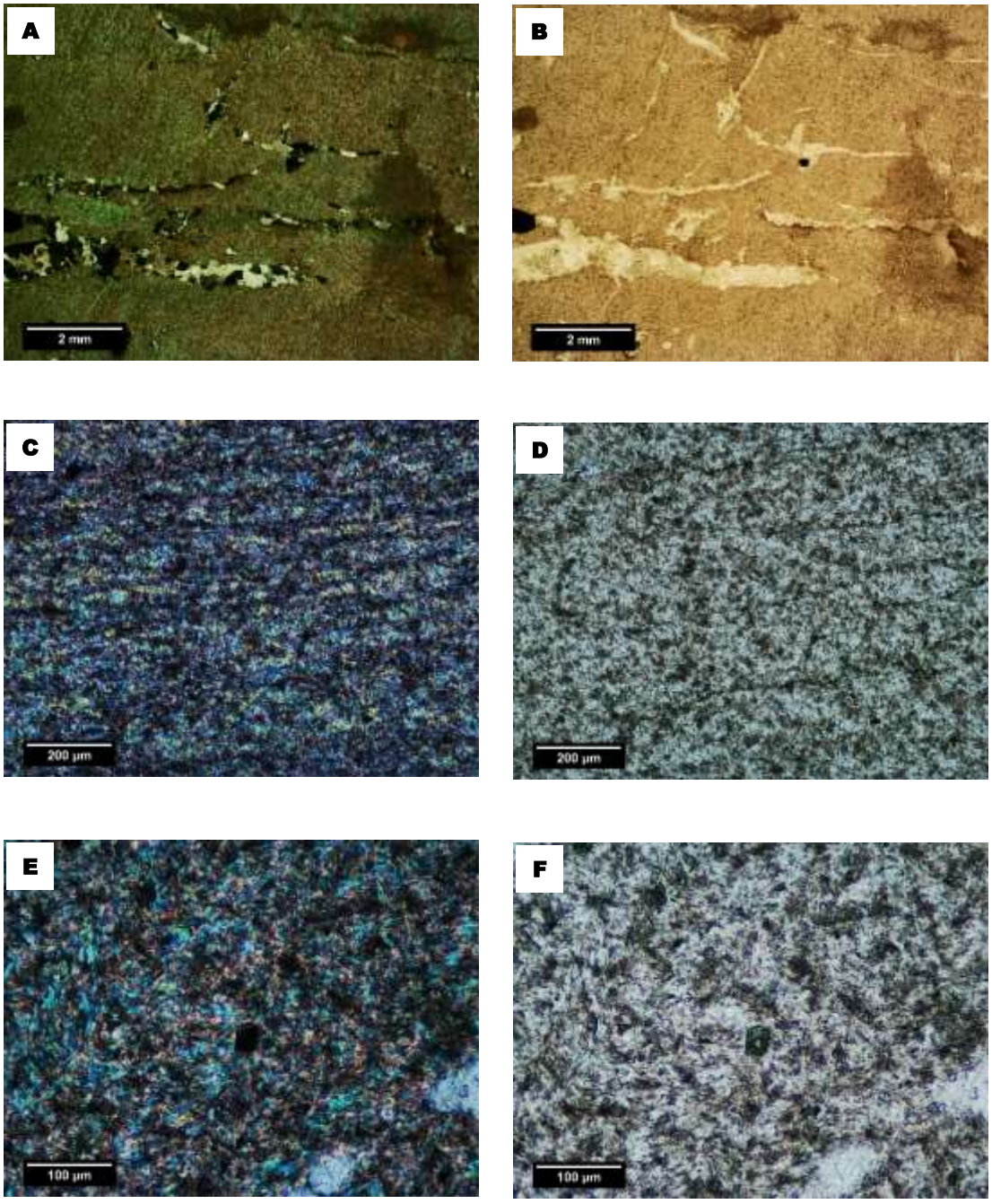
Relativamente às estruturas filonianas de natureza carbonatada (sd), observa-se filonetes de espessura milimétrica, subperpendiculares ao nível pelítico, constituídas por grãos de dimensão milimétrica (Microfot. S). Observam-se filonetes de dimensão micrométrica, disseminados pelos níveis, os quais cortam os filonetes de quartzo (Microfot. U).

Os opacos disseminados nestes carbonatos apresentam uma dimensão quase milimétricas, e uma rede de fraturação preenchida, também, por carbonatos (Microfot. X).

Algumas áreas apresentam uma textura brechóide (Microfot. Y), com inclusões de fragmentos anédricos dos níveis pelíticos (Microfot. α) e com carbonatos disseminados (Microfot. γ). Adicionalmente, observa-se uma orientação preferencial de grãos de quartzo alongados segundo uma foliação metamórfica (Microfot. ε).

Ocorrem opacos euédricos disseminados nos níveis de filossilicatos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. θ), assim como nos locais com textura brechóide (Microfot. κ)

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-33#L1. Referências: A) SD.4-33#L1.2 NC 0.8X; B) SD.4-33#L1.2 NP 0.8X; C) SD.4-33#L1.1 NC 5X; D) SD.4-33#L1.1 NP 5X; E) SD.4-33#L1.25 NC 10X; F) SD.4-33#L1.25 NP 10X;

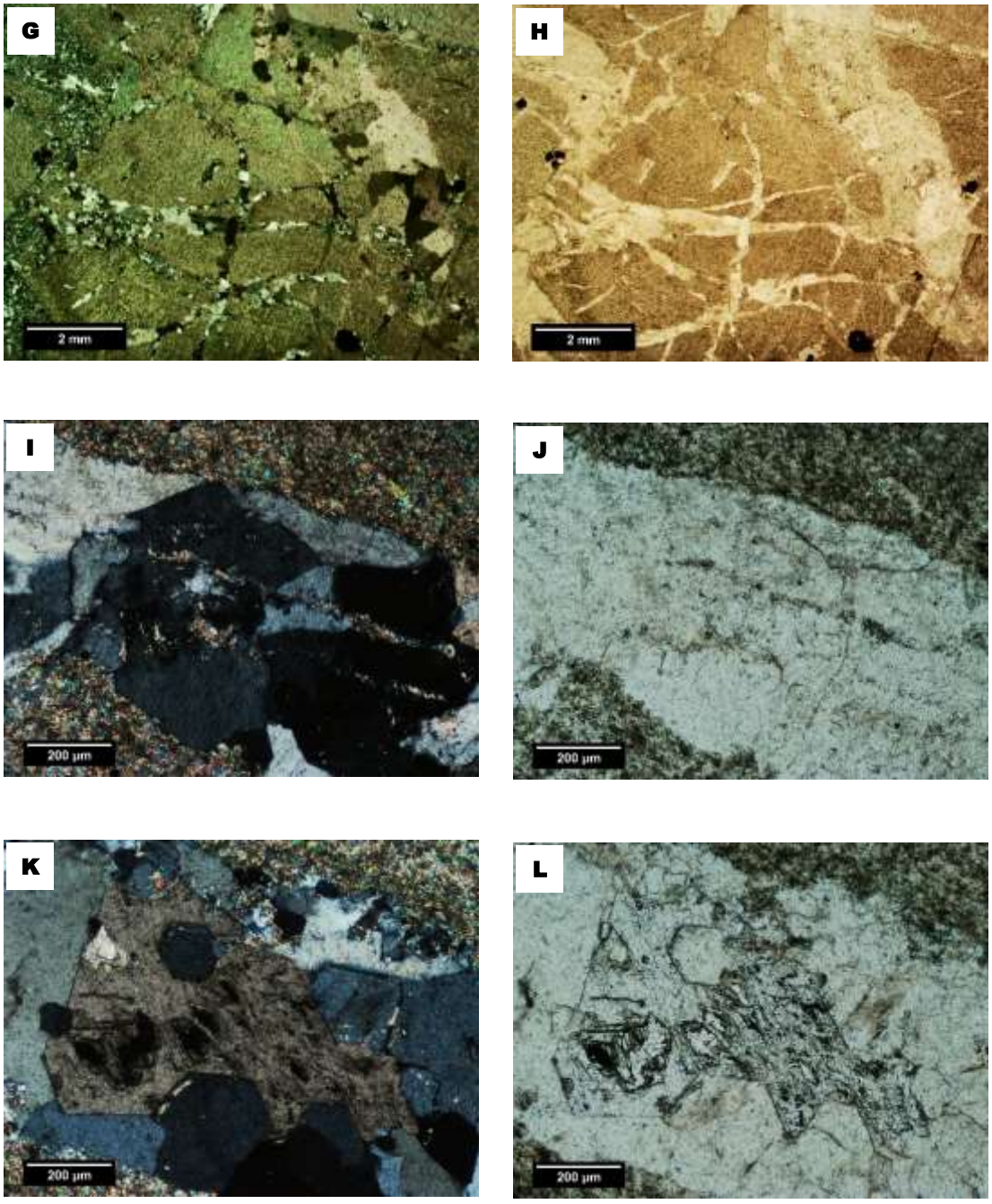


A e B) Os níveis de filossilicatos apresentam filonetes de quartzo (qz III), pontualmente com carbonatos (sd), adquirindo uma espessura micrométrica a milimétrica. Apresentam uma orientação subparalela ao bandado composicional. No limite superior esquerdo é possível observar uma foliação metamórfica oblíqua aos níveis pelíticos, materializada pela extinção dos filossilicatos. Paralela a esta foliação identifica-se, também, filonetes micrométricos;

C e D) Detalhe petrográfico dos filossilicatos onde observa-se a foliação metamórfica;

E e F) De forma disseminada nos níveis de filossilicatos observa-se turmalina de cor verde. Apresenta uma forma euédrica, aproximadamente hexagonal. Neste caso particular, os filossilicatos não apresentam uma foliação metamórfica, estando dispostos heterogeneamente, o que justifica o facto de nem sempre ser observada a foliação metamórfica, tal como verificado na microfotografia A.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-33#L1. Referências: G) SD.4-33#L1.3 NC 0.8X; H) SD.4-33#L1.3 NP 0.8X; I) SD.4-33#L1.19 NC 5X; J) SD.4-33#L1.19 NP 5X; K) SD.4-33#L1.10 NC 5X; L) SD.4-33#L1.10 NP 5X;

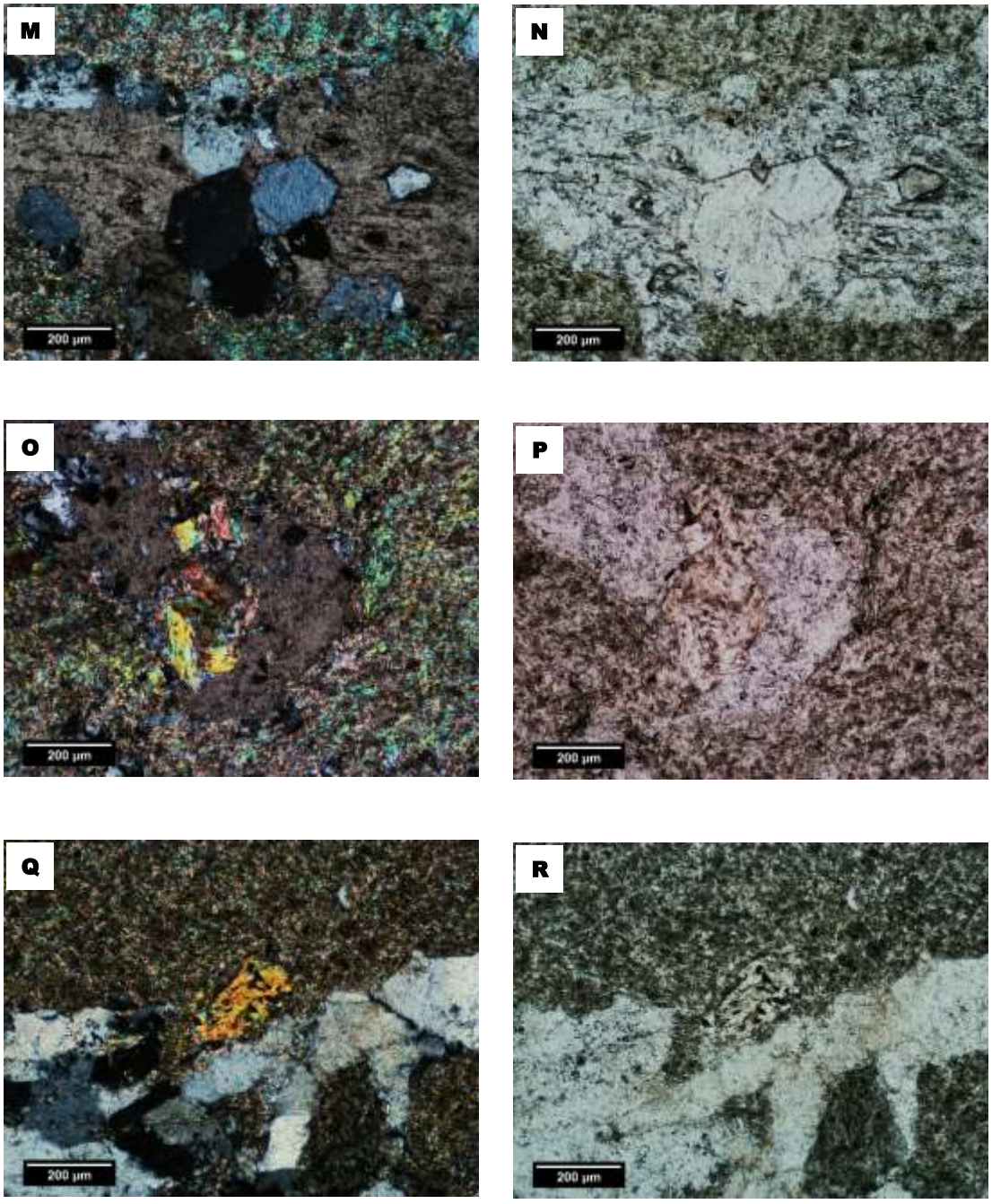


G e H) Observa-se uma rede de filonetes de quartzo, de dimensão micrométrica, com uma orientação subparalelala e suboblíqua aos níveis de filossilicatos. É possível observar a foliação metamórfica dos níveis bem como um filonete milimétrico de carbonatos, na metade direita da microfotografia;

I e J) Nos grãos de quartzo que constituem os filonetes micrométricos, identifica-se sericite intragranular e em planos de fraturação paralelos ao próprio filonete;

K e L) Pormenor petrográfico de grãos de quartzo com faces euédricas direcionadas para o interior do filonete (qz III) a contactar com carbonatos (sd), os quais constituem o centro da estrutura filoniana. Adicionalmente, no quartzo identifica-se sericite intragranular.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-33#L1. Referências: M) SD.4-33#L1.11 NC 5X; N) SD.4-33#L1.11 NP 5X; O) SD.4-33#L1.3 NC 5X; P) SD.4-33#L1.3 NP 5X; Q) SD.4-33#L1.2 NC 5X; R) SD.4-33#L1.2 NP 5X;

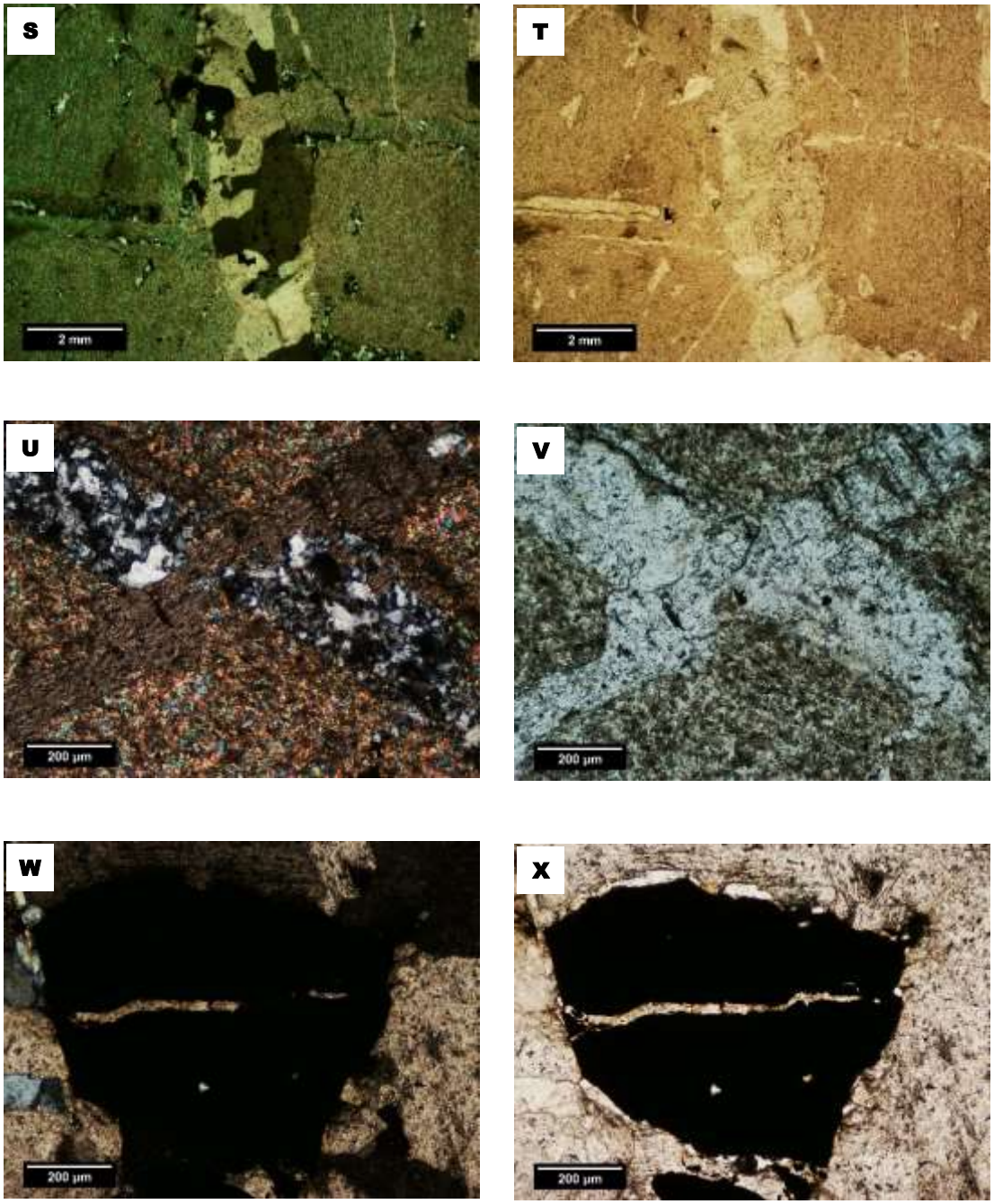


M e N) Nos filonetes de quartzo (qz III) e carbonatos (sd) são identificadas inclusões de grãos de quartzo com formas subeuédricas a euédricas. Particularmente nesta microfotografia é possível observar que, em algumas secções do filonete, o contacto entre os carbonatos e os níveis de filossilicatos é direto;

O e P) Verifica-se a presença de grãos de micas, com uma dimensão na ordem das centenas de micras, incluídos nos carbonatos dos filonetes micrométricos;

Q e R) Os grãos de micas são identificados, também, nos níveis de filossilicatos, todavia no contacto entre o encaixante e os filonetes de quartzo e carbonatos. Neste caso particular, e em nicóis paralelos, observa-se uma concentração de opacos intragranulares nas micas.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-33#L1. Referências: S) SD.4-33#L1.7 NC 0.8X; T) SD.4-33#L1.7 NP 0.8X; U) SD.4-33#L1.16 NC 5X; V) SD.4-33#L1.16 NP 5X; W) SD.4-33#L1.13 NC 5X; X) SD.4-33#L1.13 NP 5X;

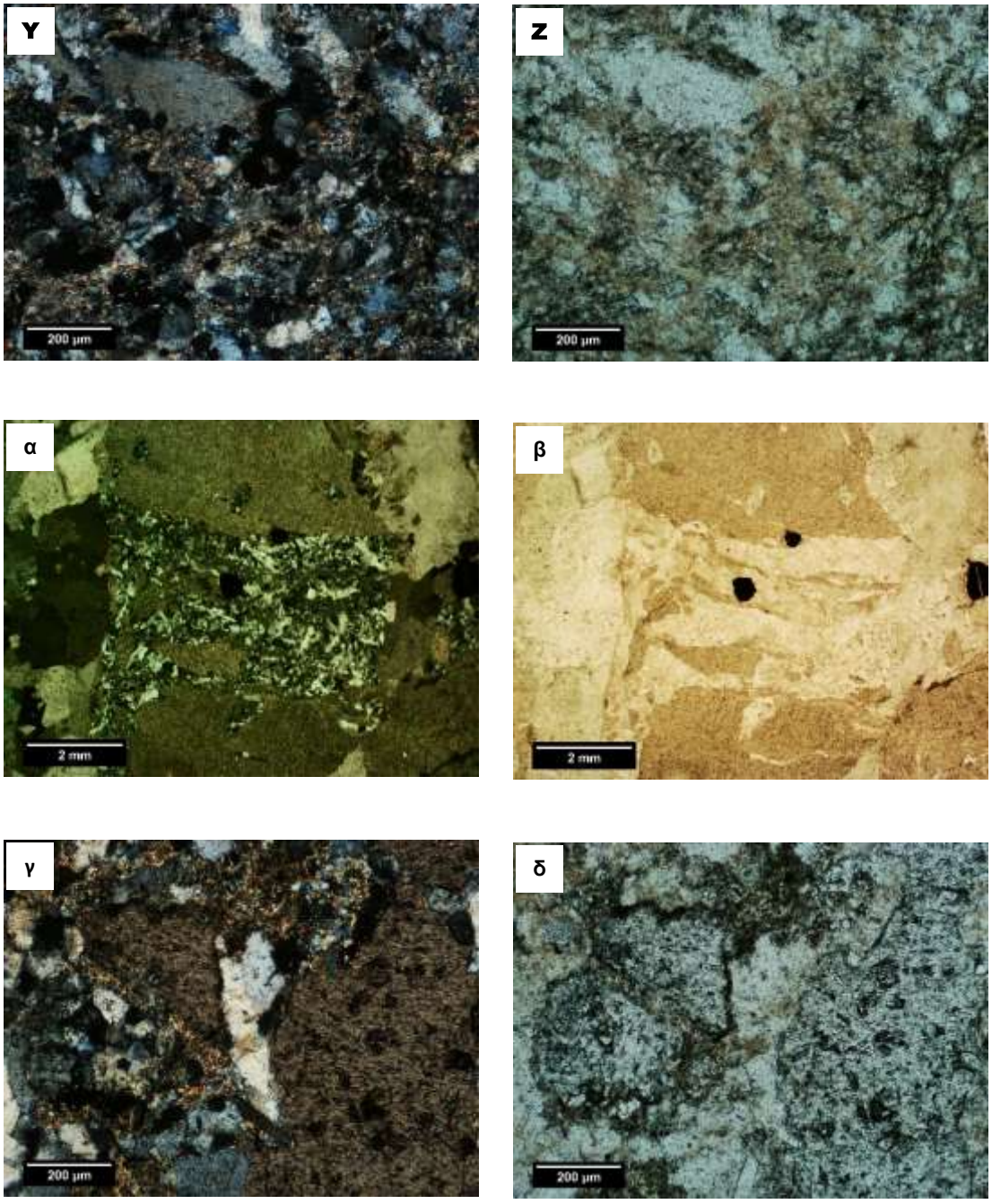


S e T) Filonete de carbonatos (sd) com uma espessura milimétrica, subperpendicular ao nível pelítico. É constituído por grãos de carbonatos com dimensão milimétrica. Perpendicularmente ao filonete, e em ambos os lados, observa-se filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd);

U e V) Detalhe petrográfico de um filonete micrométrico de carbonatos a cortar um filonete de quartzo, também de espessura micrométrica, constituído por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (qz IIb?);

W e X) Os opacos disseminados nos filonete milimétricos de carbonatos apresentam uma fraturação, a qual é preenchida, também, por carbonatos.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-33#L1. Referências: Y) SD.4-33#L1.4 NC 5X; Z) SD.4-33#L1.4 NP 5X; α) SD.4-33#L1.5 NC 0.8X; β) SD.4-33#L1.5 NP 0.8X; γ) SD.4-33#L1.5 NC 5X; δ) SD.4-33#L1.5 NP 5X;

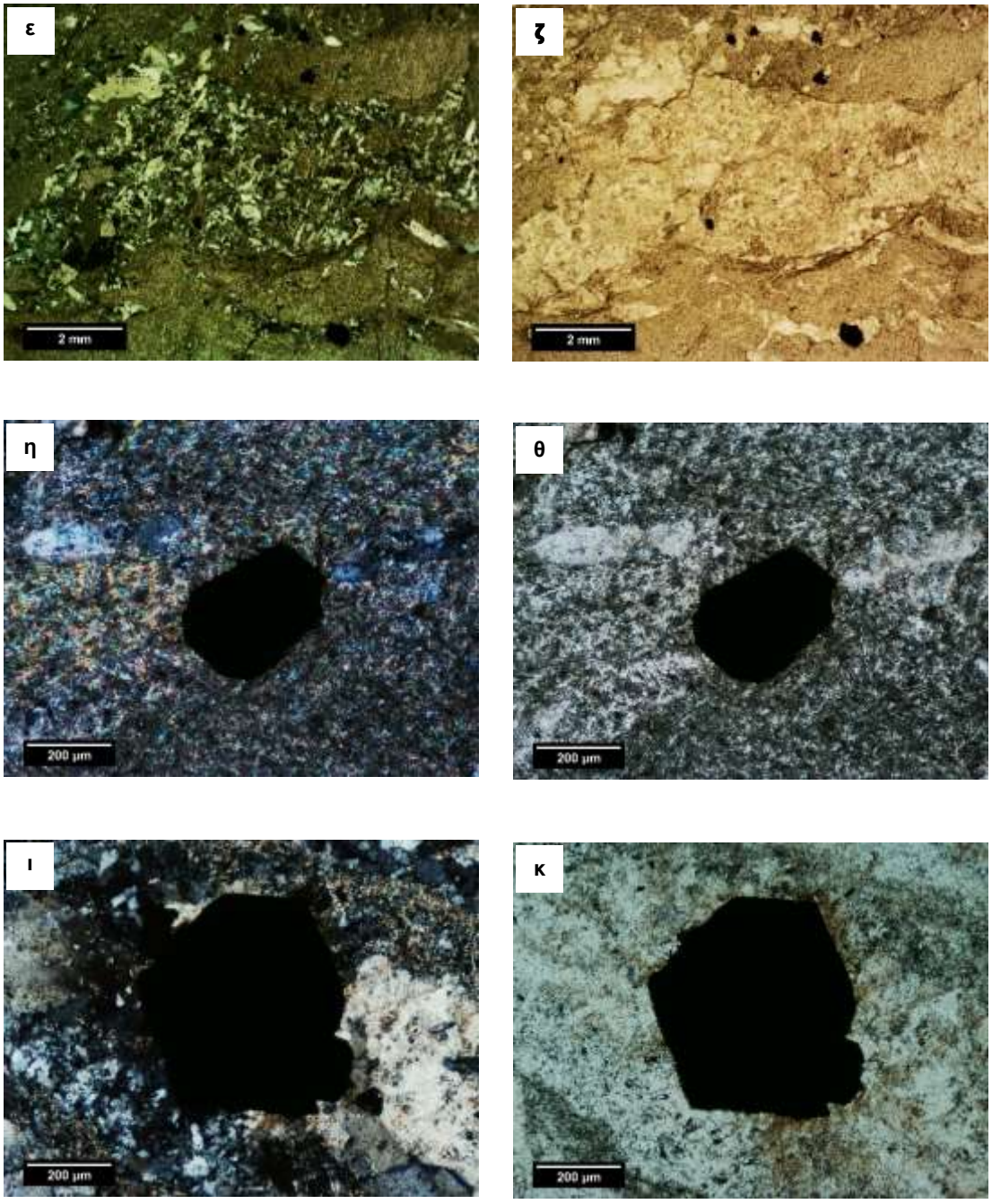


Y e Z) Pormenor petrográfico da textura brechóide, constituída por fragmento de quartzo anédricos numa matriz sericítica. Esta matriz apresenta, em nicóis paralelos, tonalidades amarelas;

α e β) Na microfotografia observa-se uma área com textura brechóide, compreendida lateralmente por dois filonetes milimétricos de carbonatos (sd). Possui, para além de fragmentos de quartzo, fragmentos anédricos de filossilicatos idênticos aos níveis. Note-se que os limites superiores são lineares e correspondem a planos paralelos ao bandado composicional. Em nicóis paralelos observam-se opacos subeuédricos disseminados na textura brechóide e um no filonete de carbonatos;

γ e δ) Identificam-se nas texturas brechóides, para além de fragmentos de quartzo e de filossilicatos, carbonatos disseminados.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-33#L1. Referências: ε) SD.4-33#L1.4 NC 0.8X; ζ) SD.4-33#L1.4 NP 0.8X; η) SD.4-33#L1.20 NC 5X; θ) SD.4-33#L1.20 NP 5X; ι) SD.4-33#L1.21 NC 5X; κ) SD.4-33#L1.21 NP 5X;



ε e ζ) Pormenor da textura brechóide onde observa-se grãos de quartzo alongados segundo uma orientação preferencial, concordante com a foliação de metamórfica dos níveis de filossilicatos;

η e θ) Ocorrem opacos euédricos disseminados nos níveis pelíticos, com dimensão na ordem das centenas de micras, e formar euédricas;

ι e κ) Nas áreas caracterizadas por uma textura brechóide identificam-se opacos euédricos, neste caso com uma forma hexagonal. Nos grãos anédricos de quartzo de dimensão na ordem das centenas de micras observa-se sericite intragranular, a qual é caracterizada, em nicóis paralelos, por uma cor amarelada.

Ficha SD.4-34A#L1 | Filão de Carbonatos |

Referência da LD	SD.4-34A#L1
Profundidade Média da Amostra	82,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos constituído por grãos de dimensão milimétrica, com inclusões de carbonatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-34A

Descrição Macroscópica

Filão de carbonatos caracterizados por um aspeto baço e por tonalidades esbranquiçadas e alaranjadas. Note-se que na figura 1 observa-se manchas com uma tonalidade rosa, todavia, em amostra de mão, essas manchas apresentam uma tonalidade alaranjada. O tom rosado resulta da digitalização das taliscas.

Observa-se cavidades de dimensão milimétrica no filão de carbonatos, onde observam-se cristais de carbonatos com faces euédricas



Figura 2 – LD SD.4-34A#L1 em NP



Figura 3- LD SD.4-34A#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Na presente LD observa-se o filão de carbonatos constituído por grãos com tamanho milimétrico, nos quais identifica-se inclusões de outros carbonatos. Observa-se uma pequena seção de um filão de quartzo. Tanto o filão de carbonatos como o filão de quartzo apresentam uma fraturação sem preenchimento.

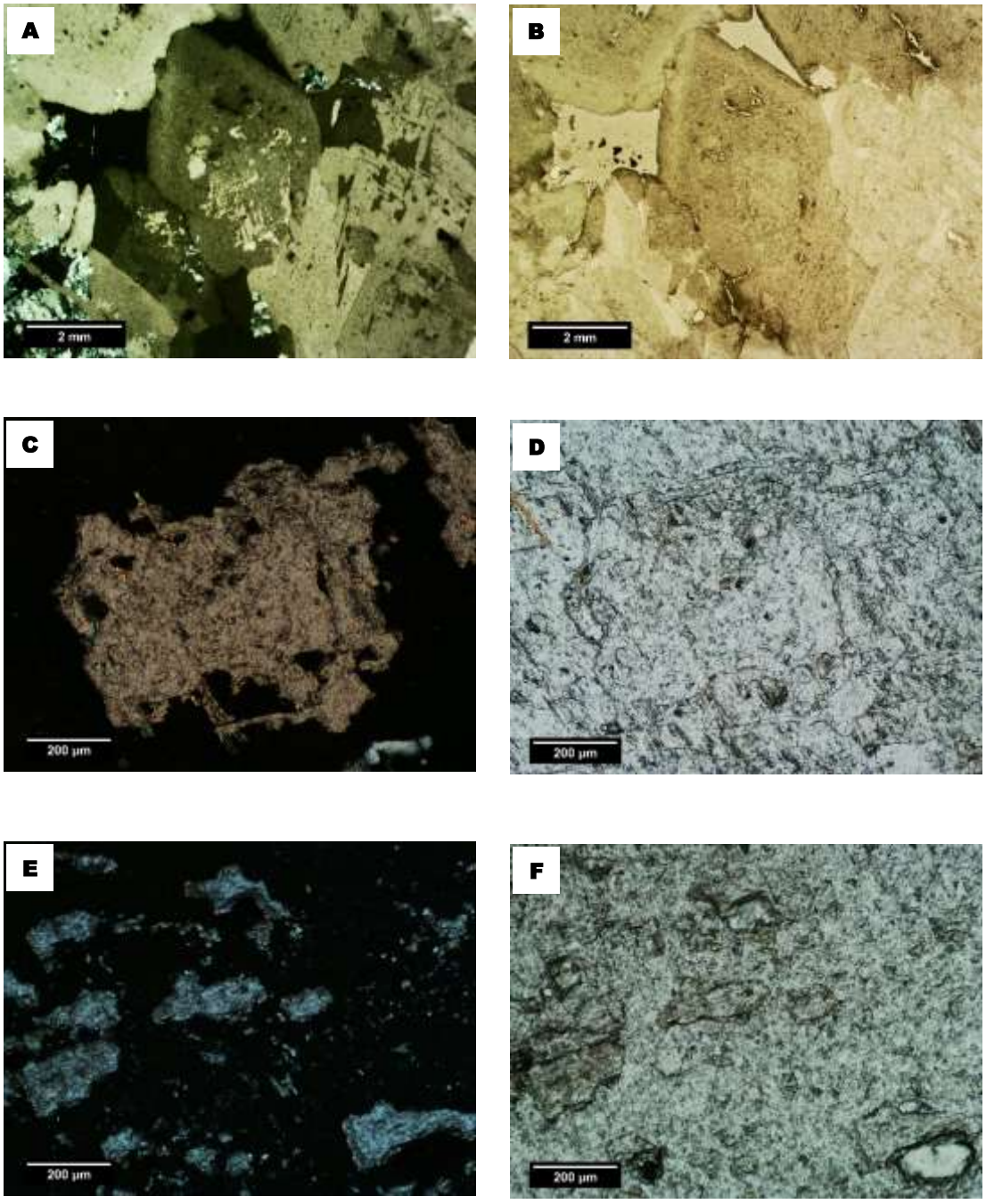
O filão de carbonatos é constituído por grãos de carbonatos com um tamanho máximo de, aproximadamente, 9 mm (Figura 3). Estes grãos milimétricos de carbonatos apresentam inclusões de outros carbonatos (Microfot. A), os quais são caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por bordos irregulares (Microfot. C). Ocorrem, também, inúmeros grãos de carbonatos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, resultando uma textura com um "ponteado" durante a extinção do grão principal (Microfot. E). Verificam-se inclusões de estruturas de natureza siliciosa, constituídas exclusivamente por grãos de quartzo subeuédricos (qz III; Microfot. G). Note-se que, em alguns casos, os grãos de carbonatos milimétricos apresentam um zonamento interno (Microfot. I).

O filão de carbonatos possui uma fraturação, sem preenchimento, orientada segundo uma direção preferencial (Microfot. K), oblíqua ao plano de contacto entre o filão de carbonatos e o filão de quartzo, observado na metade inferior direita da Figura 3. Pontualmente, o filão de carbonatos apresenta espaços vazios entre grãos de carbonatos (Microfot. J).

O filão de quartzo é constituído por grãos de quartzo de diferentes gerações (Microfot. M). Identifica-se sericite disseminada intergranularmente nos grãos de quartzo de menor dimensão (qz I; Microfot. O), coincidentes com manchas de cor acastanhadas em nicóis paralelos (Microfot. P). Pontualmente, identifica-se carbonatos disseminados no filão de quartzo (Microfot. Q). Adicionalmente, identifica-se filonetes de carbonatos a intruir a natureza siliciosa assim como uma fraturação que afeta ambas as naturezas (Microfot. S).

Identifica-se opacos disseminados no filão de quartzo, adjacentemente a carbonatos, destacando-se um opaco com forma hexagonal (Microfot. V). Também nos carbonatos identificou-se um opaco disseminado (Microfot. X).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-34A#L1. Referências: A) SD.4-34A#L1.4 NC 0.8X; B) SD.4-34A#L1.4 NP 0.8X; C) SD.4-34A#L1.11 NC 5X; D) SD.4-34A#L1.11 NP 5X; E) SD.4-34A#L1.1 NC 5X; F) SD.4-34A#L1.1 NP 5X;

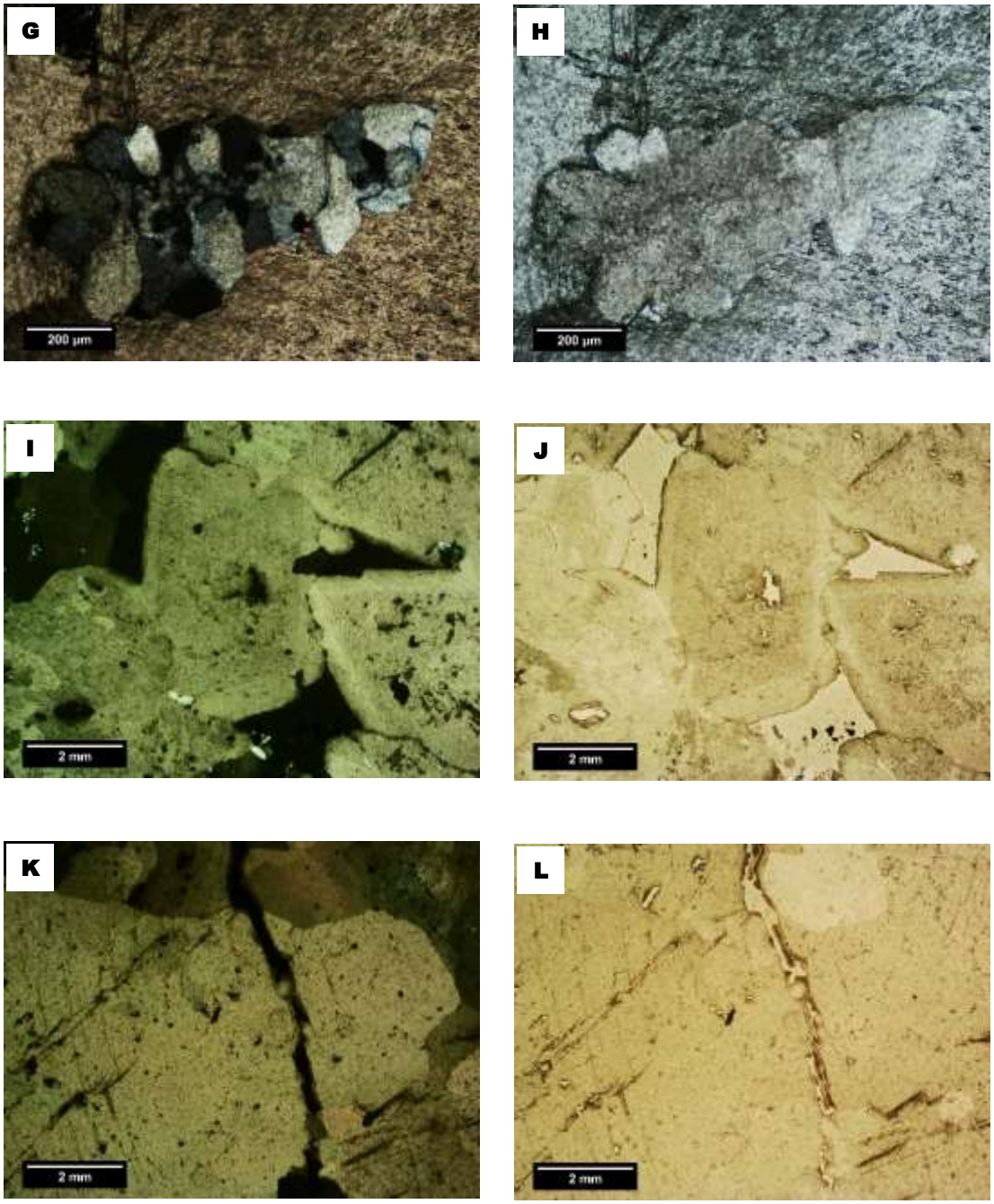


A e B) Em nicóis cruzados observa-se que os grãos de carbonatos milimétricos possuem inclusões, também de carbonatos. Em nicóis paralelos verifica-se que os carbonatos de dimensão milimétrica apresentam um zonamento interno;

C e D) A microfotografia em nicóis cruzados ilustra os carbonatos com dimensão na ordem das centenas de micras e com bordos irregulares, identificados no interior dos grãos de carbonatos de dimensão milimétrica;

E e F) Pormenor, em nicóis cruzados, dos inúmeros grãos de carbonatos com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, disseminados no interior dos grãos milimétricos. É devido a estes grãos que resulta durante a extinção do grão principal uma textura com um "ponteado".

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-34A#L1. Referências: G) SD.4-34A#L1.6 NC 5X; H) SD.4-34A#L1.6 NP 5X; I) SD.4-34A#L1.8 NC 0.8X; J) SD.4-34A#L1.8 NP 0.8X; K) SD.4-34A#L1.2 NC 0.8X; L) SD.4-34A#L1.2 NP 0.8X;

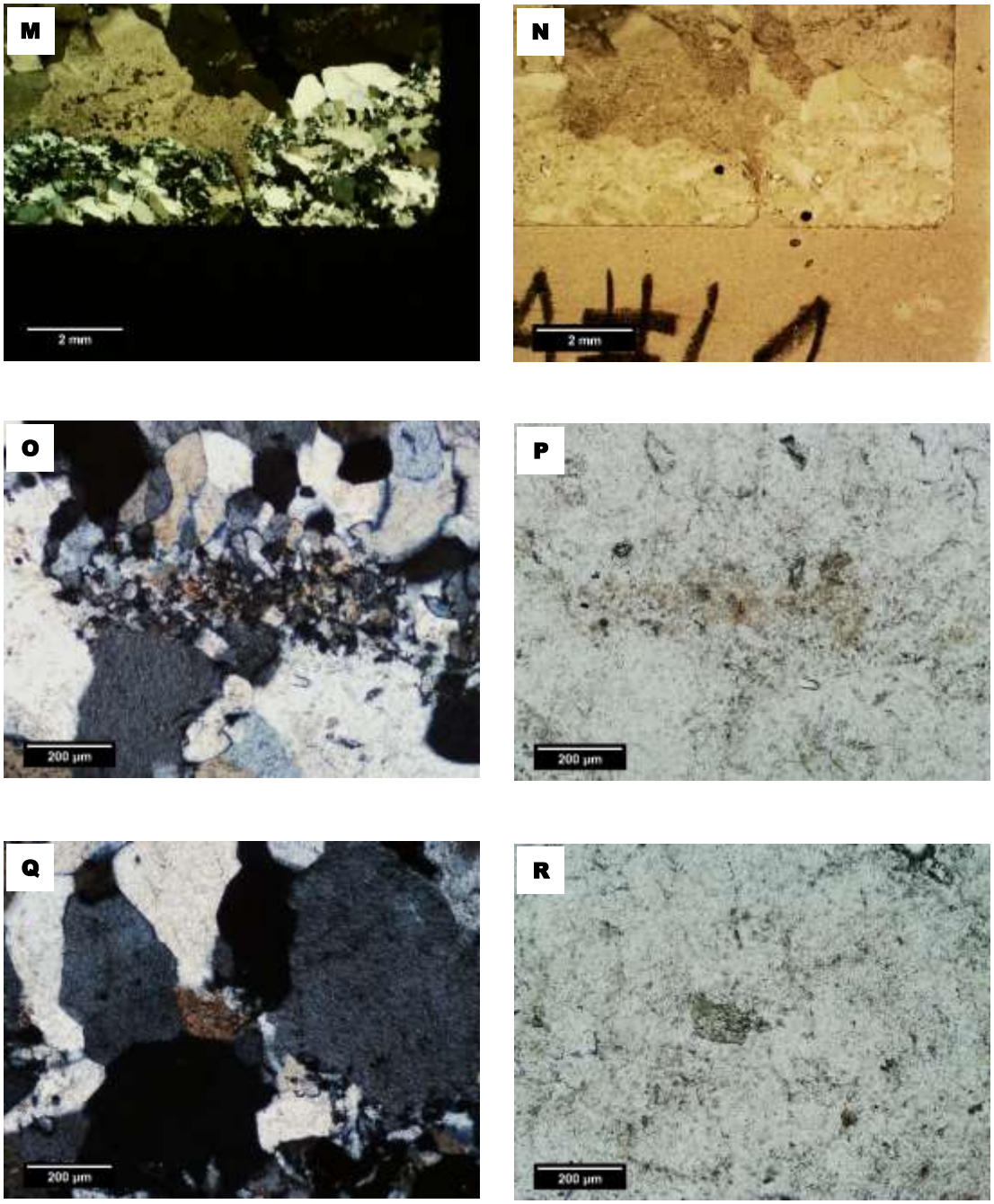


G e H) Microfotografias centradas numa estrutura de natureza siliciosa, disseminada nos carbonatos. Em nicóis cruzados, verifica-se que estas estruturas são constituídas por grãos de quartzo subeuédricos (qz III). Em nicóis paralelos identifica-se inúmero opacos, dispostos segundo as direções de clivagem dos carbonatos;

I e J) Os carbonatos milimétricos apresentam, em alguns casos, um zonamento interno, tal como observado em nicóis cruzados e em nicóis paralelos. Adicionalmente, observa-se espaços vazios entre grãos de carbonatos onde, por vezes, observam-se opacos (cpy) disseminados na resina. Note-se que, em amostra de mão, ocorrem grãos de cpy a crescer sobre os carbonatos em cavidades;

K e L) Fraturação do filão de carbonatos, sem preenchimento, orientada segundo uma direção oblíqua ao plano de contacto entre o filão de carbonatos e o filão de quartzo, observado na metade inferior direita da Figura 3.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-34A#L1. Referências: M) SD.4-34A#L1.3 NC 0.8X; N) SD.4-34A#L1.3 NP 0.8X; O) SD.4-34A#L1.4 NC 5X; P) SD.4-34A#L1.4 NP 5X; Q) SD.4-34A#L1.9 NC 5X; R) SD.4-34A#L1.9 NP 5X;

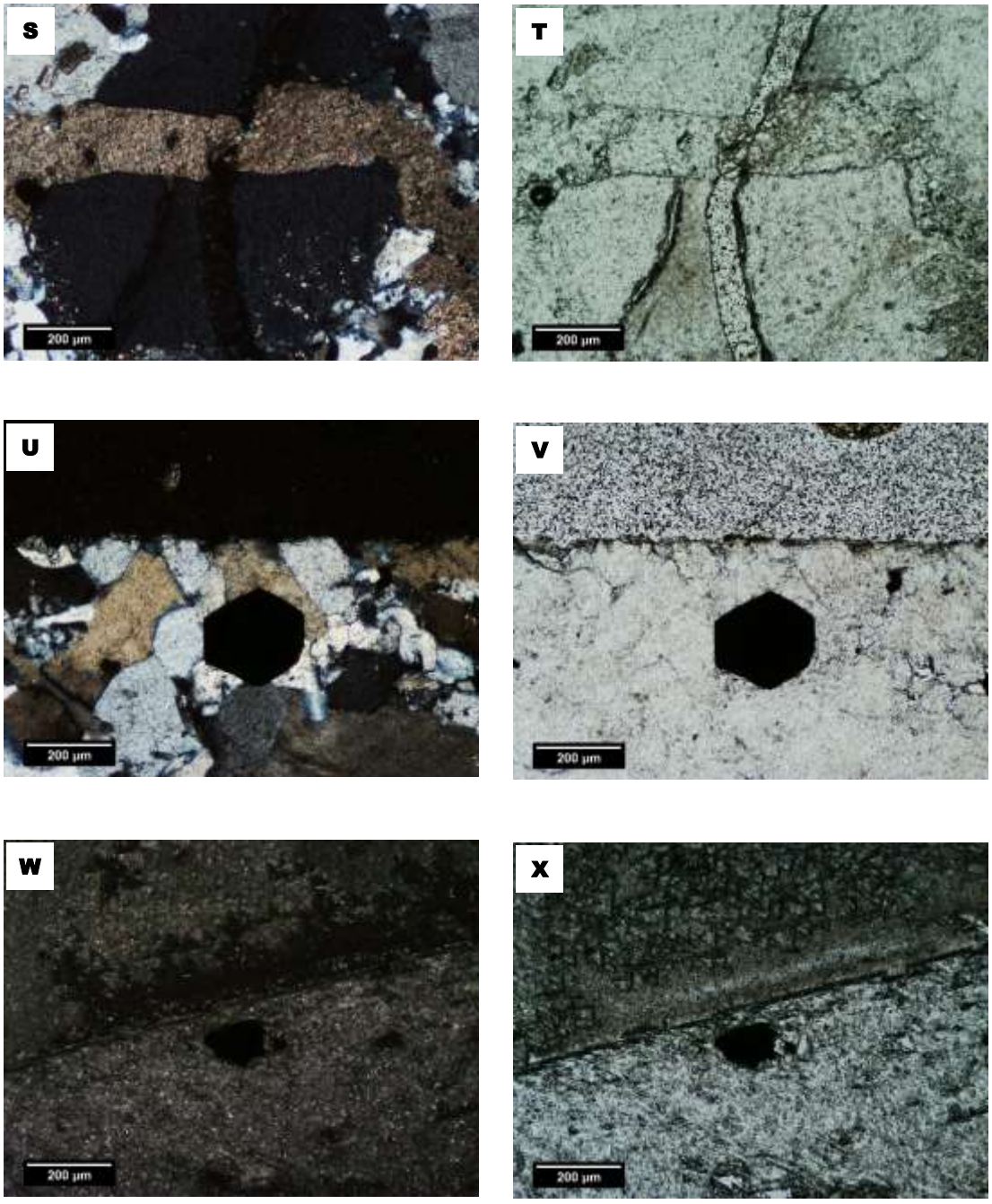


M e N) Em nicóis cruzados observa-se o contacto entre o filão de carbonatos e o filão de quartzo. Note-se que o filão de quartzo é constituído por grãos com diferentes características correspondentes a gerações distintas. Em nicóis paralelos destacam-se dois opacos euédricos, disseminados na natureza siliciosa;

O e P) Em nicóis cruzados identifica-se grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (qz I), onde identifica-se sericite disseminada. Esta área coincide, em nicóis paralelos, com a área de ocorrência de manchas de cor acastanhada. A restante natureza siliciosa corresponde a grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das centenas de micras, sem extinção ondulante e com formas subeuédricas (qz III);

Q e R) Detalhe petrográfico de carbonatos intergranulares nos grãos de quartzo (qz III), os quais constituem o filão de quartzo. Em nicóis paralelos observam-se manchas de cor acastanhada, inclusões fluidas e opacos disseminados.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-34A#L1. Referências: S) SD.4-34A#L1.5 NC 5X; T) SD.4-34A#L1.5 NP 5X; U) SD.4-34A#L1.10 NC 5X; V) SD.4-34A#L1.10 NP 5X; W) SD.4-34A#L1.12 NC 5X; X) SD.4-34A#L1.12 NP 5X;



S e T) Em nicóis cruzados identifica-se um filonete de carbonatos, na horizontal, a cortar intragranularmente um grão de quartzo com sericite disseminada nos bordos. Curiosamente, verifica-se uma fratura, sem preenchimento, que atravessa tanto o grão de quartzo como o filonete de carbonatos;

U e V) Pormenor de um opaco com forma hexagonal disseminado no filão de quartzo, num local adjacente ao contacto entre o filão de carbonatos e o filão de quartzo;

W e X) Na microfotografia em nicóis paralelos identifica-se o contacto entre dois grãos de carbonatos, definidos por uma quantidade de opacos distinta. No grão da metade superior da microfotografia observa-se a individualização de formas triangulares, e no grão da metade inferior identifica-se um opaco disseminado, com uma forma anédrica.

Ficha SD.4-34B#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-34B#L1
Profundidade Média da Amostra	82,84 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos micáceos esverdeados e arroxeados com textura brechóide
Classificação Microscópica	Fragmentos de natureza psamítica, psamítico-pelítica, e pelítica, envolvidos por uma matriz de filossilicatos. A textura brechóide resultante é cortada por um filonete centimétricos de carbonatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-34B.

Descrição Macroscópica

Esta amostra é caracterizada por uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, siliciosa e pelítica-siliciosa, caracterizados por tonalidade verdes e roxas. A matriz da textura brechóide é uma matriz pelítica de tonalidade verde. Os fragmentos possuem dimensão milimétrica a centimétrica.

A textura brechóide é cortada por um filonete de carbonatos, de espessura centimétrica e com uma cor avermelhada. Este filonete possui inclusões de fragmentos da textura brechóide.



Figura 2 – LD SD.4-34B#L1 em NP.

Descrição Microscópica

Esta amostra apresenta uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, psamítica e psamítico-pelítica numa matriz sericítica. Ocorre um filonete de carbonatos com 1,5 cm de espessura, aproximadamente, no qual identifica-se inclusões de fragmentos da textura brechóide (Figura 2 e 3).

A matriz da textura brechóide é constituída por filossilicatos dispostos heterogeneamente (Microfot. A), com turmalina disseminada, a qual apresenta uma cor verde (Microfot. D).

Os fragmentos de natureza psamítica (Microfot. E) possuem grãos de quartzo monocristalinos, angulosos e de extinção ondulante, com sericite intergranular (Microfot. G). Num fragmento de natureza psamítica, incluído no filonete de carbonatos milimétrico (Microfot. I), observa-se uma rede de filonetes de carbonatos (Microfot. K).

Os fragmentos de natureza psamítico-pelítica possuem um bandado composicional (Microfot. M). Possuem grãos de quartzo monocristalinos, angulosos e de extinção ondulante, sericite intergranular. Estes fragmentos apresentam uma foliação materializada pela orientação preferencial das palhetas de micas (Microfot. O). Em alguns casos a concentração de filossilicatos é superior aos grãos de quartzo (Microfot. Q).



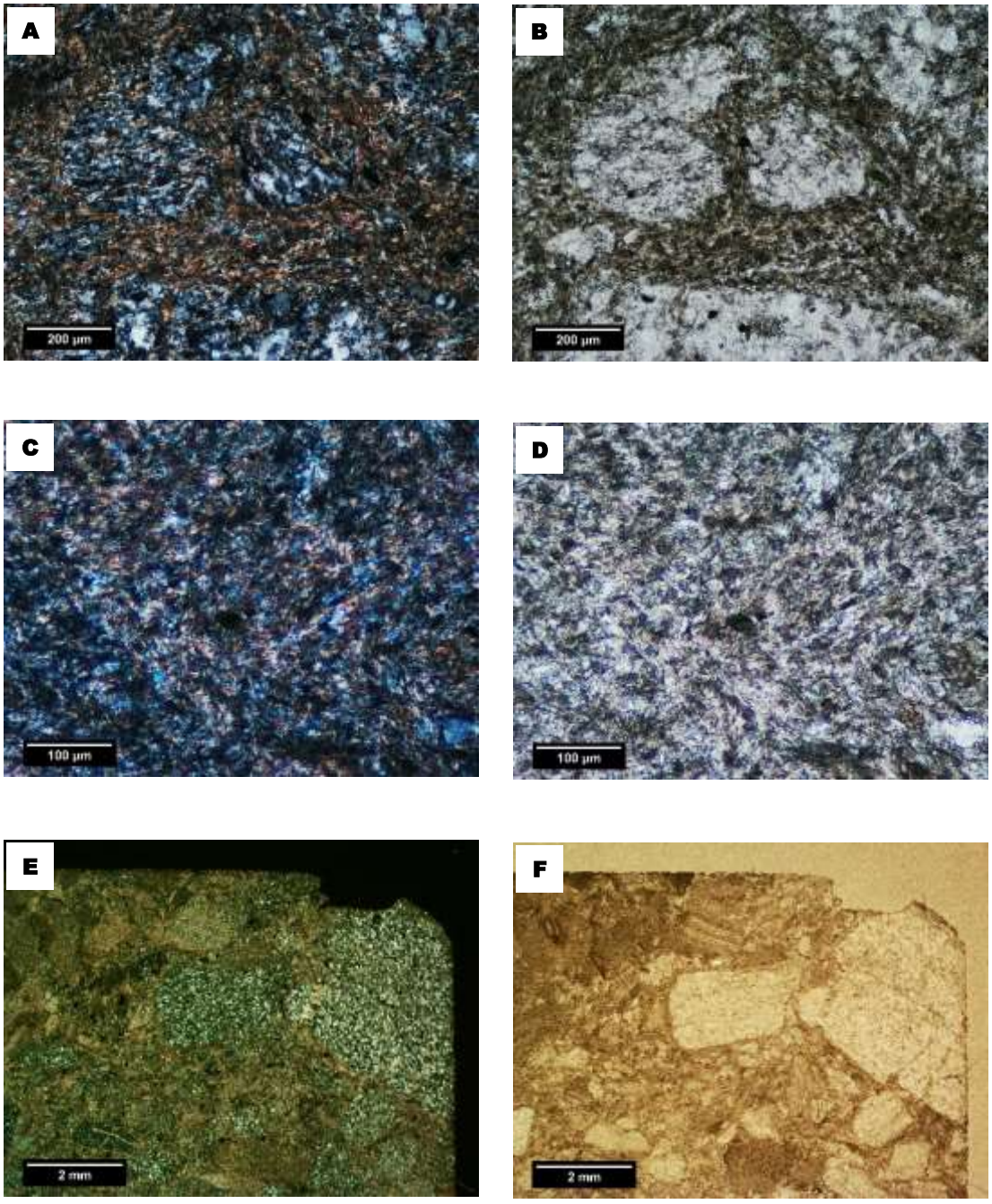
Figura 3- LD SD.4-34B#L1 em NC.

Os fragmentos de natureza pelítica são de dimensão inferior aos fragmentos de natureza psamítica e psamítico-pelítica. São constituídos por filossilicatos com uma foliação bem definida (Microfot. S). Note-se que a orientação das palhetas de micas que define a foliação destes fragmentos é discordante relativamente à orientação dos filossilicatos da matriz brechóide.

Numa posição central horizontal da LD identifica-se um filonete de carbonatos com uma espessura de, aproximadamente, 1,5 cm (Figura 3). É constituído por grãos subeuédricos de carbonatos com dimensão milimétrica. No entanto, no contacto com o encaixante observam-se grãos de carbonatos com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. U). Foram observadas inclusões de cristais de quartzo euédricos nos carbonatos (Microfot. W) e, intergranularmente, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe, com uma cor castanha-amarelada em nicóis paralelos (Microfot. Z).

Os opacos apresentam formas euédricas, regra geral hexagonais, tal como observado, por exemplo, num fragmento de filossilicatos englobado pelo filonete de carbonatos (Microfot. β), e num fragmento de natureza psamítico-pelítica (Microfot. δ). Surgem, também, em aglomerados, tal como verificado num fragmento de filossilicatos (Microfot. ζ), e em concentrações adjacentes ao filonete milimétrico de carbonatos (Microfot. θ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-34B#L1. Referências: A) SD.4-34B#L1.3 NC 5X; B) SD.4-34B#L1.3 NP 5X; C) SD.4-34B#L1.15 NC 10X; D) SD.4-34B#L1.15 NP 10X; E) SD.4-34B#L1.9 NC 0.8X; F) SD.4-34B#L1.9 NP 0.8X;

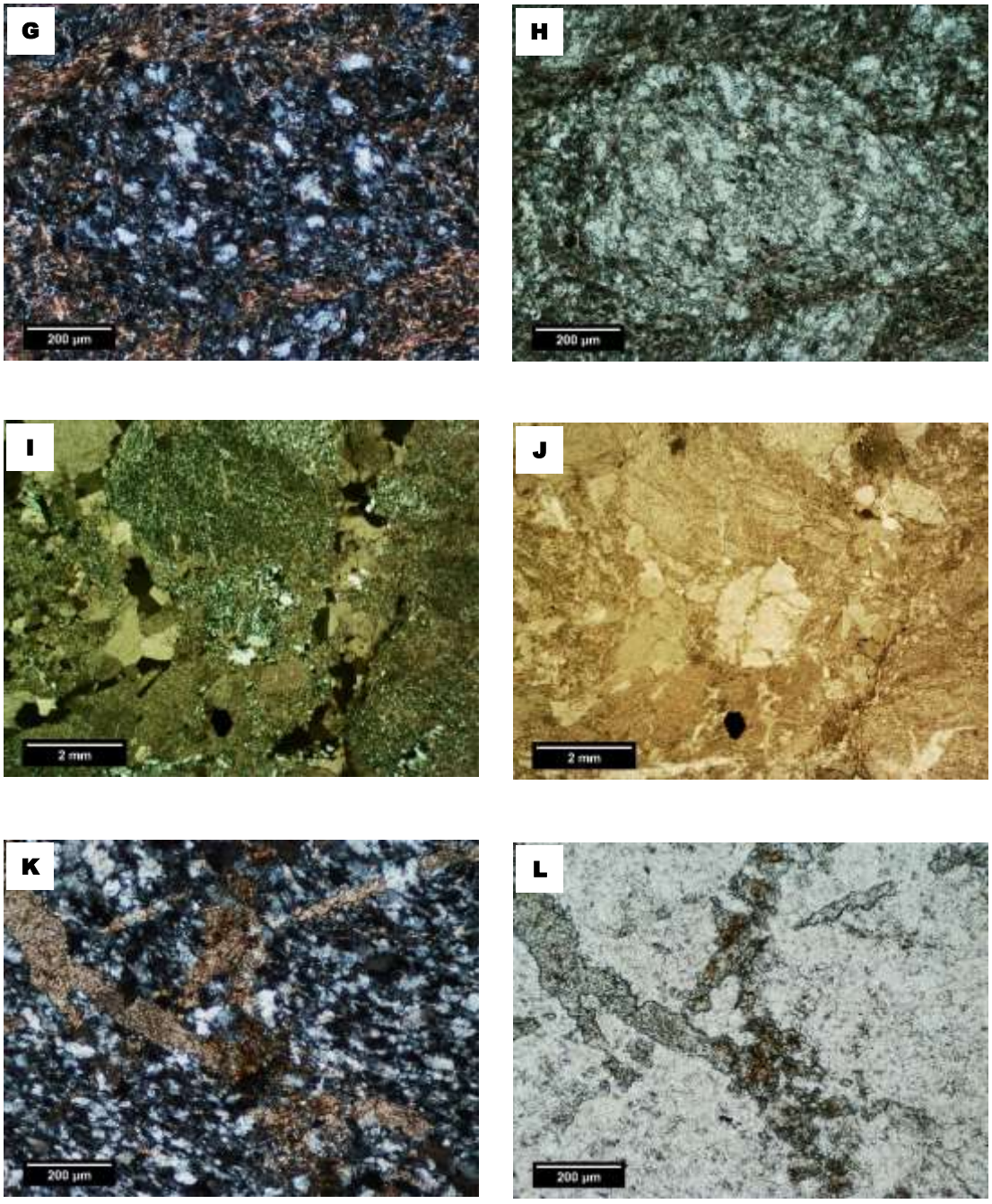


A e B) Observam-se fragmentos angulosos de natureza psamítica, os quais são envolvidos pela matriz de filossilicatos. Nesta matriz identifica-se palhetas de micas dispostas heterogeneamente;

C e D) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se turmalina disseminada na matriz de filossilicatos da textura brechóide;

E e F) No canto superior direito destaca-se fragmentos de natureza psamítica, com uma dimensão milimétrica e superior às restantes naturezas identificadas. São identificados, também, fragmentos de natureza psamítico-pelítica, predominantes na metade inferior da microfotografia, bem como fragmentos de filossilicatos, estes no limite superior esquerdo. A textura brechóide é observada com maior facilidade em nicóis paralelos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-34B#L1. Referências: G) SD.4-34B#L1.2 NC 5X; H) SD.4-34B#L1.2 NP 5X; I) SD.4-34B#L1.5 NC 0.8X; J) SD.4-34B#L1.5 NP 0.8X; K) SD.4-34B#L1.9 NC 5X; L) SD.4-34B#L1.9 NP 5X;

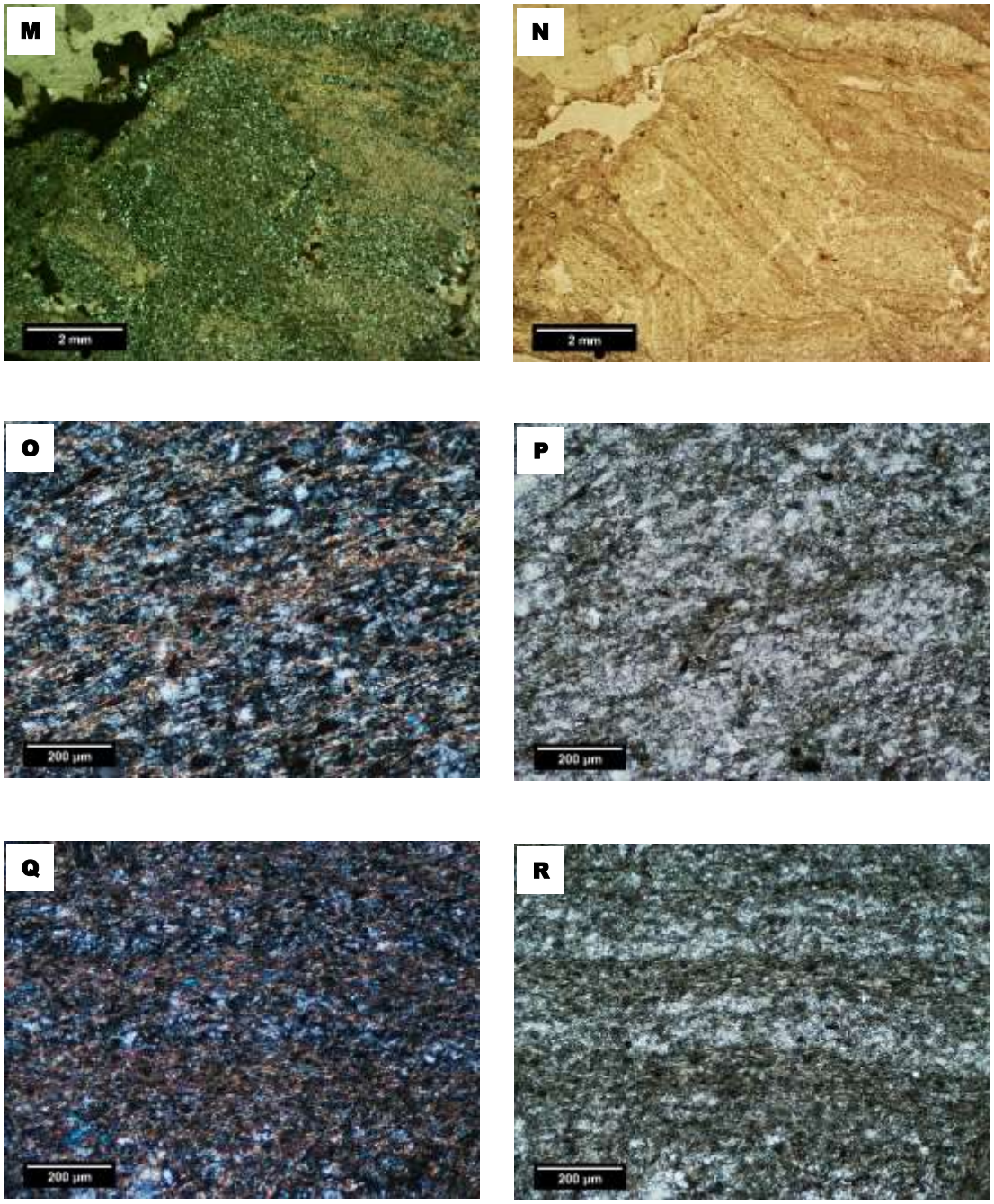


G e H) Detalhe petrográfico dos fragmentos de natureza psamítica, os quais são caracterizados por grãos de quartzo monocristalinos, angulosos e com uma extinção ondulante. De forma intergranular observa-se sericite. Todavia, não se verifica o desenvolvimento de qualquer foliação na matriz, ao contrário do que foi observado para os restantes tipos de fragmentos;

I e J) Numa posição central das microfotografias, destaca-se um fragmento de natureza psamítica, de dimensão milimétrica, inserido no filonete centimétrico de carbonatos (Figura 3). Este fragmento apresenta a particularidade de apresentar uma rede de filonetes micrométricos de carbonatos. Na metade inferior da microfotografia e nicóis paralelos é possível observar um opaco hexagonal perfeito, disseminado num local onde concentram-se fragmentos de natureza pelítica. É apresentado em detalhe na microfotografia α e β. Adicionalmente, identifica-se dois filonetes de carbonatos, em ambos os lados do fragmento em análise, os quais correspondem a duas ramificações do filonete centimétrico de carbonatos;

K e L) Pormenor petrográfico de uma rede de filonetes micrométricos de carbonatos localizada no fragmento de natureza psamítica da microfotografia I. Os filonetes de carbonatos mencionados possuem uma orientação paralela e oblíqua à foliação apresentada pelos grãos de quartzo.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-34B#L1. Referências: M) SD.4-34B#L1.8 NC 0.8X; N) SD.4-34B#L1.8 NP 0.8X; O) SD.4-34B#L1.1 NC 5X; P) SD.4-34B#L1.1 NP 5X; Q) SD.4-34B#L1.4 NC 5X; R) SD.4-34B#L1.4 NP 5X;

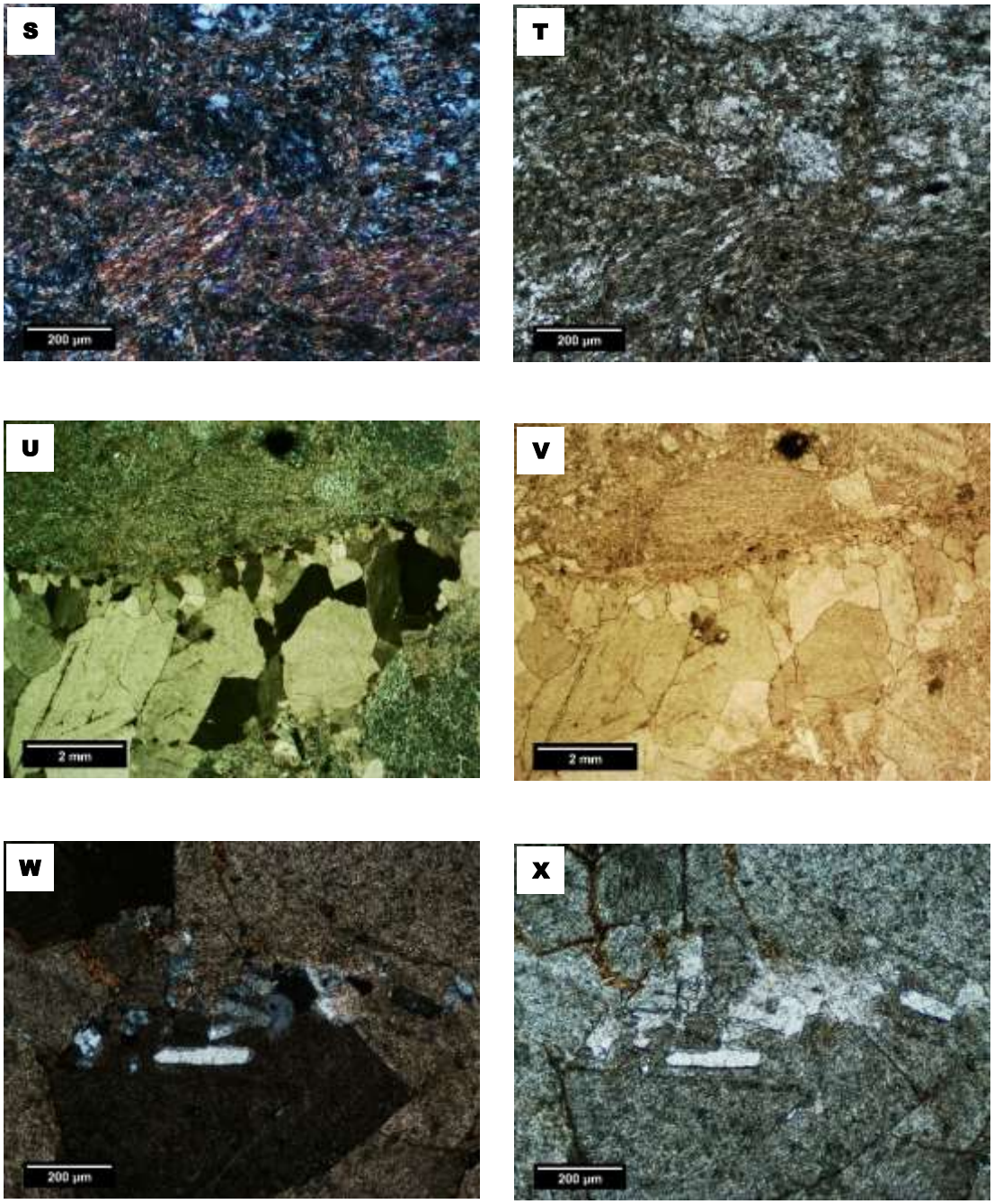


M e N) Os fragmentos de natureza psamítico-pelítica de dimensão milimétrica, apresentam um bandado composicional caracterizado pela alternância entre níveis constituídos por grãos de quartzo e por filossilicatos;

O e P) Detalhe petrográfico dos fragmentos de natureza psamítico-pelítica permitindo a observação de grãos de quartzo monocristalinos, angulosos e com extinção ondulante. Ao contrário do observado para a matriz sericítica dos fragmentos psamíticos, identifica-se o desenvolvimento de uma foliação materializada pela orientação preferencial das palhetas de micas;

Q e R) Nos casos em que a componente de filossilicatos dos fragmentos de natureza psamítico-pelítica, sobrepõe-se à quantidade de grãos de quartzo, identificam-se, em vez de níveis psamíticos, lentículas siliciosas. As palhetas de micas apresentam uma orientação preferencial, no entanto não é tão evidente como a verificada na microfotografia O.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-34B#L1. Referências: S) SD.4-34B#L1.5 NC 5X; T) SD.4-34B#L1.5 NP 5X; U) SD.4-34B#L1.7 NC 0.8X; V) SD.4-34B#L1.7 NP 0.8X; W) SD.4-34B#L1.7 NC 5X; X) SD.4-34B#L1.7 NP 5X;

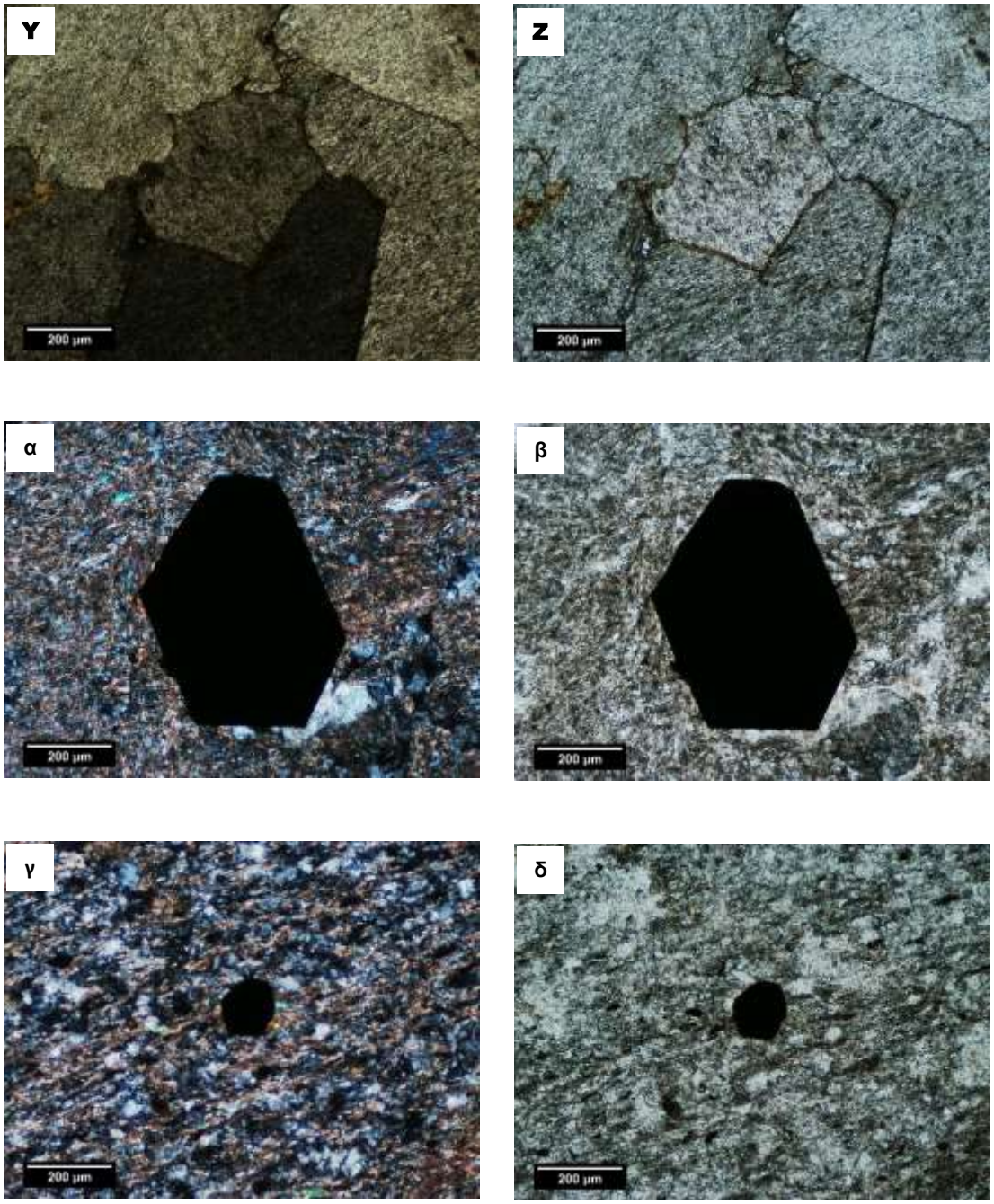


S e T) Na metade inferior da microfotografia observa-se fragmentos de natureza pelítica, constituídos por filossilicatos, com as palhetas de micas orientadas segundo uma orientação preferencial. A orientação das palhetas, responsável pela foliação dos fragmentos pelíticos, é discordante da orientação dos filossilicatos que constituem a matriz brechóide, os quais estão dispostos heterogeneamente. Adicionalmente, os filossilicatos dos fragmentos pelíticos apresentam palhetas de micas com uma dimensão superior á dos filossilicatos da matriz brechóide, o que permite uma maior facilidade na sua distinção;

U e V) As microfotografias ilustram o filonete de carbonatos centimétrico, o qual é constituído por grãos de carbonatos com forma subeuédrica e dimensão milimétrica. No entanto, no contacto com o encaixante, observam-se grãos de carbonatos com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Em nicóis paralelos, e no limite superior da microfotografia, identifica-se um opaco com uma forma quadrada;

W e X) Pormenor de inclusões de grãos de quartzo euédricos nos carbonatos. Note-se que, em nicóis paralelos, os carbonatos apresentam uma elevada porosidade.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-34B#L1. Referências: Y) SD.4-34B#L1.6 NC 5X; Z) SD.4-34B#L1.6 NP 5X; α) SD.4-34B#L1.10 NC 5X; β) SD.4-34B#L1.10 NP 5X; γ) SD.4-34B#L1.11 NC 5X; δ) SD.4-34B#L1.11 NP 5X;

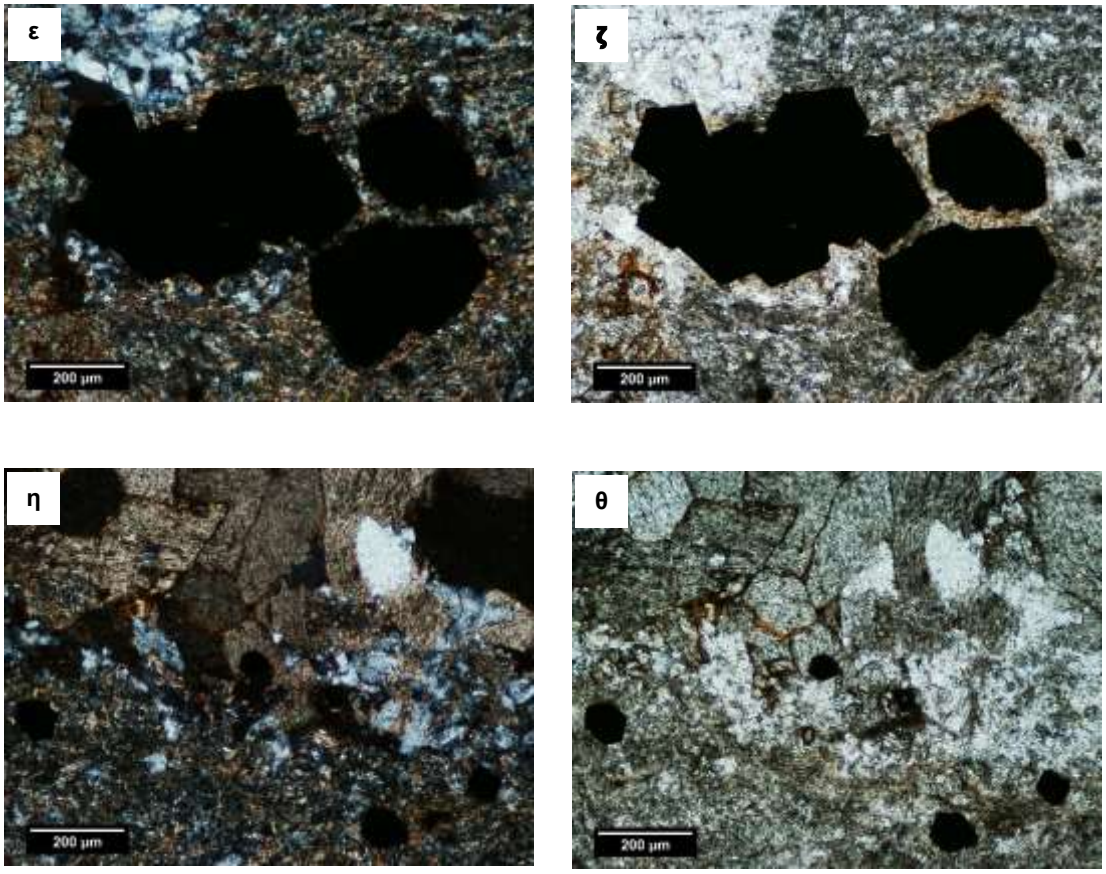


Y e Z) Microfotografias ilustrativas dos óxidos e hidróxidos de Fe, de cor castanha-amarelada em nicóis paralelos, que ocorrem intergranularmente nos grãos de carbonatos do filonete centimétrico de carbonatos;

α e β) Opaco disseminado num fragmento de natureza pelítica, englobada pelo filonete centimétrico de carbonatos, o qual é caracterizado por uma forma hexagonal. Apresenta uma extensão máxima de 0,5 mm, aproximadamente;

γ e δ) Opaco euédrico com forma hexagonal, disseminado num fragmento de natureza psamítico-pelítica.

Estampa 6 - Microfotografias ε a θ da LD SD.4-34B#L1. Referências: ε) SD.4-34B#L1.12 NC 5X; ζ) SD.4-34B#L1.12 NP 5X; η) SD.4-34B#L1.13 NC 5X; θ) SD.4-34B#L1.13 NP 5X;



ε e ζ) Detalhe petrográfico de um aglomerado de grãos opacos subeuédricos, num fragmento de natureza pelítica. Em nicóis paralelos identifica-se uma auréola nos opacos, com uma cor amarelo-acastanhada, correspondente a óxidos e hidróxidos de Fe;

η e θ) Identificam-se concentrações de opacos euédricos adjacentemente aos filonete milimétricos de carbonatos, tal como observado nas microfotografias.

Ficha SD.4-35#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-35#L1
Profundidade Média da Amostra	85,05 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos micáceos esverdeados e arroxeados, com filonetes micrométricos de carbonatos.
Classificação Microscópica	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos, cortados por filonetes de quartzo e filonetes de quartzo e carbonatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-35.

Descrição Macroscópica

Esta amostra é caracterizada por níveis de natureza psamítica, com uma tonalidade roxa, intercalados com níveis pelíticos de filossilicatos, por sua vez de tonalidade esverdeada. Os níveis psamíticos apresentam -se boudinados, e os pelíticos, por vezes, são caracterizados por um aspeto semelhante a um material cerâmico fosco.

Os filonetes de carbonatos estão orientados obliquamente ao bandado composicional. Apresentam espessuras micrométricas, assim como uma cor esbranquiçada e não castanha escura como verificado em outros casos desta unidade litoestratigráfica.



Figura 2 – LD SD.4-35#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-35#L1 em NC.

Descrição Microscópica

Nesta amostra observa-se níveis de natureza psamítica e psamítico-pelítica, intercalados com níveis de filossilicatos. Os níveis de natureza psamítica apresentam-se boudinados. Relativamente às estruturas filonianas, ocorrem filonetes de quartzo e filonetes de quartzo e carbonatos (Figura 2 e 3).

Os níveis psamíticos apresentam uma ondulação (Microfot. B) surgindo locais onde ocorrem boudinados (Microfot. D). Estes níveis são constituídos por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante (Microfot. E). Relativamente aos níveis de natureza psamítico-pelítica (Microfot. G), estes são caracterizados por grãos de quartzo monocristalinos e angulosos, com sericite e grãos de quartzo micrométricos intergranulares (Microfot. I). A forte componente de filossilicatos nestes níveis relativamente à observada nos níveis psamíticos, associada à individualização de grãos de quartzo da qual resulta uma textura própria, é a razão pela designação com níveis de natureza psamítico-pelítica.

A natureza pelítica é constituída por filossilicatos (Microfot. K) sendo que, em alguns locais, observa-se uma foliação materializada por palhetas de micas orientadas segundo uma direção preferencial (Microfot. M). Identifica-se turmalina disseminada, a qual é caracterizada por uma cor verde em nicóis paralelos (Microfot. P).

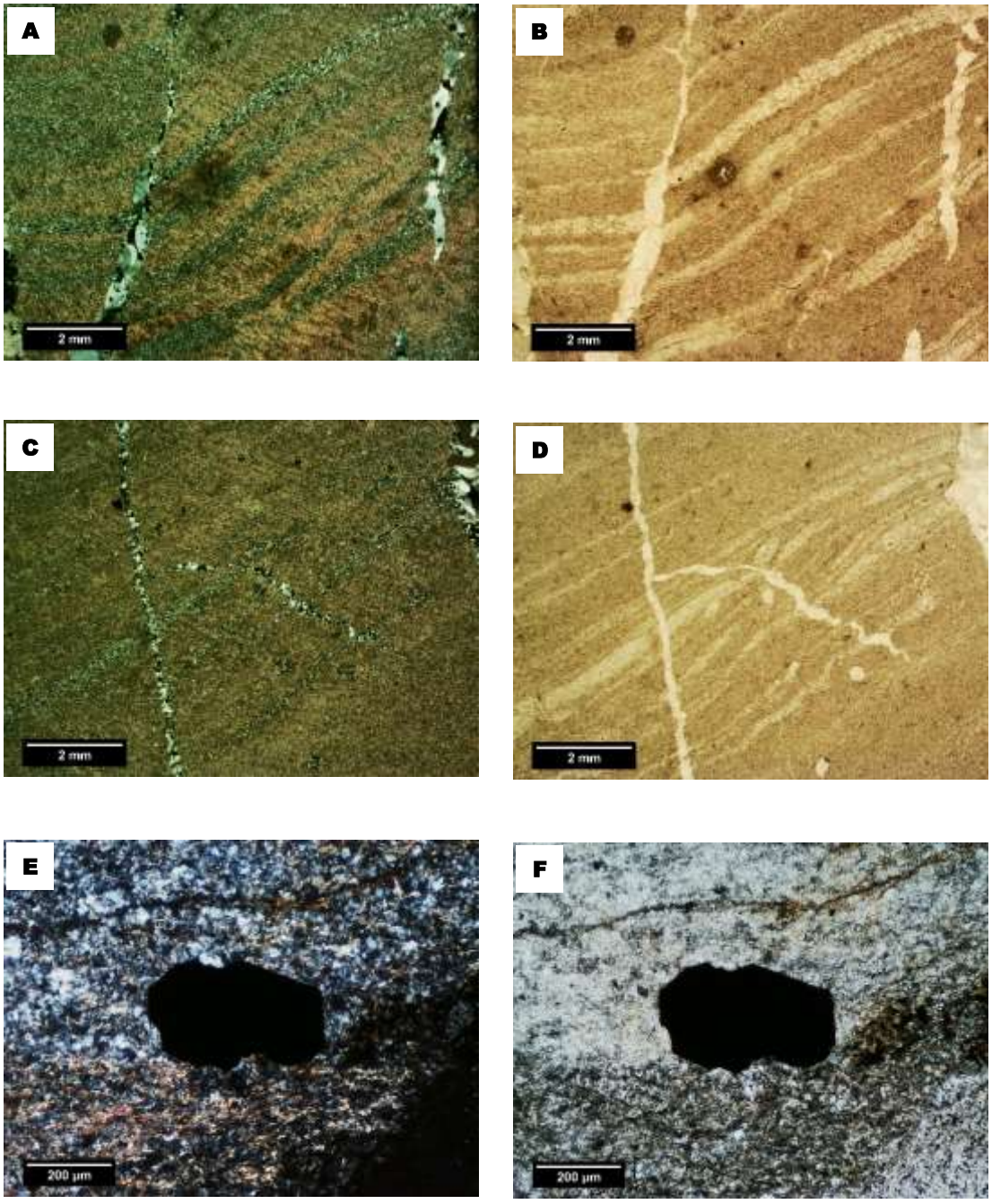
Observam-se estruturas disseminadas com formas paralelepipédicas, constituídas por uma auréola de filossilicatos (Microfot. Q), com palhetas de micas orientadas discordantemente face às do encaixante, e por opacos no centro (Microfot. R).

Identifica-se filonetes micrométricos a cortar os níveis (Microfot. A, C e G), os quais são constituídos por grãos de quartzo subeuédricos. Apresentam uma orientação oblíqua (Microfot. S) e paralela (Microfot. U) ao bandado composicional.

Os filonetes de carbonatos (sd) e quartzo (qz III) são caracterizados por uma espessura milimétrica (Microfot. W) e por possuírem inclusões de fragmentos de natureza pelítica (Microfot. Y), assim como de cristais de quartzos euédricos (Microfot. α) e subeuédricos (Microfot. γ). Adicionalmente, identifica-se cristais de quartzo com faces euédricas a cristalizar do encaixante para o interior do filonete (Microfot. ε). Em alguns locais do filonete observa-se um zonamento constituído, do encaixante para o centro do filonete, por grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, aos quais seguem-se grãos de quartzo na ordem das centenas de micras (qz III), e por último, carbonatos micrométricos a milimétricos (sd; Microfot. η).

Observam-se opacos disseminados, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, tanto nos níveis de natureza psamítica (Microfot. J), como nos níveis de natureza psamítico-pelítica. Destacam-se, no entanto, opacos de dimensão superior e formas euédricas nos níveis psamíticos (Microfot. F). Também nos filonete milimétrico de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), identifica-se opacos com forma euédrica incluídos nos carbonatos (Microfot. κ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-35#L1. Referências: A) SD.4-35#L1.8 NC 0.8X; B) SD.4-35#L1.8 NP 0.8X; C) SD.4-35#L1.1 NC 0.8X; D) SD.4-35#L1.1 NP 0.8X; E) SD.4-35#L1.6 NC 5X; F) SD.4-35#L1.6 NP 5X;

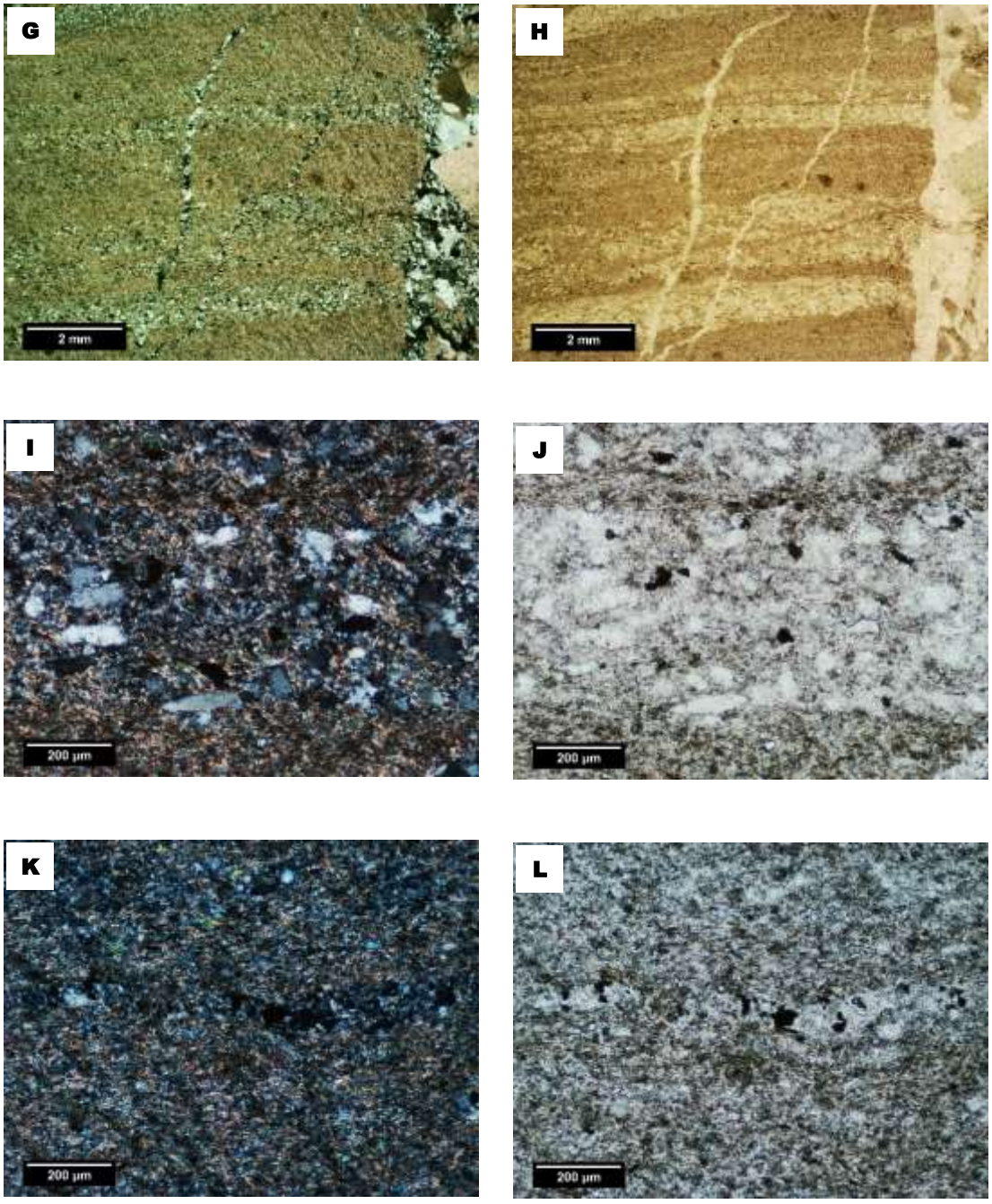


A e B) Os níveis psamíticos possuem espessuras micrométricas e são caracterizados por uma ondulação, facilmente observável em nicóis paralelos. Em nicóis cruzados, os níveis de filossilicatos apresentam uma crenulação oblíqua ao bandado composicional e conjugada com a orientação dos dois filonetes micrométricos de quartzo (qz III);

C e D) Em nicóis paralelos observa-se níveis de naturezas psamítica boudinados. Identificam-se dois filonetes micrométricos de quartzo, ambos oblíquos ao bandado composicional. O filonete localizado na área dos níveis psamíticos com maior deformação, apresenta uma ondulação e uma fraturação;

E e F) A metade superior da microfotografia corresponde a um nível de natureza psamítica e, a metade inferior, à natureza pelítica. Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo anédricos com bordos irregulares, extinção ondulante, com sericite intergranular. Observa-se um aglomerado de opacos euédricos, no nível de natureza psamítica, todavia no contacto com o nível de filossilicatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-35#L1. Referências: G) SD.4-35#L1.3 NC 0.8X; H) SD.4-35#L1.3 NP 0.8X; I) SD.4-35#L1.2 NC 5X; J) SD.4-35#L1.2 NP 5X; K) SD.4-35#L1.7 NC 5X; L) SD.4-35#L1.7 NP 5X;

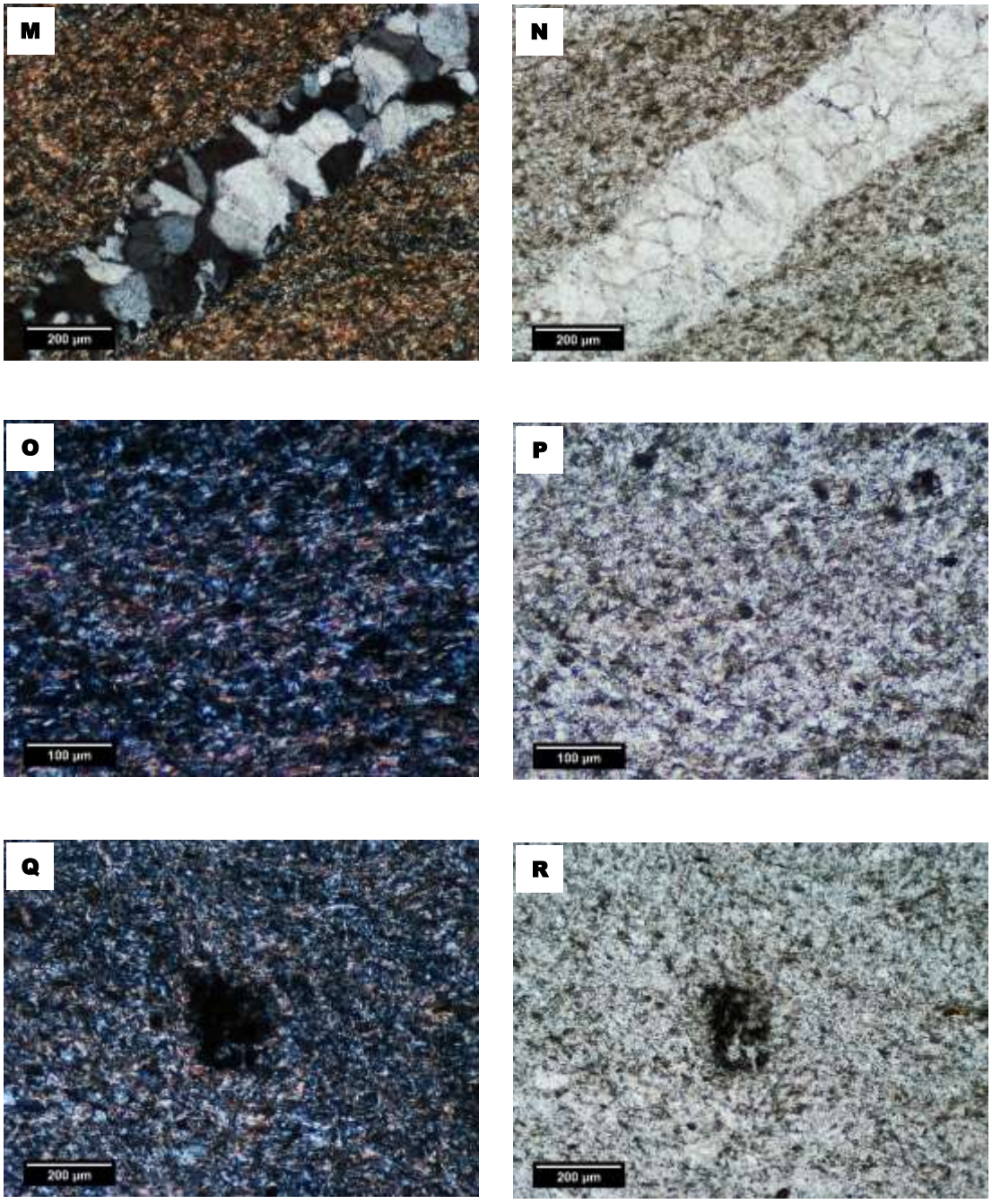


G e H) Os níveis de natureza psamítico-pelítica possuem uma textura própria onde os grãos de quartzo são facilmente identificados devido à sua individualização. Em nicóis paralelos observa-se, com maior facilidade, a ondulação dos filonetes de quartzo (qz I?). Esta é mais intensa no filonete à direita;

I e J) Detalhe petrográfico dos níveis psamítico-pelíticos, os quais são constituídos por grãos de quartzo monocristalinos e angulosos, com bordos irregulares. De forma intergranular identifica-se sericite e quartzo. Observam-se opacos disseminados, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras e formas subeuédricas a anédricas;

K e L) Microfotografia ilustrativa da matriz pelítica, a qual é constituída por filossilicatos com tintas de birrefrangência diversas.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-35#L1. Referências: M) SD.4-35#L1.3 NC 5X; N) SD.4-35#L1.3 NP 5X; O) SD.4-35#L1.19 NC 10X; P) SD.4-35#L1.19 NP 10X; Q) SD.4-35#L1.8 NC 5X; R) SD.4-35#L1.8 NP 5X;

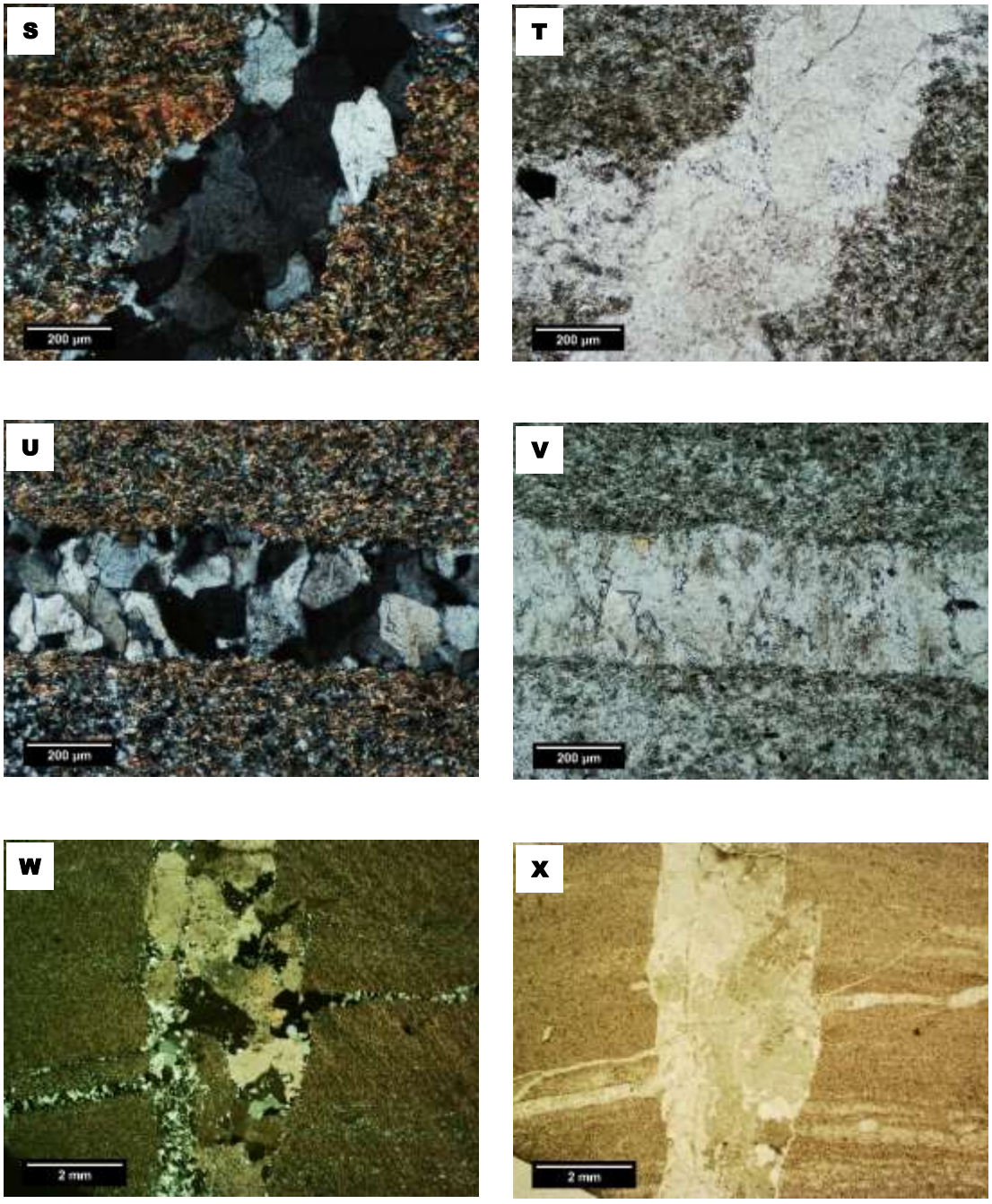


M e N) A foliação metamórfica dos filossilicatos que constituem os níveis pelíticos encontra-se, por vezes, muito bem desenvolvida, tal como observado me nicóis cruzados. Observa-se um filonete de quartzo (qz III), o qual é constituído por grãos de quartzo subeuédricos;

O e P) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se turmalina disseminada, a qual é caracterizada por uma cor verde;

Q e R) Pormenor petrográfico de estruturas disseminadas com formas paralelepipédicas. Neste caso em particular, a estrutura é constituída por um corpo central de grãos opacos (principal responsável pela forma losângica), e por uma auréola de filossilicatos, num limite exterior. Esta auréola é identificada pelas palhetas de micas orientadas discordantemente face às do encaixante.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-35#L1. Referências: S) SD.4-35#L1.9 NC 5X; T) SD.4-35#L1.9 NP 5X; U) SD.4-35#L1.11 NC 5X; V) SD.4-35#L1.11 NP 5X; W) SD.4-35#L1.4 NC 0.8X; X) SD.4-35#L1.4 NP 0.8X;

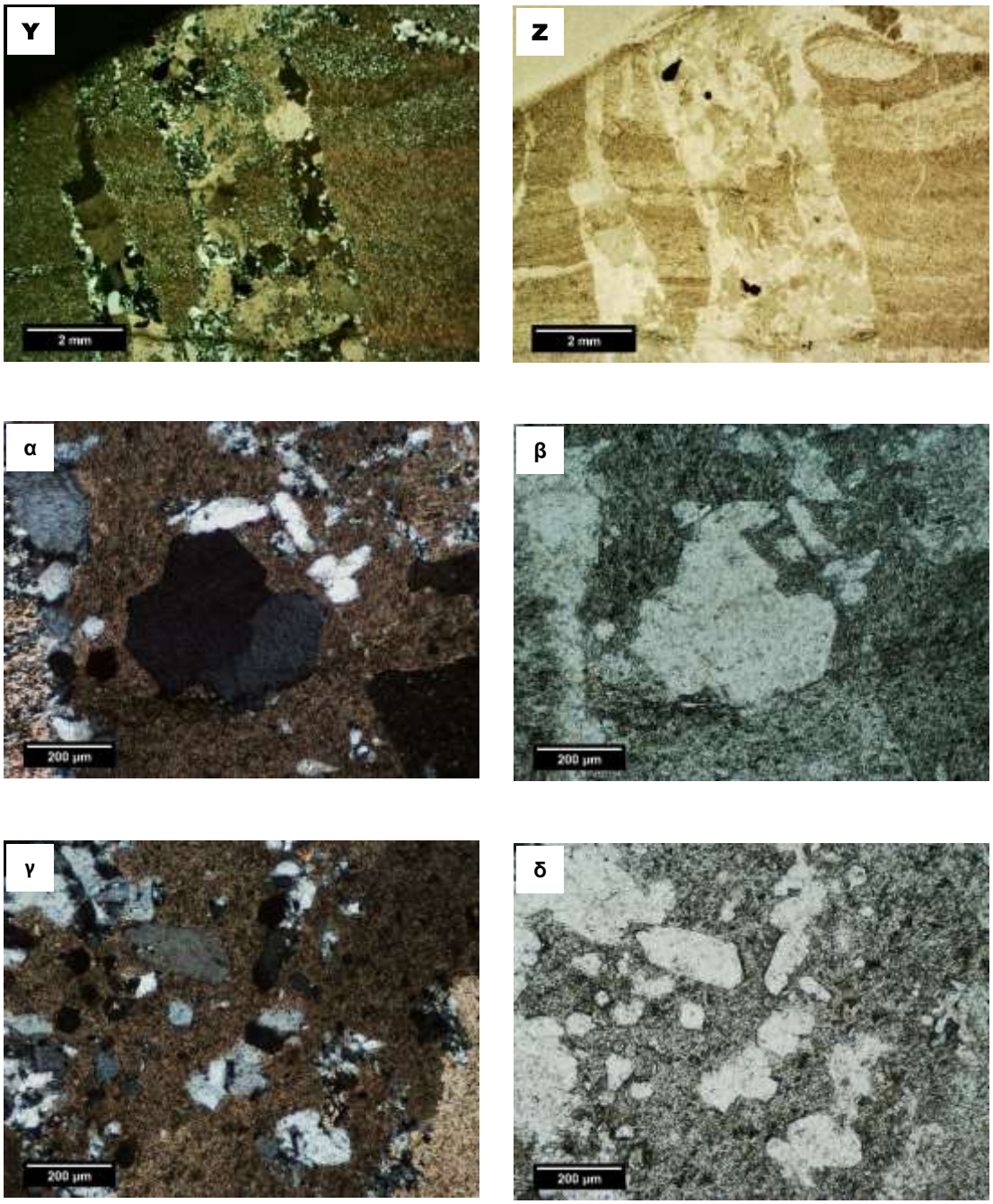


S e T) Identifica-se filonetes de quartzo (qz III), de espessura na ordem das centenas de micras, a cortar os diversos níveis segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional. Este bandado é observável na metade esquerda da microfotografia em nicóis cruzados, onde ocorre uma alternância entre filossilicatos e grãos de quartzo;

U e V) Identifica-se filonetes de quartzo (qz III), de espessura na ordem das centenas de micras, a cortar os níveis segundo uma direção paralela ao bandado composicional, neste caso materializado pela orientação das palhetas de micas. Os grãos de quartzo do filonete micrométrico apresentam formas anédricas a subeuédricas;

W e X) Os filonetes milimétricos são constituídos por quartzo (qz III) e por carbonatos (sd). Os grãos de carbonatos apresentam uma dimensão superior aos grãos de quartzo, atingindo dimensões milimétricas. Destaca-se uma elevada quantidade de grãos de quartzo disseminados intragranularmente nos carbonatos. Paralelamente ao bandado composicional observa-se filonetes micrométricos de quartzo conectados ao filonete milimétrico.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-35#L1. Referências: Y) SD.4-35#L1.2 NC 0.8X; Z) SD.4-35#L1.2 NP 0.8X; α) SD.4-35#L1.18 NC 5X; β) SD.4-35#L1.18 NP 5X; γ) SD.4-35#L1.12 NC 5X; δ) SD.4-35#L1.12 NP 5X;

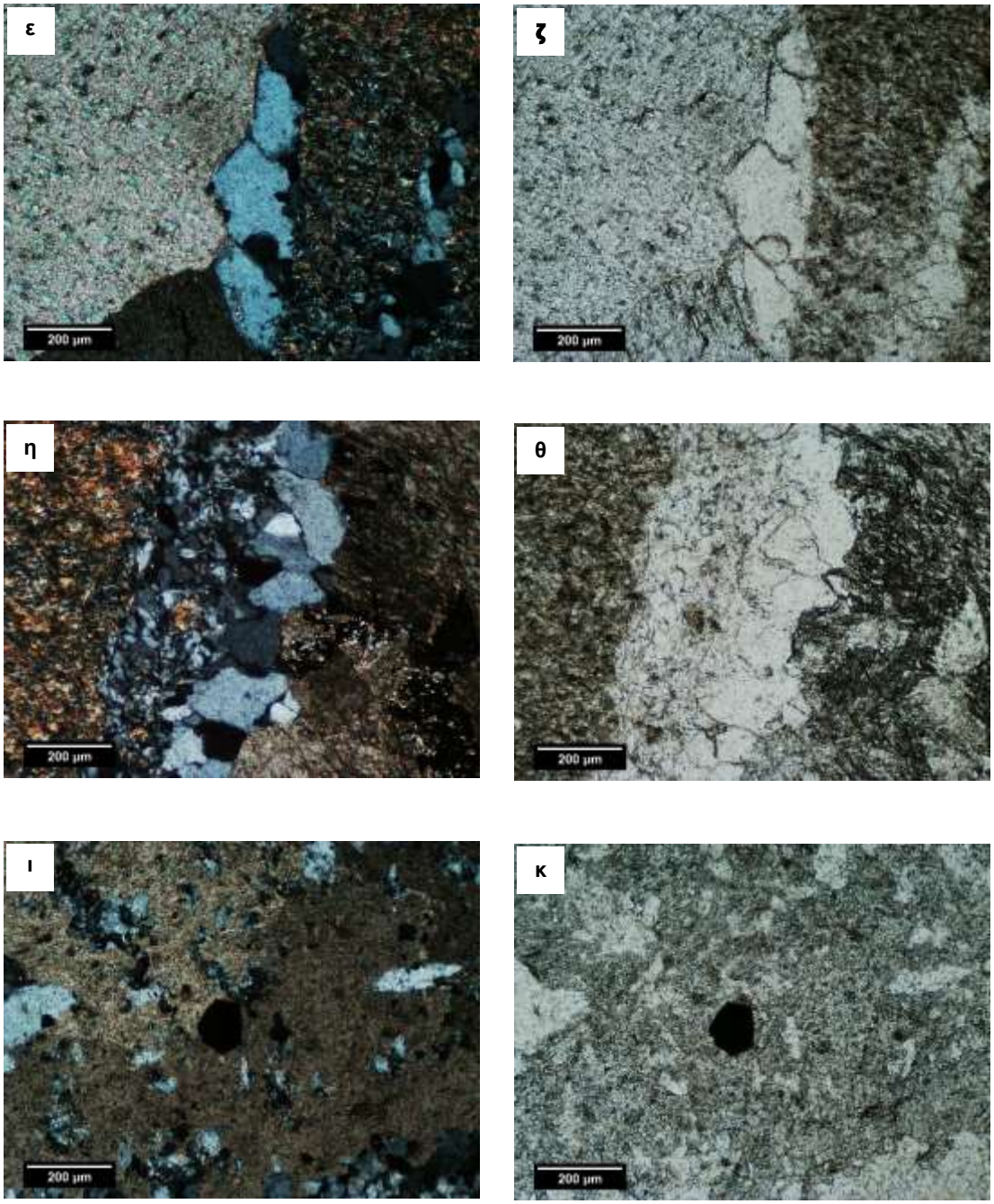


Y e Z) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados, identifica-se a inclusão de um fragmento de natureza pelítica no filonete milimétrico de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), no local onde este atinge uma espessura de, aproximadamente, 3 mm. Em nicóis paralelos observa-se opacos euédricos disseminados no filonete milimétrico mencionado;

α e β) Pormenor petrográfico da inclusão de cristais de quartzo euédricos nos carbonatos (sd) que constituem o filonete milimétrico de quartzo e carbonatos;

γ e δ) Tal como observado nas microfotografias, a forma dos cristais de quartzo incluídos nos carbonatos do filonete milimétrico de quartzo e carbonatos, podem apresentar formas anédricas a subeuédricas. A sua dimensão varia entre as dezenas e as centenas de micras. Os carbonatos apresentam uma elevada porosidade bem como opacos disseminados.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-35#L1. Referências: ε) SD.4-35#L1.15 NC 5X; ζ) SD.4-35#L1.15 NP 5X; η) SD.4-35#L1.16 NC 5X; θ) SD.4-35#L1.16 NP 5X; ι) SD.4-35#L1.13 NC 5X; κ) SD.4-35#L1.13 NP 5X;



ε e ζ) Pormenor petrográfico de cristais de quartzo a cristalizar do encaixante para o centro do filonete de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), dado que se observa faces euédricas direcionadas para o interior do filonete;

η e θ) Em alguns locais do filonete observa-se um zonamento textural e composicional. Da esquerda para a direita da microfotografia em nicóis cruzados, identifica-se filossilicatos dos níveis ao qual segue-se para o centro do filonete, grãos de quartzo com uma dimensão na ordem das dezenas de micras e grãos de quartzo na ordem das centenas de micras. Por último observa-se carbonatos;

ι e κ). Caso particular onde identifica-se opacos euédricos disseminados nos carbonatos, a que corresponde uma ampliação dos opacos observados na microfotografia Z da presente estampa.

Ficha SD.4-36#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-36#L1
Profundidade Média da Amostra	87,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados e arroxeados facilmente fraturável.
Classificação Microscópica	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos com crenulação, cortados por filonetes de quartzo.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-36.

Descrição Macroscópica

A talisca apresentada na figura 1 corresponde a um plano de corte oblíquo ao bandado composicional, enquanto a LD da figura 2 e 3 é representativa de um plano subperpendicular.

Esta amostra é caracterizada por níveis de natureza psamítica, com uma tonalidade roxa, numa matriz pelítica de filossilicatos, de tonalidade esverdeada. Apesar do que foi verificado noutras amostras desta unidade, esta amostra é facilmente fraturável segundo planos paralelos ao bandado composicional e de natureza pelítica.



Figura 2 – LD SD.4-36#L1 em NP



Figura 3 - LD SD.4-36#L1 em NC.

Descrição Microscópica

A presente LD corresponde a um plano oblíquo ao bandado composicional e não perpendicular, como verificado para as restantes LD desta unidade. Observam-se níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos, por vezes com uma forte crenulação. Observam-se tanto filonetes de quartzo deformados, com clorite vermicular disseminada, como filonetes micrométricos de quartzo fraturados.

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos, geralmente em palhetas orientadas paralelamente ao bandado composicional (Microfot. A). Em alguns casos desenvolve-se uma clivagem de crenulação oblíqua ao bandado composicional (Microfot. C), com planos de clivagem bem definidos (Microfot. E). De forma disseminada observa-se turmalina de cor verde (Microfot. H).

Os níveis psamíticos estão por vezes, boudinados (Microfot. J). São constituídos por grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante, e com sericite intergranular (Microfot. K).

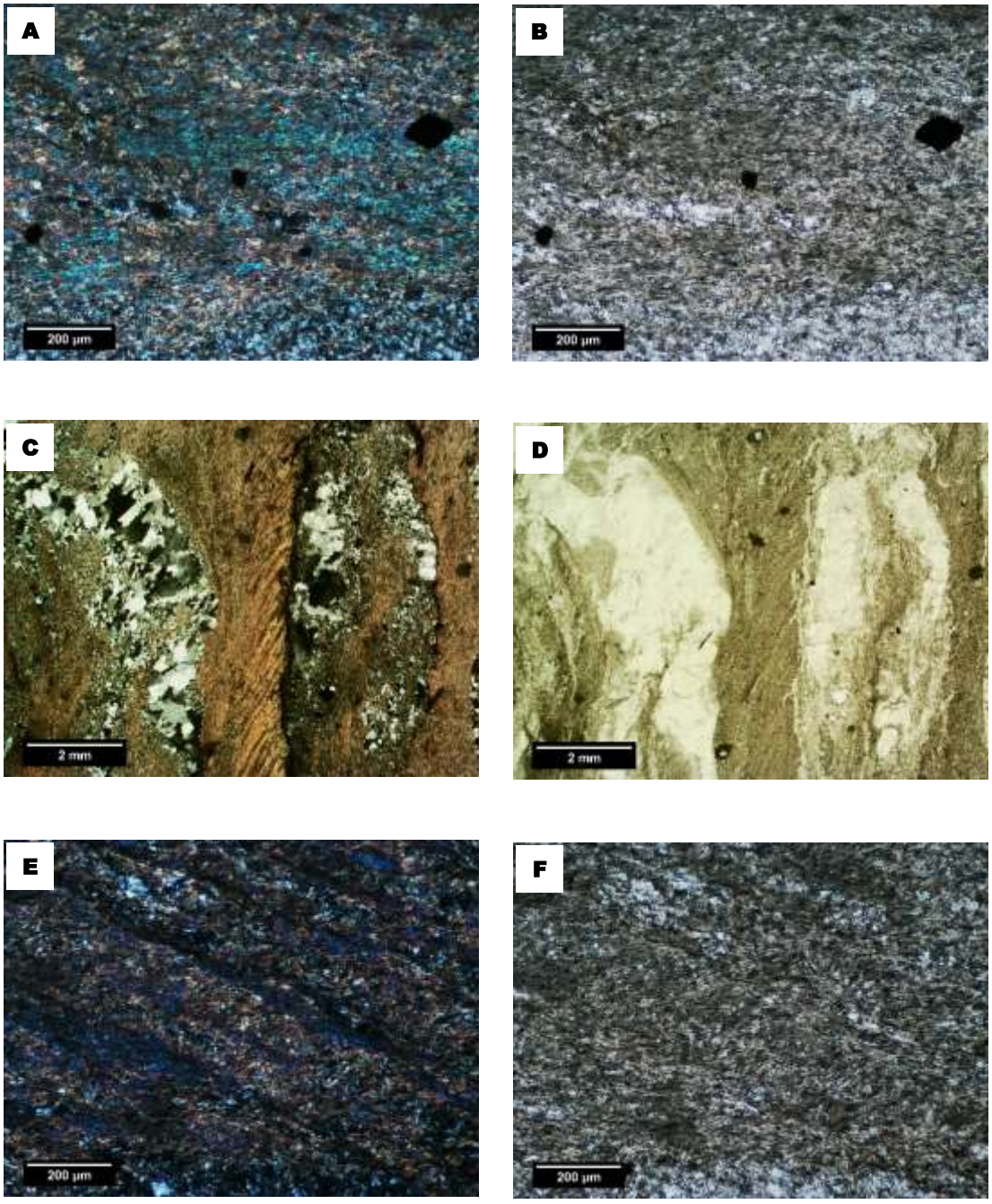
Alguns locais possuem uma textura onde as fronteiras entre naturezas são difusas (Microfot. N).

Os filonetes de quartzo apresentam uma forte deformação, por vezes constituindo estruturas subsigmoides (Microfot. O). São constituídos por duas granulometrias de grãos de quartzo: grãos de menor dimensão (qz IIb), característicos do contacto com a matriz pelítica (Microfot. Q), e grãos de maior dimensão (qz IIa), preferencialmente no interior dos litoclastos (Microfot. S). Ambos possuem uma extinção ondulante e formas anédricas, porém, nos de maior dimensão, sobressaem os bordos irregulares. Observa-se planos de fraturação intragranulares, subparalelos ao bandado composicional (Microfot. C) e no contacto entre naturezas (Microfot. U). No contacto com locais onde desenvolve-se uma foliação metamórfica observa-se uma recristalização dinâmica de quartzo (Microfot. W). De forma intragranular nos grãos de quartzo de dimensão superior (qz IIa) observa-se clorite vermicular disseminada de cor verde (Microfot. Z), tal como verificado, para filonetes de quartzo de outras unidades.

Os filonetes de quartzo micrométricos (qz III) possuem uma orientação, tanto oblíqua como paralela ao bandado composicional (Microfot. I), e são constituídos por grãos de quartzo anédricos a subeuédricos (Microfot. α). Identificam-se lentículas siliciosas, disseminadas nos níveis de filossilicatos, com uma orientação subparalela ao bandado composicional (Microfot. γ).

Relativamente aos opacos, identifica-se de forma disseminada nos níveis pelíticos, geralmente com forma euédrica, tanto individualizados (Microfot. ζ) como em aglomerados (Microfot. θ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-36#L1. Referências: A) SD.4-36#L1.14 NC 5X; B) SD.4-36#L1.14 NP 5X; C) SD.4-36#L1.6 NC 0.8X; D) SD.4-36#L1.6 NP 0.8X; E) SD.4-36#L1.2 NC 5X; F) SD.4-36#L1.2 NP 5X;

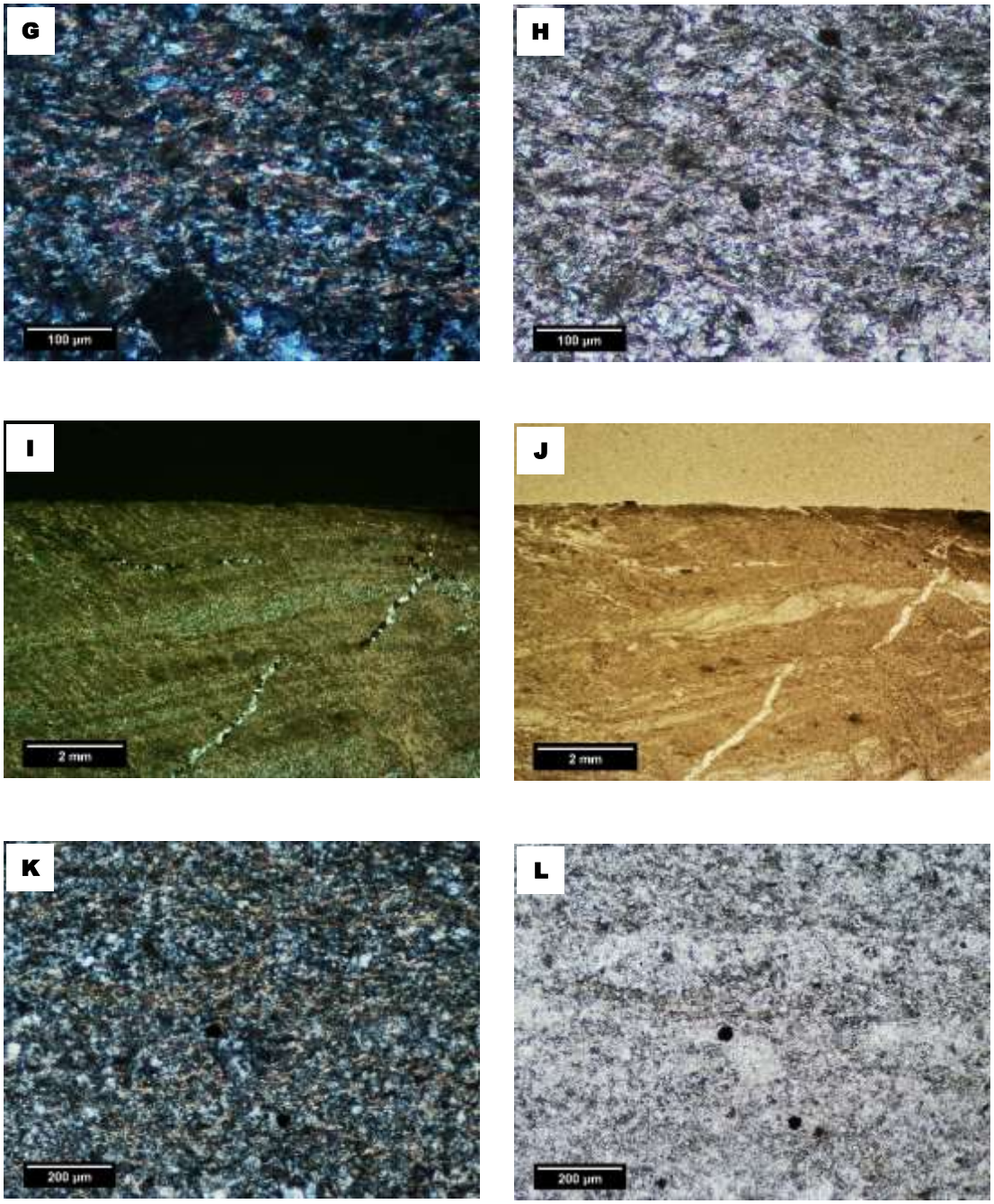


A e B) Microfotografia ilustrativa dos níveis pelíticos constituídos por filossilicatos. Na metade inferior das microfotografias observa-se, por sua vez, um nível de natureza psamítica. Neste caso, as palhetas de micas estão orientadas segundo uma direção paralela ao bandado composicional. Em nicóis paralelos, destacam-se três opacos subeuédricos perfazendo uma lineação oblíqua ao bandado composicional;

C e D) A matriz pelítica apresenta, pontualmente, uma crenulação de direção oblíqua ao bandado composicional, tal como observado numa posição central e vertical da microfotografia e nicóis cruzados;

E e F) Detalhe petrográfico da clivagem de crenulação identificada nos níveis de filossilicatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-36#L1. Referências: G) SD.4-36#L1.19 NC 10X; H) SD.4-36#L1.19 NP 10X; I) SD.4-36#L1.4 NC 0.8X; J) SD.4-36#L1.4 NP 0.8X; K) SD.4-36#L1.3 NC 5X; L) SD.4-36#L1.3 NP 5X;

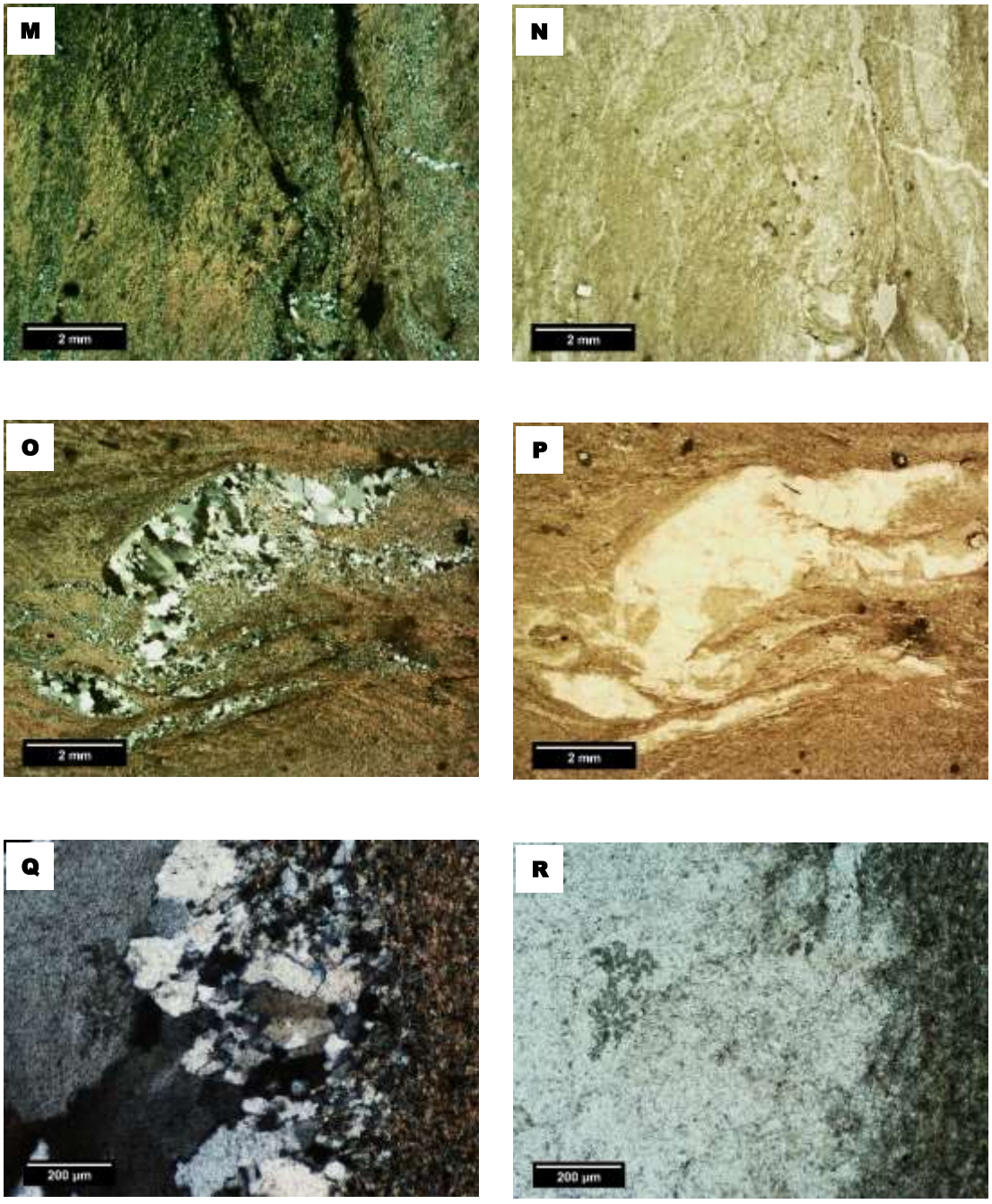


G e H) Em nicóis paralelos identifica-se turmalina disseminada, definida por uma cor verde;

I e J) Caso particular onde os níveis psamíticos surgem boudinados, tal como observado em nicóis paralelos. Os filonetes de quartzo micrométricos possuem uma orientação oblíqua e paralela ao bandado composicional;

K e L) Detalhe petrográfico dos níveis psamíticos, onde identificam-se grãos de quartzo anédricos, com extinção ondulante e sericite intergranular. Em nicóis paralelos observa-se dois opacos euédricos disseminados.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-36#L1. Referências: M) SD.4-36#L1.7 NC 0.8X; N) SD.4-36#L1.7 NP 0.8X; O) SD.4-36#L1.1 NC 0.8X; P) SD.4-36#L1.1 NP 0.8X; Q) SD.4-36#L1.5 NC 5X; R) SD.4-36#L1.5 NP 5X;

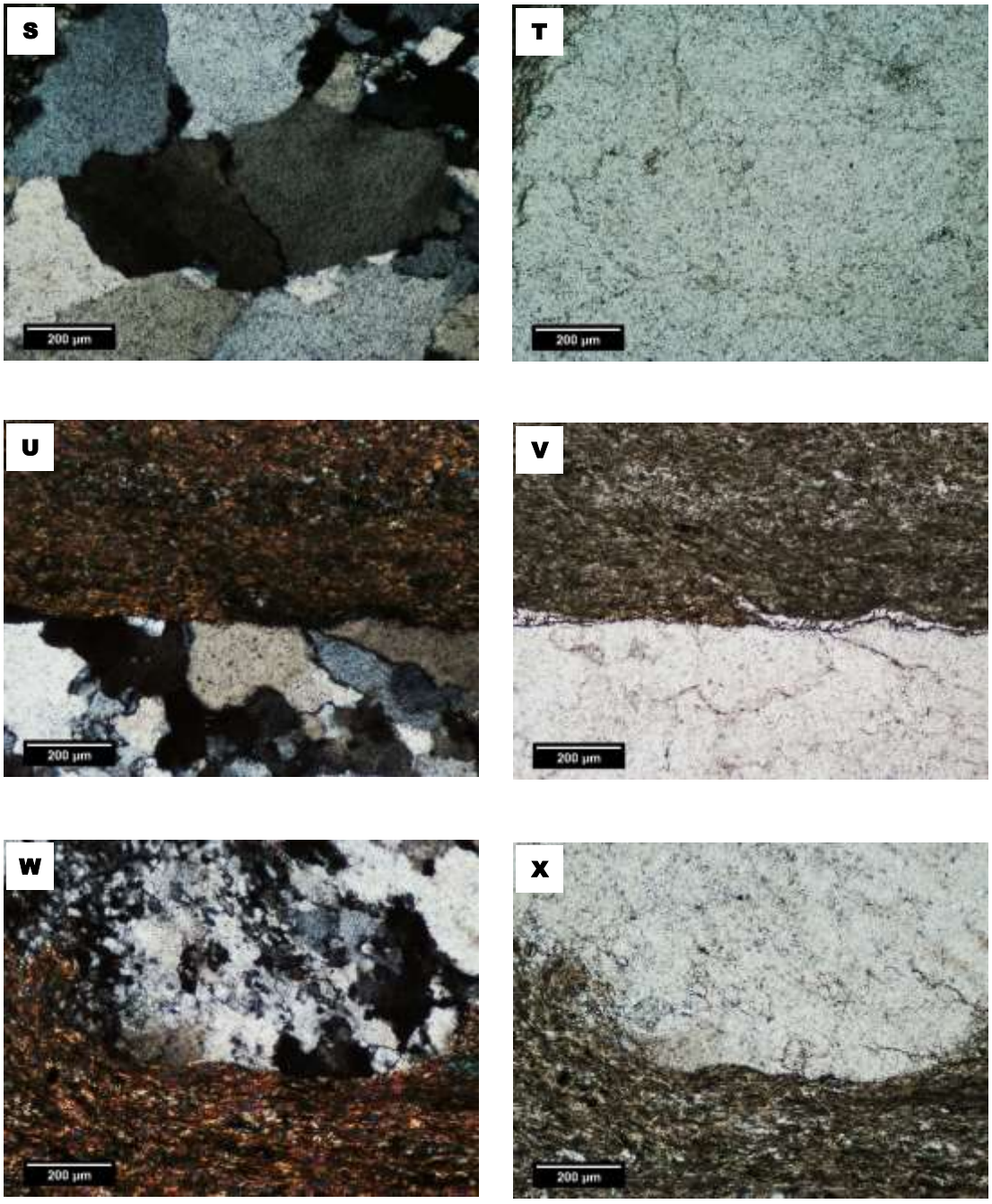


M e N) Caso particular onde verifica-se fronteiras difusas entre as naturezas psamítica e pelíticas. Na metade direita da microfotografia observa-se um nível psamítico cortado por um filonete micrométrico de quartzo;

O e P) Microfotografias centradas nos filonetes de quartzo, com formas subsigmoides resultantes da deformação. Idnetificam-se planos de fraturação de direção suboblíqua ao bandado composicional. Estes filonetes são constituídos por grãos de quartzo com duas granulometrias distintas: uma na ordem das dezenas de micras (qz IIb) e uma outra na ordem das centenas de micras (qz IIa). Porém em ambos os casos identifica-se uma extinção ondulante;

Q e R) Os grãos de menor dimensão identificados nos filonetes de quartzo descritos nas microfotgrafias O e P, ocorrem preferencialmente no contacto com a natureza pelítica.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-36#L1. Referências: S) SD.4-36#L1.7 NC 5X; T) SD.4-36#L1.7 NP 5X; U) SD.4-36#L1.8 NC 5X; V) SD.4-36#L1.8 NP 5X; W) SD.4-36#L1.9 NC 5X; X) SD.4-36#L1.9 NP 5X;

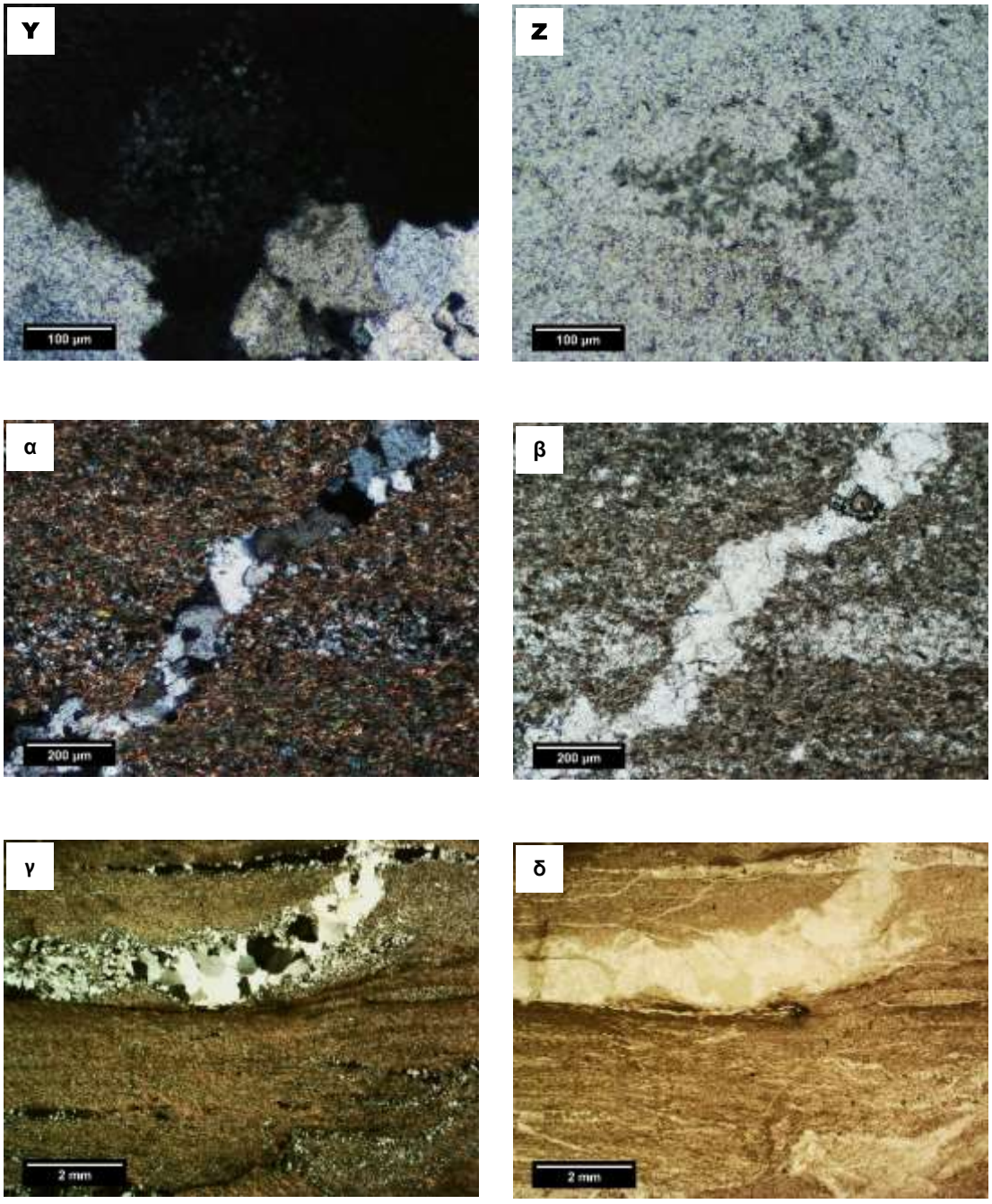


S e T) Pormenor petrográfico dos grãos de quartzo do filonete apresentado na microfotografia O e P, caracterizados por uma dimensão na ordem das centenas de micras. Estes ocorrem, preferencialmente, no interior da estrutura, e são definidos por uma extinção ondulante, formas anédricas e bordos irregulares;

U e V) Observa-se planos de fraturação nos filonetes de quartzo, com uma direção subparalela ao bandado composicional. Estes planos são responsáveis pelo contacto direto entre grãos de quartzo, de dimensão na ordem das centenas de micras, e a matriz pelítica;

W e X) Detalhe petrográfico das texturas de recristalização dinâmica de quartzo. As palhetas de micas observáveis na metade inferior da microfotografia, estão orientadas segundo uma direção paralela aos bordos do filonete.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-36#L1. Referências: Y) SD.4-36#L1.6 NC 10X; Z) SD.4-36#L1.6 NP 10X; α) SD.4-36#L1.4 NC 5X; β) SD.4-36#L1.4 NP 5X; γ) SD.4-36#L1.2 NC 0.8X; δ) SD.4-36#L1.2 NP 0.8X;

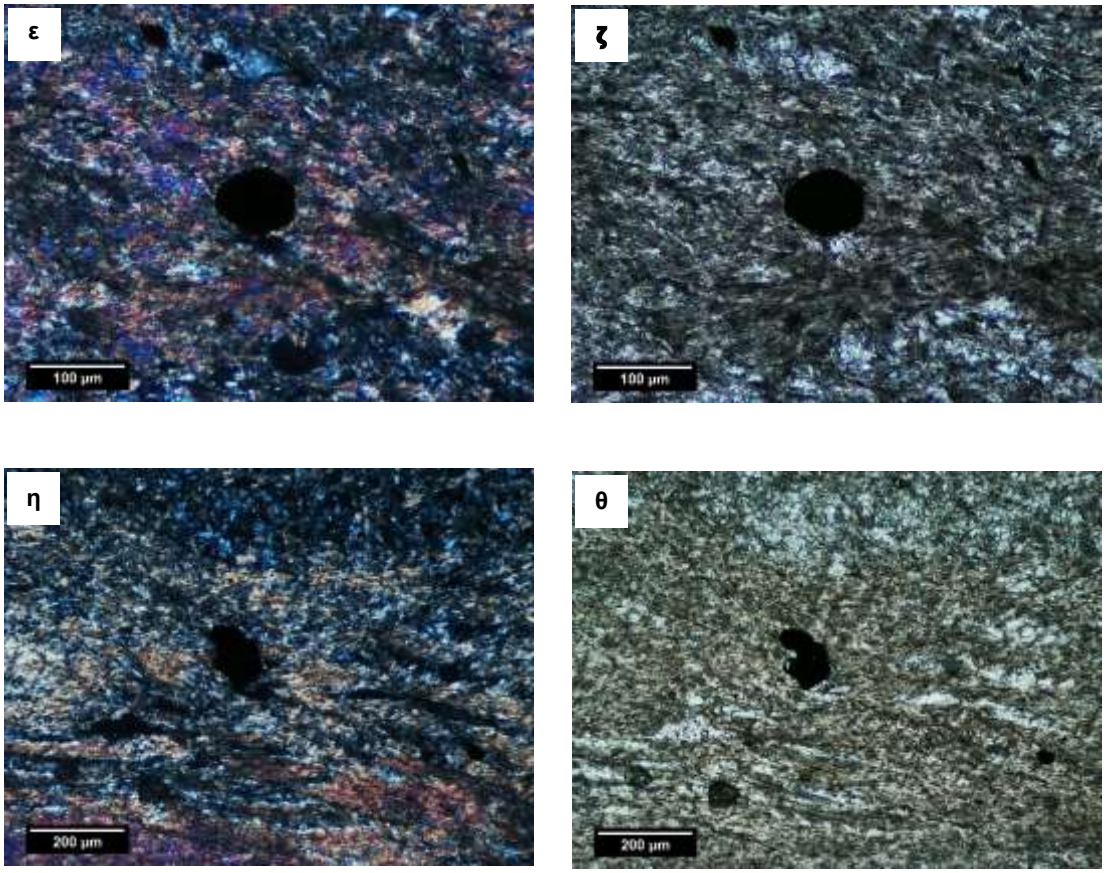


Y e Z) De forma intragranular nos filonetes de quartzo (qz IIa) observa-se clorite vermicular, a qual é definida por uma cor verde;

α e β) Os filonetes micrométricos são constituídos por grãos de quartzo anédricos a subeuédricos (qz III). Este filonete micrométricos são oblíquos ao bandado composicional, materializado nestas microfotografias pela alternância de naturezas pelíticas e psamíticas;

γ e δ) Na metade inferior da microfotografia, subjacente ao filonete de quartzo milimétrico, identifica-se um nível pelítico com lentículas siliciosas as quais apresentam uma orientação subparalela ao bandado composicional.

Estampa 6 - Microfotografias ε a θ da LD SD.4-36#L1. Referências: ε) SD.4-36#L1.20 NC 10X; ζ) SD.4-36#L1.20 NP 10X; η) SD.4-36#L1.13 NC 5X; θ) SD.4-36#L1.13 NP 5X;



ε e ζ) Pormenor de um opaco hexagonal disseminado num nível de filossilicatos;

η e θ) Microfotografias ilustrativas dos opacos subeuédricos que ocorrem em aglomerados.

Ficha SD.4-37#L1 | Psamitos Micáceos |

Referência da LD	SD.4-37#L1
Profundidade Média da Amostra	89,97 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados e arroxeados cortados por filonetes milimétricos de carbonatos.
Classificação Microscópica	Níveis psamíticos intercalados com níveis de filossilicatos, cortados por filonetes de quartzo, de quartzo e carbonatos, e carbonatos.



Figura 1- Talisca representativa da amostra SD.4-37.

Descrição Macroscópica

Esta amostra é caracterizada por níveis de filossilicatos, de tonalidade verde, intercalados com níveis de natureza psamítica, por sua vez com uma tonalidade roxa, semelhantes aos observados nas amostras SD.4-35 e SD.4-36. No entanto distingue-se também, níveis psamíticos incolores numa matriz de tonalidade verde muito clara.

Ocorre um filonete milimétrico de carbonatos, com predominância de duas cores: uma esbranquiçada e uma avermelhada. A orientação deste filonete é oblíqua ao bandado composicional.



Figura 2 – LD SD.4-37#L1 em NP.



Figura 3- LD SD.4-37#L1 em NC.

Descrição Microscópica

A presente LD é constituída por níveis de filossilicatos intercalados com níveis psamíticos, cortados por filonetes de quartzo, filonetes de quartzo e carbonatos e filonetes carbonatos.

Os níveis psamíticos (Microfot. B) apresentam sericite intergranular, sendo constituídos por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares, extinção ondulante, e por uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. C). Por vezes, identifica-se concentrações intergranulares de palhetas de micas orientadas subparalelamente ao bandado composicional (Microfot. E).

Os níveis pelíticos são constituídos por filossilicatos (Microfot. G), e possuem turmalina de cor verde disseminado (Microfot. J).

Identificam-se filonetes micrométricos de quartzo, subparalelos ao bandado composicional, constituídos por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante (Microfot. K).

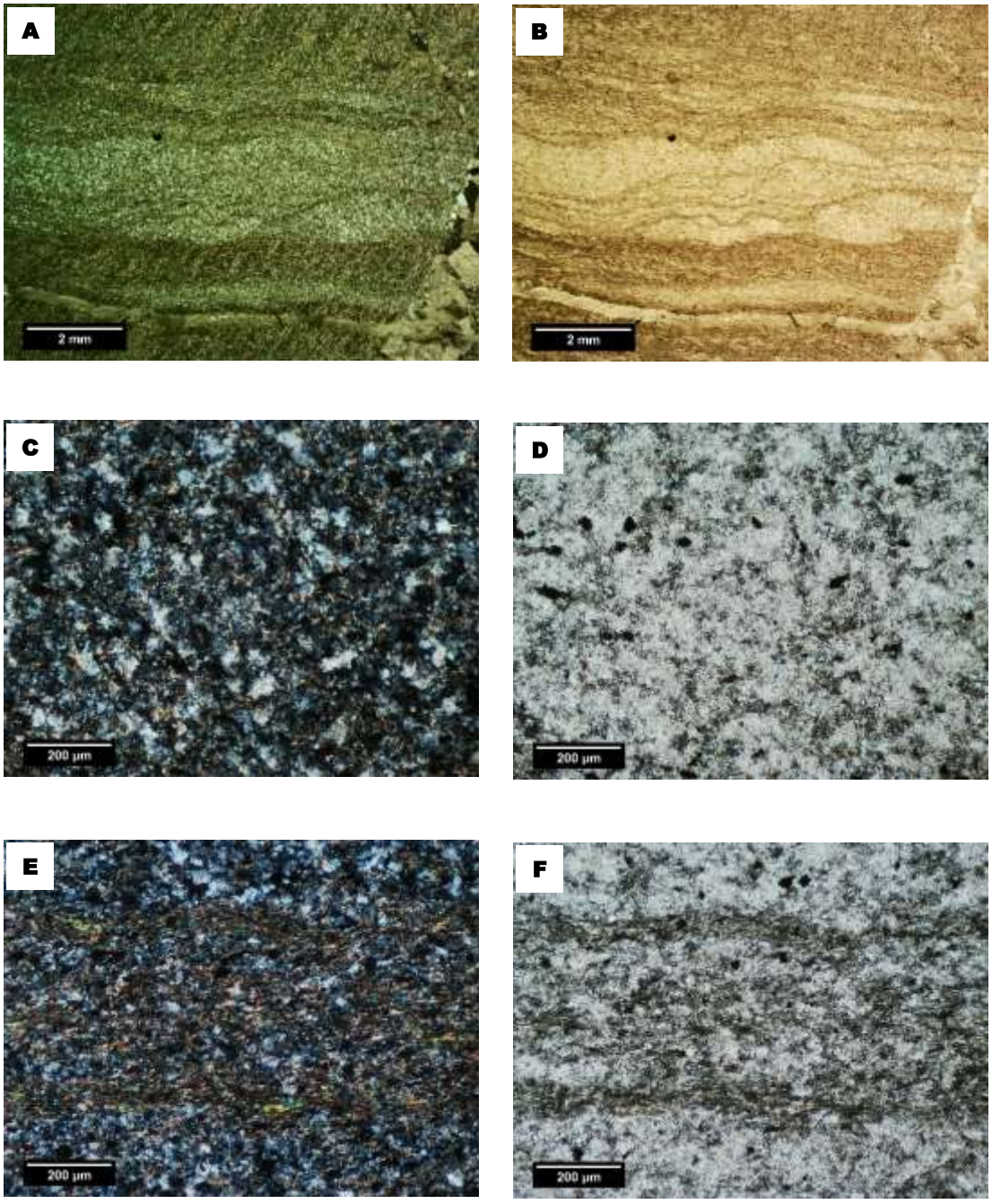
Observam-se filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), paralelos (Microfot. M) e oblíquos (Microfot. O) ao bandado composicional. Identifica-se grãos de quartzo a crescer do encaixante para o centro do filonetes (Microfot. Q) bem como inclusões de grãos de quartzo euédricos (Microfot. S). Surgem, também, como uma densa rede de filonetes (Microfot. U).

Os filonetes milimétrico de carbonatos (sd) apresentam uma orientação paralela ao bandado composicional. Estes são constituídos, numa posição interior, por grãos de carbonatos com uma dimensão que pode atingir, aproximadamente, 3 mm (Microfot. W). Os filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd) correspondem à ramificação destas estruturas filonianas. O contacto com o encaixante é feito, por sua vez, por grãos de carbonatos de dimensão micrométrica. Identifica-se uma inclusão no filonete de carbonatos de uma secção da matriz de filossilicatos a qual ainda preserva a crenulação (Microfot. Y).

É possível observar, também, filonetes micrométrico de carbonatos subparalelos ao bandado composicional (Microfot. α), nos quais identificam-se micas com uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. γ). Um destes filonetes micrométricos de carbonatos (dol?) propaga-se de forma inter e intragranular no filonete milimétrico de carbonatos (sd), resultando uma textura brechóide (Microfot. ε). Adicionalmente, também corta os filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd) correspondendo, assim, à estrutura filoniana mais recente.

Ocorrem inúmeros opacos euédricos disseminados nos níveis psamíticos (Microfot. D). Em casos potnuais estão dispostos segundo uma lineação oblíqua ao bandado composicional. Relativamente aos opacos nas estruturas filonianas, ocorrem tanto nos filonetes milimétricos de carbonatos (Microfot. θ), com formas euédricas e uma dimensão na ordem das centenas de micras, como nos filonetes micrométricos de carbonatos (Microfot. κ), também com formas euédricas, porém com dimensão inferior, na ordem das dezenas de micras.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da LD SD.4-37#L1. Referências: A) SD.4-37#L1.8 NC 0.8X; B) SD.4-37#L1.8 NP 0.8X; C) SD.4-37#L1.2 NC 5X; D) SD.4-37#L1.2 NP 5X; E) SD.4-37#L1.18 NC 5X; F) SD.4-37#L1.18 NP 5X;

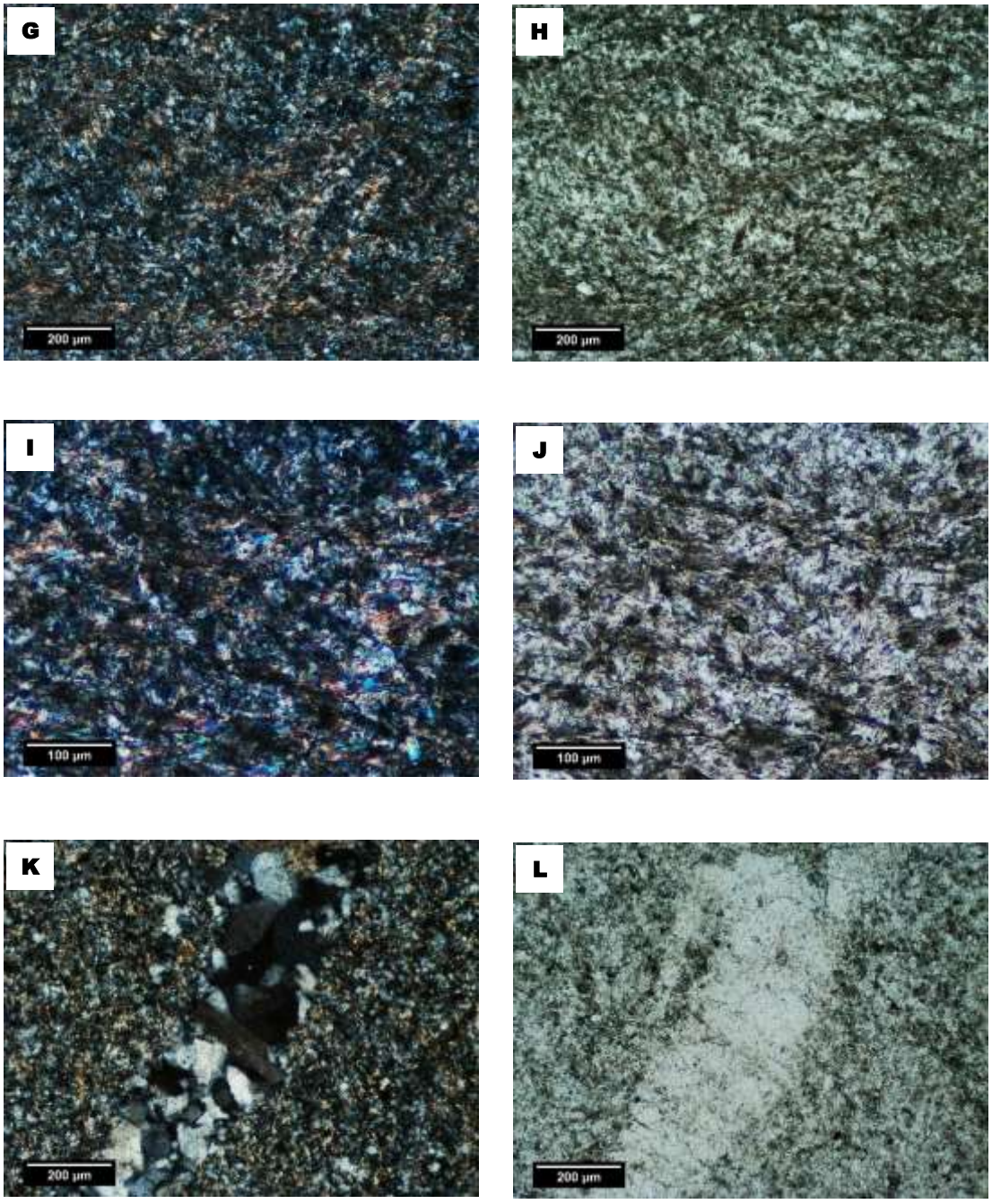


A e B) Pormenor petrográfico dos níveis psamíticos com uma ondulação, e de níveis pelíticos com desenvolvimento de crenulação (oblíqua ao bandado composicional). No limite inferior direito da microfotografia observa-se, embora parcialmente, um filonete milimétrico de carbonatos (sd) e quartzo (qz III);

C e D) Os níveis psamíticos são constituídos por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante. Possuem uma granulometria na ordem das dezenas de micras. Em nicóis paralelos, identificam-se opacos anédricos a subeuédricos disseminados;

E e F) Detalhe dos níveis psamíticos onde verificam-se concentrações de palhetas de micas orientadas subparalelamente ao bandado composicional.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da LD SD.4-37#L1. Referências: G) SD.4-37#L1.4 NC 5X; H) SD.4-37#L1.4 NP 5X; I) SD.4-37#L1.20 NC 10X; J) SD.4-37#L1.20 NP 10X; K) SD.4-37#L1.21 NC 5X; L) SD.4-37#L1.21 NP 5X;

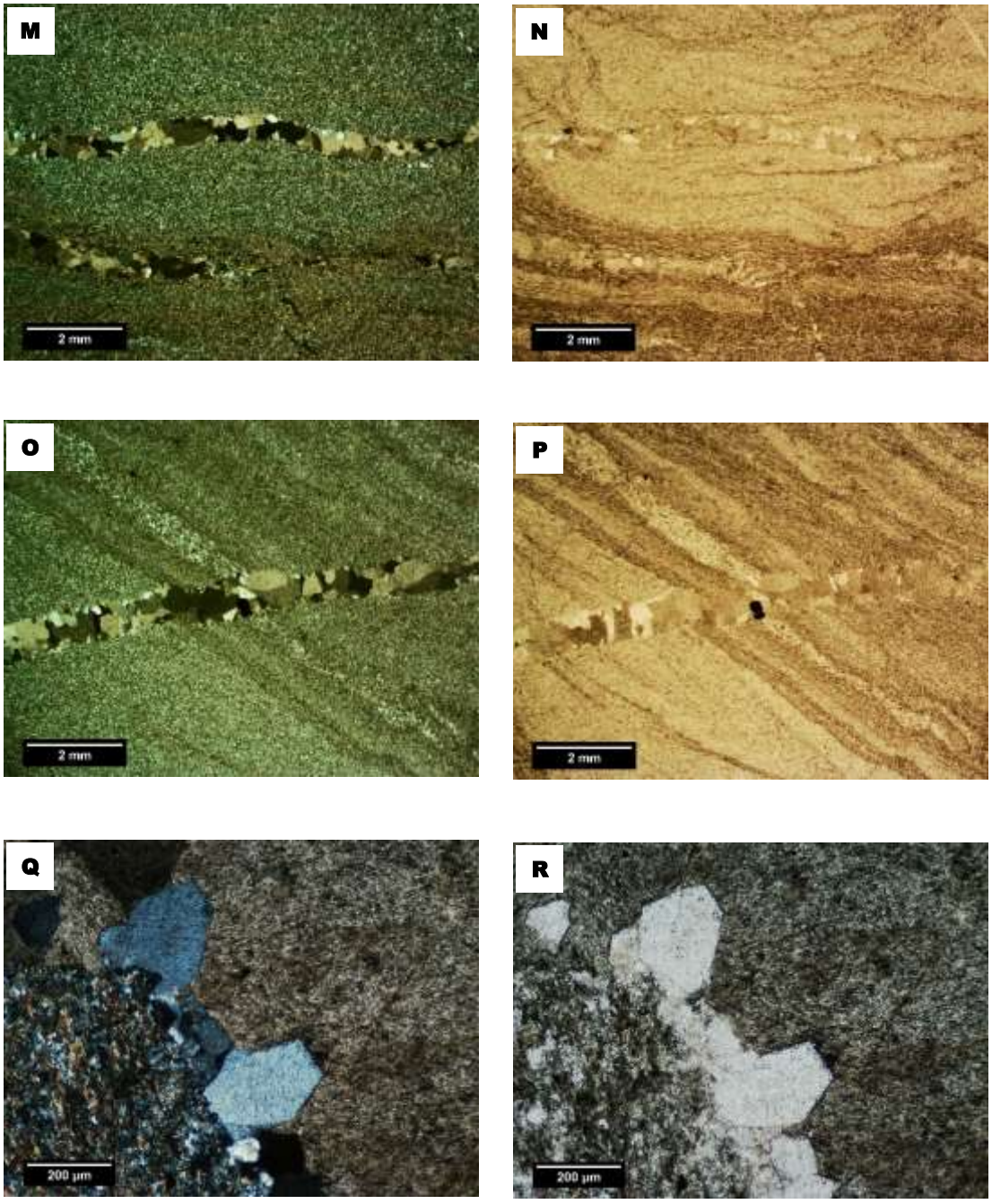


G e H) Pormenor petrográfico dos níveis de filossilicatos com uma crenulação incipiente. Em nicóis paralelos observa-se inúmero opacos disseminados;

I e J) Numa posição central na microfotografia identifica-se um grão de turmalina de cor verde;

K e L) O filonete micrométrico de quartzo com uma orientação subparalela ao bandado composicional. É constituído por grãos de quartzo anédricos, com bordos irregulares e extinção ondulante. Lateralmente ao filonete observa-se grãos de quartzo que constituem um nível psamítico, com sericite intergranular.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da LD SD.4-37#L1. Referências: M) SD.4-37#L1.5 NC 0.8X; N) SD.4-37#L1.5 NP 0.8X; O) SD.4-37#L1.9 NC 0.8X; P) SD.4-37#L1.9 NP 0.8X; Q) SD.4-37#L1.7 NC 5X; R) SD.4-37#L1.7 NP 5X;

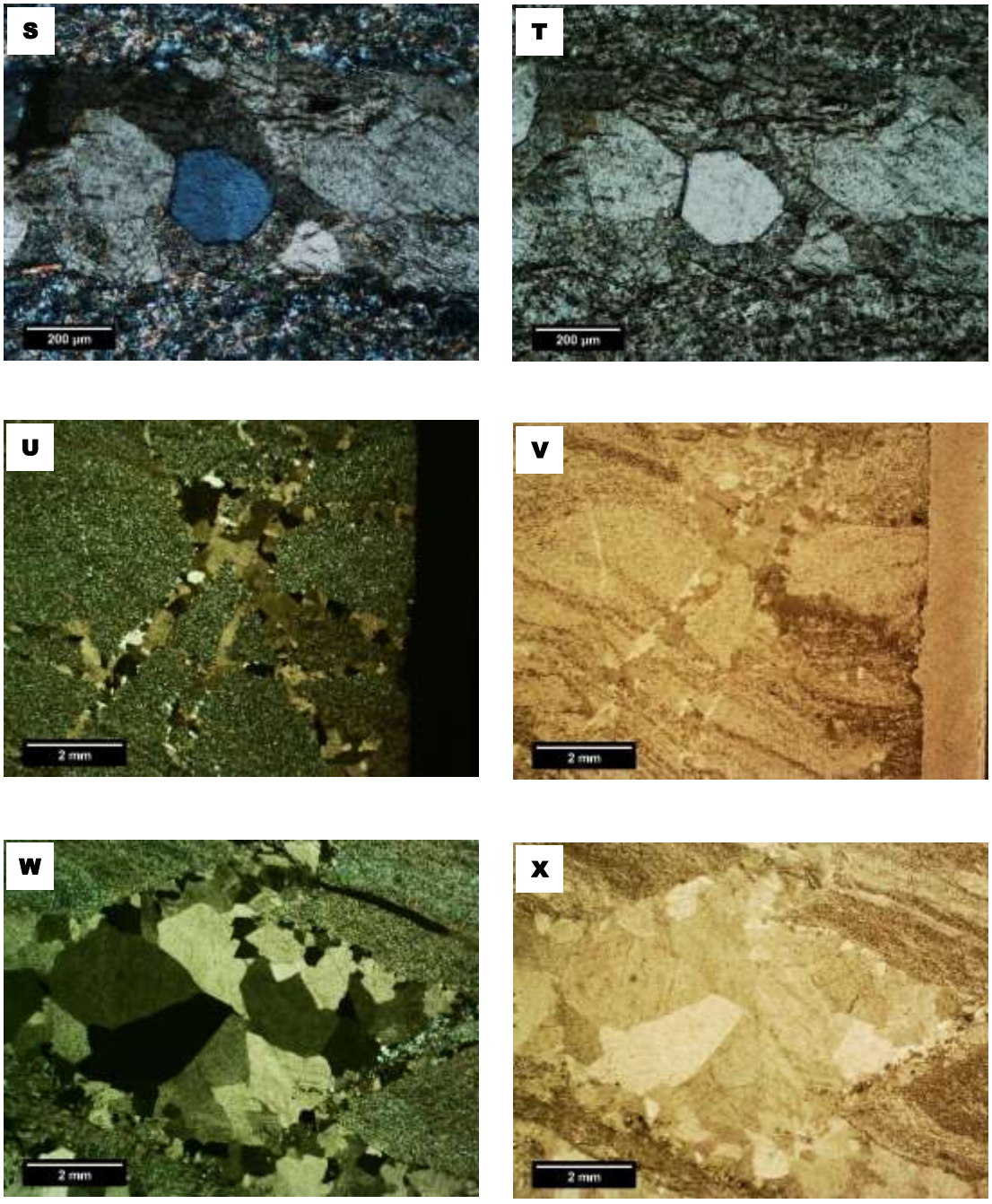


M e N) Microfotografias ilustrativas dos filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), dispostos segundo uma orientação paralela ao bandado composicional, tanto nos níveis psamíticos da metade superior da microfotografia, como nos níveis pelíticos da metade inferior. Os grãos de quartzo estão concentrados, preferencialmente, no contacto do filonete com o encaixante;

O e P) Na microfotografia observa-se a intercalação entre *boudins* e a matriz pelítica. Obliquamente ao bandado composicional observa-se um filonete micrométrico de quartzo e carbonatos contemporâneo do apresentado na microfotografia M e N. Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se um aglomerado de opacos micrométrico disseminado no filonete;

Q e R) Detalhe petrográfico dos grãos de quartzo com faces euédricas (qz III), direcionadas para o interior do filonete micrométrico de quartzo (qz III) e carbonatos (sd).

Estampa 4 - Microfotografias S a X da LD SD.4-37#L1. Referências: S) SD.4-37#L1.22 NC 5X; T) SD.4-37#L1.22 NP 5X; U) SD.4-37#L1.6 NC 0.8X; V) SD.4-37#L1.6 NP 0.8X; W) SD.4-37#L1.2 NC 0.8X; X) SD.4-37#L1.2 NP 0.8X;

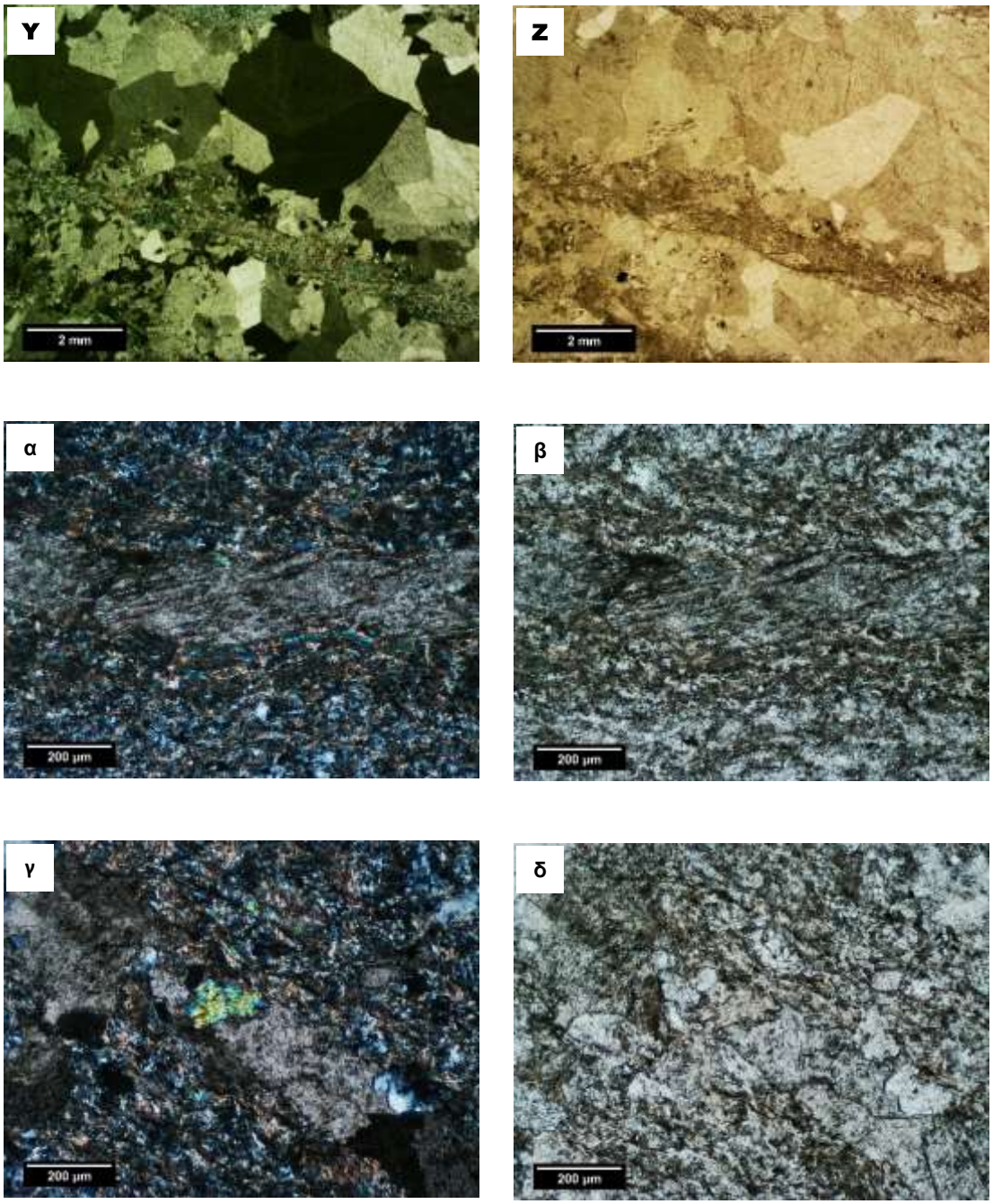


S e T) Observa-se grãos euédricos de quartzo, com uma dimensão micrométrica, disseminado nos carbonatos dos filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd);

U e V) Em alguns locais identifica-se uma densa rede de filonetes micrométricos de quartzo (qz III) e carbonatos (sd), com uma orientação subparalela e suboblíqua ao bandado composicional. Podem atingir uma espessura milimétrica nos locais de interseção;

W e X). Os grãos de carbonatos (sd) que constituem os filonetes milimétricos, podem atingir dimensões milimétricas numa posição central da estrutura. Neste caso em particular, observa-se grãos com uma dimensão de, aproximadamente, 3 mm. O contacto com o encaixante é feito através de grãos de carbonatos de dimensão micrométrica. A área da estrutura filoniana de carbonatos apresentada na microfotografia possui uma forma em losango, correspondendo as faces a planos paralelos e oblíquos ao bandado composicional. Adicionalmente, os filonetes micrométricos mencionados nas microfotografias M, N, O e P, correspondem a ramificações desta estrutura filoniana milimétrica.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da LD SD.4-37#L1. Referências: Y) SD.4-37#L1.3 NC 0.8X; Z) SD.4-37#L1.3 NP 0.8X; α) SD.4-37#L1.12 NC 5X; β) SD.4-37#L1.12 NP 5X; γ) SD.4-37#L1.23 NC 5X; δ) SD.4-37#L1.23 NP 5X;

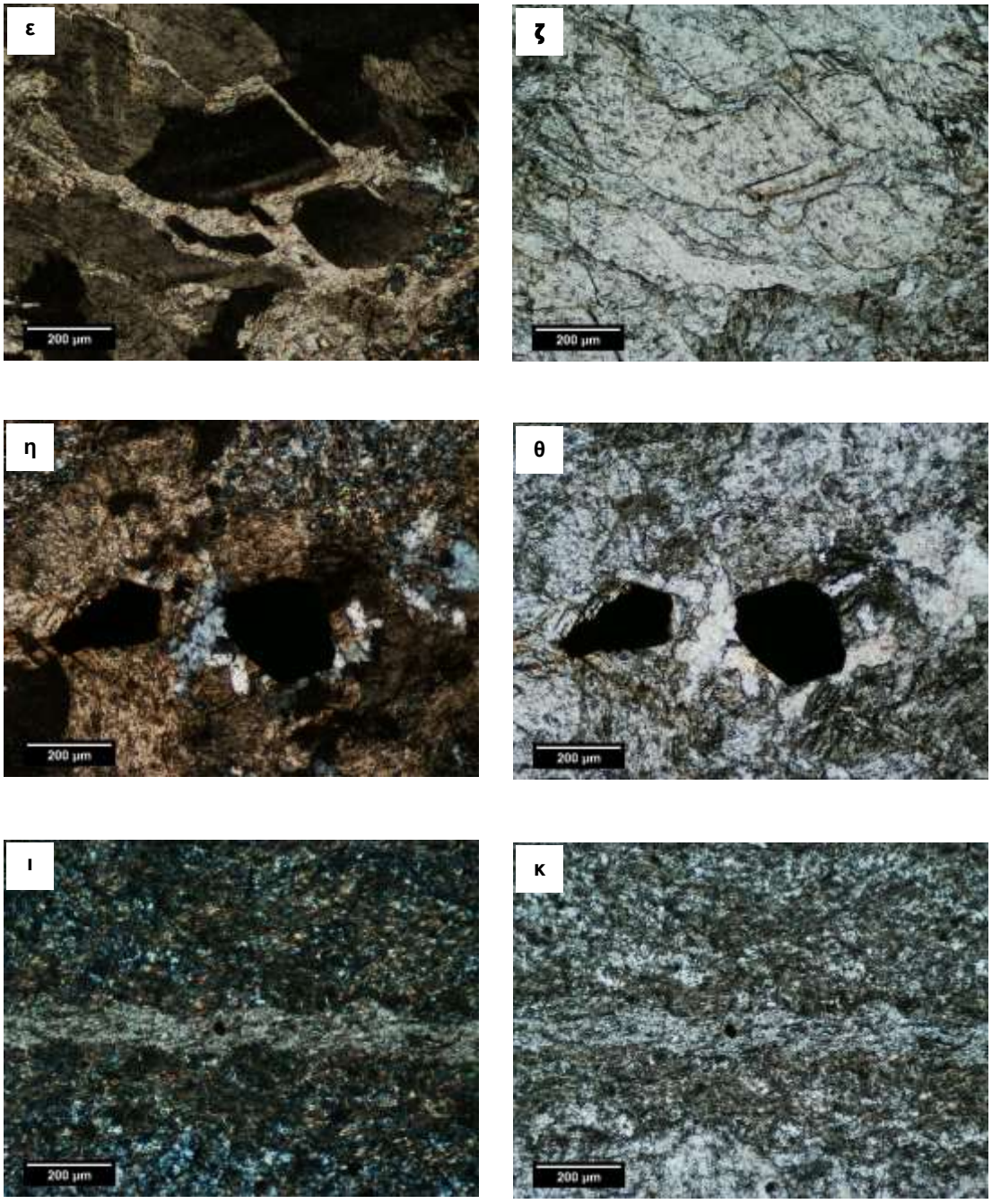


Y e Z) No filonete milimétrico de carbonatos identifica-se a inclusão de uma secção da matriz de filossilicatos, a qual apresenta crenulação e uma forma alongada, de direção paralela ao bandado composicional. O filonete possui, no contacto com a matriz de filossilicatos, grãos de carbonatos micrométricos;

α e β) Detalhe dos filonetes micrométrico de carbonatos (dol?), os quais possuem uma orientação subparalela ao bandado composicional. Neste caso e particular, destaca-se uma das direções de clivagem;

γ e δ) Associado aos carbonatos que constituem os filonetes micrométricos de carbonatos (dol?), identificam-se micas com uma dimensão na ordem das dezenas de micras.

Estampa 6 - Microfotografias ε a κ da LD SD.4-37#L1. Referências: ε) SD.4-37#L1.16 NC 5X; ζ) SD.4-37#L1.16 NP 5X; η) SD.4-37#L1.17 NC 5X; θ) SD.4-37#L1.17 NP 5X; ι) SD.4-37#L1.13 NC 5X; κ) SD.4-37#L1.13 NP 5X;



ε e ζ) A propagação de um filonete micrométrico de carbonatos, paralelo ao bandado composicional, no filonete milimétrico de carbonatos, resulta numa textura brechóide tal como apresentado nas microfotografias. Esta geração de carbonatos (dol?) propaga-se de forma inter e intragranular nos grãos milimétricos do filonete milimétrico de carbonatos (sd). Em nicóis paralelos identifica-se manchas de óxidos e hidróxidos de Fe com cor acastanhada, concentrada nas clivagens dos carbonatos;

η e θ) Em nicóis paralelos observa-se opacos disseminados nos filonetes milimétricos de carbonatos (sd), com formas euédricas e uma dimensão na ordem das centenas de micras. Em nicóis cruzados identifica-se, adjacentemente aos opacos, grãos de quartzo anédricos;

ι e κ) A microfotografia em nicóis paralelos pretende salientar um opaco euédrico, com uma forma em losango e dimensão na ordem das dezenas de micras, disseminado no filonete micrométrico de carbonatos (dol?). O filonete apresenta uma estrutura em "zigue-zague".

Anexo VI
Fichas Metalográficas

ANEXO VI - FICHAS METALOGRÁFICAS

Ficha SD.4-03#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-03#S1
Profundidade Média da Amostra	5,11 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo castanho com óxidos e hidróxidos de Fe e Mn em filonetes e disseminados.
Classificação Microscópica	Óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de filonetes e como pseudomorfoses, bem como óxidos e hidróxidos de Mn em filonetes e disseminados.
Associação Mineral	Óxidos e Hidróxidos de Fe e Mn.

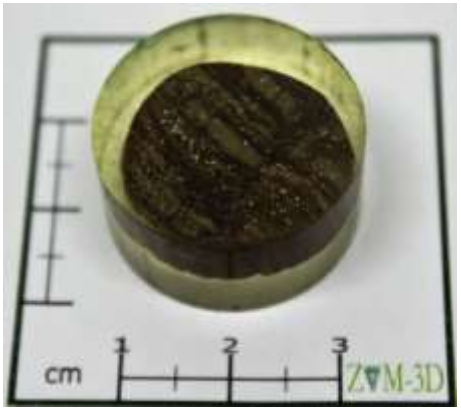


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-03#S1.

Descrição Macroscópica

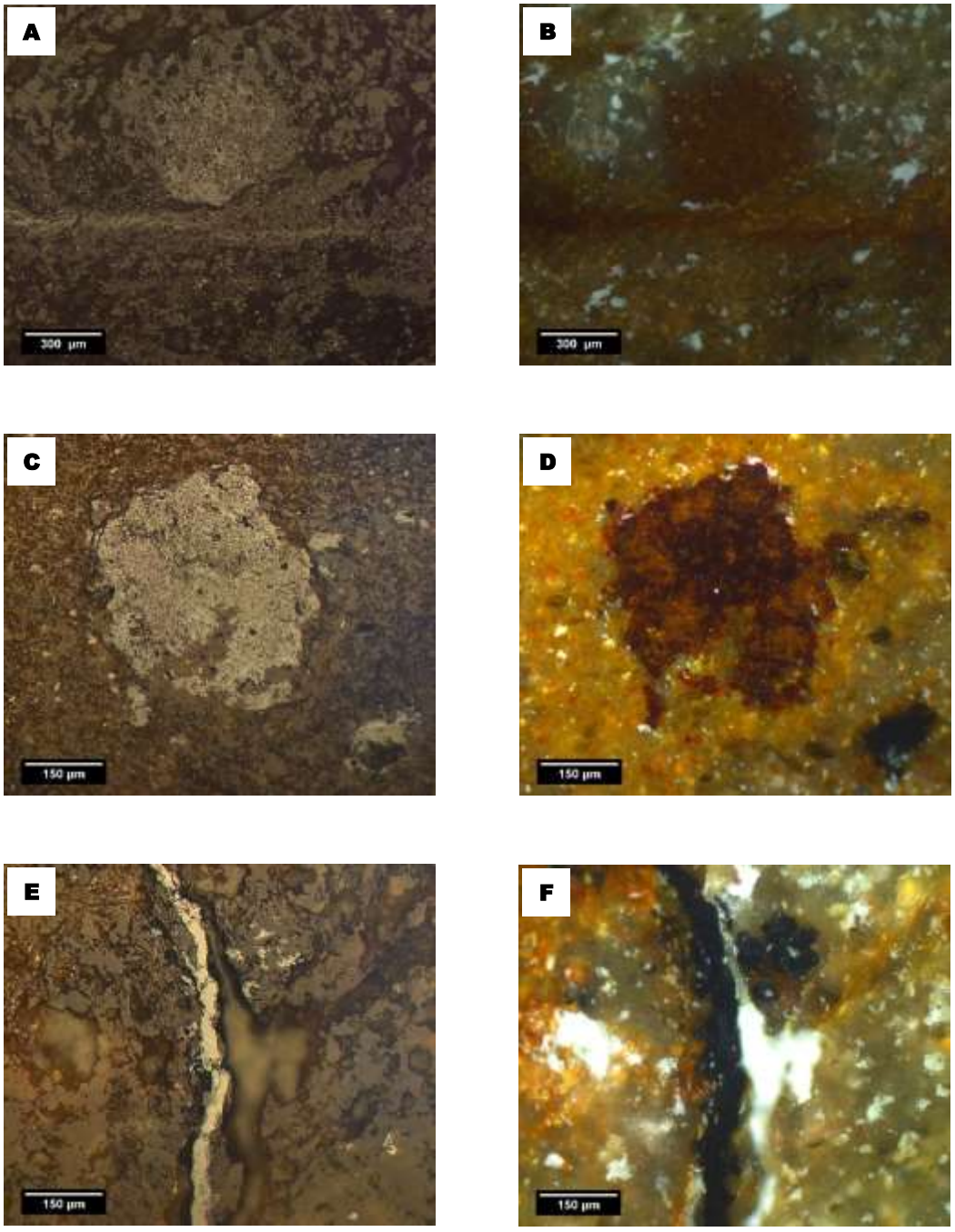
Observa-se níveis psamíticos cortados por uma rede de óxidos e hidróxidos de Fe com cor castanha escura. Identificam-se óxidos e hidróxidos Mn disseminados, os quais apresentam um brilho metálico característico.

Descrição Microscópica

Identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de filonetes (Microfot. A) e de forma disseminada, como pseudomorfos de substituição de py (Microfot. D). São caracterizados por uma cor castanha-avermelha, em nícois cruzados.

Verifica-se a presença de óxidos e hidróxidos de Mn em filonetes (Microfot. F), por vezes com uma extensão micrométrica (Microfot. H). Ocorrem também disseminados, tanto em aglomerados de massas anédricas (Microfot. J) como em massas de hábito maciço associadas a cavidades. Possuem duas tonalidades em nicóis cruzados: uma negra, de aspeto baço, e uma cinzenta, com aspeto metálico, característico de pequenos grãos.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-03#S1. Referências: A) SD.4-03#S1.2 NP 10X; B) SD.4-03#S1.2 NC 10X; C) SD.4-03#S1.10 NP 20X; D) SD.4-03#S1.10 NC 20X; E) SD.4-03#S1.4 NP 20X ; F) SD.4-03#S1.4 NC 20X);

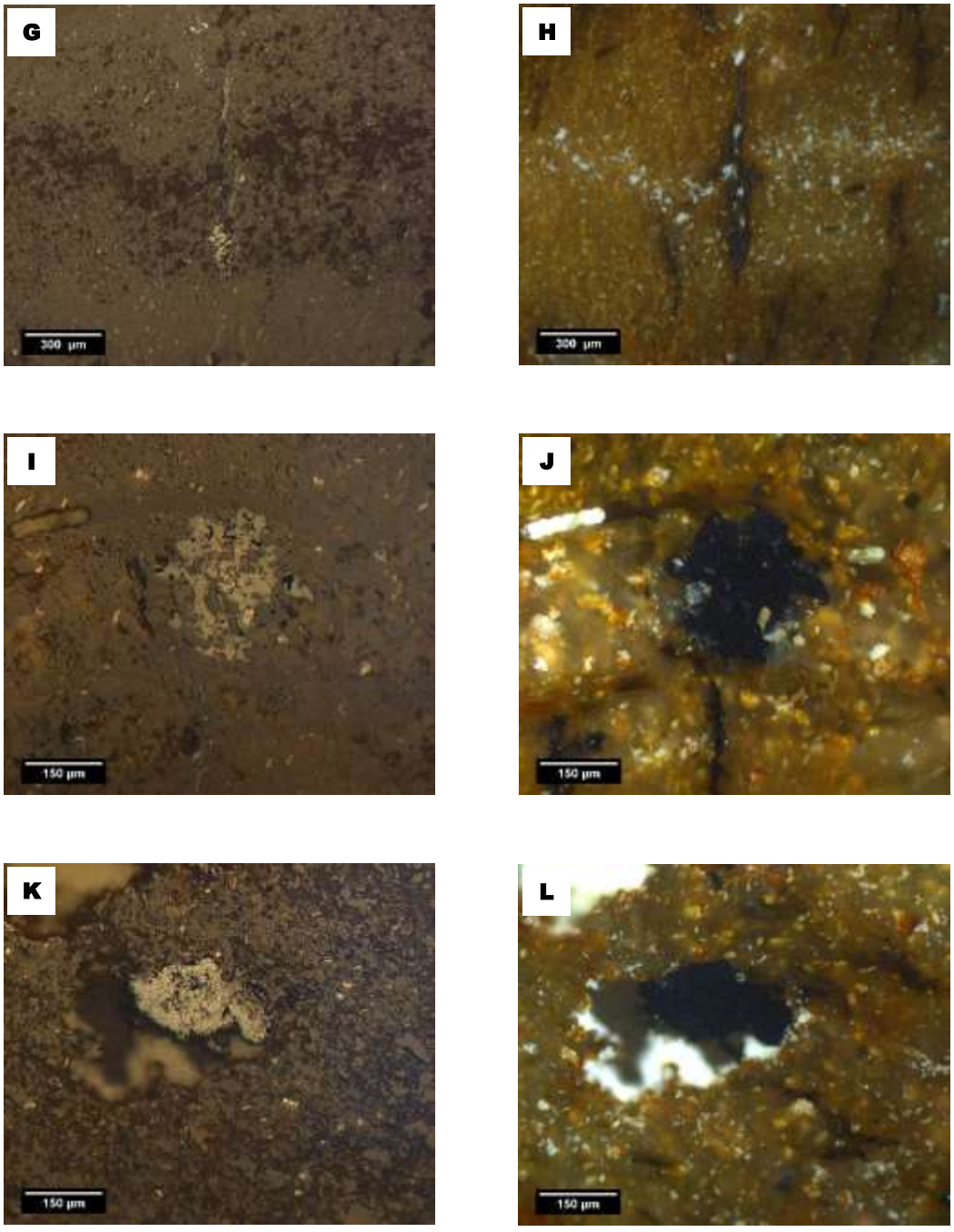


A e B). Numa posição central devido à maior concentração de óxidos e hidróxidos de Fe, paralelamente ao bandado composicional, observa-se uma cor castanha-avermelhada (nicóis cruzados), dissipando-se lateralmente para tonalidade mais claras devido a uma menor concentração. Na metade superior da microfotografia observa-se uma forma quadrada, constituída por óxidos e hidróxidos de Fe de cor castanha-avermelhada, corresponde a um pseudomorfo de substituição de py;

C e D) Pseudomorfo de py, constituído por óxidos e hidróxidos de Fe de cor castanha-avermelhada, em nicóis cruzados. Apresenta uma forma aproximadamente quadrada, com algumas faces retilíneas, estando o eixo central orientado obliquamente ao bandado composicional;

E e F) Filonete de óxidos e hidróxidos de Mn com uma orientação suboblíqua ao bandado composicional. Observa-se, em nicóis cruzados, grãos alongados de cor cinzenta e brilho metálico.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SD.4-03#S1. Referências: G) SD.4-03#S1.5 NP 10X; H) SD.4-03#S1.5 NC 10X; I) SD.4-03#S1.8 NP 20X; J) SD.4-03#S1.8 NC 20X; K) SD.4-03#S1.3 NP 20X; L) SD.4-03#S1.3 NC 20X;



G e H) Observa-se filonetes com uma extensão micrométrica, subperpendiculares ao bandado composicional, os quais apresentam, por vezes, formas sigmoides;

I e J) Detalhe petrográfico de uma massa anédrica de óxidos e hidróxidos de Mn;

K e L) Pormenor de óxidos e hidróxidos de Mn, de hábito maciço e forma anédrica, associados a cavidades micrométricas disseminadas.

Ficha SD.4-04B#S1 | Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-04B#S1
Profundidade Média da Amostra	10,47 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe, em estruturas com formas irregulares e em filonetes.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros. É semelhante à SD.4-09B#S1.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-04B#S1.

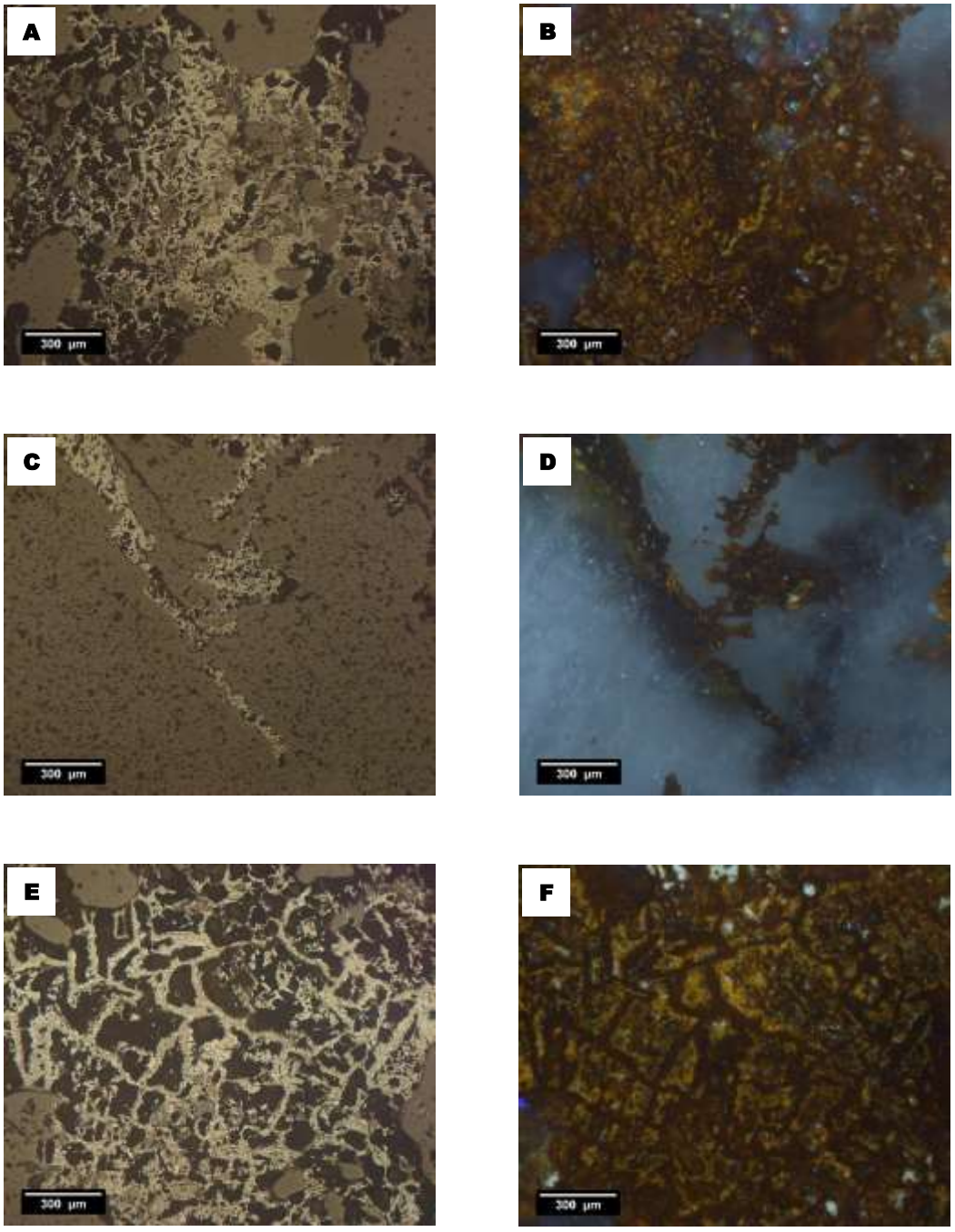
Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com óxidos e hidróxidos de Fe, tanto em estruturas com formas irregulares como em filonetes. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura sendo que, nos locais menos alterados, surgem com uma cor cinzenta e com brilho metálico. Nas cavidades existentes identifica-se, por vezes, limonite.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo ocorrem estruturas com formas irregulares, constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. A). Estas estruturas estão conectadas entre si por filonetes, por vezes descontínuos (Microfot. C). Como características destacam-se: a cor cinzenta homogénea dos óxidos e hidróxidos de Fe em nicóis paralelos (Microfot. A), e castanha em nicóis cruzados (Microfot. B); as estruturas do tipo *celular boxwork* (Microfot. E); e inclusões de minerais de hábito alongado (Microfot. G).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-04B#S1. Referências: A) SD.4-04B#S1.3 NP 10X; B) SD.4-04B#S1.3 NC 10X; C) SD.4-04B#S1.2 NP 10X; D) SD.4-04B#S1.2 NC 10X; E) SD.4-04B#S1.1 NP 10X; F) SD.4-04B#S1.1 NC 10X;

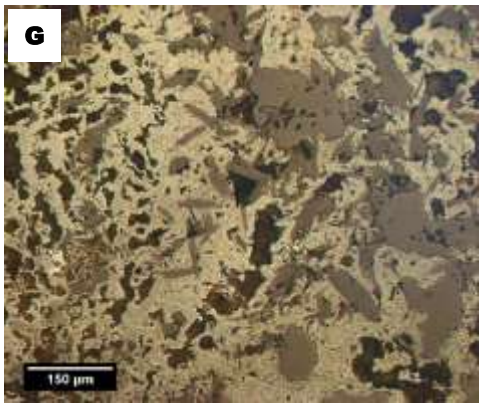


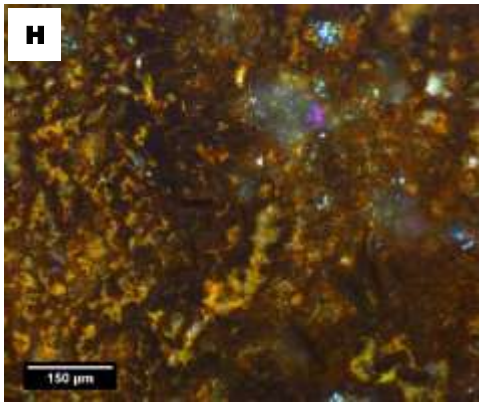
A e B) Estrutura com forma irregular, constituída por óxidos e hidróxidos de Fe que, em nicóis paralelos apresentam uma cor cinzenta. Em nicóis cruzados os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura, sendo que nas cavidades observa-se uma cor amarela;

C e D) Pormenor de filonetes que conectam as diversas estruturas com formas irregulares. Neste caso em particular os filonetes apresenta-se subdividido em várias secções;

E e F) A microfotografia em nicóis paralelos é ilustrativa das estruturas do tipo *celular boxwork*, que caracterizam os óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 2 - Microfotografias G e H da SP SD.4-04B#S1. Referências: G) SD.4-04B#S1.4 NP 20X; H) SD.4-04B#S1.4 NC 20X;





G e H) Microfotografia de pormenor das inclusões de minerais de hábito acicular, identificados em nicóis paralelos, e que ocorrem nas estruturas com formas irregulares, constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe.

Ficha SD.4-05A#S1 | Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-05A#S1
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py e Óxidos e Hidróxidos de Fe
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, por vezes com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe.
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-05A#S1 não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com py disseminada, de cor cinzenta e brilho metálico. Ocorrem massas de cor negra disseminadas, idênticas às litologias encaixantes.

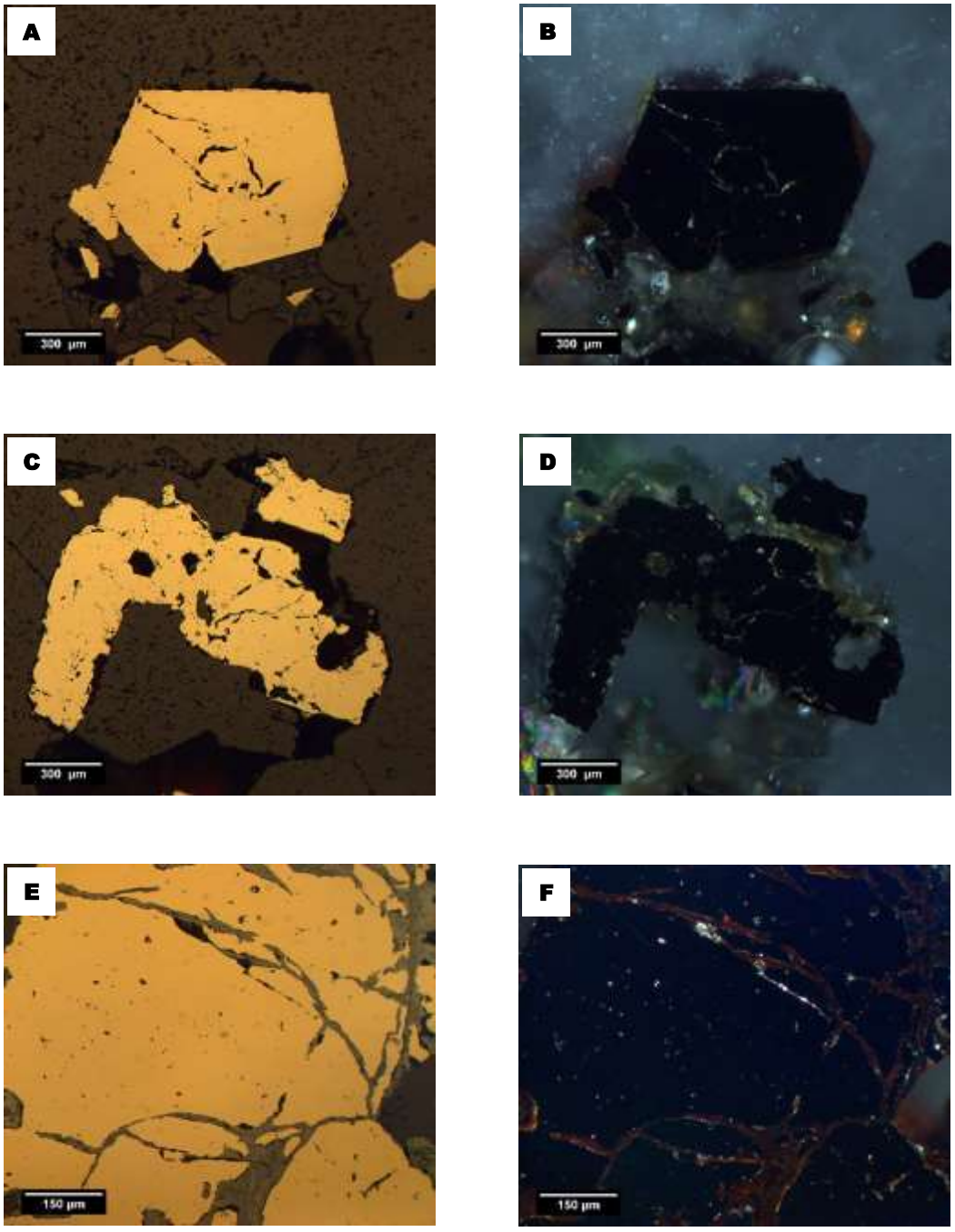
Descrição Microscópica

De forma disseminada é identificada py, com cor amarela em nicóis paralelos, tanto em grãos individuais como em aglomerados, com uma dimensão micrométrica a milimétrica. Como características destaca-se as formas euédricas, por exemplo, hexagonais (Microfot. A), bem como as porosidades no interior.

A py pode apresentar uma rede heterogénea de fraturação intragranular (Microfot. C), na qual são identificados óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. E) com, pelo menos, dois tons de cinzento (Microfot. G). São reconhecidos aglomerados de grãos de py com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I), onde observam-se pseudoformas euédricas (Microfot. K).

São identificados casos de substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe, pontualmente com relíquias de py (Microfot. M). Apresentam, pelo menos, duas tonalidades de cinzento e diferentes graus de porosidades.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-05A#S1. Referências: A) SD.4-05A#S1.12 NP 10X; B) SD.4-05A#S1.12 NC 10X; C) SD.4-05A#S1.13 NP 10X; D) SD.4-05A#S1.13 NC 10X; E) SD.4-05A#S1.9 NP 20X; F) SD.4-05A#S1.9 NC 20X;

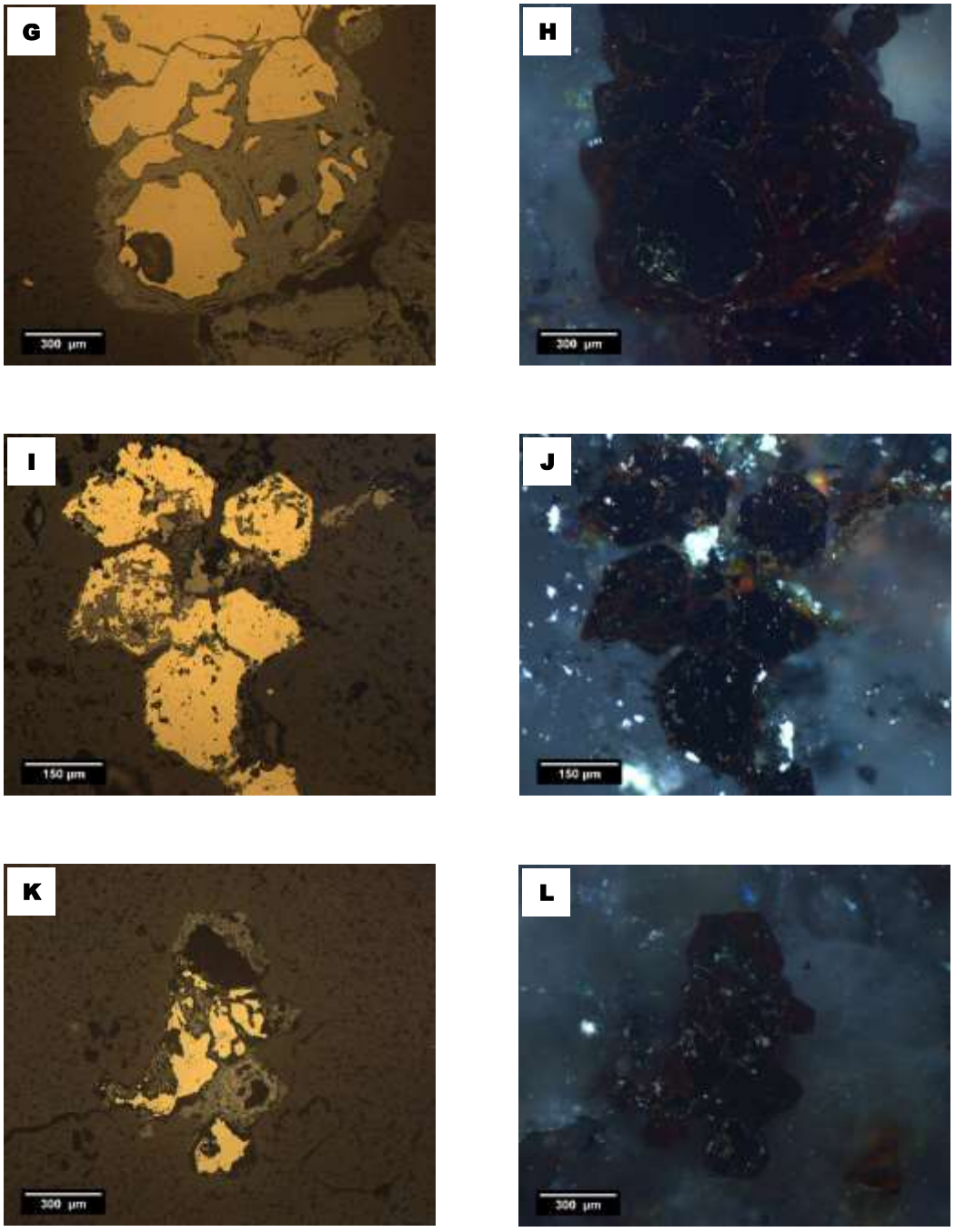


A e B) py euédrica com forma hexagonal disseminada no filão de quartzo, com um comprimento no eixo maior de, aproximadamente, 1 mm. Apresenta um conjunto de porosidades no núcleo, com forma aproximadamente circular, bem como porosidades dispersas no interior, em alguns casos dispostas linearmente;

C e D) Grãos de py com formas anédricas, onde identificrboa-se cavidades com uma dimensão na ordem das centenas de micras e fraturação intragranular;

E e F) Pormenor da rede de fraturação intragranular identificada na py, neste caso materializada por óxidos e hidróxidos de Fe. Em nicóis cruzados verifica-se que os grãos de py apresentam uma cor negra a azul marinho, correspondendo a uma leve anisotropia. Adicionalmente, a rede de fraturação constituída por óxidos e hidróxidos de Fe possui, em nicóis paralelos, uma cor acastanhada.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-05A#S1. Referências: G) SD.4-05A#S1.8 NP 10X; H) SD.4-05A#S1.8 NC 10X; I) SD.4-05A#S1.4 NP 20X; J) SD.4-05A#S1.4 NC 20X; K) SD.4-05A#S1.1 NP 10X; L) SD.4-05A#S1.1 NC 10X;

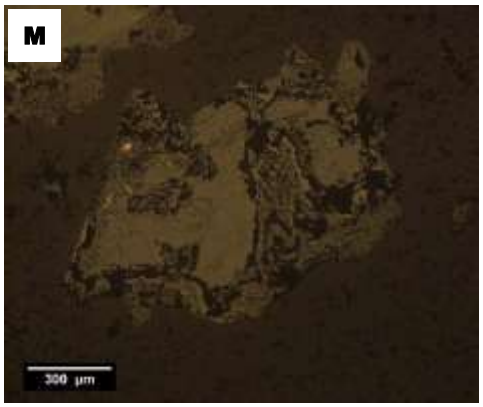


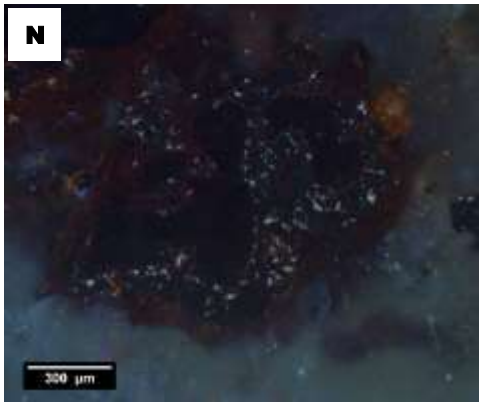
G e H) Em nicóis paralelos verifica-se uma fraturação intragranular da py, com posterior substituição por óxidos e hidróxidos de Fe da qual resulta uma individualização de fragmentos anédricos de py. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos em nicóis paralelos, pelo menos, por dois tons de cinzento. Já em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam uma cor acastanhada;

I e J) Aglomerado de py constituído por grãos subeuédricos e euédricos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Nos grãos de py verifica-se uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe;

K e L) Aglomerado de py onde observa-se uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe. Estes são definidos, em nicóis paralelos, por dois tons de cinzento: um cinzento escuro, que constitui uma rede inter e intragranular, e um cinzento claro que aparenta corresponder à substituição total do corpo central de um grão de py.

Estampa 3 - Microfotografias M e N da SP SD.4-05A#S1. Referências: M) SD.4-05A#S1.7 NP 10X; N) SD.4-05A#S1.7 NC 10X;





M e N) Detalhe de um grão constituído por óxidos e hidróxidos de Fe, ilustrando a substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe. Em nicóis paralelos identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe com duas tonalidades: um cinzento claro quase sem porosidade, e um cinzento escuro muito poroso. Adicionalmente, identifica-se relíquias de py nos óxidos de hidróxidos de Fe com cor cinzenta clara.

Ficha SD.4-05A#S2 |Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-05A#S2
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo, com py disseminada e inclusões de material semelhante ao encaixante.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, por vezes com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros.

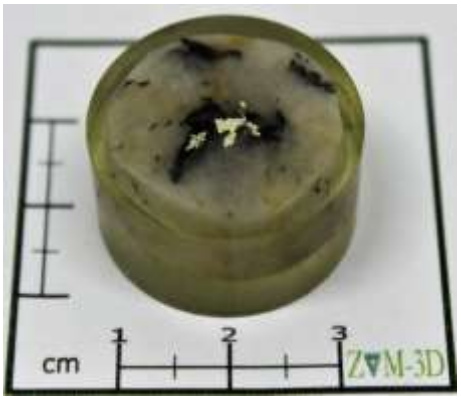


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-05A#S2.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com py disseminada, de cor cinzenta e brilho metálico. Ocorrem massas de cor negra disseminadas, idênticas às litologias encaixantes.

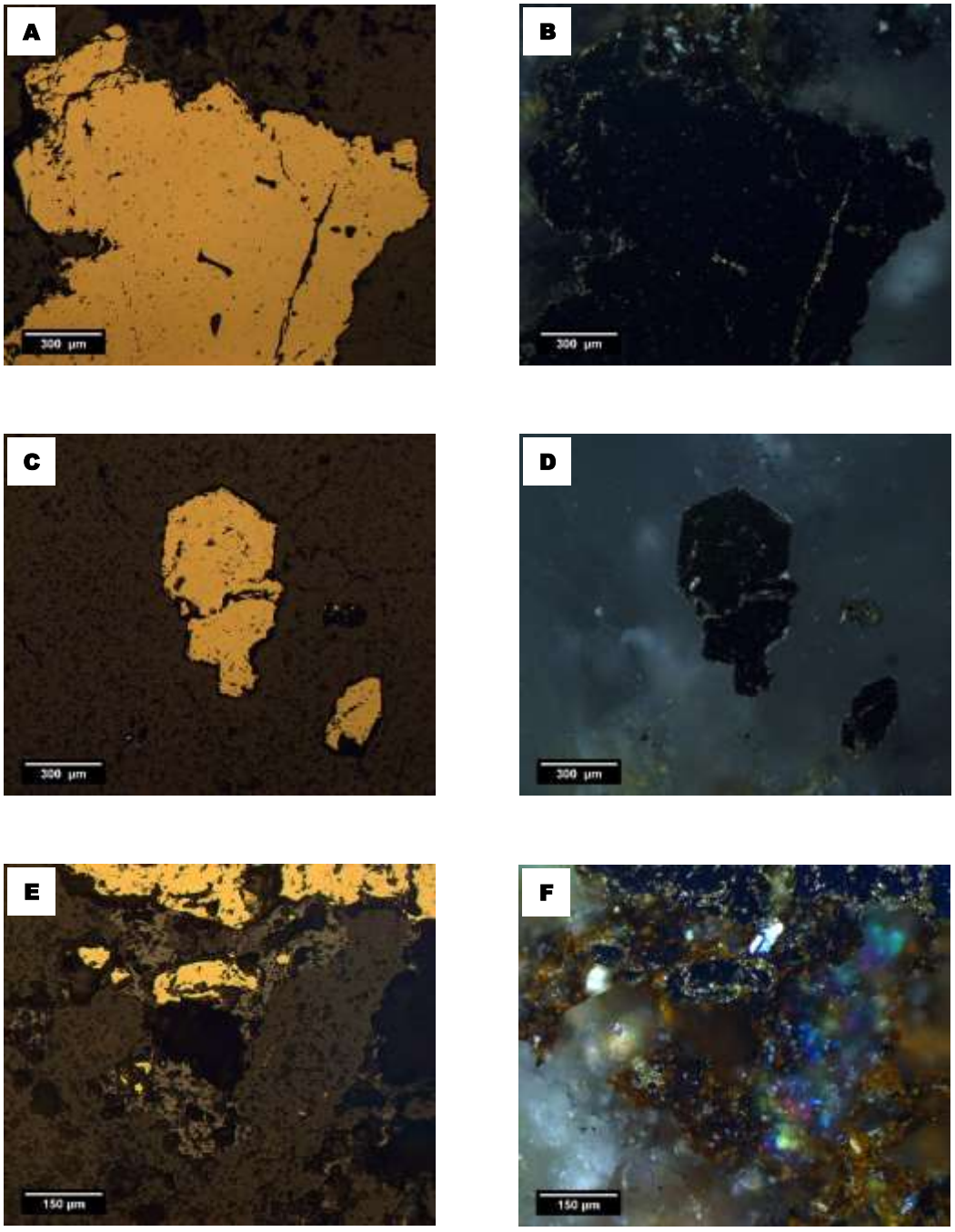
Descrição Microscópica

Ocorrem grãos de py de dimensão milimétrica, com formas anédricas e bordos irregulares (Microfot. A). Para além da fraturação intragranular, destaca-se a porosidade dispersa homogeneamente em todo o grão, bem como a existência de cavidades com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. C).

Alguns locais apresentam py com substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe, onde ambos apresentam uma elevada porosidade (Microfot. E).

Foi identificado uma pseudoforma de py com forma aproximadamente hexagonal, constituída por óxidos e hidróxidos de ferro com duas tonalidades de cinza em nicóis paralelos, correspondendo o cinza mais claro ao núcleo (Microfot. G). Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos apresentam uma cor vermelha no núcleo e uma cor laranja na área envolvente (Microfot. H).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-05A#S2. Referências: A) SD.4-05A#S2.3 NP 10X; B) SD.4-05A#S2.3 NC 10X; C) SD.4-05A#S2.1 NP 10X; D) SD.4-05A#S2.1 NC 10X; E) SD.4-05A#S2.2 NP 20X; F) SD.4-05A#S2.2 NC 20X;



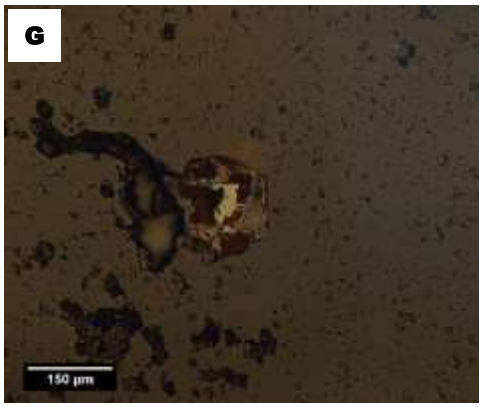
z

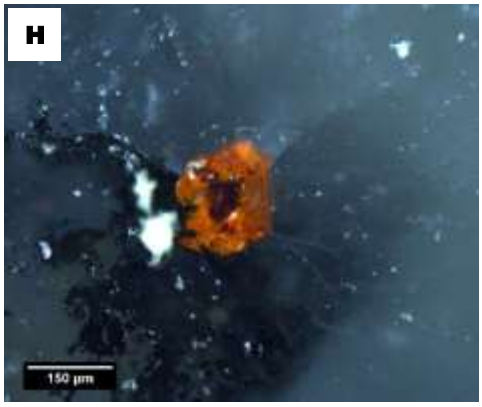
A e B) Grão de py de dimensão milimétrica, definido por bordos irregulares e por uma porosidade homogénea em todo o grão. Possui uma fraturação intragranular, tal como observado no limite superior esquerdo da microfotografia em nicóis paralelos. De forma heterogénea, identifica-se cavidades com uma dimensão na ordem das centenas de micras;

C e D) Detalhe da fraturação intragranular e da porosidade homogénea característica dos grãos de py. Adicionalmente, identifica-se cavidades com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

E e F) Substituição parcial de py por óxidos e hidróxidos de Fe, predominando um tom de cinzento em nicóis paralelos. A elevada porosidade identificada na py ocorre, também, nos óxidos de hidróxidos de Fe. Em nicóis cruzados, a py possui uma anisotropia, com a sua cor a variar entre negro e um azul marinho.

Estampa 2 - Microfotografias G e H da SP SD.4-05A#S2. Referências: G) SD.4-05A#S2.4 NP 20X; H) SD.4-05A#S2.4 NC 20X;





G e H) Pseudomorfo de óxidos e hidróxidos de Fe depois de py. O núcleo central apresenta uma cor cinzenta clara, em nicóis paralelos, e uma cor vermelha escura, em nicóis cruzados. A área envolvente, por sua vez, possui uma cor cinzenta escura e uma cor laranja, em nicóis paralelos e cruzados, respetivamente.

Ficha SD.4-05A#S3 |Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-05A#S3
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada, em contacto com o encaixante.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, esta com óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de fraturas inter e intragranulares.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros

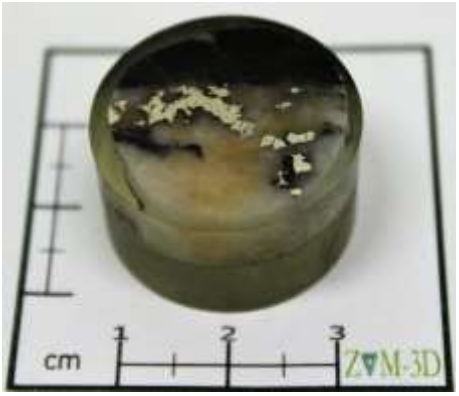


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-05A#S3.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, com py disseminada, de cor cinzenta e brilho metálico. Ocorrem massas de cor negra disseminadas, idênticas às litologias encaixantes.

Na presente SP identifica-se o contacto com o encaixante, correspondente à unidade dos Liditos e Xistos Negros a qual apresenta uma cor negra.

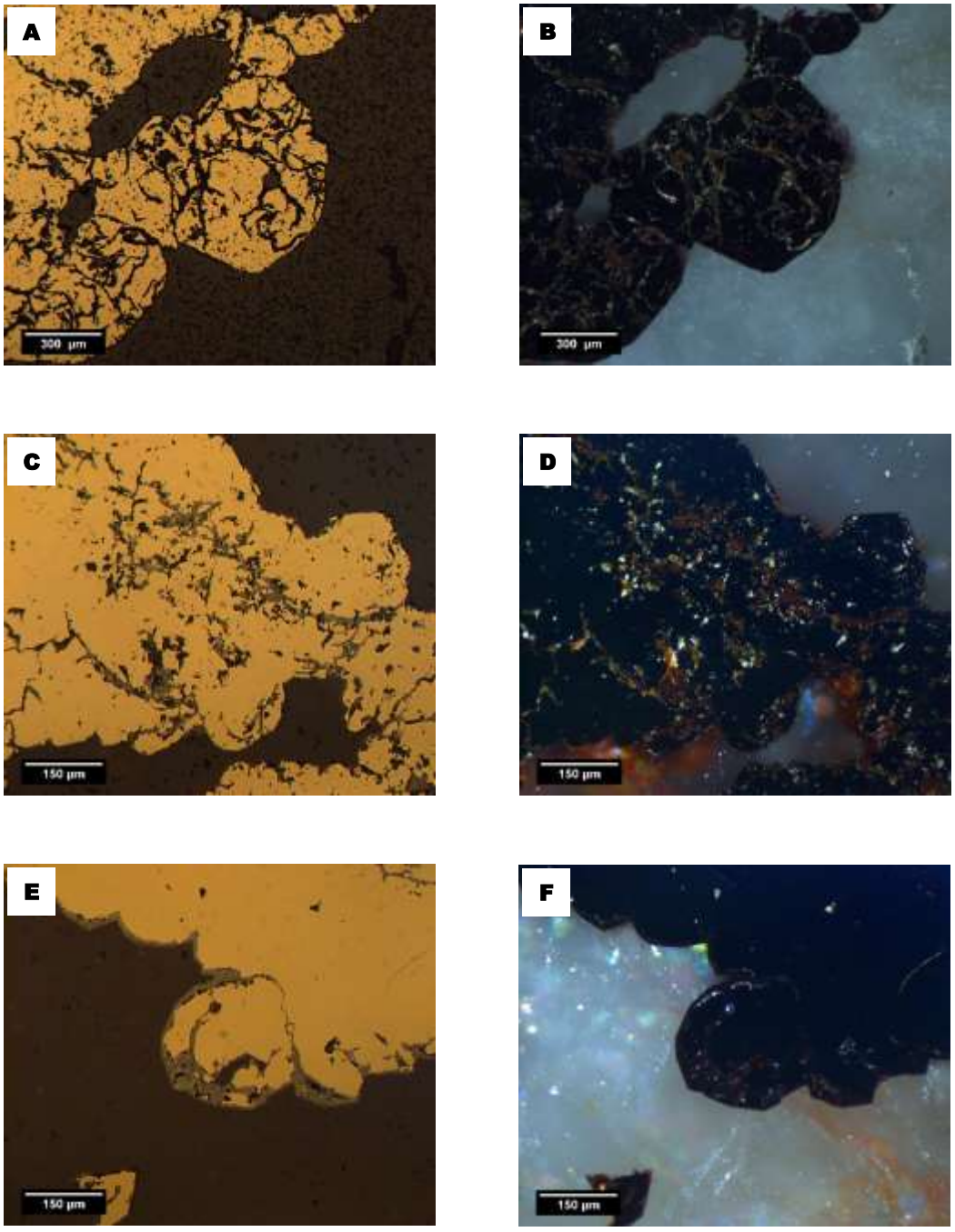
Descrição Microscópica

Predomina uma py com dimensão milimétrica, caracterizada por uma rede de fraturação intragranular sem preenchimento, à qual associa-se uma porosidade homogénea (Microfot. A). Noutro caso, verifica-se uma fraturação intragranular porém com óxidos e hidróxidos de Fe, por sua vez associada a cavidades na ordem das dezenas de micras (Microfot. C).

Ocorre uma py de hábito maciço, com uma orla de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. E). Identifica-se uma individualização de subgrãos de py, com formas anédricas a subeuédricas, associada aos óxidos e hidróxidos de Fe inter e intragranularmente (Microfot. G).

Ocorrem grãos de py individualizados com formas subeuédricas, no entanto possuem uma elevada corrosão (Microfot. I).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-05A#S3. Referências: A) SD.4-05A#S3.1 NP 10X; B) SD.4-05A#S3.1 NC 10X; C) SD.4-05A#S3.2 NP 20X; D) SD.4-05A#S3.2 NC 20X; E) SD.4-05A#S3.3 NP 20X; F) SD.4-05A#S3.3 NC 20X;

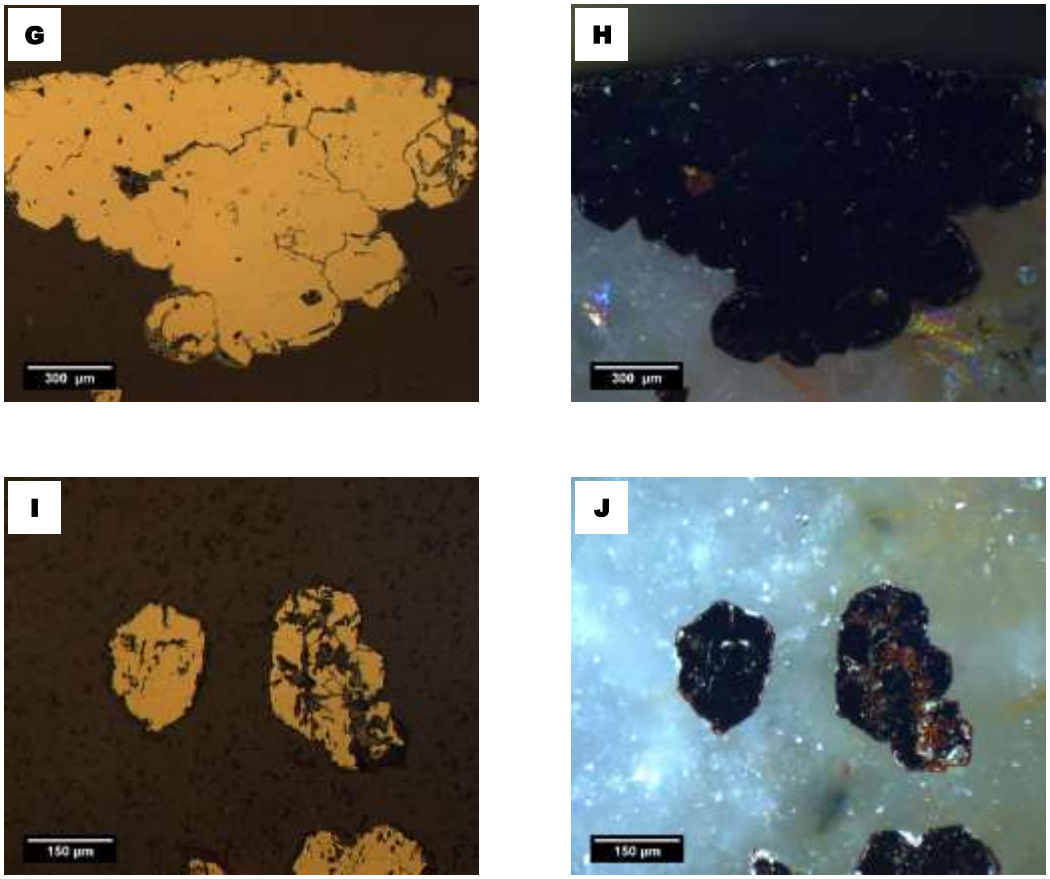


A e B) py com dimensão milimétrica, caracterizada por uma rede de fraturação intragranular sem preenchimento. Na metade superior esquerda da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se uma inclusão de natureza silicioso com faces euédricas numa das extremidades;

C e D) py de dimensão milimétrica com fraturação intragranular. Porém, contrariamente à microfotografia A e B, possui óxidos e hidróxidos de Fe. Adjacentemente a esta fraturação identifica-se cavidades, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

E e F) A microfotografia em nicóis cruzados pretende ilustrar, não só a orla de óxidos e hidróxidos de Fe da py milimétrica, como também os subgrãos originados pela fraturação inter e intragranular.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4-05A#S3. Referências: G) SD.4-05A#S3.4 NP 10X; H) SD.4-05A#S3.4 NC 10X; I) SD.4-05A#S3.4 NP 10X; J) SD.4-05A#S3.4 NC 10X;



G e H) Microfotografias com baixa ampliação onde identifica-se, em nicóis paralelos, a individualização de subgrãos de py, com formas anédricas a subeuédricas. Esta subgranulação está associada à predominância da fraturação intergranular, materializada pelos óxidos e hidróxidos de Fe;

I e J) Exemplo de grãos de py individualizados, com formas subeuédricas. Apresentam cavidades na ordem das dezenas de micras as quais, em nicóis cruzados, são caracterizadas por tons castanhos.

Ficha SD.4-05A#S4 | Filão de Quartzo e Lidito e Xisto Negro |

Referência da SP	SD.4-05A#S4
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo / Liditos e Xistos Negros
Tipo	Estrutura Filoniana / Encaixante
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada, em contacto com o encaixante
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, definida por porosidades idênticas aos materiais disseminados no filão de quartzo, petrograficamente semelhantes aos níveis carbonosos do encaixante
Associação Mineral Principal	py
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-05A#S4 não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, com py disseminada, de cor cinzenta e brilho metálico. Ocorrem massas de cor negra disseminadas, idênticas às litologias encaixantes.

Na presente SP identifica-se o contacto com o encaixante, correspondente à unidade dos Liditos e Xistos Negros, a qual apresenta uma cor negra.

Descrição Microscópica

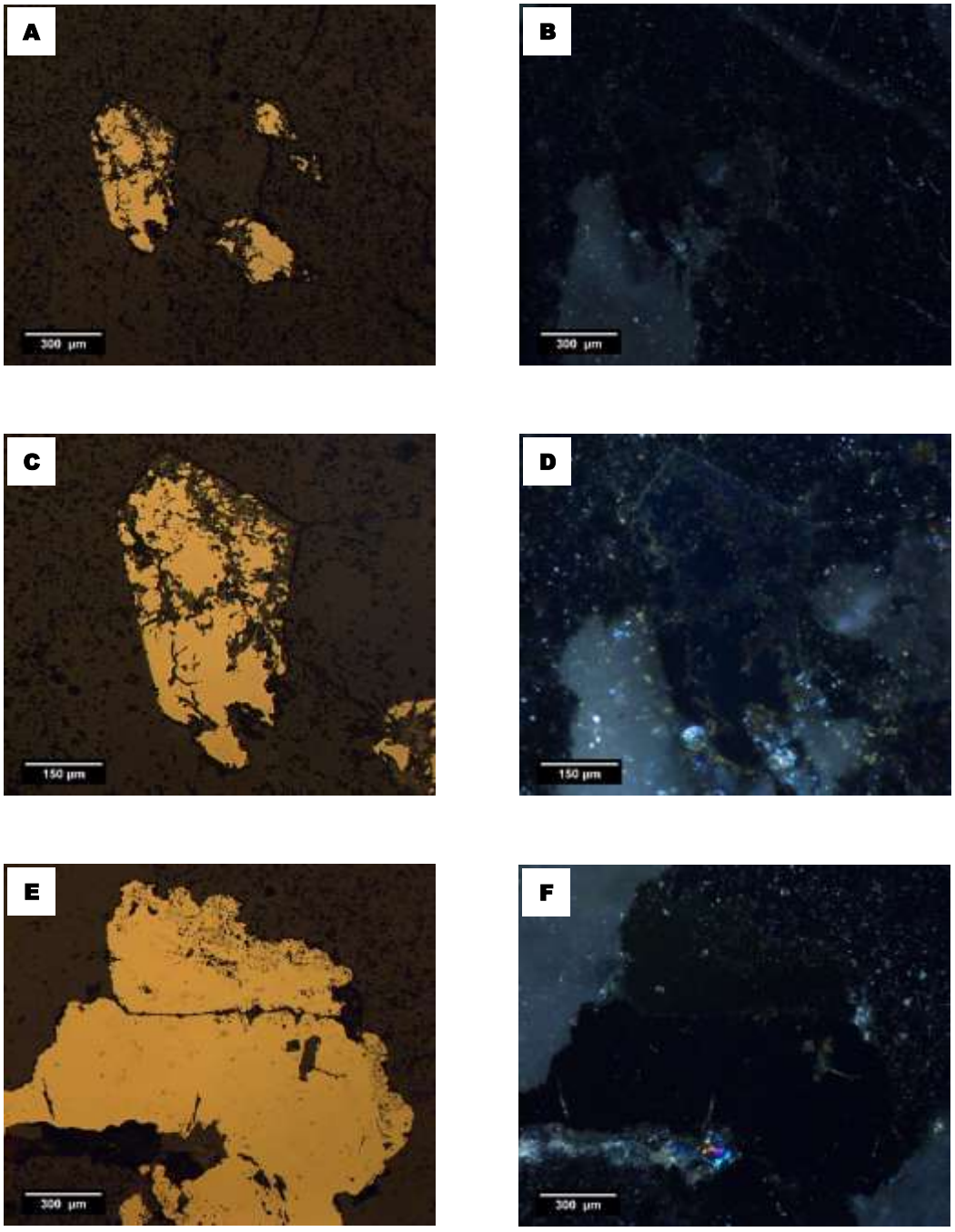
No filão ocorrem aglomerados de py (Microfot. A), constituídos por grãos subeuédricos com cavidades micrométricas (Microfot. C). Em nicóis cruzados verifica-se que a py possui uma anisotropia, variando entre uma cor negra a um azul marinho (Microfot. D).

Pontualmente, identifica-se uma porosidade na py (Microfot. E), a qual ocorre também na natureza carbonosa disseminada no filão de quartzo, definida por uma cor negra e por um "ponteado" em nicóis cruzados (Microfot. F). Note-se que a porosidade possui uma continuidade entre a natureza carbonosa e a py. Por vezes verifica-se uma ocorrência preferencial desta porosidade segundo concentrações alongadas (Microfot. G). Assim, esta porosidade não é contemporânea da génese da py, mas de um processo posterior.

Ocorre um pseudomorfo na natureza carbonosa disseminada no filão de quartzo, o qual é constituída por óxidos e hidróxidos de Fe caracterizados por dois tons de cinzento, em nicóis paralelos: um mais claro no centro e um mais escuro na área envolvente (Microfot. I). Adicionalmente, a porosidade dispersa homogeneamente na natureza pelítica ocorre, também, no pseudomorfo.

O encaixante é caracterizado por intercalação entre naturezas siliciosas e naturezas carbonosas. Num caso particular foram identificados grãos anédricos de material carbonoso incluídos nos níveis de natureza siliciosa (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-05A#S4. Referências: A) SD.4-05A#S4.3 NP X10; B) SD.4-05A#S4.3 NC X10; C) SD.4-05A#S4.4 NP X20; D) SD.4-05A#S4.4 NC X20; E) SD.4-05A#S4.2 NP X10; F) SD.4-05A#S4.2 NC X10;

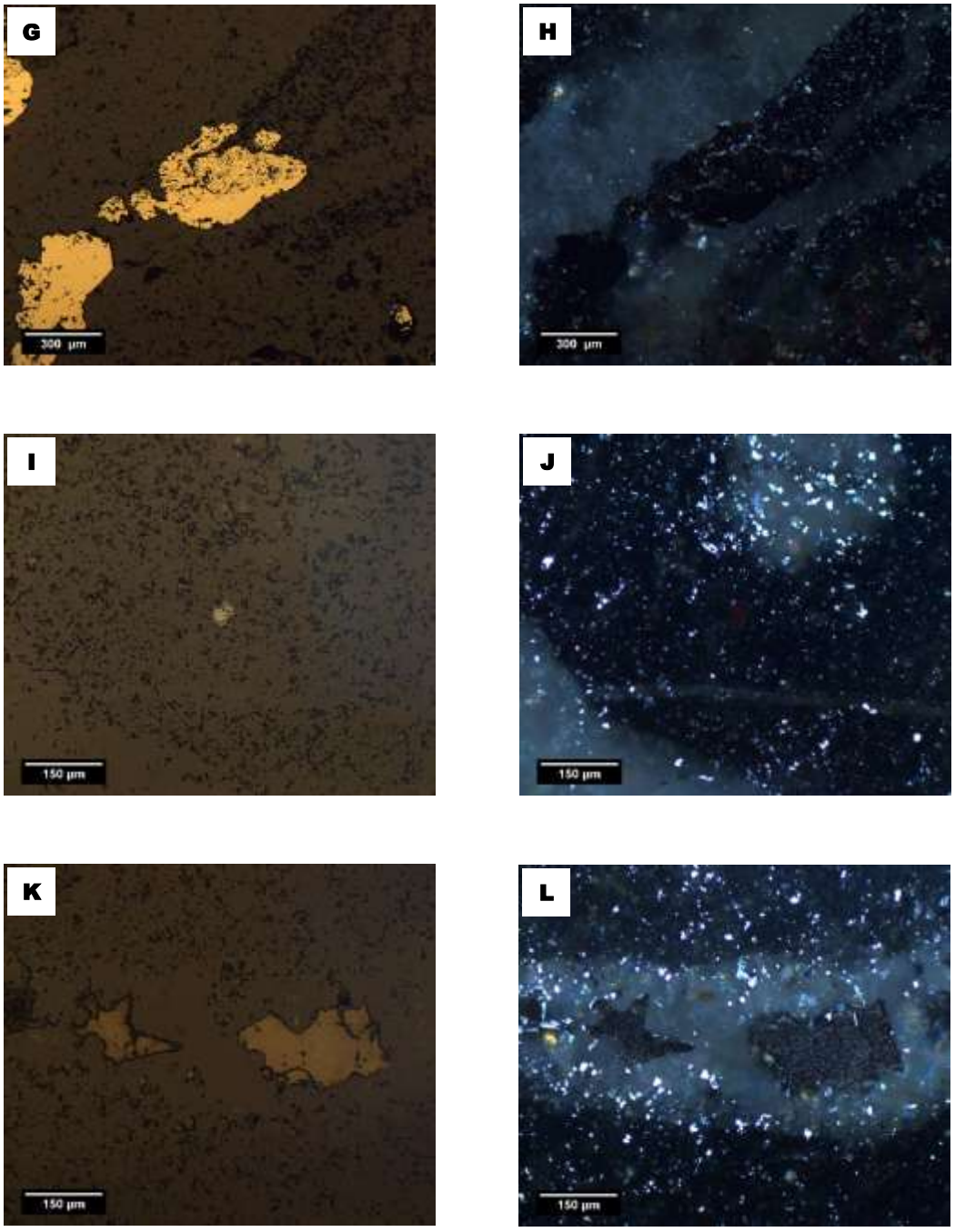


A e B) Aglomerado de grãos de py subeuédricos, tanto na natureza siliciosa como na natureza carbonosa. Esta última corresponde a material carbonoso, por vezes com componente pelítica, que ocorre disseminada em massas no filão de quartzo. São semelhantes aos níveis carbonosos e pelítico-carbonosos da unidade dos Liditos e Xistos Negros, analisados petrograficamente, e que corresponde à unidade encaixante deste filão;

C e D) Detalhe petrográfico de um grão de py subeuédrico apresentado na microfotografia A e B, onde identifica-se cavidades micrométricas resultantes de uma intensa corrosão. Em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho, ilustrativa da anisotropia que caracteriza as py disseminadas nos filões de quartzo;

E e F) Em nicóis cruzados, na metade superior direita e na metade inferior esquerda, identifica-se a natureza carbonosa com uma porosidade de dimensão e dispersão própria. Numa área intermédia, em contacto com a natureza carbonosa, ocorre py com uma dimensão milimétrica, observável em nicóis paralelos. Destaca-se o facto da secção da py que contacta com a natureza carbonosa possuir uma porosidade de dimensão e dispersão idêntica à natureza carbonosa, e de a área central possuir uma porosidade semelhante à natureza siliciosa, definida por um aspeto translúcido em nicóis cruzados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-05A#S4. Referências: G) SD.4-05A#S4.1 NP X10; H) SD.4-05A#S4.1 NC X10; I) SD.4-05A#S4.7 NP X20; J) SD.4-05A#S4.7 NC X20; K) SD.4-05A#S4.10 NP X20; L) SD.4-05A#S4.10 NC X20;



G e H) Microfotografias centradas num grão de py anédrico, observável em nicóis paralelos pela sua cor amarela, no qual identifica-se uma porosidade em continuidade com a porosidade da natureza carbonosa adjacente. A natureza carbonosa é facilmente identificada em nicóis cruzados, pela sua cor negra com um "ponteado";

I e J) Pormenor de um pseudomorfo na natureza carbonosa disseminada no filão de quartzo. É constituído por óxidos e hidróxidos de Fe, com dois tons de cinzento em nicóis paralelos: um mais claro no centro e um mais escuro na área envolvente. Comparando as microfotografias, é facilmente identificada que a densidade e dimensão das porosidades que caracterizam a natureza siliciosa é inferior, face a natureza carbonosa;

K e L) Em nicóis paralelos identifica-se um nível silicioso, translúcido, intercalado entre níveis carbonosos, de cor negra. Incluídos nos níveis de natureza siliciosa identifica-se grãos anédricos de material carbonoso.

Ficha SD.4-05C#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-05C#S1
Profundidade Média da Amostra	14,20 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em massas e em filonetes, com uma tonalidade alaranjada e castanha escura em nicóis cruzados, respetivamente.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-05C#S1.

Descrição Macroscópica

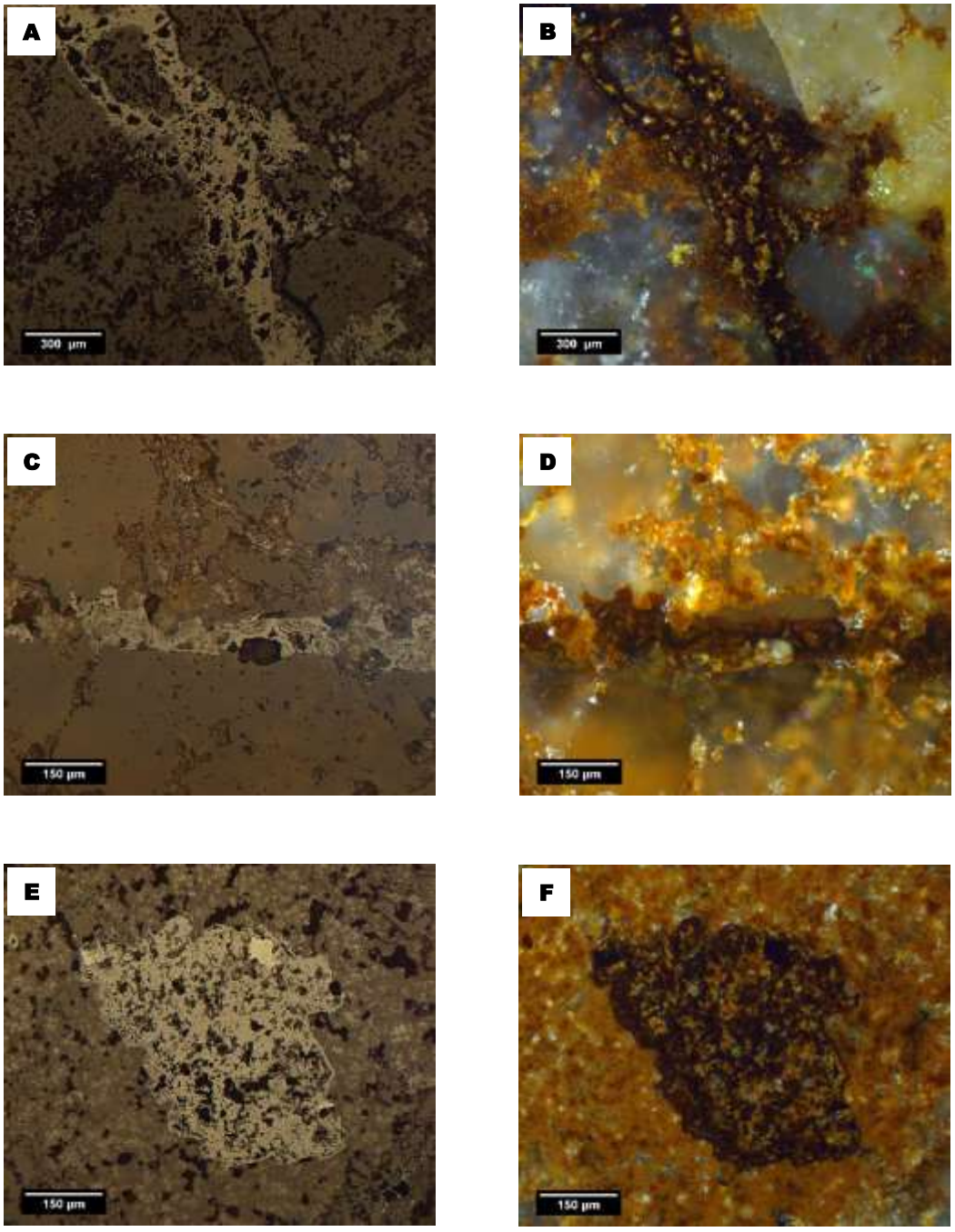
Filão de quartzo leitoso com óxidos e hidróxidos de Fe, tanto em estruturas com formas irregulares como em filonetes. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura sendo que, nos locais menos alterados, surgem com uma cor cinzenta e com brilho metálico. Nas cavidades existentes identifica-se, por vezes, limonite.

Descrição Microscópica

Identifica-se filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma espessura na ordem das centenas de micras, com diversas cavidades (Microfot. A). Os óxidos e hidróxidos que constituem estes filonetes apresentam, em nicóis cruzados, uma cor castanha muito escura. Verifica-se um caso particular onde ocorre um bandado, resultante da alternância rítmica entre óxidos e hidróxidos de Fe com diferentes graus de porosidade (Microfot. C).

São identificados óxidos e hidróxidos de Fe com uma dimensão na ordem das centenas de micras e com bordos bem delimitados (Microfot. E), regra geral retilíneos. São definidos por um cinzento escuro em nicóis paralelos, e por um castanho escuro em nicóis cruzados. No interior ocorrem pequenos grãos com bordos irregulares, por sua vez definidos por um cinzento claro em nicóis paralelos e por uma cor negra em nicóis cruzados. Estão incluídos em massas que ocorrem disseminadas no filão, as quais são caracterizadas por uma cor laranja em nicóis cruzados. Esta tonalidade provém dos inúmeros grãos de óxidos e hidróxidos de Fe dispersos heterogeneamente (Microfot. F). Para além das massas de hábito maciço, identificam-se ramificões de espessura micrométrica (Microfot. D).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-05C#S1. Referências: A) SD.4-05C#S1.4 NP 10X; B) SD.4-05C#S1.4 NC 10X; C) SD.4-05C#S1.2 NP 20X; D) SD.4-05C#S1.2 NC 20X; E) SD.4-05C#S1.3 NP 20X; F) SD.4-05C#S1.3 NC 20X;



A e B) Filonete de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma espessura na ordem das centenas de micras, com uma espessura variável e, em alguns casos, com bifurcações. Em nicóis paralelos verifica-se a predominância de um tom de cinzento homogéneo, enquanto em nicóis cruzados verifica-se que é definido por uma cor castanha escura;

C e D) Detalhe petrográfico de um filonete de óxidos e hidróxidos de Fe, onde ocorre um bandado resultante da alternância rítmica entre óxidos e hidróxidos de Fe, com diferentes graus de porosidade. Na metade superior da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se uma rede de cavidades na natureza siliciosa onde, em nicóis cruzados, identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe com cor alaranjada;

E e F) Estas microfotografias estão centradas numa massa de óxidos e hidróxidos de Fe com limites bem definidos, onde identificam-se alguns bordos com formas retilíneas. É definida por um cinzento escuro em nicóis paralelos, e por um castanho escuro em nicóis cruzados. No interior ocorrem pequenos grãos, definidos por um cinzento claro em nicóis paralelos e por uma cor negra em nicóis cruzados. Na área envolvente verifica-se inúmeros microgrãos de óxidos e hidróxidos de Fe dispersos heterogeneamente, sendo que, em nicóis cruzados, toda a área envolvente é caracterizada por tonalidades alaranjadas.

Ficha SD.4-07A#S1 |Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-07A#S1
Profundidade Média da Amostra	21,64 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, na qual identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de fraturas inter e intragranulares.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade litoestratigráfica dos Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-07A#S1.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, com py disseminada de cor cinzenta e brilho metálico. Ocorrem massas de cor negra disseminadas, idênticas às litologias encaixantes.

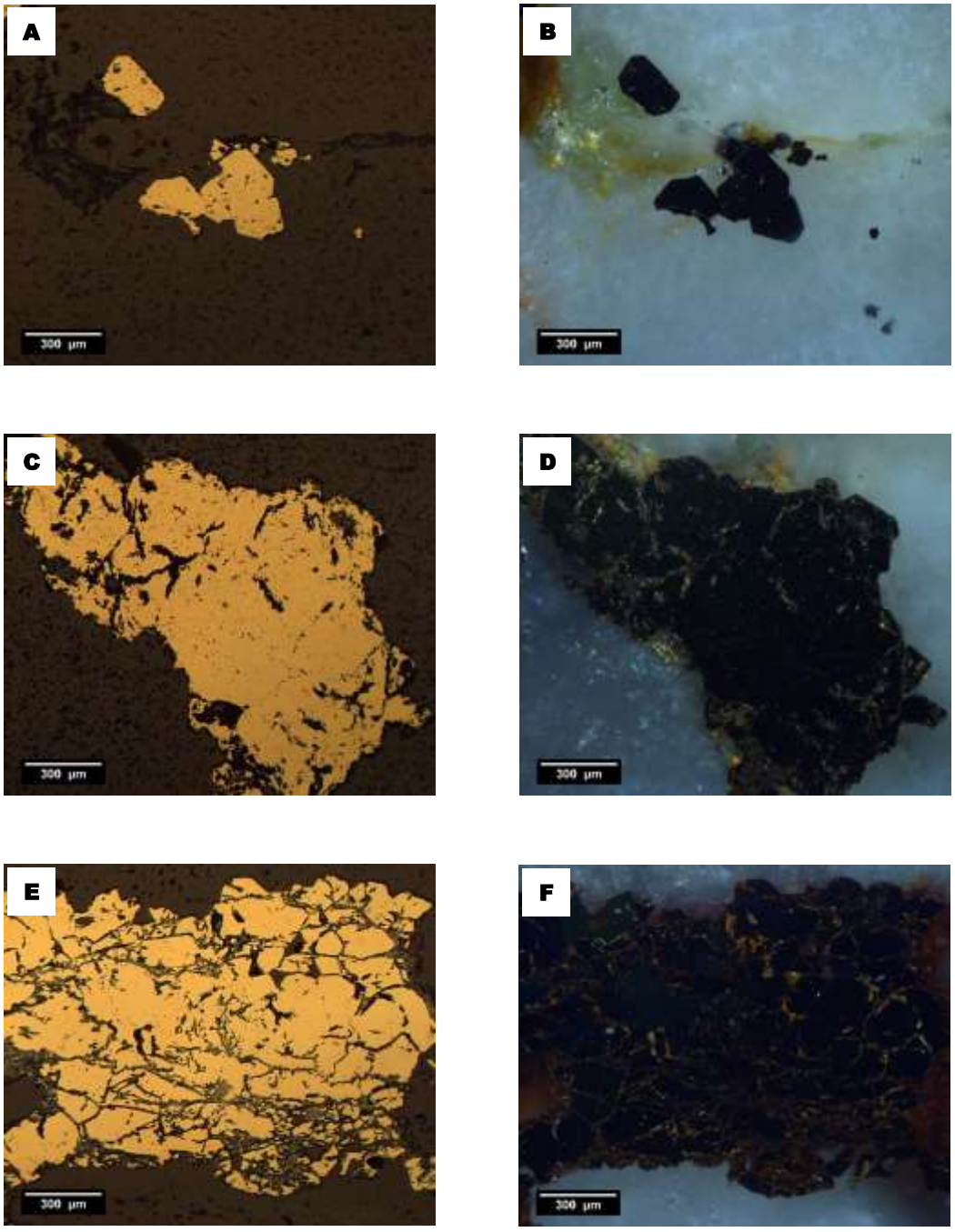
Descrição Microscópica

Pontualmente, ocorrem aglomerados de py constituídos por grãos subeuédricos. Apresentam uma dimensão entre as dezenas e a centenas de micras (Microfot. A).

Predomina no filão a py de dimensão milimétrica. É caracterizada por uma porosidade homogénea, idêntica à da natureza siliciosa envolvente, e por cavidades com uma extensão na ordem das centenas de micras (Microfot. C). Estes grãos milimétricos possuem, regularmente, uma rede de fraturação inter e intragranular (Microfot. E), à qual associa-se óxidos e hidróxidos de Fe que, em estados avançados de substituição, apresentam diversos tons de cinzento (Microfot. G). Em vários casos foi verificado a substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I), definidos por uma cor castanha escura em nicóis cruzados (Microfot. J).

Identifica-se pseudoformas de py constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe, com dois tons de cinzento, em nicóis paralelos: um mais claro no centro e um mais escuro na orla e na rede intragranular (Microfot. K). Complementarmente, identificam-se relíquias de py no interior.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-07A#S1. Referências: A) SD.4-07A#S1.1 NP 10X; B) SD.4-07A#S1.1 NC 10X; C) SD.4-07A#S1.7 NP 10X; D) SD.4-07A#S1.7 NC 10X; E) SD.4-07A#S1.2 NP 10X; F) SD.4-07A#S1.2 NC 10X;

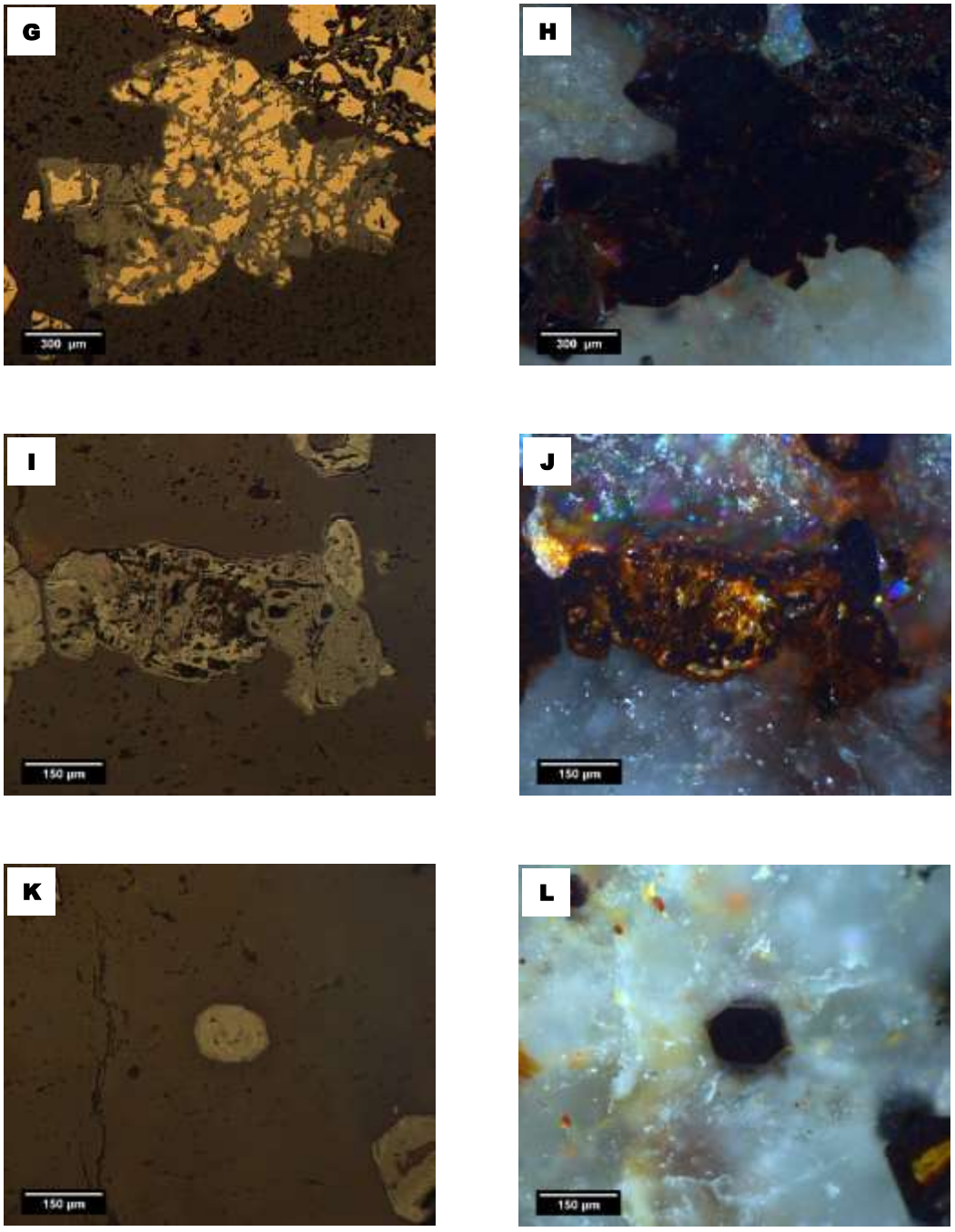


A e B) Aglomerados de grãos de py com formas subeuédricas, e de dimensão entre as dezenas e as centenas de micras;

C e D) Grão de py milimétrico, com bordos irregulares, caracterizado por uma porosidade dispersa em todo o grão, idêntica à da natureza siliciosa envolvente. Possui diversas cavidades com uma extensão na ordem das centenas de micras;

E e F) Pormenor da rede fraturação intragranular características dos grãos milimétricos. Na metade superior direita da microfotografia em nicóis paralelos, verifica-se uma fraturação considerada como intergranular, dado que aparenta corresponder à individualização de grãos com limites previamente existentes. Esta rede de fraturas intragranulares apresenta uma cor acastanhada em nicóis cruzados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-07A#S1. Referências: G) SD.4-07A#S1.8 NP 10X; H) SD.4-07A#S1.8 NC 10X; I) SD.4-07A#S1.5 NP 20X; J) SD.4-07A#S1.5 NC 20X; K) SD.4-07A#S1.9 NP 20X; L) SD.4-07A#S1.9 NC 20X;



G e H) Em nicóis paralelos observa-se py com uma densa rede de fraturação intragranular com substituição por óxidos e hidróxidos de Fe. Na py que está centrada na microfotografia identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe, com dois tons de cinzentos, e na py localizada no limite superior direito, os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam um terceiro tom de cinzento;

I e J) A microfotografia em nicóis paralelos é ilustrativa da substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe, os quais são caracterizados por dois tons de cinzento. Em nicóis cruzados são definidos por uma cor castanha escura;

K e L) Pormenor petrográfico de um pseudomorfo constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe com dois tons de cinzento, em nicóis paralelos: um mais claro no centro e um mais escuro na orla e intragranularmente. No interior, e em nicóis paralelos, identifica-se relíquias de py.

Ficha SD.4-08#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-08#S1
Profundidade Média da Amostra	22,15 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo acastanhado com filonetes de quartzo leitoso deformados. Identificam-se óxidos e hidróxidos em filonetes e disseminados.
Classificação Microscópica	Óxidos de hidróxidos de Fe em filonetes com textura *boxwork* e disseminados.
Associação Mineral	Óxidos e Hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-08#S1.

Descrição Macroscópica

Observa-se níveis de natureza siliciosa intercalados com níveis pelíticos de cor castanha. De forma disseminada identificam-se filonetes de quartzo deformados. Observam-se óxidos e hidróxidos de Fe em filonetes micrométricos e, também, de forma disseminada.

Descrição Microscópica

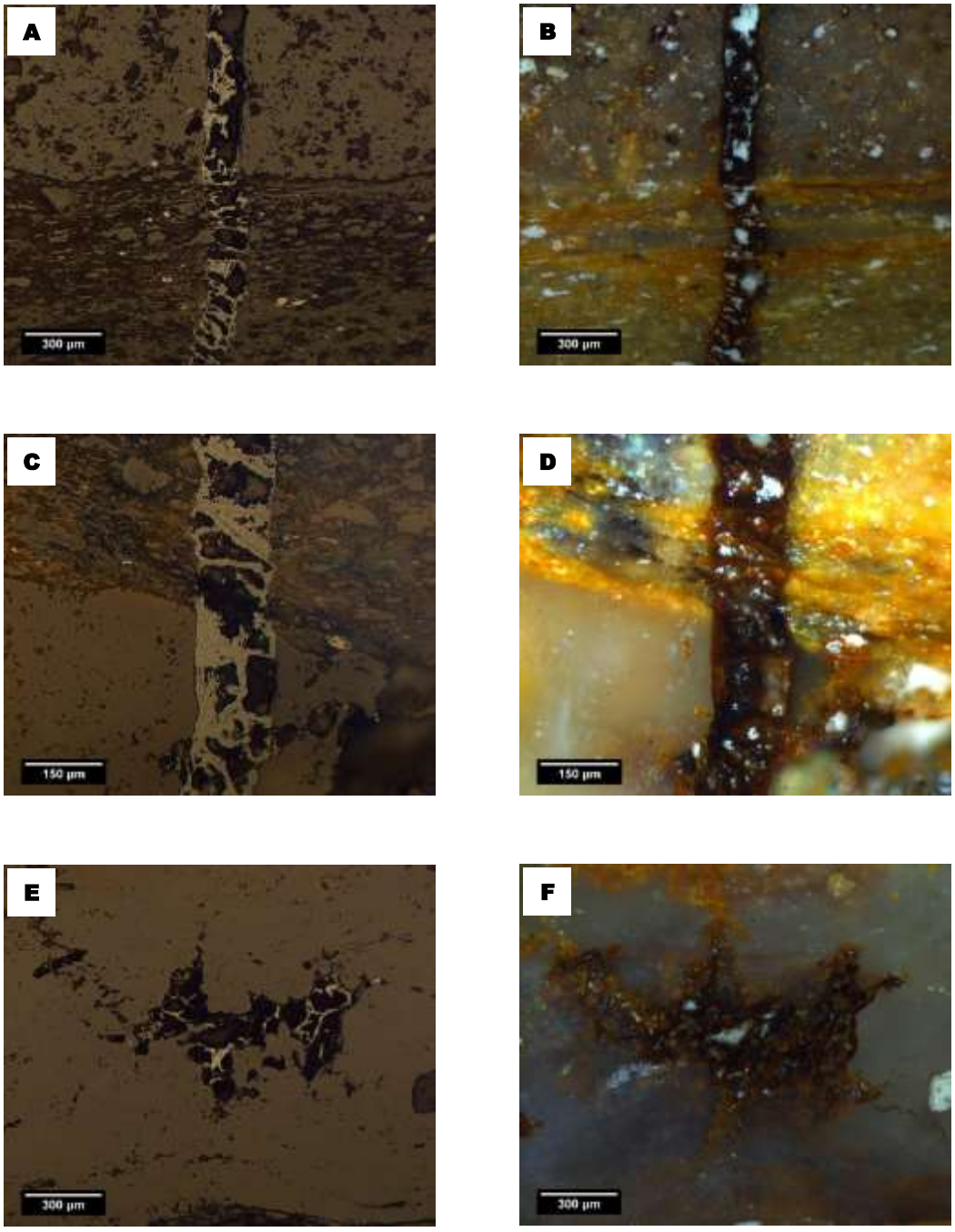
Identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe em filonetes, perpendiculares ao bandado composicional (Microfot. A), e com texturas do tipo *celular boxwork.* Estas apresentam, pelo menos, dois tons de cinzento em nicóis paralelos (Microfot. C). Observam-se óxidos e hidróxidos de Fe com texturas idênticas em cavidades com formas irregulares (Microfot. E).

São identificadas fraturas, sem preenchimento, oblíquas ao bandado composicional (Microfot. G).

Ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe numa rede de filonetes, paralelos ao bandado composicional, e disseminados (Microfot. J), tanto em massas irregulares como pseudoformos (Microfot. L).

Estes óxidos e hidróxidos de Fe, em nicóis cruzados, apresentam tonalidades castanho-avermelhadas características.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-08#S1. Referências: A) SD.4-08#S1.1 NP 10X; B) SD.4-08#S1.1 NC 10X; C) SD.4-08#S1.2 NP 20X; D) SD.4-08#S1.2 NC 20X; E) SD.4-08#S1.8 NP 10X; F) SD.4-08#S1.8 NC 10X;

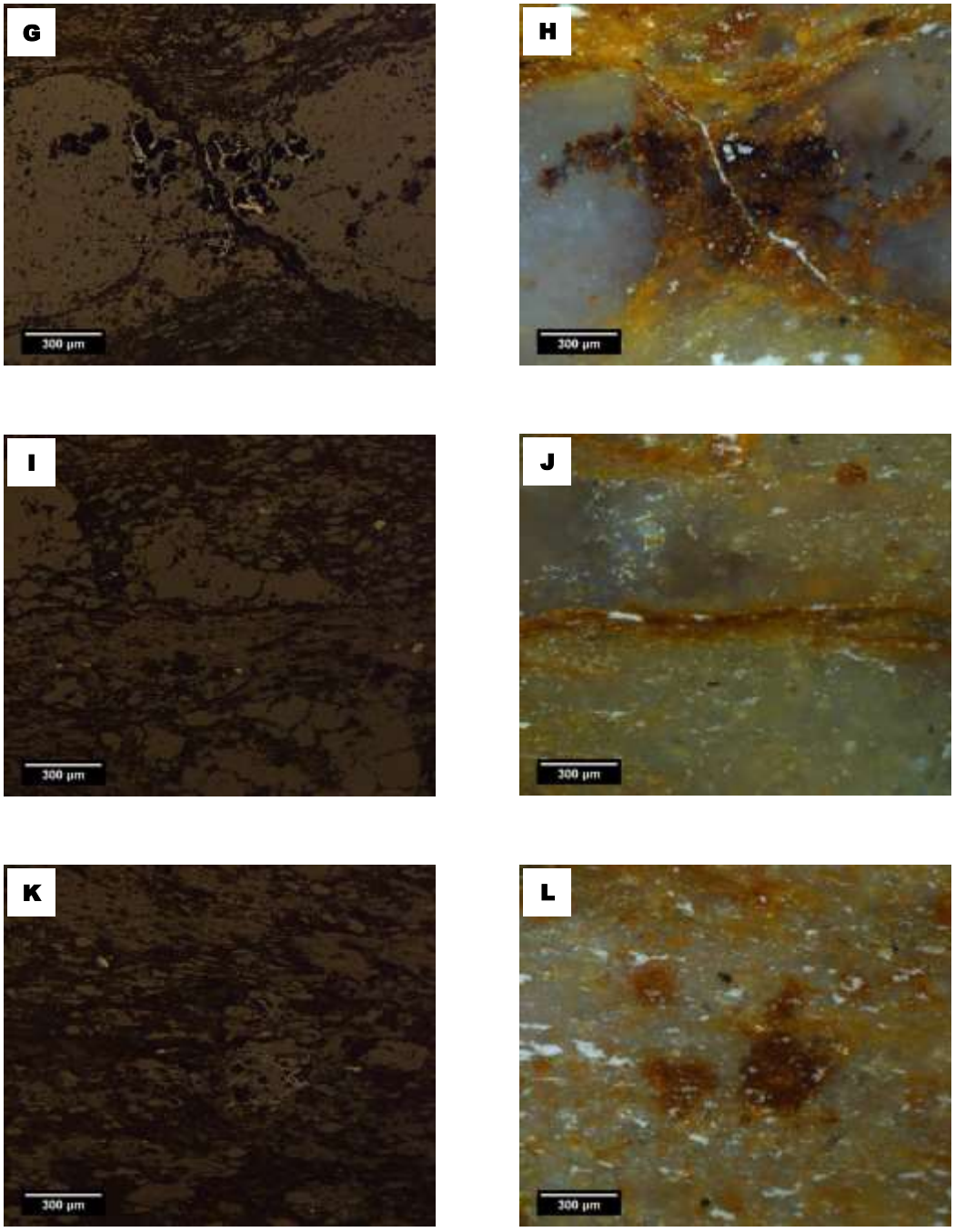


A e B) Observa-se, na metade superior da microfotografia, a textura característica em luz refletida dos níveis psamíticos e, na metade inferior, dos níveis pelíticos. Destaca-se um filonete micrométrico, com uma orientação subperpendicular ao bandado composicional, constituído por óxidos e hidróxidos de Fe com uma textura *celular boxwork*;

C e D) Detalhe petrográfico do filonete micrométrico, da microfotografia A e B, constituído por óxidos e hidróxidos de Fe em estruturas do tipo *celular boxwork.* São identificados, pelo menos, dois tons de cinzentos em nicóis paralelos. As cavidades apresentam formas, aproximadamente, paralelepipédicas;

E e F) Óxidos e hidróxidos de Fe formando uma estrutura do tipo *boxwork*, inseridos em cavidades irregulares disseminadas nos níveiss psamíticos. Entre estas cavidades e os filonetes identificam-se concentrações lineares de pequenas cavidades.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-08#S1. Referências: G) SD.4-08#S1.9 NP 10X; H) SD.4-08#S1.9 NC 10X; I) SD.4-08#S1.6 NP 10X; J) SD.4-08#S1.6 NC 10X; K) SD.4-08#S1.7 NP 10X; L) SD.4-08#S1.7 NC 10X;



G e H) Fratura oblíqua ao bandado sedimentar, sem preenchimento, localizada num nível psamítico boudinado intercalado em níveis pelíticos;

I e J) Na área central da microfotografia, em nicóis cruzados e com uma orientação horizontal, observa-se filonetes de óxidos de Fe num nível pelítico, definidos por uma cor castanha-avermelhada e por uma orientação paralela ao bandado sedimentar;

K e L) De forma disseminada surgem óxidos e hidróxidos de Fe, em massas com tonalidade castanha-avermelhada, apresentadas em nicóis cruzados. Por vezes apresentam formas paralelepipédicas.

Ficha SD.4-09A#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-09A#S1
Profundidade Média da Amostra	26,12 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito micáceo acastanhado onde identificam-se tanto filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, como óxidos e hidróxidos de Mn disseminados.
Classificação Microscópica	Óxidos e hidróxidos de Fe e Mn em filonetes e disseminados.
Associação Mineral	Óxidos e Hidróxidos de Fe e Mn

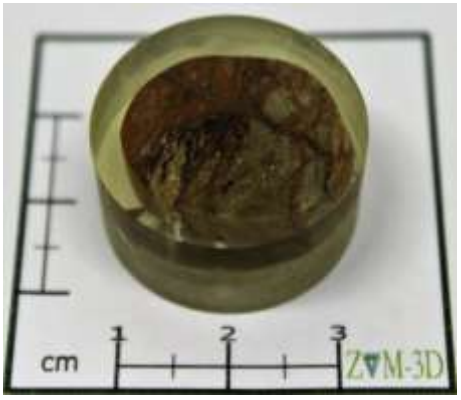


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-09A#S1.

Descrição Macroscópica

A amostra apresenta uma textura constituída marcada pela presença de opacos de cor castanha escura intercalados com níveis psamíticos.

Óxidos e hidróxidos de Fe num filonete micrométrico e óxidos e hidróxidos de Mn em estruturas "dendríticas" de cor negra. Ocorrem, ambos os óxidos e hidróxidos, de forma disseminada.

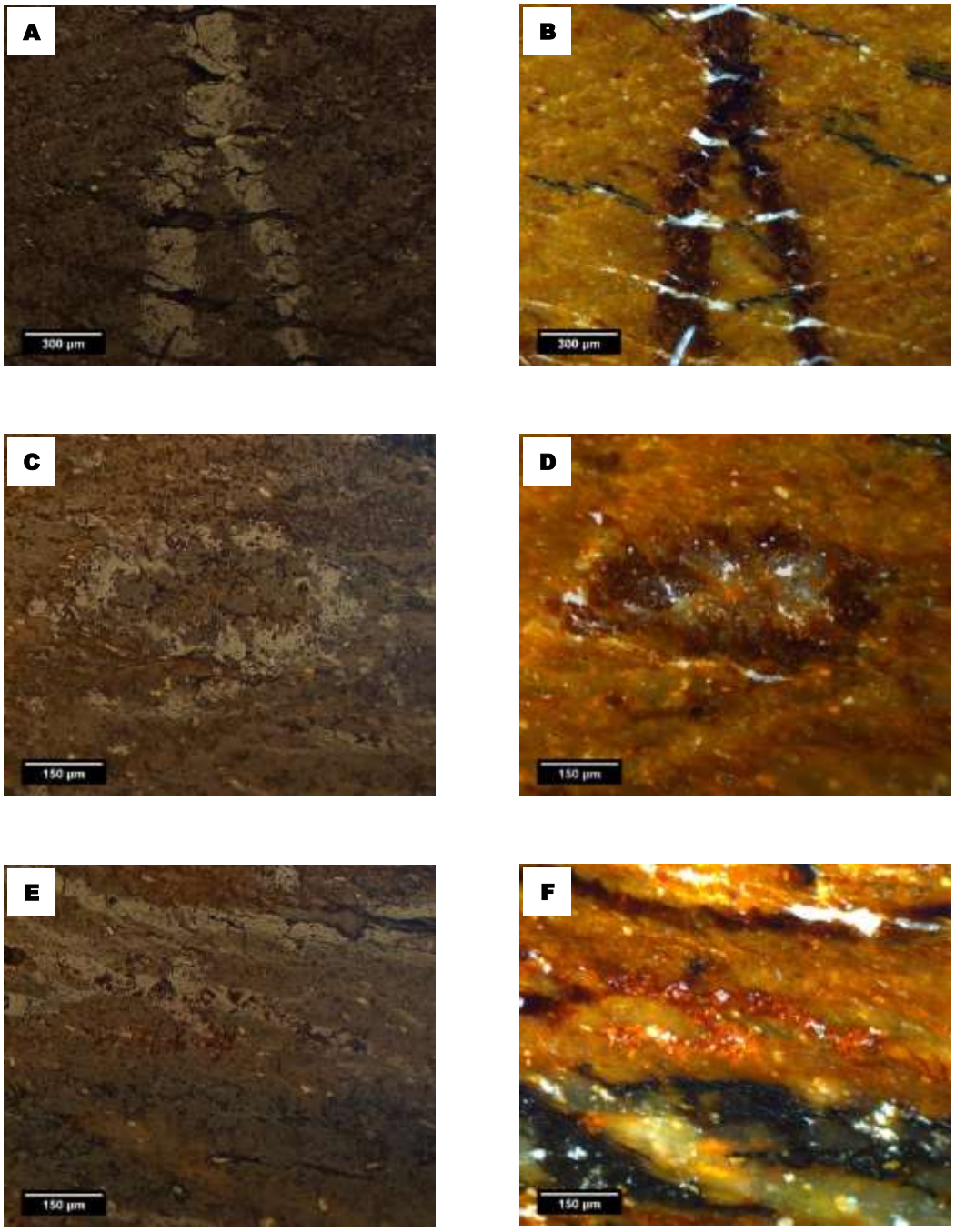
Descrição Microscópica

Identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe em diversas formas: em filonetes perpendiculares ao bandado composicional (Microfot. A); em massas com formas lenticulares e oóides, com uma estrutura composicional concêntrica (Microfot. C); e em filonetes subparalelos ao bandado composicional (Microfot. E). Estes óxidos e hidróxidos de Fe, em nicóis cruzados, apresentam tonalidades castanho-avermelhadas características.

Para além de óxidos e hidróxidos de Fe, ocorrem óxidos e hidróxidos de Mn, em filonetes oblíquos ao bandado composicional (Microfot. G), com uma extensão micrométrica. São também identificados de forma disseminada, tanto em aglomerados de massas anédricas (Microfot. I) como em massas de hábito maciço associadas a cavidades (Microfot. K). Possuem duas tonalidades em nicóis cruzados: uma negra, de aspeto baço, e uma cinzenta, com aspeto metálico, característico dos pequenos grãos com hábitos alongados.

As massas de óxidos de Fe e Mn disseminadas apresentam, por vezes, uma forma quadrada facilmente observável em nicóis cruzados, como pseudoformas de py (Microfot. H). Adicionalmente, observa-se que os óxidos e hidróxidos de Mn cortam os óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-09A#S1. Referências: A) SD.4-09A#S1.1 NP 10X; B) SD.4-09A#S1.1 NC 10X; C) SD.4-09A#S1.7 NP 20X; D) SD.4-09A#S1.7 NC 20X; E) SD.4-09A#S1.9 NP 20X; F) SD.4-09A#S1.9 NC 20X;

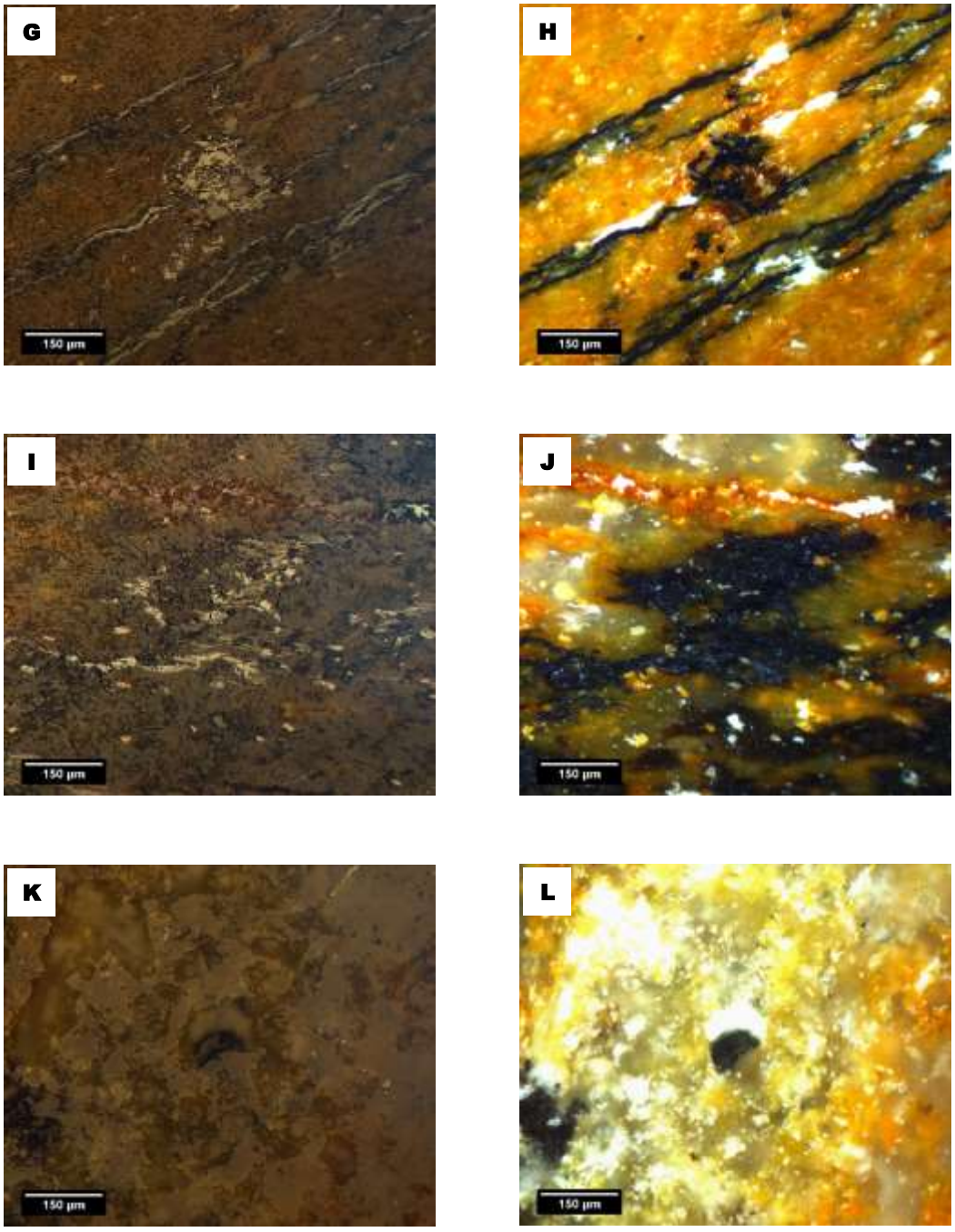


A e B) Detalhe da bifurcação de um filonete micrométrico de óxidos de Fe, com uma cor castanha-avermelhada em nicóis cruzados. Possui uma orientação perpendicular ao bandado composicional. Identifica-se óxidos e hidróxidos de Mn, com um brilho metálico e cor negra em nicóis cruzados, com uma orientação oblíqua ao bandado composicional. Os óxidos e hidróxidos de Mn cortam o filonete de óxidos e hidróxidos de Fe;

C e D) Ocorre óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, formando uma estrutura com forma oóide e com uma estrutura composicional concêntrica;

E e F) Na metade superior das microfotografias, observam-se filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe subparalelos ao bandado composicional, os quais apresentam uma cor cinzenta em nicóis paralelos, e uma cor castanho-avermelhada em nicóis cruzados. Observam-se pseudoformas negativas, com uma forma quadrada. Na metade inferior, observam-se óxidos e hidróxidos de Mn, com uma massa de cor negra onde identifica-se grãos de hábito alongado e com brilho metálico.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-09A#S1. Referências: G) SD.4-09A#S1.4 NP 10X; H) SD.4-09A#S1.4 NC 10X; I) SD.4-09A#S1.8 NP 20X; J) SD.4-09A#S1.8 NC 20X; K) SD.4-09A#S1.6 NP 20X; L) SD.4-09A#S1.6 NC 20X;



G e H) Numa posição central da microfotografia observa-se um pseudomorfo de óxidos e hidróxidos de Fe e Mn depois de py, com uma forma quadrada, facilmente observada em nicóis cruzados. Em nicóis paralelos, a cor cinzenta clara corresponde ao óxidos e hidróxidos de Mn, e o cinzento escuro a óxidos e hidróxidos de Fe. Os filonetes micrométricos de óxidos e hidróxidos de Mn são suboblíquos ao bandado composicional. Note-se que os óxidos e hidróxidos de Mn "sobrepõem-se" aos óxidos e hidróxidos de Fe;

I e J) Detalhe petrográfico de um aglomerado de óxidos e hidróxidos de Mn. Apresenta, em nicóis paralelos, formas alongadas e onduladas, com grãos de hábito alongado e com brilho metálico. No topo da microfotografia observa-se um filonete de óxidos e hidróxidos de Fe subparalelo ao bandado composicional;

K e L) Pormenor de óxidos e hidróxidos de Mn, de hábito maciço e forma anédrica, associados a cavidades micrométricas disseminadas.

Ficha SD.4-09B#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-09B#S1
Profundidade Média da Amostra	26,12 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em estruturas com formas irregulares e em filonetes.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	Está inserido na unidade litoestratigráfica dos Psamitos Micáceos. É semelhante à SD.4-04B#S1.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-09B#S1.

Descrição Macroscópica

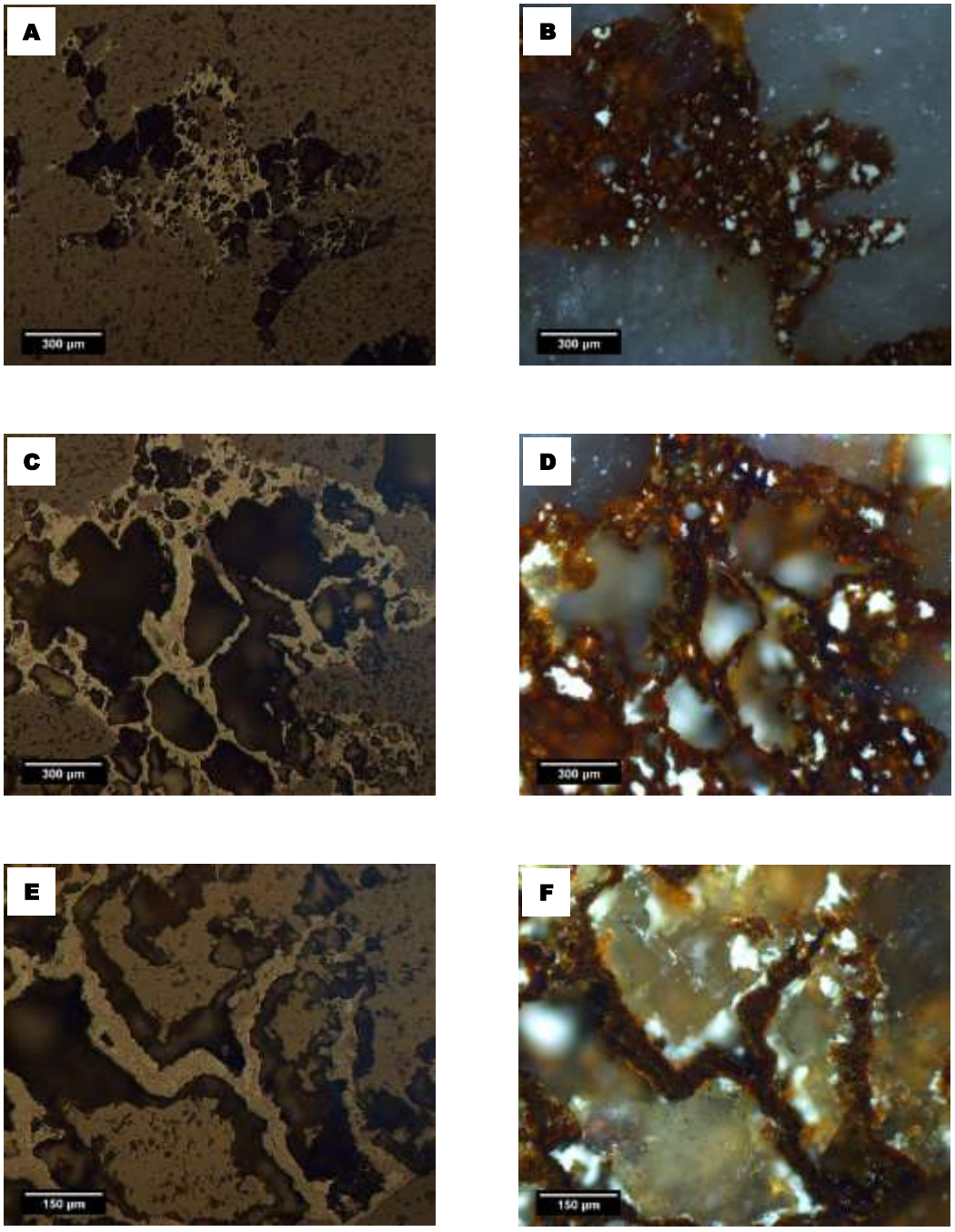
O filão de quartzo é constituído por quartzo leitoso com óxidos e hidróxidos de Fe, tanto em estruturas com formas irregulares como em filonetes. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura sendo que, nos locais com menor grau de alteração, surgem com uma cor cinzenta e com brilho metálico. Nas cavidades existentes identifica-se, por vezes, limonite.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo ocorrem estruturas com formas irregulares, constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. A). Possuem uma textura do tipo *cellular boxwork* (Microfot. C), tendo em alguns casos dois tons de cinzento em nicóis paralelos (Microfot. E), e uma cor acastanhada em nicóis cruzados (Microfot. F). Estas estruturas estão conectadas entre si por filonetes (Microfot. G), os quais possuem cavidades (Microfot. I).

Verifica-se, em algumas das estruturas de óxidos e hidróxidos de Fe, inclusões de minerais com hábito alongado (Microfot. K). Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe possuem uma cor castanha, correspondendo a cor amarela à natureza pelítica, característica da unidade dos Psamitos Micáceos, e observável, por exemplo, na SD.4-09A#S1 (Microfot. L).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-09B#S1. Referências: A) SD.4-09B#S1.1 NP 10X; B) SD.4-09B#S1.1 NC 10X; C) SD.4-09B#S1.2 NP 10X; D) SD.4-09B#S1.2 NC 10X; E) SD.4-09B#S1.5 NP 20X; F) SD.4-09B#S1.5 NC 20X;

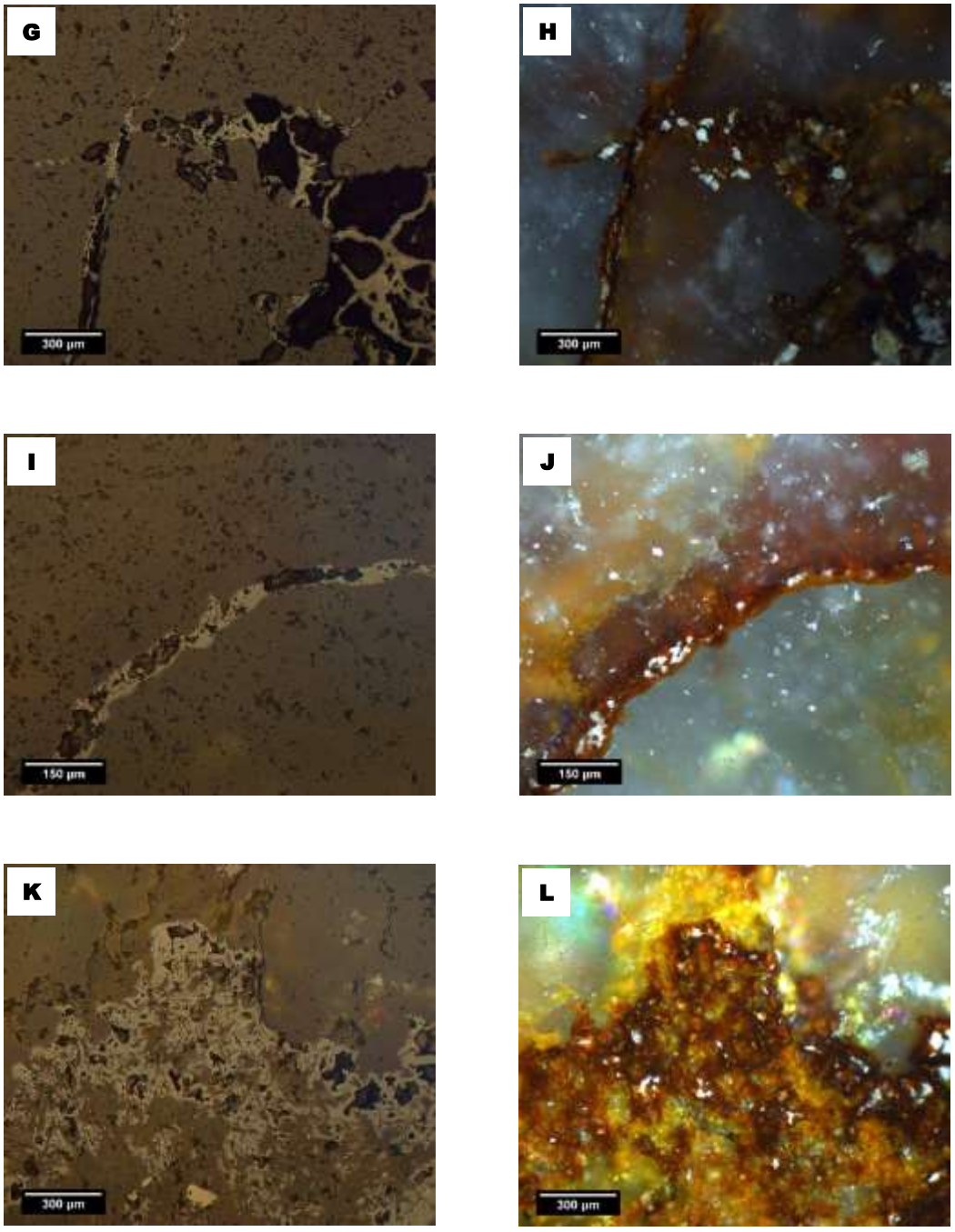


A e B) Microfotografia exemplificativa de uma estrutura com forma irregular, constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe. Em nicóis paralelos verifica-se a predominância de um tom de cinzento, assim como cavidades com geometrias irregulares e uma dimensão que pode variar entre as dezenas e as centenas de micras;

C e D) Pormenor petrográfico das cavidades existente nos óxidos e hidróxidos de Fe, designados por uma textura do tipo *cellular boxwork*;

E e F) Detalhe de óxidos e hidróxidos de Fe, com dois tons de cinzento em nicóis paralelos. Ao cinzento mais escuro dos nicóis paralelos corresponde, na microfotografia em nicóis cruzados, a cor castanha escura, enquanto o cinzento claro apresenta um tom azul marinho.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-09B#S1. Referências: G) SD.4-09B#S1.6 NP 10X; H) SD.4-09B#S1.6 NC 10X; I) SD.4-09B#S1.4 NP 20X; J) SD.4-09B#S1.4 NC 20X; K) SD.4-09B#S1.7 NP 10X; L) SD.4-09B#S1.7 NC 10X;



G e H) As estruturas com formas irregulares de óxidos e hidróxidos de Fe estão conectadas entre si através de filonetes, tal como observado nestas microfotografias;

I e J) Pormenor de um filonete de óxidos e hidróxidos de Fe, com cavidades de dimensão na ordem das dezenas e centenas de micra. Em nicóis cruzados observa-se uma cor castanha-avermelhada;

K e L) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se inclusões de minerais com hábito alonagado, nas estruturas de óxidos e hidróxidos de Fe. Apesar de serem identificadas cavidades, estas possuem uma menor abundância e uma dimensão inferior ao verificado regularmente. Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe possuem uma cor castanha. A cor amarela identificada em nicóis cruzados está associada a uma natureza pelítica, característica da unidade dos Psamitos Micáceos, e observável, por exemplo, na SD.4-09A#S1.

Ficha SD.4-11A#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-11A#S1
Profundidade Média da Amostra	30,18 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com substituição total da py por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	Está inserido na unidade litoestratigráfica dos Psamitos Micáceos.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-11A#S1.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso, com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.

Descrição Microscópica

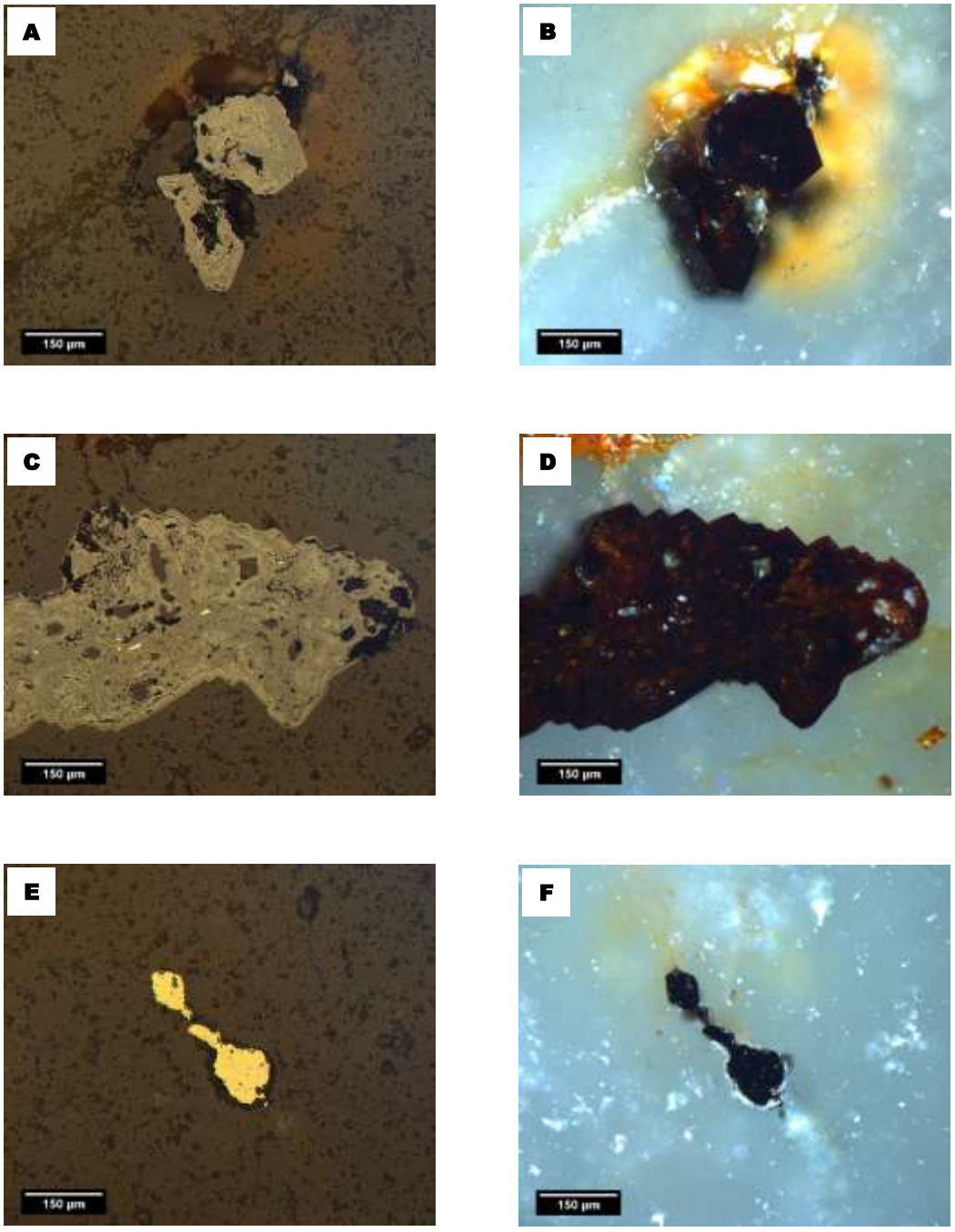
Neste filão de quartzo verifica-se uma substituição total de py, por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. A) caracterizados por, pelo menos, dois tons de cinzento em nicóis paralelos. Identifica-se relíquias de py numa área central, bem como bordos retilíneos (Microfot. C). Apenas num caso em particular foi identificada py disseminada, com uma dimensão inferior a 200 micras, a qual apresenta uma porosidade idêntica à natureza siliciosa envolvente (Microfot. E).

Pontualmente, são identificadas pseudoformas negativas, por exemplo, com formas cúbicas (Microfot. G).

Ocorre uma concentração de cavidades com geometria própria, interligadas entre si, caracterizadas por uma cor vermelha em nicóis cruzados, possivelmente resultante de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. J).

São identificados óxidos e hidróxidos de Mn em fraturas no filão de quartzo, definidos por uma cor azul e por um brilho metálico em nicóis cruzados (Microfot. L).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-11A#S1. Referências: A) SD.4-11A#S1.5 NP 20X; B) SD.4-11A#S1.5 NC 20X; C) SD.4-11A#S1.2 NP 20X; D) SD.4-11A#S1.2 NC 20X; E) SD.4-11A#S1.10 NP 20X; F) SD.4-11A#S1.10 NC 20X;

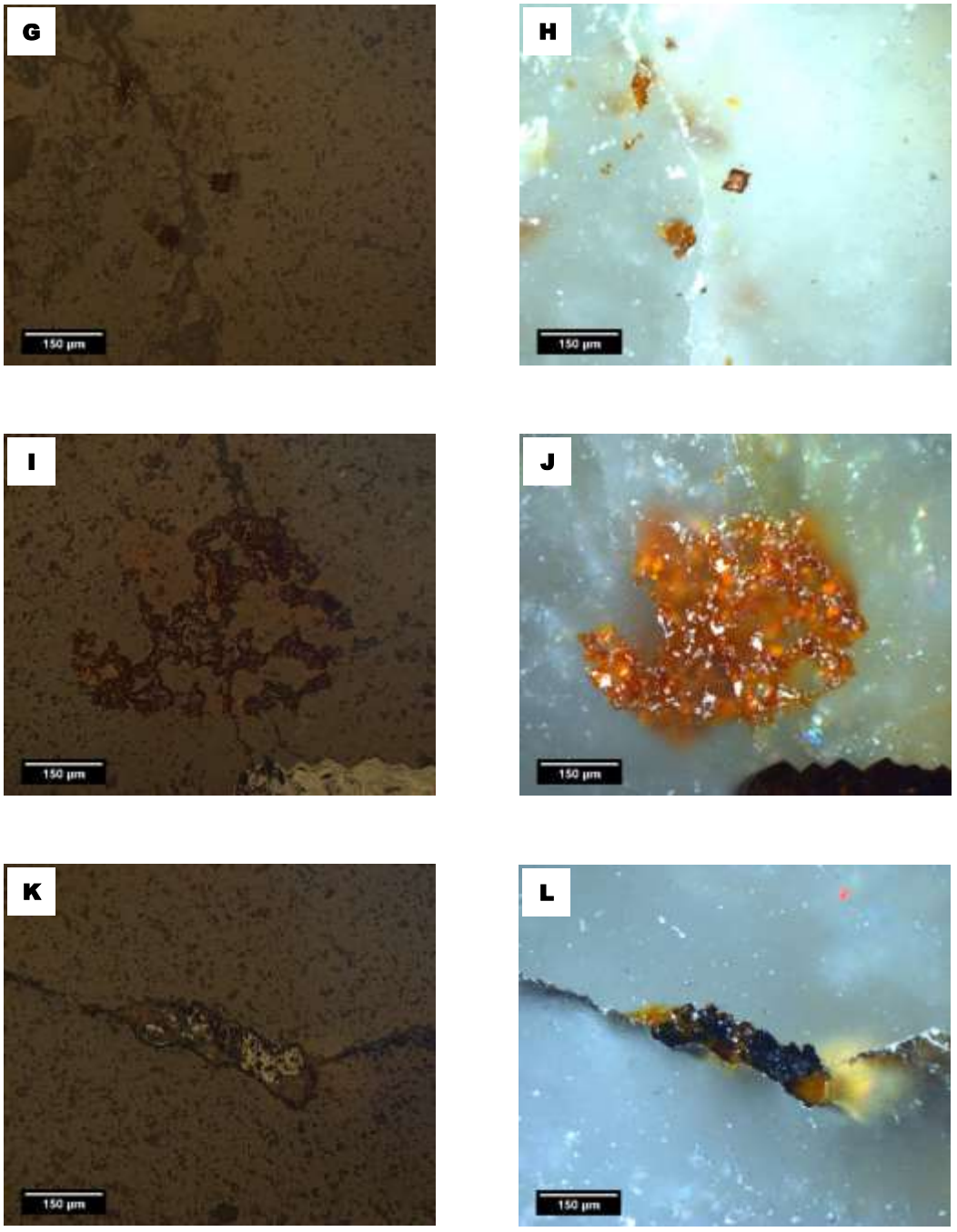


A e B) Pseudomorfos de óxidos e hidróxidos de Fe depois de py por. Apresentam, em nicóis paralelos, dois tons de cinzento;

C e D) Em nicóis paralelos, verifica-se a substituição total de py por óxidos e hidróxidos de Fe. No entanto, identifica-se relíquias de py numa área central. Destaca-se, ainda, faces euédricas na metade superior da microfotografia, assim como inclusões de natureza silicosa;

E e F) Microfotografias do único caso onde foi identificada py disseminada. Em nicóis paralelos, verifica-se que corresponde a um aglomerado com grãos de dimensão inferior a 200 micras, com formas anédricas a subeuédricas. Esta py possui uma porosidade idêntica à natureza siliciosa envolvente.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-11A#S1. Referências: G) SD.4-11A#S1.7 NP 20X; H) SD.4-11A#S1.7 NC 20X; I) SD.4-11A#S1.9 NP 20X; J) SD.4-11A#S1.9 NC 20X; K) SD.4-11A#S1.6 NP 20X; L) SD.4-11A#S1.6 NC 20X;



G e H) As microfotografias estão centradas numa pseudoforma negativa, com forma cúbica, constituída por óxidos e hidróxidos de Fe nos bordos;

I e J) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se uma concentração de cavidades com uma geometria singular, interligadas entre si, e que, em nicóis cruzados, apresentam uma cor vermelha. Correspondem, possivelmente, a óxidos e hidróxidos de Fe;

K e L) São identificados óxidos e hidróxidos de Mn em fraturas no filão de quartzo, definidos por uma cor azul e por um brilho metálico em nicóis cruzados.

Ficha SD.4-12A#S1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-12A#S1
Profundidade Média da Amostra	36,49 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada, intruido por carbonatos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com fraturação. Nos carbonatos que intruem o filão de quartzo identifica-se py, cpy e óxidos de Fe.
Associação Mineral	Quartzo + py e Carbonatos + py+ cpy
Associação Mineral Acessória	Óxidos de Fe
Observações Complementares	Foi analisada no SEM-EDS do Laboratório Hércules.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-12A#S1 não disponível.

Descrição Macroscópica

O filão de quartzo leitoso é intruido por carbonatos, definidos por um tom alaranjado. Observa-se py disseminada com cor cinzenta e brilho metálico.

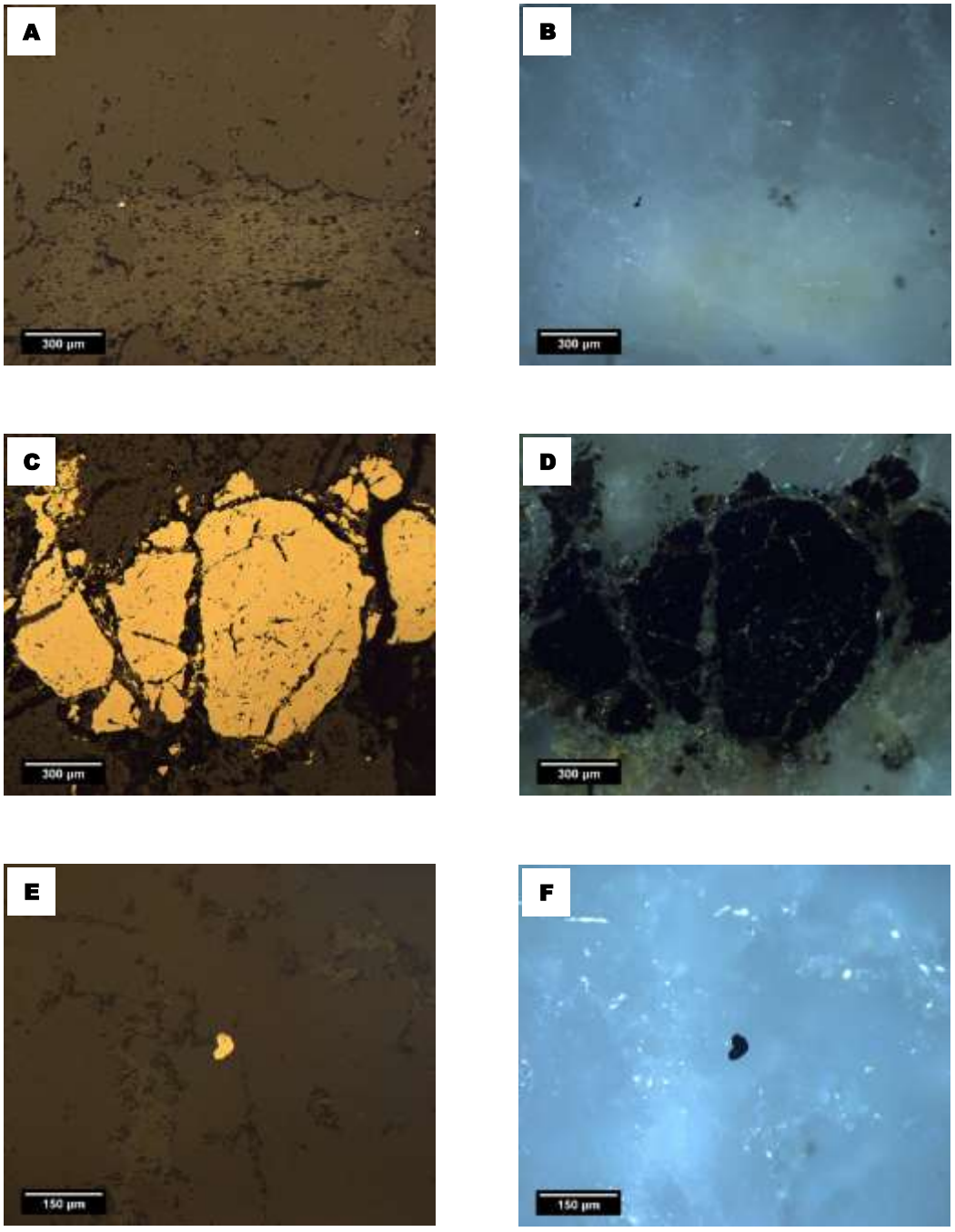
Descrição Microscópica

No filão de quartzo ocorre a intrusão de carbonatos, os quais são definidos, em nicóis paralelos, por uma porosidade com características próprias: formas angulosas, alongadas segundo uma direção preferencial, e uma elevada densidade. Comparativamente, a natureza siliciosa possui uma porosidade com menor dispersão e com uma geometria, aproximadamente, circular (Microfot. A).

Identifica-se grãos anédricos de py, com uma dimensão na ordem das centenas de micras, disseminados na natureza siliciosa. Apresentam uma fraturação, bem como uma porosidade dispersa homogeneamente pelo grão (Microfot. C). Num caso único, foi observado um aglomerado de py com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. E).

Nos carbonatos ocorre py, cpy e óxidos de Fe. Estes minerais são caracterizados, respetivamente, por uma cor amarela, laranja e cinzenta em nicóis paralelos (Microfot. G). A py disseminada nos carbonatos apresenta formas anédricas e subeuédricas, observando-se por vezes faces bem definidas em contacto com cpy anédrica (Microfot. I), o que permite inferir que a py é anterior à cpy. Adicionalmente, verifica-se que a fraturação da py é acompanhada pelo preenchimento por cpy (Microfot. K). Identificam-se pseudomorfos de óxidos de Fe (hem) depois de py, com formas tanto anédricas (Microfot. M) como formas subeuédricas (Microfot. O). Num caso em particular verificou-se a disposição de óxidos de Fe segundo as faces cristalográficas dos carbonatos (Microfot. Q). Os óxidos de Fe foram analisados no SEM-EDS do Laboratório Hércules e, considerando a forma cristalográfica, trata-se, possivelmente, de hematite.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-12A#S1. Referências: A) SD.4-12A#S1.1 NP 10X; B) SD.4-12A#S1.1 NC 10X; C) SD.4-12A#S1.9 NP 10X; D) SD.4-12A#S1.9 NC 10X; E) SD.4-12A#S1.4 NP 20X; F) SD.4-12A#S1.4 NC 20X;

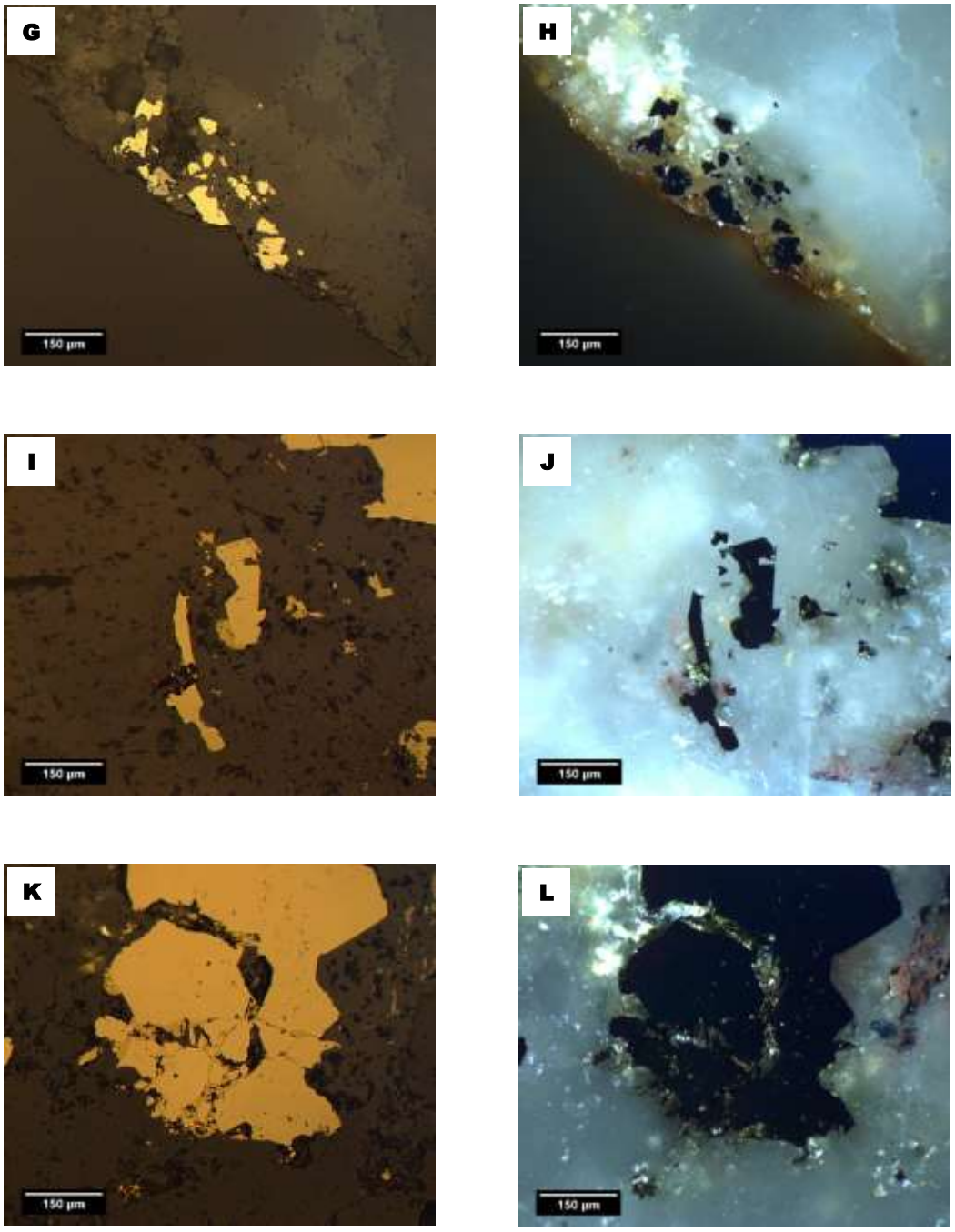


A e B) Na microfotografia correspondente aos nicóis paralelos, observa-se a natureza siliciosa e a natureza carbonatada, na metade superior e na metade inferior, respetivamente. A natureza carbonatada apresenta uma porosidade com uma elevada densidade e com formas angulosas, alongadas segundo uma direção preferencial. A natureza siliciosa é caracterizada, por sua vez, por uma porosidade com menor dispersão e geometria aproximadamente circular. Em nicóis cruzados, enquanto o quartzo apresenta-se com translúcido, os carbonatos possuem um aspeto baço e, pontualmente nesta SP, uma tonalidade levemente esverdeada;

C e D) Em nicóis paralelos, observa-se vários fragmentos angulosos de py com dimensão na ordem das centenas de micras, disseminados na natureza siliciosa. Observa-se uma porosidade dispersa em todo o grão, semelhante à identificada na natureza siliciosa;

E e F) Caso particular onde observa-se um aglomerado de py, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras. É possível identificar, em nicóis paralelos, diversas estruturas irregulares de natureza carbonatada associada a cavidades.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-12A#S1. Referências: G) SD.4-12A#S1.11 NP 20X; H) SD.4-12A#S1.11 NC 20X; I) SD.4-12A#S1.15 NP 20X; J) SD.4-12A#S1.15 NC 20X; K) SD.4-12A#S1.18 NP 20X; L) SD.4-12A#S1.18 NP 20X;

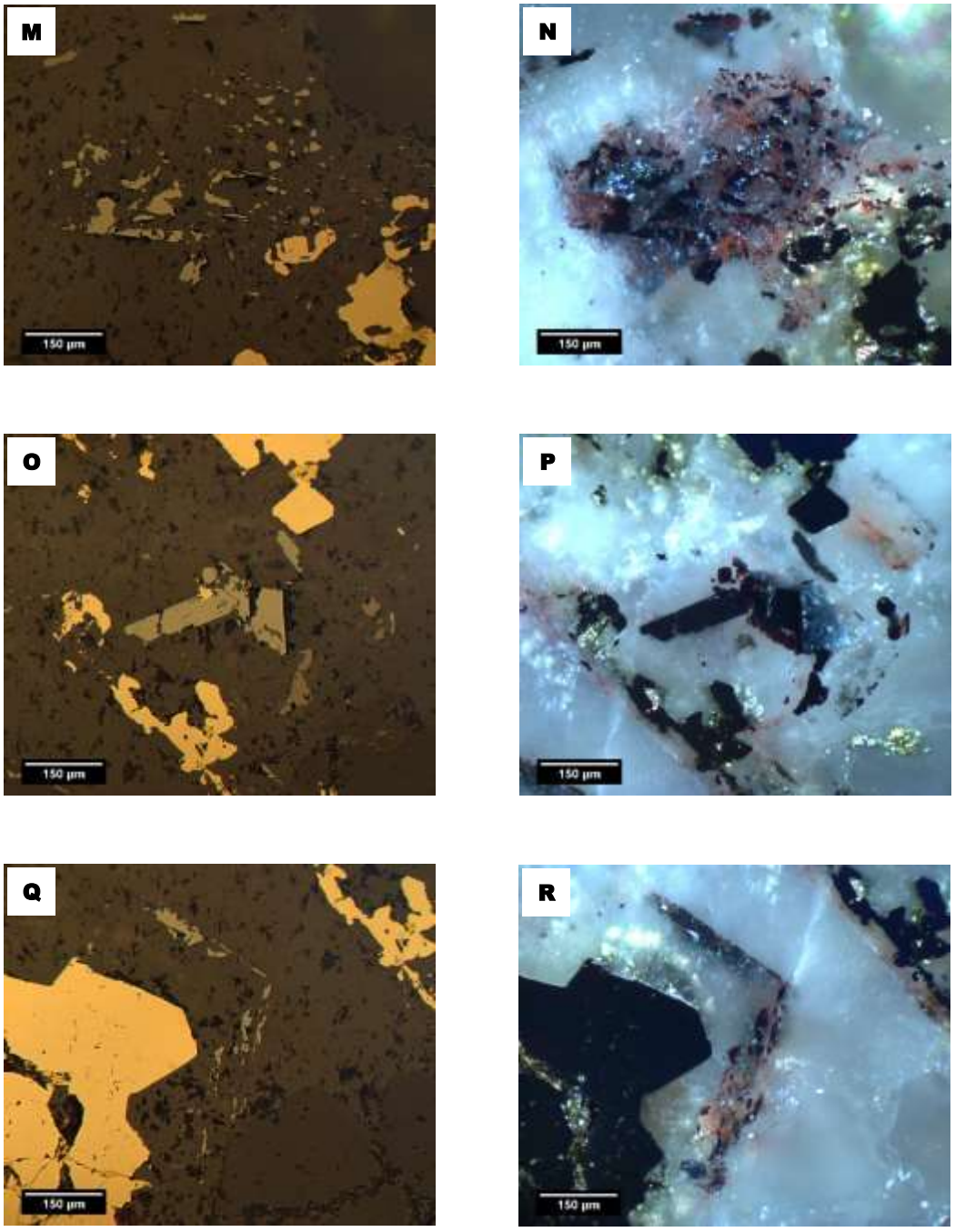


G e H) Na microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se py, cpy e hem nos carbonatos. Este minerais opacos são caracterizados, respetivamente, por uma cor amarela, laranja e cinzenta;

I e J) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, destaca-se um grão de py com faces euédricas em contacto com cpy anédrica;

K e L) Detalhe petrográfico da fraturação da py, disseminada na natureza siliciosa, e respetivo preenchimento por cpy. Em nicóis paralelos a py é definida por uma cor amarela e a cpy por uma cor laranja. Em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho, resultante da anisotropia característica dos grãos de py disseminados no filão de quartzo.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-12A#S1. Referências: M) SD.4-12A#S1.14 NP 20X; N) SD.4-12A#S1.14 NP 20X; O) SD.4-12A#S1.16 NP 20X; P) SD.4-12A#S1.16 NC 20X; Q) SD.4-12A#S1.17 NP 20X; R) SD.4-12A#S1.17 NP 20X;



M e N) Pormenor de pseudomorfos de óxidos de Fe (hem) depois de py disseminados nos carbonatos. Possuem uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Em nicóis cruzados, verifica-se a ocorrência de uma cor vermelha associada às áreas onde ocorre a óxidos de Fe;

O e P) Detalhe de pseudomorfos de óxidos de Fe (hem) depois de py;

Q e R) Caso particular de óxidos de Fe (hem) depois de py, dispostos segundo as faces cristalográficas dos carbonatos. Na metade inferior esquerda da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se a fraturação de py e respetivo preenchimento por cpy. As py disseminadas nos carbonatos e as que estão parcialmente em contacto com carbonatos, são caracterizadas por uma porosidade menos densa ou inexistente, comparativamente à py disseminada no quartzo e observável, por exemplo, na microfotografia C.

Ficha SD.4-12C#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-12C#S1
Profundidade Média da Amostra	36,49 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com Goethite em fraturas e com substituição total de py por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-12C#S1.

Descrição Macroscópica

O filão de quartzo leitoso possui óxidos e hidróxidos de Fe, tanto em estruturas irregulares como em filonetes. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura sendo que, nos locais menos alterados, surgem com uma cor cinzenta e com um brilho metálico.

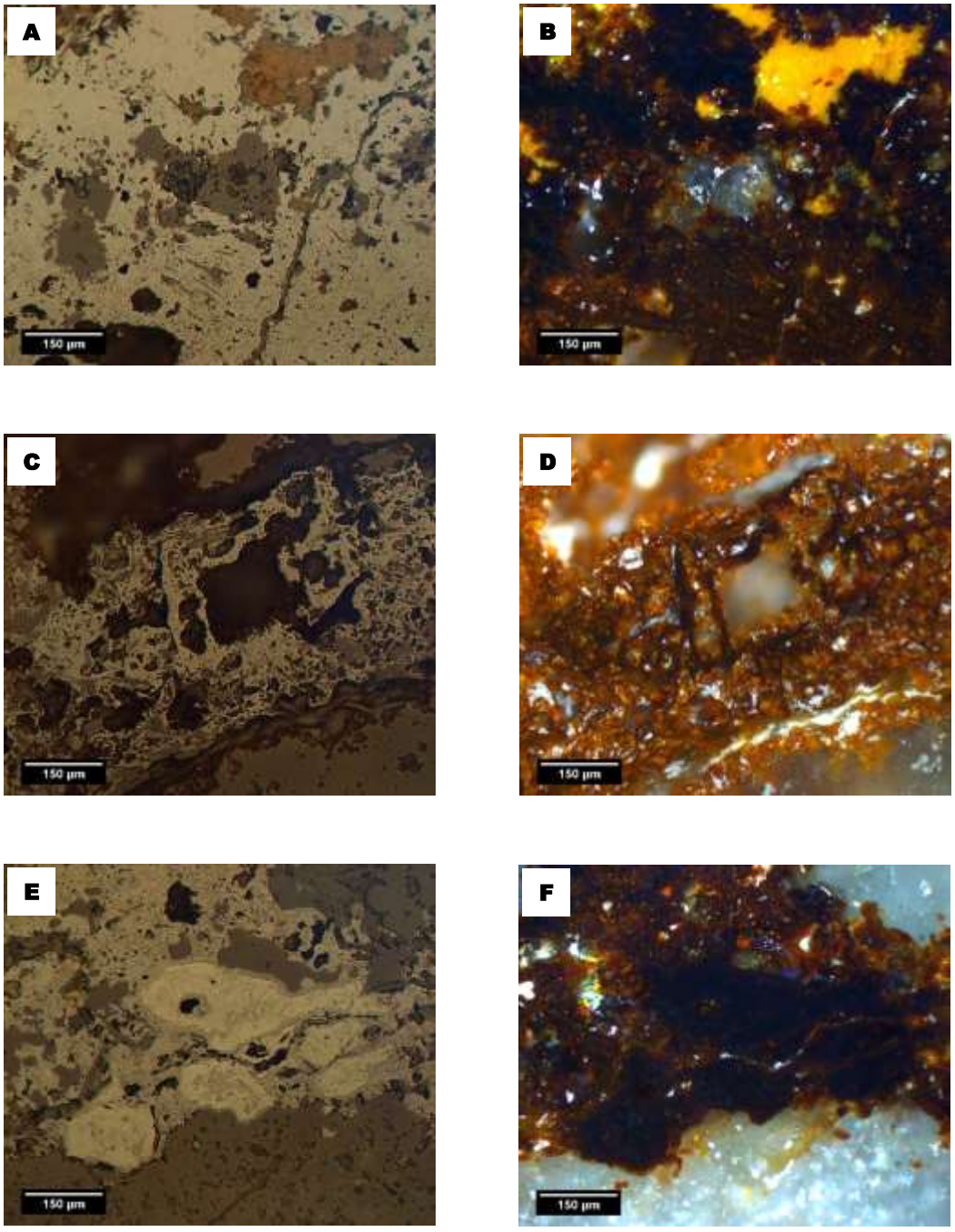
Descrição Microscópica

No filão de quartzo ocorrem massas constituídas por óxidos e hidróxidos de Fe, de dimensão milimétrica e com diferentes graus de porosidades (Microfot. A). Observa-se texturas do tipo *celular boxwork* (Microfot. C), pseudomorfos (Microfot. E), assim como relíquias de py e inclusões de minerais translúcidos de hábito alongado (Microfot. G).

Nas massas identificadas em fraturas com preenchimento parcial, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma forma subcircular, com um crescimento fibroso perpendicular às faces de crescimento (Microfot. I). Esta forma subcircular resulta de uma representação em corte do hábito botrioidal característico de Goethite. Adicionalmente, identifica-se um zonamento concêntrico, com óxidos e hidróxidos de Fe com uma elevada porosidade no centro destas estruturas subcirculares (Microfot. K). Enquanto as camadas do bandado exterior possuem uma cor negra em nicóis cruzados, o centro possui uma cor acastanhada (Microfot. L). Adjacentemente a estas estruturas subcirculares, ocorrem massas de dimensão milimétrica com uma menor predominância das estruturas concêntricas, porém com algumas semelhanças texturais, identificadas especialmente nos bordos das cavidades (Microfot. M).

Identificam-se filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, com espessura na ordem das dezenas de micras (Microfot. O), bem como estruturas com formas irregulares (Microfot. Q), as quais apresentam, em nicóis cruzados, uma cor acastanhada (Microfot. P e Microfot. R).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-12C#S1. Referências: A) SD.4-12C#S1.15 NP 20X; B) SD.4-12C#S1.15 NC 20X; C) SD.4-12C#S1.13 NP 20X; D) SD.4-12C#S1.13 NC 20X; E) SD.4-12C#S1.14 NP 20X; F) SD.4-12C#S1.14 NP 20X;

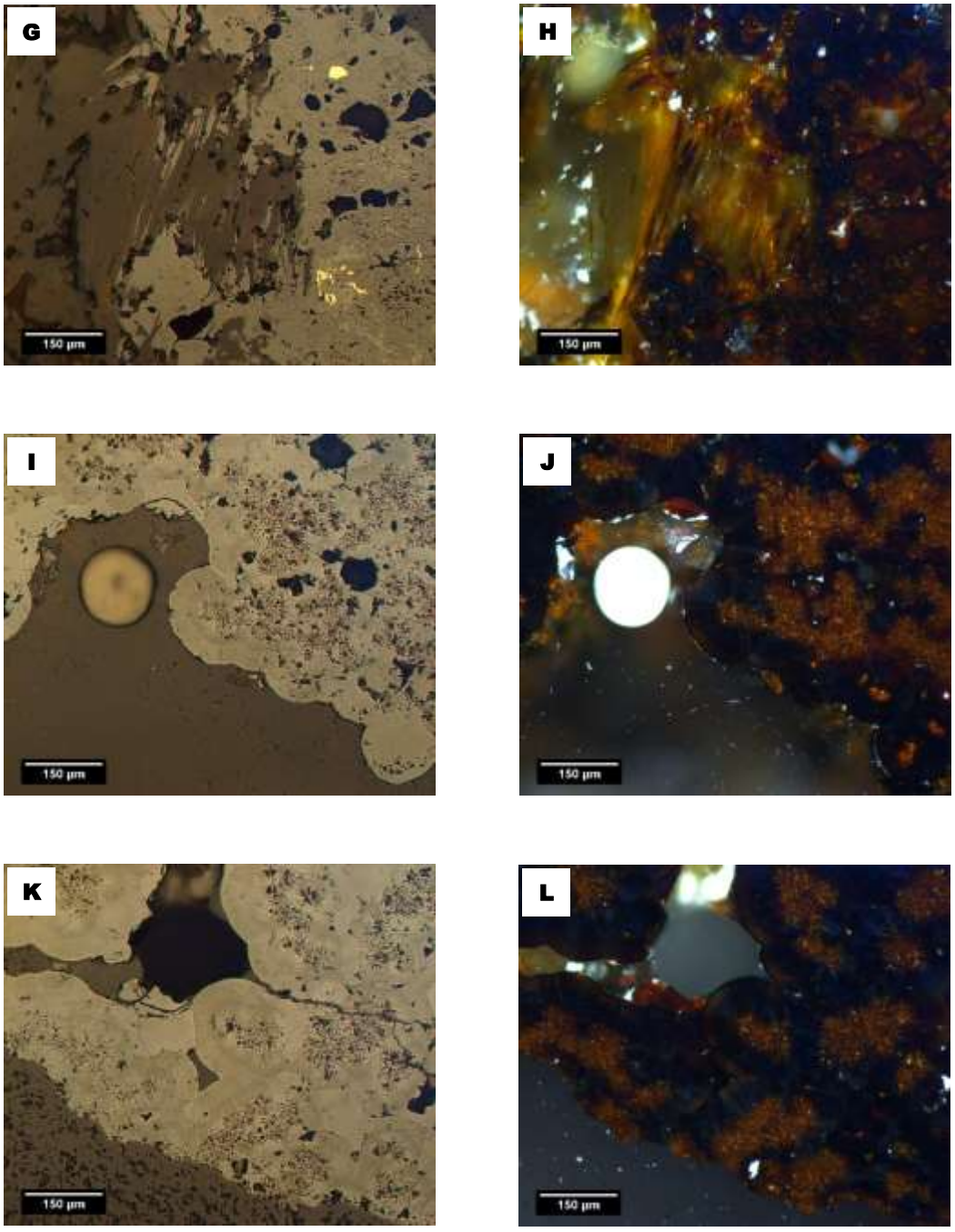


A e B) Em nicóis paralelos, os óxidos e hidróxidos de Fe da metade superior apresentam uma menor quantidade de porosidades, face os óxidos e hidróxidos da metade inferior. Uma maior quantidade de porosidades está associada a um maior grau de alteração, dado que, em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe da metade superior apresentam uma cor negra, enquanto na metade inferior predomina uma cor acastanhada. No limite superior direito, identifica-se um fragmento de natureza pelítica, com cor amarela em nicóis cruzados;

C e D) Microfotografias ilustrativas da textura do tipo *celular boxwork*, identificada nos óxidos e hidróxidos de Fe;

E e F) Em nicóis paralelos, identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe com dois tons de cinzento. Observam-se, também, pseudomorfos que, de uma forma geral, são caracterizados por um cinzento claro predominante no interior, e por uma orla e uma rede interior heterogénea definida por um cinzento escuro. O cinzento claro observado em nicóis paralelos apresenta, em nicóis cruzados, uma cor negra, enquanto os restantes óxidos e hidróxidos de Fe possuem uma cor acastanhada.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-12C#S1. Referências: G) SD.4-12C#S1.11 NP 20X; H) SD.4-12C#S1.11 NC 20X; I) SD.4-12C#S1.2 NP 20X; J) SD.4-12C#S1.2 NC 20X; K) SD.4-12C#S1.5 NP 20X; L) SD.4-12C#S1.5 NC 20X;

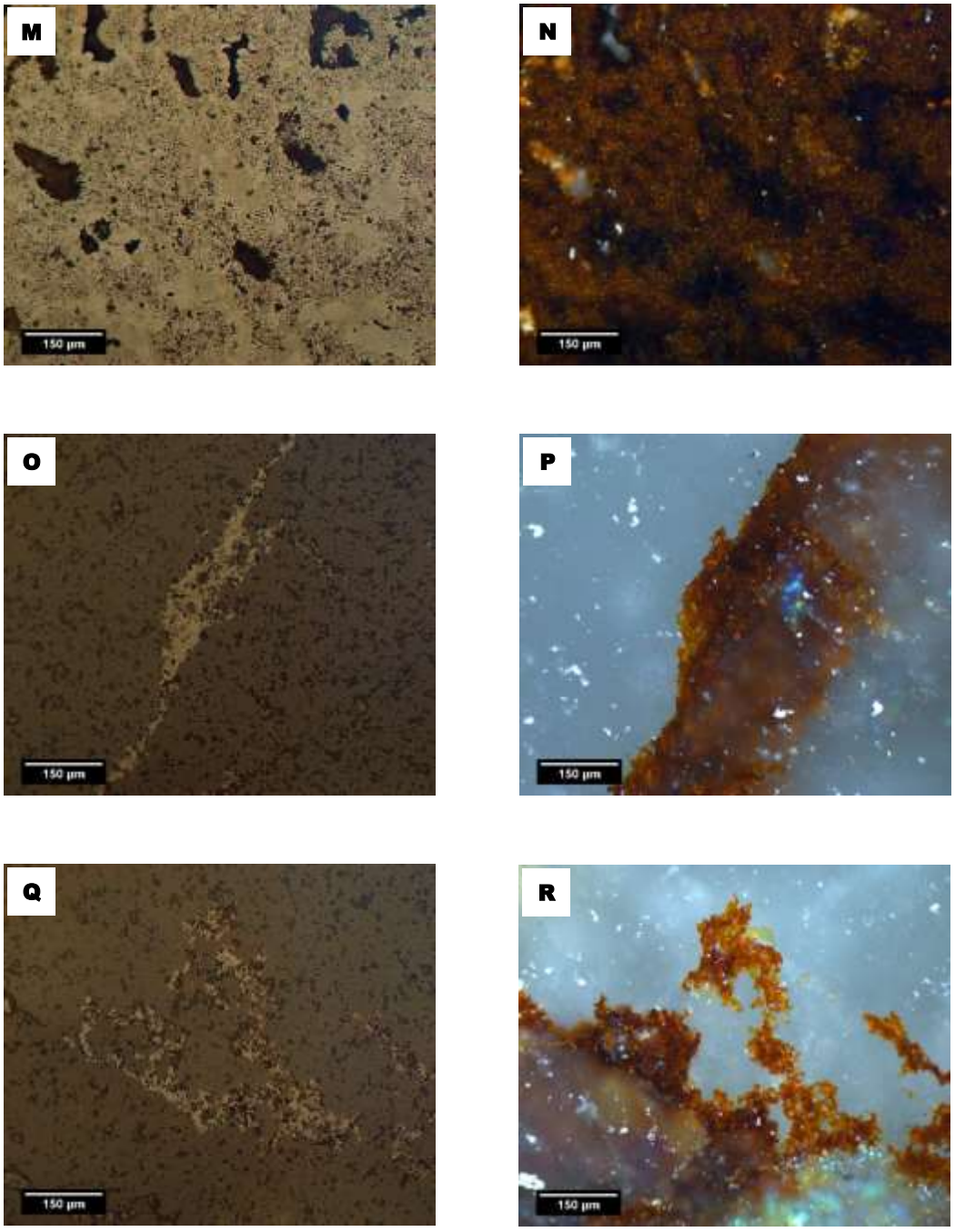


G e H) Detalhe petrográfico de relíquias de py nas massas de óxidos e hidróxidos de Fe, com uma cor amarela em nicóis paralelos, assim como inclusões de minerais translúcidos de hábito alongado;

I e J) A metade inferior das microfotografias, com aspeto transparente em nicóis cruzados, corresponde à resina utilizada para a impregnação. No limite exterior das massas que contactam, neste caso, com a resina, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma forma subcircular. Possuem um bandado, verificando-se na camada exterior um crescimento fibroso, com uma orientação perpendicular às faces de crescimento. Esta forma subcircular resulta de um plano de corte do que em amostra de mão é designado por hábito botrioidal, característico da Goethite;

K e L) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe, com um zonamento concêntrico, constituído no centro por uma elevada porosidade. Note-se que, enquanto as camadas do bandado exterior possuem uma cor negra em nicóis cruzados, o centro possui uma cor acastanhada.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-12C#S1. Referências: M) SD.4-12C#S1.4 NP 20X; N) SD.4-12C#S1.4 NC 20X; O) SD.4-12C#S1.6 NP 20X; P) SD.4-12C#S1.6 NC 20X; Q) SD.4-12C#S1.7 NP 20X; R) SD.4-12C#S1.7 NC 20X;



M e N) Pormenor das massas de óxidos e hidróxidos de Fe adjacentes a estruturas subcirculares (Goethite). Em nicóis paralelos identificam-se cavidades onde, nas paredes, são identificadas estruturas com formas subcirculares com um diâmetro na ordem das dezenas de micras. Os restantes óxidos e hidróxidos de Fe com hábito maciço possuem duas texturas: uma com porosidade e uma sem porosidade. Os óxidos e hidróxidos de Fe sem porosidade constituem pequenos corpos, correspondentes, possivelmente, ao preenchimento completo de cavidades. Os óxidos e hidróxidos de Fe com porosidades são semelhantes ao identificados no interior das estruturas com formas subcirculares, apresentadas na microfotografia K;

O e P) Microfotografia ilustrativa dos filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, com espessura na ordem das dezenas de micras, definidos por uma cor acastanhada em nicóis cruzados;

Q e R) Detalhe das estruturas com formas irregulares que ocorrem disseminadas pelo filão de quartzo, as quais apresentam, em nicóis cruzados, uma cor acastanhada.

Ficha SD.4-14C#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-14C#S1
Profundidade Média da Amostra	40,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe
Classificação Microscópica	Filão de Quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe em estruturas com formas irregulares e em filonetes.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe
Observações Complementares	Está inserido na unidade litoestratigráfica dos Psamitos Micáceos



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-14C#S1.

Descrição Macroscópica

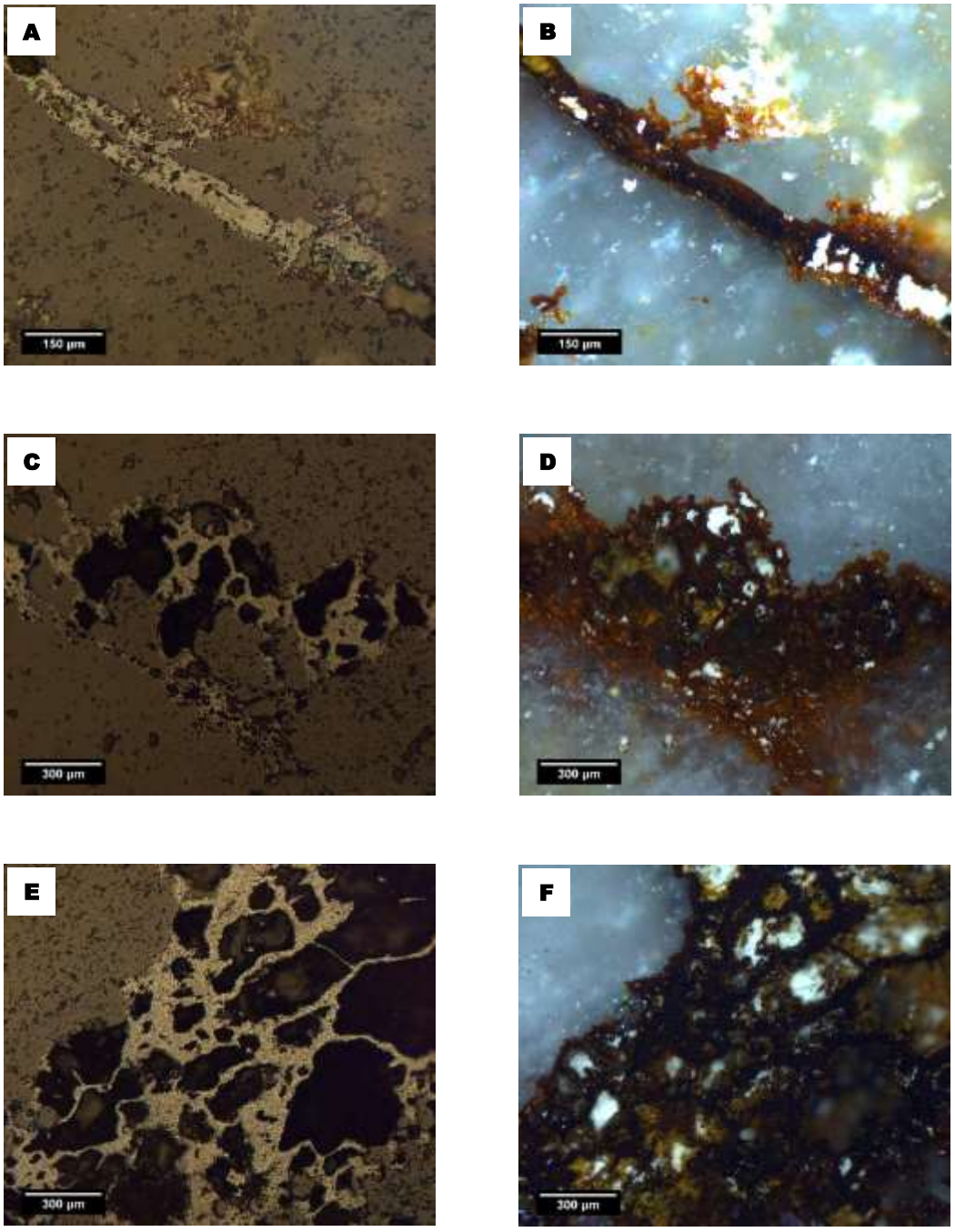
O filão de quartzo leitoso apresenta óxidos e hidróxidos de Fe, tanto em estruturas com formas irregulares como em filonetes. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura sendo que, nos locais menos alterados, surgem com uma cor cinzenta e com um brilho metálico. Nas cavidades existentes identifica-se, por vezes, limonite.

Descrição Microscópica:

Identificam-se filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. A), com espessura na ordem das dezenas de micras. Apresentam em nicóis paralelos duas tonalidades de cinzento com porosidades de dimensão e densidades diversas. Regra geral, os óxidos e hidróxidos de Fe de cor cinzento claro em nicóis paralelos, apresentam uma cor negra em nicóis cruzados, enquanto o cinzento mais escuro possui cores acastanhadas (Microfot. B).

Ocorrem estruturas com formas irregulares (Microfot. C), com uma textura do tipo *celular boxwork* (Microfot. E) as quais apresentam, em nicóis cruzados, uma cor acastanhada e, nos centros das cavidades, uma cor amarela correspondente a limonite (Microfot. F).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-14C#S1. Referências: A) SD.4-14C#S1.3 NP 20X; B) SD.4-14C#S1.3 NC 20X; C) SD.4-14C#S1.2 NP 10X; D) SD.4-14C#S1.2 NC 10X; E) SD.4-14C#S1.1 NP 10X; F) SD.4-14C#S1.1 NC 10X;



A e B) Filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe com espessura na ordem das dezenas de micras. Possuem duas tonalidades de cinzento em nicóis paralelos, bem como porosidades de dimensão e dispersão heterogénea. Os óxidos e hidróxidos de Fe de cor cinzenta clara em nicóis paralelos apresentam uma cor negra em nicóis cruzados, enquanto o cinzento mais escuro corresponde a cores acastanhadas. Note-se que ocorre os filonetes e as estruturas com formas irregulares estão conectados;

C e D) Microfotografias centradas numa estrutura com forma irregular, disseminada no filão de quartzo, constituída por óxidos e hidróxidos de Fe;

E e F) Pormenor das texturas do tipo *celular boxwork* características das estruturas com forma irregular. Em nicóis cruzados, identifica-se uma cor amarela no centro das cavidades, correspondente a limonite.

Ficha SD.4-15#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-15#S1
Profundidade Média da Amostra	44,22 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamito Micáceo castanho-esverdeado com filonete de quartzo e filonetes de óxidos e hidróxidos de Mn.
Classificação Microscópica	Óxidos e Hidróxidos de Mn em estruturas do tipo *boxwork*, Óxidos de Mn com hábito esferulítico e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.
Associação Mineral	Óxidos e Hidróxidos de Fe e Mn.
Observações Complementares	Os óxidos de Mn com hábito esferulítico foram analisados no SEM-EDS.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-15#S1 não disponível.

Descrição Macroscópica

Nesta SP da unidade litoestratigráfica dos Psamitos Micáceos, destacam-se filonetes milimétrico com cavidades onde identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe. O contacto do filonete de quartzo com o encaixante é efetuado por uma densa rede de filonete de óxidos e hidróxidos de Fe, de cor acastanhada.

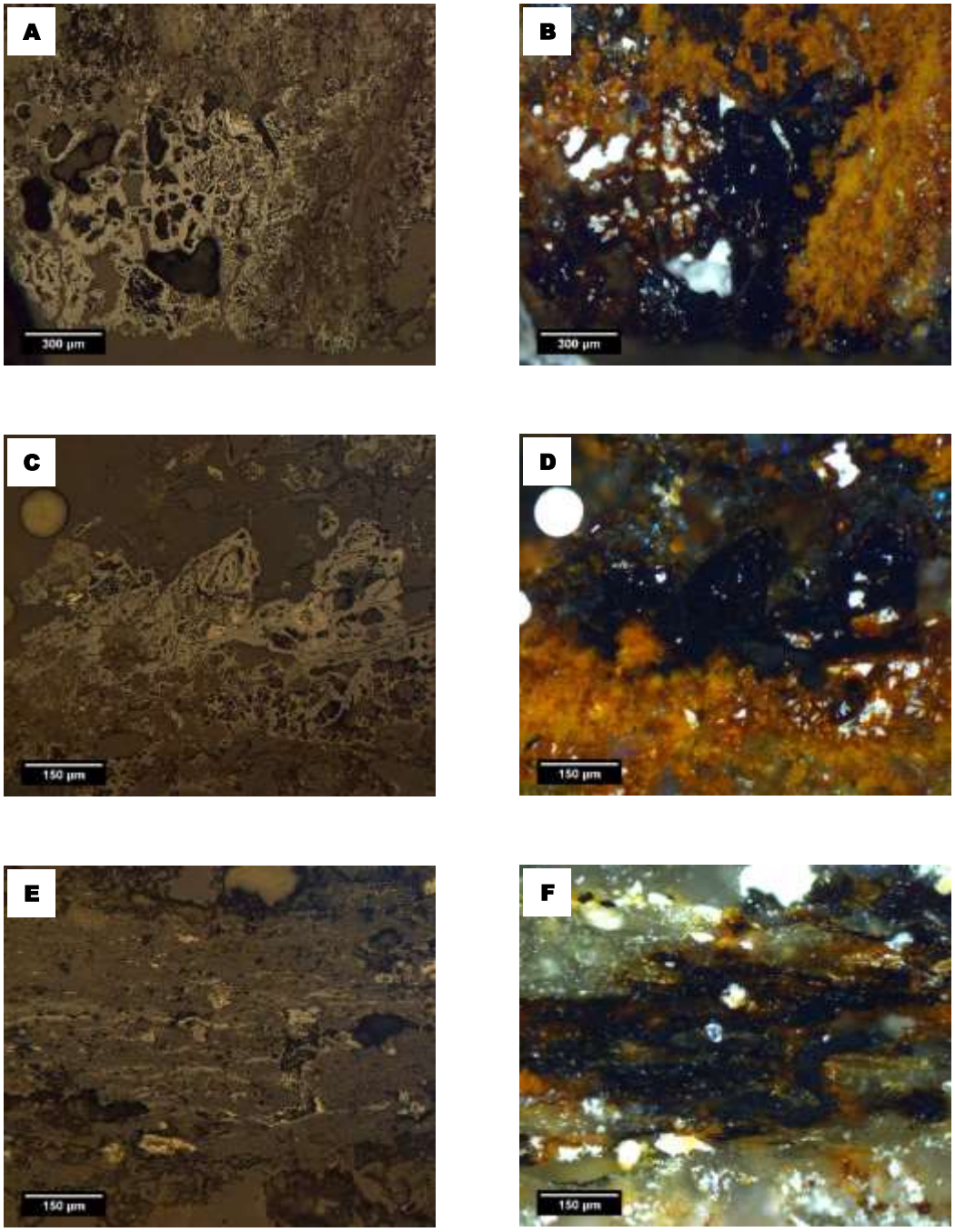
Descrição Microscópica

Identificam-se óxidos e hidróxidos de Mn em estruturas do tipo *boxwork* (Microfot. A) que, em nicóis cruzados, apresentam uma cor negra-azulada. De forma disseminada surgem relíquias de óxidos de Mn definidos por uma cor amarela em nicóis paralelos (Microfot. C). Adjacentemente a estas estruturas identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe, disseminados abundantemente, com uma cor castanha-avermelhada em nicóis cruzados (Microfot. B e D).

Os óxidos e hidróxidos de Mn propagam-se através de uma densa rede de filonetes micrométricos: No caso da matriz pelítica, verifica-se uma orientação preferencial subparalela ao bandado composicional (Microfot. F). Relativamente aos níveis psamíticos, a sua propagação efetua-se pelos espaços intergranulares (Microfot. H). Tal como observado nas estruturas do tipo *boxwork*, adjacentemente à rede de filonetes observa-se óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. F e H). Ocorrem fraturas oblíquas ao bandado composicional onde identifica-se ambos os óxidos e hidróxidos descritos (Microfot. J).

Destaca-se a presença de um óxido de Mn de cor amarela, em nicóis paralelos, e de hábito esferulítico (Microfot. K). Em nicóis cruzados possui uma forte anisotropia e uma cor cinzenta-azulada, com um brilho metálico característico (Microfot. L).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-14C#S1. Referências: A) SD.4-15#S1.1 NP 10X; B) SD.4-15#S1.1 NC 10X; C) SD.4-15#S1.2 NP 20X; D) SD.4-15#S1.2 NC 20X; E) SD.4-15#S1.8 NP 20X; F) SD.4-15#S1.8 NC 20X;

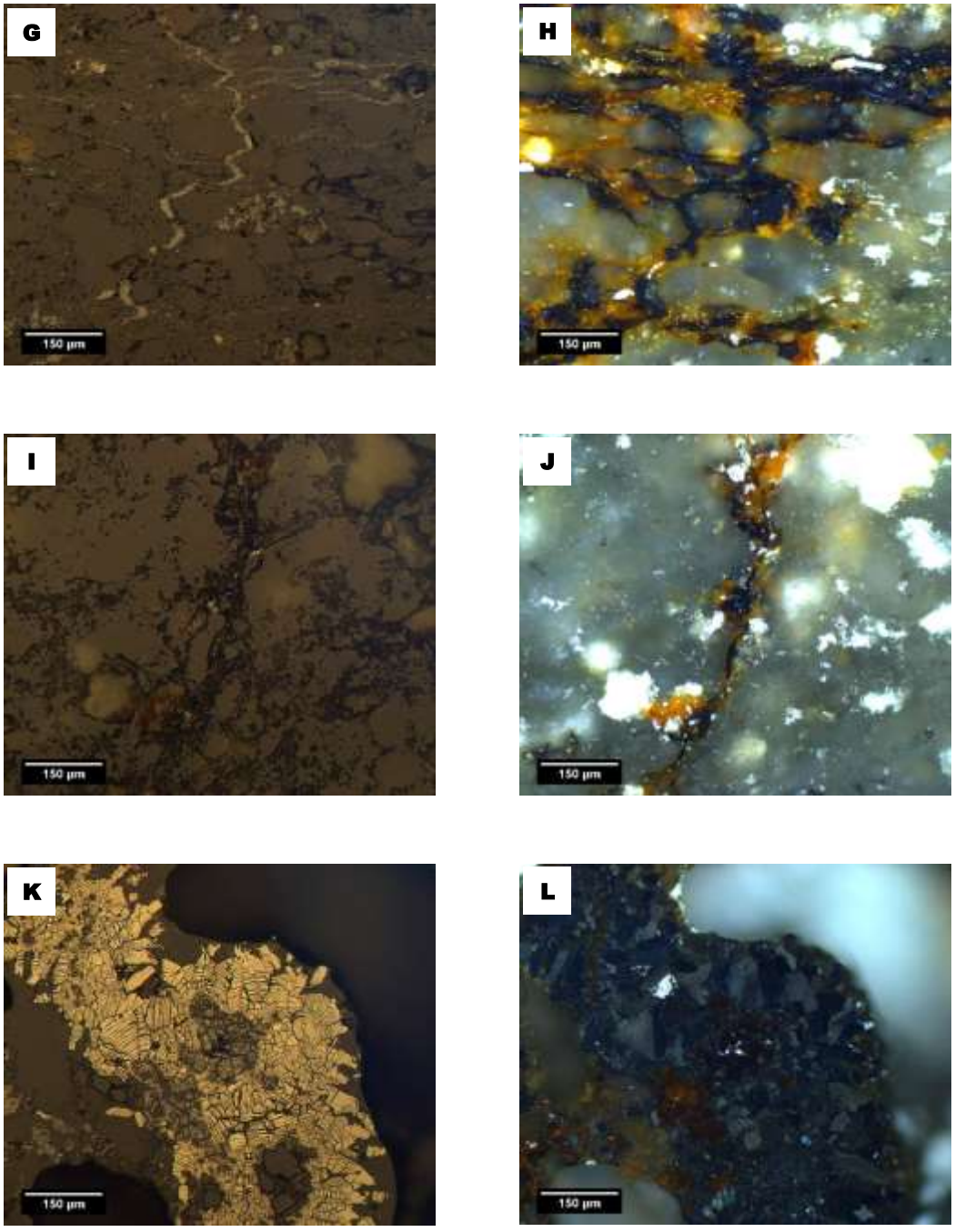


A e B) Estruturas *boxwork* constituídas por óxidos e hidróxidos de Mn, com uma cor negra-azulada em nicóis cruzados. O aspeto translúcido identificado em nicóis cruzados corresponde a cavidades e as cores castanho-avermelhadas, por sua vez, à predominância de óxidos e hidróxidos de Fe;

C e D) Estruturas *boxwork* constituídas por óxidos e hidróxidos de Mn onde, em nicóis paralelos, observam-se minerais e manchas disseminadas de cor amarela, a que correspondem óxidos de Mn, tal como observado na microfotografia K. Na restante microfotografia em nicóis cruzados verifica-se cores castanho-avermelhadas, correspondentes a óxidos e hidróxidos de Fe;

E e F) Óxidos e hidróxidos de Mn disseminados nos níveis pelíticos, como uma rede de filonetes e associados a cavidades. Os tons castanhos-avermelhados adjacentes aos óxidos e hidróxidos de Mn, identificados em nicóis cruzados, correspondem a óxidos de Fe.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-14C#S1. Referências: G) SD.4-15#S1.12 NP 20X; H) SD.4-15#S1.12 NC 20X; I) SD.4-15#S1.6 NP 20X; J) SD.4-15#S1.6 NC 20X; K) SD.4-15#S1.5 NP 20X; L) SD.4-15#S1.5 NC1 20X;



G e H) Filonetes micrométricos de óxidos e hidróxidos de Mn, com propagação pelos espaços intergranulares de grãos hexagonais, possivelmente quartzo de um nível psamítico, tal como observado na microfotografia Q e R da SD.4-15#L1 e U e V da SD.4-15#L2;

I e J) Detalhe de óxidos e hidróxidos de Mn e Fe numa fratura oblíqua ao bandado composicional, com uma cor negra-azulada e castanho-avermelhada em nicóis cruzados, respetivamente;

K e L) Em nicóis paralelos destaca-se um mineral de hábito esferulítico e de cor amarela, com uma densa rede de fraturação. Este mineral apresenta, em nicóis cruzados, uma forte anisotropia, uma cor cinzenta-azulada e um brilho metálico característico. Foi analisado no SEM-EDS do Laboratório Hércules permitindo a sua confirmação como óxidos de Mn.

Ficha SD.4-16#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-16#S1
Profundidade Média da Amostra	46,78 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos com filonetes de quartzo com py e intruidos por carbonatos.
Classificação Microscópica	Filonetes de Quartzo com py e filonetes de carbonatos com cpy e py.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-16#S1 não disponível.

Descrição Macroscópica

A presente SP apresenta um nível pelítico com cor verde e com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados. Identifica-se um filonete de quartzo leitoso com deformação, no qual observa-se py e carbonatos disseminados.

Descrição Microscópica

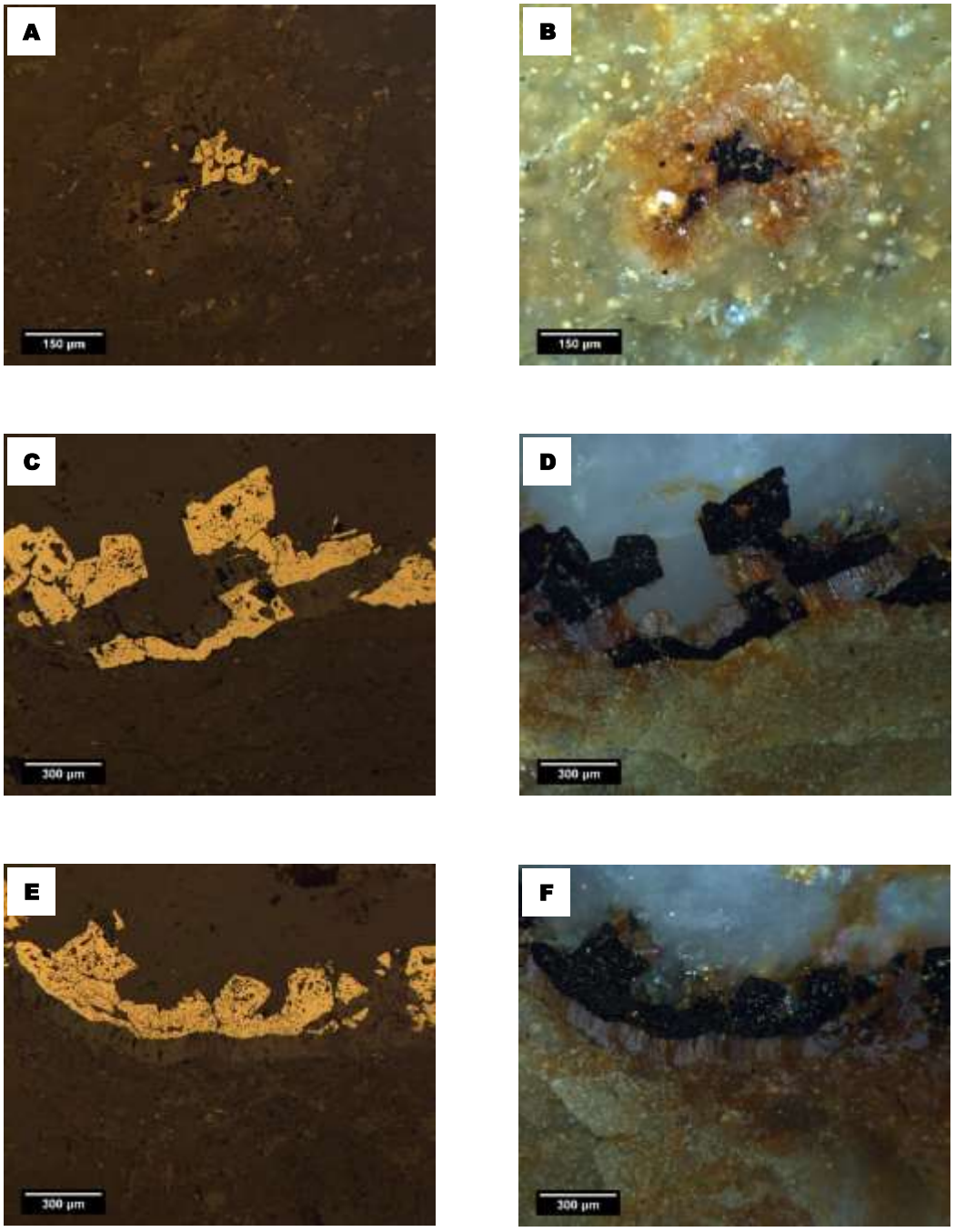
Identificam-se estruturas anédricas de carbonatos disseminadas no nível pelítico, as quais apresentam grãos de py anédricos numa posição central (Microfot. A). Em nicóis cruzados estes tipos de estruturas possuem tonalidades castanhas, devido aos óxidos e hidróxidos de Fe associados aos carbonatos. A natureza pelítica, por sua vez, apresenta tonalidades verdes (Microfot. B).

O filonete de quartzo deformado e de espessura milimétrica, apresenta py subeuédrica com uma textura singular, caracterizada por inclusões de naturezas siliciosa (Microfot. C). A py mencionada ocorre, particularmente neste caso, no contacto com o nível pelítico.

Os filonetes de carbonatos propagam-se tanto no contacto entre o nível pelítico e a py do filonete de quartzo deformado (Microfot. E), como no contacto entre a py e o filonete de quartzo (Microfot. G). Estes carbonatos são responsáveis pela fraturação da py (Microfot. I)

Observa-se carbonatos disseminados no filonete de quartzo deformado, com py subeuédrica e cpy anédrica (Microfot. K). Note-se que a textura da py possui uma textura caracterizada por inclusões de natureza siliciosa idêntica à do filão. Nestes carbonatos a py apresenta-se, aparentemente, fraturada pelos carbonatos (Microfot. M).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-16#S1. Referências: A) SD.4-16#S1.12 NP 20X; B) SD.4-16#S1.12 NC 20X; C) SD.4-16#S1.4 NP 10X; D) SD.4-16#S1.4 NC 10X; E) SD.4-16#S1.2 NP 10X; F) SD.4-16#S1.2 NC 10X;

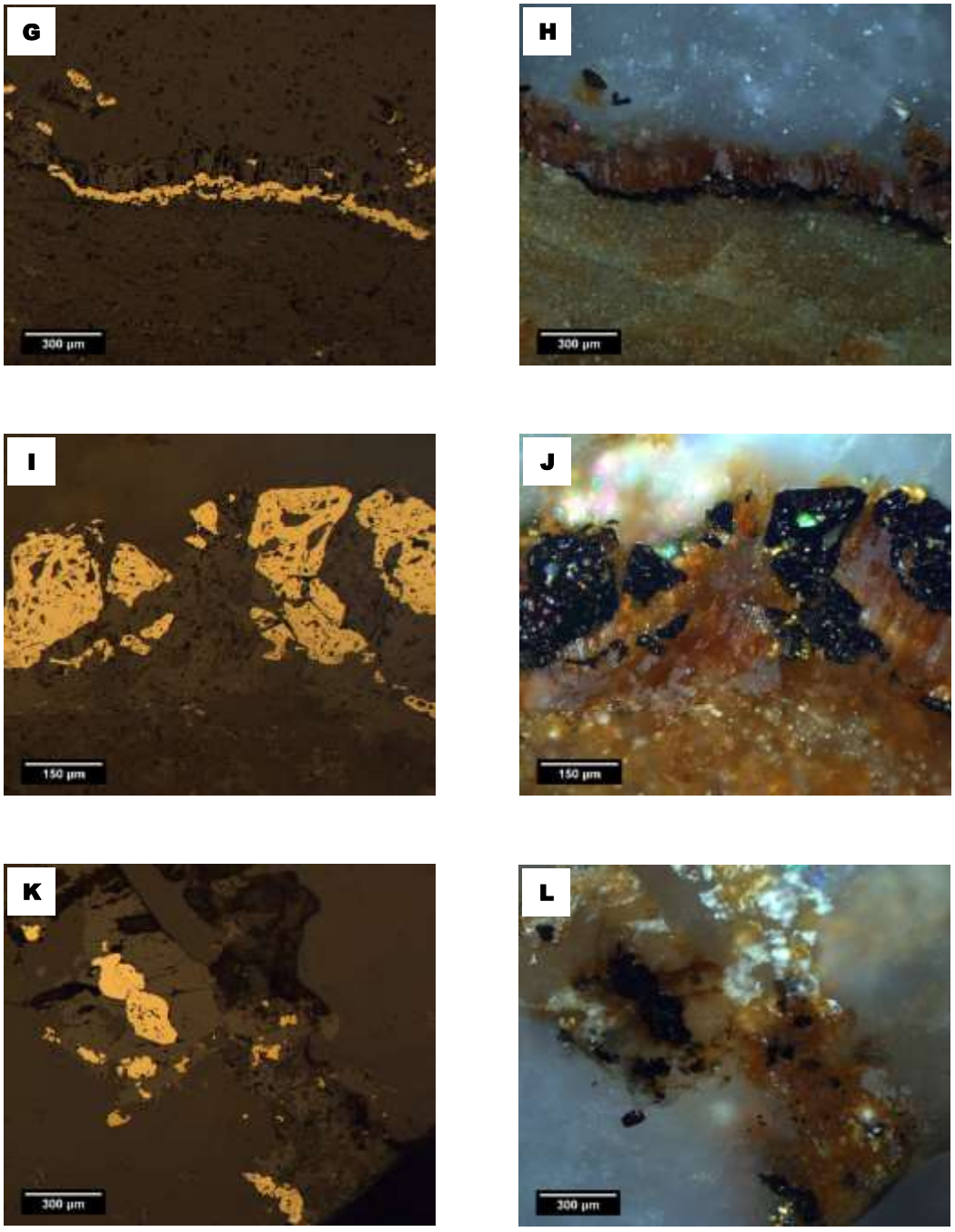


A e B) As estruturas anédricas disseminadas no nível pelítico são constituídas, numa posição central, por grãos de py anédricos. Em nicóis cruzados, estas estruturas possuem tonalidades castanhas devido aos óxidos e hidróxidos de Fe associados aos carbonatos. A natureza pelítica apresenta, por sua vez, tonalidades verdes características da unidade litoestratigráfica dos Psamitos Micáceos;

C e D) Identifica-se py subeuédrica, caracterizada por inclusões de natureza siliciosa, no contacto entre a matriz pelítica e o filonete de quartzo deformado. Note-se que a py é fraturada por um filonete de carbonatos. Em nicóis cruzados, observa-se na metade superior, o filonete de quartzo, e na metade inferior, o nível pelítico, com tonalidades tipicamente verdes. O filonete de carbonatos apresenta, por sua vez, um elevado relevo;

E e F) Detalhe petrográfico de um filonete de carbonatos, no contacto entre o nível pelítico e a py do filonete de quartzo deformado.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-16#S1. Referências: G) SD.4-16#S1.5 NP 10X; H) SD.4-16#S1.5 NC 10X; I) SD.4-16#S1.3 NP 20X; J) SD.4-16#S1.3 NC 20X; K) SD.4-16#S1.10 NP 10X; L) SD.4-16#S1.10 NC 10X;

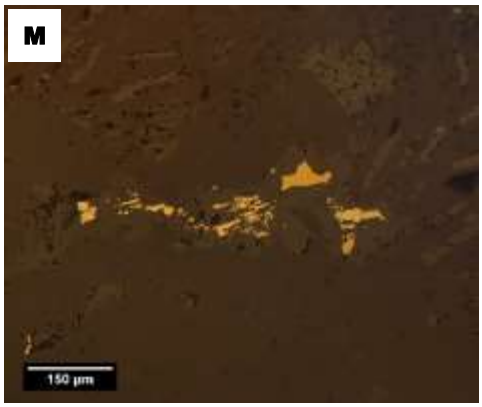


G e H) Detalhe petrográfico de um filonete de carbonatos no contacto entre a py e o filonete de quartzo deformado;

I e J) A py que ocorre no contacto entre o nível pelítico e o filonete de quartzo deformado, apresenta-se fraturada pelos carbonatos. Adicionalmente, observa-se que a py é caracterizada, não só por formas subeuédricas como também por inclusões de material silicioso com textura idêntica ao filonete de quartzo;

K e L) Os carbonatos ocorrem, também, disseminados no filonete de quartzo deformado, identificando-se py subeuédrica e cpy anédrica. Note-se, no entanto, que a py possui uma textura caracterizada por inclusões de naturezas siliciosas. Em nicóis paralelos a py apresenta uma cor amarela enquanto que a cpy possui uma cor laranja.

Estampa 3 - Microfotografias M e N da SP SD.4-16#S1. Referências: M) SD.4-16#S1.6 NP 20X; N) SD.4-16#S1.6 NC 20X;





M e N) Caso particular observado no filonete de quartzo deformado, onde identifica-se grãos anédricos de py de dimensão micrométrica dispostos paralelamente entre si, possivelmente resultante da fraturação de grãos de dimensão superior segundo direções preferenciais. Identificam-se dois grãos de cpy, com formas anédricas e com cor laranja, em nicóis paralelos.

Ficha SD.4-17#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-17#S1
Profundidade Média da Amostra	48,36 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos com óxidos e hidróxidos de Fe e dendrites de óxidos de Mn.
Classificação Microscópica	Óxidos e Hidróxidos de Fe em lentículas e em aglomerados, e óxidos e hidróxidos de Mn em filonetes e em aglomerados.
Associação Mineral	Óxidos e Hidróxidos de Fe e Mn
Observações Complementares	A tonalidade acastanhada observada na amostra corresponde a óxidos e hidróxidos de Fe.

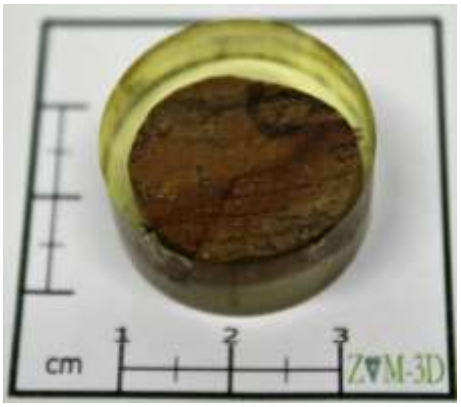


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-17#S1.

Descrição Macroscópica

Observa-se níveis de natureza psamítica intercalados com níveis pelíticos com cor castanha, resultante da elevada concentração e óxidos e hidróxidos de Fe.

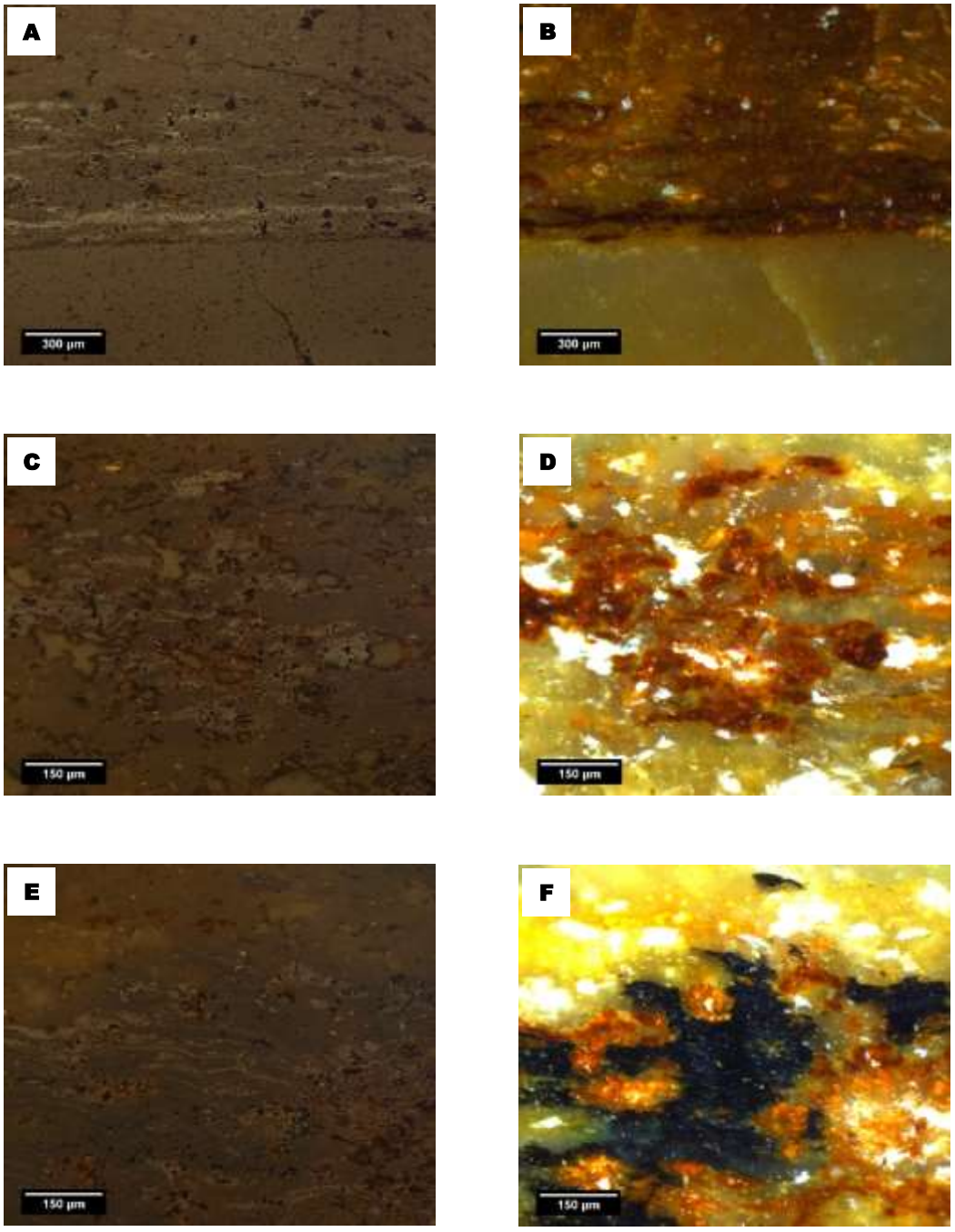
Observam-se óxidos e hidróxidos de Mn disseminados ou em filonetes micrométricos definidos por uma cor negra.

Descrição Microscópica

Os níveis pelíticos apresentam tonalidades castanhas, em nicóis cruzados, devido à elevada concentração de óxidos de hidróxidos de Fe disseminados. As concentrações preferenciais ocorrem, tanto em lentículas paralelas ao bandado composicional (Microfot. B) como em aglomerados, com cavidades anédricas de dimensão micrométrica (Microfot. D). Estes óxidos e hidróxidos são caracterizados por tons castanho-avermelhados em nicóis paralelos.

Os óxidos e hidróxidos de Mn propagam-se através de uma densa rede de filonetes micrométricos. Nos níveis pelíticos ocorrem em aglomerados de massas irregulares (Microfot. E). São definidos por duas tonalidades em nicóis cruzados: uma negra, de aspeto baço, e uma cinzenta, com aspeto metálico, característico de pequenos grãos alongados e ondulados, orientados subparalelamente ao bandado composicional (Microfot. F). Nos níveis siliciosos ocorrem em filonetes que propagam-se nos planos de cisalhamento oblíquos ao bandado composicional (Microfot. H), bem como no contacto entre a natureza pelítica e psamítica (Microfot. J). Os óxidos e hidróxidos de Mn surgem em locais onde identifica-se, também, óxidos e hidróxidos de Fe. Todavia, os óxidos e hidróxidos de Mn sobrepõem-se aos de Fe.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-17#S1. Referências: A) SD.4-17#S1.1 NP 10X; B) SD.4-17#S1.1 NC 10X; C) SD.4-17#S1.7 NP 20X; D) SD.4-17#S1.7 NC 20X; E) SD.4-17#S1.6 NP 20X; F) SD.4-17#S1.6 NC 20X;

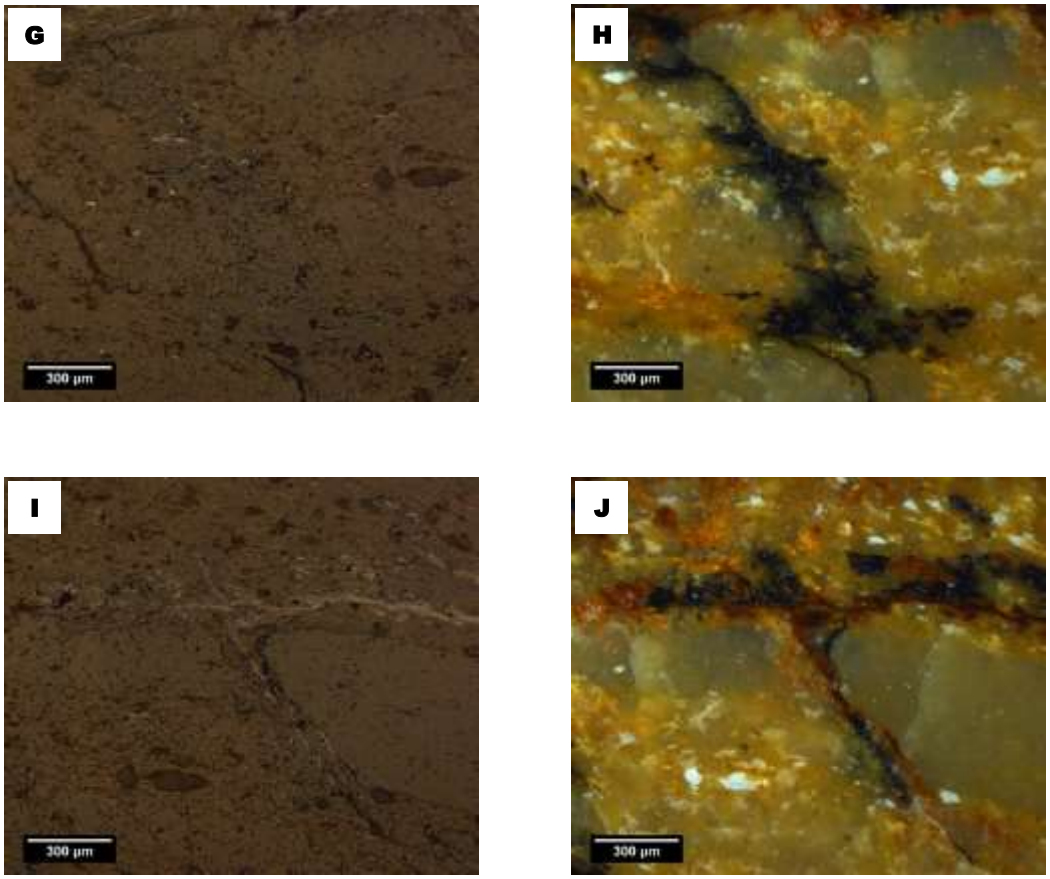


A e B) Ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe em lentículas paralelas ao bandado composicional, intercaladas no nível de natureza pelítica, a que corresponde a metade superior das microfotografias. São caracterizados, em nicóis paralelos, por uma cor castanho-avermelhada. Apesar da natureza pelítica da unidade dos Psamitos Micáceos ser caracterizada por uma tonalidade verde, em nicóis cruzados, esta SP apresenta uma cor acastanhada devido à elevada quantidade de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados;

C e D) Microfotografias ilustrativas dos óxidos e hidróxidos de Fe em aglomerados dos níveis pelíticos, nos quais identificam-se cavidades irregulares de dimensão micrométrica;

E e F) São identificados óxidos e hidróxidos de Mn em massas anédricas no nível pelítico, que em nicóis cruzados possuem uma cor negra e aspeto baço. Destacam-se inclusões de grãos alongados de óxidos de Mn, definidos por uma cor cinzenta, por um aspeto metálico, por uma ondulação e por uma orientação subparalela ao bandado composicional. Na área envolvente, ainda em nicóis cruzados, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe com cores castanho-avermelhadas.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4-SD.4-17#S1. Referências: G) SD.4-17#S1.3 NP 10X; H) SD.4-17#S1.3 NC 10X; I) SD.4-17#S1.5 NP 10X; J) SD.4-17#S1.5 NC 10X;



G e H) Os óxidos e hidróxidos de Mn propagam-se nos níveis psamíticos através de planos de cisalhamento, os quais são caracterizados por uma orientação oblíqua ao bandado composicional;

I e J) Os óxidos e hidróxidos de Mn concentram-se, por vezes, no contacto entre os níveis pelíticos e os níveis psamíticos, em continuidade com os já identificados planos de cisalhamento oblíquos ao bandado composicional. Observe-se que os óxidos e hidróxidos de Mn sobrepõem-se ao óxidos e hidróxidos de Fe, os quais propagaram-se pelos mesmos locais.

Ficha SD.4-19A#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-19A#S1
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo onde identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe com relíquias de py.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe, essencialmente goethite em fraturas e disposta radialmente em volta de grãos anédricos de py.
Associação Mineral	Óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19A#S1.

Descrição Macroscópica

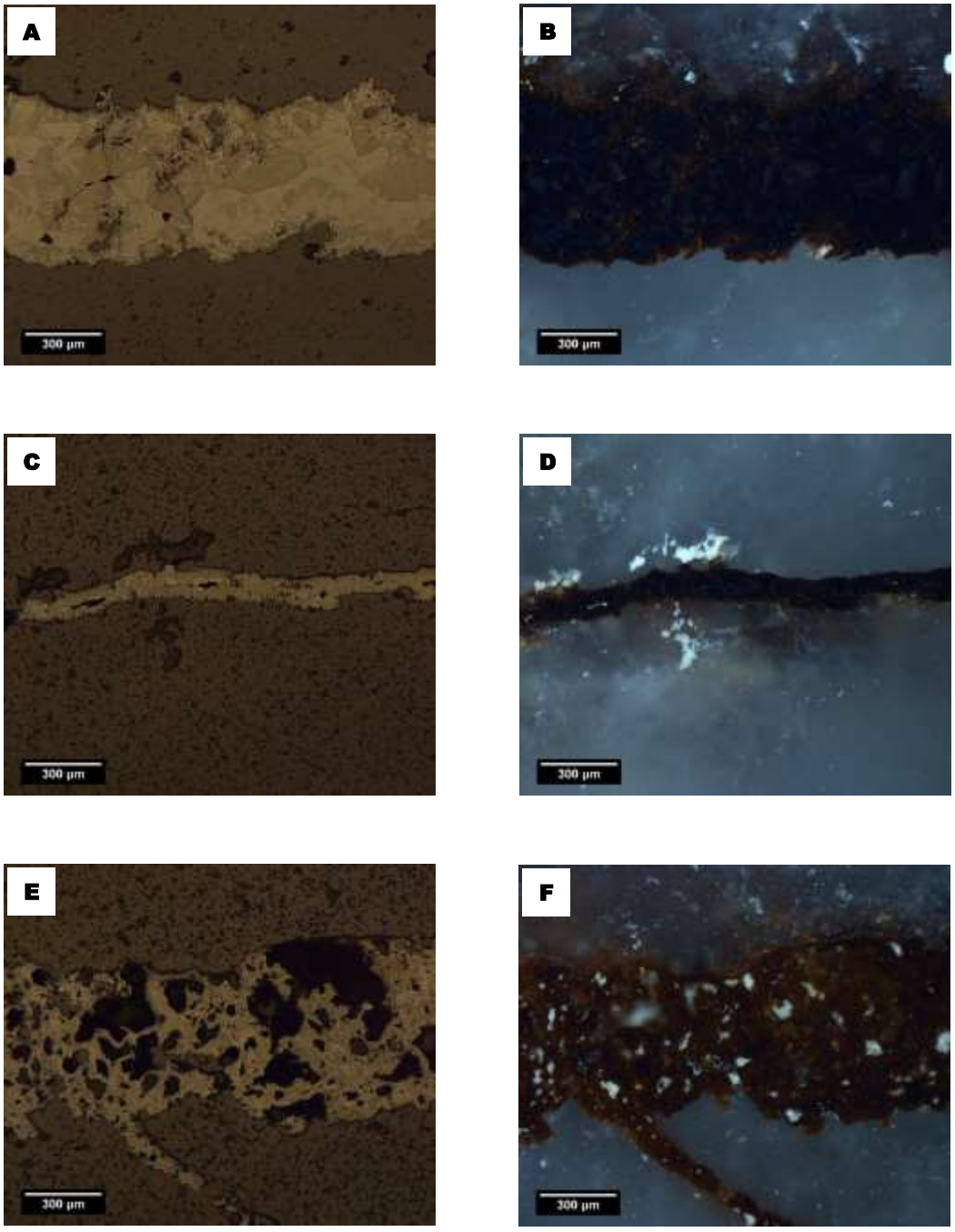
O filão de quartzo leitoso é caracterizado por óxidos e hidróxidos de Fe em filonetes, com espessura micrométrica a milimétrica. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura. No entanto, nos locais com menor grau de alteração, surgem com uma cor cinzenta e brilho metálico, pontualmente com relíquias de py.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo ocorrem filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe com duas texturas distintas. Uma é definida, de uma forma geral, pela inexistência de porosidades. Complementarmente, os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam dois tons de cinzento, em nicóis paralelos (Microfot. A), assim como uma anisotropia em nicóis cruzados, variando entre negro e um azul marinho (Microfot. B). Em alguns casos identifica-se espaços vazios na área central dos filonetes, onde os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam bordos com formas arredondadas (Microfot. C). Uma segunda textura, identificada nos filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, é caracterizada por uma porosidade homogénea e, também, pela ocorrência de diversas cavidades, as quais atingem uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. E).

Nos óxidos e hidróxidos de Fe identificam-se inclusões de grãos anédricos de py, com uma dimensão máxima de, aproximadamente, 0,5 mm (Microfot. G). Em contacto direto com a py identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma porosidade homogénea, ao qual seguem-se óxidos e hidróxidos de Fe sem porosidade e com crescimento radial (Microfot. I). Estes óxidos e hidróxidos de Fe apresentam, nos limites exteriores, faces arredondadas (Microfot. K) que, por comparação com as estruturas subcirculares identificadas na SD.4-12C#S1, permitem inferir que se tratar de goethite.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19A#S1. Referências: A) SD.4-19A#S1.1 NP 10X; B) SD.4-19A#S1.1 NC 10X; C) SD.4-19A#S1.4 NP 10X; D) SD.4-19A#S1.4 NC 10X; E) SD.4-19A#S1.3 NP 10X; F) SD.4-19A#S1.3 NC 10X;

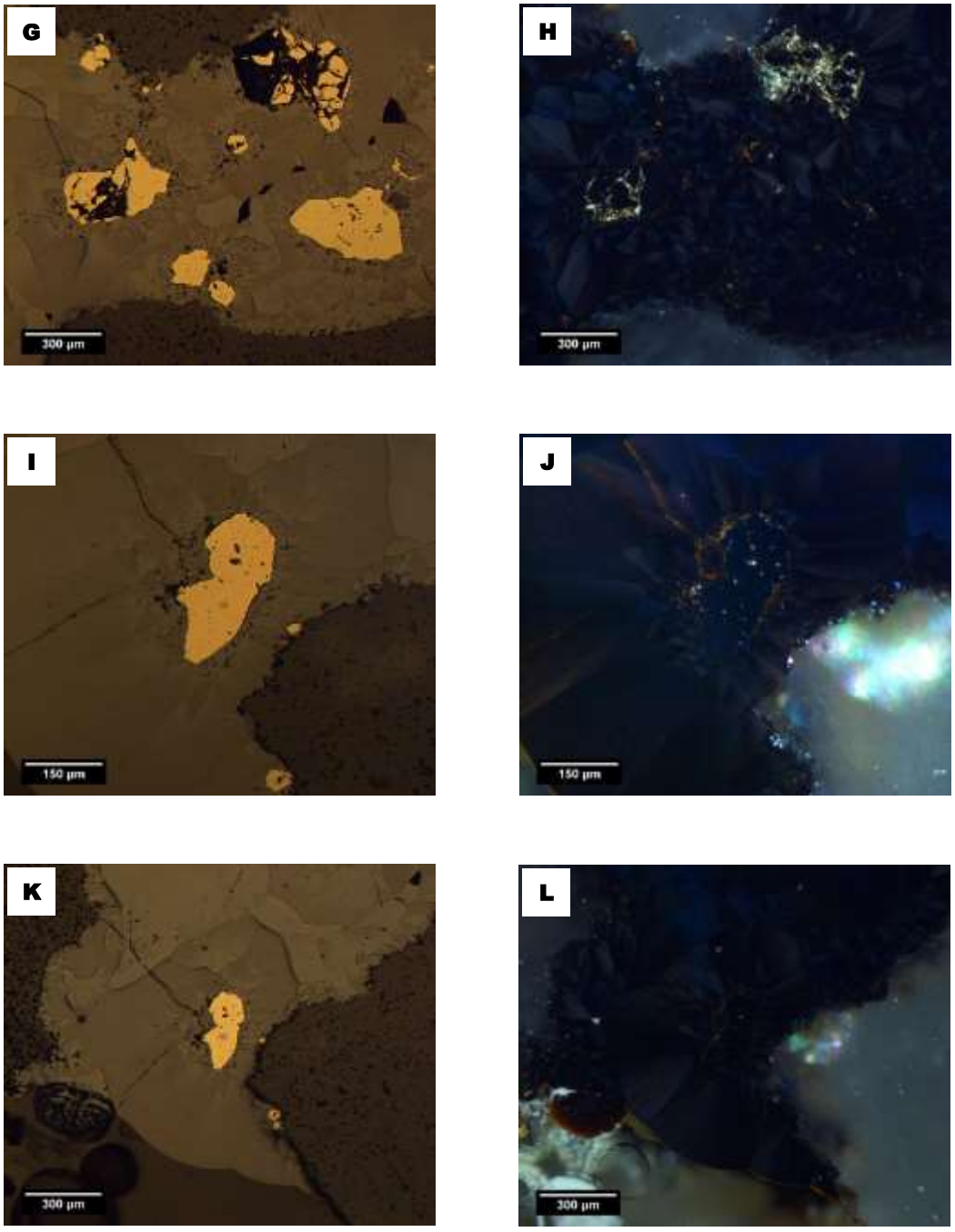


A e B) Filonete constituído por óxidos e hidróxidos de Fe, de uma forma geral sem porosidades, e com, pelo menos, dois tons de cinzento em nicóis paralelos. Em nicóis cruzados verifica-se uma anisotropia, com uma cor a variar entre negro e um azul marinho. Verifica-se que alguns dos óxidos e hidróxidos apresentam um crescimento radial;

C e D) Em nicóis paralelos, observa-se um filonete de óxidos e hidróxidos de Fe com uma particularidade: apresenta espaços vazios numa zona central, onde os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam bordos com formas arredondadas. Esta forma é característica da goethite;

E e F) Nas microfotografias observa-se um filonete constituído por óxidos e hidróxidos de Fe, com uma espessura na ordem das centenas de micras. Estes óxidos e hidróxidos de Fe são caracterizados por uma porosidade homogénea e por cavidades, estas com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Adicionalmente, apresentam uma cor acastanhada em nicóis cruzados. O filonete principal apresenta ramificações com uma espessura na ordem das dezenas de micras, neste caso com uma orientação oblíqua, observada na metade inferior das microfotografias.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19A#S1. Referências: G) SD.4-19A#S1.8 NP 10X; H) SD.4-19A#S1.8 NC 10X; I) SD.4-19A#S1.7 NP 20X; J) SD.4-19A#S1.7 NC 20X; K) SD.4-19A#S1.6 NP 10X; L) SD.4-19A#S1.6 NC 10X;



G e H) Grãos anédricos de py disseminados nos óxidos e hidróxidos de Fe, com uma dimensão máxima de, aproximadamente, 0,5 mm. Em nicóis paralelos verifica-se que a py possui porosidades e fraturação. Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam estruturas radiais em volta da py, com uma cor negra a azul marinho;

I e J) Pormenor petrográfico de uma py anédrica, a qual contacta com óxidos e hidróxidos de Fe com uma porosidade homogénea. Segue-se, no zonamento concêntrico em volta da py, óxidos e hidróxidos de Fe com crescimento radial e com uma textura fibrosa, observável com maior facilidade em nicóis cruzados;

K e L) Microfotografias centradas na mesma área das microfotografias I e J, porém com uma menor ampliação. Pretende-se destacar os limites exteriores do zonamento concêntrico dos óxidos e hidróxidos de Fe, os quais apresentam faces arredondadas, tal como observado na microfotografia em nicóis paralelos. Por comparação com as estruturas subcirculares identificadas na SD.4-12C#S1, trata-se, provavelmente, de goethite. Estas faces arredondadas contactam com a resina utilizada na impregnação da amostra.

Ficha SD.4-19A#S2 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-19A#S2
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com óxidos e hidróxidos de Fe e com py, a qual apresenta substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19A#S2.

Descrição Macroscópica

O filão de quartzo leitoso apresenta óxidos e hidróxidos de Fe em filonetes de espessura milimétrica. Os óxidos e hidróxidos de Fe são definidos por uma cor castanha escura. No entanto, nos locais menos alterados, surgem óxidos e hidróxidos de Fe com uma cor cinzenta e brilho metálico.

Identifica-se py disseminada nos filonetes, com uma cor cinzenta e com brilho metálico.

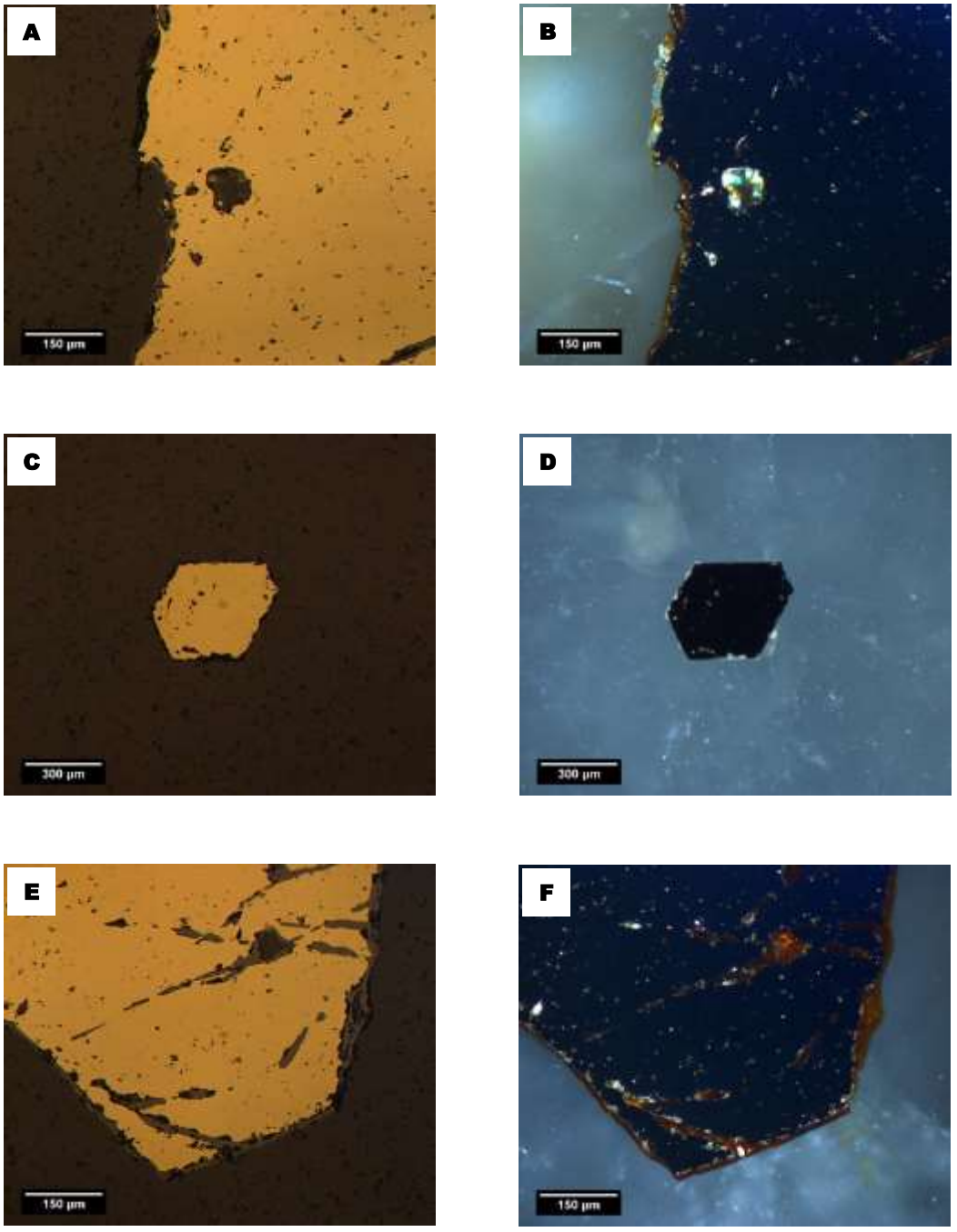
Descrição Microscópica

No filonete de quartzo ocorrem grãos de py de dimensão milimétrica, com uma porosidade homogénea e semelhante à verificada na natureza siliciosa envolvente (Microfot. A). Embora raramente, são identificados grãos euédricos de py com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. C).

Nos grãos de py de dimensão milimétrica identifica-se uma orla de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. E), por vezes em contacto com os óxidos e hidróxidos de Fe dos filonetes (Microfot. G). Estes grãos de py apresentam uma rede intragranular heterogénea de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I).

Os filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe apresentam espessuras variáveis (Microfot. K), identificando-se texturas do tipo *rectangular boxwork* (Microfot. M) e relíquias de py (Microfot. O).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19A#S2. Referências: A) SD.4-19A#S2.8 NP 20X; B) SD.4-19A#S2.8 NC 20X; C) SD.4-19A#S2.1 NP 10X; D) SD.4-19A#S2.1 NC 10X; E) SD.4-19A#S2.2 NP 20X; F) SD.4-19A#S2.2 NC 20X;

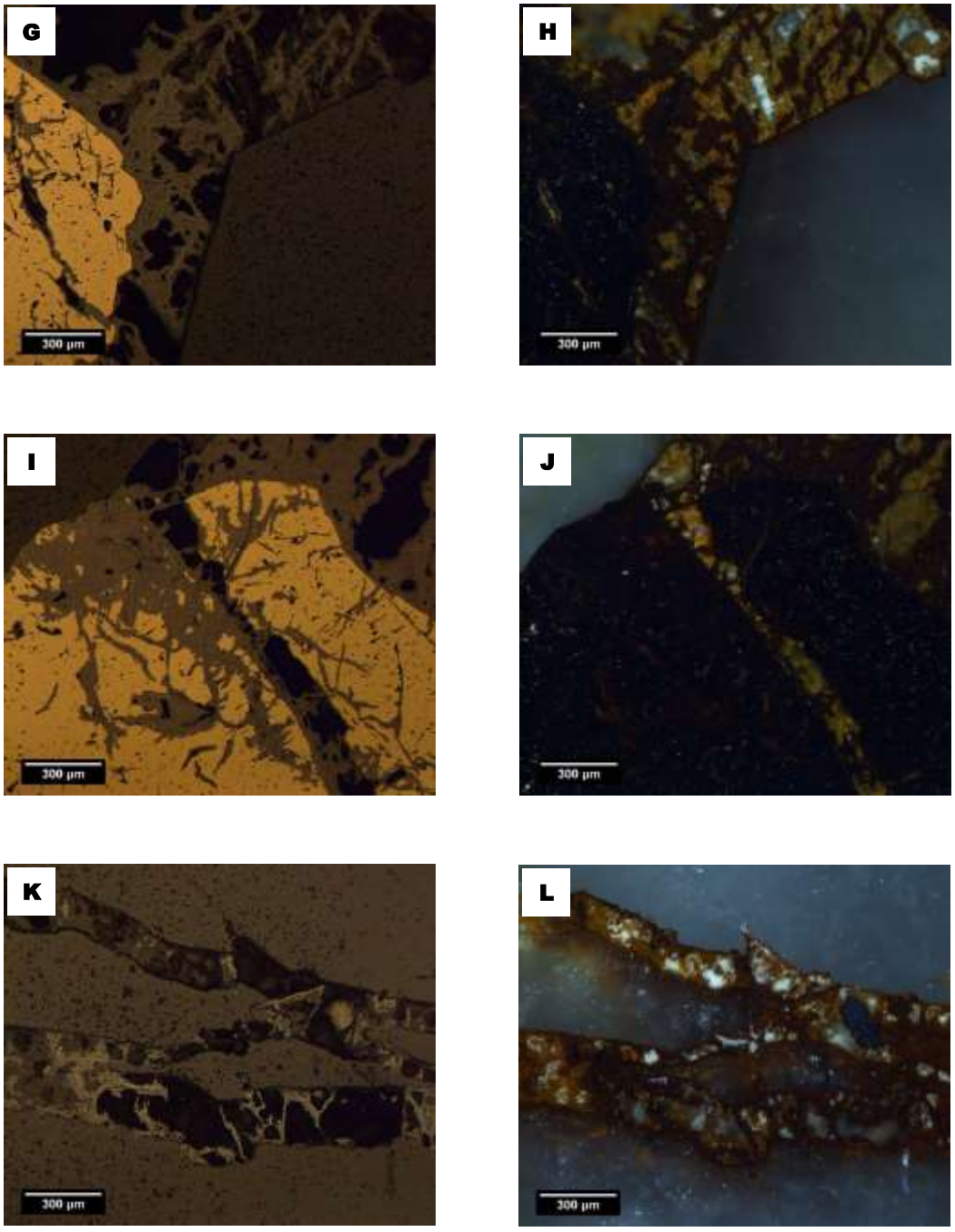


A e B) Grão de py de dimensão milimétrica, identificado no filonete de quartzo, o qual é caracterizado, em nicóis paralelos, por uma porosidade dispersa homogeneamente em todo o grão e semelhante à verificada na natureza siliciosa envolvente. Em nicóis cruzados verifica-se que a py apresenta uma anisotropia, a variar entre negro e um azul marinho;

C e D) Microfotografias centradas num grão euédrico de py, com forma hexagonal e com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

E e F) Grão euédrico de py, de dimensão milimétrica, com uma orla de óxidos e hidróxidos de Fe de cor cinzenta escura em nicóis paralelos, e acastanhada, em nicóis cruzados. Também no interior da py identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe, dispostos segundo direções lineares.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19A#S2. Referências: G) SD.4-19A#S2.6 NP 10X; H) SD.4-19A#S2.6 NC 10X; I) SD.4-19A#S2.3 NP 10X; J) SD.4-19A#S2.3 NP 10X; K) SD.4-19A#S2.9 NP 10X; L) SD.4-19A#S2.9 NC 10X;

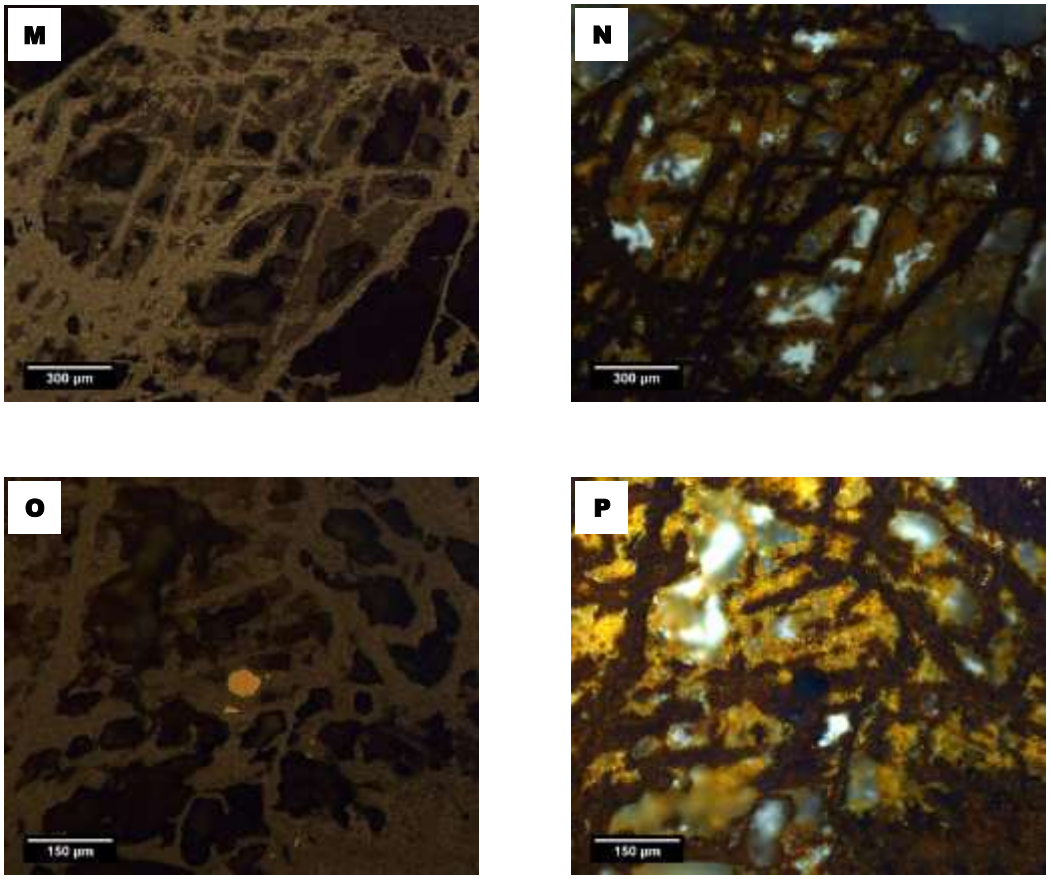


G e H) Na metade esquerda da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se py com uma fraturação intragranular materializada por óxidos e hidróxidos de Fe. Esta py contacta com os óxidos e hidróxidos de Fe com textura *rectangular boxwork* que constituem os filonetes. Em nicóis cruzados, e no centro das cavidades, verifica-se uma tonalidade amarela correspondente a limonite;

I e J) Microfotografias de pormenor onde observa-se, em nicóis paralelos, a rede intragranular heterogénea de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe. Adicionalmente, identifica-se uma fratura sem preenchimento com um espaçamento de, aproximadamente, 100 micras;

K e L) Microfotografias representativas dos filonetes de óxidos e hidróxidos de Fe, neste caso, com uma espessura na ordem das centenas de micras. Em nicóis paralelos os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam dois tons de cinzento, e em nicóis cruzados tonalidades acastanhadas.

Estampa 3 - Microfotografias M a P da SP SD.4-19A#S2. Referências: M) SD.4-19A#S2.5 NP 10X; N) SD.4-19A#S2.5 NC 10X; O) SD.4-19A#S2.11 NP 20X; P) SD.4-19A#S2.11 NC 20X;



M e N) Pormenor petrográfico da textura designada por *rectangular boxwork*. Em nicóis paralelos identifica-se um tom de cinzento claro e um escuro, a que correspondem, em nicóis cruzados e respetivamente, uma cor castanha escura e uma cor castanha clara;

O e P) Detalhe petrográfico de relíquias de py, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, identificada nas texturas *rectangular boxwork*. Em nicóis cruzados identifica-se cores amarelas correspondentes a limonite.

Ficha SD.4-19B#S1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-19B#S1
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo intruido por filonetes de carbonatos com py e cpy.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo intruido por carbonatos com cpy e py.
Associação Mineral	Carbonatos + cpy +py
Associação Mineral Acessória	Óxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Psamitos Micáceos, porém na transição com os Liditos e Xistos Negros. Amostra analisada no SEM.

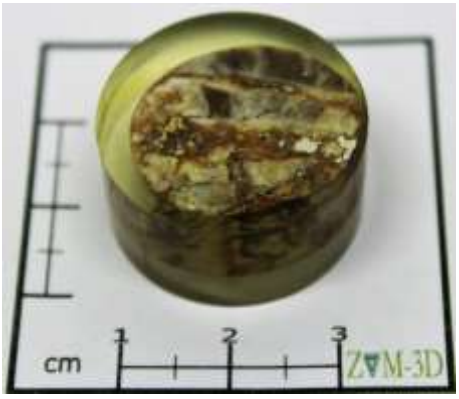


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19B#S1.

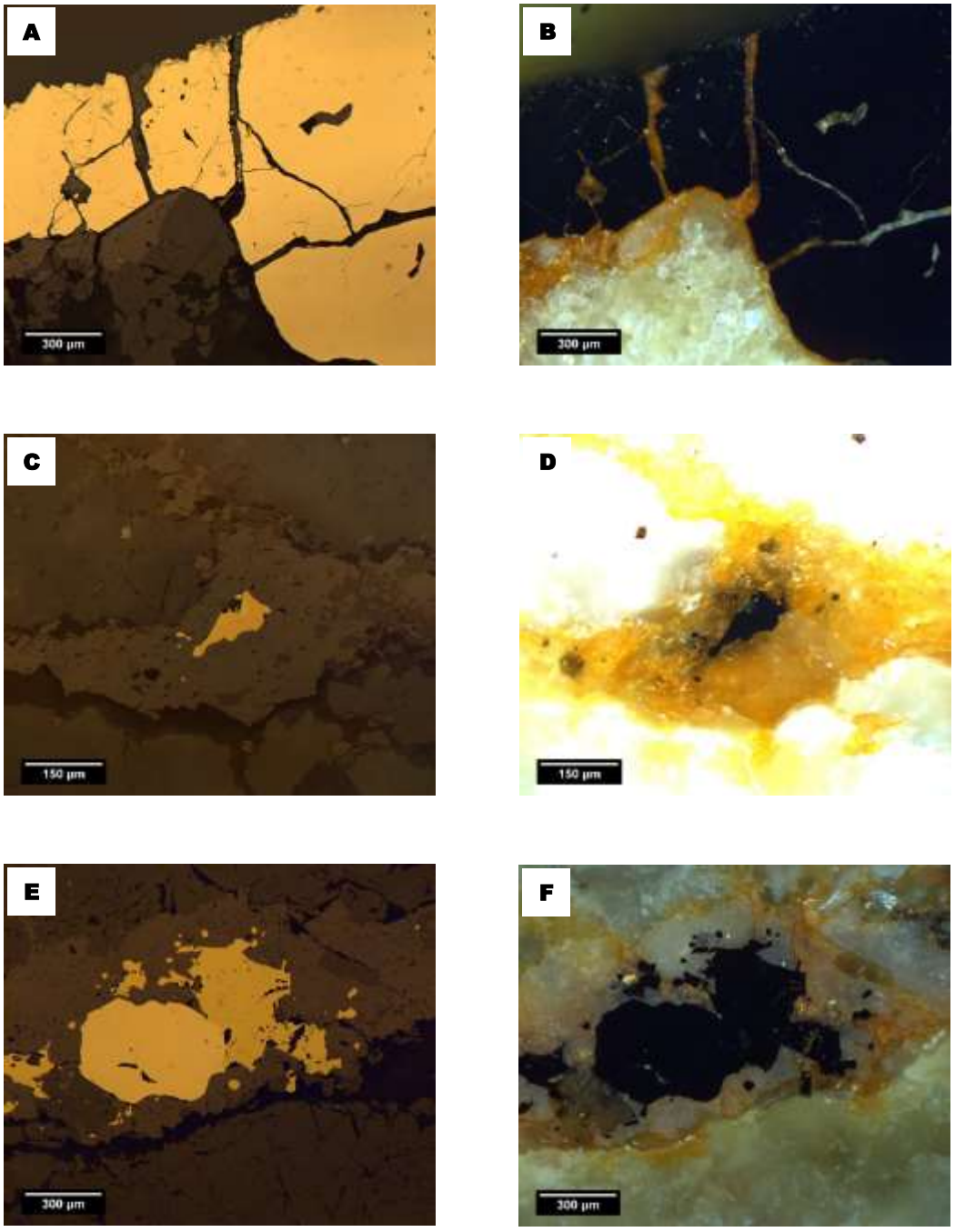
Descrição Macroscópica

Filão de carbonatos a intruir um filão de quartzo e respetivo contacto com o encaixante. Devido à intrusão dos carbonatos verifica-se a predominância de tonalidades alaranjadas. Nos carbonatos identifica-se py de cor cinzenta e cpy de cor amarela.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se py com uma dimensão milimétrica, caracterizada por uma fraturação que, de uma forma geral, é preenchida por carbonatos (Microfot. A). Note-se que, noutras SP analisadas, a py disseminada no Quartzo está fraturada e é preenchida por cpy.
No filão de carbonatos que intrui o filão de quartzo (Microfot. C), identifica-se py subeuédrica e cpy, anédrica, ambos com cavidades que podem atingir uma extensão na ordem das centenas de micras (Microfot. E). Num caso em particular identificou-se cpy caracterizada por um tom de laranja escuro (Microfot. G), distinto do laranja habitual que caracteriza a cpy, e do amarelo da py (Microfot. I). Apesar de aparentar ser um mineral de enriquecimento supergénico, após análise no SEM-EDS verificou tratar-se de cpy. O laranja torrado corresponde a uma capa de oxidação que afeta, particularmente, algumas cpy. A cpy surge, também, preenchendo os espaços vazios existentes entre a py e o quartzo que constitui o filão (Microfot. K). Estes grãos podem atingir uma dimensão milimétrica, sendo caracterizados pela presença regular de cavidades que podem atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. M). Particularmente no contacto entre o encaixante e o filão de quartzo, identifica-se um filonete de cpy (Microfot. O).
São identificadas inclusões na cpy de sulfossais (tnt-ttr), correspondentes a tetraedrite-tenantite (Microfot. K).
Observam-se óxidos de Fe disseminados numa natureza siliciosa (Microfot. Q), adjacentemente a fragmentos do encaixante com óxidos idênticos, definidos por uma cor castanha em nicóis cruzados (Microfoto. R). Nos fragmentos do encaixante ocorrem, também, matéria orgânica com formas alongadas disposta segundo uma orientação preferencial (Microfot. S).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19B#S1. Referências: A) SD.4-19B#S1.15 NP 10X; B) SD.4-19B#S1.15 NC 10X; C) SD.4-19B#S1.11 NP 20X; D) SD.4-19B#S1.11 NC 20X; E) SD.4-19B#S1.5 NP 10X; F) SD.4-19B#S1.5 NC 10X;

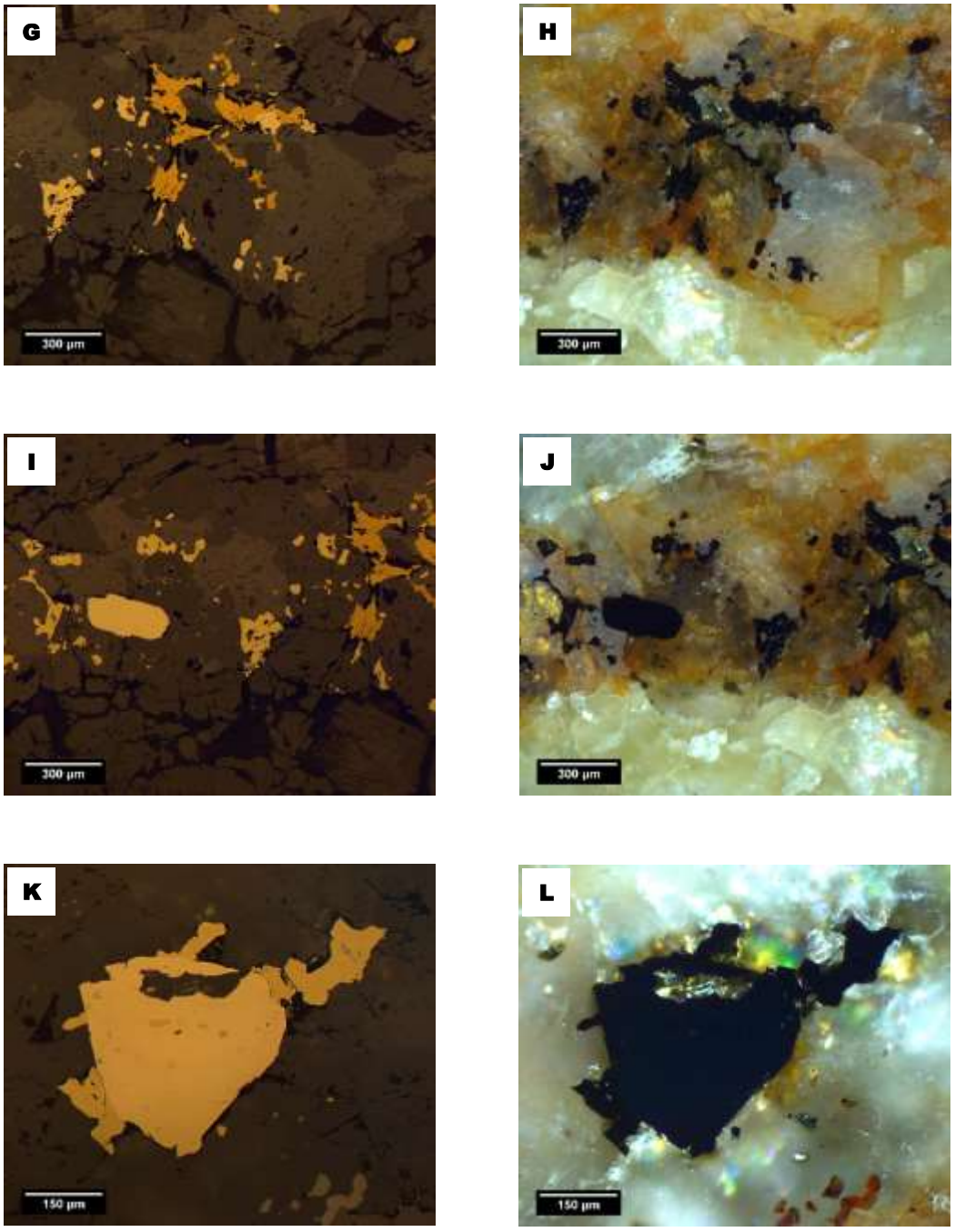


A e B) Em nicóis paralelos observa-se py com uma dimensão milimétrica, disseminada no filão de quartzo. É caracterizada por uma fraturação que, em alguns casos, é preenchida por carbonatos. Em nicóis cruzados, os carbonatos apresentam uma cor acastanhada;

C e D) Pormenor da intrusão da natureza carbonatada no filão de quartzo, caracterizada em nicóis cruzados por uma cor acastanhada. Em nicóis paralelos os carbonatos possuem uma maior quantidade de cavidades e porosidades, face o quartzo, e apresentam um tom de cinzento mais claro que o cinzento característico do quartzo;

E e F) Observa-se nos carbonatos, e em nicóis paralelos, py subeuédrica com cor amarela, bem como cpy anédrica com cor laranja. Em ambos os sulfuretos, identificam-se cavidades que podem atingir uma extensão na ordem das centenas de micras.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19B#S1. Referências: G) SD.4-19B#S1.8 NP 10X; H) SD.4-19B#S1.8 NC 10X; I) SD.4-19B#S1.7 NP 10X; J) SD.4-19B#S1.7 NC 10X; K) SD.4-19B#S1.2 NP 20X; L) SD.4-19B#S1.2 NC 20X;

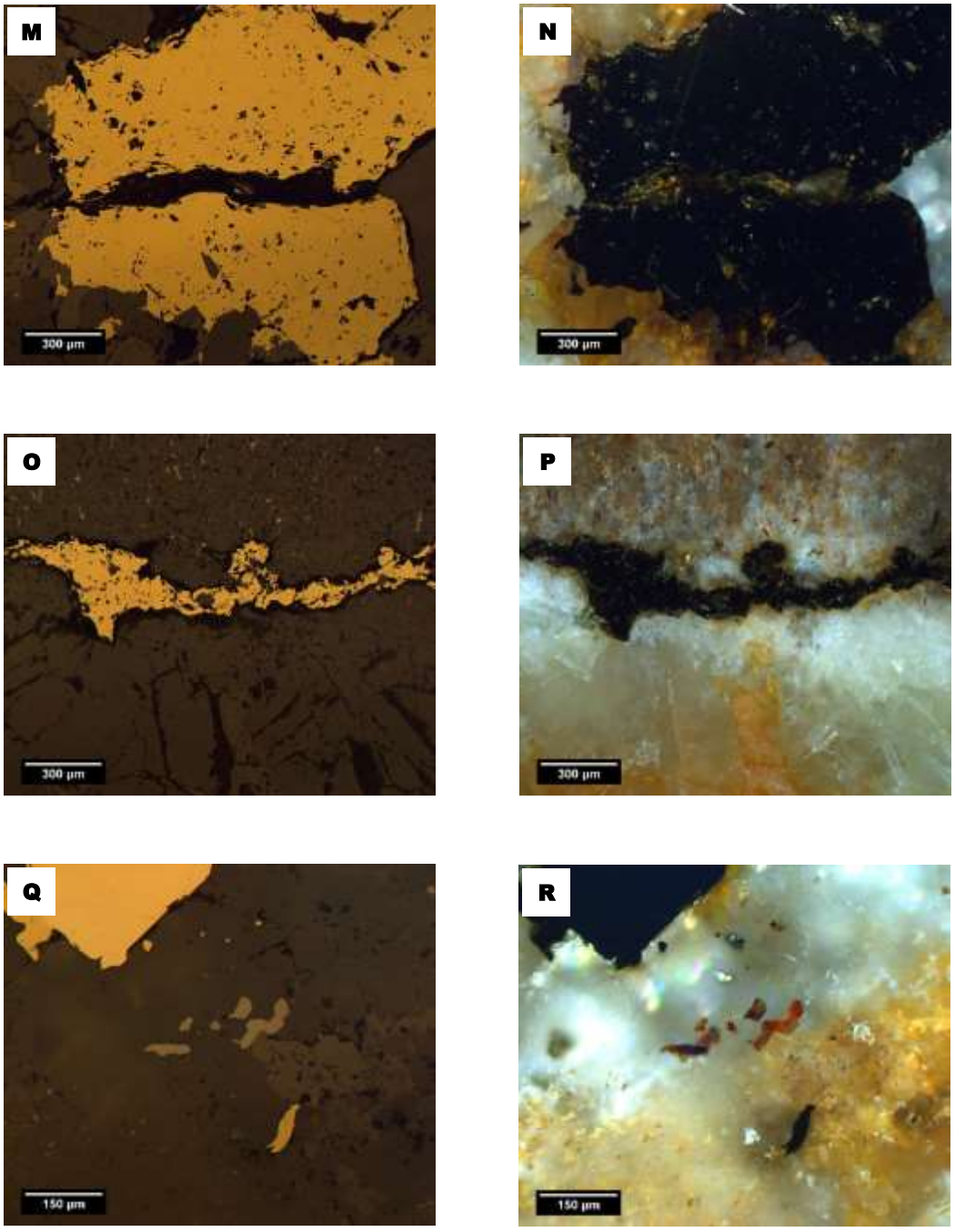


G e H) As microfotografias estão centradas em grãos de cpy anédricos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Apresentam, em nicóis paralelos, uma tonalidade laranja escura distinta dos grãos de cpy adjacentes, os quais são definidos por um tom de laranja mais claro. Adicionalmente, e na metade inferior da microfotografia, identifica-se um grão de py com uma forma quadrada;

I e J) Para comparação entre os tons que definem os sulfuretos em nicóis paralelos, considere-se como referência: o grão de py subeuédrico, com um comprimento de, aproximadamente, 300 micras e com uma cor amarela, identificado na metade esquerda da microfotografia; os grãos anédricos de cpy com uma cor laranja escura, no limite direito da microfotografia; e os restantes grãos anédricos de cpy, com uma cor laranja;

K e L) Pormenor de um grão de py disseminado no filão de quartzo, sem porosidades. A cpy aparenta preencher os espaços vazios existentes entre a py e o quartzo, dado que os grãos terminam abruptamente no contacto com o quartzo. Em nicóis paralelos identifica-se sulfossais (tnt-ttr) no interior da cpy. Em nicóis cruzados a py apresenta uma anisotropia.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-19B#S1. Referências: M) SD.4-19B#S1.9 NP 10X; N) SD.4-19B#S1.9 NC 10X; O) SD.4-19B#S1.10 NP 10X; P) SD.4-19B#S1.10 NC 10X; Q) SD.4-19B#S1.3 NP 20X; R) SD.4-19B#S1.3 NC 20X;

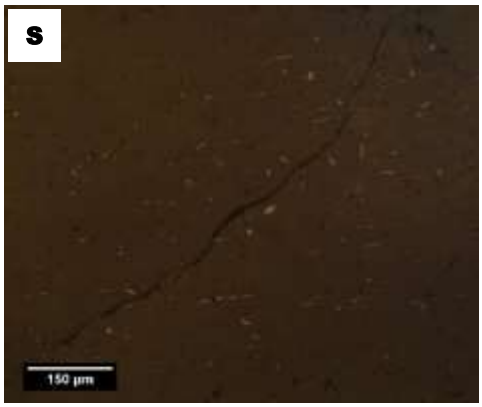


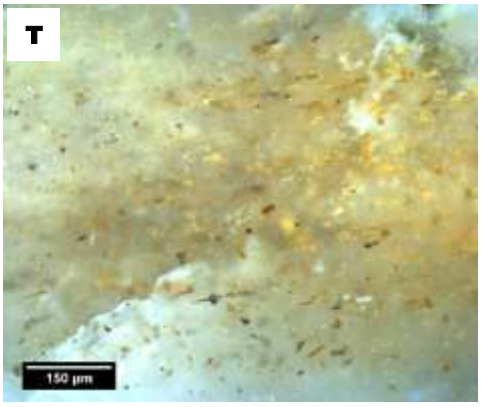
M e N) Nas microfotografias identifica-se grãos de cpy, de dimensão milimétrica e com formas anédricas, em contacto com carbonatos na metade esquerda, e com quartzo na metade direita. Esta cpy apresenta cavidades com uma dimensão que pode atingir as centenas de micras;

O e P) Na metade superior da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se o encaixante da estrutura filoniana. É caracterizado por óxidos e hidróxidos de Fe, com formas subeuédricas, assim como por matéria orgânica dispersa, definida por uma forma alongada e disposta segundo uma orientação preferencial. Por sua vez, na metade inferior, identifica-se o filão de quartzo com intrusão de carbonatos, definidos, em nicóis cruzados, por uma cor acastanhada. No contacto entre o encaixante e o filão de quartzo propaga-se um filonete de cpy, com bordos e espessura irregulares;

Q e R) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos identifica-se óxidos de Fe subeuédricos, com uma cor cinzenta, disseminados na natureza siliciosa adjacente a fragmentos do encaixante. Em nicóis cruzados apresentam-se parcialmente translúcidos e com uma cor acastanhada.

Estampa 4 - Microfotografias S e T da SP SD.4-19B#S1. Referências: S) SD.4-19B#S1.4 NP 20X; T) SD.4-19B#S1.4 NC 20X;





S e T) Detalhe petrográfico do encaixante do filão de quartzo, onde distinguem-se óxidos de Fe, com formas subeuédricas, e matéria orgânica dispersa com forma alongada disposta segundo uma orientação preferencial.

Ficha SD.4-19B#S2 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-19B#S2
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com fraturação e intrusão de carbonatos com cpy.
Classificação Microscópica	Textura brechóide resultante de uma fraturação e da intrusão de carbonatos. Na matriz da textura brechóide e nas fraturas identifica-se cpy.
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Psamitos Micáceos, porém na transição com os Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19B#S2.

Descrição Macroscópica

Esta SP apresenta um aparente bandado composicional, composto pela alternância entre naturezas siliciosas baças, naturezas siliciosas translúcidas, e níveis com tonalidades verdes e roxas. Estas naturezas possuem uma rede de fraturação onde é identificado cpy, definida por uma cor amarela e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Esta SP apresenta na petrografia uma textura brechóide. É caracterizada por fragmentos de natureza siliciosa e por uma fraturação identificada: nos fragmentos; na py disseminada nos fragmentos (Microfot. A); na py identificada em fraturas (Microfot. C); e na cpy (Microfot. E).

Identifica-se carbonatos a intruir a natureza siliciosa através de uma rede de propagação heterogénea (Microfot. G), identificando-se casos onde ocorre de forma disseminada, tanto na textura brechóide (Microfot. I) como no encaixante (Microfot. K).

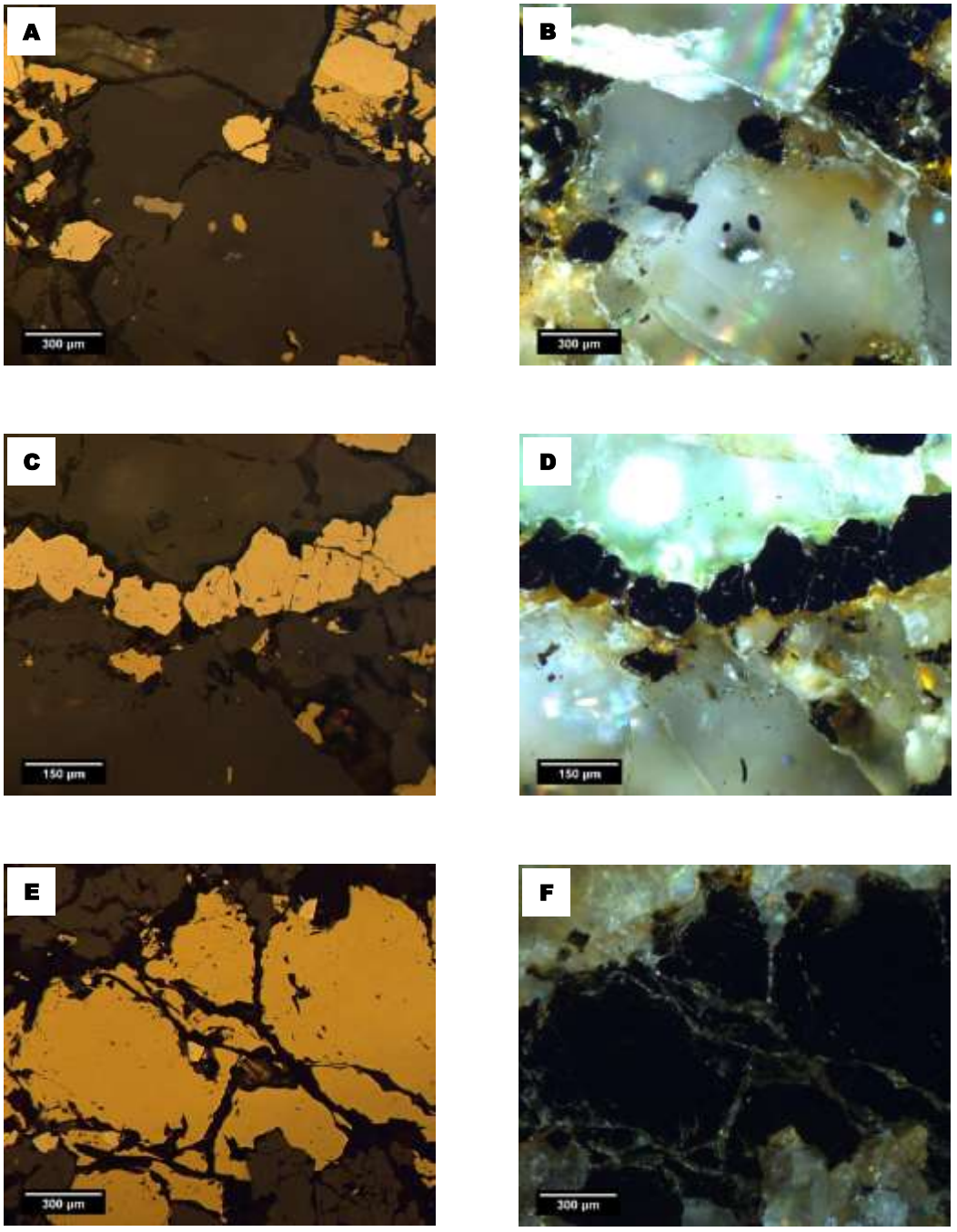
A py e cpy ocorrem na matriz da textura brechóide, em alguns casos, envolvendo os fragmentos de natureza siliciosa (Microfot. M). Uma análise em detalhe permite identificar py subeuédrica, com anisotropia em nicóis cruzados, e cpy anédrica com fraturação (Microfot. O). Num caso em particular identifica-se uma disposição linear de py com um paralelismo entre algumas das faces da py e a parede de quartzo, bem como py subeuédrica com as faces euédricas em contacto direto com o Quartzo (Microfot. Q).

Observa-se py subeuédrica no encaixante (Microfot. S), bem como cpy anédrica, esta com inclusões de py e Óxidos de Fe (Microfot. U).

Na textura brechóide identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. W), assim como nos carbonatos (Microfot. Y). Note-se que os óxidos e hidróxidos de Fe identificados nos carbonatos possuem características idênticas às do encaixante: formas anédricas a subeuédricas e uma cor cinzenta em nicóis cruzados (Microfot. α).

No encaixante identifica-se matéria orgânica dispersa, com formas alongadas, disposta segundo uma direção preferencial (Microfot. γ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19B#S2. Referências: A) SD.4-19B#S2.14 NP 10X; B) SD.4-19B#S2.14 NC 10X; C) SD.4-19B#S2.6 NP 20X; D) SD.4-19B#S2.6 NC 20X; E) SD.4-19B#S2.8 NP 10X; F) SD.4-19B#S2.8 NC 10X;

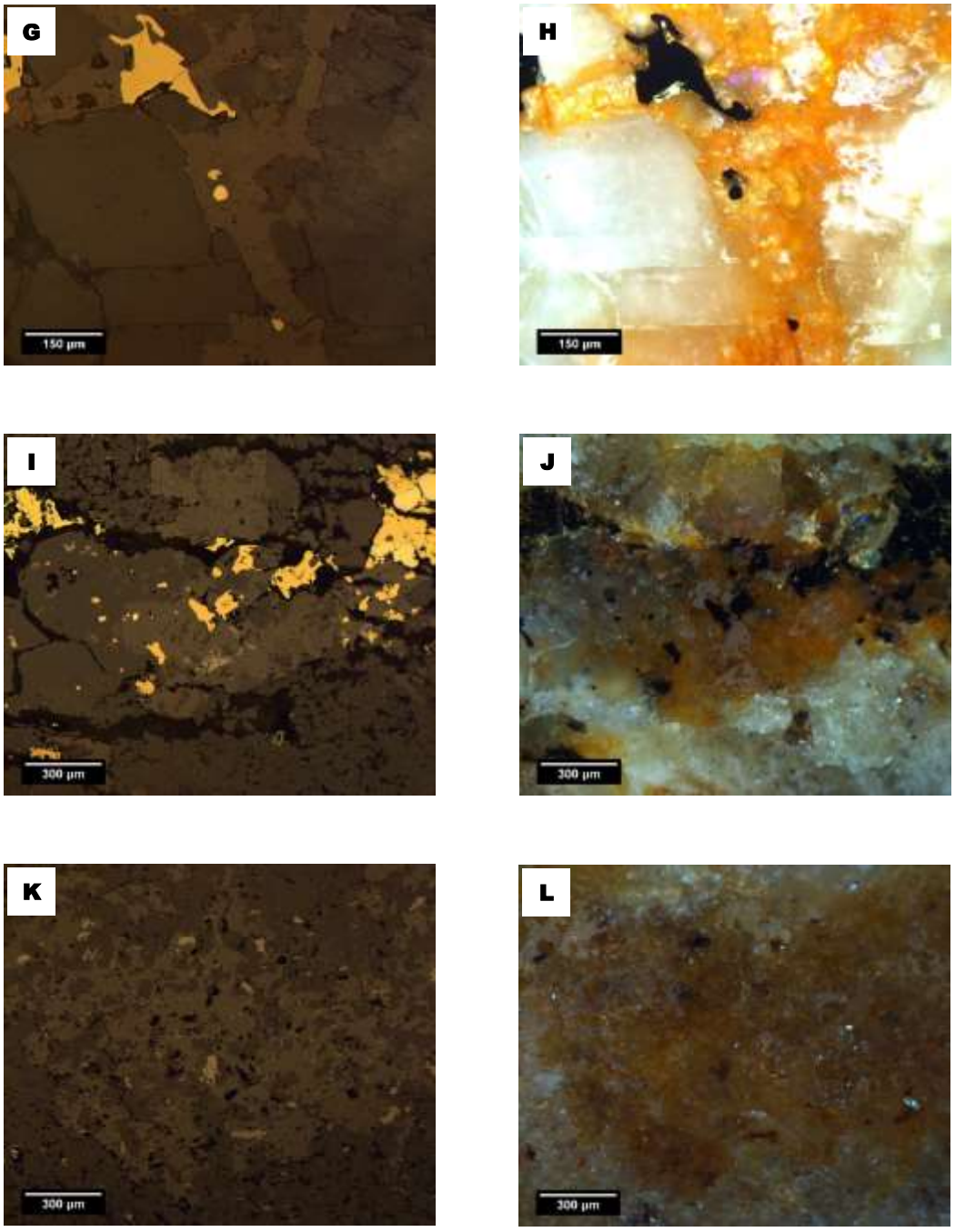


A e B) Fragmentos de natureza siliciosa com inclusão de py e Óxidos e Hidróxidos de Fe. A fraturação heterogénea afeta não só a natureza siliciosa como também a py incluída na natureza siliciosa;

C e D) Pormenor de grãos de py com fraturação intragranular, dispostos no que aparenta ser uma fratura na natureza siliciosa. Em nicóis paralelos observa-se, para além da py, cpy anédrica em cavidades da natureza siliciosa e a preencher porosidades da py;

E e F) cpy de dimensão milimétrica identificada na natureza siliciosa, no que aparentam ser cavidades. Em nicóis paralelos a cpy apresenta um elevado grau de fraturação em fragmentos com bordos muito irregulares, identificando-se inclusões de py subeuédrica.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19B#S2. Referências: G) SD.4-19B#S2.19 NP 20X; H) SD.4-19B#S2.19 NC 20X; I) SD.4-19B#S2.2 NP 10X; J) SD.4-19B#S2.2 NC 10X; K) SD.4-19B#S2.5 NP 10X; L) SD.4-19B#S2.5 NC 10X;

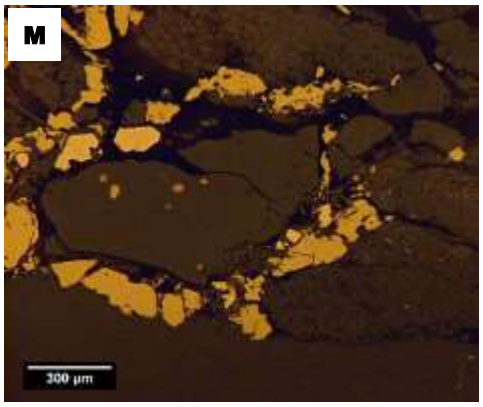


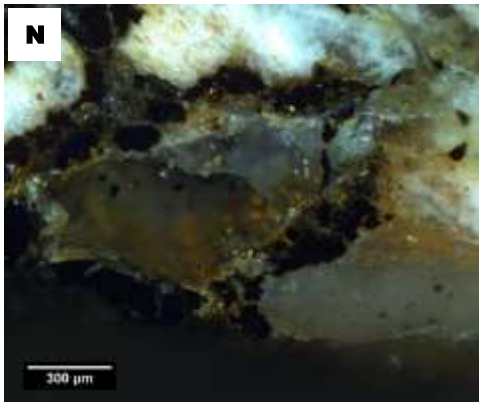
G e H) Detalhe da intrusão de carbonatos na natureza siliciosa através de uma rede de propagação heterogénea que, em nicóis paralelos, apresenta um tom de cinzento mais claro que a natureza siliciosa. Em nicóis cruzados, os carbonatos apresentam uma cor alaranjada. Identifica-se cpy anédrica, sem porosidades, disseminada nos carbonatos, assim como py subeuédrica;

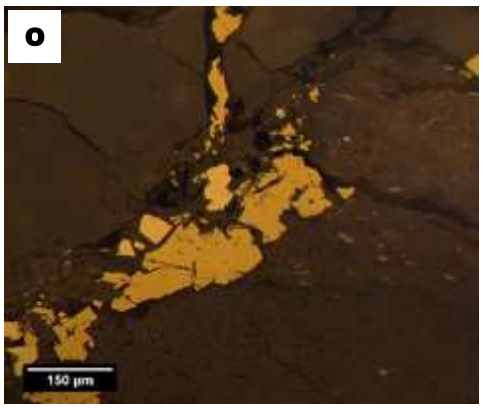
I e J) Em nicóis paralelos identifica-se, numa posição central e horizontal, a natureza siliciosa filoniana intercalada entre naturezas também siliciosas, mas pertencentes ao encaixante. Na natureza siliciosa filoniana identifica-se uma fraturação e a intrusão de carbonatos. De forma disseminada, na natureza siliciosa filoniana, observa-se cpy anédrica, por vezes com inclusão de py;

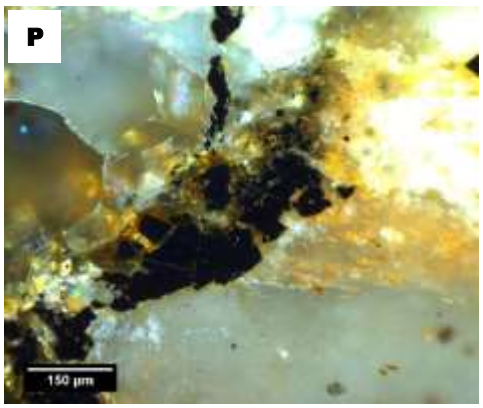
K e L) Microfotografias do encaixante onde, em nicóis paralelos, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe anédricos a subeuédricos, assim como matéria orgânica com uma forma alongada. Observa-se a intrusão de carbonatos que, em nicóis paralelos, apresentam um tom de cinzento entre o cinzento escuro do quartzo e o cinzento claro dos óxidos e hidróxidos de Fe.

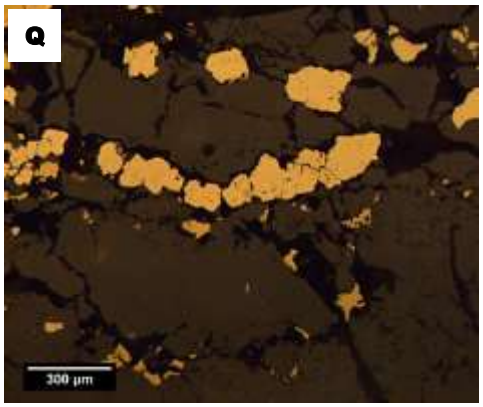
Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-19B#S2. Referências: M) SD.4-19B#S2.9 NP 10X; N) SD.4-19B#S2.9 NC 10X; O) SD.4-19B#S2.10 NP 20X; P) SD.4-19B#S2.10 NC 20X; Q) SD.4-19B#S2.7 NP 10X; R) SD.4-19B#S2.7 NC 10X;

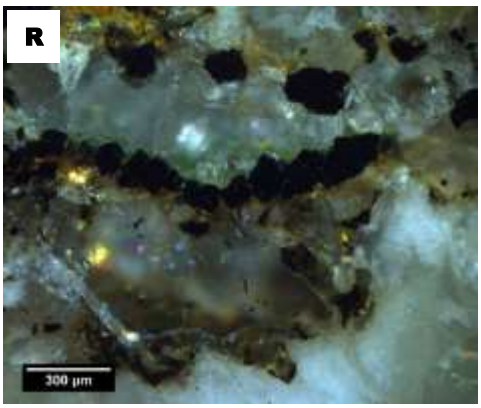










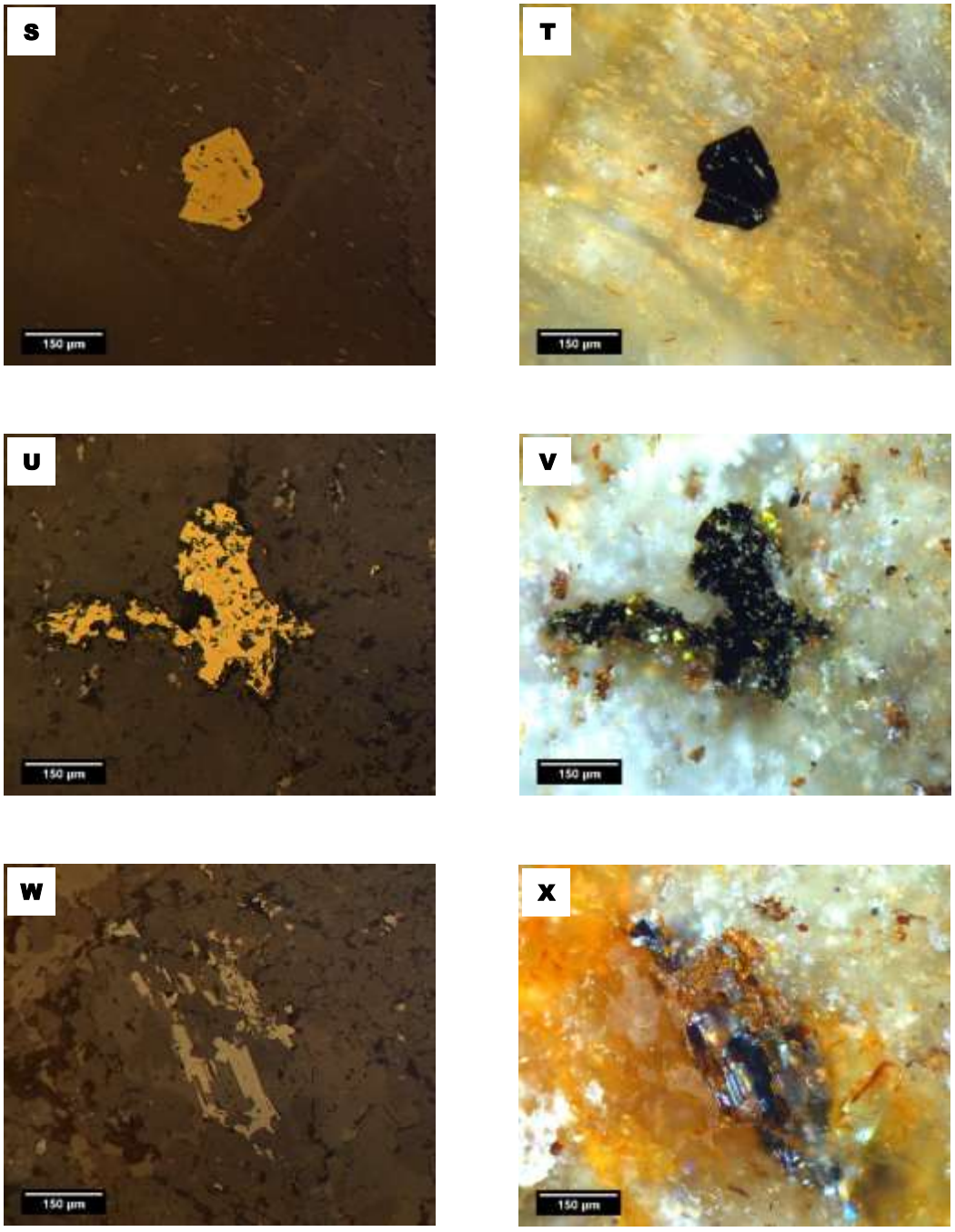


M e N) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se grãos de py e cpy, dispostos na matriz da textura brechóide. Em nicóis cruzados observa-se que os fragmentos de natureza siliciosa filoniana são translúcidos enquanto os do encaixante são baços;

O e P) Detalhe petrográfico das microfotografias M e N. Em nicóis paralelos observa-se que os grãos de py são subeuédricos e que a cpy é anédrica. Na cpy identifica-se tanto inclusões de óxidos de Fe, como uma densa rede de fraturação. A py, por sua vez, apresenta uma anisotropia em nicóis cruzados;

Q e R) Caso particular onde identifica-se uma rede de fraturação heterogénea. Em nicóis paralelos, ocorre uma disposição linear de grãos de py com algumas das faces subparalelas às paredes de quartzo. Esta py apresenta-se fraturada e com inclusões de cpy, resultante do preenchimento de cavidades e porosidades. Complementarmente, ocorrem grãos de py subeuédricos, associados espacialmente à rede de fraturação, com as faces euédricas em contacto direto com o quartzo.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da SP SD.4-19B#S2. Referências: S) SD.4-19B#S2.15 NP 20X; T) SD.4-19B#S2.15 NC 20X; U) SD.4-19B#S2.11 NP 20X; V) SD.4-19B#S2.11 NC 20X; W) SD.4-19B#S2.16 NP 20X; X) SD.4-19B#S2.16 NC 20X;

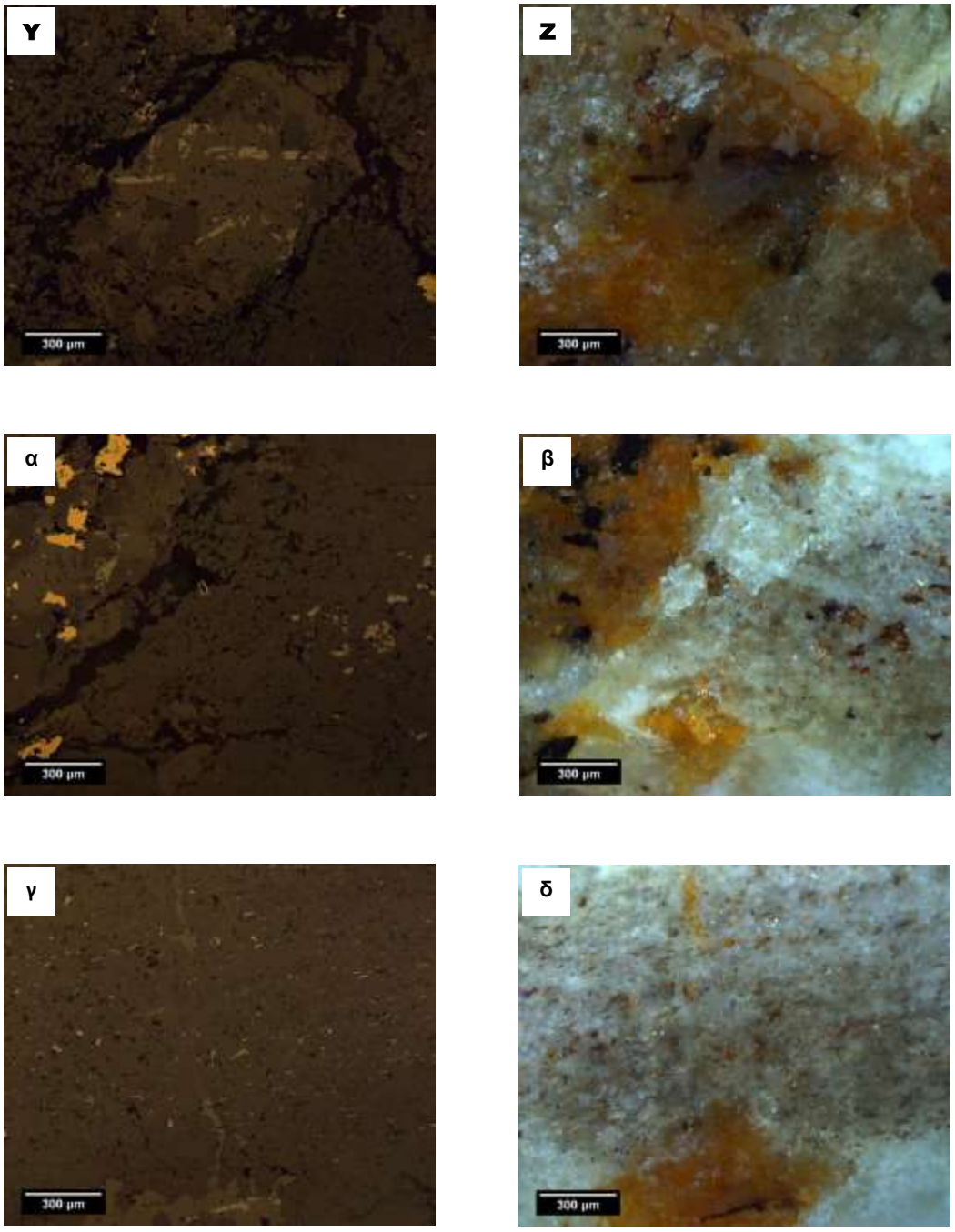


S e T) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se um grão subeuédrico de py disseminado no encaixante, com inclusões de óxidos e hidróxidos de Fe e de matéria orgânica, esta com forma alongadas;

U e V) Em nicóis paralelos observa-se cpy disseminada no encaixante, definida por formas anédricas e por inclusões de py e óxidos de Fe. O encaixante corresponde a uma natureza siliciosa, provavelmente uma natureza psamítica, e contém inúmeros grãos de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados;

W e X) Pormenor de óxidos de Fe, com cor cinzenta em nicóis paralelos, espacialmente associada aos carbonatos disseminados na natureza siliciosa a qual possui uma rede de fraturação heterogénea. Em nicóis cruzados observa-se uma tonalidade alaranjada característica dos carbonatos, e uma cor acastanhada típica dos óxidos e hidróxidos de Fe.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da SP SD.4-XX#SX. Referências: Y) SD.4-19B#S2.18 NP 10X; Z) SD.4-19B#S2.18 NC 10X; α) SD.4-19B#S2.3 NP 10X; β) SD.4-19B#S2.3 NC 10X; γ) SD.4-19B#S2.1 NP 10X; δ) SD.4-19B#S2.1 NC 10X;



Y e Z) Pormenor de óxidos e hidróxidos de Fe com uma disposição linear, disseminados nos carbonatos. Os carbonatos em nicóis cruzados apresentam uma cor laranja;

α e β) Na metade superior esquerda da microfotografia, em nicóis paralelos, identifica-se carbonatos com cpy disseminada, bem como óxidos e hidróxidos de Fe. Na restante área, a que corresponde uma natureza siliciosa do encaixante, possivelmente uma natureza psamítica, ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe. Note-se que os óxidos e hidróxidos de Fe identificados nos carbonatos possuem características idênticas aos do encaixante: formas anédricas a subeuédricas e uma cor cinzenta em nicóis cruzados;

γ e δ) Detalhe petrográfico do encaixante onde identifica-se, em nicóis cruzados, matéria orgânica com formas alongadas orientadas segundo uma direção preferencial, e óxidos e hidróxidos de Fe como grãos anédricos a subeuédricos.

Ficha SD.4-19B#S3 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-19B#S3
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo intruido por carbonatos com py e cpy.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se cpy e py.
Associação Mineral	Quartzo + py e Carbonatos + py+ cpy
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Psamitos Micáceos, porém na transição com os Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19B#S3 não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de carbonatos a intruir um filão de quartzo, e respetivo contacto com o encaixante. Devido à intrusão dos carbonatos verifica-se a predominância de tonalidades alaranjadas. Nos carbonatos identifica-se py de cor cinzenta e cpy de cor amarela.

Descrição Microscópica

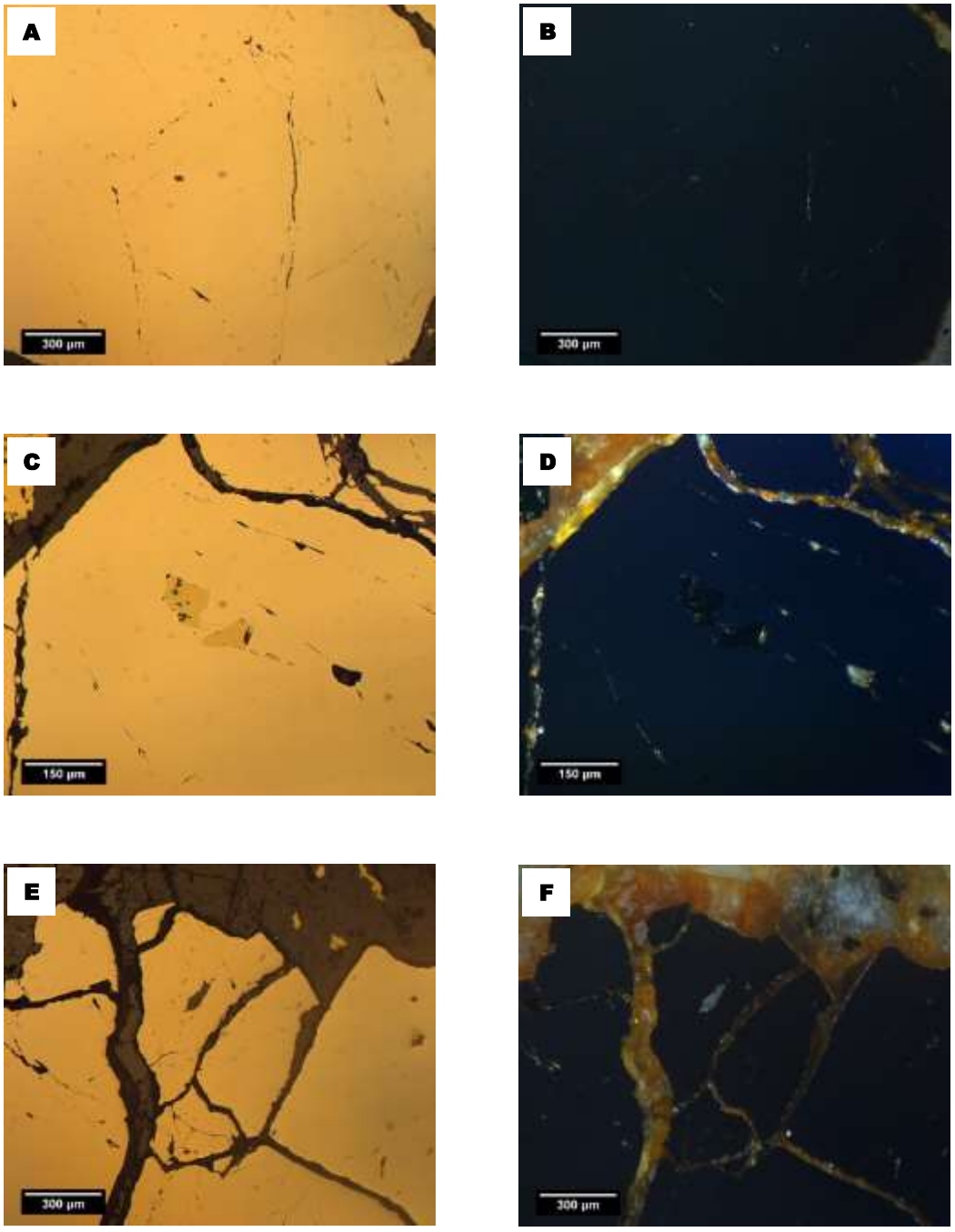
No filão de quartzo identifica-se py com uma dimensão milimétrica e com cavidades dispostas linearmente (Microfot. A), por vezes preenchidas por cpy (Microfot. C). Esta py é caracterizada por uma fraturação intragranular, geralmente preenchida por carbonatos (Microfot. E).

No filão de carbonatos que intrui o filão de quartzo (Microfot. G), identifica-se cpy anédrica (Microfot. I). Nos grãos de maior dimensão é regular verificar uma maior quantidade de cavidades, as quais podem atingir uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. K), e uma fraturação (Microfot. M). Para além da cpy, observa-se grãos subeuédricos de py nos carbonatos (Microfot. O), por vezes concentrados no contacto entre a cpy e os carbonatos (Microfot. Q). Estes grãos de py apresentam uma anisotropia em nicóis cruzados.

No encaixante, e de forma disseminada, identifica-se uma natureza carbonatada (Microfot. S) e uma natureza siliciosa (Microfot. U). Surge, também, cpy a preencher fraturas e cavidades existentes no encaixante, tal como verificado, por exemplo, num nível silicioso, provavelmente de natureza psamítica (Microfot. W). Exclusivamente na cpy que ocorre disseminada no encaixante verifica-se inclusões de sulfossais (tnt-ttr; Microfot. Y).

A natureza pelítica do encaixante é caracterizada por matéria orgânica, com forma alongada e disposta segundo uma orientação preferencial (Microfot. α), e por óxidos e hidróxidos de Fe, por sua vez com formas anédricas e subeuédricas e uma cor castanha em nicóis cruzados (Microfot. γ).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19B#S3. Referências: A) SD.4-19B#S3.3 NP 10X; B) SD.4-19B#S3.3 NC 10X; C) SD.4-19B#S3.4 NP 20X; D) SD.4-19B#S3.4 NC 20X; E) SD.4-19B#S3.2 NP 10X; F) SD.4-19B#S3.2 NC 10X;

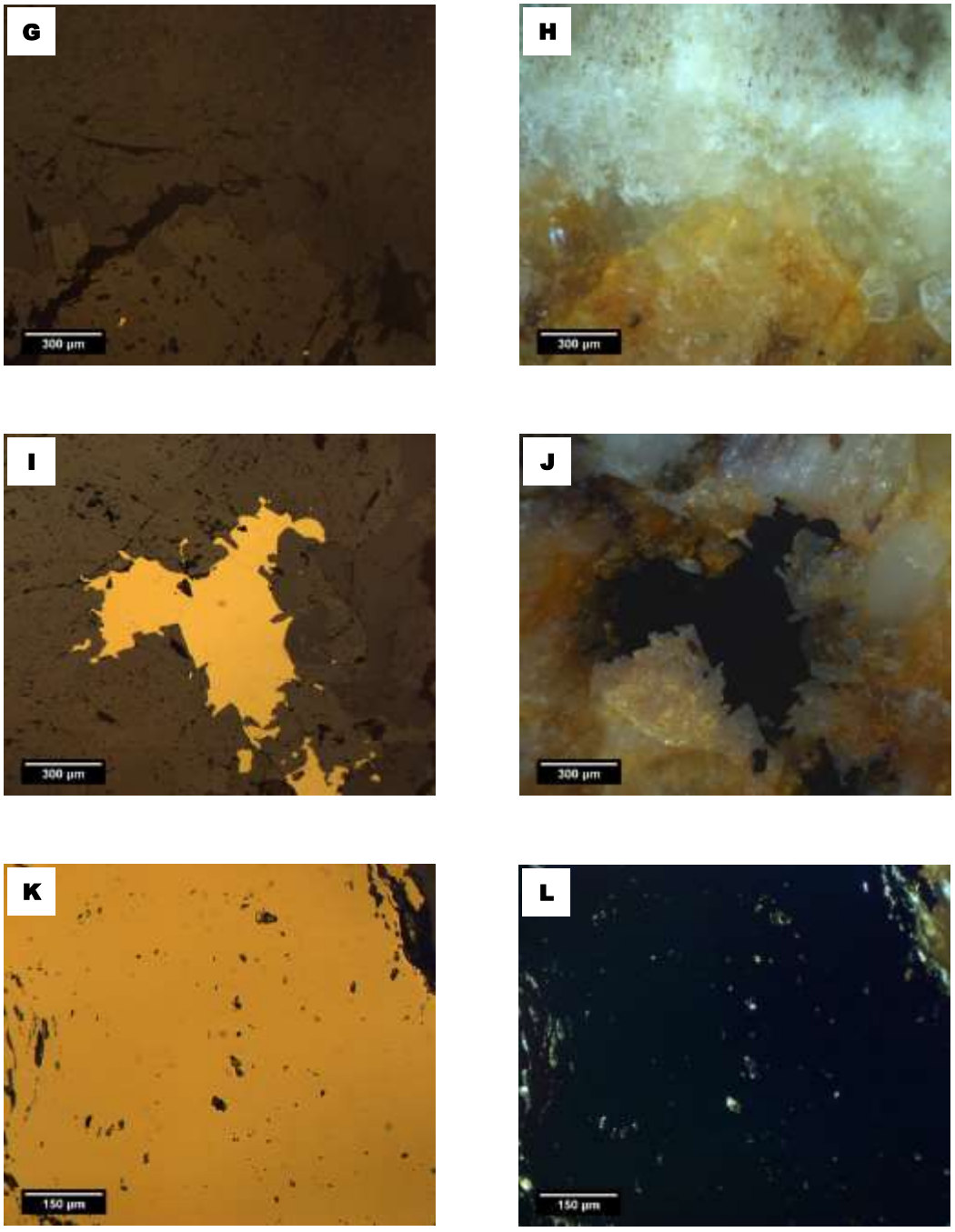


A e B) Em nicóis paralelos observa-se o centro de um grão de py milimétrico, disseminado no filão de quartzo, com cavidades dispostas linearmente segundo diversas direções;

C e D) Pormenor, em nicóis paralelos, de cpy com cor laranja a preencher cavidades existentes na py de cor amarela. Em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho devido à anisotropia;

E e F) Nestas microfotografias observa-se a fraturação intragranular dos grãos milimétricos de py, resultando grãos angulosos e de dimensão micrométrica. Nas fraturas identifica-se carbonatos, os quais são definidos por uma tonalidade alaranjada em nicóis cruzados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19B#S3. Referências: G) SD.4-19B#S3.11 NP 10X; H) SD.4-19B#S3.11 NC 10X; I) SD.4-19B#S3.12 NP 10X; J) SD.4-19B#S3.12 NC 10X; K) SD.4-19B#S3.8 NP 20X; L) SD.4-19B#S3.8 NC 20X;

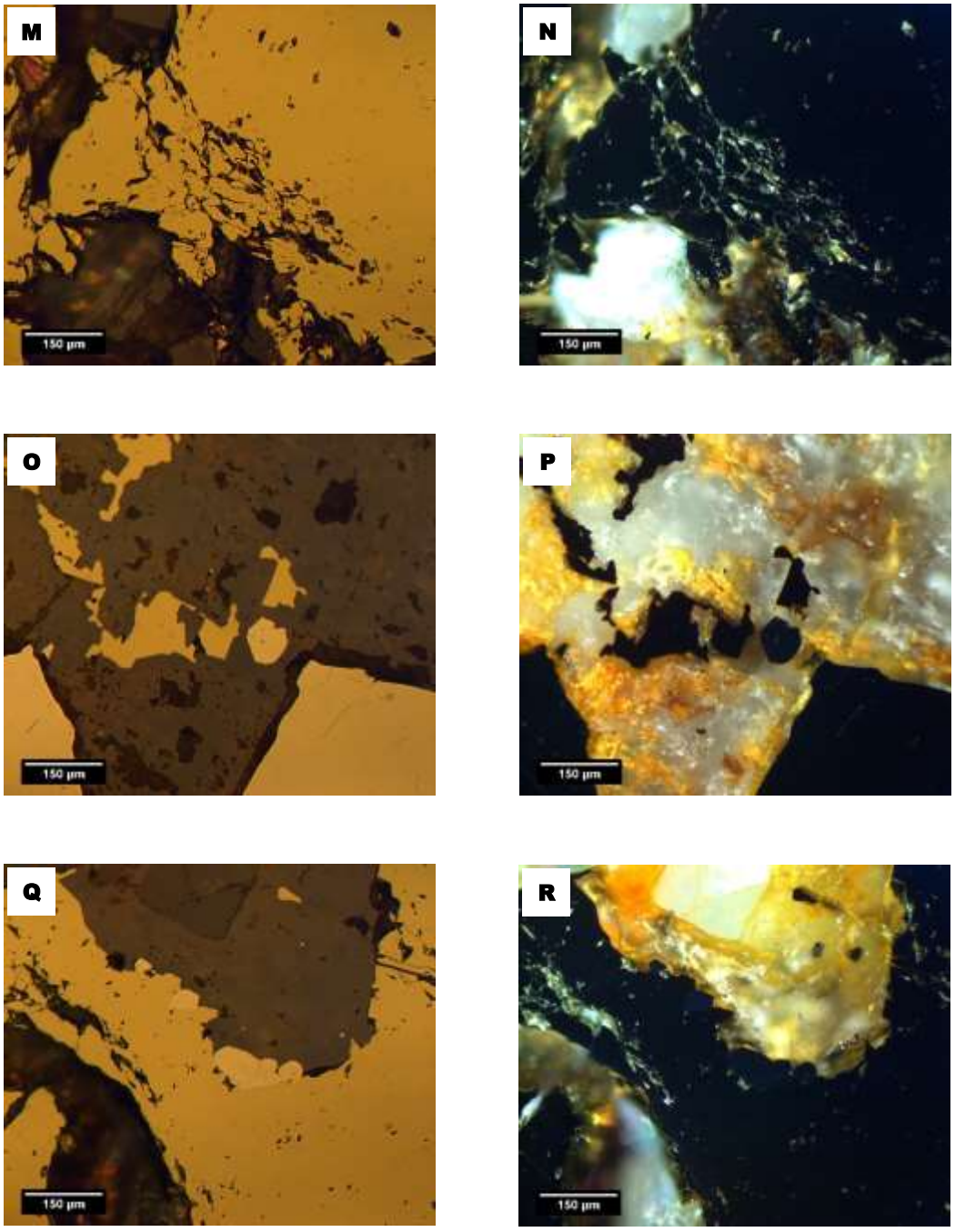


G e H) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se, do topo para a base: o encaixante de natureza pelítica, com matéria orgânica e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados; a natureza siliciosa pertencente ao filão de quartzo, fortemente fraturado; e os carbonatos que intruem o filão de quartzo, onde observam-se dois grãos de cpy disseminados;

I e J) Pormenor petrográfico da cpy disseminada nos carbonatos. Note-se que a natureza carbonatada apresenta, em nicóis cruzados, uma tonalidade alaranjada. Em nicóis paralelos a cpy possui uma cor laranja e, devido ao contraste com os carbonatos, sobressai a forma anédrica. Neste caso em particular, a cpy possui uma superfície quase sem porosidades ou cavidades, o que verifica-se particularmente em grãos com uma dimensão micrométrica;

K e L) Detalhe petrográfico da superfície de um grão de cpy de dimensão milimétrica. Em nicóis paralelos verifica-se diversas cavidades, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, dispostas heterogeneamente;

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-19B#S3. Referências: M) SD.4-19B#S3.7 NP 20X; N) SD.4-19B#S3.7 NC 20X; O) SD.4-19B#S3.13 NP 20X; P) SD.4-19B#S3.13 NC 20X; Q) SD.4-19B#S3.6 NP 20X; R) SD.4-19B#S3.6 NC 20X;

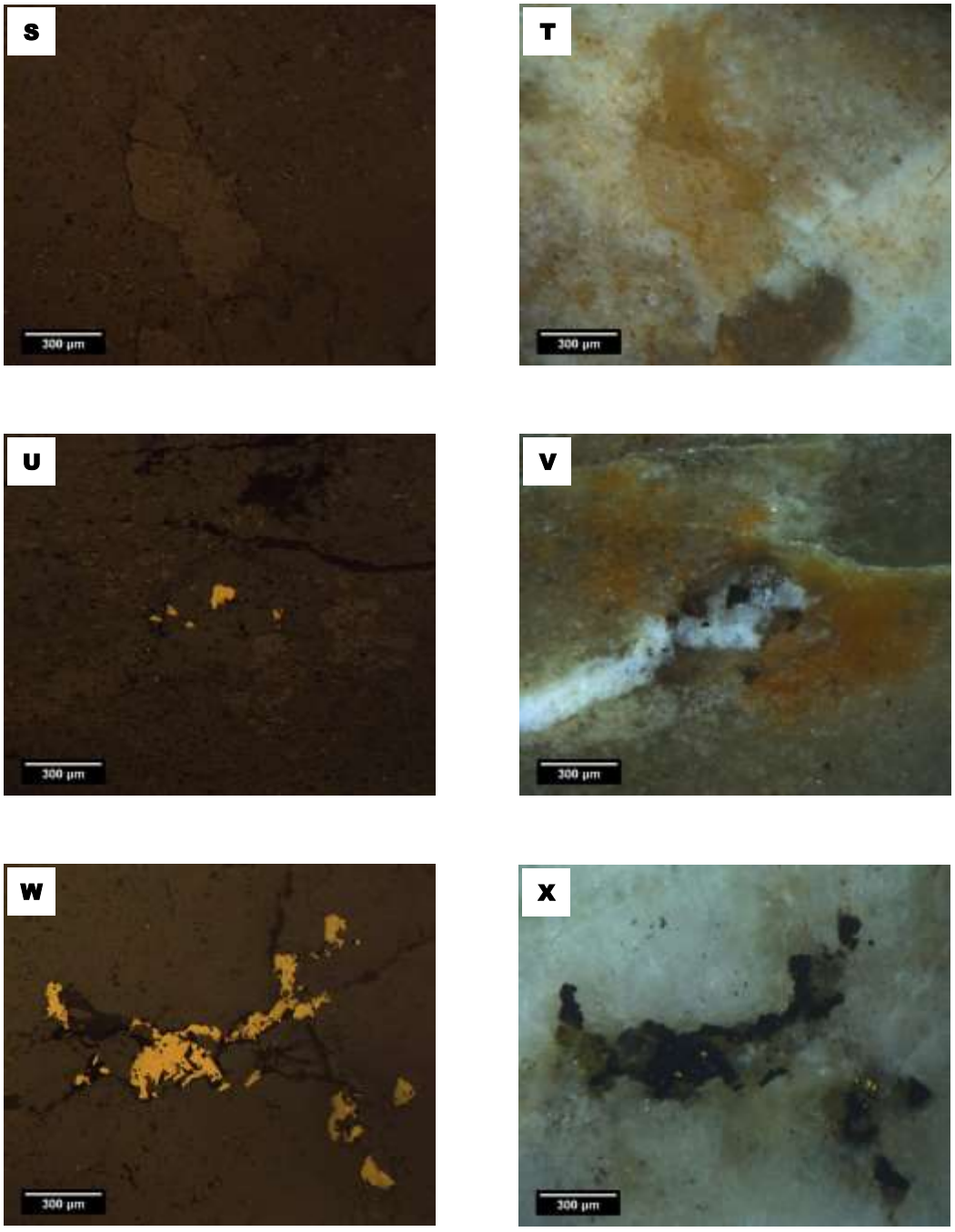


M e N) Em nicóis paralelos, e numa posição central da microfotografia, observa-se a fraturação de um grão milimétrico de cpy. Resultam fragmentos angulosos, com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras;

O e P) Nos carbonatos identifica-se grãos anédricos de cpy, sem porosidades ou cavidades, assim como grãos de py subeuédricos. Note-se que os carbonatos apresentam, em nicóis paralelos, um cinzento mais claro que o quartzo. Complementarmente, os carbonatos possuem cavidades e porosidades com formas angulosas e dispostas segundo direções preferenciais;

Q e R) Pormenor da concentração de grãos de py no contacto entre a cpy e os carbonatos. Esta py é caracterizada por uma dimensão na ordem das centenas de micras e por apresentar formas subeuédricas. Adicionalmente, em nicóis cruzados, apresenta uma anisotropia.

Estampa 4 - Microfotografias S a X da SP SD.4-19B#S3. Referências: S) SD.4-19B#S3.24 NP 10X; T) SD.4-19B#S3.24 NC 10X; U) SD.4-19B#S3.14 NP 10X; V) SD.4-19B#S3.14 NC 10X; W) SD.4-19B#S3.20 NP 10X; X) SD.4-19B#S3.20 NC 10X;

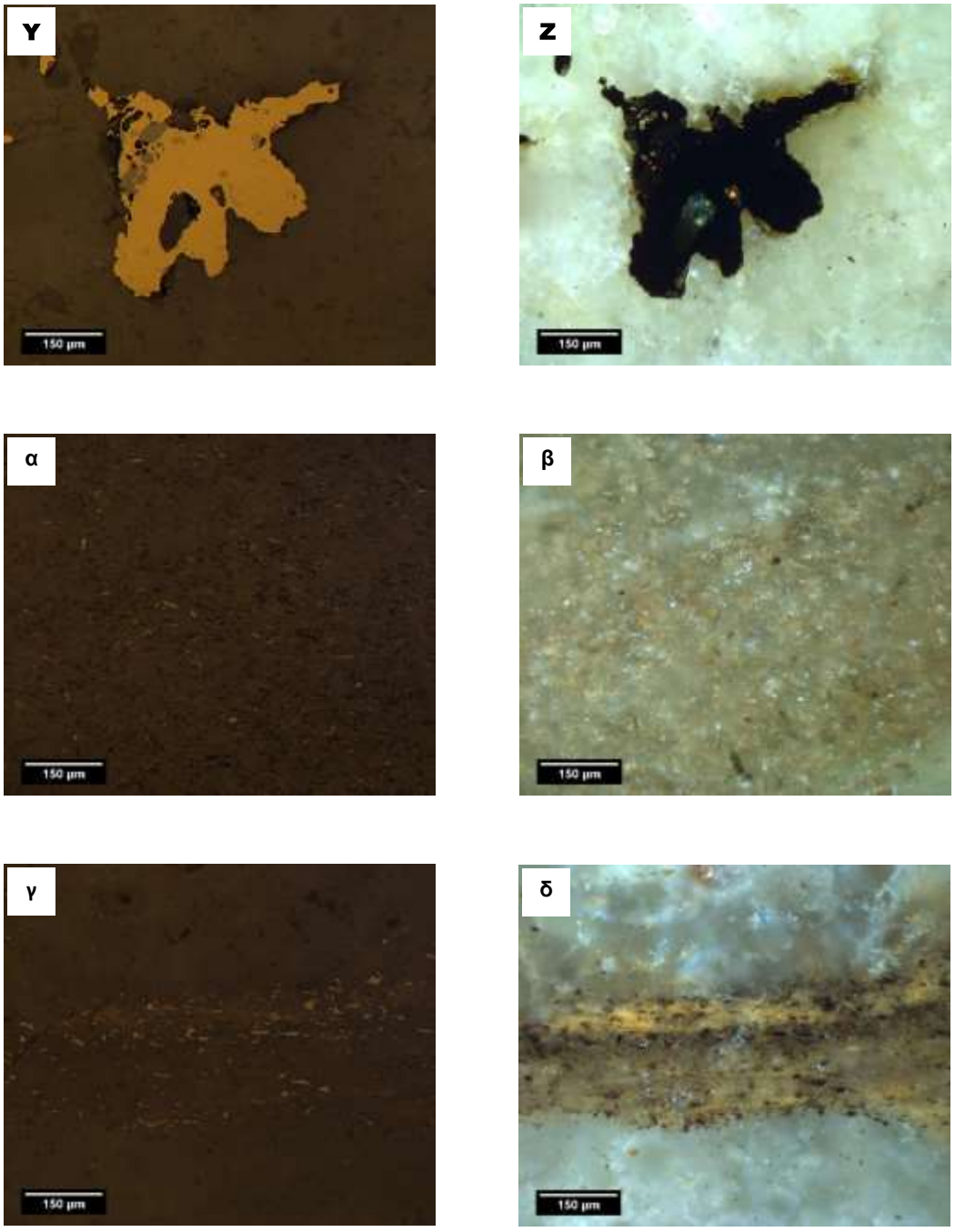


S e T) Microfotografias do encaixante, o qual é caracterizado por matéria orgânica dispersa e por óxidos e hidróxidos de Fe. Numa posição central das microfotografias verifica-se carbonatos anédricos disseminados. Em nicóis paralelos os carbonatos apresentam um tom de cinzento mais claro que a área envolvente, e em nicóis cruzados possuem um relevo elevado;

U e V) Pormenor de cpy a preencher espaços vazios existentes na natureza siliciosa disseminada no encaixante. Em nicóis cruzados, a natureza siliciosa apresenta uma cor esbranquiçada, enquanto os carbonatos disseminados possuem uma tonalidade alaranjada;

W e X) Em nicóis paralelos observa-se, em detalhe, cpy em fraturas localizadas numa natureza siliciosa, pertencente ao encaixante, possivelmente um nível de natureza psamítica.

Estampa 5 - Microfotografias Y a δ da SP SD.4-19B#S3. Referências: Y) SD.4-19B#S3.21 NP 20X; Z) SD.4-19B#S3.21 NC 20X; α) SD.4-19B#S3.16 NP 20X; β) SD.4-19B#S3.16 NC 20X; γ) SD.4-19B#S3.18 NP 20X; δ) SD.4-19B#S3.18 NC 20X;



Y e Z) cpy anédrica disseminada no encaixante de natureza siliciosa, com uma particularidade: apresenta sulfossais (tnt-ttr) disseminados no interior;

α e β) Pormenor da natureza pelítica do encaixante. É facilmente distinguível da natureza siliciosa do encaixante devido à presença de matéria orgânica, definida por formas alongadas e disposta segundo uma orientação preferencial. Note-se que a amostra em estudo encontra-se na transição entre a unidade dos Psamitos Micáceos e os Liditos e Xistos Negros, e que nos Xistos Negros é abundante a ocorrência de matéria orgânica com estas características;

γ e δ) Microfotografias ilustrativas de um nível pelítico intercalado entre níveis de natureza siliciosa. Em nicóis paralelos observa-se que o nível pelítico possui tanto matéria orgânica, com formas alongadas, como óxidos e hidróxidos de Fe, por sua vez com grãos anédricos e subeuédricos. Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe possuem uma cor castanha.

Ficha SD.4-19B#S4 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-19B#S4
Profundidade Média da Amostra	51,90 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com intrusão de carbonatos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se cpy e py.
Associação Mineral	Quartzo + py e Carbonatos + py+ cpy
Associação Mineral Acessória	Óxidos de Fe
Observações Complementares	O encaixante é a unidade dos Psamitos Micáceos, porém na transição com os Liditos e Xistos Negros.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-19B#S4.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com py disseminada, de cor cinzenta e brilho metálico. Observa-se a intrusão de carbonatos, através de uma rede heterogénea caracterizada por uma cor acastanhada e, por vezes, com cpy disseminada de cor amarela.

Descrição Microscópica

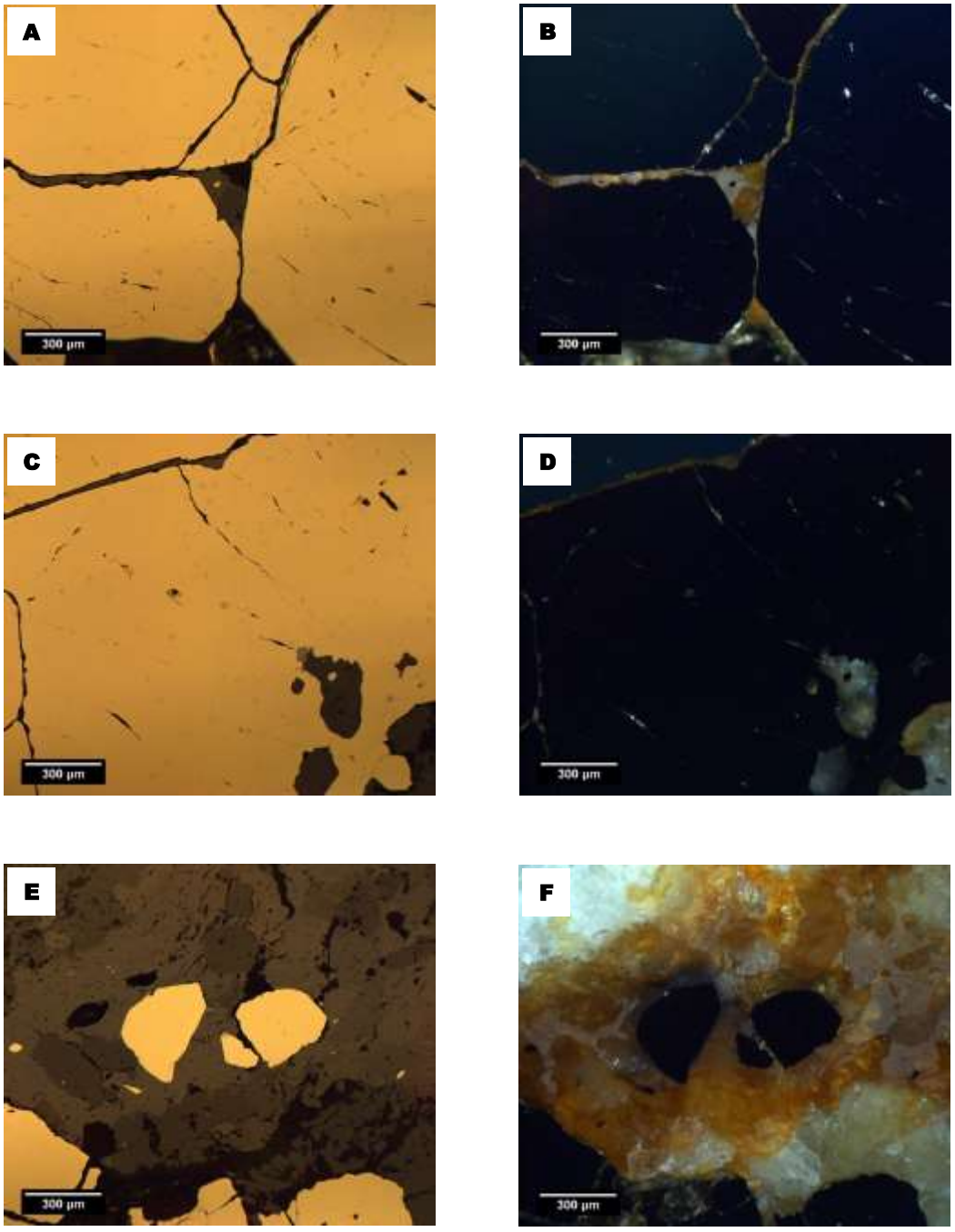
O filão de quartzo apresenta grãos de py milimétricos com uma fraturação intra e intergranular, a qual é preenchida por carbonatos (Microfot. A). Estes grãos apresentam cavidades dispostas linearmente, segundo direções diversas (Microfot. C).

Nos carbonatos identifica-se py disseminada, com formas subeuédricas, por vezes adjacente a fragmentos angulosos de natureza siliciosa (Microfot. E). Estes grãos de py apresentam uma cor amarela ligeiramente distinta da cor amarela dos grãos milimétricos. Complementarmente, possuem uma superfície sem porosidades ou cavidades (Microfot. G). Ainda nos carbonatos, ocorre cpy disseminada com uma dimensão na ordem das centenas de micras, com formas anédricas e sem porosidades e com uma quantidade vestigial de cavidades (Microfot. I). É possível observar cpy em fraturas no filão de quartzo, com py e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. K).

Identifica-se cpy disseminada numa natureza siliciosa (Microfot. M), possivelmente um fragmento de natureza psamítica.

Numa natureza pelítica típica do encaixante, identifica-se py subeuédrica envolvida por carbonatos e adjacente a óxidos de Fe (Microfot. O). Observa-se, ainda, concentrações de óxidos e hidróxidos de Fe, por sua vez com formas anédricas e subeuédricas e uma cor castanha em nicóis cruzados, porém sem continuidade lateral (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-19B#S4. Referências: A) SD.4-19B#S4.8 NP 10X; B) SD.4-19B#S4.8 NC 10X; C) SD.4-19B#S4.13 NP 10X; D) SD.4-19B#S4.13 NC 10X; E) SD.4-19B#S4.1 NP 10X; F) SD.4-19B#S4.1 NC 10X;

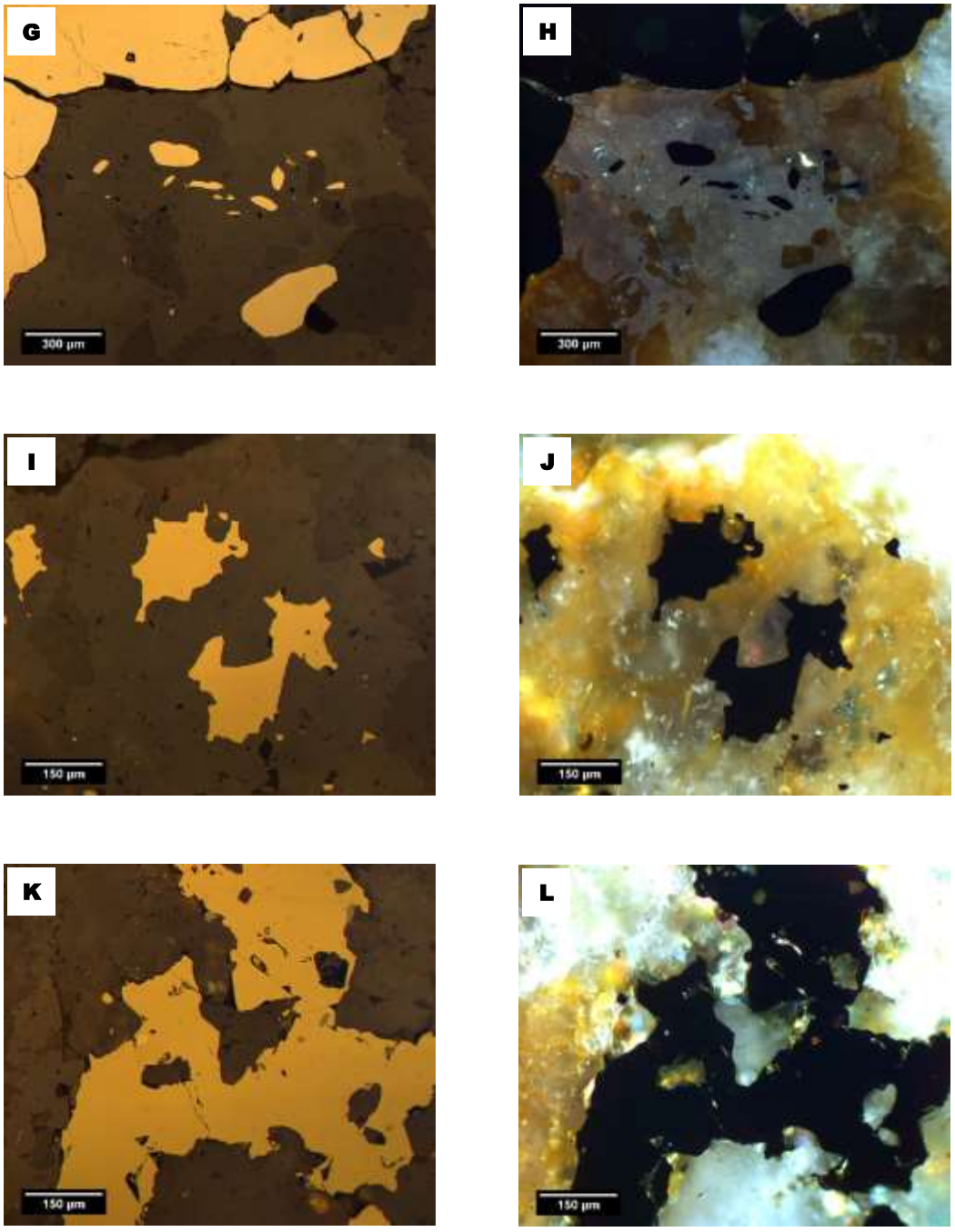


A e B) Pormenor da fraturação inter e intragranular da py milimétrica disseminada no filão de quartzo. Nas fraturas identifica-se carbonatos, com uma tonalidade alaranjada em nicóis cruzados. Note-se que a py apresenta uma anisotropia em nicóis cruzados, que varia entre negro e um azul marinho;

C e D) No interior dos fragmentos de py identificam-se cavidades dispostas linearmente, segundo direções diversas, tal como observado em nicóis paralelos;

E e F) Microfotografias centradas em grãos anédricos de py, disseminadas nos carbonatos. Em nicóis paralelos as py apresentam formas subeuédricas e anédricas, e uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras. Observa-se, também, fragmentos angulosos de natureza siliciosa com um cinzento mais escuro que os carbonatos e sem cavidades angulosas que caracterizam os carbonatos em nicóis paralelos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-19B#S4. Referências: G) SD.4-19B#S4.7 NP 10X; H) SD.4-19B#S4.7 NC 10X; I) SD.4-19B#S4.6 NP 20X; J) SD.4-19B#S4.6 NC 20X; K) SD.4-19B#S4.14 NP 20X; L) SD.4-19B#S4.14 NC 20X;

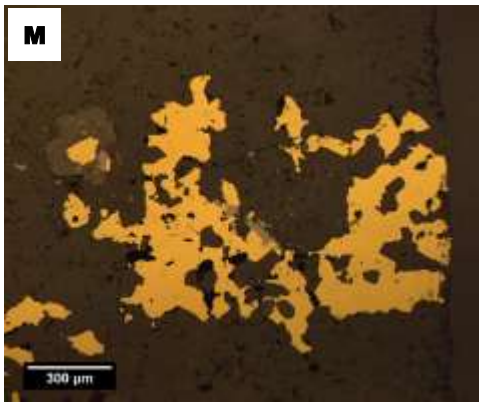


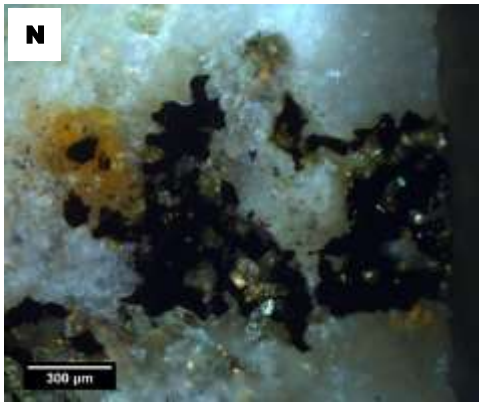
G e H) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se um aglomerado de grãos de py, anédricos e subeuédricos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Estes grãos de py apresentam uma cor amarela ligeiramente mais clara que a cor amarela dos grãos resultantes da fraturação de grãos de py milimétricos, observados no limite superior e esquerdo das microfotografias;

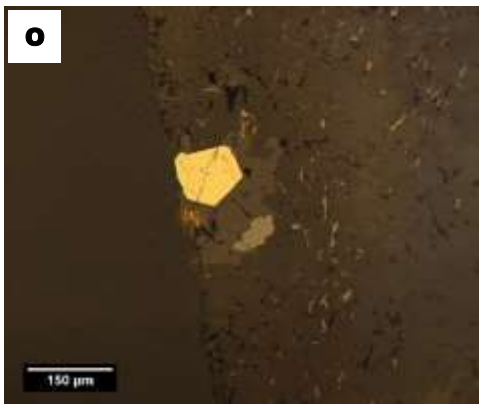
I e J) Pormenor de cpy anédrica disseminada nos carbonatos, com uma dimensão na ordem das centenas de micras, com formas anédricas e com uma quantidade vestigial de cavidades;

K e L) Intrusão de cpy no filão de quartzo, definido em nicóis cruzados por um aspeto cristalino. Em nicóis paralelos identifica-se py, de cor amarela, e sulfossais (tnt-ttr), de cor cinzenta, disseminados na cpy, com dimensões na ordem das dezenas de micras e com formas subeuédricas.

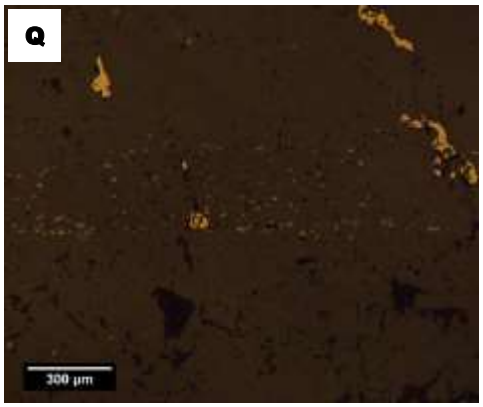
Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-19B#S4. Referências: M) SD.4-19B#S4.5 NP 10X; N) SD.4-19B#S4.5 NC 10X O) SD.4-19B#S4.11 NP 20X; P) SD.4-19B#S4.11 NP 20X; Q) SD.4-19B#S4.16 NP 10X; R) SD.4-19B#S4.16 NC 10X;

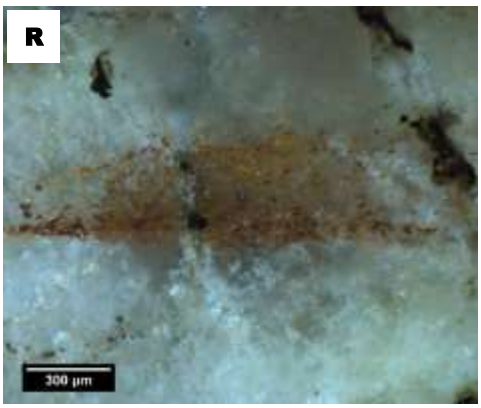












M e N) Em nicóis paralelos identifica-se cpy disseminada numa natureza siliciosa. Em nicóis cruzados a natureza siliciosa apresenta um aspeto baço e uma cor esbranquiçada, sendo que os carbonatos ocorrem pontualmente com uma cor alaranjada;

O e P) Pormenor de um grão de py, com forma subeuédrica e fraturado, disseminado numa natureza pelítica, considerando a ocorrência de matéria orgânica com forma alongada. Em nicóis paralelos verifica-se que a py é envolvida por carbonatos e que, adjacentemente, ocorre óxidos de Fe com dimensão na ordem das dezenas de micras, definidos por uma cor castanhas em nicóis cruzados;

Q e R) Com uma disposição horizontal na microfotografia em nicóis paralelos, observa-se uma concentração de óxidos e hidróxidos de Fe, com formas anédricas a subeuédricas e uma cor castanha em nicóis cruzados. No entanto esta concentração não possui continuidade lateral.

Ficha SD.4-21#S1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-21#S1
Profundidade Média da Amostra	57,70 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados com py disseminada em ambos.
Classificação Microscópica	py nos níveis de natureza siliciosa, nos níveis carbonosos, bem como nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py

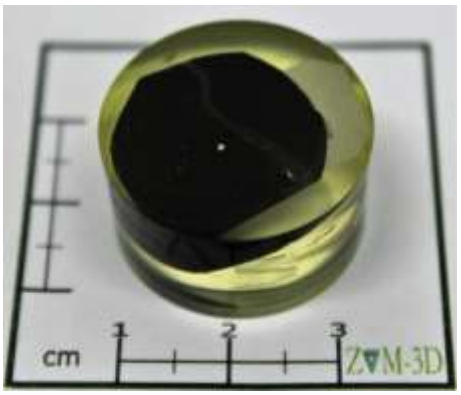


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-21#S1.

Descrição Macroscópica

A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta disseminada, tanto nos níveis de psamitos como nos níveis de xistos negros silicificados.

Descrição Microscópica

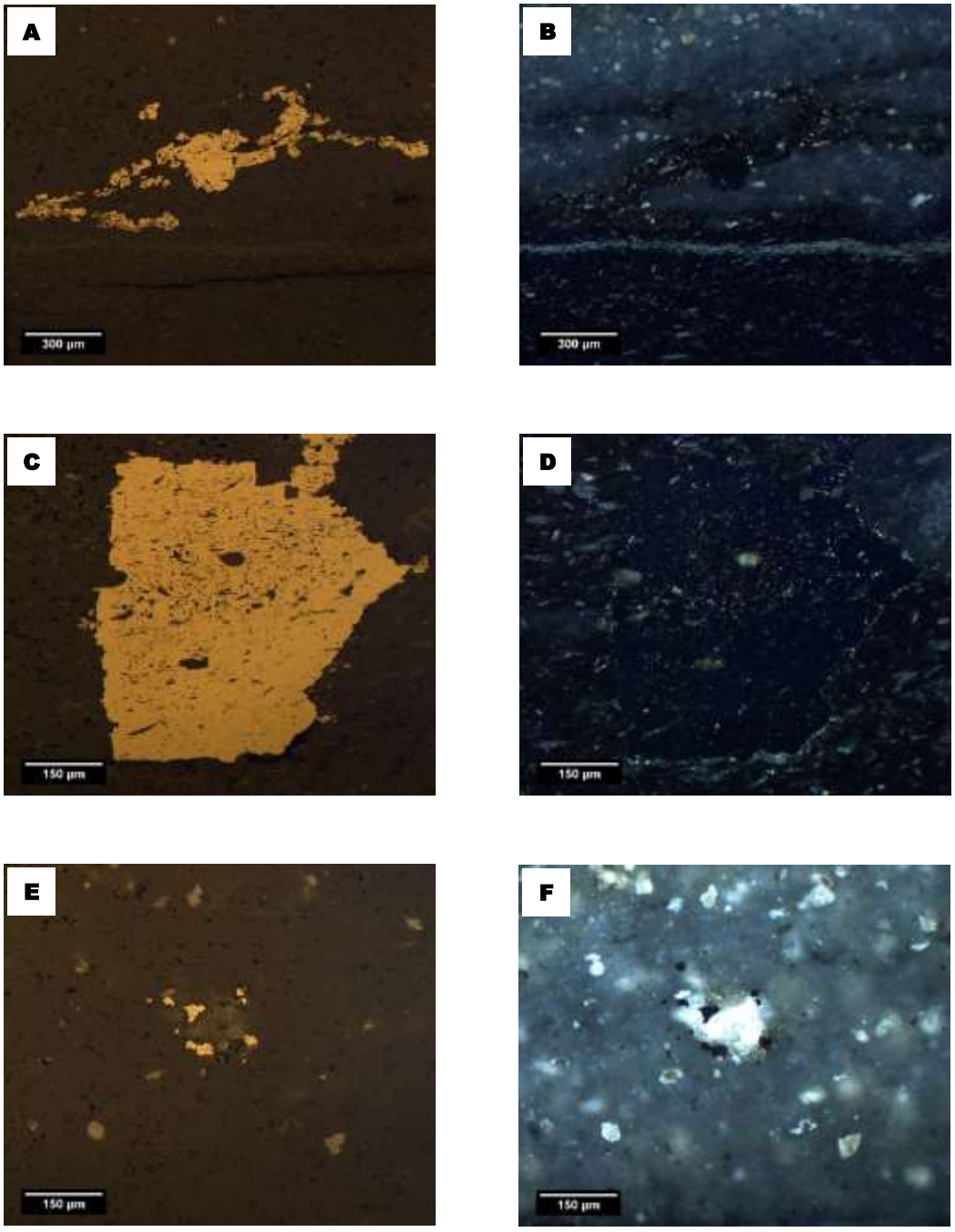
Nos níveis de natureza siliciosa identifica-se aglomerados de grãos de py, com extensão milimétrica, orientados segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional (Microfot. A). Os grãos de py são anédricos a subeuédricos.

Nos níveis carbonosos identificam-se grãos de py subeuédricos (Microfot. C), com faces a atingir 0,6 mm de comprimento, os quais são caracterizados por inclusões de minerais translúcidos que constituem os respetivos níveis.

Nas estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis siliciosos, observam-se grãos de py micrométricos disseminados (Microfot. E).

Ocorrem estruturas losângicas nos níveis carbonosos com py numa posição central (Microfot. H), bem como aglomerados de estruturas formas paralelipipédicas (Microfot. J). Numa posição central do zonamento concêntrico composicional, constituído do exterior para o interior por silicatos e carbonatos, identifica-se grãos anédricos de py de dimensão micrométrica (Microfot. G e I).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-21#S1. Referências: A) SD.4-21#S1.1 NP 10X; B) SD.4-21#S1.1 NC 10X; C) SD.4-21#S1.11 NP 20X; D) SD.4-21#S1.11 NC 20X; E) SD.4-21#S1.9 NP 20X; F) SD.4-21#S1.9 NC 20X;

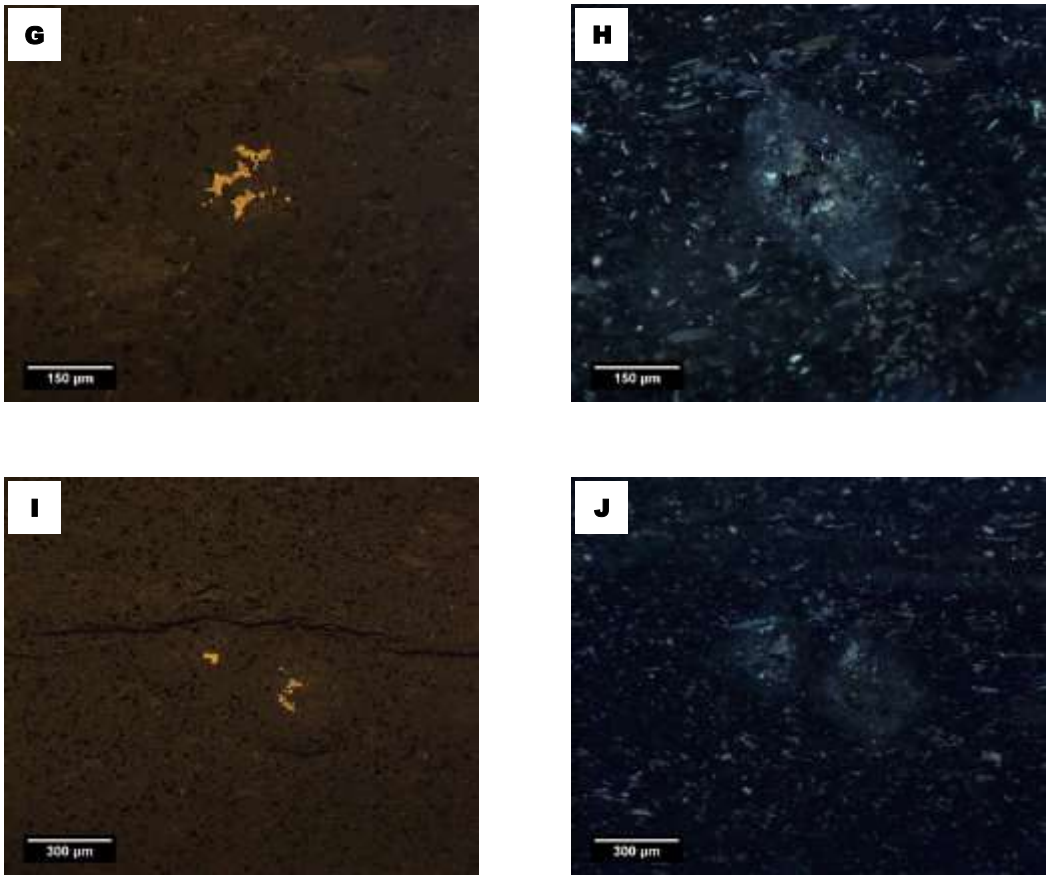


A e B) Observam-se aglomerados de py nos níveis de natureza siliciosa, os quais atingem uma extensão milimétrica e apresentam uma orientação subparalela ao bandado composicional. Na metade inferior da microfotografia em nicóis cruzados identifica-se um nível carbonoso onde, de forma intercalada, ocorre um filonete micrométrico de natureza carbonatada, paralelo ao bandado composicional;

C e D) Grão de py subeuédrico, disseminado no nível carbonoso, onde observa-se uma face com 0,6 mm de comprimento. Identifica-se, incluídos na py, minerais idênticos ao que constituem o respetivo nível, entre os quais minerais de hábito alongado correspondentes a matéria orgânica dispersa;

E e F) Identifica-se aglomerados de py disseminados nos níveis psamíticos, com grãos de dimensão micrométrica e anédricos. Estão "envolvidos" por carbonatos, os quais formam estruturas irregulares.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4- 21#S1. Referências: G) SD.4-21#S1.8 NP 20X; H) SD.4-21#S1.8 NC 20X; I) SD.4-21#S1.7 NP 10X; J) SD.4-21#S1.7 NC 10X;



G e H) Estrutura disseminada no nível carbonoso apresentando, em nicóis cruzados, uma forma em losango. Na zona central do zonamento composicional observa-se grãos de py anédricos, adjacentes a carbonatos. Os carbonatos são identificados, nas microfotografias em nicóis paralelos, através do elevado relevo e pela cor cinzenta clara, face o cinzento que constitui o nível silicioso;

I e J) Na microfotografia observam-se duas estruturas com formas paralelepipédicas, disseminada no nível carbonoso. Verifica-se a existência de um zonamento concêntrico composicional, com grãos anédricos de py disseminados numa posição central destas estruturas e adjacentes a carbonatos.

Ficha SD.4-21#S4 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-21#S4
Profundidade Média da Amostra	57,70 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados com py disseminada em ambos.
Classificação Microscópica	py nos níveis carbonosos, assim como py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py e cpy
Observações Complementares	Os grãos de py foram fotografados no SEM do Laboratório de Microscopia Eletrónica.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-21#S4 não disponível.

Descrição Macroscópica

A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta disseminada, tanto nos níveis psamíticos como nos níveis de xistos negros silicificados.

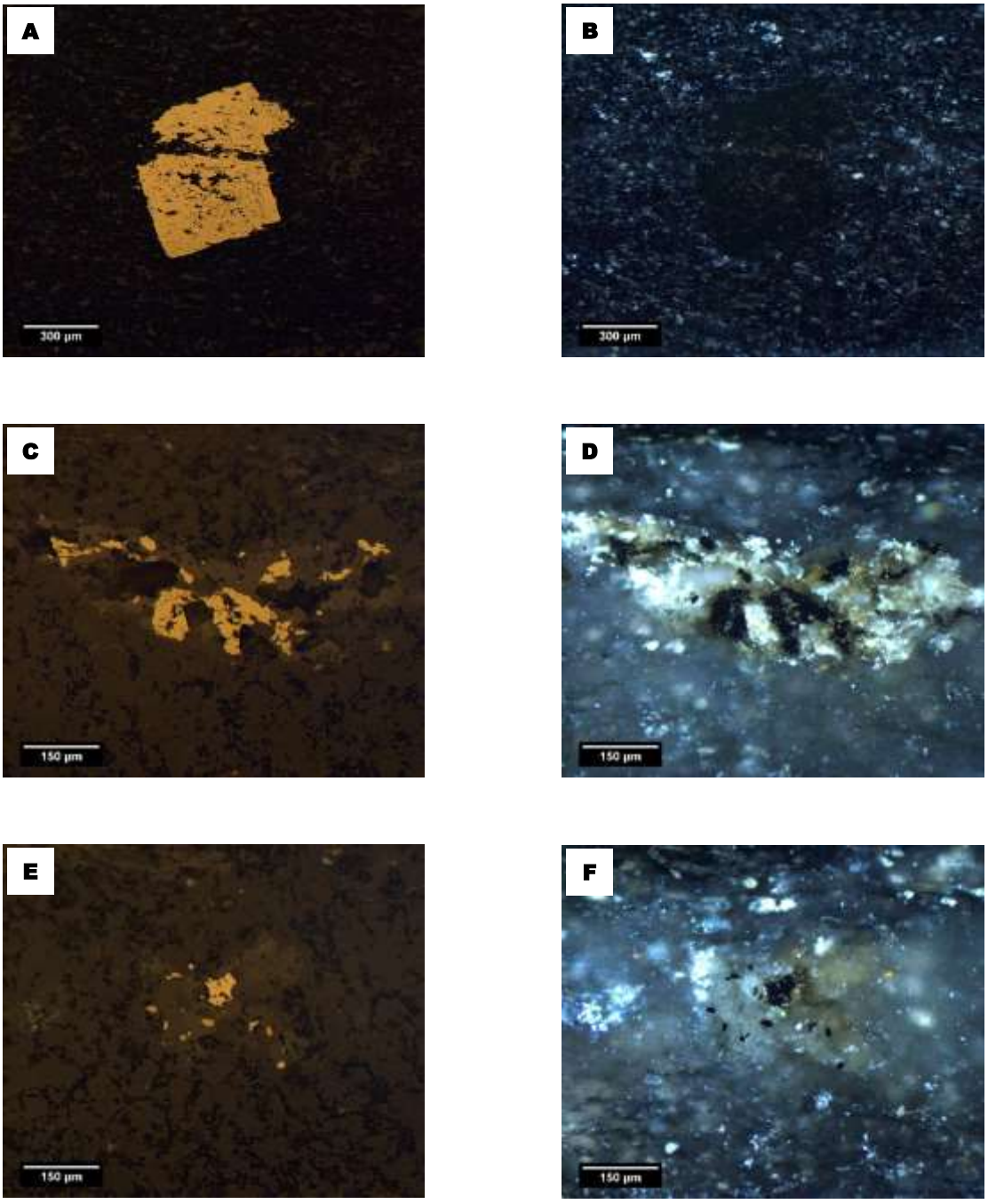
Descrição Microscópica

Nos níveis carbonosos identificam-se grãos de py subeuédricos. São caracterizados por faces com um comprimento máximo de 0,6 mm e, também, por inclusões de minerais translúcidos que constituem os respetivos níveis. Apresentam-se, por vezes, fraturados segundo uma direção paralela ao bandado composicional (Microfot. A) e apresentam um eixo central com uma orientação oblíqua ao bandado composicional.

Nas estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis siliciosos, observam-se grãos de py disseminados de dimensão micrométrica (Microfot. C). Pontualmente, estes grãos de py têm uma forma euédrica. Ainda nestas estruturas foi possível identificar grãos anédricos de cpy, a qual apresenta, em nicóis paralelos, uma cor alaranjada comparativamente à cor amarela da py (Microfot. E).

Ocorrem pseudoformas de py nos níveis carbonosos, com formas paralelepipédicas (Microfot. H) e losângicas (Microfot. J). Numa posição central do zonamento concêntrico composicional, identificam-se grãos anédricos de py de dimensão micrométrica. Adicionalmente, observam-se aglomerados de estruturas com formas paralelepipédicas, constituídas numa posição central por cavidades e, em direção ao exterior, carbonatos e silicatos (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-21#S4. Referências: A) SD.4-21#S4.10 NP 10X; B) SD.4-21#S4.10 NC 10X; C) SD.4-21#S4.4 NP 20X ; D) SD.4-21#S4.4 NC 20X; E) SD.4-21#S4.2 NP 20X; F) SD.4-21#S4.2 NC 20X;

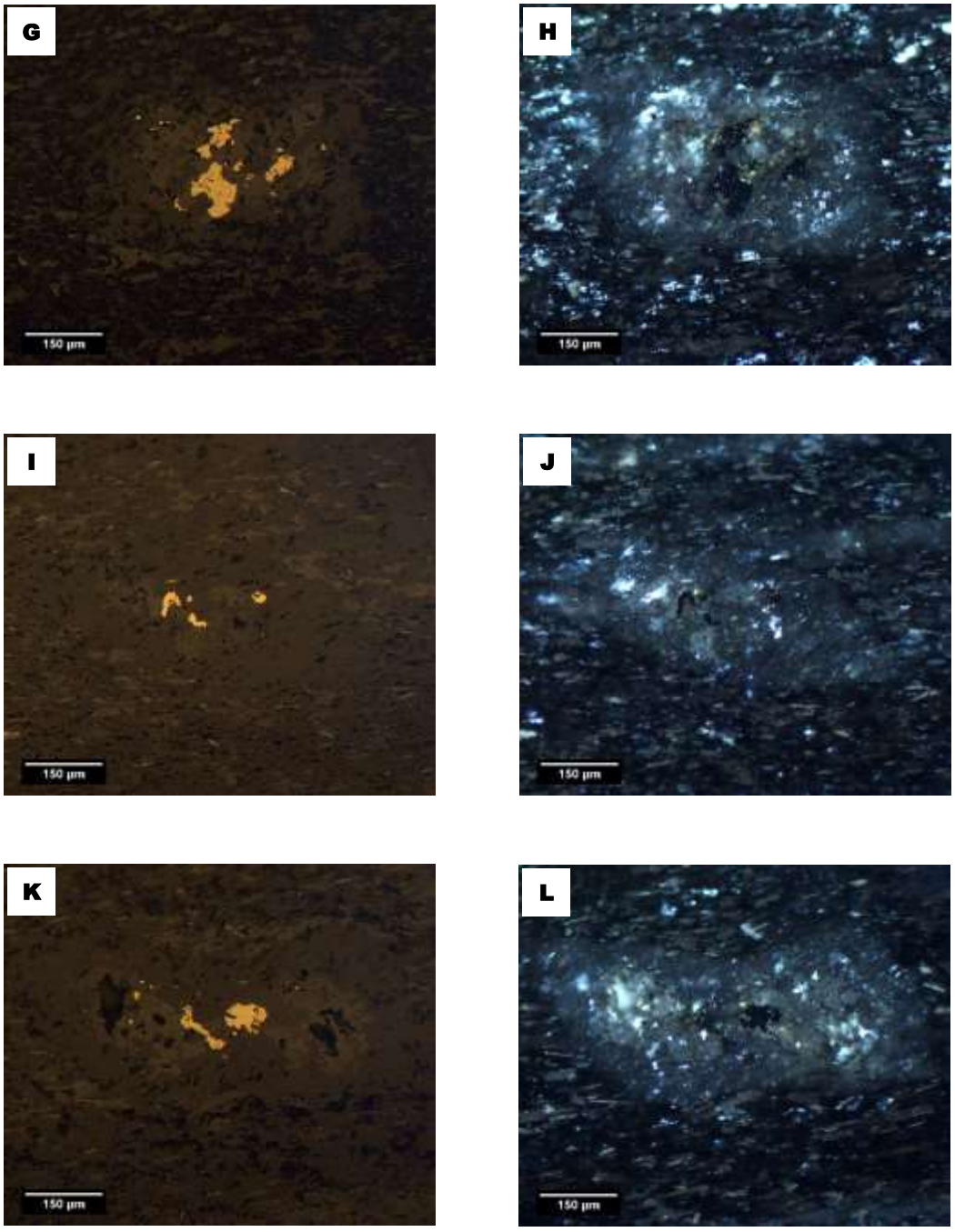


A e B) Grãos de py subeuédricos, com 0,6 mm de comprimento máximo, disseminados num nível carbonoso. Identificam-se inclusões de minerais translúcidos, constituintes dos respetivos níveis. Neste caso a py apresenta-se fraturada segundo uma direção paralela ao bandado composicional. Note-se que o grão de py da microfotografia apresenta um eixo central com uma orientação oblíqua ao bandado composicional;

C e D) Na microfotografia observam-se grãos de py de dimensão micrométrica, disseminados nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos. A py apresenta uma forma anédrica, porém, num caso pontual, é possível observar um grão com uma forma hexagonal;

E e F) Nas estruturas irregulares de carbonatos identificou-se, para além de py, cpy em grãos anédricos e de dimensão micrométrica. Por forma a distinguir a py da cpy tenha-se em consideração que, em nicóis paralelos, a py apresenta uma cor amarela e a cpy uma cor alaranjada.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4- 21#S4. Referências: G) SD.4-21#S4.7 NP 20X; H) SD.4-21#S4.7 NC 20X; I) SD.4-21#S4.5 NP 20X; J) SD.4-21#S4.5 NC 20X; K) SD.4-21#S4.9 NP 20X; L) SD.4-21#S4.9 NC 20X;



G e H) Identifica-se num nível carbonoso uma estrutura com forma paralelepipédica. O zonamento composicional é constituído numa posição exterior por silicatos e, numa posição central, por carbonatos. De forma disseminada nesta estrutura ocorre py anédrica;

I e J) Nos níveis carbonosos observam-se estrutura com formas losângicas as quais, numa posição central, apresentam py anédrica de dimensão micrométrica;

K e L) Identificou-se um aglomerado constituído por duas pseudoformas de py, com formas paralelipipédicas, disseminado num nível carbonoso. Cada estrutura é composta, no centro, por cavidades, a que se segue para o exterior, de forma aproximadamente concêntrica, os carbonatos e silicatos. Os silicatos apresentam, em nicóis paralelos, um cinzento mais escuro comparativamente com o cinzento dos carbonatos. Relativamente à py, esta ocorre de forma disseminada. Verifica-se a ocorrência de grãos de py de maior dimensão no local de contacto entre ambas as estruturas.

Ficha SD.4-22#S2 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-22#S2
Profundidade Média da Amostra	58,80 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados, com py disseminada nos psamitos.
Classificação Microscópica	py e cpy nos níveis siliciosos, assim como py nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py e cpy

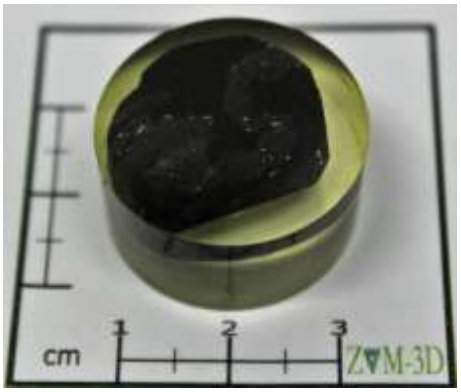


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-22#S2.

Descrição Macroscópica

A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta disseminada nos níveis de psamitos, os quais apresentam-se deformados.

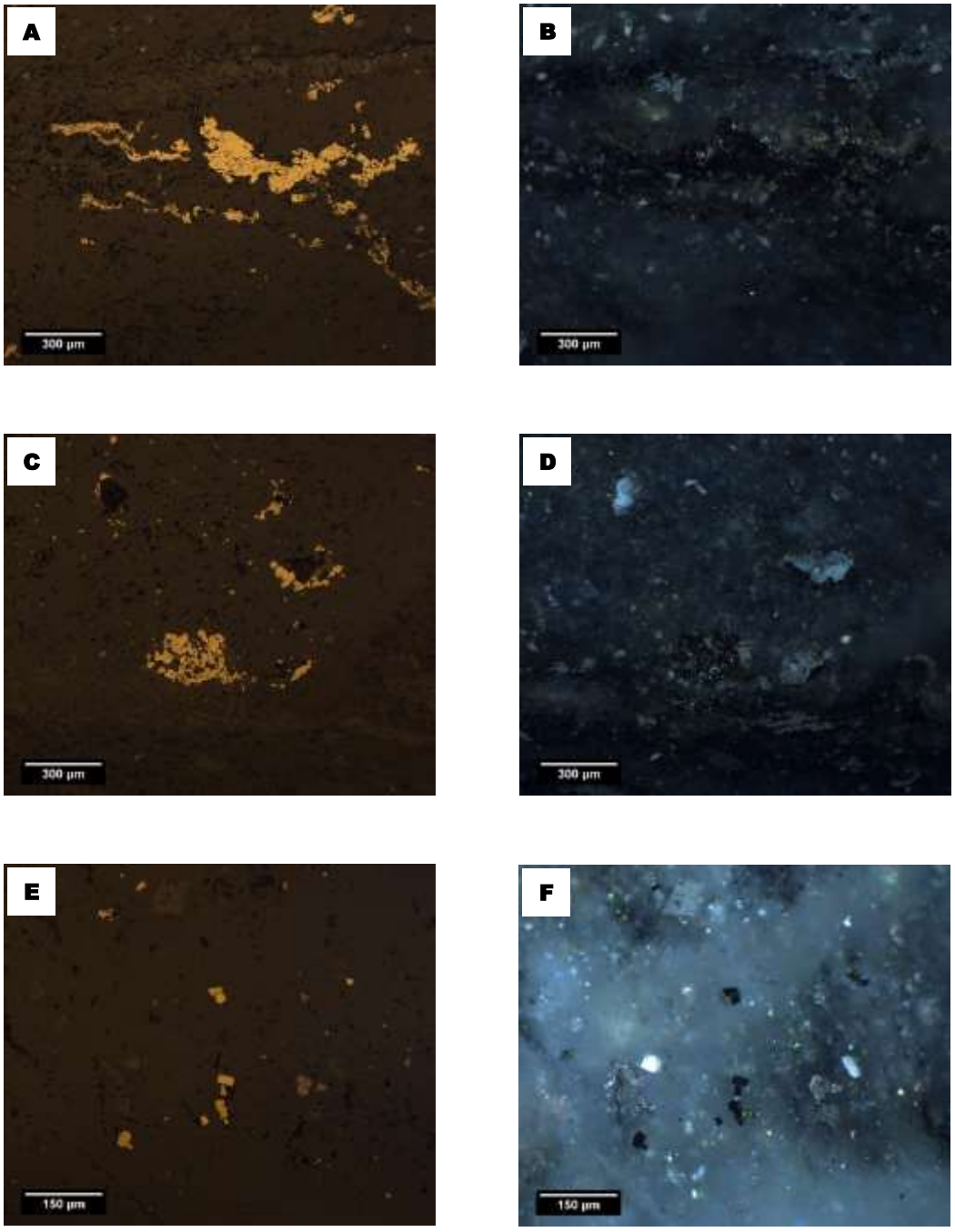
Descrição Microscópica

Nos níveis de natureza siliciosa identifica-se aglomerados de grãos de py, com extensão milimétrica, orientados segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional (Microfot. A). Os grãos de py são anédricos a subeuédricos. Observam-se, também, aglomerados de py com formas aproximadamente circulares, localizados adjacentemente a níveis carbonosos (Microfot. C). De forma disseminada em todo o nível ocorrem grãos subeuédricos a euédricos de py e cpy (Microfot. E).

Nas estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis siliciosos, observam-se grãos de py disseminados de dimensão micrométrica (Microfot. G).

Ocorrem estruturas losângicas nos níveis carbonosos (Microfot. J), constituída por material silicioso. Como particularidade salienta-se a inexistência de um zonamento composicional, assim como de grãos de py e de cpy disseminados (Microfot. J), contrariamente ao verificado em estruturas semelhantes da amostra SD.4-21#S4.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-22#S2. Referências: A) SD.4-22#S2.1 NP 10X; B) SD.4-22#S2.1 NC 10X; C) SD.4-22#S2.2 NP 10X; D) SD.4-22#S2.2 NC 10X; E) SD.4-22#S2.10 NP 20X; F) SD.4-22#S2.10 NC 20X;

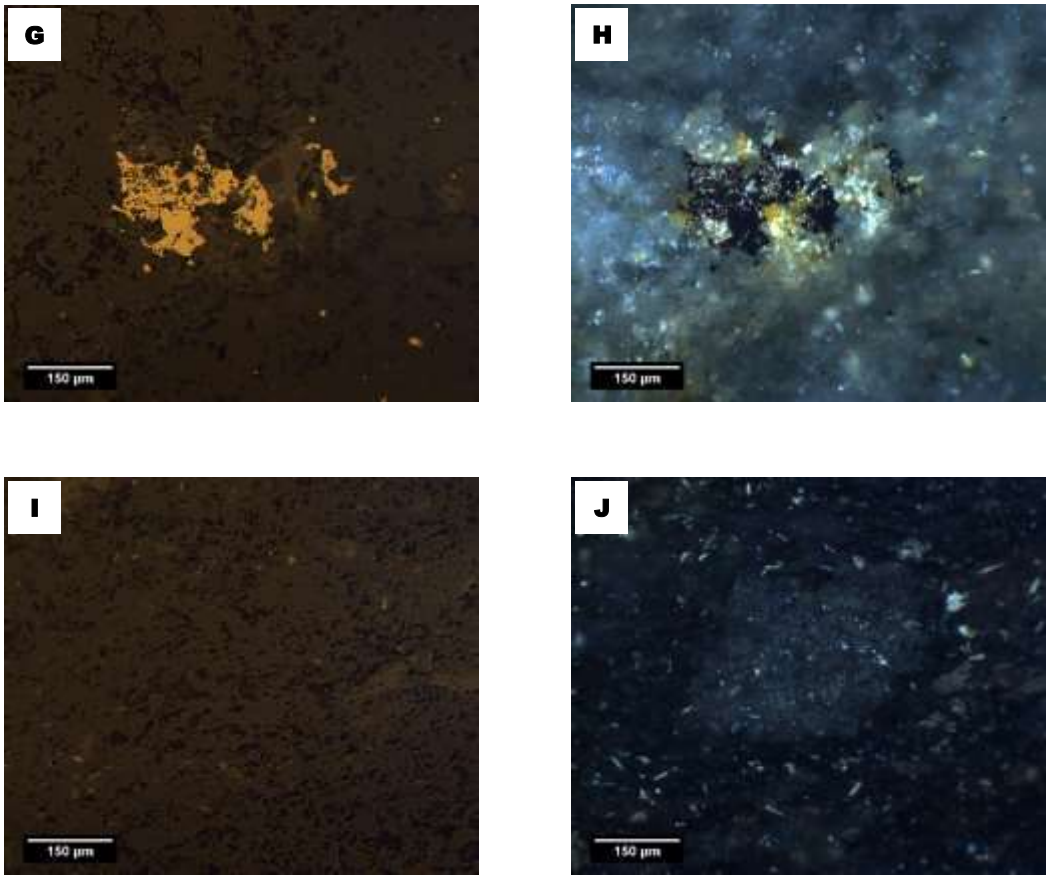


A e B) Observam-se, nos níveis de natureza siliciosa, aglomerados de grãos anédricos e subeuédricos de py, dispostos segundo uma orientação preferencial, paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os grãos de py possuem inclusões dos minerais translúcidos que constituem o nível;

C e D) Nos níveis de natureza siliciosa, numa posição de contacto com os níveis carbonosos, observam-se aglomerados de grãos anédricos e subeuédricos de py, com formas, aproximadamente, subcirculares. De forma disseminada identificam-se grãos de py;

E e F) Detalhe petrográfico dos grãos de py e cpy disseminados nos níveis de natureza siliciosa. Os grãos são subeuédricos a euédricos.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4-22#S2. Referências: G) SD.4-22#S2.5 NP 20X; H) SD.4-22#S2.5 NC 20X; I) SD.4-22#S2.8 NP 20X; J) SD.4-22#S2.8 NC 20X;



G e H) Grãos anédricos de py de dimensão micrométrica, disseminados nas estruturas anédricas de carbonatos dos níveis silicioso;

I e J) Em nicóis cruzados observa-se uma estrutura com uma forma em losango, disseminada no nível carbonoso. Note-se que, não apresenta nenhum zonamento composicional, nem possui py ou cpy disseminada, ao contrário do que é verificado habitualmente nestas estruturas.

Ficha SD.4-22#S4 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-22#S4
Profundidade Média da Amostra	58,80 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados com py disseminada em ambos.
Classificação Microscópica	py nos níveis de natureza siliciosa, e nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py

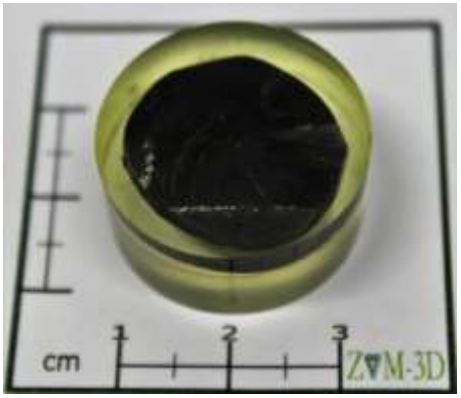


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-22#S4.

Descrição Macroscópica

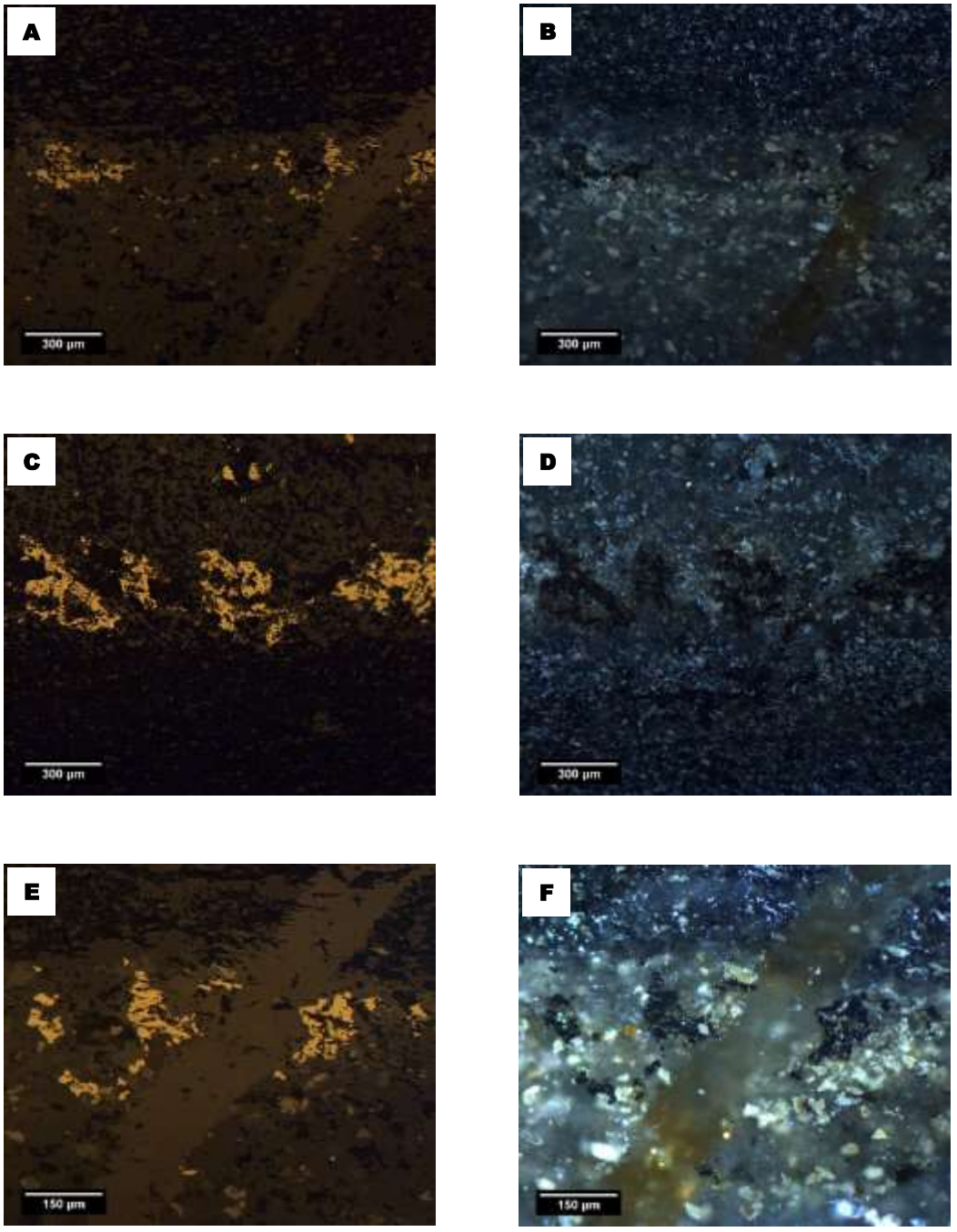
A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta, disseminada segundo duas direções perpendiculares entre si, e no contacto entre níveis de psamitos e níveis de xistos negros silicificados. Note-se que a superfície da SP em análise corresponde a um plano oblíquo ao bandado composicional.

Descrição Microscópica

Nos níveis de natureza siliciosa identificam-se aglomerados de grãos de py, com extensão micrométrica, orientados segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Os aglomerados são constituídos por grãos de py anédricos a subeuédricos. Estes aglomerados concentram-se, preferencialmente no limite superior (Microfot. A) e inferior (Microfot. C) dos níveis siliciosos. Os filonetes de carbonatos são posteriores a estes aglomerados (Microfot. E). De forma disseminada, em todo o nível, ocorrem grãos subeuédricos a euédricos de py.

Identifica-se estruturas anédricas de carbonatos nos níveis siliciosos, numa posição próxima ao contacto com os níveis carbonosos (Microfot. G), com grãos de py micrométricos disseminados (Microfot. I). Por vezes, estas estruturas surgem em aglomerados (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-22#S4. Referências: A) SD.4-22#S4.1 NP 10X; B) SD.4-22#S4.1 NC 10X; C) SD.4-22#S4.8 NP 10X; D) SD.4-22#S4.8 NC 10X; E) SD.4-22#S4.2 NP 20X; F) SD.4-22#S4.2 NC 20X;

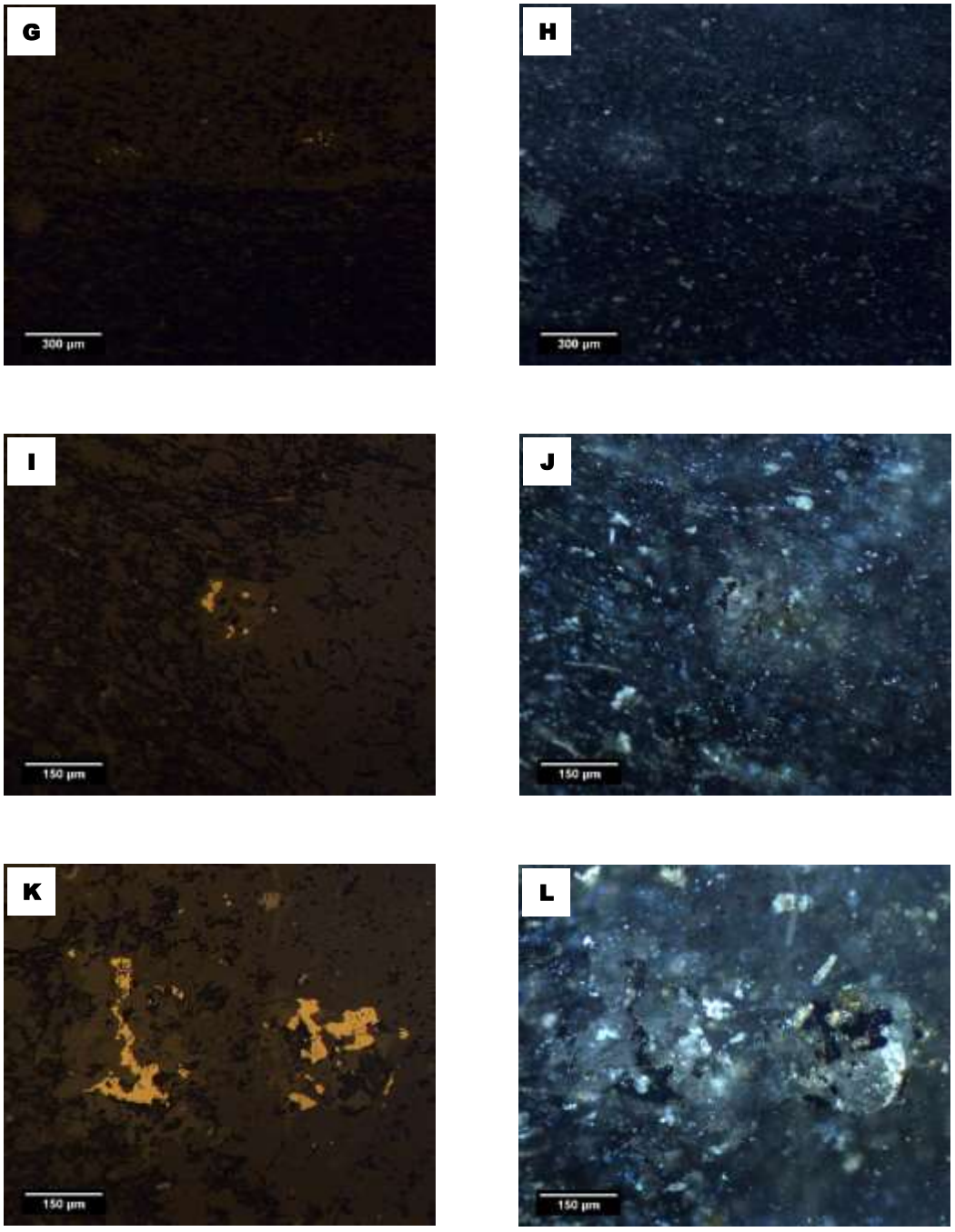


A e B) Identificam-se aglomerados de grãos de py nos níveis de natureza siliciosa, com extensão micrométrica, orientados segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional. Nesta microfotografia os aglomerados estão concentrados no limite superior do nível silicioso, próximo ao contacto com o nível carbonoso. Na metade superior da microfotografia, e em nicóis cruzados, identifica-se um nível carbonoso. Adicionalmente, ocorre um filonete micrométrico de carbonatos orientado obliquamente ao bandado composicional;

C e D) Observam-se aglomerados de py com características idênticas aos mencionados na microfotografia A e B, porém nesta microfotografia estão concentrados no limite inferior do nível silicioso, próximo ao contacto com o nível carbonoso;

E e F) Detalhe petrográfico de um filonete de carbonatos de espessura micrométrica, oblíquo ao bandado composicional, a cortar os aglomerados de grãos de py identificados nos níveis de natureza siliciosa.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-22#S4. Referências: G) SD.4-22#S4.6 NP 10X; H) SD.4-22#S4.6 NC 10X; I) SD.4-22#S4.7 NP 20X; J) SD.4-22#S4.7 NC 20X; K) SD.4-22#S4.3 NP 20X; L) SD.4-22#S4.3 NC 20X;



G e H) Na metade superior da microfotografia observa-se um nível silicioso, no qual identificam-se estruturas irregulares de carbonatos ocorrendo, preferencialmente, nas proximidades do contacto entre o nível silicioso e o nível carbonoso;

I e J) Detalhe petrográfico de uma estrutura irregular de carbonatos identificada no nível silicioso. Possui grãos de py disseminados, os quais são caracterizados por uma dimensão micrométrica e por uma forma anédrica;

K e L) Aglomerado constituído por duas estruturas anédricas de carbonatos, nas quais identifica-se grãos de py micrométricos disseminados.

Ficha SD.4-23#S1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-23#S1
Profundidade Média da Amostra	61,10 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados, com py disseminada nos psamitos.
Classificação Microscópica	py nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos. Adicionalmente, num filonete de carbonatos ocorre py e cpy.
Associação Mineral	py
Observações Complementares	Identifica-se py e cpy num filonetes milimétrico de carbonatos.

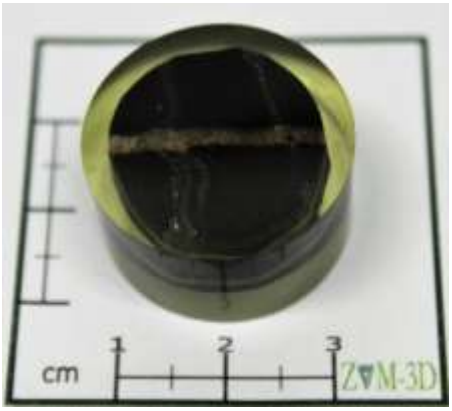


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-23#S1.

Descrição Macroscópica

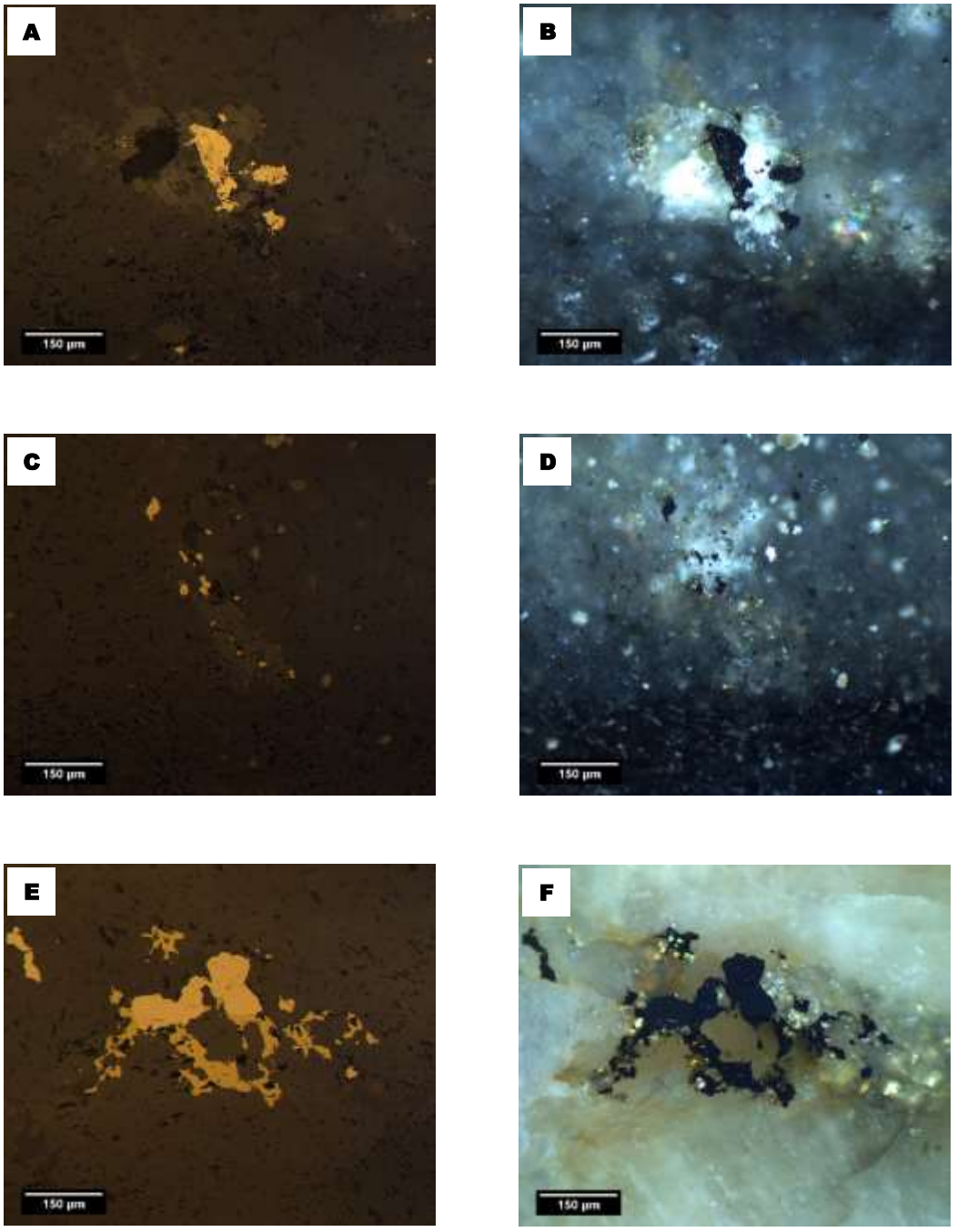
A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta, disseminada nos níveis de psamitos. Tanto os níveis psamíticos como os de xistos negros silicificados, são cortados perpendicularmente por um filonete de carbonatos de espessura milimétrica.

Descrição Microscópica

Identificam-se estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis siliciosos, com grãos de py micrométricos disseminados (Microfot. A). Como particularidade, alguns grãos de py disseminados no nível silicioso e adjacentes a estruturas anédricas de carbonatos, apresentam uma concentração preferencial com uma orientação oblíqua ao bandado composicional (Microfot. C).

No filonete milimétrico de carbonatos observam-se aglomerados pontuais, constituído por grãos subeuédricos a euédricos de py, e grãos anédricos de cpy de dimensão micrométrica (Microfot. D). Adicionalmente, identifica-se grãos de py euédricos como inclusões em cpy (Microfot. G).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-23#S1. Referências: A) SD.4-23#S1.8 NP 20X; B) SD.4-23#S1.8 NC 20X; C) SD.4-23#S1.7 NP 20X; D) SD.4-23#S1.7 NC 20X; E) SD.4-23#S1.4 NP 20X; F) SD.4-23#S1.4 NC 20X;

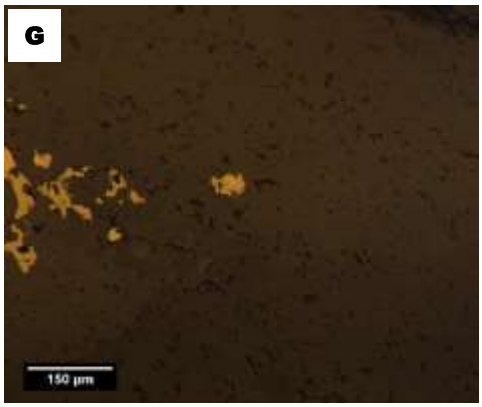


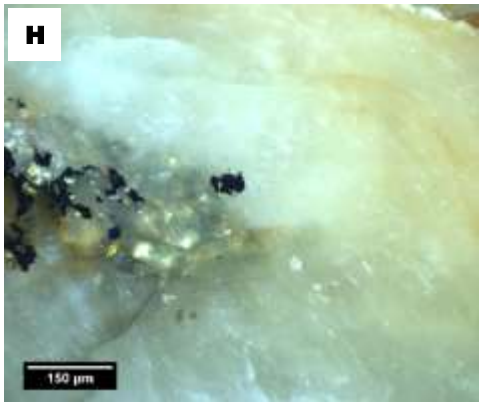
A e B) No nível silicoso ocorrem estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis, com grãos de py micrométricos disseminados;

C e D) Detalhe de uma concentração preferencial de grãos de py, disseminados no nível silicioso, com uma orientação oblíqua ao bandado composicional. Os grãos de py apresentam uma dimensão micrométrica, assim como formas anédricas a subeuédricas. No limite inferior, e em nicóis cruzados, observa-se um nível carbonoso;

E e F) Microfotografia centrada num aglomerado de py e cpy, disseminado no filonete milimétrico de carbonatos. Os grãos de py são subeuédricos enquanto que os grãos de cpy são anédricos. A py apresenta, em nicóis cruzados, uma forte anisotropia, com cores entre preto e azul marinho.

Estampa 2 - Microfotografias G e H da SP SD.4-23#S1. Referências: G) SD.4-23#S1.5 NP 20X; H) SD.4-23#S1.5 NC 20X;





G e H) Posicionado numa posição central da microfotografia, destaca-se um grão de py euédrico, com forma hexagonal, incluído num grão anédrico de cpy.

Ficha SD.4-24#S1 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-24#S1
Profundidade Média da Amostra	65,28 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados, com py disseminada nos psamitos.
Classificação Microscópica	py nos níveis de natureza siliciosa, e py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py e cpy

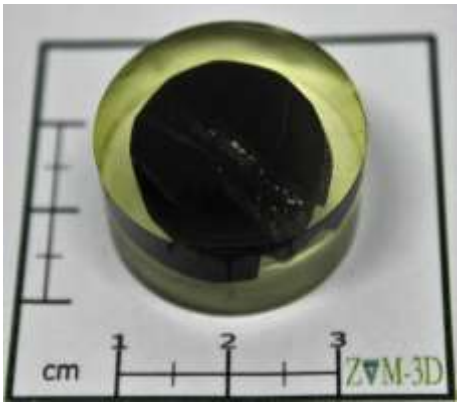


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-24#S1.

Descrição Macroscópica

A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta, disseminada nos níveis de psamitos.

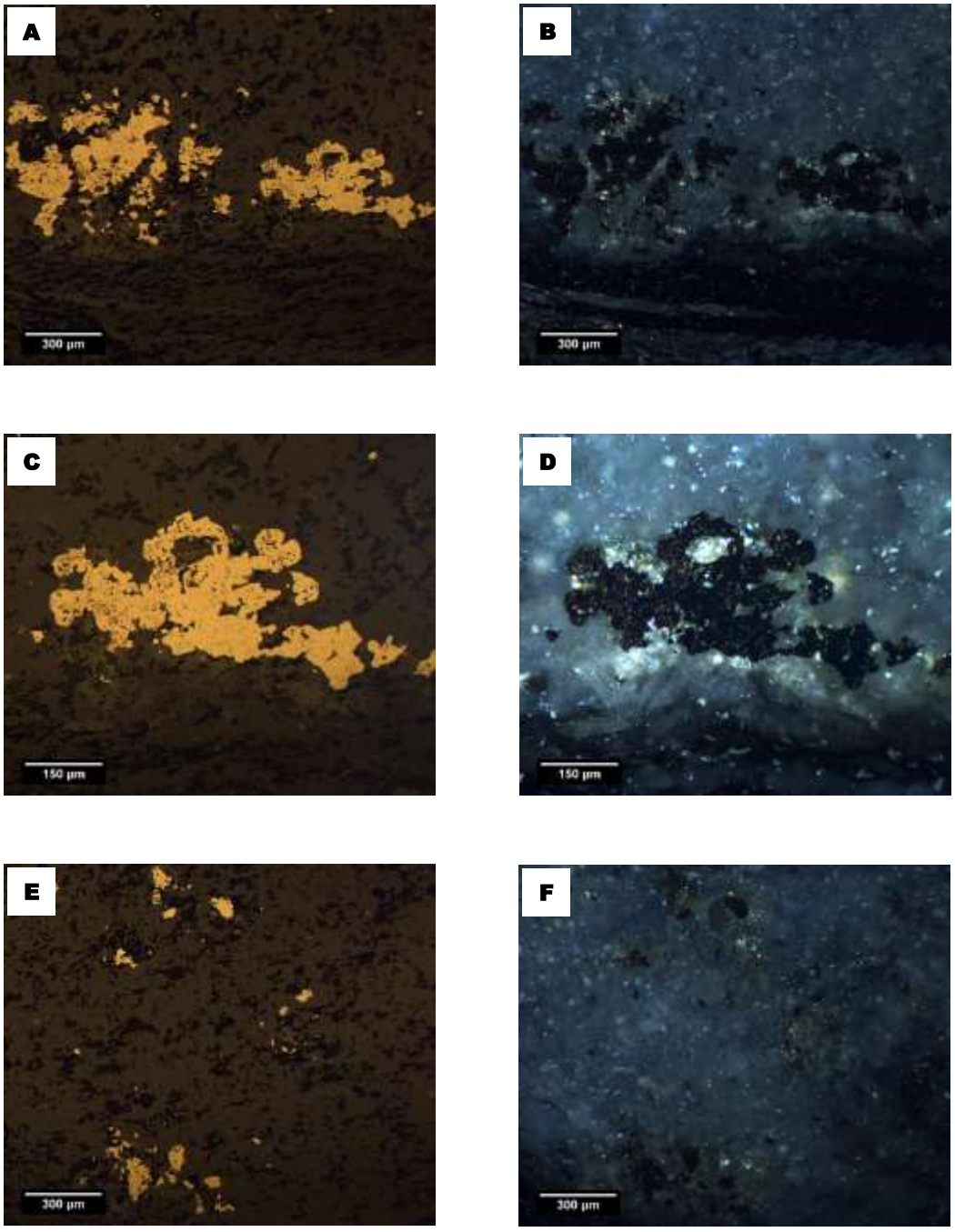
Descrição Microscópica

Nos níveis de natureza siliciosa identificam-se aglomerados de grãos de py, com extensão milimétrica. Concentram-se nas proximidades do contacto entre nível silicioso e o nível carbonoso, estando orientados segundo uma direção paralela ao bandado composicional (Microfot. A). Os grãos de py são anédricos a subeuédricos, e possuem inclusões dos minerais que constituem o respetivo nível (Microfot. C). Disseminado por todo o nível verificam-se aglomerados de py de dimensão micrométrica (Microfot. E), bem como grãos isolados de py, com forma euédrica e dimensão micrométrica (Microfot. G).

Identificam-se estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis psamíticos, com grãos de py e cpy disseminados (Microfot. I).

Foi identificado um grão de óxido de Fe disseminada no nível silicioso, possivelmente magnetite considerando a forma octogonal (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-24#S1. Referências: A) SD.4-24#S1.1 NP 10X; B) SD.4-24#S1.1 NC 10X; C) SD.4-24#S1.2 NP 20X; D) SD.4-24#S1.2 NC 20X; E) SD.4-24#S1.5 NP 10X; F) SD.4-24#S1.5 NC 10X;

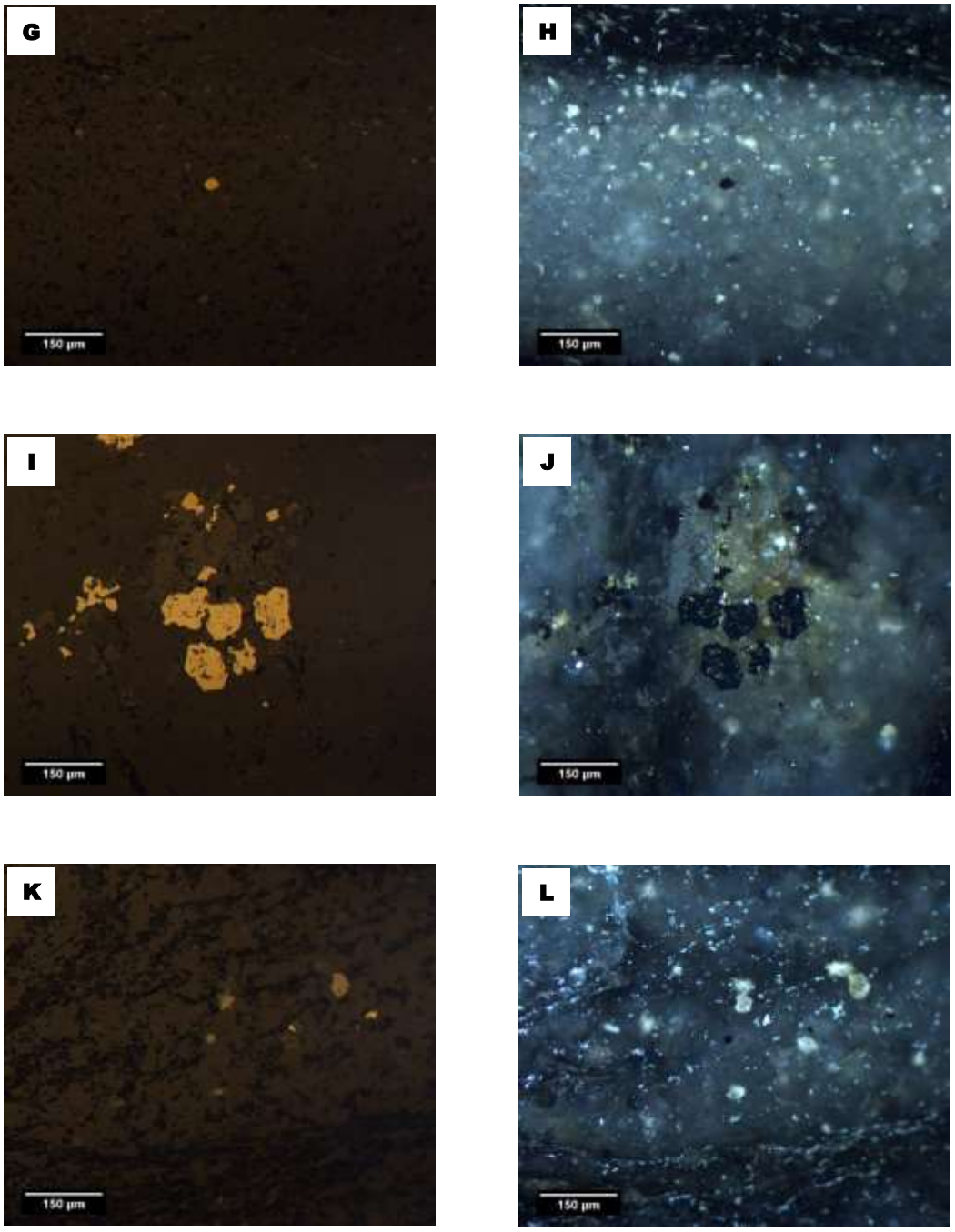


A e B) Nos níveis de natureza siliciosa é possível observar aglomerados milimétricos de grãos de py, orientados segundo uma direção paralela ao bandado composicional. Concentram-se, preferencialmente, nas proximidades do contacto entre nível silicioso e o nível carbonoso. Na metade inferior da microfotografia, e em nicóis cruzados, identifica-se um nível carbonoso onde, de forma intercalada, observa-se naturezas carbonatadas paralelas ao bandado composicional;

C e D) Detalhe petrográfico de um dos aglomerados de py da microfotografia A e B, onde verifica-se que os grãos são anédricos a subeuédricos e possuem inclusões dos minerais que constituem o nível silicioso;

E e F) Em todo o nível silicioso, verifica-se a presença de aglomerados de py, de dimensão micrométrica e formas anédrica e subeuédricas.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-24#S1. Referências: G) SD.4-24#S1.10 NP 20X; H) SD.4-24#S1.10 NC 20X; I) SD.4-24#S1.7 NP 20X; J) SD.4-24#S1.7 NC 20X; K) SD.4-24#S1.11 NP 20X; L) SD.4-24#S1.11 NC 20X;



G e H) Na área central da microfotografia, observa-se um grão isolado de py, com cor amarela em nicóis paralelos, apresentando uma forma hexagonal. No topo da microfotografia correspondente a nicóis cruzados, observa-se um nível carbonoso;

I e J) Identificam-se estruturas irregulares de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis siliciosos, com grãos de py e cpy disseminados. Estes apresentam uma forma anédrica a subeuédrica. Adjacentemente, observa-se um aglomerado de grãos subeuédricos a euédricos de py, com inclusões dos minerais que constituem o nível, e com uma textura idêntica aos aglomerados de py identificados na microfotografia A e C;

K e L) Na área central da microfotografia, identifica-se um grão de óxido de Fe com uma forma octogonal, disseminado no nível silicioso. Trata-se, possivelmente, de magnetite.

Ficha SD.4-24#S2 | Liditos e Xistos Negros |

Referência da SP	SD.4-24#S2
Profundidade Média da Amostra	65,28 m
Unidade Litoestratigráfica	Liditos e Xistos Negros
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos e Xistos Negros Silicificados com py disseminada nos psamitos.
Classificação Microscópica	py nos níveis de natureza siliciosa, e py e cpy nas estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py e cpy

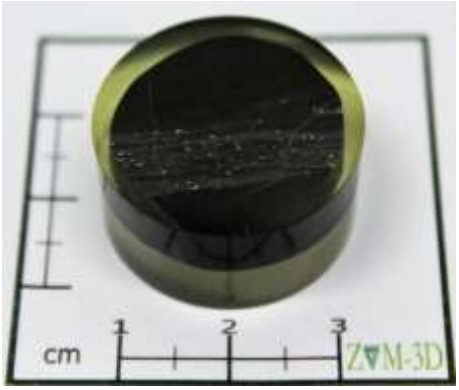


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-24#S2.

Descrição Macroscópica

A amostra insere-se na unidade dos Liditos e Xistos Negros e é caracterizada por py de cor cinzenta disseminada nos níveis de psamitos.

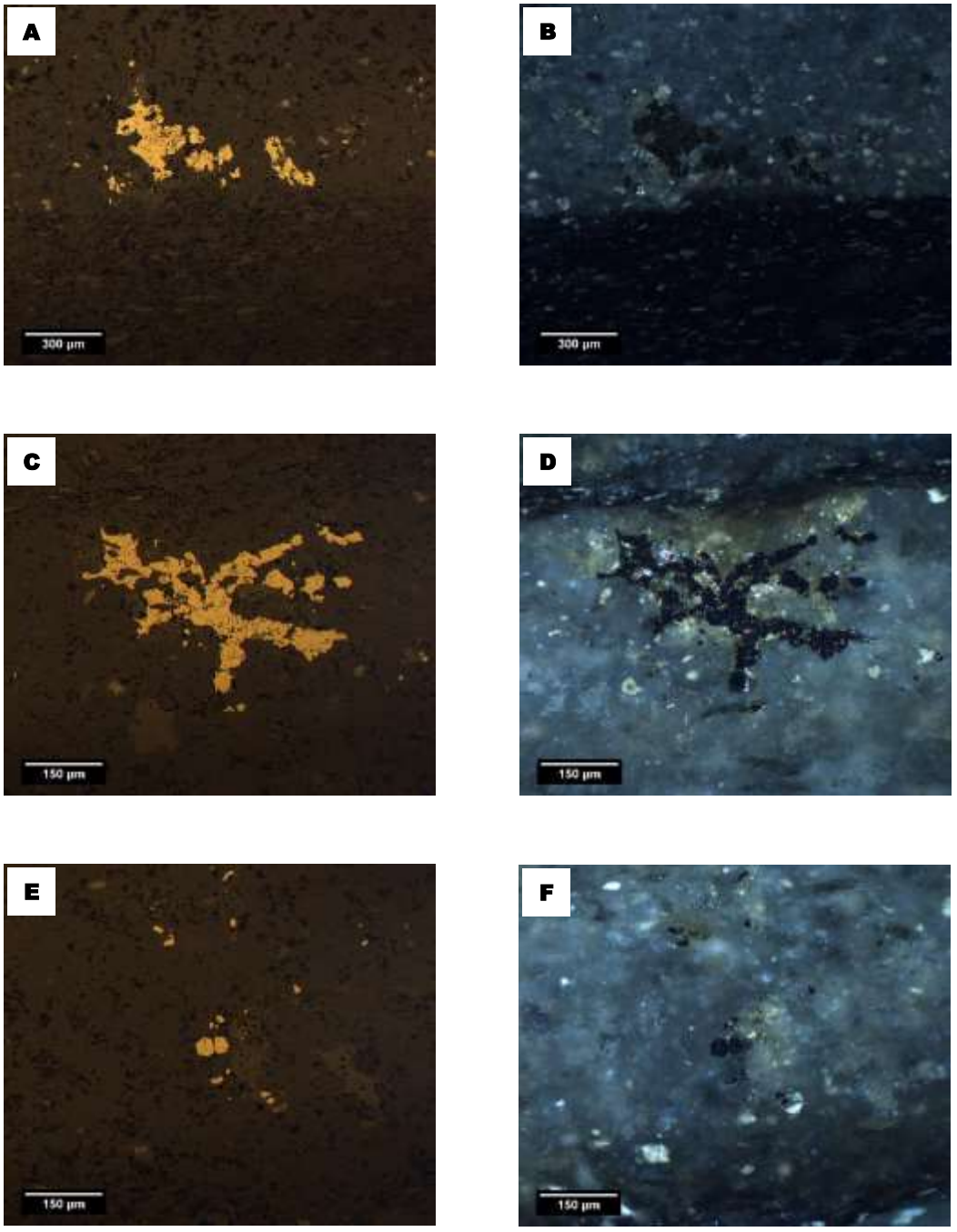
Descrição Microscópica

Nos níveis de natureza siliciosa identificam-se aglomerados de grãos de py, com extensão milimétrica. Estes concentram-se nas proximidades do contacto entre nível silicioso e o nível carbonoso, estando orientados segundo uma direção paralela e oblíqua ao bandado composicional (Microfot. A). Os grãos de py são anédricos a subeuédricos e possuem inclusões dos minerais que constituem o nível (Microfot. C). Disseminado por todo o nível verificam-se grãos euédricos de py, com dimensão micrométrica (Microfot. E).

Identificam-se estruturas anédricas de carbonatos, distribuídas heterogeneamente pelos níveis psamíticos, com grãos de py e cpy disseminados (Microfot. I).

Ocorrem estruturas nos níveis carbonosos com formas paralelepipédicas (Microfot. J). Identifica-se um zonamento concêntrico composicional, constituído, do exterior para o interior, por silicatos e carbonatos, e por grãos anédricos de py de dimensão micrométrica numa posição central (Microfot. I).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-24#S2. Referências: A) SD.4-24#S2.6 NP 10X; B) SD.4-24#S2.6 NC 10X; C) SD.4-24#S2.10 NP 20X; D) SD.4-24#S2.10 NC 20X; E) SD.4-24#S2.12 NP 20X; F) SD.4-24#S2.12 NC 20X;

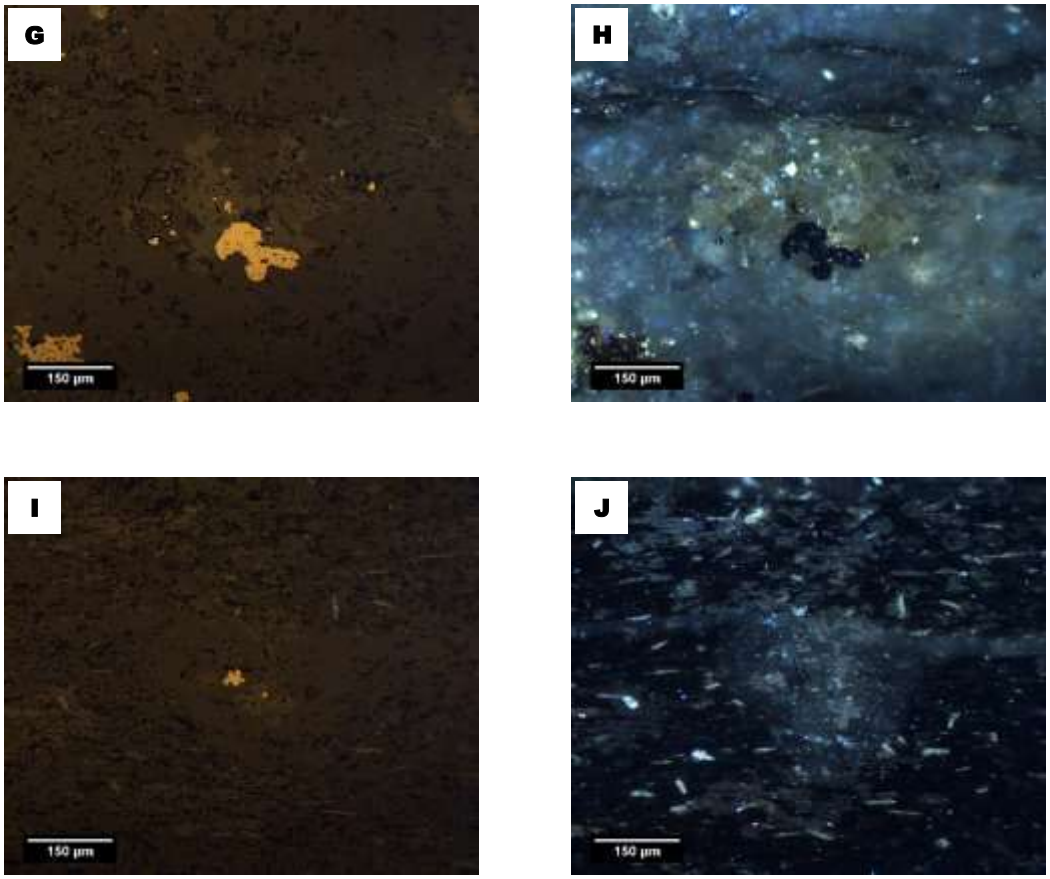


A e B). Nas proximidades do contacto entre nível silicioso e o nível carbonoso, observa-se aglomerados milimétricos de grãos de py disseminados nos níveis siliciosos. Estão orientados segundo uma direção oblíqua ao bandado composicional. Na metade inferior da microfotografia em nicóis cruzados, identifica-se um nível carbonoso;

C e D) Aglomerados de py, constituído por grãos com formas anédricas a subeuédricas, com inclusões dos minerais que constituem o nível silicioso. Este aglomerado apresenta ramificações paralelas e oblíquas ao bandado composicional;

E e F) No centro da microfotografia correspondente a nicóis paralelos, identificam-se dois grãos euédricos de py. Na restante área fotografada observam-se grãos anédricos a subeuédricos de py, de dimensão micrométrica.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4-24#S2. Referências: G) SD.4-24#S2.4 NP 20X; H) SD.4-24#S2.4 NC 20X; I) SD.4-24#S2.2 NP 20X; J) SD.4-24#S2.2 NC 20X;



G e H) Nos níveis siliciosos destacam-se estruturas irregulares de carbonatos, com inclusões de grãos de py e cpy. A py apresenta uma cor amarela e uma forma subeuédrica, enquanto que a cpy é representada por grãos anédricos com uma cor alaranjada;

I e J) No nível carbonoso identifica-se uma estruturas constituída por silicatos, disseminada no nível carbonoso, com forma paralelepipédica. O formato é semelhante ao formato de grãos de py apresentados na microfotografia A da SD.4-21#S4. Em ambos os casos, observa-se uma orientação oblíqua ao bandado composicional. Na zona central do zonamento composicional observa-se grãos de py anédricos, adjacentes a carbonatos.

Ficha SD.4-27#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-27#S1
Profundidade Média da Amostra	69,03 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com inclusões do encaixante.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py e clastos do encaixante disseminados. A py apresenta, por vezes, uma textura designada por *Jigsaw fit*, assim como uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-27#S1.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com inclusão de fragmentos do encaixante, de natureza pelítica e de tonalidade esverdeada. De forma disseminada identifica-se py, de dimensão milimétrica e fraturada, caracterizada por uma cor cinzenta e brilho metálico.

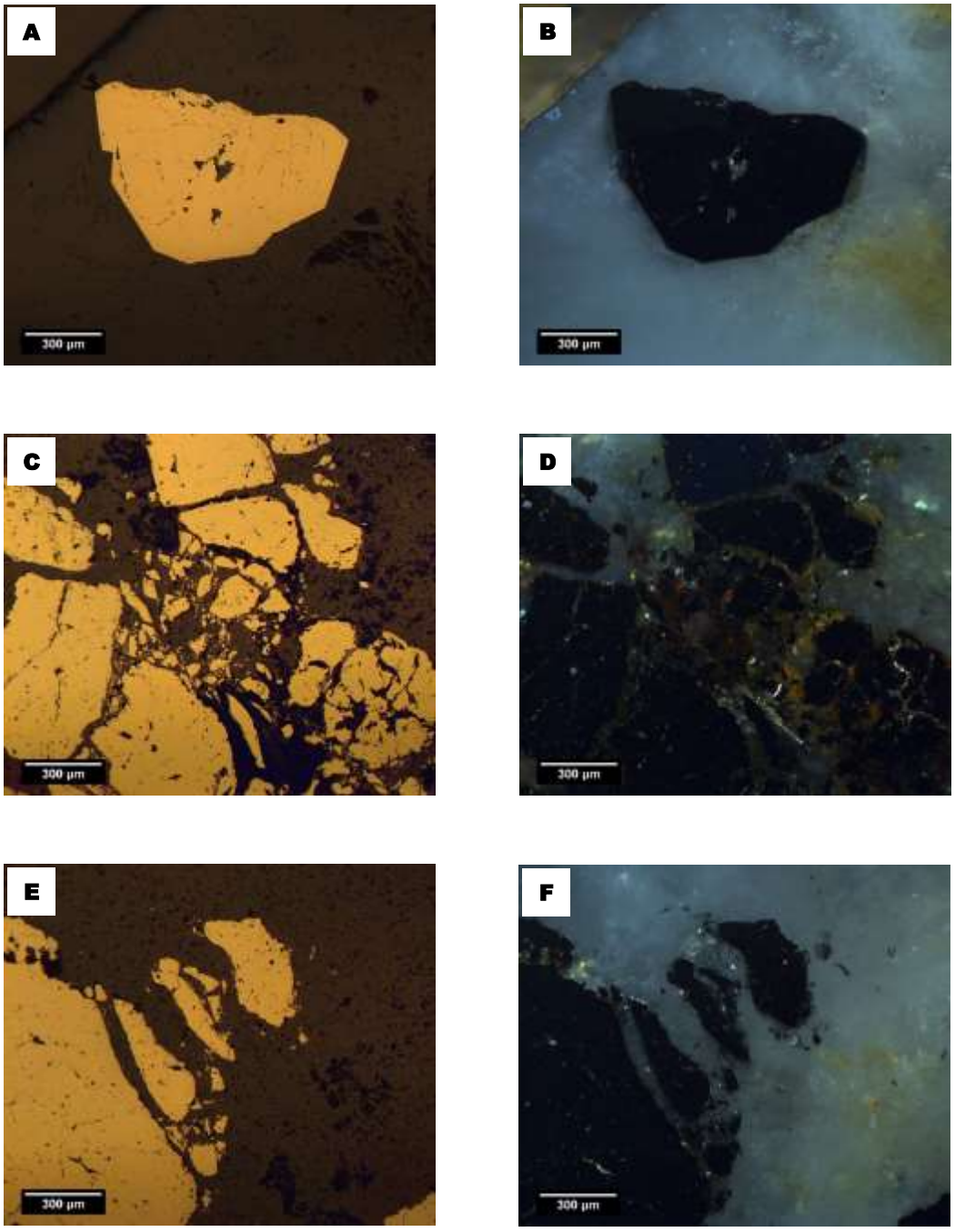
Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se py disseminada com formas subeuédricas (Microfot. A) e, também, com formas anédricas devido à fraturação dos grãos de py, resultando uma textura *Jigsaw Fit* (Microfot. C). Apesar desta textura ser caracterizada, predominantemente, por grãos com faces angulosas que "encaixam" uns nos outros, identificam-se casos pontuais onde os fragmentos possuem faces arredondadas (Microfot. E). Os grãos de py apresentam uma elevada quantidade de porosidades e cavidades, sendo caracterizados por um fraturação intragranular (Microfot. G).

Alguns dos grãos de py apresentam orlas de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I). A substituição é facilitada quando existe fraturação intragranular (Microfot. K), resultando na substituição do interior dos grãos de py por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. M). Pontualmente, identifica-se casos de substituição quase total da py por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. O).

Observa-se inclusões de fragmentos do encaixante, de natureza pelítica e com formas angulosas, onde identifica-se py disseminada (Microfot. Q). Apresentam, em nicóis cruzados, uma tonalidade esverdeada (Microfot. R).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-27#S1. Referências: A) SD.4-27#S1.9 NP 10X; B) SD.4-27#S1.9 NC 10X; C) SD.4-27#S1.3 NP 10X; D) SD.4-27#S1.3 NC 10X; E) SD.4-27#S1.1 NP 10X; F) SD.4-27#S1.1 NC 10X;

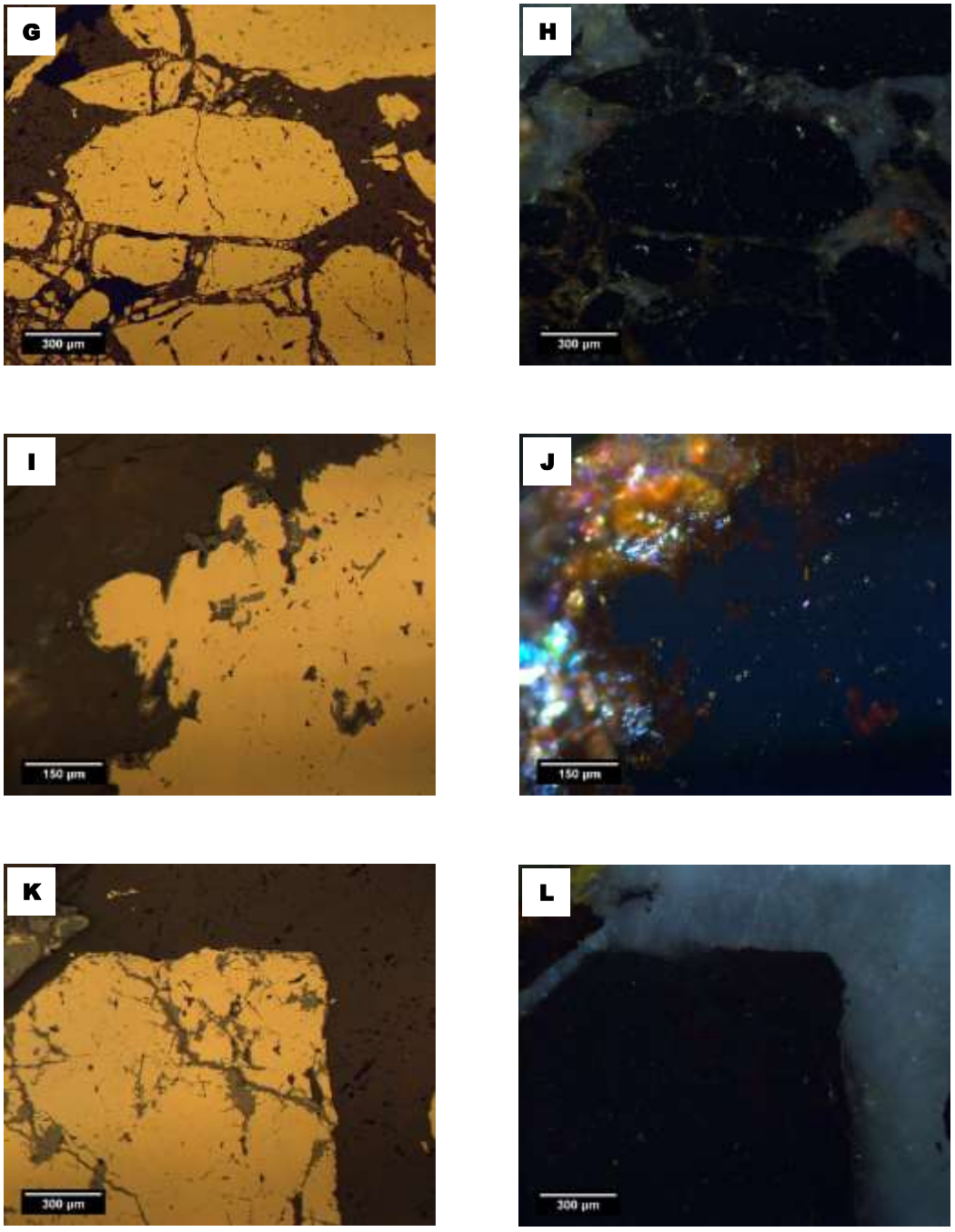


A e B) Grão de py subeuédrico com uma dimensão de, aproximadamente, 1 mm, disseminado no filão de quartzo. A microfotografia em nicóis paralelos é ilustrativa das fases que antecedem a fraturação intraganular, considerando que se observa porosidades dispostas segundo lineações com diversas orientações;

C e D) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se a textura designada por *Jigsaw Fit*. É caracterizada por grãos angulosos de py, resultantes da fraturação de grãos de py de dimensão superior, onde as faces de grãos adjacentes "encaixam" umas nas outras, semelhante ao que se verifica com as peças de um puzzle;

E e F) Em nicóis paralelos observa-se a disposição paralela de fragmentos angulosos de py, resultantes da fraturação do bordo de um grão de py de dimensão milimétrica. Os fragmentos resultantes apresentam uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-27#S1. Referências: G) SD.4-27#S1.6 NP 10X; H) SD.4-27#S1.6 NC 10X; I) SD.4-27#S1.18 NP 20X; J) SD.4-27#S1.18 NC 20X; K) SD.4-27#S1.13 NP 10X; L) SD.4-27#S1.13 NC 10X;

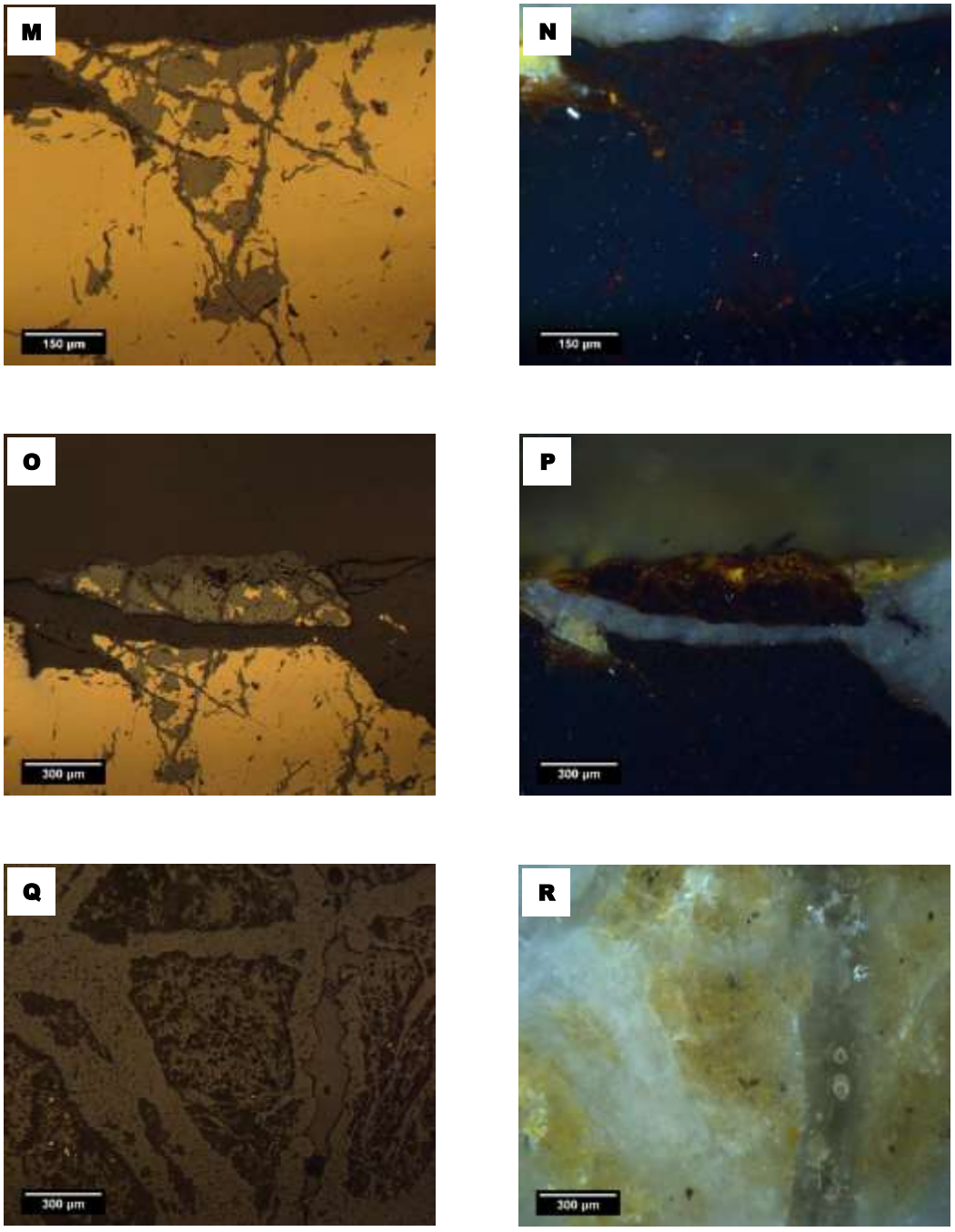


G e H) Numa posição central na microfotografia de nicóis paralelos identifica-se um grão de py subeuédrico, com um comprimento superior a 1 mm, fraturado intragranularmente. Note-se que a py possui uma dispersão homogénea de porosidades. Esta microfotografia em nicóis paralelos é, tal como a microfotografia C, um bom exemplo da textura *Jigsaw Fit*;

I e J) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se orlas de óxidos e hidróxidos de Fe, na py de dimensão milimétrica, com uma cor cinzenta mais clara que o cinzento do quartzo. Também nas cavidades, com uma dimensão na ordem das centenas de micras, ocorrem orlas de óxidos e hidróxidos de Fe. Em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho devido à anisotropia que a caracteriza;

K e L) Em nicóis paralelos observa-se a fraturação intragranular e respetiva substituição da py por óxidos e hidróxidos de Fe, do centro da fratura para o interior do grão.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-27#S1. Referências: M) SD.4-27#S1.17 NP 20X; N) SD.4-27#S1.17 NC 20X; O) SD.4-27#S1.15 NP 10X; P) SD.4-27#S1.15 NC 10X; Q) SD.4-27#S1.7 NP 10X; R) SD.4-27#S1.7 NP 10X;



M e N) Pormenor da substituição da py por óxidos e hidróxidos de Fe, não só na rede de fraturas intragranulares como em massas anédricas no interior dos grãos. Em nicóis paralelos observa-se que os óxidos e hidróxidos de Fe das massas irregulares, apresentam um cinzento mais claro que os óxidos e hidróxidos na rede de fraturas intragranulares;

O e P) Na metade superior da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se a substituição quase total da py por óxidos e hidróxidos de Fe, definidos por dois tons de cinzento: um mais escuro na rede de fraturas intragranulares; e um mais claro nos óxidos e hidróxidos de Fe com relíquias de py. Em nicóis cruzados os óxidos de Fe mais escuros apresentam uma cor acastanhada;

Q e R) Detalhe petrográfico de inclusões de fragmentos com natureza pelítica, característicos do encaixante, no filão de quartzo. Em nicóis paralelos os fragmentos apresentam formas angulosas e grãos de py disseminados. Em nicóis cruzados, estes fragmentos apresentam uma tonalidade esverdeada.

Ficha SD.4-27#S2 | Filão de Quartzo|

Referência da SP	SD.4-27#S2
Profundidade Média da Amostra	69,03 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com inclusões do encaixante.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py e clastos do encaixante disseminados. A py apresenta, por vezes, uma textura designada por *Jigsaw fit*, assim como uma substituição parcial por óxidos e hidróxidos de Fe.
Associação Mineral	py e óxidos e hidróxidos de Fe



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-27#S2 não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com inclusão de fragmentos do encaixante, de natureza pelítica e de tonalidade esverdeada. De forma disseminada identifica-se py, de dimensão milimétrica e fraturada, caracterizada por uma cor cinzenta e brilho metálico.

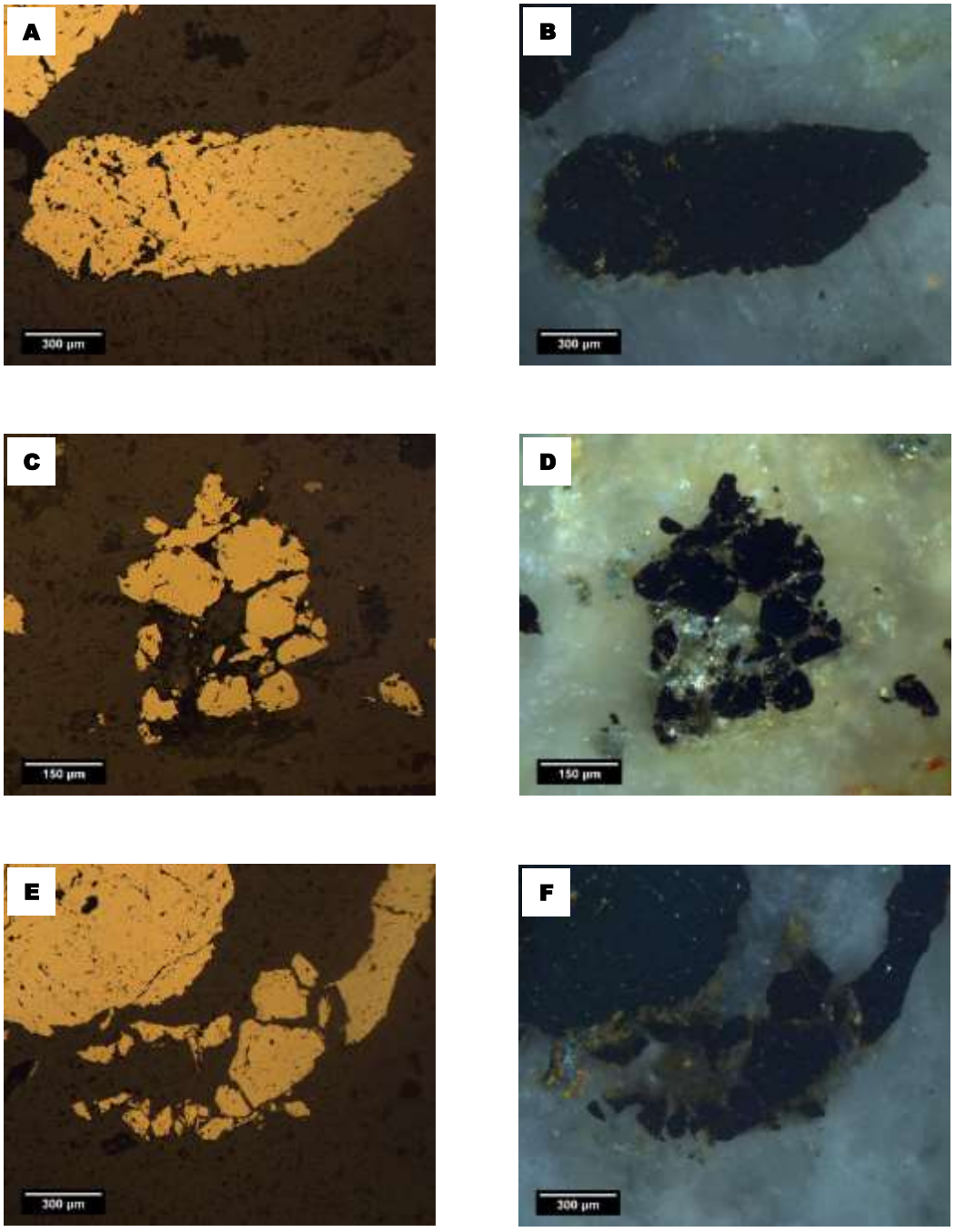
Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se py micrométrica a milimétrica, com uma elevada quantidade de porosidades (Microfot. A). Os grãos micrométricos de py surgem, pontualmente, em aglomerados (Microfot. C). A fraturação desta py resulta numa textura designada por *Jigsaw Fit*, a qual é caracterizada, predominantemente, por grãos com faces angulosas que "encaixam" uns nos outros (Microfot. E). Em casos pontuais os fragmentos possuem faces arredondadas (Microfot. G).

Identificam-se grãos de py com uma orla de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I), a qual ocorre, também, no interior dos grãos de py, a partir da fraturação intragranular (Microfot. K). Num caso pontual, e num grão de dimensão micrométrica, observa-se a substituição quase total da py por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. M).

Observa-se inclusões de fragmentos do encaixante, de natureza pelítica, com formas angulosas e com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. O). Apresentam, em nicóis cruzados, uma tonalidade esverdeada (Microfot. P). Nestes fragmentos de natureza pelítica, identifica-se grãos de py disseminados, com formas hexagonais perfeitas e com fraturação intragranular, envolvidas por uma auréola de natureza siliciosa (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-27#S2. Referências: A) SD.4-27#S2.4 NP 10X; B) SD.4-27#S2.4 NC 10X; C) SD.4-27#S2.9 NP 20X; D) SD.4-27#S2.9 NC 20X; E) SD.4-27#S2.3 NP 10X; F) SD.4-27#S2.3 NP 10X;

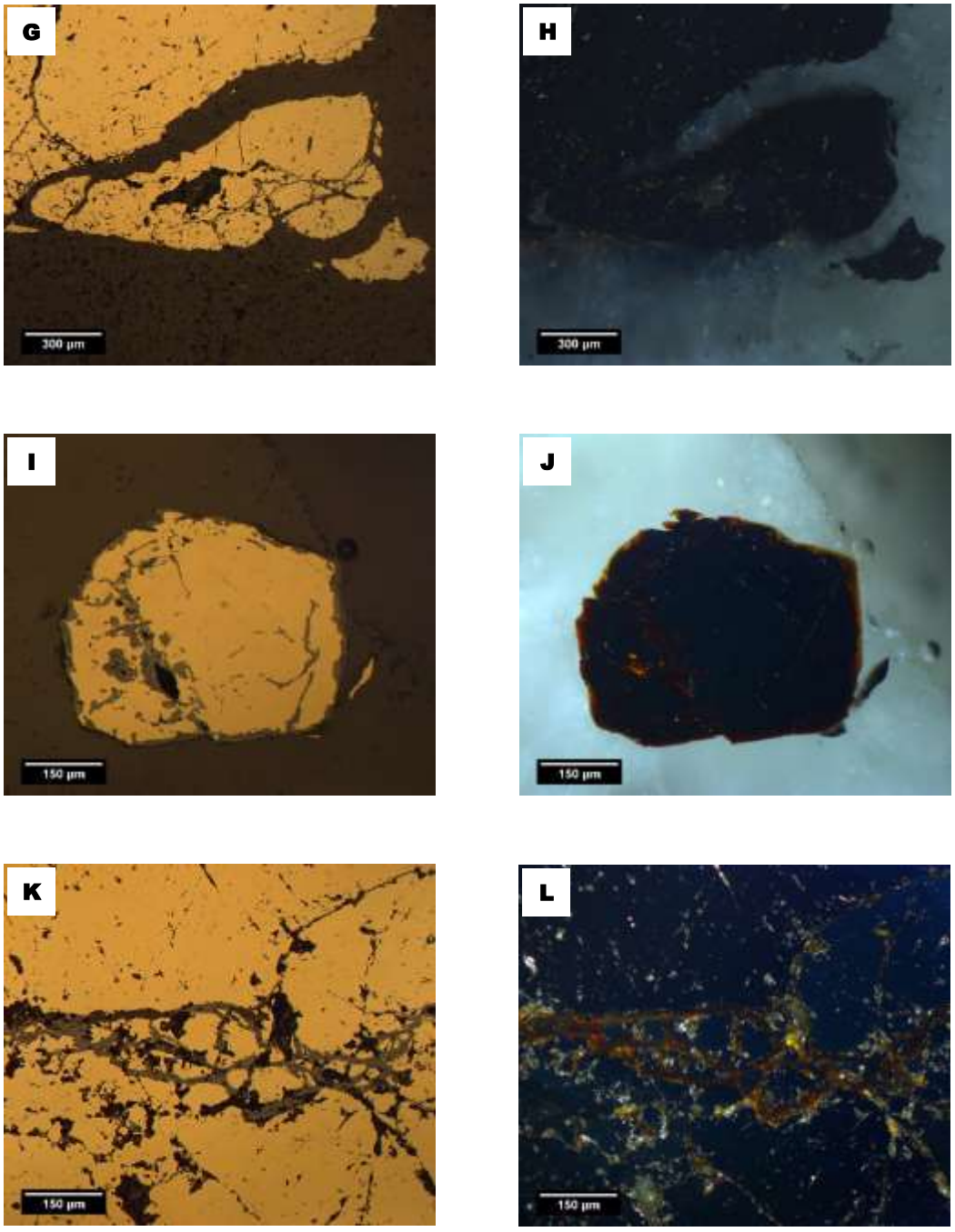


A e B) As microfotografias estão centradas num grão de py subeuédrico, disseminado no filão de quartzo. Observando a microfotografia em nicóis paralelos, o grão apresenta uma dimensão de, aproximadamente, 1,2 mm e uma elevada quantidade de porosidades;

C e D) Pormenor petrográfico de um aglomerado de grãos micrométricos de py, com formas anédricas e subeuédricas;

E e F) Pormenor, em nicóis paralelos, da textura *Jigsaw Fit* resultante da fraturação de py em grãos com faces angulosas e com dimensão e geometria diversas.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-27#S2. Referências: G) SD.4-27#S2.5 NP 10X; H) SD.4-27#S2.5 NP 10X; I) SD.4-27#S2.8 NP 20X; J) SD.4-27#S2.8 NC 20X; K) SD.4-27#S2.6 NP 20X; L) SD.4-27#S2.6 NC 20X;

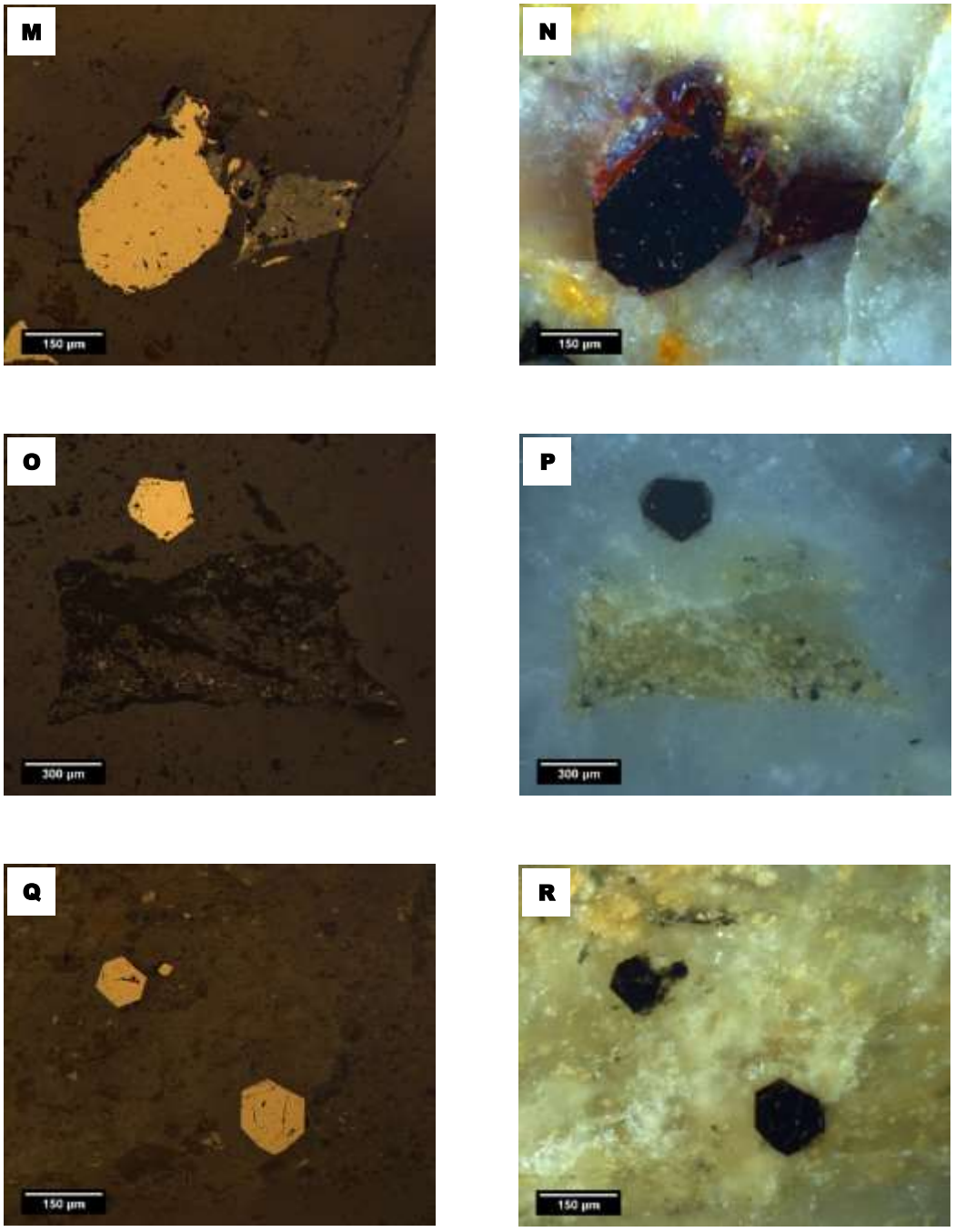


G e H) Detalhe da fraturação de um grão de py milimétrico, tendo os fragmentos resultantes faces arredondadas, tal como observado em nicóis paralelos. Neste caso em particular identifica-se, com facilidades, o paralelismo entre faces de grãos adjacentes;

I e J) Em nicóis paralelos observa-se um grão de py com uma orla de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe, definidos por uma cor cinzenta. Ocorre, igualmente, no interior do grão a partir da fraturação intragranular e das porosidades. Note-se que em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho e que a orla de óxidos e hidróxidos de Fe apresenta uma cor castanha;

K e L) Pormenor da substituição intragranular da py por óxidos e hidróxidos de Fe, segundo uma rede de fraturação intragranular. Em nicóis cruzados os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam uma cor acastanhada.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-27#S2. Referências: M) SD.4-27#S2.7 NP 20X; N) SD.4-27#S2.7 NC 20X; O) SD.4-27#S2.1 NP 10X; P) SD.4-27#S2.1 NC 10X; Q) SD.4-27#S2.2 NP 20X; R) SD.4-27#S2.2 NC 20X;



M e N) Na metade direita da microfotografia em nicóis paralelos, identifica-se uma substituição quase total da py por óxidos e hidróxidos de Fe, subsistindo apenas relíquias da py original. No grão de py, localizado na metade esquerda da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se uma orla parcial de substituição por óxidos e hidróxidos de Fe que, em nicóis cruzados, apresenta uma cor vermelha;

O e P) Detalhe de um fragmento anguloso de natureza pelítica, característico do encaixante, com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados. Apresentam, em nicóis paralelos, uma cor cinzenta. Em nicóis cruzados, o fragmento de natureza pelítica apresenta uma tonalidade esverdeada. Na metade superior da microfotografia em nicóis paralelos, destaca-se um grão de py euédrico, com forma pentagonal;

Q e R) Pormenor de dois grãos de py euédricos, disseminados nos fragmentos de natureza pelítica incluídos no filão de quartzo. Em nicóis paralelos identifica-se uma fraturação intragranular nos grãos de py, bem como óxidos e hidróxidos de Fe disseminados. Tal como verificado nos grãos de py que ocorrem disseminados nas naturezas pelíticas do encaixante, estes grãos de py são envolvidos por uma auréola de natureza siliciosa observada em nicóis paralelos.

Ficha SD.4-28#S1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-28#S1
Profundidade Média da Amostra	69,76 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com intrusão de carbonatos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com intrusão de carbonatos e com inclusões de fragmentos de natureza pelítica.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-28#S1.

Descrição Macroscópica

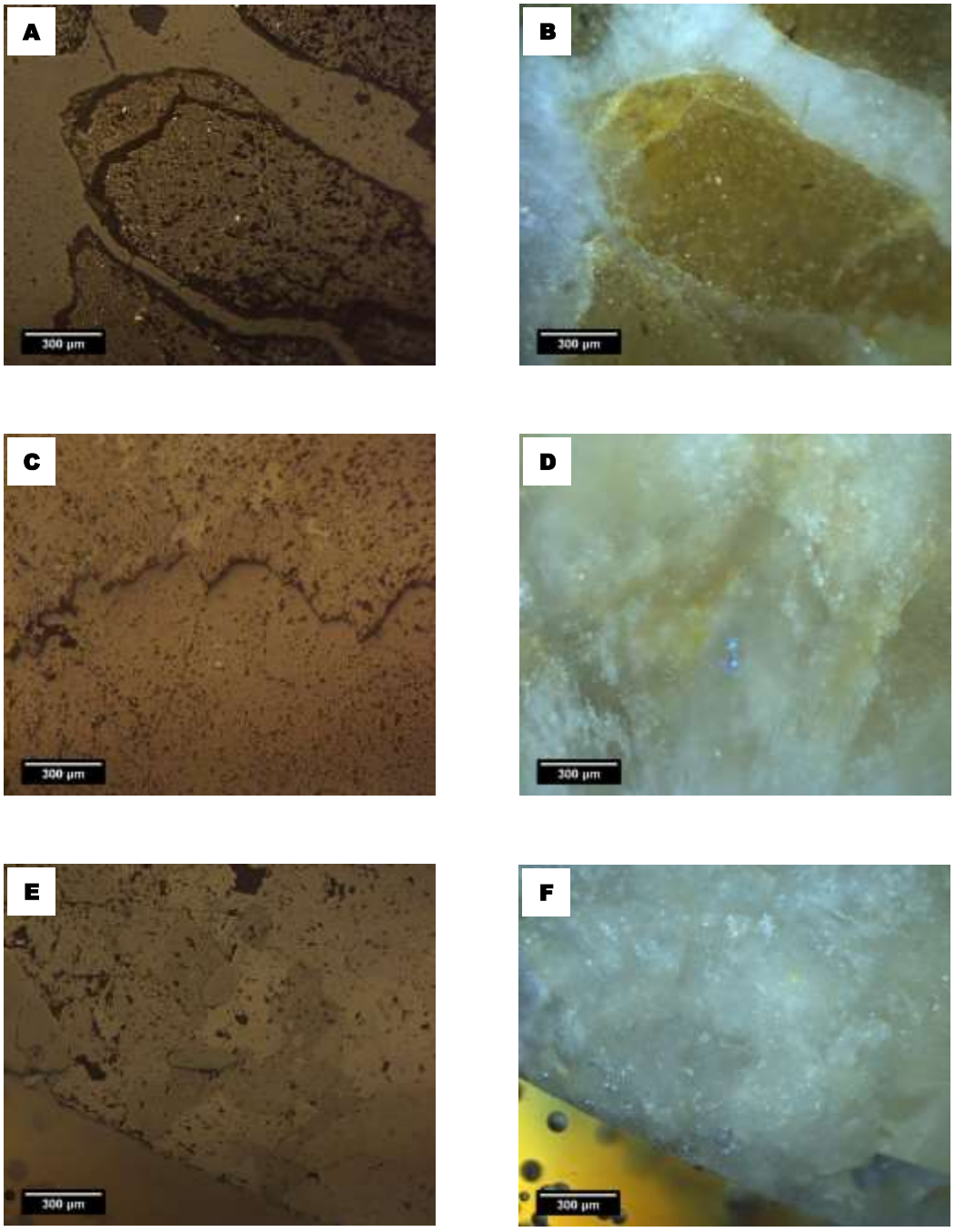
Filão de quartzo com intrusão de carbonatos, predominando uma tonalidade alaranjada característica da natureza carbonatada. No filão de quartzo identificam-se fragmentos do encaixante com tons esverdeados.

Descrição Microscópica

Neste filão de quartzo identificam-se inclusões de fragmentos de natureza pelítica, provenientes do encaixante, nos quais observam-se grãos de py e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. A). Estes fragmentos apresentam, em nicóis cruzados, uma cor verde (Microfot. B).

Identifica-se a intrusão de carbonatos no filão de quartzo (Microfot. C). Note-se que os carbonatos apresentam uma porosidade com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais, enquanto o quartzo apresenta porosidades com formas arredondadas dispostas heterogeneamente. Nos carbonatos identifica-se inclusões de cristais de quartzo euédricos (Microfot. E).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-28#S1. Referências: A) SD.4-28#S1.7 NP 10X; B) SD.4-28#S1.7 NC 10X; C) SD.4-28#S1.1 NP 10X; D) SD.4-28#S1.1 NC 10X; E) SD.4-28#S1.2 NP 10X; F) SD.4-28#S1.2 NC 10X;



A e B) Fragmentos angulosos de natureza pelítica incluídos no filão de quartzo. Em nicóis cruzados estes fragmentos apresentam uma tonalidade esverdeada. Em nicóis paralelos identificam-se grãos de py com cor amarela, e óxidos e hidróxidos de Fe com cor cinzenta disseminados pelo fragmento;

C e D) Na metade superior da microfotografia em nicóis cruzados observa-se os carbonatos que intruem o filão de quartzo, observável na metade inferior. Note-se que os carbonatos apresentam uma porosidade com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais, enquanto o quartzo apresenta porosidades com formas arredondadas dispostas heterogeneamente;

E e F) Pormenor de inclusões de cristais de quartzo euédricos nos carbonatos, observados numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos.

Ficha SD.4-28#S2 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-28#S2
Profundidade Média da Amostra	69,76 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com intrusão de carbonatos.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada, fraturada e preenchida por carbonatos. Nos carbonatos identifica-se py em grãos individuais e em aglomerados.
Associação Mineral	Quartzo + py e Carbonatos+ py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-28#S2.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com intrusão de carbonatos, predominando uma tonalidade alaranjada característica da natureza carbonatada. No filão de quartzo identificam-se fragmentos do encaixante com tons esverdeados, assim como py disseminada de dimensão milimétrica, caracterizada por uma cor cinzenta e brilho metálico.

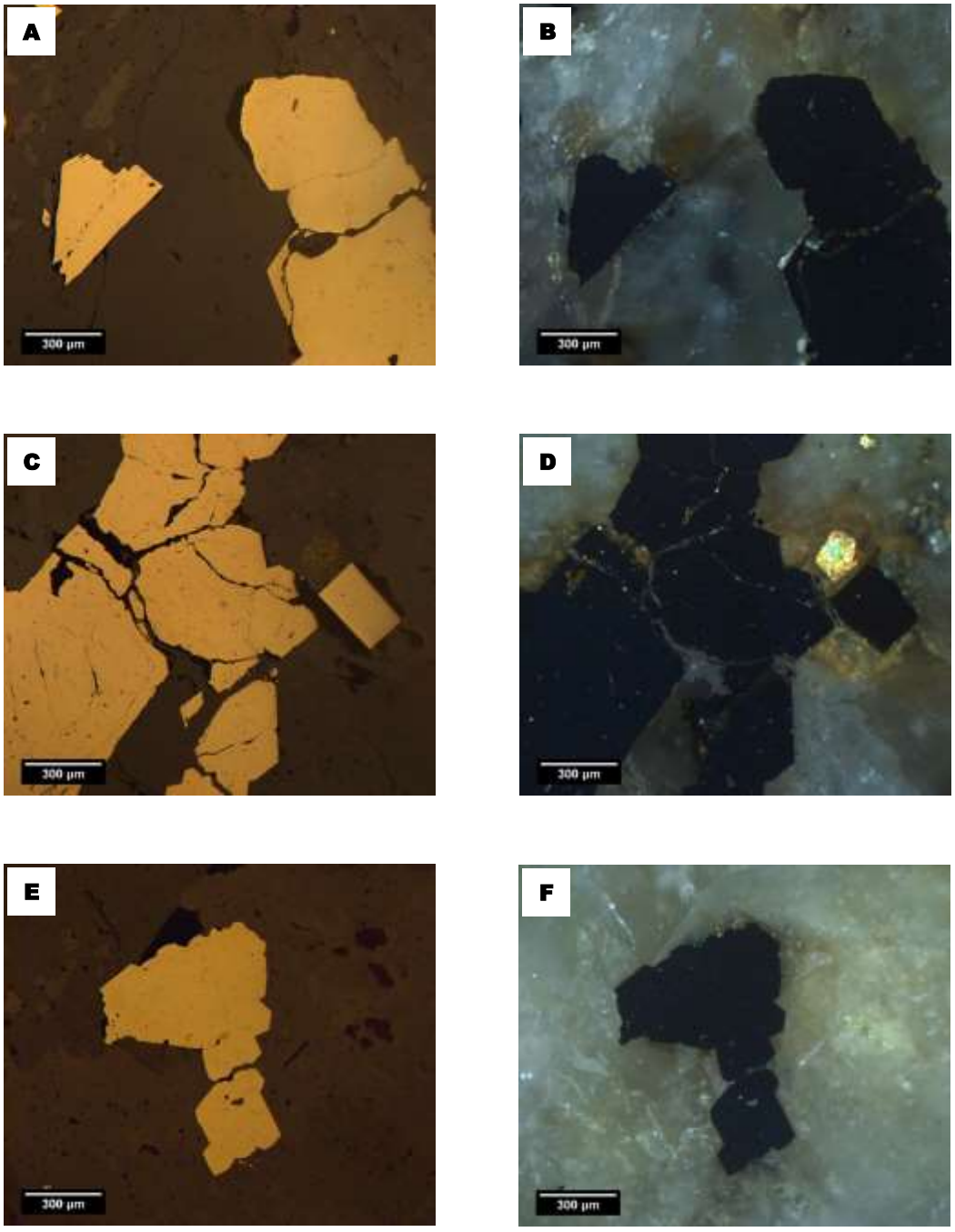
Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se grãos de py com dimensão milimétrica e formas subeuédricas (Microfot. A), geralmente com fraturação intragranular e preenchimentos por carbonatos (Microfot. C).

Nos carbonatos observam-se py disseminada, em aglomerados constituído por diversos grãos subeuédricos, caracterizados tanto pela fraturação intergranular segundo faces euédricas (Microfot. E), como pela individualização dos grãos em nicóis cruzados devido à anisotropia (Microfot. H). Num caso particular identifica-se uma fraturação intragranular, porém disposta subparalelamente aos bordos do grão (Microfot. I). São igualmente identificados grãos de py individuais, com formas subeuédricas (Microfot. K) e euédricas (Microfot. M).

São identificados fragmentos angulosos do encaixante (Microfot. O), disseminados nos carbonatos, caracterizados por uma cor verde em nicóis cruzados (Microfot. P).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-28#S2. Referências: A) SD.4-28#S2.16 NP 10X; B) SD.4-28#S2.16 NC 10X; C) SD.4-28#S2.2 NP 10X; D) SD.4-28#S2.2 NC 10X; E) SD.4-28#S2.8 NP 10X; F) SD.4-28#S2.8 NC 10X;

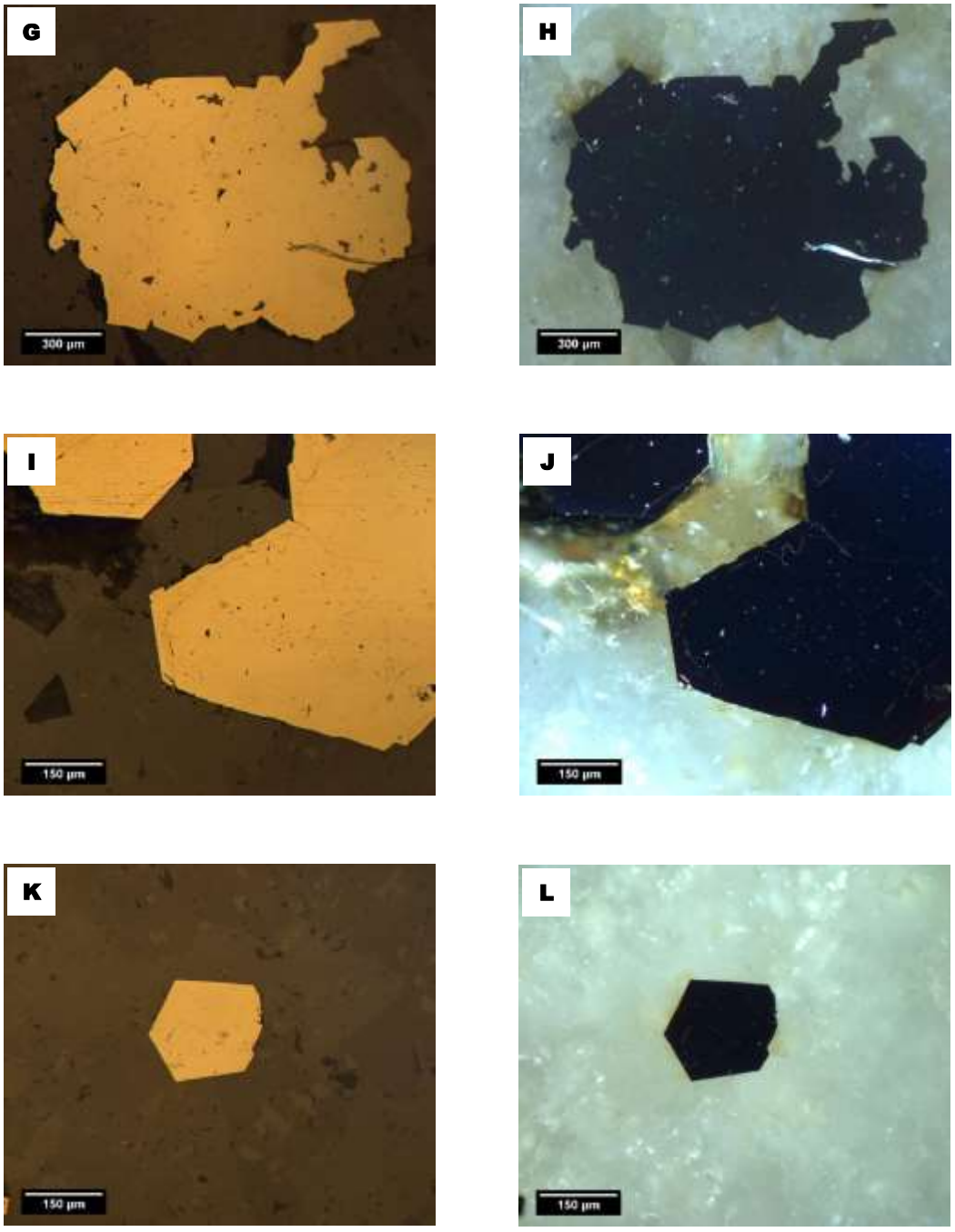


A e B) Na microfotografia em nicóis paralelos identifica-se grãos py, com uma dimensão milimétrica e com formas subeuédricas. Estes grãos contactam com a natureza siliciosa através de faces euédricas, e com a natureza carbonatada através de faces irregulares. Os carbonatos apresentam, em nicóis paralelos, uma porosidade com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais, enquanto o quartzo apresenta porosidades com formas arredondadas dispostas heterogeneamente. Em nicóis cruzados o quartzo possui um aspeto cristalino e translúcido enquanto os carbonatos possuem um aspeto baço e um relevo elevado;

C e D) Microfotografias ilustrativas da fraturação intragranular dos grãos de py de dimensão milimétrica, e respetivo preenchimento por carbonatos;

E e F) Em nicóis paralelos observa-se aglomerados de py, disseminados nos carbonatos, os quais são constituídos por diversos grãos subeuédricos compactados. No aglomerado superior identifica-se uma fraturação intergranular, com individualização de grãos euédricos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-28#S2. Referências: G) SD.4-28#S2.7 NP 10X; H) SD.4-28#S2.7 NC 10X; I) SD.4-28#S2.12 NP 20X; J) SD.4-28#S2.12 NP 20X; K) SD.4-28#S2.4 NP 20X; L) SD.4-28#S2.4 NC 20X;

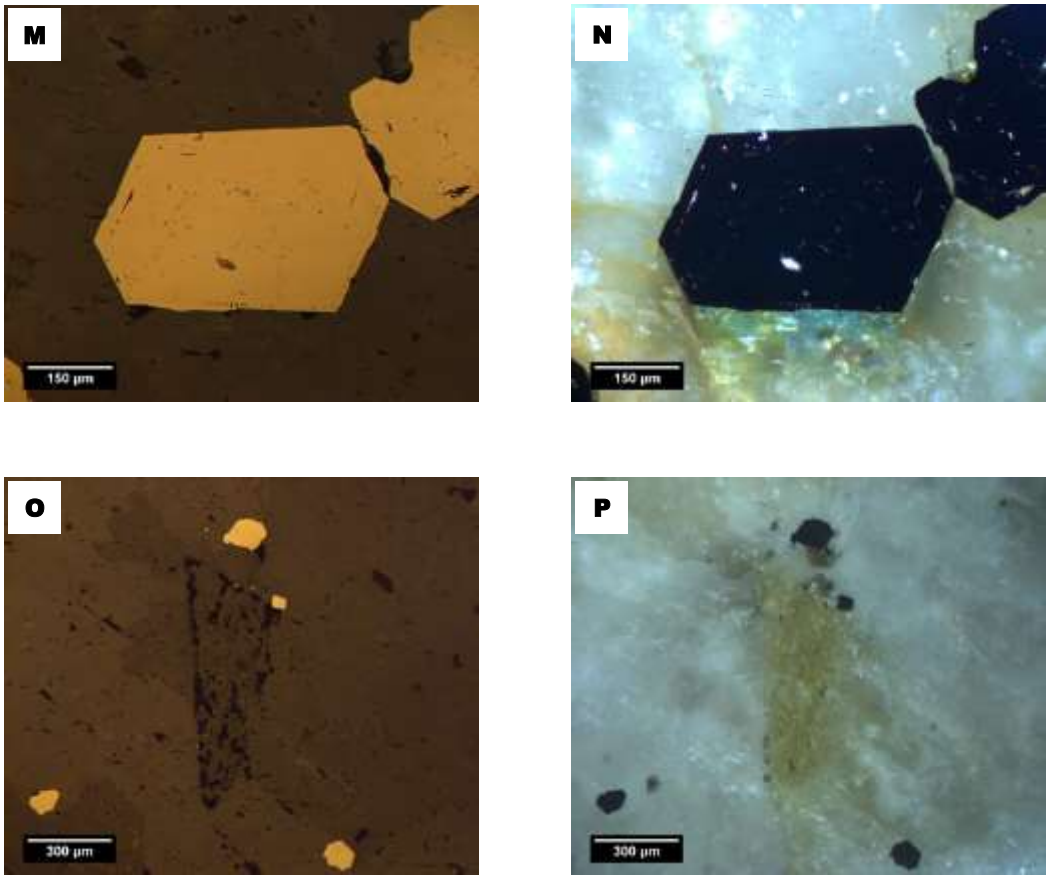


G e H) Em nicóis paralelos observa-se um aglomerado de py, disseminado nos carbonatos. Em nicóis cruzados, e devido à anisotropia, verifica-se uma individualização dos grãos de py que constituem o aglomerado;

I e J) Grão de py de dimensão milimétrica, disseminado nos carbonatos, com uma particularidade: observa-se uma fraturação intragranular disposta subparalelamente às faces euédricas do grão;

K e L) As microfotografias estão centradas num grão de py subeuédrico, disseminado nos carbonatos. Em nicóis paralelos observa-se porosidades no núcleo.

Estampa 3 - Microfotografias M a P da SP SD.4-28#S2. Referências: M) SD.4-28#S2.10 NP 20X; N) SD.4-28#S2.10 NC 20X; O) SD.4-28#S2.5 NP 10X; P) SD.4-28#S2.5 NC 10X;



M e N) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se um grão de py hexagonal, com um comprimento de, aproximadamente, 0,5 mm. Apresenta uma auréola interior de porosidade, dispostas segundo lineações paralelas às faces do grão;

O e P) Inclusão nos carbonatos de um fragmento anguloso do encaixante, caracterizados por uma cor verde em nicóis cruzados. Em nicóis paralelos observa-se minerais com brilho metálico, disseminados nos fragmentos de natureza pelítica, possivelmente óxidos e hidróxidos de Fe. Nos carbonatos identificam-se grãos subeuédricos de py disseminados, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras.

Ficha SD.4-29#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-29#S1
Profundidade Média da Amostra	74,07 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py em filonetes e de forma disseminada. Pontualmente identifica-se carbonatos disseminados.
Associação Mineral	py
Observações Complementares	Esta SP é idêntica à SD.4-31B#S1



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-29#S1 não disponível.

Descrição Macroscópica

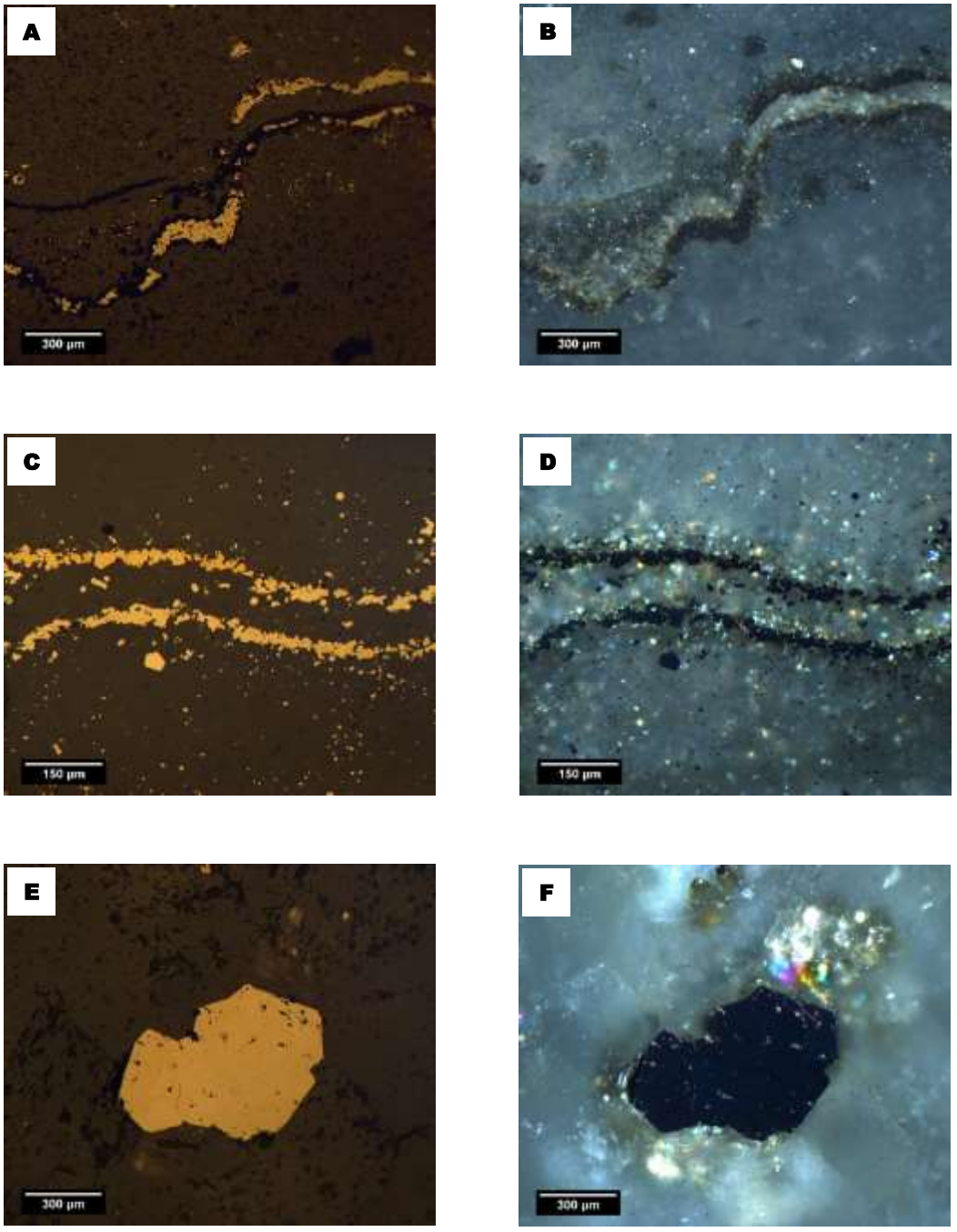
Filão de quartzo leitoso e de quartzo translúcido com cor escura. Identifica-se py disseminada, caracterizada por uma cor cinzenta e por um brilho metálico. No quartzo translúcido observa-se pontuações de py.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se filonetes de py com uma espessura na ordem das dezenas de micras, os quais são caracterizados por uma fraturação e por uma ondulação (Microfot. A). Apesar de apresentarem, regularmente, um hábito maciço identificou-se casos onde estes filonetes são constituídos pela aglomeração de grãos de py (Microfot. C). A py ocorre, também, como grãos subeuédricos e euédricos, com uma dimensão que pode atingir as centenas de micras (Microfot. E). Estes grãos apresentam uma anisotropia em nicóis cruzados, variando entre uma cor negra e um azul marinho (Microfot. F). Identifica-se inúmeros grãos de py disseminados na natureza siliciosa (Microfot. G), bem como concentrações pontuais de grãos subeuédricos (Microfot. I). A abundante porosidade pode atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. K). Adicionalmente, foi possível identificar casos onde as cavidades estão parcialmente preenchidas por py (Microfot. M).

Identifica-se carbonatos disseminados no filão de quartzo (Microfot. O). Note-se que os carbonatos apresentam uma porosidade com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais, enquanto o quartzo apresenta porosidades com formas arredondadas, dispostas heterogeneamente. Nos carbonatos, e pontualmente, observa-se py anédrica disseminada (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-29#S1. Referências: A) SD.4-29#S1.3 NP 10X; B) SD.4-29#S1.3 NC 10X; C) SD.4-29#S1.8 NP 20X; D) SD.4-29#S1.8 NP 20X; E) SD.4-29#S1.14 NP 10X; F) SD.4-29#S1.14 NC 10X;

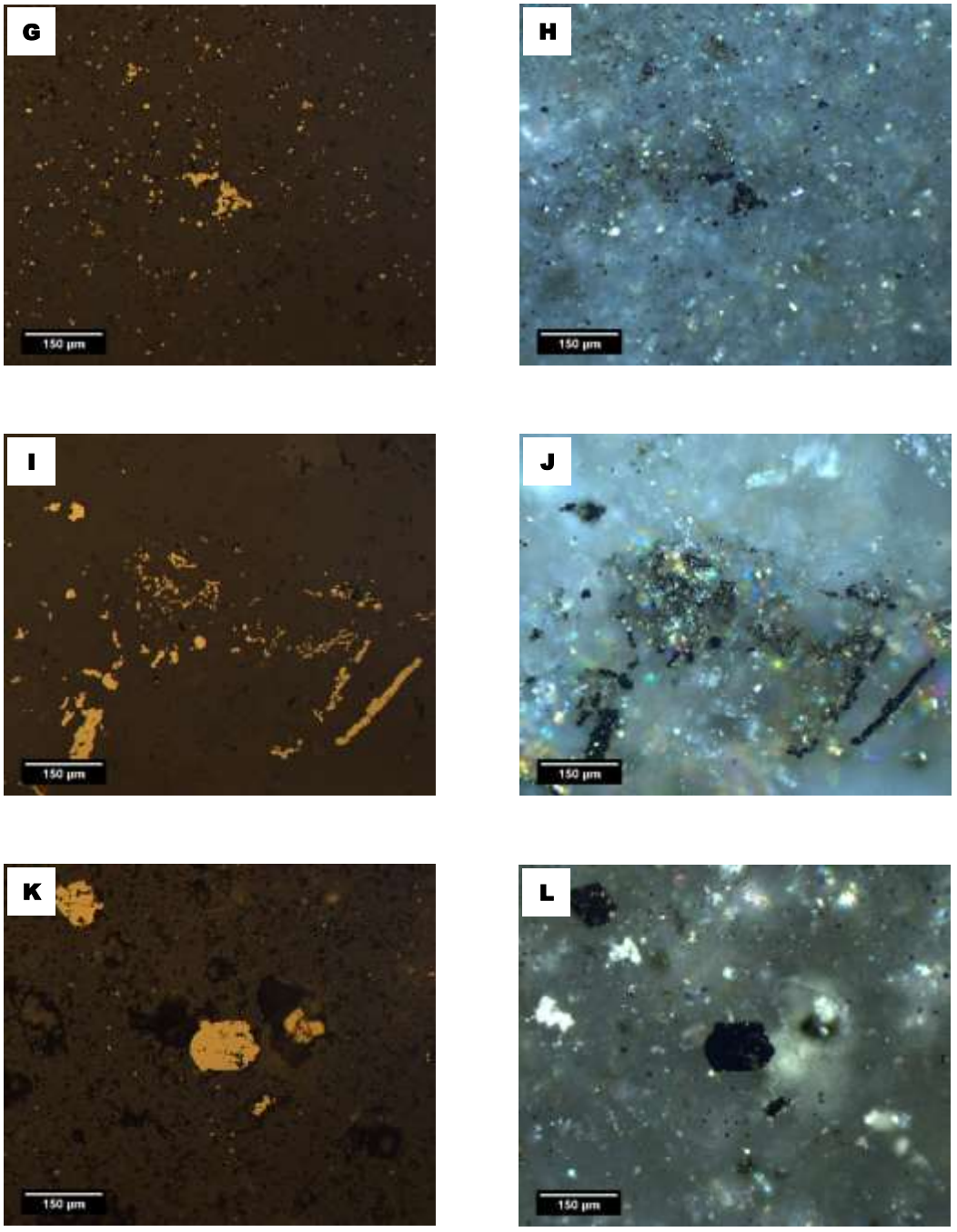


A e B) Microfotografias de filonetes de py, com uma espessura na ordem das dezenas de micras, caracterizados por uma fraturação e por uma ondulação;

C e D) Em nicóis paralelos observa-se grãos de py disseminados e concentrados em filonetes subparalelos entre si. Em nicóis cruzados estes grãos de py possuem uma anisotropia;

E e F) Grão de py subeuédrico de dimensão na ordem das centenas de micras, com diversas porosidades observáveis em nicóis paralelos. Em nicóis cruzados apresenta uma anisotropia, variando entre uma cor negra e um azul marinho.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-29#S1. Referências: G) SD.4-29#S1.5 NP 20X; H) SD.4-29#S1.5 NC 20X; I) SD.4-29#S1.11 NP 20X; J) SD.4-29#S1.11 NC 20X; K) SD.4-29#S1.7 NP 20X; L) SD.4-29#S1.7 NC 20X;

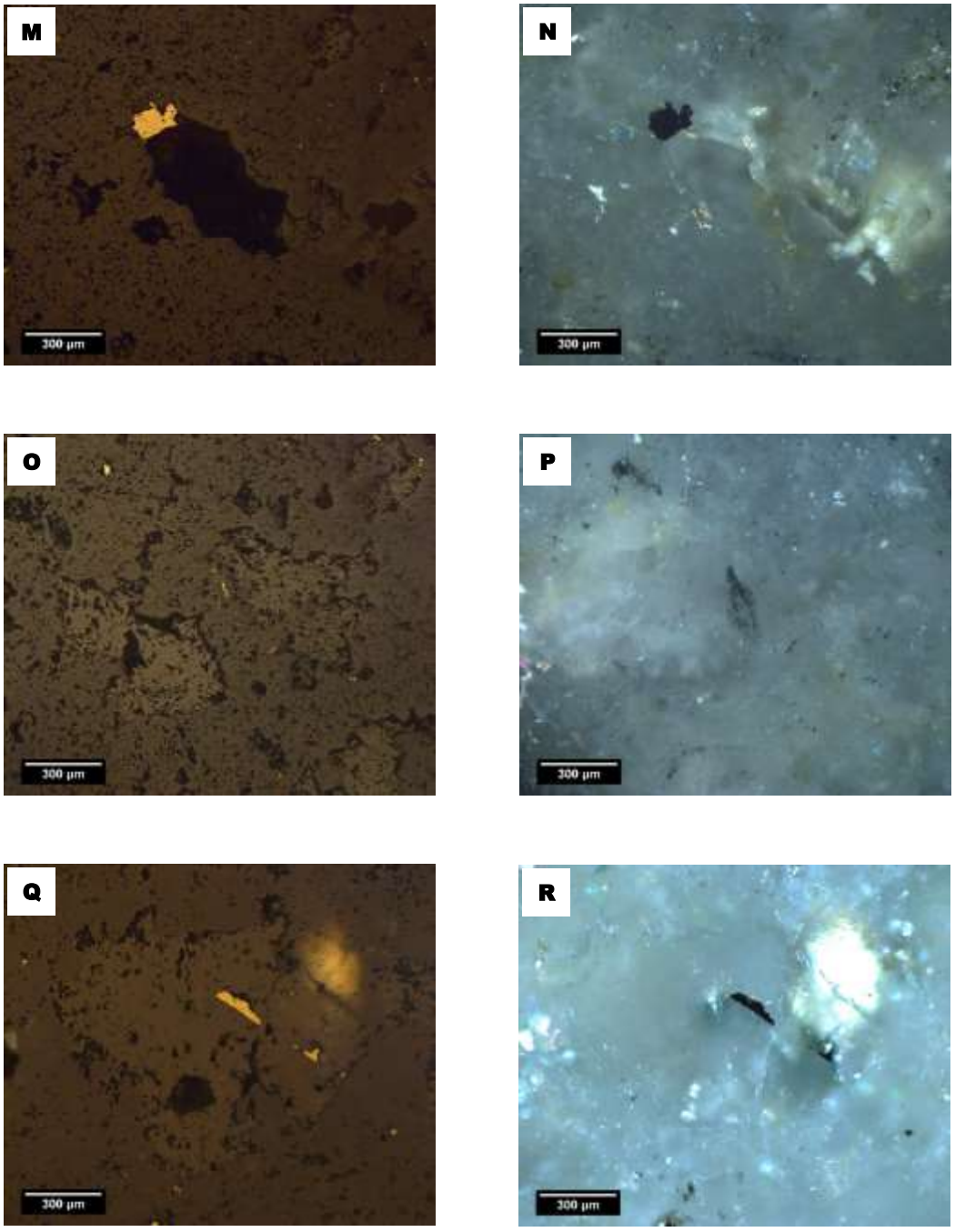


G e H) Em nicóis paralelos observa-se grãos de pydisseminados no filão de quartzo, com formas subeueédricas a euédricas;

I e J) Concentração pontual de grãos subeuédricos e aglomerados de py. Note-se que os aglomerados de py são subparalelos entre si e estão orientados segundo uma direção preferencial;

K e L) Numa posição central das microfotografias observa-se um grão euédrico de py, com uma forma hexagonal. Na microfotografia em nicóis paralelos observam-se cavidades na natureza siliciosa, as quais podem atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-29#S2. Referências: M) SD.4-29#S1.13 NP 10X; N) SD.4-29#S1.13 NC 10X; O) SD.4-29#S1.15 NP 10X; P) SD.4-29#S1.15 NC 10X; Q) SD.4-29#S1.16 NP 10X; R) SD.4-29#S1.16 NC 10X;



M e N) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se uma cavidade com uma extensão máxima de, aproximadamente, 0,7 mm, parcialmente preenchida por py;

O e P) Detalhe petrográfico de carbonatos disseminados no filão de quartzo. Em nicóis paralelos os carbonatos apresentam, para além de uma cor cinzenta mais clara que a do quartzo, uma porosidade com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais. Por sua vez, o quartzo apresenta porosidades com formas arredondadas, dispostas heterogeneamente;

Q e R) Em nicóis paralelos, e nos carbonatos que intruem o filão de quartzo, identifica-se py anédrica disseminada.

Ficha SD.4-29#S2 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos|

Referência da SP	SD.4-29#S2
Profundidade Média da Amostra	74,07 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com inclusões de fragmentos de natureza pelítica. Identifica-se uma intrusão de carbonatos, nos quais ocorre cpy com inclusões de py subeuédricas.
Associação Mineral	Quartzo + py e Carbonatos + cpy + py
Observações Complementares	Esta SP é idêntica à SD.4-31B#S1.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-29#S2 não disponível.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo leitoso com py disseminada, caracterizada por uma cor cinzenta e por um brilho metálico. Identifica-se carbonatos de tons alaranjados com cpy disseminada, com cor amarela.

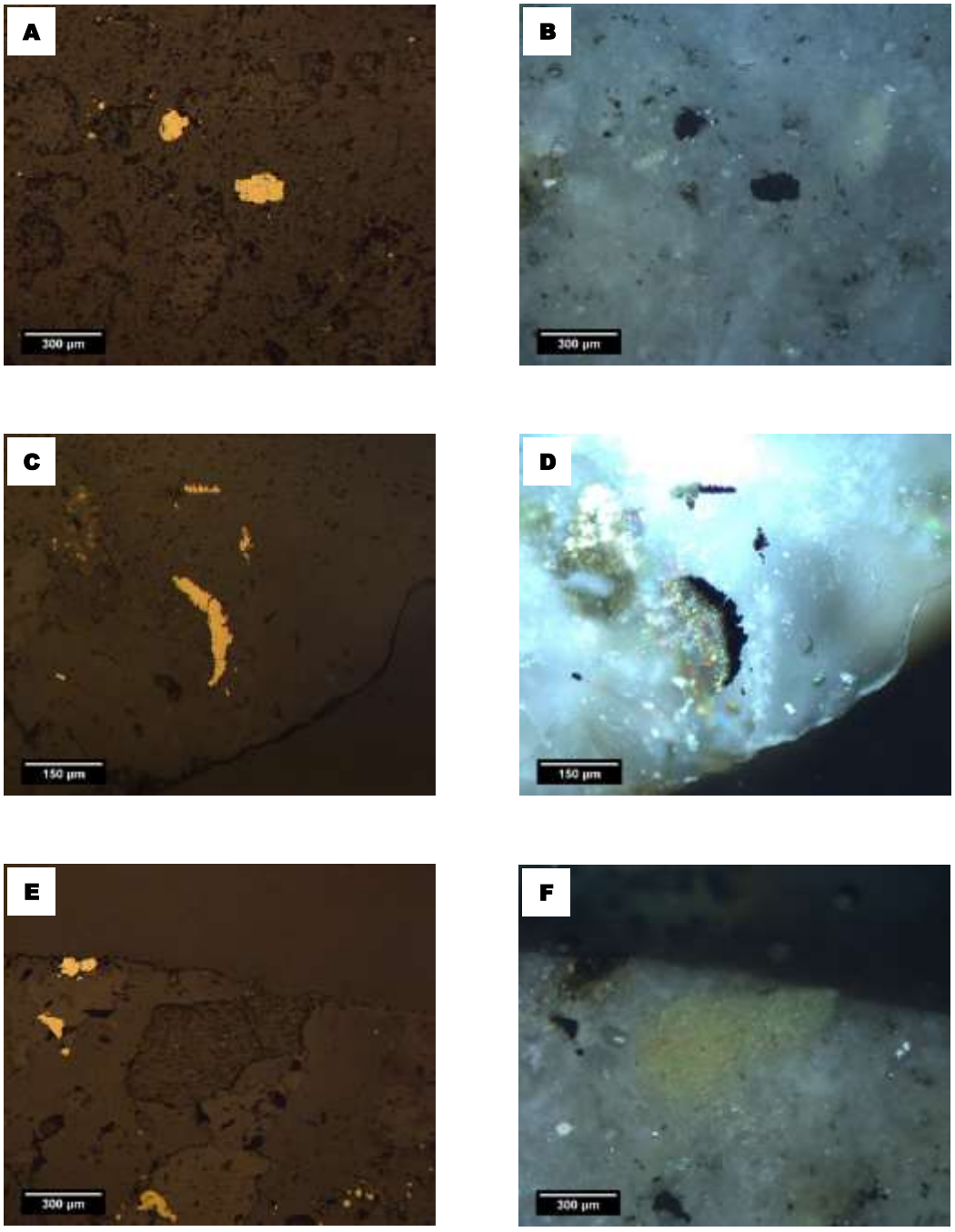
Descrição Microscópica

No quartzo ocorre grãos de py disseminados, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. A). Raramente, identifica-se py em massas alongadas (Microfot. C), assim como inclusões de fragmentos angulosos de natureza pelítica (Microfot. E).

Nos carbonatos, identifica-se cpy em massas anédricas, com dimensão por vezes milimétrica, caracterizada por inclusões de grãos de py subeuédricos (Microfot. G). Esta py ocorre, tanto no contacto da cpy com os carbonatos (Microfot. I), como através de estruturas lineares interligadas entre si, constituindo uma rede heterogénea que subdividem a massa principal de cpy (Microfot. K). A cpy e a py também ocorrem de forma individualizada nos carbonatos: a py como aglomerados, constituídos por diversos grãos de py subeuédricos; e a cpy como grãos anédricos (Microfot. M).

A cpy ocorre, pontualmente, a preencher cavidades existentes no Quartzo (Microfot. O). Adicionalmente, são observadas inclusões de cristais de quartzo nos carbonatos (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-29#S2. Referências: A) SD.4-29#S2.6 NP 10X; B) SD.4-29#S2.6 NC 10X; C) SD.4-29#S2.14 NP 20X; D) SD.4-29#S2.14 NP 20X; E) SD.4-29#S2.13 NP 10X; F) SD.4-29#S2.13 NC 10X;

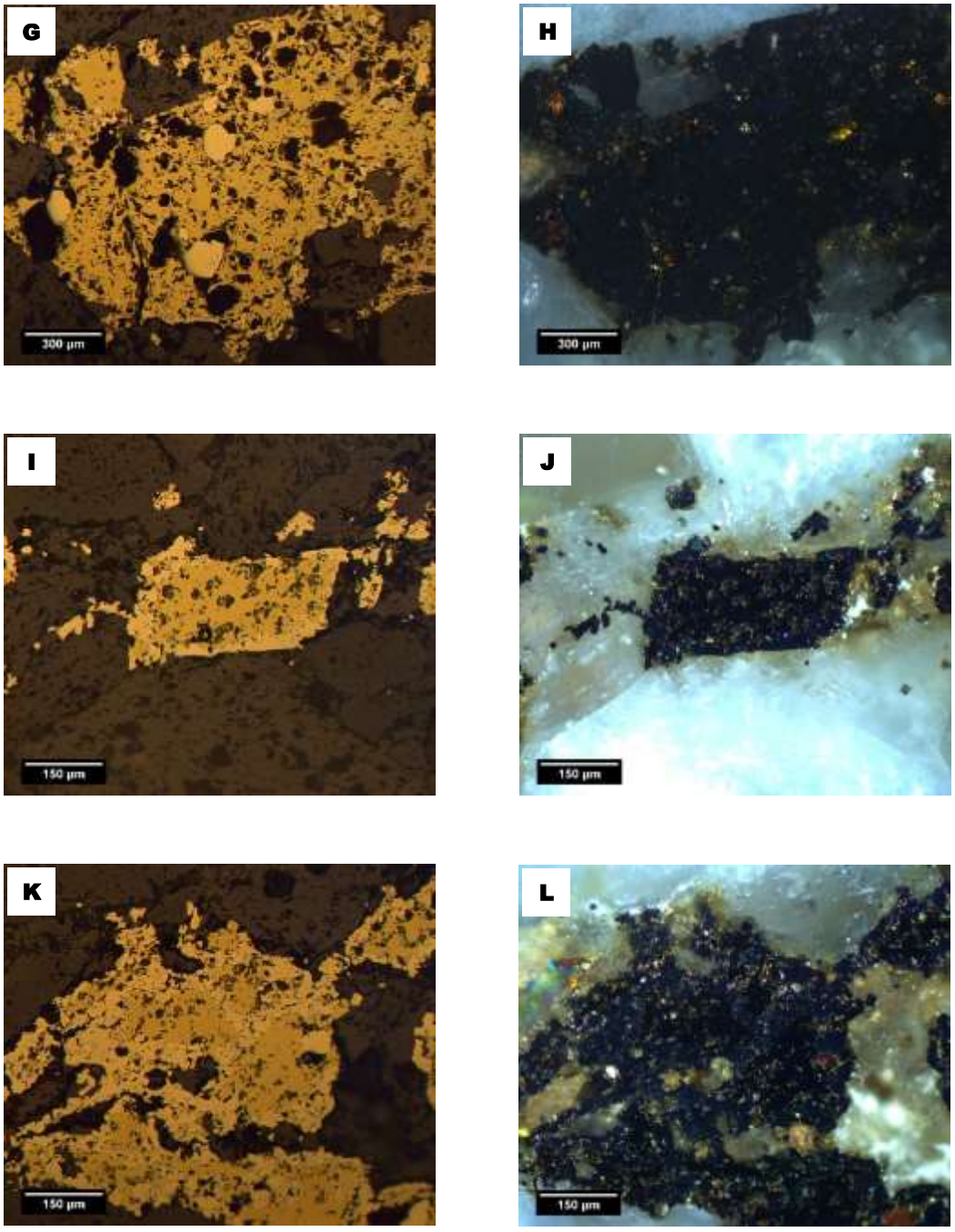


A e B) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos observa-se inúmeros grãos de py disseminados no filão de quartzo, assim como dois grãos subeuédricos de py, com uma dimensão de, aproximadamente, 200 micras. Complementarmente, identifica-se carbonatos anédricos disseminados;

C e D) Pormenor, em nicóis paralelos, de uma massa de py com forma alongada, provavelmente um aglomerado constituído por grãos de py compactados, disseminados na natureza siliciosa que constitui o filão;

E e F) Pormenor do fragmento anguloso de natureza pelítica, disseminado na natureza siliciosa. É definido por uma cor verde em nicóis cruzados, e por cavidades alongadas e dispostas segundo uma orientação preferencial, em nicóis paralelos. Adicionalmente, identifica-se nos carbonatos que intruem a natureza siliciosa, grãos de py na metade superior esquerda, bem como cpy anédrica na metade inferior.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-29#S2. Referências: G) SD.4-29#S2.8 NP 10X; H) SD.4-29#S2.8 NC 10X; I) SD.4-29#S2.2 NP 20X; J) SD.4-29#S2.2 NC 20X; K) SD.4-29#S2.16 NP 20X; L) SD.4-29#S2.16 NC 20X;

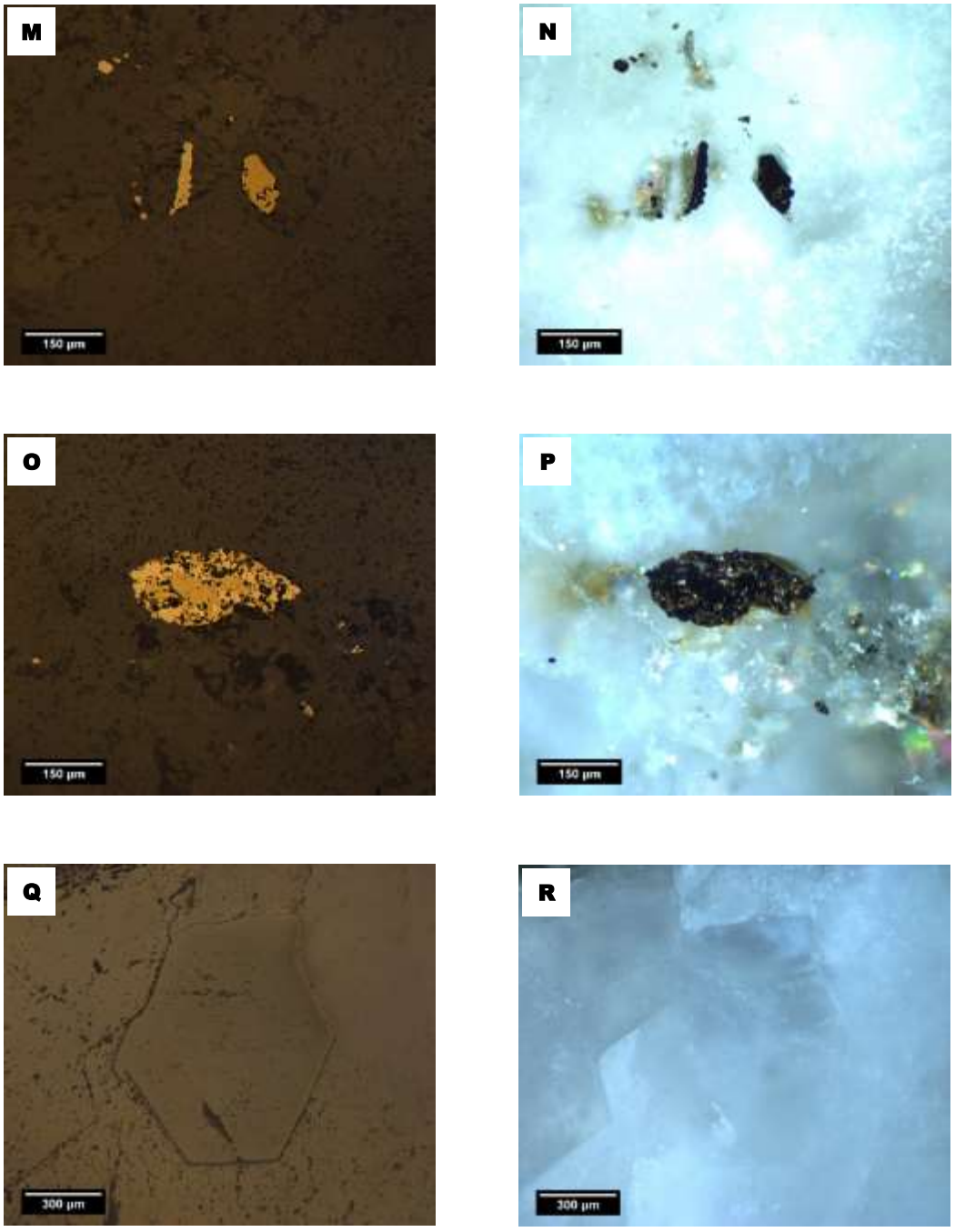


G e H) Em nicóis paralelos observa-se uma massa anédrica de cpy disseminada nos carbonatos, de dimensão milimétrica, caracterizada por uma cor laranja e por inúmeras cavidades. Possui inclusões de grãos de py subeuédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras, caracterizados por uma cor amarela, em nicóis paralelos, e por uma anisotropia, em nicóis cruzados;

I e J) Pormenor de uma massa de cpy com inclusões de py localizadas, especificamente, no contacto da cpy com os carbonatos. Em nicóis paralelos verifica-se que esta py ocorre, tanto em grãos subeuédricos individualizados, como em aglomerados;

K e L) A microfotografia em nicóis paralelos pretende ilustrar as estruturas lineares constituídas por grãos subeuédricos de py, que constituem uma rede heterogénea que subdivide a massa principal de cpy. Em nicóis cruzados a py apresenta um azul marinho.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-29#S2. Referências: M) SD.4-29#S2.15 NP 20X; N) SD.4-29#S2.15 NC 20X; O) SD.4-29#S2.12 NP 20X; P) SD.4-29#S2.12 NC 20X; Q) SD.4-29#S2.1 NP 10X; R) SD.4-29#S2.1 NC 10X;



M e N) Exemplo de cpy e de py individualizadas em carbonatos, por sua vez disseminados no filão de quartzo. Em nicóis paralelos a py surge como um aglomerado, constituídos por diversos grãos de py subeuédricos, e a cpy ocorre como um grão anédrico;

O e P) Caso particular de cpy com inclusões de py preenchendo cavidades existentes no filão de quartzo, observado na microfotografia em nicóis paralelos. Note-se que, na natureza siliciosa, identifica-se cavidades com uma dimensão na ordem das centenas de micras, na metade inferior da microfotografia em nicóis paralelos, e uma textura rica em porosidades na metade superior;

Q e R) Detalhe petrográfico da inclusão de cristais de quartzo, com faces euédricas, nos carbonatos. Em nicóis paralelos o quartzo apresenta um relevo superior aos carbonatos, assim como uma superfície com melhor polimento. Em nicóis cruzados, o quartzo apresenta um aspeto vítreo, translúcido, enquanto os carbonatos são caracterizados por um aspeto baço e por uma cor esbranquiçada.

Ficha SD.4-30#S1 | Filão de Quartzo com intrusão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-30#S1
Profundidade Média da Amostra	75,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de Quartzo com cpy disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de quartzo fraturado e com intrusão de carbonatos. Tanto nas fraturas do filão de quartzo como nos carbonatos, identifica-se cpy com inclusões de py.
Associação Mineral	Carbonatos + cpy + py

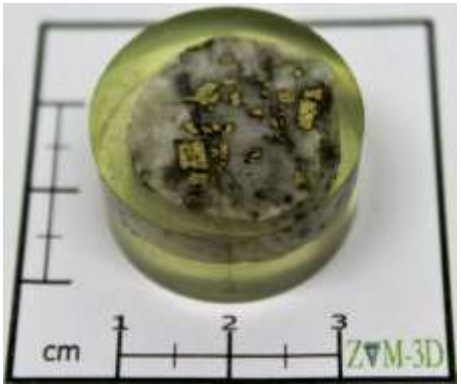


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-30#S1.

Descrição Macroscópica

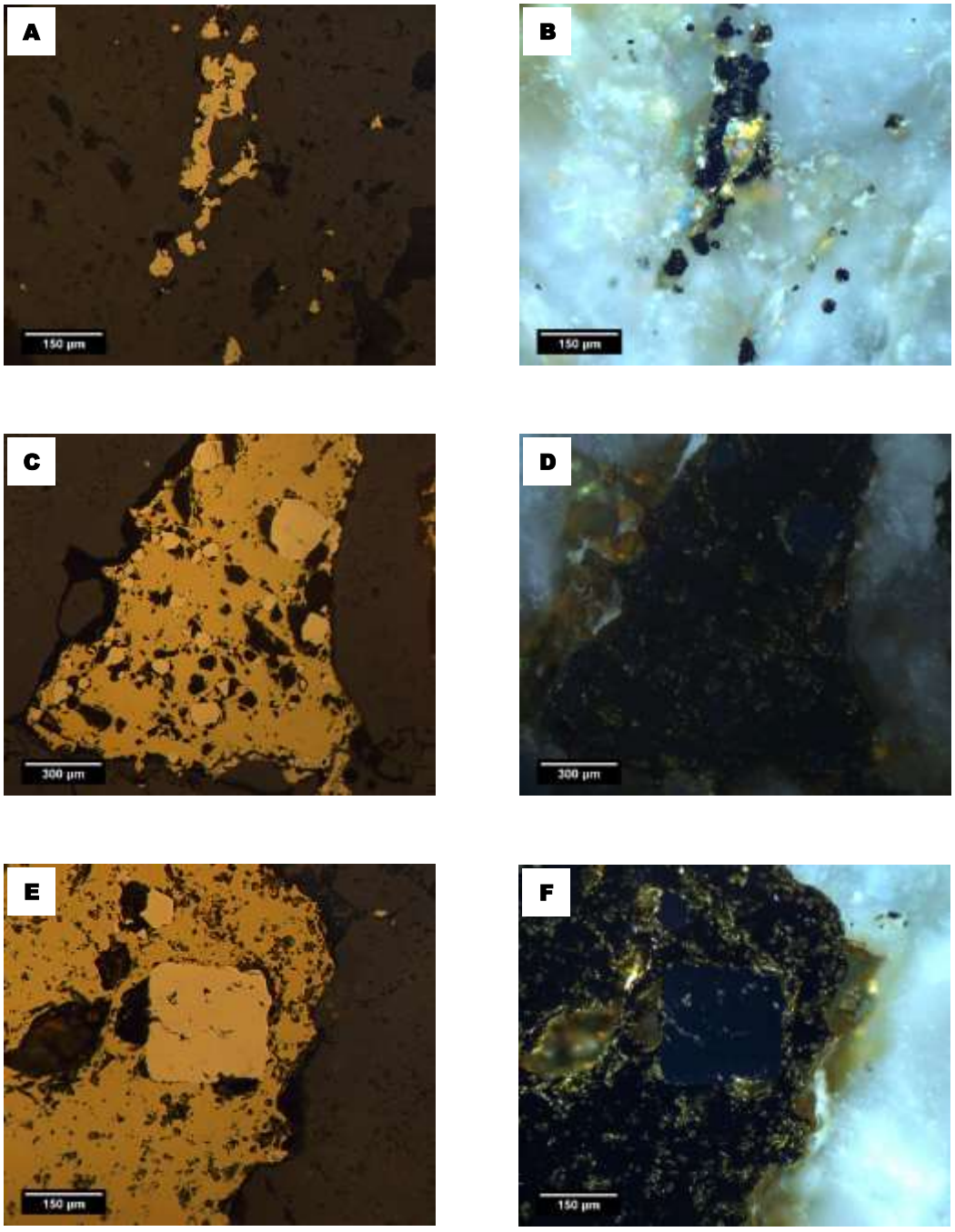
Filão de quartzo leitoso com fraturação e com cpy milimétrica disseminada, definida por uma cor amarela e por um brilho metálico. Na cpy identifica-se inclusões de py, por sua vez com uma cor cinzenta.

Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se py disseminada, tanto em aglomerados como em grãos individualizados, com formas anédricas e subeuédricas (Microfot. A). O filão é definido por uma rede de fraturação e cavidades onde identifica-se cpy, caracterizada por inúmeras cavidades que podem atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras, e por inclusões de py (Microfot. C). De uma forma geral, a py incluída na cpy possui formas subeuédricas a euédricas, destacando-se casos onde os grãos de py possuem uma forma quadrada (Microfot. E). Note-se que esta cpy, que preenche fraturas, é semelhante à que ocorre disseminada nos carbonatos.

Nos carbonatos que intruem o filão de quartzo identifica-se, de forma disseminada, cpy anédrica (Microfot. G), por vezes com fraturação (Microfot. I), e grãos de py com formas euédricas, semelhantes aos grãos de py regularmente incluídos na cpy (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-30#S1. Referências: A) SD.4-30#S1.10 NP 20X; B) SD.4-30#S1.10 NP 20X; C) SD.4-30#S1.12 NP 10X; D) SD.4-30#S1.12 NC 10X; E) SD.4-30#S1.5 NP 20X; F) SD.4-30#S1.5 NC 20X;

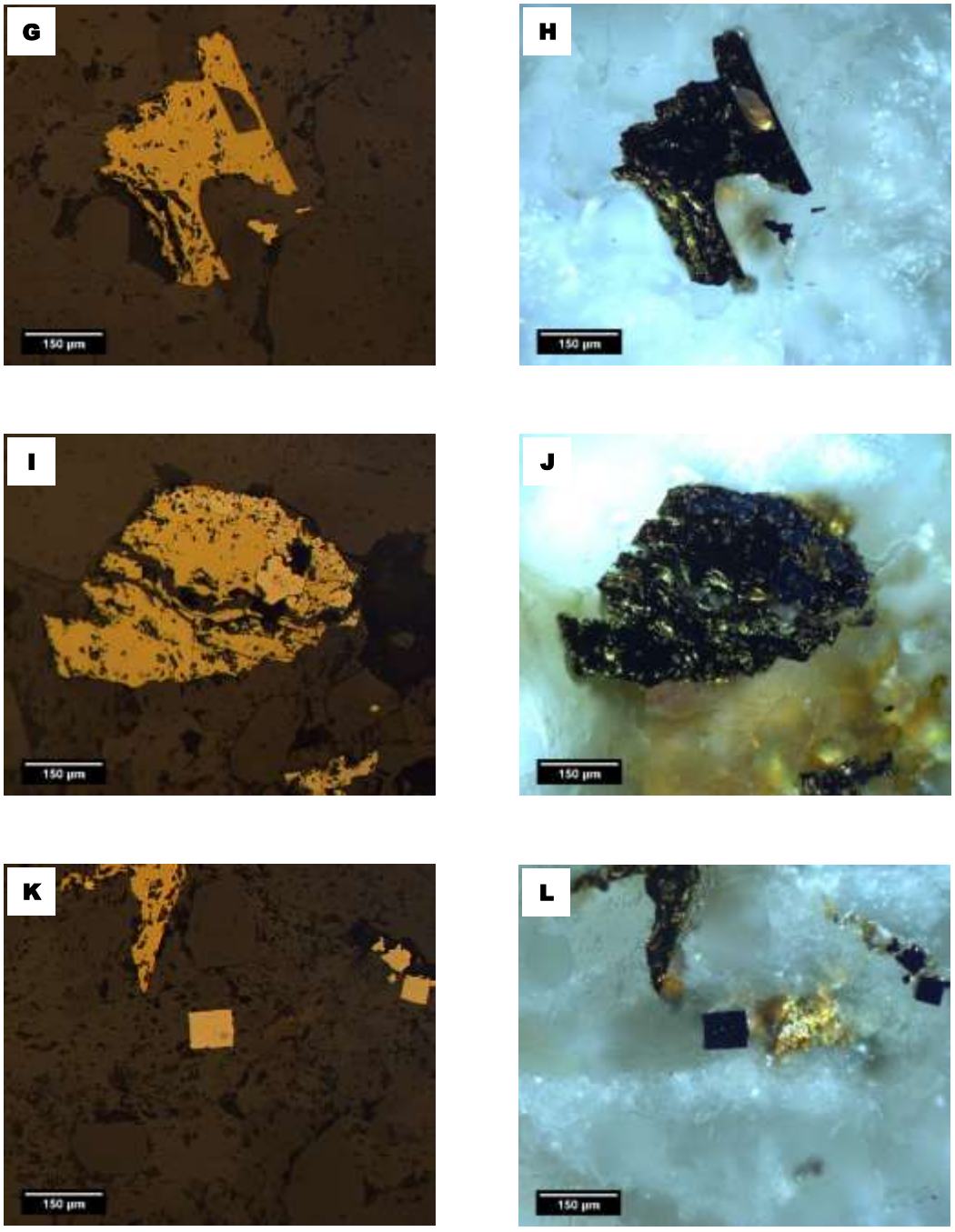


A e B) Na microfotografia em nicóis paralelos identifica-se aglomerados e grãos de py disseminados no filão de quartzo, tendo os grãos de py individualizados formas anédricas e subeuédricas. Complementarmente, o filão de quartzo possui porosidades as quais ocorrem, também, na py;

C e D) Em nicóis paralelos observa-se uma cavidade no filão de quartzo preenchida por cpy. Em nicóis paralelos, a cpy é caracterizada por inúmeras cavidades, que podem atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras, e por inclusões de grãos de py, por sua vez com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras;

E e F) Numa posição central das microfotografias observa-se, em pormenor, a inclusão de um grão de py, com uma forma quadrada e bordos irregulares, incluído na cpy que preenche as fraturas existentes no filão de quartzo. Note-se que esta cpy que preenche fraturas, é semelhante à que ocorre disseminada nos carbonatos. Em nicóis cruzados a py distingue-se da cpy devido ao azul marinho que a caracteriza e que resulta da anisotropia.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-30#S1. Referências: G) SD.4-30#S1.9 NP 20X; H) SD.4-30#S1.9 NC 20X; I) SD.4-30#S1.2 NP 20X; J) SD.4-30#S1.2 NC 20X; K) SD.4-30#S1.13 NP 20X; L) SD.4-30#S1.13 NC 20X;



G e H) Detalhe de um grão anédrico de cpy, disseminado nos carbonatos que intruem o filão de quartzo. Em nicóis paralelos observa-se cpy com cor laranja. Na metade direita da microfotografia verifica-se que a natureza siliciosa possui porosidades com formas arredondadas dispostas heterogeneamente. Por outro lado, os carbonatos possuem porosidades com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais;

I e J) Pormenor de uma massa anédrica de cpy disseminada nos carbonatos e parcialmente em contacto com a natureza siliciosa. Em nicóis paralelos verifica-se que a cpy está fraturada e que, tal como noutros casos, possui inclusões de py;

K e L) Centrado nas microfotografias observa-se um grão de py, com forma quadrada e cor amarela em nicóis paralelos, disseminado nos carbonatos que intruem o filão de quartzo. Note-se que é semelhante aos grãos euédricos de py incluídos na cpy, tal como apresentado nas microfotografias E e F. Adicionalmente, em nicóis paralelos identifica-se cristais de quartzo disseminados nos carbonatos.

Ficha SD.4-30#S2 | Filão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-30#S2
Profundidade Média da Amostra	75,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos com cpy disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com cpy disseminada, por sua vez com inclusões de grãos de py
Associação Mineral	cpy + py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-30#S2.

Descrição Macroscópica

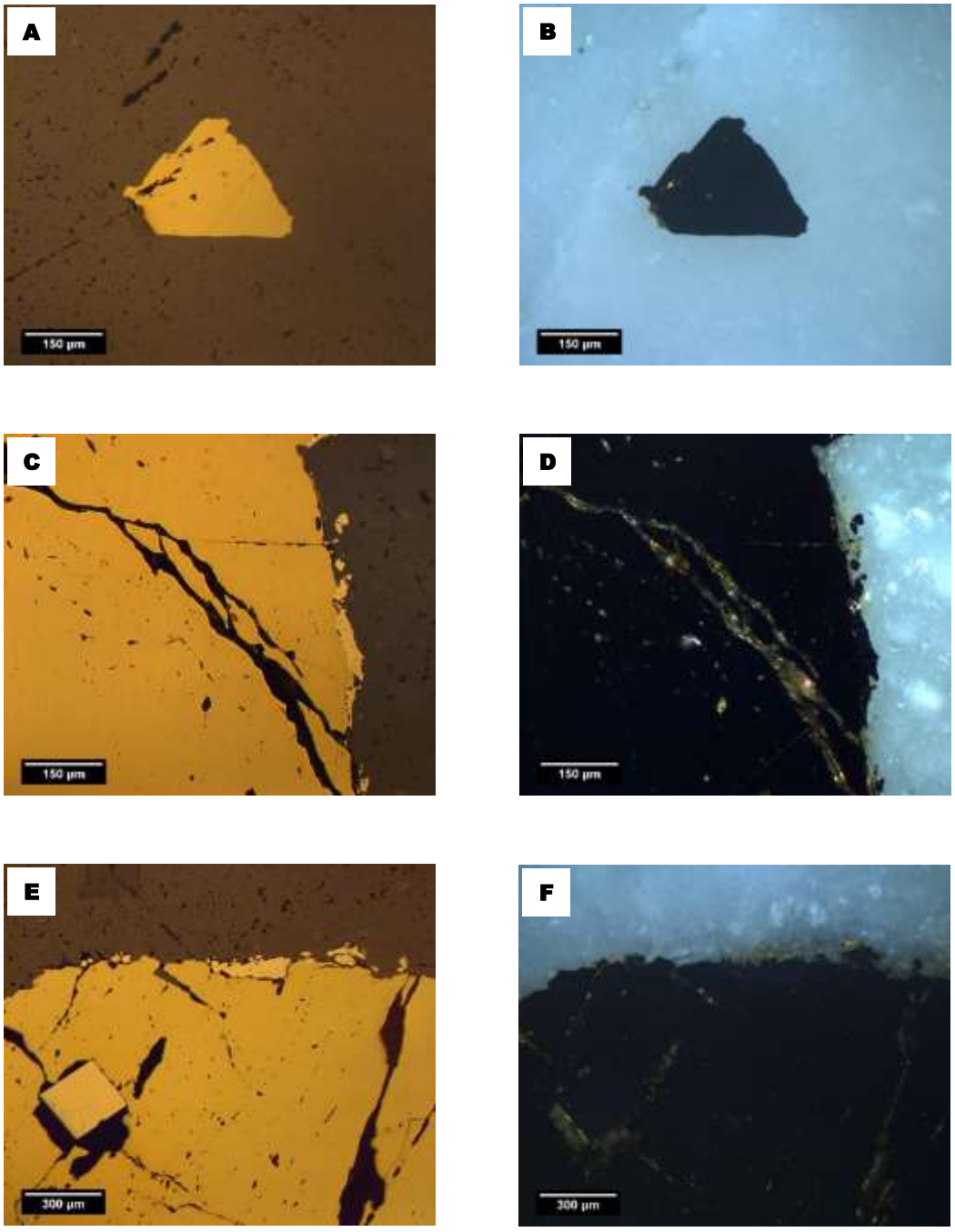
Filão de carbonatos caracterizados por uma cor esbranquiçada e por uma superfície baça, com grãos de cpy milimétricos disseminada, por sua vez definidos por uma cor amarela e brilho metálico. Na cpy identifica-se inclusões de py, caracterizada por uma cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Nos carbonatos é comum a ocorrência de cpy disseminada (Microfot. A). Nos grãos de dimensão milimétrica observa-se uma fraturação intragranular (Microfot. C), assim como porosidades dispostas segundo uma orientação preferencial (Microfot. E). Na cpy identifica-se inclusões de grãos euédricos de py, destacando-se grãos com forma quadrada (Microfot. G) e, mais raramente, grãos anédricos de py com um elevado grau de porosidades (Microfot. I). Em diversos casos observa-se uma concentração de grãos subeuédricos de py particularmente no contacto entre a cpy e os carbonatos (Microfot. K), tendo as faces euédricas da py contacto com a cpy e as faces anédricas contacto com os carbonatos (Microfot. M). Em casos particulares observa-se cristais de quartzo disseminado nos carbonatos, por vezes com fraturação e inclusões de py (Microfot. O).

Nos carbonatos a py surge, também, em aglomerados de grãos anédricos a subeuédricos, por vezes com cpy anédrica (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-30#S2. Referências: A) SD.4-30#S2.14 NP 20X; B) SD.4-30#S2.14 NC 20X; C) SD.4-30#S2.13 NP 20X; D) SD.4-30#S2.13 NC 20X; E) SD.4-30#S2.6 NP 10X; F) SD.4-30#S2.6 NC 10X;

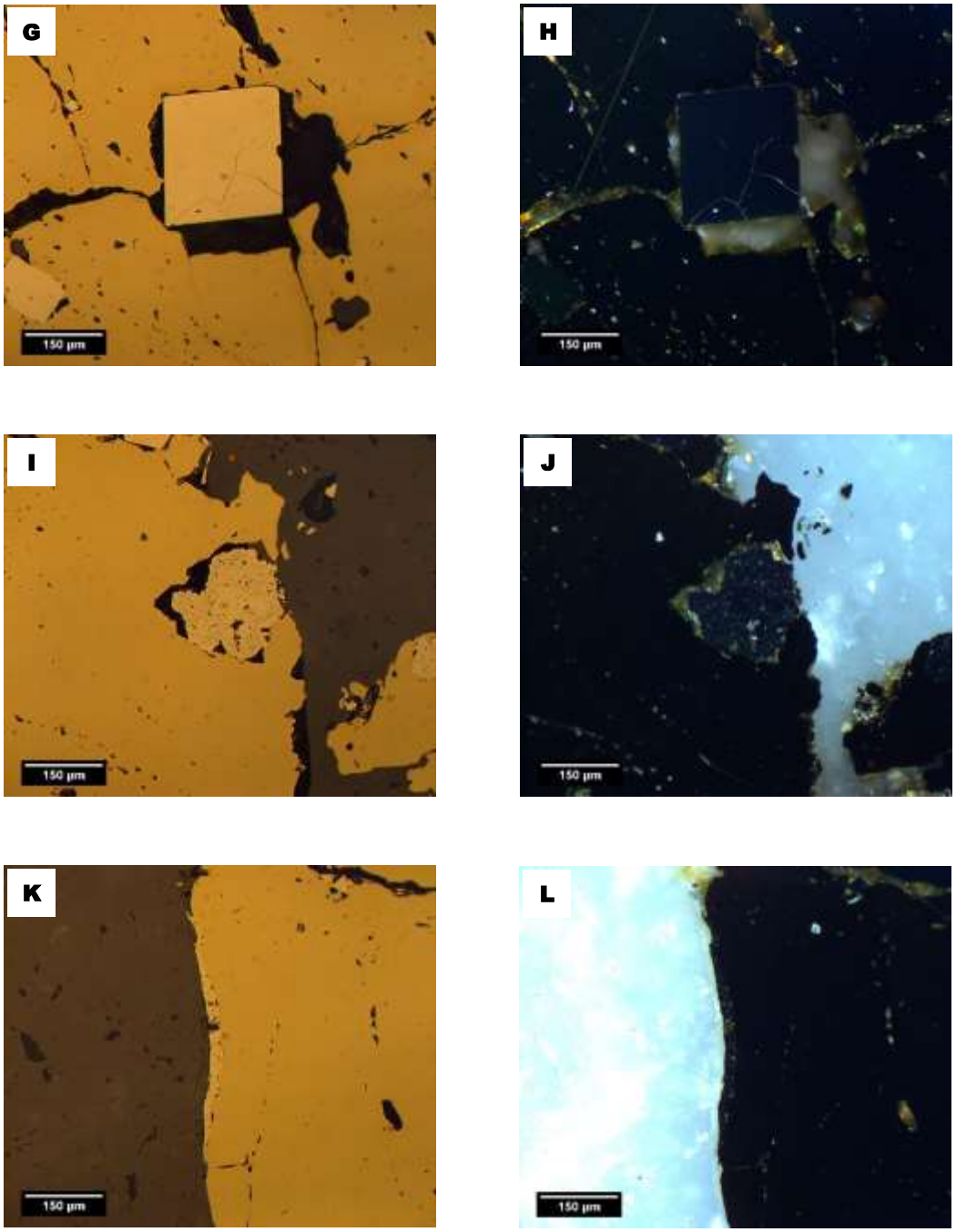


A e B) Pormenor de cpy subeuédrica disseminada nos carbonatos, definida por uma cor laranja em nicóis paralelos. Possui porosidades no interior dos grãos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Em nicóis cruzados verifica-se que os carbonatos apresentam um aspeto baço;

C e D) Em nicóis paralelos observa-se, em detalhe, a fraturação intragranular que caracteriza os grãos de py milimétricos que ocorrem disseminados nos carbonatos. Com uma orientação subparalela às fraturas, identifica-se disposições lineares de porosidades na ordem das dezenas de micras;

E e F) Pormenor de porosidades dispostas segundo uma orientação preferencial, paralelas entre si. Note-se que as porosidades do interior da cpy apresentam uma continuidade nos carbonatos. Identifica-se na metade direita da microfotografia em nicóis paralelos, uma fratura com uma orientação subparalela as porosidades dispostas segundo uma orientação preferencial. Adicionalmente, observa-se um grão de py euédrico incluído na cpy.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-30#S2. Referências: G) SD.4-30#S2.8 NP 20X; H) SD.4-30#S2.8 NC 20X; I) SD.4-30#S2.3 NP 20X; J) SD.4-30#S2.3 NC 20X; K) SD.4-30#S2.10 NP 20X; L) SD.4-30#S2.10 NC 20X;

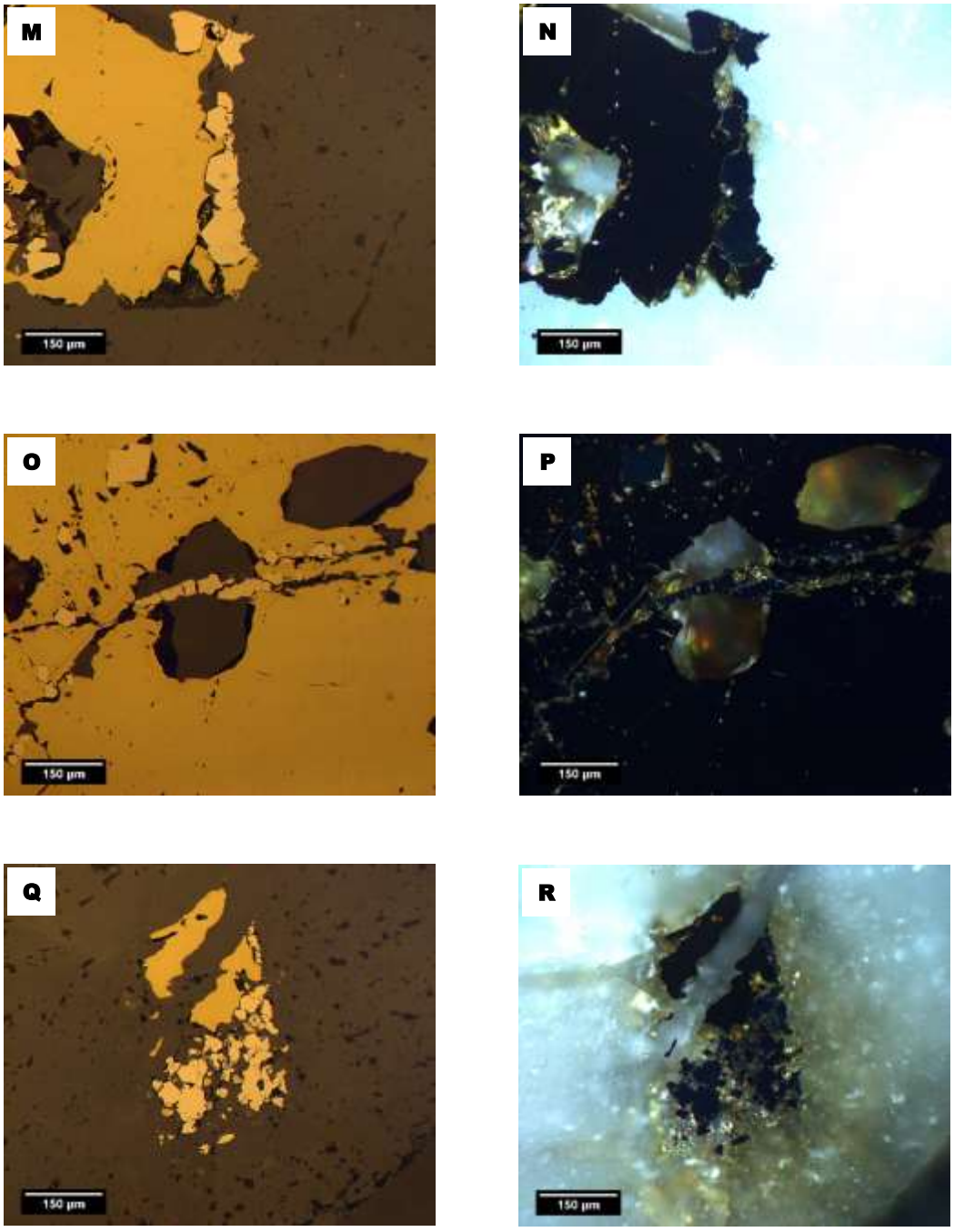


G e H) Numa posição central das microfotografias, identifica-se um grão euédrico de py incluído num grão milimétrico de cpy, por sua vez disseminado nos carbonatos. Corresponde a uma microfotografia de pormenor da microfotografia E. Em nicóis cruzados a py apresenta uma anisotropia definida por um azul marinho que contrasta com a cor negra da cpy. Em nicóis paralelos a py possui uma fraturação intragranular bem como fraturas e cavidades na área envolvente;

I e J) Em casos pontuais verifica-se inclusões de grãos de py na cpy, caracterizados por formas anédricas e por uma elevada quantidade de porosidades;

K e L) Em diversos casos observa-se uma concentração de grãos de py subeuédricos no contacto entre a cpy e os carbonatos, tal como observado em nicóis paralelos.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-30#S2. Referências: M) SD.4-30#S2.4 NP 20X; N) SD.4-30#S2.4 NC 20X; O) SD.4-30#S2.9 NP 20X; P) SD.4-30#S2.9 NC 20X; Q) SD.4-30#S2.12 NP 20X; R) SD.4-30#S2.12 NC 20X;



M e N) Pormenor do contacto entre a cpy e os carbonatos, neste caso, efetuado parcialmente através de py. Em nicóis paralelos observa-se que as faces euédricas da py contactam com a cpy, enquanto as faces anédricas contactam com os carbonatos;

O e P) Na microfotografia em nicóis cruzados observa-se, numa posição central e na metade direita superior, a inclusão de cristais de quartzo na cpy. O cristal de quartzo no qual centram-se as microfotografias, apresenta uma fraturação e uma concentração linear de grãos de py com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

Q e R) Aglomerado de cpy e py identificado nos carbonatos. Em nicóis paralelos verifica-se que a cpy apresenta formas anédricas e uma dimensão na ordem das centenas de micras, enquanto que a py surge, de uma forma geral, como grãos subeuédricos com um tamanho na ordem das dezenas de micras. Tanto a py como a cpy possuem cavidades, as quais são identificadas, também, nos carbonatos. Note-se que em nicóis cruzados os carbonatos apresentam um aspeto baço, tal como verificado na microfotografia B.

Ficha SD.4-30#S3 | Filão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-30#S3
Profundidade Média da Amostra	75,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos com cpy disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com cpy e py disseminada. Na cpy identifica-se inclusões de grãos de py.
Associação Mineral	cpy + py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-30#S3.

Descrição Macroscópica

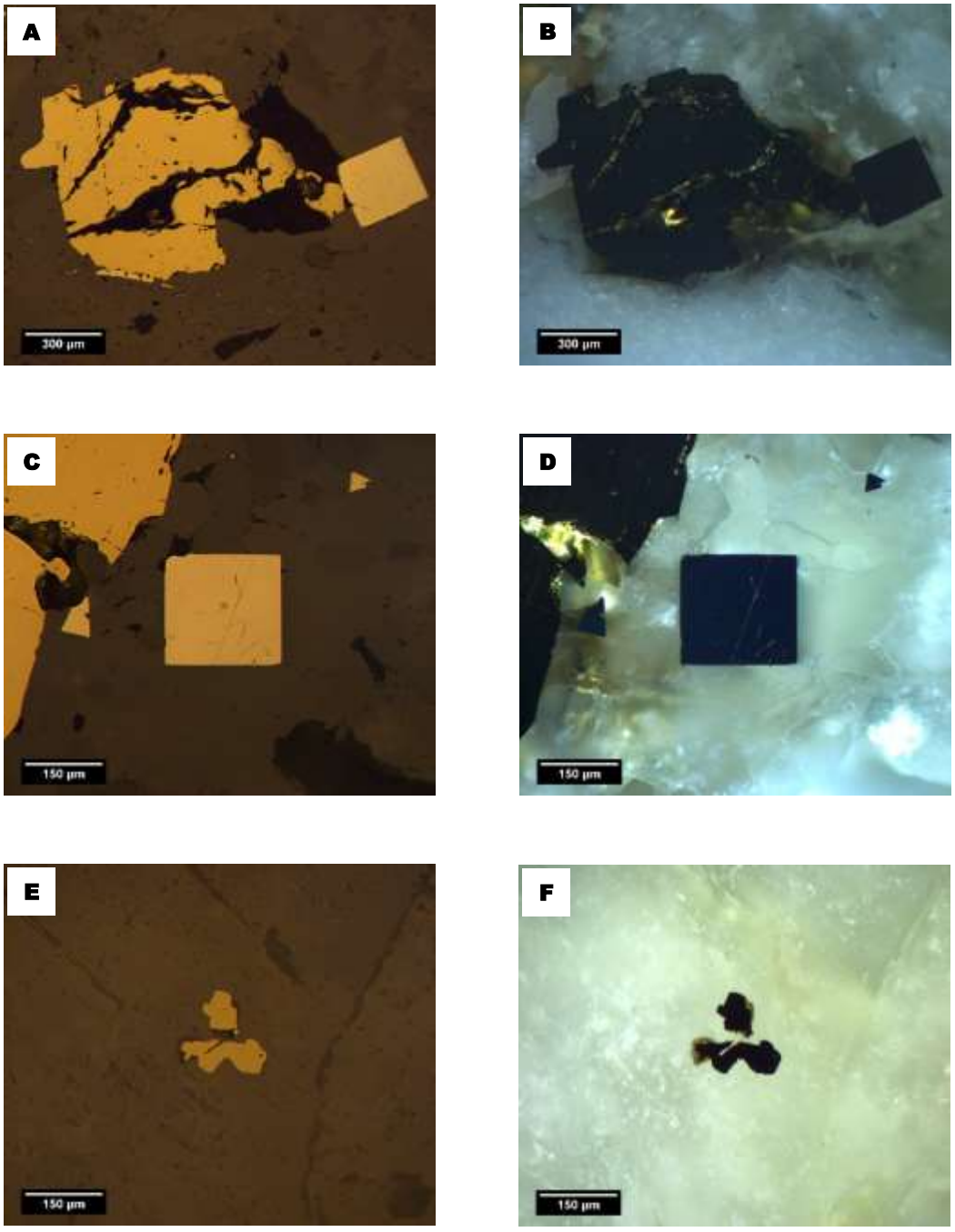
Filão de carbonatos com cpy milimétrica disseminada, definida por uma cor amarela e brilho metálico. Os carbonatos são caracterizados por uma cor esbranquiçada e por uma superfície baça, com manchas alaranjadas disseminadas. Na cpy identifica-se inclusões de py, por sua vez com uma cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Nos carbonatos ocorre cpy e py disseminada (Microfot. A). De uma forma geral, a py apresenta formas subeuédricas a euédricas (Microfot. C), enquanto a cpy surge com formas anédricas (Microfot. E). É bastante comum encontrar, não só inclusão de py na cpy (Microfot. G) como uma fraturação intragranular nos grãos com uma dimensão milimétrica (Microfot. I). Apesar dos grãos de py incluídos na cpy apresentarem, normalmente, uma dimensão na ordem das centenas de micras, ocorrem casos de inclusões de grãos de py com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. K).

De forma disseminada nos carbonatos, ocorrem cristais de quartzo euédricos disseminados nos carbonatos (Microfot. K). Destacam-se da natureza carbonatada, pela melhor qualidade de polimento e pela existência de porosidades dispostas heterogeneamente.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-30#S3. Referências: A) SD.4-30#S3.2 NP 10X; B) SD.4-30#S3.2 NC 10X; C) SD.4-30#S3.1 NP 20X; D) SD.4-30#S3.1 NC 20X; E) SD.4-30#S3.10 NP 20X; F) SD.4-30#S3.10 NC 20X;

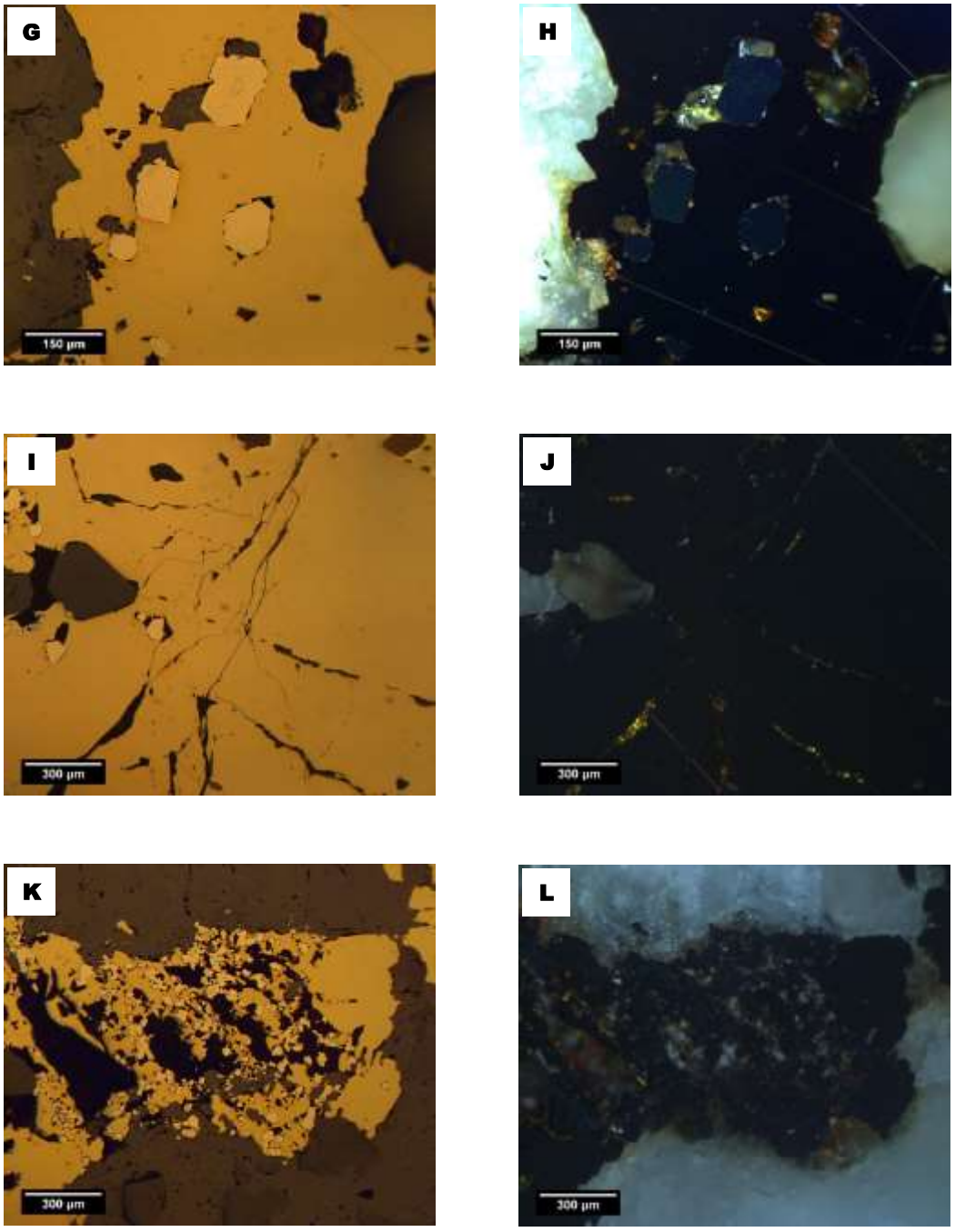


A e B) Na microfotografia em nicóis paralelos observa-se um grão anédrico de cpy, definido por uma cor laranja, e py euédrica com cor amarela;

C e D) Numa posição central das microfotografias identifica-se um grão de py, com forma euédrica e faces perfeitas. Em nicóis cruzados a py apresenta uma anisotropia definida pelo azul marinho que a caracteriza;

E e F) Pormenor de um aglomerado de grãos anédricos de cpy disseminado nos carbonatos. Em nicóis paralelos observam-se cavidades com uma extensão na ordem das centenas de micras, dispostas paralelamente entre si, a que corresponde, provavelmente, a direção de clivagem dos carbonatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-30#S3. Referências: G) SD.4-30#S3.13 NP 20X; H) SD.4-30#S3.13 NC 20X; I) SD.4-30#S3.14 NP 10X; J) SD.4-30#S3.14 NC 10X; K) SD.4-30#S3.4 NP 10X; L) SD.4-30#S3.4 NC 10X;

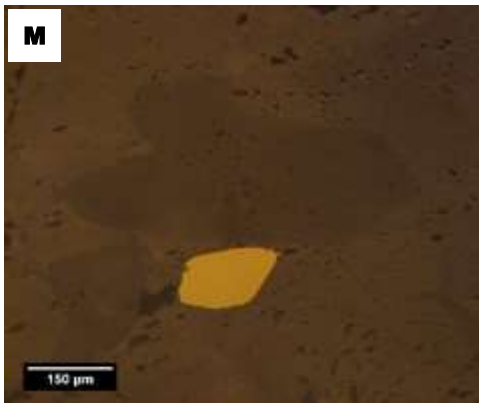


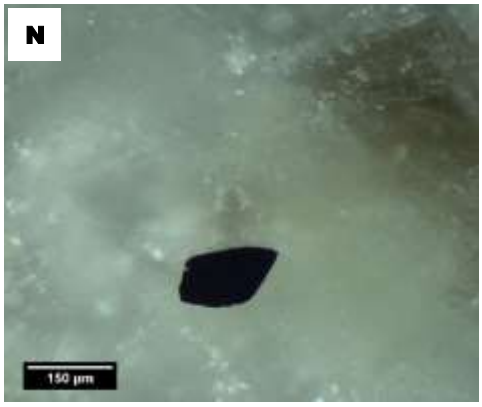
G e H) Grãos de cpy com inclusões de grãos subeuédricos e euédricos de py. Em nicóis cruzados os grãos de py apresentam tons azuis devido à anisotropia;

I e J) Na cpy de dimensão milimétrica observa-se, em nicóis paralelos, uma rede heterogénea de fraturas, assim como inclusões de py e de cristais de quartzo;

K e L) Particularidade de uma elevada quantidade de grãos de py, com um tamanho na ordem das dezenas de micras, incluídos numa cpy, tal como observado em nicóis paralelos. Complementarmente, identifica-se porosidades com uma extensão na ordem das centenas de micras na cpy, bem como inclusões de natureza siliciosas nos carbonatos.

Estampa 3 - Microfotografias M e N da SP SD.4-30#S3. Referências: M) SD.4-30#S3.11 NP 20X; N) SD.4-30#S3.11 NC 20X;





M e N) A microfotografia em nicóis paralelos ilustra, numa posição central, um exemplo de uma inclusão nos carbonatos de cristais de quartzo euédricos. A natureza siliciosa diferencia-se da natureza carbonatada pelo tom de cinzento mais escuro, pela melhor qualidade de polimento e pela existência de porosidades subcirculares dispostas heterogeneamente.

Ficha SD.4-30#S4 | Filão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-30#S4
Profundidade Média da Amostra	75,51 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos com cpy disseminada.
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com cpy e py disseminada, identificando-se a inclusão de grãos de py na cpy. A cpy apresenta substituição parcial por um óxido de Cu, definido por uma cor cinzenta em nicóis paralelos.
Associação Mineral	cpy + py
Associação Mineral Acessória	Óxido de Cu
Observações Complementares	SP analisada no SEM.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-30#S4 não disponível.

Descrição Macroscópica

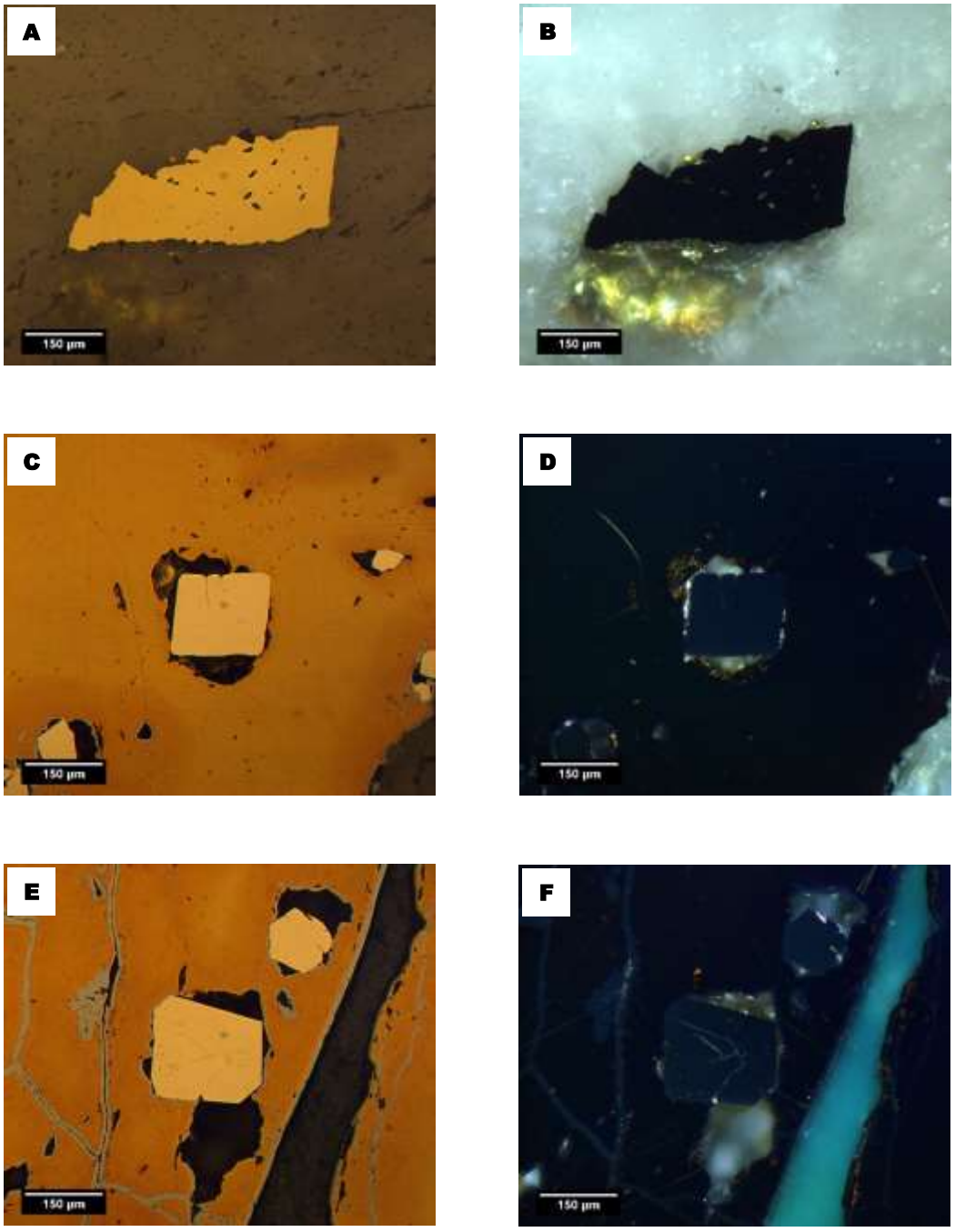
Filão de carbonatos com cpy milimétrica disseminada, definida por uma cor amarela e brilho metálico. Na cpy identifica-se inclusões de py, por sua vez com uma cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Nos carbonatos identifica-se cpy anédrica disseminada, com uma cor laranja em nicóis paralelos (Microfot. A). Na cpy identifica-se inclusões com diversas naturezas e propriedades, tais como: grãos euédricos de py (Microfot. C), por vezes com fraturação intragranular (Microfot. E); aglomerados, constituídos por grãos de py com dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. G); grãos de py dispostos segundo uma disposição linear (Microfot. I); e cristais de quartzo com faces euédricas (Microfot. K).

Exclusivamente nesta SP, ocorre uma rede de fraturas intragranulares na cpy com alteração desta para um óxido de Cu, caracterizado por uma cor cinzenta em nicóis paralelos (Microfot. M). Surge, ainda, em locais onde identifica-se disposições lineares de porosidades (Microfot. O). Note-se que, quando se verifica a sua presença a cpy apresenta, em nicóis paralelos, uma cor laranja escura (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-30#S4. Referências: A) SD.4-30#S4.13 NP 20X; B) SD.4-30#S4.13 NC 20X; C) SD.4-30#S4.10 NP 20X; D) SD.4-30#S4.10 NC 20X; E) SD.4-30#S4.5 NP 20X; F) SD.4-30#S4.5 NC 20X;

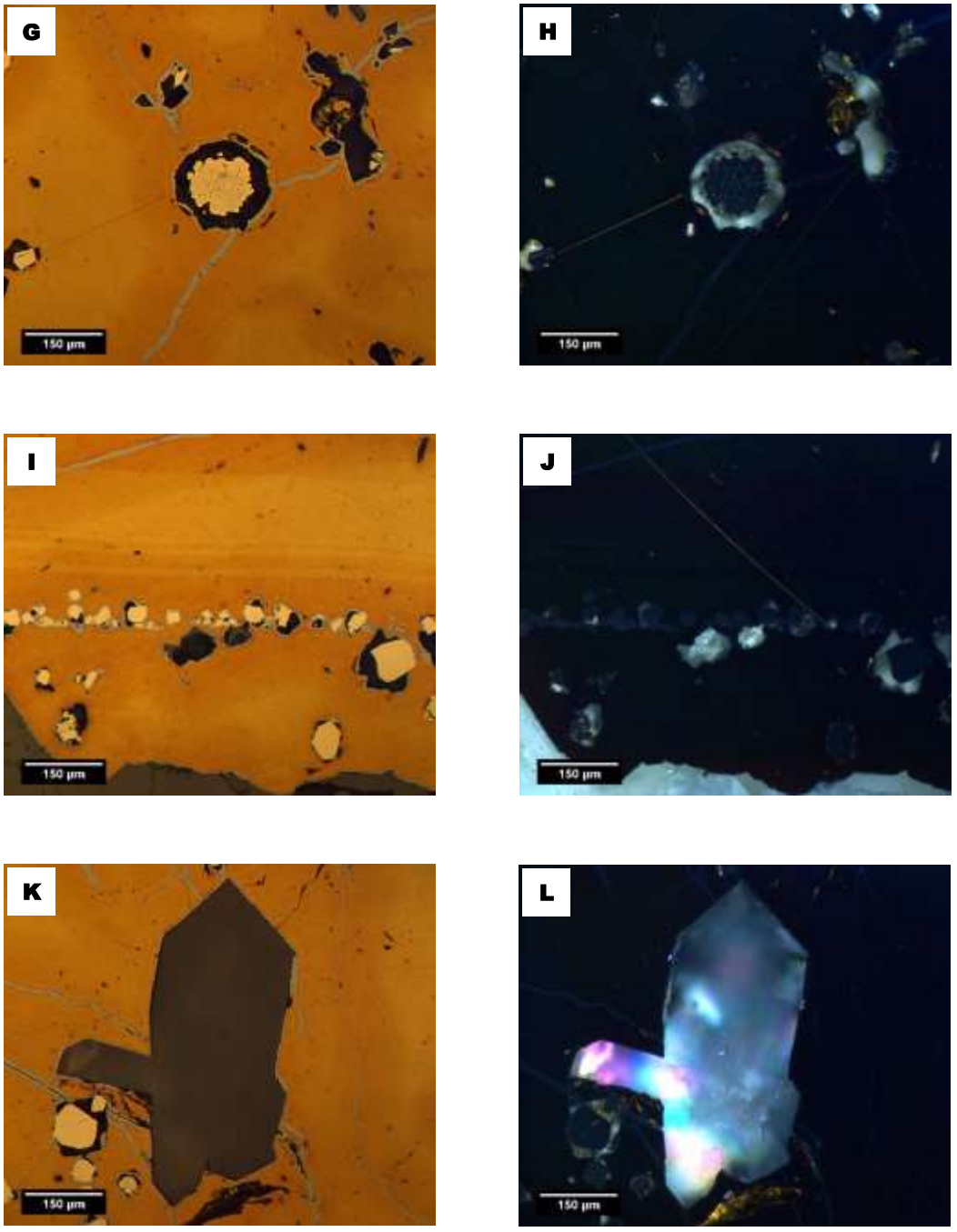


A e B) Grão anédrico de cpy disseminado nos carbonatos. Em nicóis paralelos, a cpy é caracterizada por uma cor laranja e por diversas cavidades no interior, dispostas segundo direções lineares;

C e D) Pormenor dos grãos de py incluídos na cpy, regra geral com formas subeuédricas e euédricas;

E e F) Em nicóis paralelos observa-se a fraturação intragranular de um grão de py euédrico. Note-se que esta cpy é caracterizada por uma cor laranja escura em nicóis paralelos. Apresenta uma alteração para um óxido de Cu, por sua vez definido por uma cor cinzenta em nicóis paralelos, a qual é identificada nos bordos das cavidades e nas fraturas intragranulares.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-30#S4. Referências: G) SD.4-30#S4.6 NP 20X; H) SD.4-30#S4.6 NC 20X; I) SD.4-30#S4.8 NP 20X; J) SD.4-30#S4.8 NC 20X; K) SD.4-30#S4.3 NP 20X; L) SD.4-30#S4.3 NC 20X;

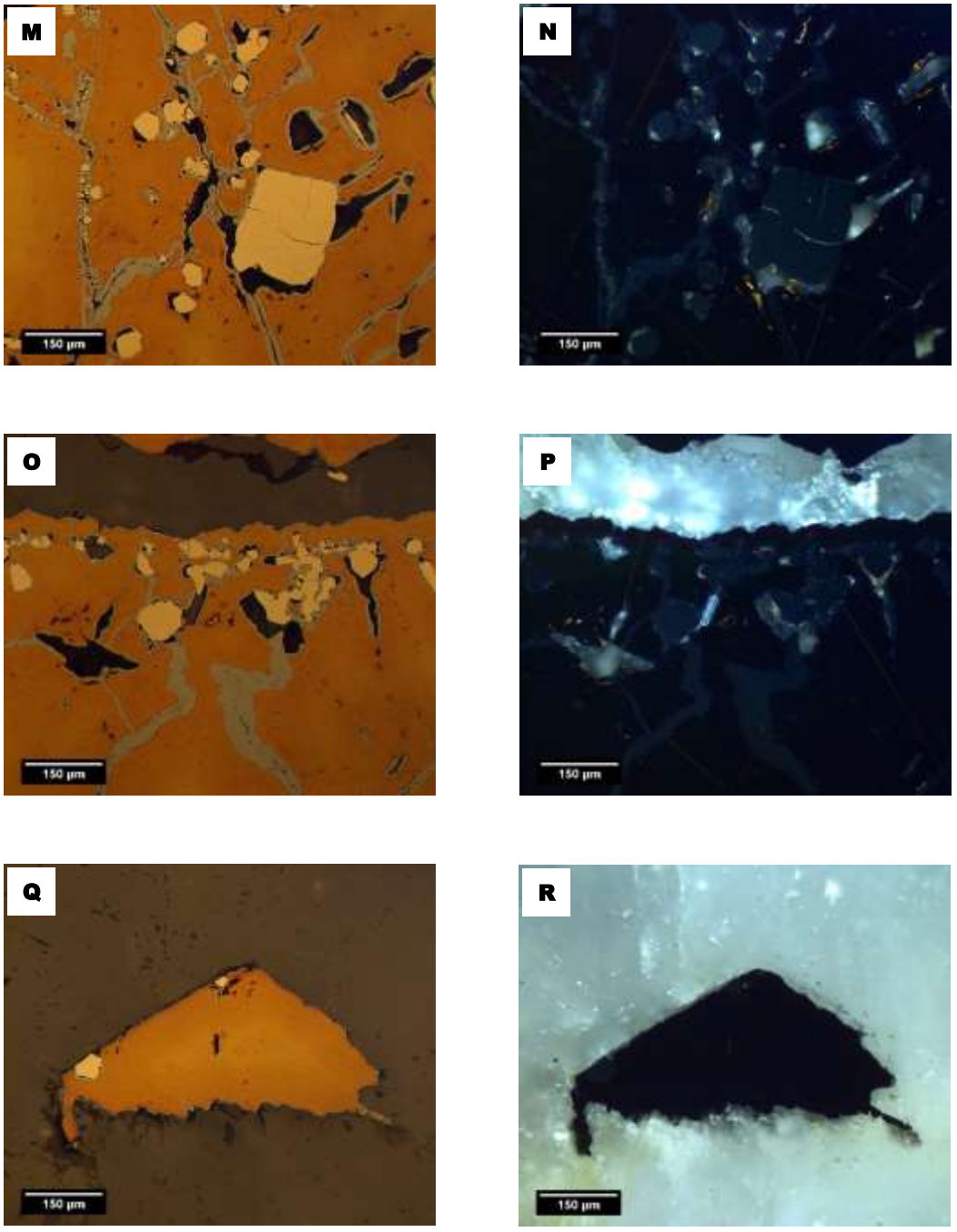


G e H) Pormenor de um aglomerado de grãos de py incluído na cpy, com uma forma subcircular e um diâmetro de, aproximadamente, 120 micras. Em nicóis paralelos, observa-se que o limite exterior do aglomerado é constituído por grãos de py euédricos, com dimensão inferior a 15 micras. A zona interior apresenta uma porosidade que caracteriza, também, este tipo de aglomerados;

I e J) Em nicóis paralelos identifica-se inclusões de py, com a particularidade de apresentarem uma disposição linear. Nas cavidades que envolvem estes grãos observa-se a alteração da cpy para um óxido de Cu, com cor cinzenta em nicóis paralelos;

K e L) Particularidade de cristais de quartzo com faces euédricas, incluído na cpy. Em nicóis cruzados, observa-se o aspeto translúcido da natureza siliciosa. Em nicóis paralelos verifica-se que o contacto entre a natureza siliciosa e a cpy de cor laranja escura, é efetuado através de uma auréola de cor cinzenta que envolve os cristais de quartzo, a qual corresponde a um óxido de Cu.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-30#S4. Referências: M) SD.4-30#S4.4 NP 20X; N) SD.4-30#S4.4 NC 20X; O) SD.4-30#S4.7 NP 20X; P) SD.4-30#S4.7 NC 20X; Q) SD.4-30#S4.9 NP 20X; R) SD.4-30#S4.9 NC 20X;



M e N) A microfotografia em nicóis paralelos pretende ilustrar a rede de fraturas intragranulares existentes na cpy, com alteração da cpy para um óxido de Cu de cor cinzenta;

O e P) Em alguns casos ocorre a substituição da cpy por um óxido de Cu, com cor cinzenta em nicóis paralelos, associado a disposições lineares de porosidades e não a fraturas, tal como observado na metade inferior da microfotografia em nicóis paralelos;

Q e R) Grão de cpy anédrico disseminado nos carbonatos, definido em nicóis paralelos por uma cor laranja escura e por uma auréola de cor cinzenta.

Ficha SD.4-31A#S1 | Filão de Carbonatos |

Referência da SP	SD.4-31A#S1
Profundidade Média da Amostra	77,33 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Carbonatos
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de carbonatos com cpy.
Classificação Microscópica	Filão de carbonatos com cpy e py.
Associação Mineral	cpy + py
Observações Complementares	Num dos bordos da SP tem-se uma pequena secção do filão de quartzo e no bordo oposto uma secção do filão de carbonatos. O filonete de carbonatos corta o filonete de quartzo.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-31A#S1.

Descrição Macroscópica

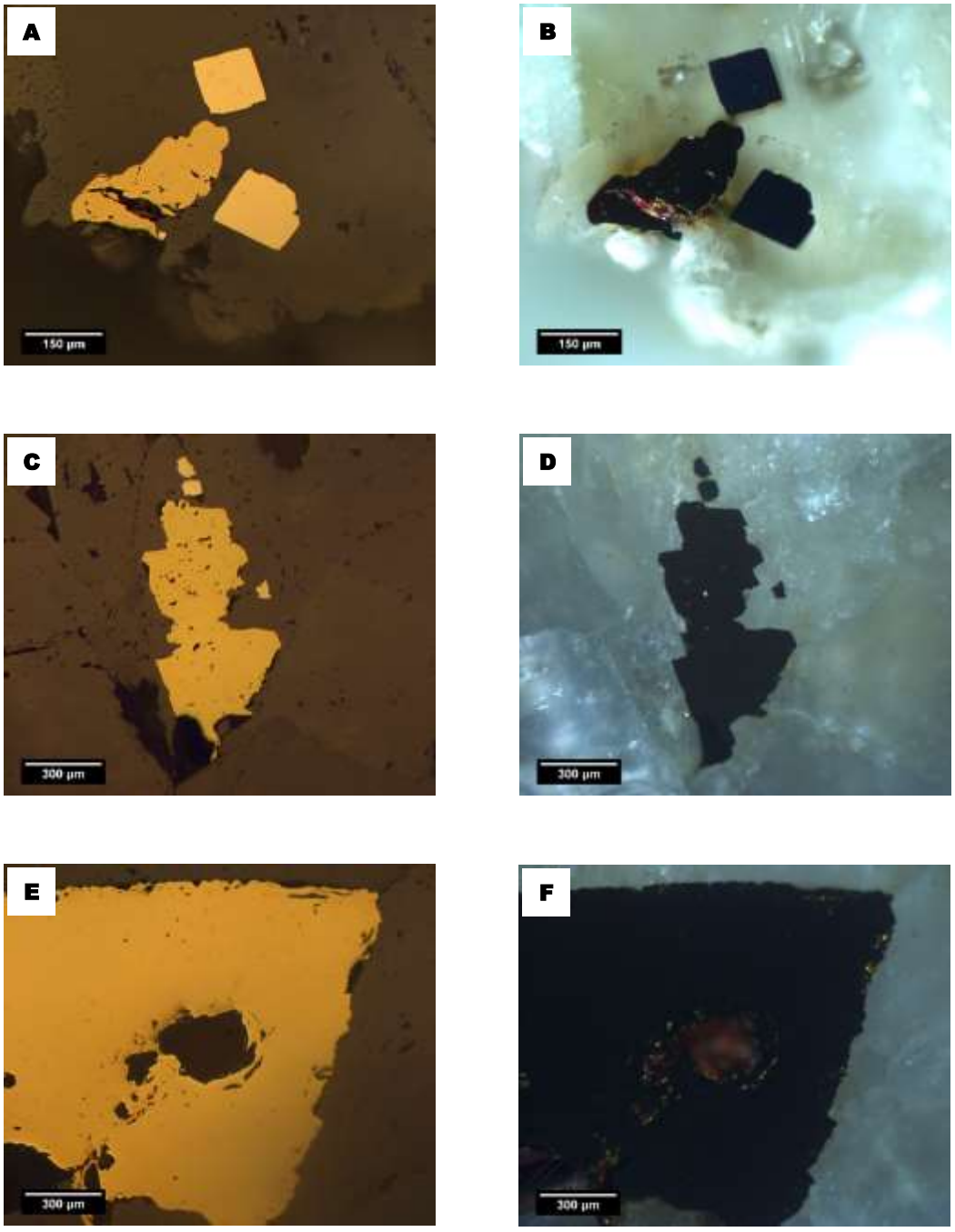
Filão de carbonatos caracterizado por um tom alaranjado e por uma superfície baça, com grãos de cpy milimétricos disseminados, definidos por uma cor amarela e brilho metálico. Na cpy identifica-se inclusões de py, por sua vez com uma cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Nos carbonatos identifica-se cpy anédrica e py subeuédrica a euédrica (Microfot. A). A cpy apresenta uma cor laranja em nicóis paralelos (Microfot. C) e cavidades, as quais podem atingir uma dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. E). Num caso em particular foi identificado um aglomerado de grãos de py disseminado nos carbonatos, com uma forma subcircular e uma porosidade da qual resulta uma textura característica (Microfot. G). Adicionalmente, alguns dos grãos de cpy apresentam faces retilíneas, correspondentes ao contacto de cpy com faces de carbonatos euédricos (Microfot. I).

De forma disseminada nos carbonatos, ocorrem cristais de quartzo euédricos (Microfot. K). Destacam-se por apresentarem um tom de cinzento mais escuro que a natureza carbonatada, pelo elevado relevo e pelas faces euédricas de alguns cristais.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-31A#S1. Referências: A) SD.4-31A#S1.3 NP 20X; B) SD.4-31A#S1.3 NC 20X; C) SD.4-31A#S1.2 NP 10X; D) SD.4-31A#S1.2 NC 10X; E) SD.4-31A#S1.6 NP 10X; F) SD.4-31A#S1.6 NC 10X;

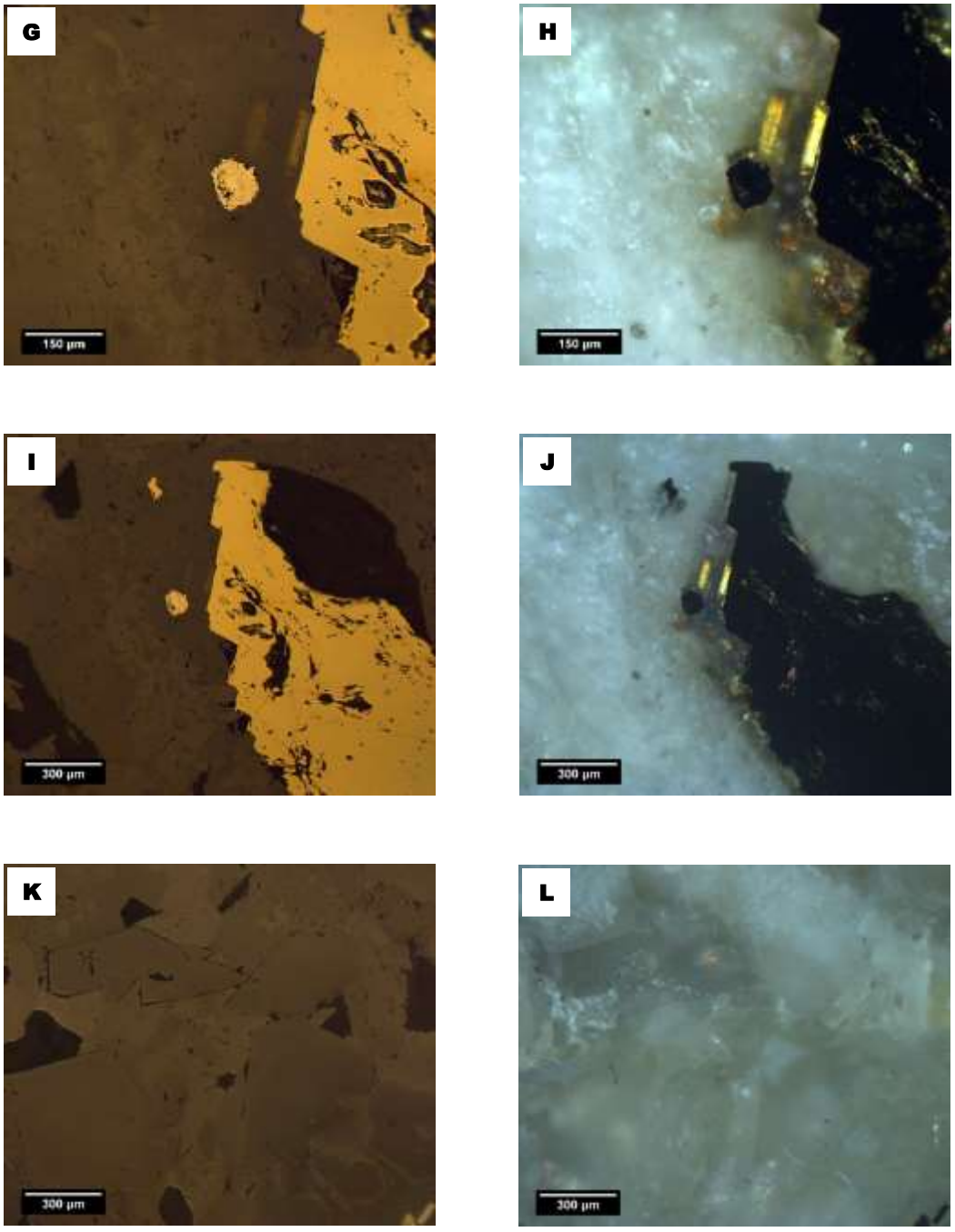


A e B) Microfotografias exemplificativas da cpy anédrica e da py subeuédrica e euédrica disseminada nos carbonatos. Em nicóis paralelos a py apresenta uma cor amarela enquanto a cpy apresenta uma cor laranja. Em nicóis cruzados a py apresenta uma anisotropia, definida por uma variação entre uma cor negra e um azul marinho;

C e D) Em nicóis paralelos observa-se cpy disseminada nos carbonatos, com diversas cavidades no interior do grão. Também nos carbonatos ocorrem diversas cavidades, algumas das quais atingem uma dimensão na ordem das centenas de micras;

E e F) Detalhe petrográfico de cavidades identificadas na cpy. Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se uma cavidade que atinge uma dimensão de, aproximadamente, 300 micras.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-31A#S1. Referências: G) SD.4-31A#S1.5 NP 20X; H) SD.4-31A#S1.5 NC 20X; I) SD.4-31A#S1.4 NP 10X; J) SD.4-31A#S1.4 NC 10X; K) SD.4-31A#S1.1 NP 10X; L) SD.4-31A#S1.1 NC 10X;



G e H) Numa posição central das microfotografias identifica-se um aglomerado de grãos de py, disseminado nos carbonatos, com uma forma subcircular e uma porosidade característica. É semelhante ao aglomerado apresentado nas microfotografias G e H da ficha SD.4-30#S4;

I e J) Observa-se cpy com faces retilíneas na microfotografia correspondente aos nicóis paralelos. Estas faces resultam, não da cristalização de cpy com faces euédricas, mas sim do contacto da cpy com faces de carbonatos, considerando que as faces retilíneas da cpy mimetizam as direções de clivagem dos carbonatos;

K e L) Microfotografia ilustrativa dos cristais de quartzo euédricos disseminados nos carbonatos. A natureza siliciosa destaca-se dos carbonatos, em nicóis paralelos, por apresentarem um tom de cinzento mais escuro, pelo elevado relevo e pelas faces euédricas. Em nicóis cruzados, os carbonatos possuem um aspeto baço enquanto o quartzo possui um aspeto translúcido.

Ficha SD.4-31B#S1 | Filão de Quartzo |

Referência da SP	SD.4-31B#S1
Profundidade Média da Amostra	77,33 m
Unidade Litoestratigráfica	Filão de Quartzo
Tipo	Estrutura Filoniana
Classificação Macroscópica	Filão de quartzo com py disseminada
Classificação Microscópica	Filão de quartzo com py disseminada e com intrusão de carbonatos. Pontualmente, identifica-se cpy a preencher cavidades no filão de quartzo.
Associação Mineral	py
Observações Complementares	Esta SP é idêntica à SD.4-29#S1 e SD.4-29#S2



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-31B#S1.

Descrição Macroscópica

Filão de quartzo com um aspeto translúcido, porém com cor escura. Identifica-se py disseminada, caracterizada por uma cor cinzenta e por um brilho metálico.

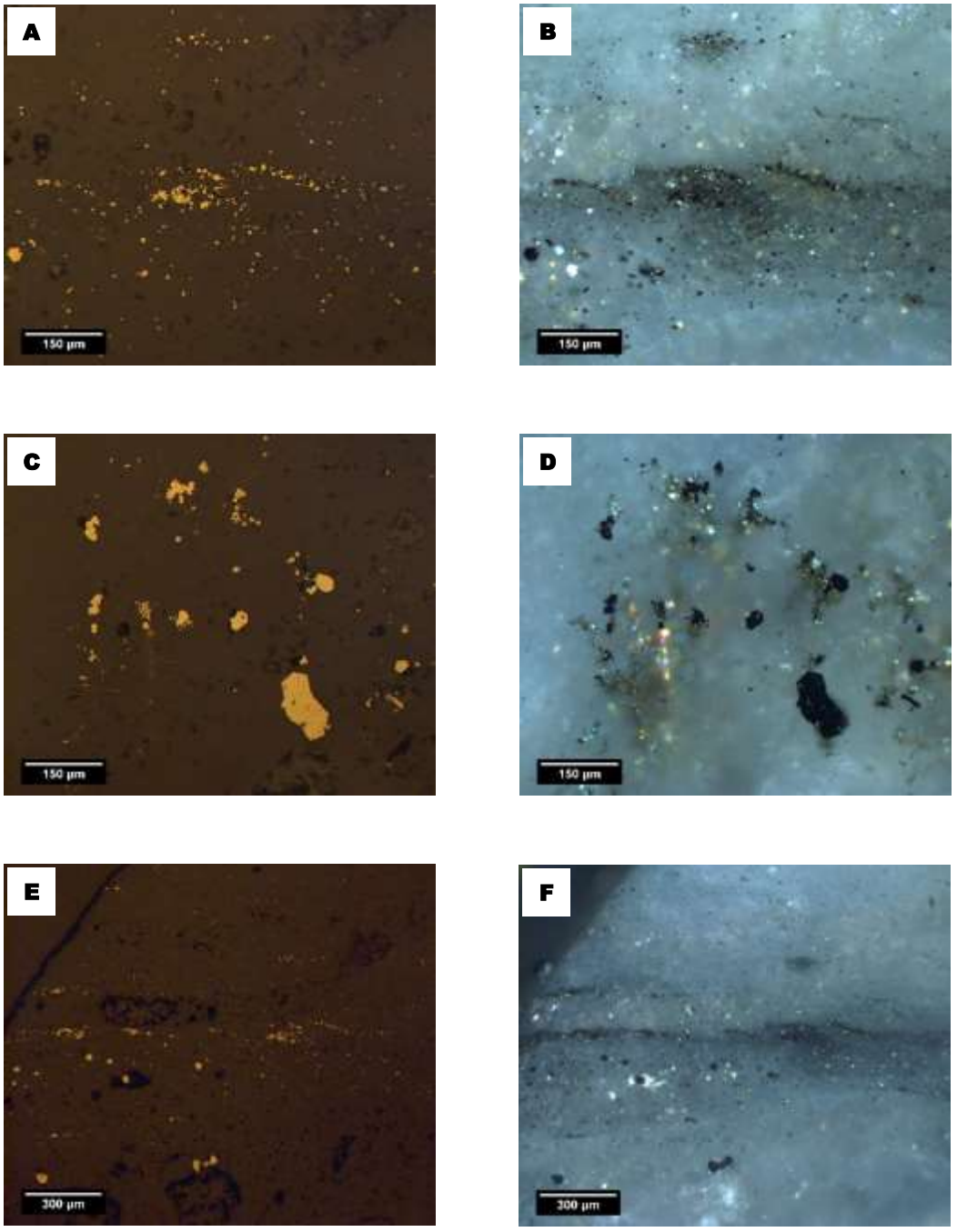
Descrição Microscópica

No filão de quartzo identifica-se pontuações de py disseminada (Microfot. A), bem como grãos de py subeuédricos com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras (Microfot. C). Ocorrem concentrações de py, preferencialmente em disposições lineares, constituídas por grãos subeuédricos de py (Microfot. E).

Identifica-se carbonatos disseminados no filão de quartzo (Microfot. G). Pontualmente, identifica-se aglomerados constituídos por diversos grãos de py subeuédricos, com faces euédricas a contactar, tanto com a natureza siliciosa como com a natureza carbonatada (Microfot. I).

A cpy ocorre, pontualmente, a preencher cavidades existentes no Quartzo (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-31B#S1. Referências: A) SD.4-31B#S1.2 NP 20X; B) SD.4-31B#S1.2 NC 20X; C) SD.4-31B#S1.13 NP 20X; D) SD.4-31B#S1.13 NC 20X; E) SD.4-31B#S1.1 NP 10X; F) SD.4-31B#S1.1 NC 10X;

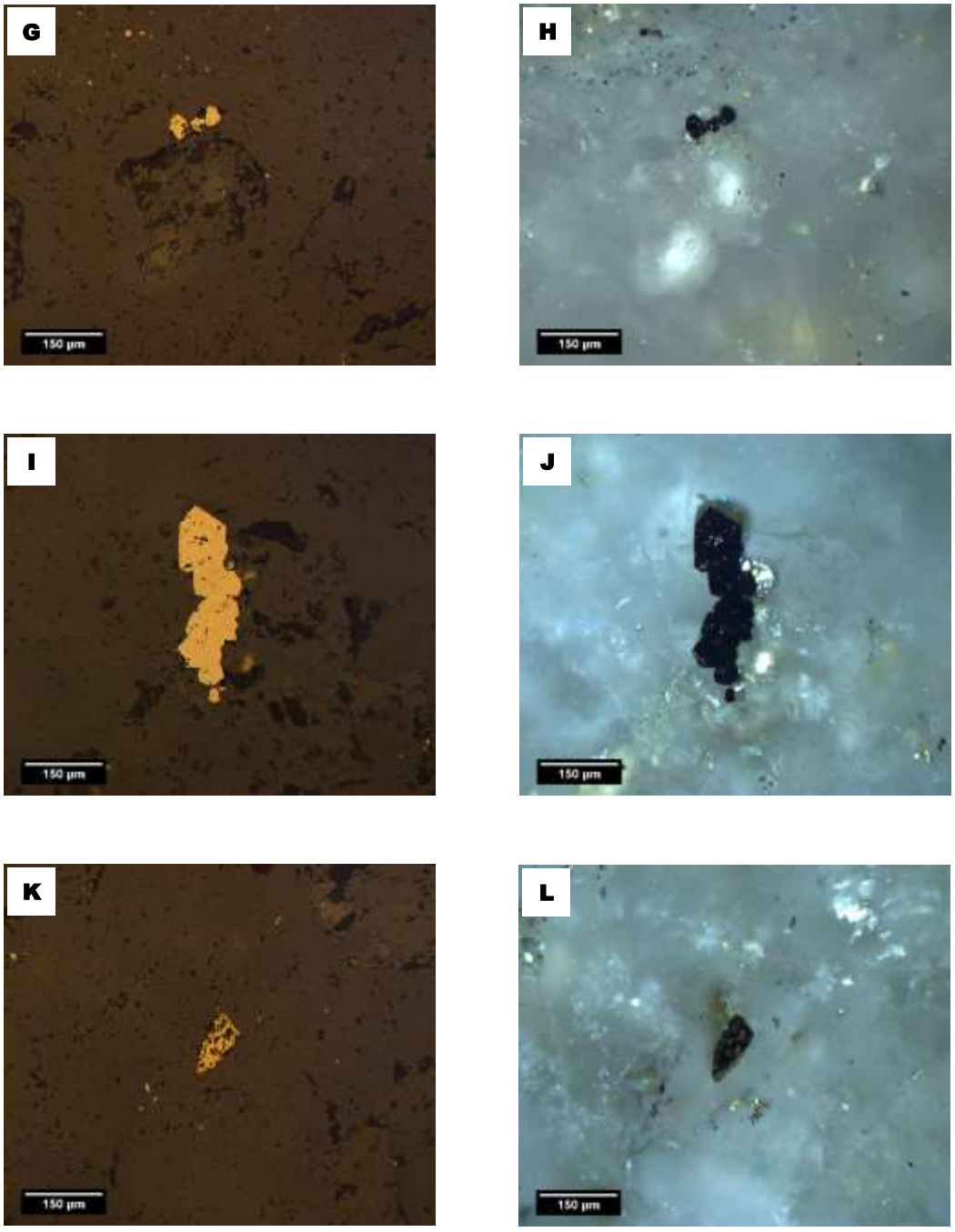


A e B) Em nicóis paralelos observa-se inúmeros grãos de py, disseminados na natureza siliciosa que constitui o filão de quartzo. Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados, sobressaem concentrações de grãos de py em aglomerados com forma alongada, e com uma orientação oblíqua à horizontal da microfotografia;

C e D) Grãos de py subeuédricos disseminados no filão de quartzo, com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras. Em nicóis paralelos a py apresenta uma cor amarela. Adicionalmente, observa-se diversas porosidades disseminadas, na py e na natureza siliciosa;

E e F) Microfotografias de pormenor, ilustrando as concentrações lineares de grãos de py no filão de quartzo.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-31B#S1. Referências: G) SD.4-31B#S1.4 NP 20X; H) SD.4-31B#S1.4 NC 20X; I) SD.4-31B#S1.11 NP 20X; J) SD.4-31B#S1.11 NC 20X; K) SD.4-31B#S1.10 NP 20X; L) SD.4-31B#S1.10 NC 20X;



G e H) Observa-se, em nicóis paralelos e numa posição central da respetiva microfotografia, carbonatos disseminados no filão de quartzo. Por forma a distinguir os carbonatos do quartzo, em nicóis paralelos, tenha-se em conta que os carbonatos apresentam porosidades e cavidades com formas angulosas, geralmente dispostas segundo orientações preferenciais, enquanto o quartzo apresenta porosidades e cavidades com formas arredondadas, dispostas heterogeneamente;

I e J) Caso particular onde identifica-se um aglomerado constituídos por diversos grãos de py subeuédricos. Em nicóis paralelos observa-se que as faces euédricas da py contactam, tanto com a natureza siliciosa como com a natureza carbonatada. Em nicóis cruzados os carbonatos apresentam um aspeto baço e um relevo elevado, contrastando com o aspeto translúcido da natureza siliciosa;

K e L) A microfotografia em nicóis paralelos é um exemplo da cpy que ocorre, pontualmente, a preencher cavidades existentes na natureza siliciosa. Em nicóis cruzados observa-se o aspeto translúcido da natureza siliciosa.

Ficha SD.4-32#S1 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos|

Referência da SP	SD.4-32#S1
Profundidade Média da Amostra	78,56
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados, com filonetes de carbonatos. De forma disseminada ocorre py e carbonatos.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-32#S1.

Descrição Macroscópica

Níveis psamíticos com tonalidades esbranquiçadas, intercalados com níveis pelíticos, este por sua vez com tonalidades esverdeadas.

De forma disseminada ocorre py, com cor cinzenta e brilho metálico.

Observa-se filonetes micrométricos de carbonatos oblíquos ao bandado composicional, com uma cor castanha escura.

Descrição Microscópica

Nos níveis psamíticos, definidos por uma cor transparente em nicóis cruzados, identifica-se py em grãos individualizados, com formas euédricas (Microfot. A), bem como aglomerados de grãos com formas subeuédricas e euédricas (Microfot. C). Os grãos de py euédricos e individualizados são acompanhados por uma auréola de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. D), definida por uma cor vermelha em nicóis cruzados, a qual pode apresentar formas paralelepipédicas.

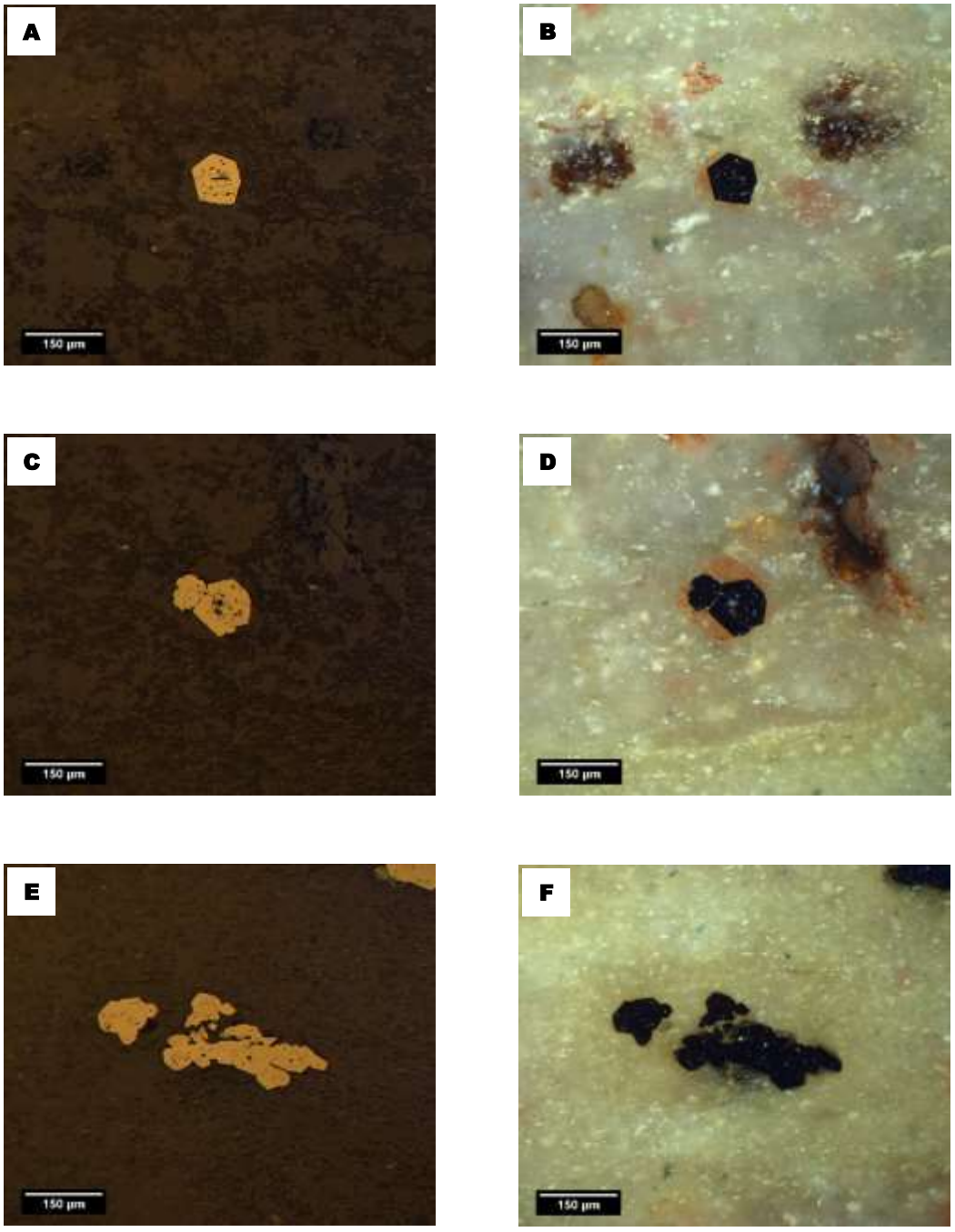
Nos níveis pelíticos, definidos por uma cor verde em nicóis cruzados, observa-se py em aglomerados constituídos por grãos subeuédricos e euédricos (Microfot. E). Adicionalmente, observa-se pseudoformas negativas de py (Microfot. G).

De uma forma geral, a py dos níveis é caracterizada por inclusões de minerais translúcidos e por uma porosidade, face a py dos filonetes.

As estruturas irregulares de carbonatos identificadas na petrografia de minerais translúcidos são identificadas, também, na petrografia de minerais opacos, nos níveis pelíticos (Microfot. J). São caracterizados por uma cor castanha escura, em nicóis cruzados, idêntica aos filonetes de carbonatos (Microfot. L).

Identifica-se um filonete de carbonatos, com uma direção oblíqua ao bandado composicional, com py anédrica disseminada (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-32#S1. Referências: A) SD.4-32#S1.2 NP 20X; B) SD.4-32#S1.2 NC 20X; C) SD.4-32#S1.9 NP 20X; D) SD.4-32#S1.9 NC 20X; E) SD.4-32#S1.8 NP 20X; F) SD.4-32#S1.8 NC 20X;

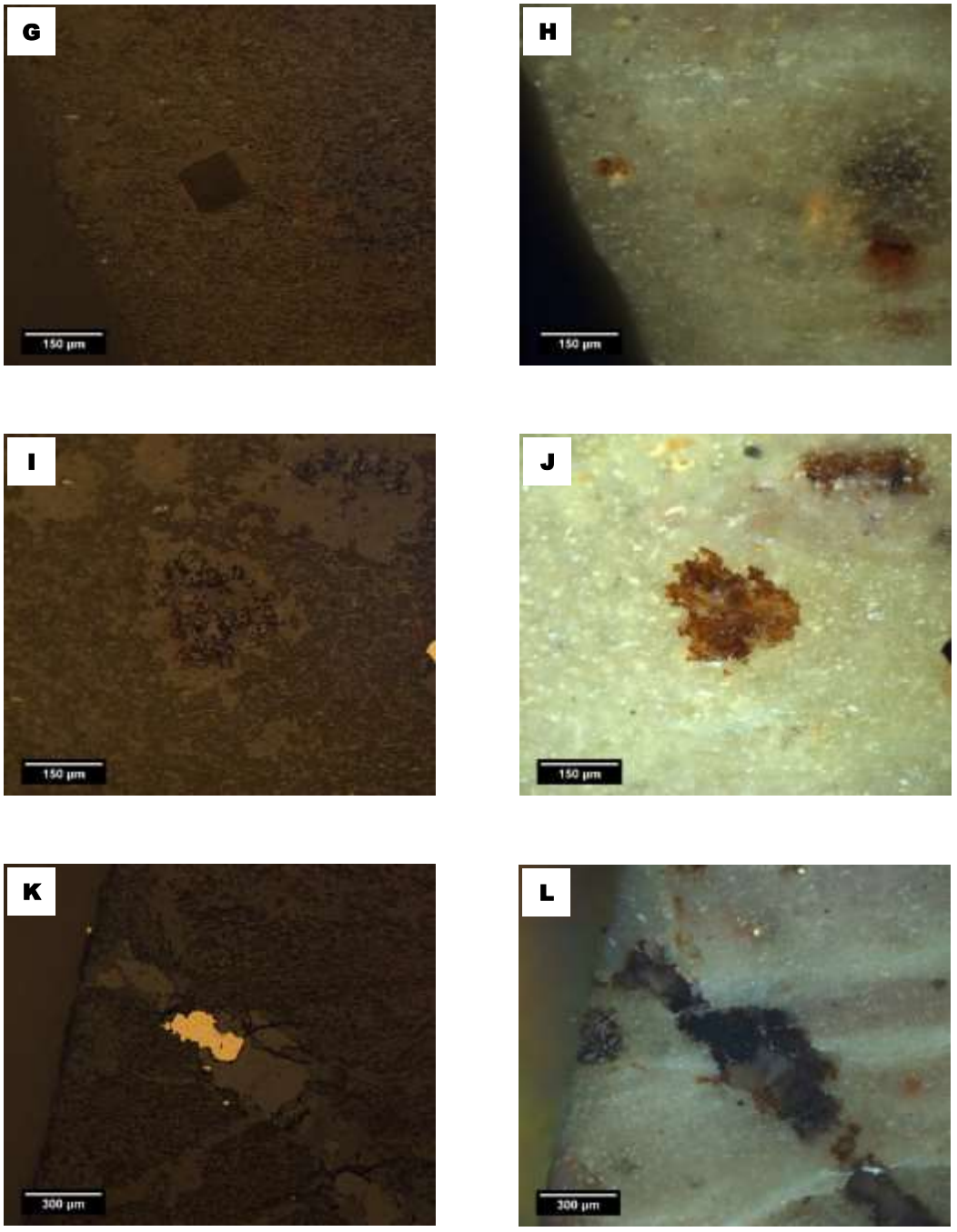


A e B) py com forma hexagonal disseminada nos níveis psamíticos, com porosidade e inclusões de minerais do encaixante. Em nicóis cruzados observa-se que a py possui uma auréola de óxidos e hidróxidos de Fe, de cor vermelha. Na metade superior da microfotografia em nicóis cruzados, identifica-se uma natureza pelítica com estruturas irregulares de carbonatos disseminadas, definidas por uma cor castanha escura;

C e D) Surgem aglomerados de py nos níveis psamíticos, constituídos por grãos subeuédricos a euédricos. Os grãos de py são acompanhados por uma auréola de óxidos e hidróxidos de Fe, observáveis em nicóis cruzados, com uma cor vermelha. Neste caso a auréola apresenta uma forma quadrada;

E e F) Nos níveis pelíticos ocorrem aglomerados de py, constituídos por grãos subeuédricos a euédricos, com porosidades e inclusões de minerais do encaixante. Comparativamente aos níveis psamíticos, os quais apresentam uma cor transparente em nicóis cruzados, os níveis de natureza pelítica apresentam uma cor verde.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4- 32#S1. Referências: G) SD.4-32#S1.7 NP 20X; H) SD.4-32#S1.7 NC 20X; I) SD.4-32#S1.3 NP 20X; J) SD.4-32#S1.3 NC 20X; K) SD.4-32#S1.5 NP 10X; L) SD.4-32#S1.5 NC 10X;



G e H) Pormenor de uma pseudoforma negativas de py, com uma forma quadrada, disseminada no nível pelítico;

I e J) Detalhe petrográfico das estruturas irregulares de carbonatos disseminadas nos níveis de natureza pelítica. São caracterizados por uma cor castanha escura, em nicóis cruzados, idêntica aos filonetes de carbonatos apresentados na Microfot. L. Para uma comparação com a petrografia, comparar com as microfotografias K e L da Ficha SD.4-32#L1;

K e L) Identifica-se um filonete de carbonatos, com uma direção oblíqua ao bandado composicional, com py anédrica disseminada. Possui uma menor quantidade de porosidades e de inclusões, comparativamente à py identificadas nos níveis psamíticos e pelíticos.

Ficha SD.4-32#S2 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-32#S2
Profundidade Média da Amostra	78,56
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados, com filonete milimétrico de carbonatos. De forma disseminada ocorre py e carbonatos.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis psamíticos e na matriz pelítica.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-32#S2.

Descrição Macroscópica

Níveis psamíticos com tonalidades esbranquiçadas, intercalados com níveis de natureza pelítica, esta por sua vez com tonalidades esverdeadas.

De forma disseminada ocorre py, com cor cinzenta e brilho metálico.

Observa-se um filonete milimétrico de carbonatos, com tonalidades castanhas e esbranquiçadas.

Descrição Microscópica

Nos níveis psamíticos identifica-se py em aglomerados, concentrados no contacto entre a natureza psamítica e a pelítica (Microfot. B). São constituídos por grãos com formas subeuédricas a euédricas, com porosidades e inclusões de minerais translúcidos (Microfot. C).

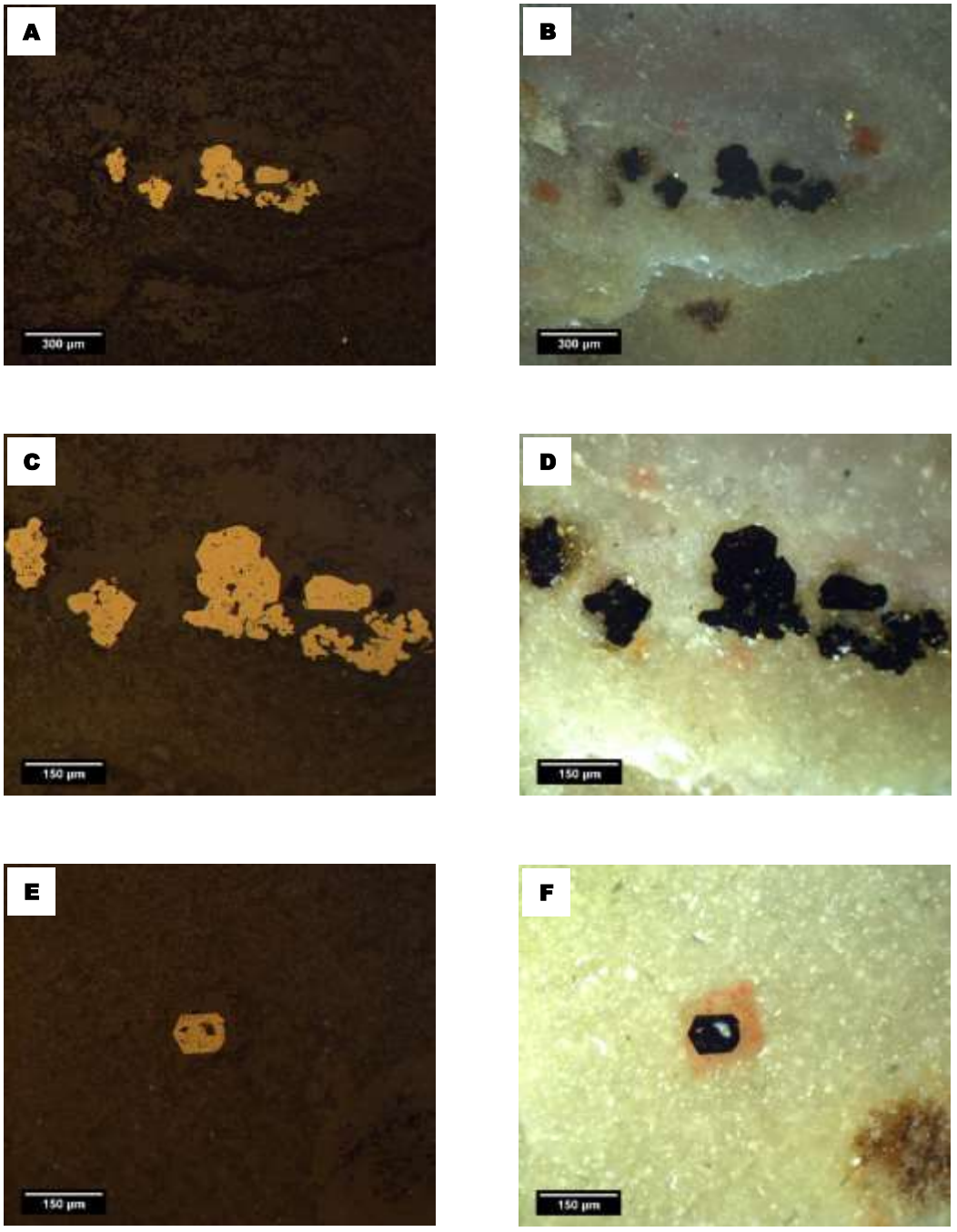
No nível de natureza pelítica observa-se grãos de py euédricos (Microfot. E), acompanhados por uma auréola de natureza siliciosa com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. F). A natureza siliciosa destaca-se, não só pela qualidade do polimento, face a natureza pelítica envolvente, como também pelas formas paralelepipédicas que apresenta em nicóis paralelos e que coincidem com a área que contém óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, definidos por uma cor vermelha em nicóis cruzados. Adicionalmente, observa-se pseudoformas negativas de py (Microfot. G).

De uma forma geral observa-se que a py dos níveis é caracterizada por inclusões de minerais translúcidos e por uma porosidade. Porém, num caso em particular, foi identificada a inclusão de um mineral cinzento, um óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. I).

São identificadas estruturas anédricas de carbonatos na matriz pelítica, definidas por uma cor castanha escura em nicóis cruzados (Microfot. L). Num caso raro, observa-se que as auréolas siliciosas destas estruturas de carbonatos apresentam formas hexagonais perfeitas (Microfot. M).

Identifica-se um filonete de carbonatos, com uma direção paralela ao bandado composicional (Figura 1), com py euédrica disseminada (Microfot. O). Esta py é definida por uma textura quase sem porosidades ou inclusões, e uma dimensão na ordem das centenas de micras. Identifica-se, também, filonetes de carbonatos de espessura micrométrica, possivelmente ramificações do filonete milimétrico, com py euédrica disseminada, de dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-32#S2. Referências: A) SD.4-32#S2.6 NP 10X; B) SD.4-32#S2.6 NC 10X; C) SD.4-32#S2.4 NP 20X; D) SD.4-32#S2.4 NC 20X; E) SD.4-32#S2.13 NP 20X; F) SD.4-32#S2.13 NC 20X;

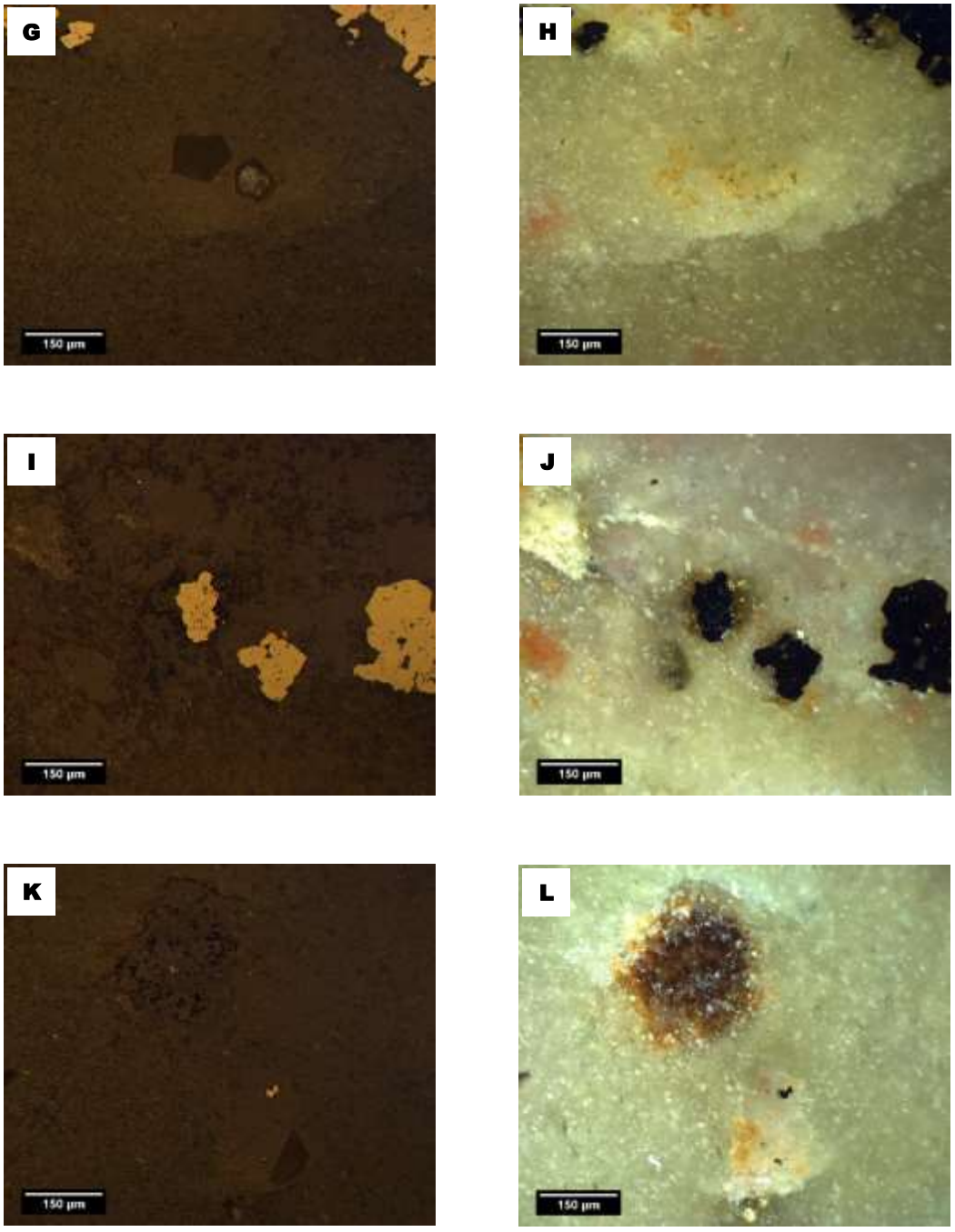


A e B) Na microfotografia correspondente aos nicóis cruzados observa-se, na metade superior, uma cor arroxeada correspondente à natureza psamítica e, na metade inferior, uma cor esverdeada típica da natureza pelítica. Identifica-se vários aglomerados de py nos níveis psamíticos, concentrados no contacto com os níveis pelíticos;

C e D) Detalhe petrográfico da microfotografia A e B, onde identifica-se que os aglomerados são constituídos por grãos de py, com formas subeuédricas a euédricas. Adicionalmente, possuem uma porosidade própria bem como inclusões de minerais;

E e F) Nos níveis pelíticos observa-se um grão de py euédrico, com forma hexagonal, acompanhado por uma auréola de natureza siliciosa, com melhor polimento face a natureza pelítica envolvente. A sua forma em losango é idêntica à área que, em nicóis paralelos, possui óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, definods por uma cor vermelha.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-32#S2. Referências: G) SD.4-32#S2.11 NP 20X; H) SD.4-32#S2.11 NC 20X; I) SD.4-32#S2.5 NP 20X; J) SD.4-32#S2.5 NC 20X; K) SD.4-32#S2.10 NP 20X; L) SD.4-32#S2.10 NC 20X;

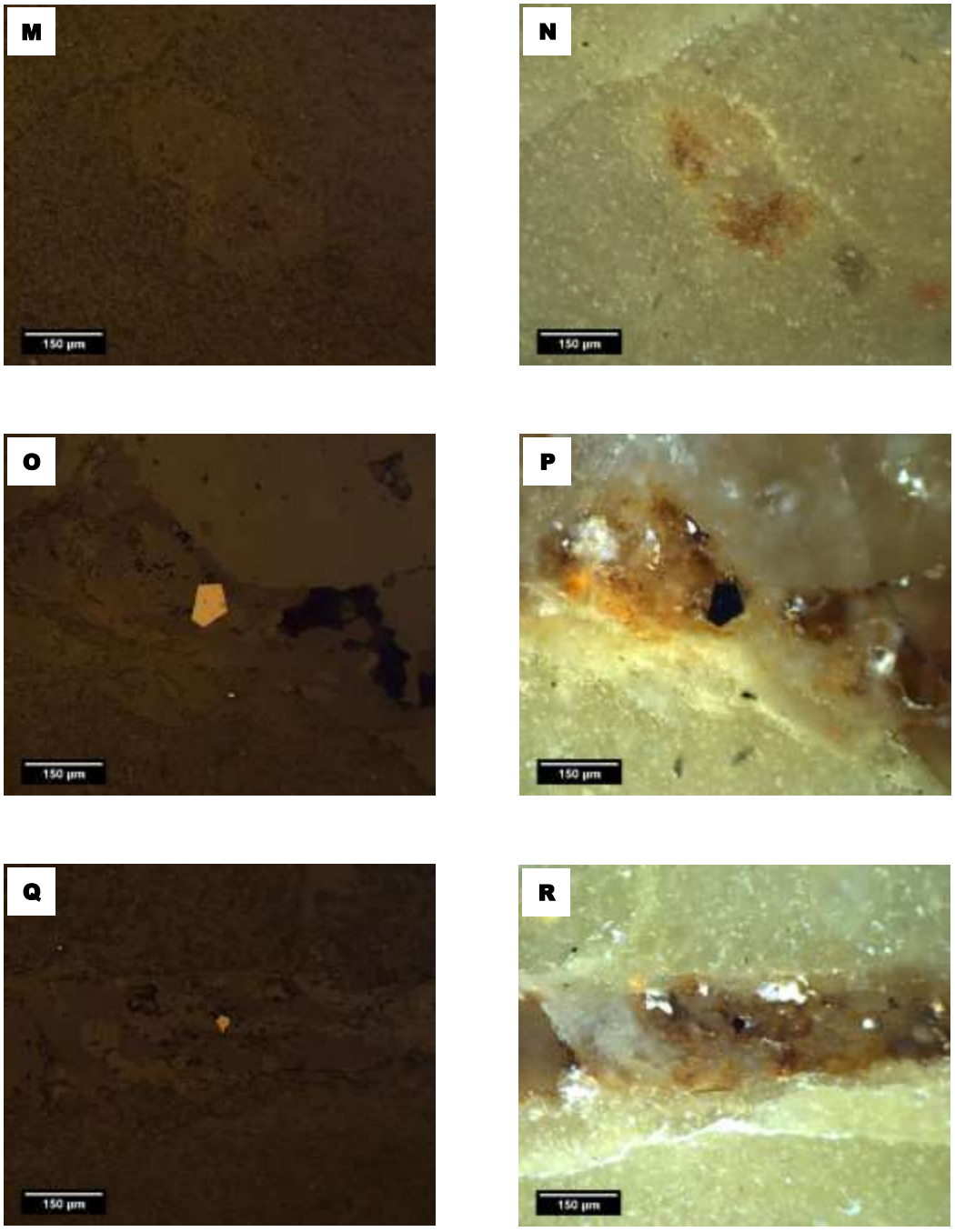


G e H) De forma disseminada no nível de natureza pelítica, observa-se pseudoformas negativas de py com uma auréola siliciosa;

I e J) No aglomerado de py localizado numa posição central da microfotografia, identifica-se uma inclusão de um mineral cinzento, um óxidos e hidróxidos de Fe;

K e L) Na metade superior da microfotografia correspondente aos nicóis cruzados, destaca-se uma estrutura anédrica de carbonatos definida por uma cor castanha. Esta estrutura está disseminada num nível de natureza pelítica, tal como se observa pela cor verde. Na metade inferior da microfotografia relativa aos nicóis paralelos, observa-se uma estrutura siliciosa com limites difusos, na qual é possível observar uma pseudoforma negativa de py bem como dois grãos de py de dimensão micrométrica.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-32#S2. Referências: M) SD.4-32#S2.9 NP 20X; N) SD.4-32#S2.9 NC 20X; O) SD.4-32#S2.14 NP 20X ; P) SD.4-32#S2.14 NC 20X; Q) SD.4-32#S2.19 NP 20X; R) SD.4-32#S2.19 NC 20X;



M e N) Observa-se um aglomerado disseminadas no nível pelítico, constituído por duas estruturas com formas hexagonais de natureza siliciosa observáveis em nicóis paralelos. Nestas estruturas, e em nicóis cruzados, observa-se carbonatos disseminados, com uma cor castanha escura. Este é um dos melhores do que pode ser interpretado como resultante da silicificação e carbonatação do encaixante;

O e P) No filonete milimétrico de carbonatos observável na fotografia 1, paralelo ao bandado composicional, identifica-se py euédrica com uma textura quase sem porosidades ou inclusões. O grão de py possui uma forma pentagonal e faces perfeitas;

Q e R) Identifica-se um filonete micrométrico de carbonatos no nível pelítico, com uma direção paralela ao bandado composicional, com py euédrica disseminada, na ordem das dezenas de micras. Este filonete corresponde, possivelmente, a uma ramificação do filonete milimétrico apresentado na microfotografia O e P.

Ficha SD.4-32#S3 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-32#S3
Profundidade Média da Amostra	78,56
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados, com filonetes de carbonatos. De forma disseminada ocorre py.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-32#S3 não disponível.

Descrição Macroscópica

Níveis psamíticos com tonalidades esbranquiçadas, intercalados com níveis pelíticos, estes por sua vez com tonalidades esverdeadas.

De forma disseminada ocorre py, com cor cinzenta e brilho metálico.

Observa-se um filonete milimétrico de carbonatos.

Descrição Microscópica

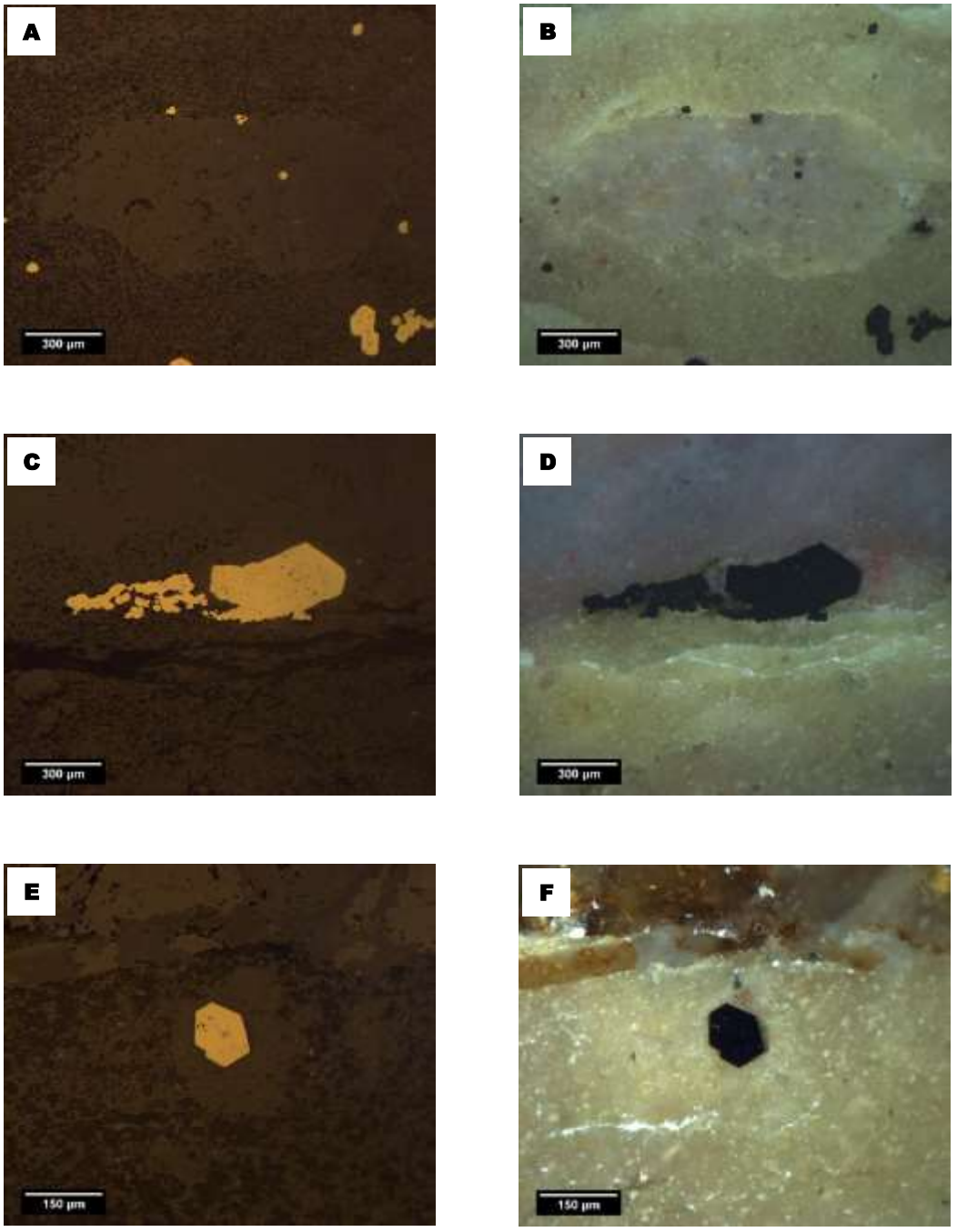
Nos níveis psamíticos identifica-se py disseminada em grãos euédricos (Microfot. A), bem como em aglomerados de grãos subeuédricos e euédricos, concentrados no contacto entre a natureza psamítica e a pelítica (Microfot. C). Note-se que as naturezas psamíticas apresentam, em nicóis cruzados, uma tonalidade roxa enquanto as naturezas pelíticas possuem uma tonalidade verde (Microfot. D). As tonalidades roxas provêm, possivelmente, de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados.

Nos níveis pelíticos observa-se grãos de py euédricos, acompanhados por uma auréola de natureza siliciosa (Microfot. E), por vezes com óxidos e hidróxidos de Fe disseminados com cor vermelha em nicóis cruzados (Microfot. H). Verifica-se que a py apresenta faces euédricas na área envolvida pela aureola siliciosa, e bordos irregulares no contacto com a natureza pelítica (Microfot. I). A natureza siliciosa destaca-se pela qualidade do polimento em nicóis paralelos, face a natureza pelítica envolvente. Adicionalmente, observa-se pseudoformas negativas de py (Microfot. K), bem como grãos de py alinhados segundo uma direção suboblíqua ao bandado composicional (Microfot. M).

Note-se que a py dos níveis pelíticos e psamíticos é caracterizada por inclusões de minerais translúcidos e por uma porosidade.

Identifica-se filonetes de carbonatos com py euédrica disseminada, tanto com uma dimensão na ordem das dezenas (Microfot. O) e centenas de micras (Microfot. Q). Particularmente nos grãos de maior dimensão observa-se porosidades e inclusões, idênticas às py identificadas no encaixante.

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-32#S3. Referências: A) SD.4-32#S3.19 NP 10X; B) SD.4-32#S3.19 NC 10X; C) SD.4-32#S3.18 NP 10X; D) SD.4-32#S3.18 NC 10X; E) SD.4-32#S3.3 NP 20X; F) SD.4-32#S3.3 NC 20X;

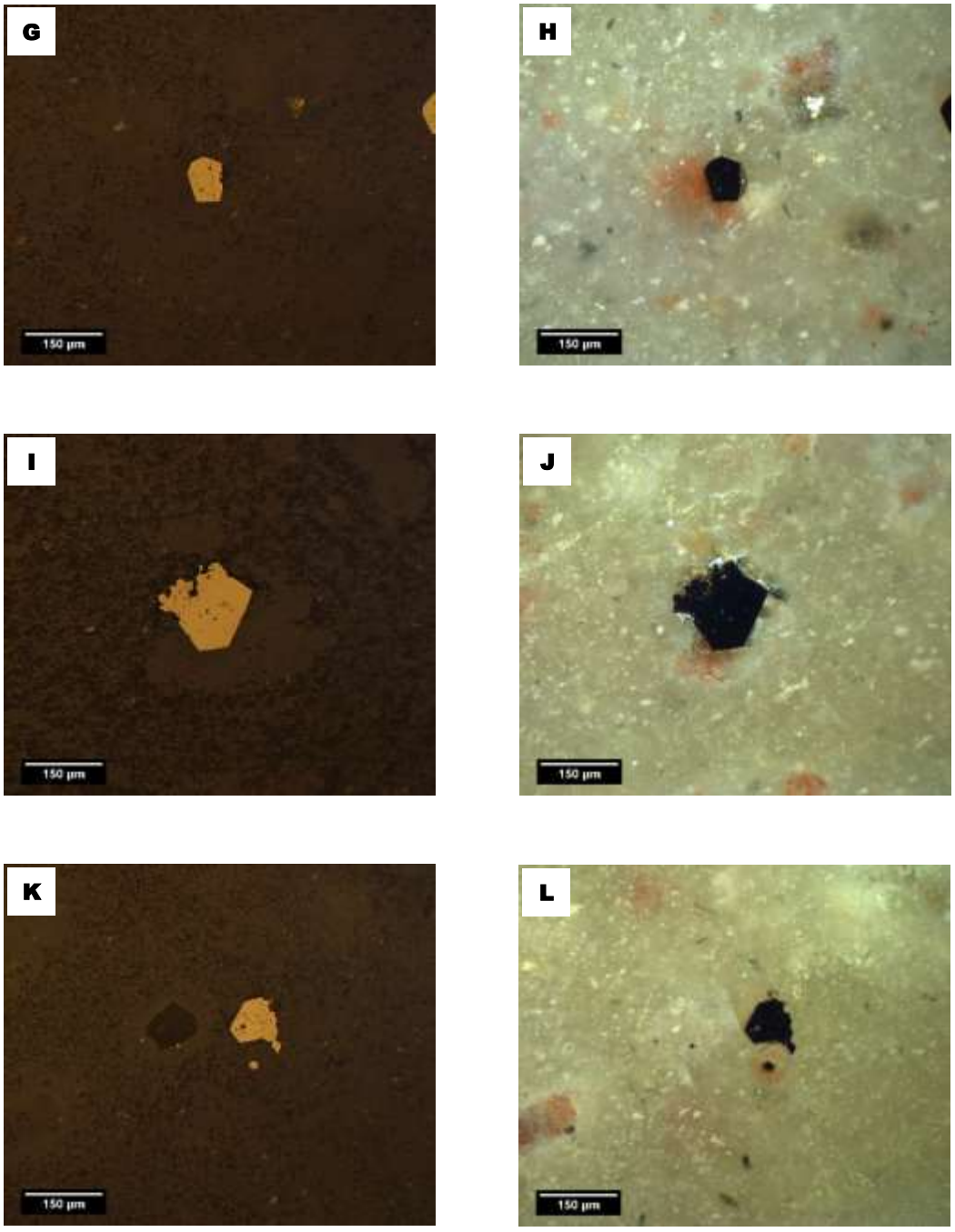


A e B) Em nicóis cruzados observa-se um nível psamítico boudinado, com uma tonalidade roxa, e um nível pelítico, com tonalidade verde. Identifica-se grãos de py subeuédricos disseminados na natureza psamítica e pelítica. Possuem uma dimensão na ordem das dezenas de micras, exceto no limite inferior direito onde observa-se um aglomerado de py de dimensão superior;

C e D) Detalhe petrográfico de um aglomerado de grãos subeuédricos e euédricos de py, inserido num nível psamítico. Todavia está concentrado no contacto entre a natureza psamítica e a pelítica. Note-se que as naturezas psamíticas apresentam, em nicóis cruzados, uma tonalidade roxa enquanto que, as naturezas pelíticas, possuem uma tonalidade verde;

E e F) Disseminados pela matriz pelítica observa-se grãos euédricos de py, acompanhados por uma auréola irregular de natureza siliciosa. Tal como observado em outras SP, esta py do encaixante é caracterizada por inclusões e por uma porosidade.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-SD.4-32#S3. Referências: G) SD.4-32#S3.16 NP 20X; H) SD.4-32#S3.16 NC 20X; I) SD.4-32#S3.7 NP 20X; J) SD.4-32#S3.7 NC 20X; K) SD.4-32#S3.15 NP 20X; L) SD.4-32#S3.15 NC 20X;

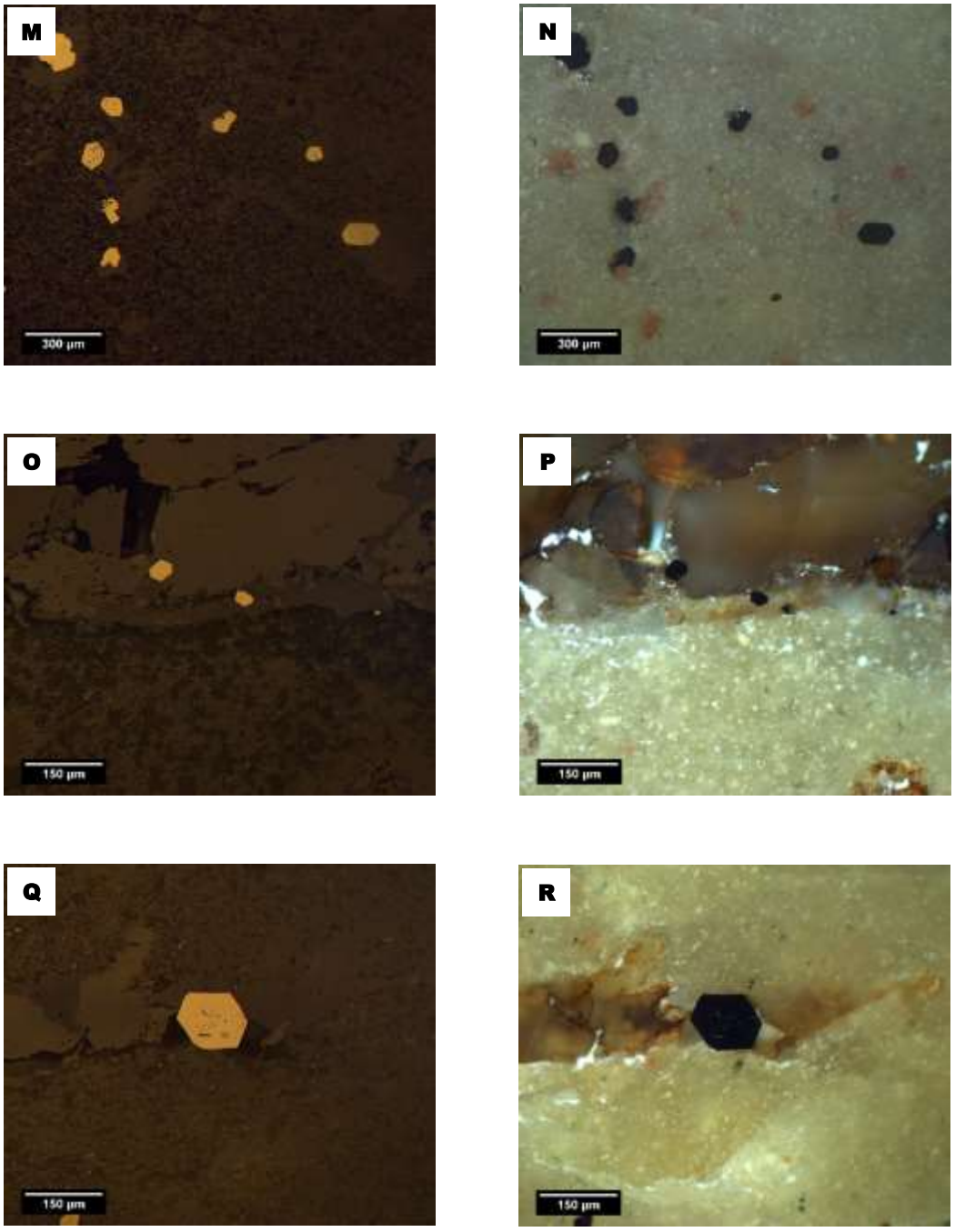


G e H) Apesar de tratar-se dum nível pelítico, verifica-se uma elevada componente siliciosa. Adjacentemente à py pentagonal, observa-se, em nicóis cruzados, óxidos e hidróxidos de Fe disseminados com cor vermelha;

I e J) Pormenor de uma py subeuédrica de dimensão micrométrica, disseminada num nível pelítico, com faces euédricas na área envolvida pela auréola siliciosa e, por outro lado, com faces irregulares no contacto com a natureza pelítica que constitui o nível;

K e L) Em nicóis paralelos, e à esquerda do grão de py subeuédrico de dimensão na ordem das centenas de micras, observa-se uma pseudoformas negativa de py com forma pentagonal disseminada num nível pelítico.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-SD.4-32#S3. Referências: M) SD.4-32#S3.2 NP 10X; N) SD.4-32#S3.2 NC 10X; O) SD.4-32#S3.9 NP 20X; P) SD.4-32#S3.9 NC 20X; Q) SD.4-32#S3.14 NP 20X; R) SD.4-32#S3.14 NC 20X;



M e N) Destaque para um nível pelítico onde identifica-se grãos de py alinhados segundo direções suboblíquas ao bandado composicional. Os grãos apresentam formas subeuédricas e euédricas, uma dimensão na ordem das centenas de micras, bem como uma auréola irregular de natureza siliciosa. Em nicóis cruzados, observam-se óxidos e hidróxidos de Fe com uma cor vermelha, adjacente aos grãos de py e em concentrações isoladas;

O e P) Identifica-se filonetes de carbonatos com py euédrica disseminada, com uma dimensão na ordem das dezenas, onde observa-se faces euédricas e uma textura, pontualmente, com porosidades;

Q e R) Identifica-se filonetes de carbonatos de espessura micrométrica, onde identifica-se py com forma hexagonal, com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Note-se que a porosidade e as inclusões estão concentradas numa posição central, idênticas às py identificadas no encaixante.

Ficha SD.4-32#S4 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-32#S4
Profundidade Média da Amostra	78,56
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados, com filonetes de carbonatos. De forma disseminada ocorre py.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis psamíticos e pelíticos.
Associação Mineral	py
Observações Complementares	No filonete de carbonatos ocorre um aglomerado de py com formas euédricas. Não apresentam porosidades ou inclusões.



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-32#S4.

Descrição Macroscópica

Nível psamítico com tonalidades esbranquiçadas, numa matriz pelítica, por sua vez com tonalidades esverdeadas.

De forma disseminada ocorre py, com cor cinzenta e brilho metálico.

Observa-se uma rede de filonetes milimétricos de carbonatos com uma cor castanha escura, subparalelos e oblíquos ao bandado composicional.

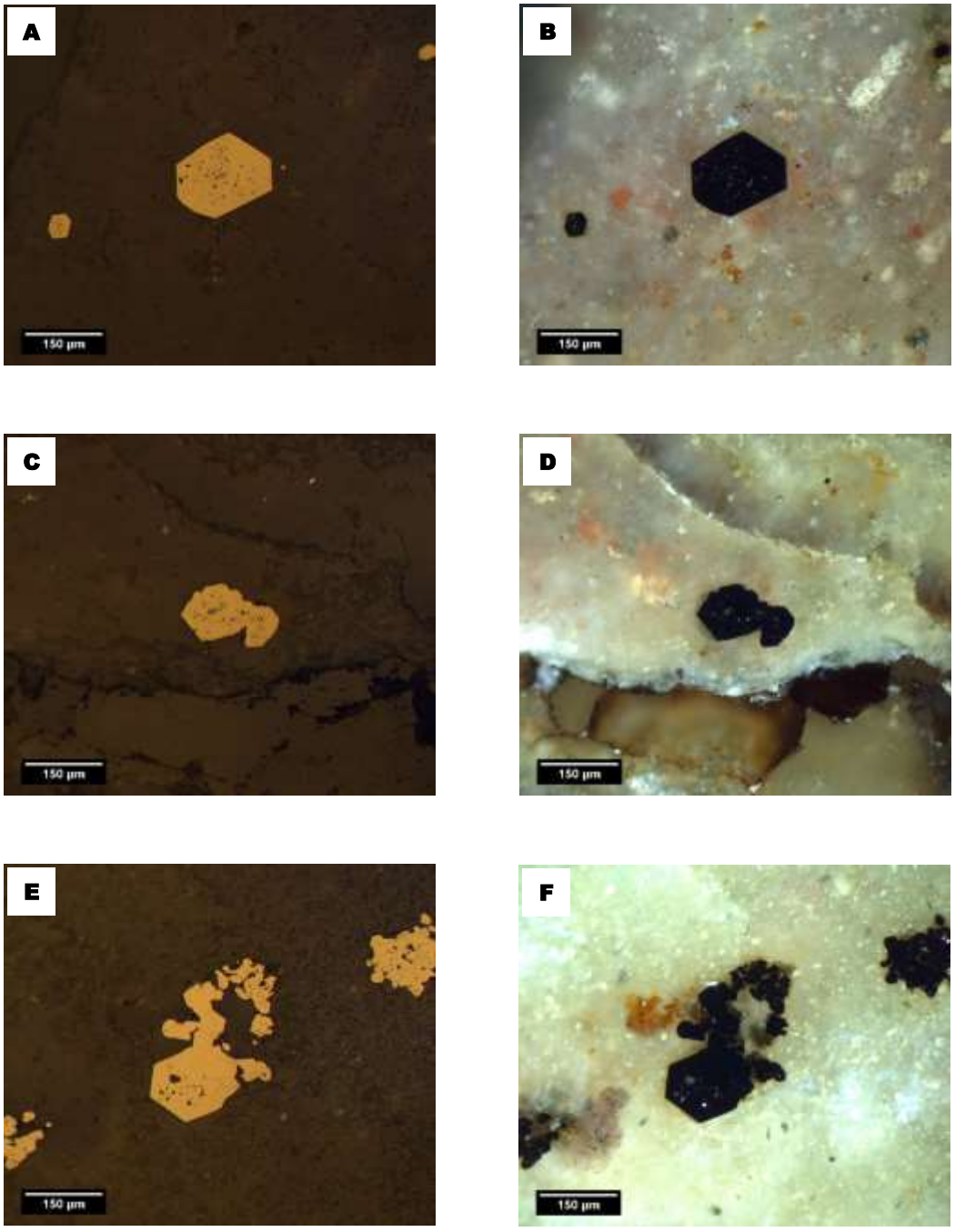
Descrição Microscópica:

Nos níveis psamíticos identifica-se grãos euédricos de py (Microfot. A) e óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. B). Como características destacam-se as formas hexagonais apresentada pela py, assim como a porosidade típica e as inclusões de minerais das naturezas encaixantes. Num caso particular, foi identificada a inclusão de um mineral cinzento, um óxido e hidróxido de Fe (Microfot. C).

Nos níveis de natureza pelítica observa-se aglomerados de py com uma auréola irregular de natureza siliciosa (Microfot. E). Por vezes estão dispostos segundo uma orientação preferencial, ou constituindo grãos individuais com formas subeuédricas (Microfot. G). Em ambos os casos, os grãos apresentam porosidades e inclusões de minerais das naturezas onde se inserem, contudo concentram-se numa posição central do grão. Adicionalmente, observa-se pseudoformas negativas de py (Microfot. I), assim como grãos de py alinhados segundo uma direção suboblíqua ao bandado composicional (Microfot. K) e com óxidos e hidróxidos de Fe adjacentes (Microfot. L).

Identifica-se filonetes de carbonatos micrométricos, por vezes no contacto entre naturezas (Microfot. M), assim como filonetes milimétricos com aglomerados de py euédrica disseminados, caracterizados por grãos na ordem das dezenas de micras e sem porosidade ou inclusões (Microfot. O).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-32#S4. Referências: A) SD.4-32#S4.3 NP 20X; B) SD.4-32#S4.3 NC 20X; C) SD.4-32#S4.20 NP 20X; D) SD.4-32#S4.20 NC 20X; E) SD.4-32#S4.2 NP 20X; F) SD.4-32#S4.2 NC 20X;

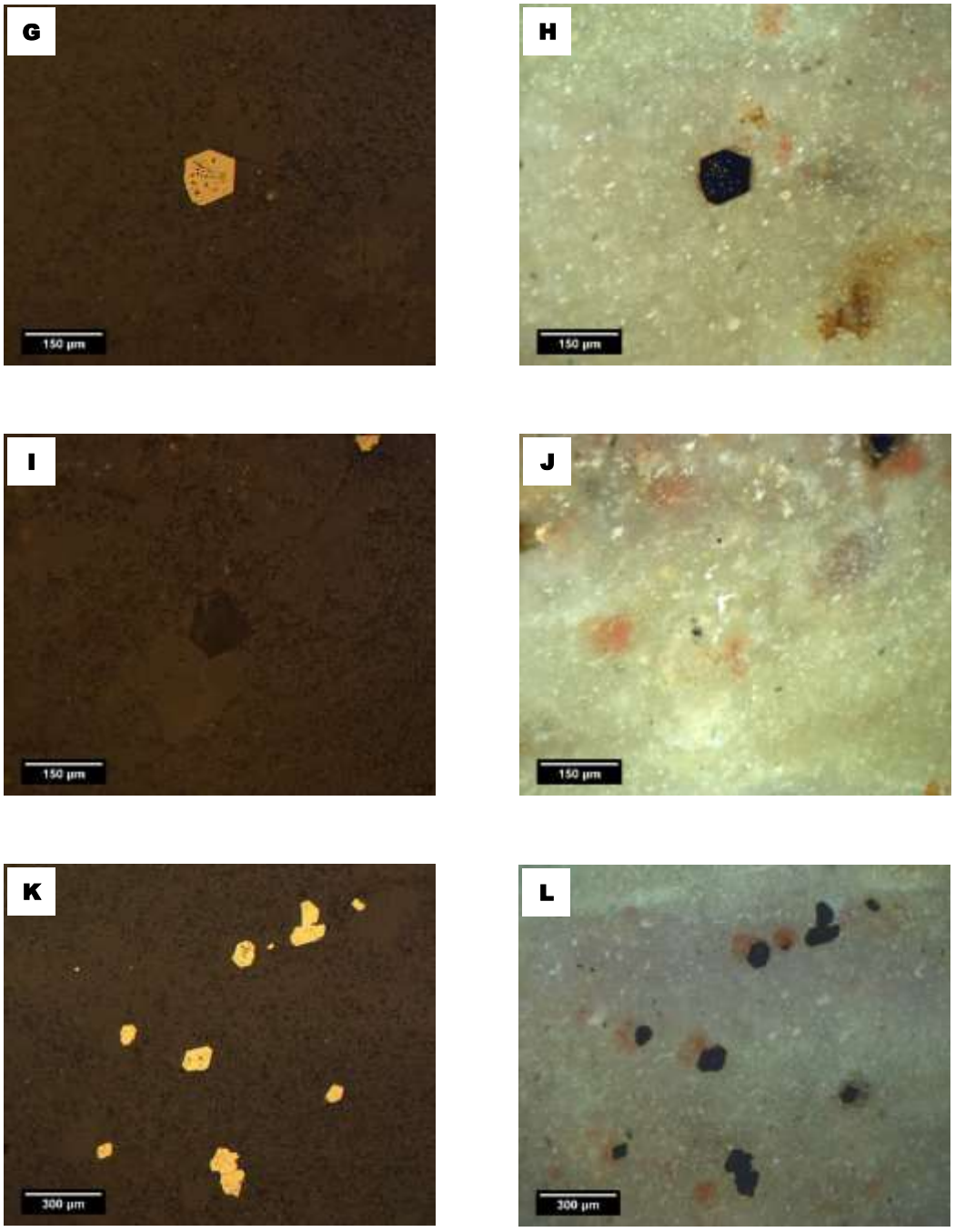


A e B) Nos níveis psamíticos identifica-se grãos euédricos de py disseminados, com inclusões e porosidades dispersas heterogeneamente pelo grão. Note-se que, tanto os grãos de maior como os de menor dimensão, possuem uma forma hexagonal perfeita. Em nicóis cruzados, observa-se um ponteado com cor vermelha a que correspondem óxidos e hidróxidos de Fe;

C e D) Pormenor de um aglomerado de py com inclusão de um mineral que, em nicóis paralelos, apresenta uma cor cinzenta. Corresponde a um óxido e hidróxido de Fe. Em nicóis cruzados observa-se, no topo da microfotografia a natureza psamítica e, na metade inferior, a natureza carbonatada de um filonete;

E e F) No nível pelítico observa-se aglomerados de py, constituídos por grãos subeuédricos com uma dimensão na ordem das dezenas e centenas de micras, dispostos segundo uma orientação preferencial oblíqua ao bandado composicional. Os aglomerados são envolvidos por uma auréola de natureza siliciosa irregular e, por vezes, difusa. Adjacentemente ao aglomerado central da microfotografia em nicóis cruzados, observa-se carbonatos com uma cor castanha.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-32#S4. Referências: G) SD.4-32#S4.15 NP 20X; H) SD.4-32#S4.15 NC 20X; I) SD.4-32#S4.21 NP 20X; J) SD.4-32#S4.21 NC 20X; K) SD.4-32#S4.16 NP 10X; L) SD.4-32#S4.16 NC 10X;

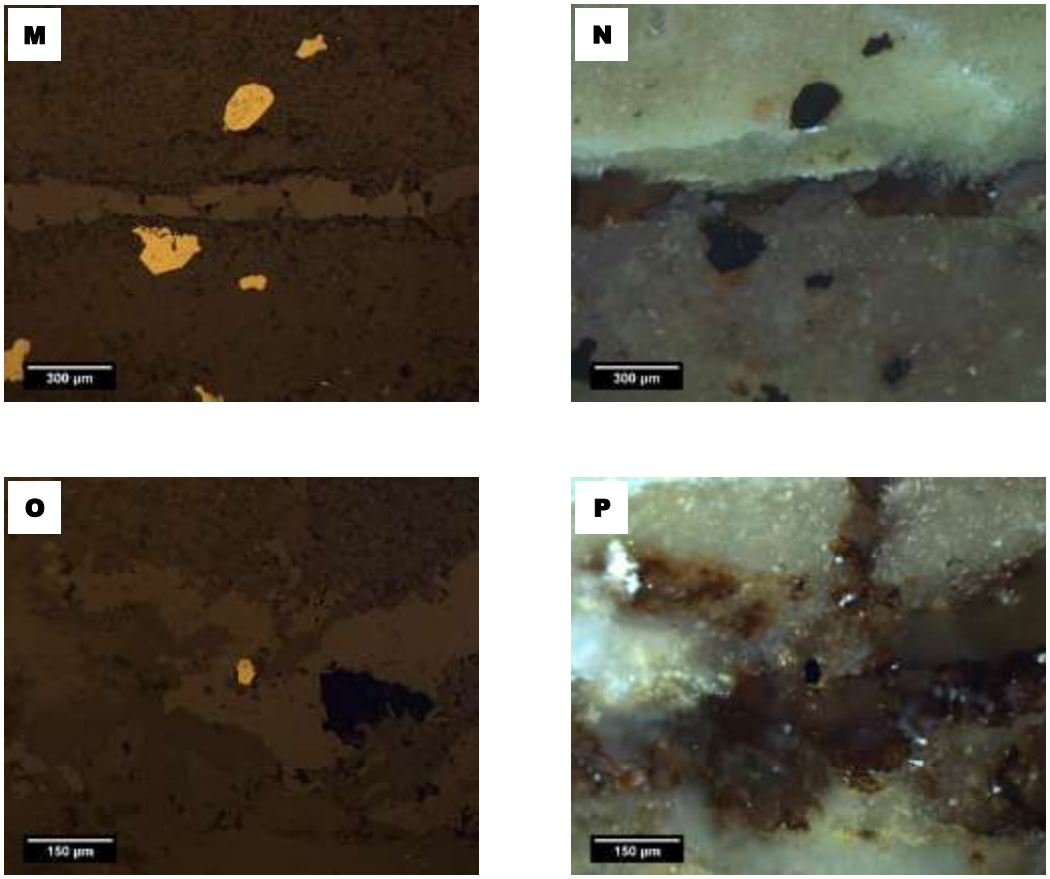


G e H) Numa posição central das microfotografias observa-se um grão de py subeuédrico, disseminado num nível pelítico. Possui porosidades e inclusões de minerais da natureza onde se insere;

I e J) Detalhe petrográfico de uma pseudoforma negativa de py, com uma forma pentagonal, disseminada num nível pelítico. É observável apenas em nicóis paralelos;

K e L) Observam-se grãos de py euédricos e subeuédricos, com porosidade e inclusões, alinhados segundo uma direção suboblíqua ao bandado composicional. Na microfotografia em nicóis cruzados predomina a natureza pelítica, com tonalidades verdes, ocorrendo uma secção de natureza psamítica, com tonalidades roxas. Em ambas as naturezas, e adjacentemente à py, ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe com uma cor vermelha os quais, pontualmente, apresentam formas paralelepipédicas. Note-se que o local em nicóis cruzados onde ocorre óxidos e hidróxidos de Fe corresponde ao mesmo local onde, em nicóis paralelos, ocorre uma silicificação.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-32#S4. Referências: M) SD.4-32#S4.1 NP 10X; N) SD.4-32#S4.1 NC 10X; O) SD.4-32#S4.4 NP 20X; P) SD.4-32#S4.4 NC 20X;



M e N) Em nicóis cruzados destaca-se na metade superior da microfotografia, um nível pelítico, e na metade inferior, um nível psamítica, ambos com py disseminada. Entre estas naturezas ocorre um filonete de carbonatos, de espessura micrométrica, sem mineralização. Os carbonatos apresentam, por sua vez, uma cor castanha;

O e P) Pormenor petrográfico de um filonete milimétrico de carbonatos, com um aglomerado constituído por dois grãos de py euédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Estes grãos de py apresentam faces perfeitas e não possuem porosidade ou inclusões.

Ficha SD.4-33#S1 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-33#S1
Profundidade Média da Amostra	80,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Textura brechóide constituída por fragmentos de Xistos Siliciosos esverdeados e arroxeados, com py disseminada.
Classificação Microscópica	py disseminada na textura brechóide.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-33#S1.

Descrição Macroscópica

Verifica-se uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, com tonalidades verdes, e de natureza siliciosa, por sua vez com cores esbranquiçadas e avermelhadas. A matriz é de natureza pelítica e possui uma tonalidade verde.

Ocorrem carbonatos disseminados com uma cor castanha escura, bem como py com cor cinzenta e brilho metálico.

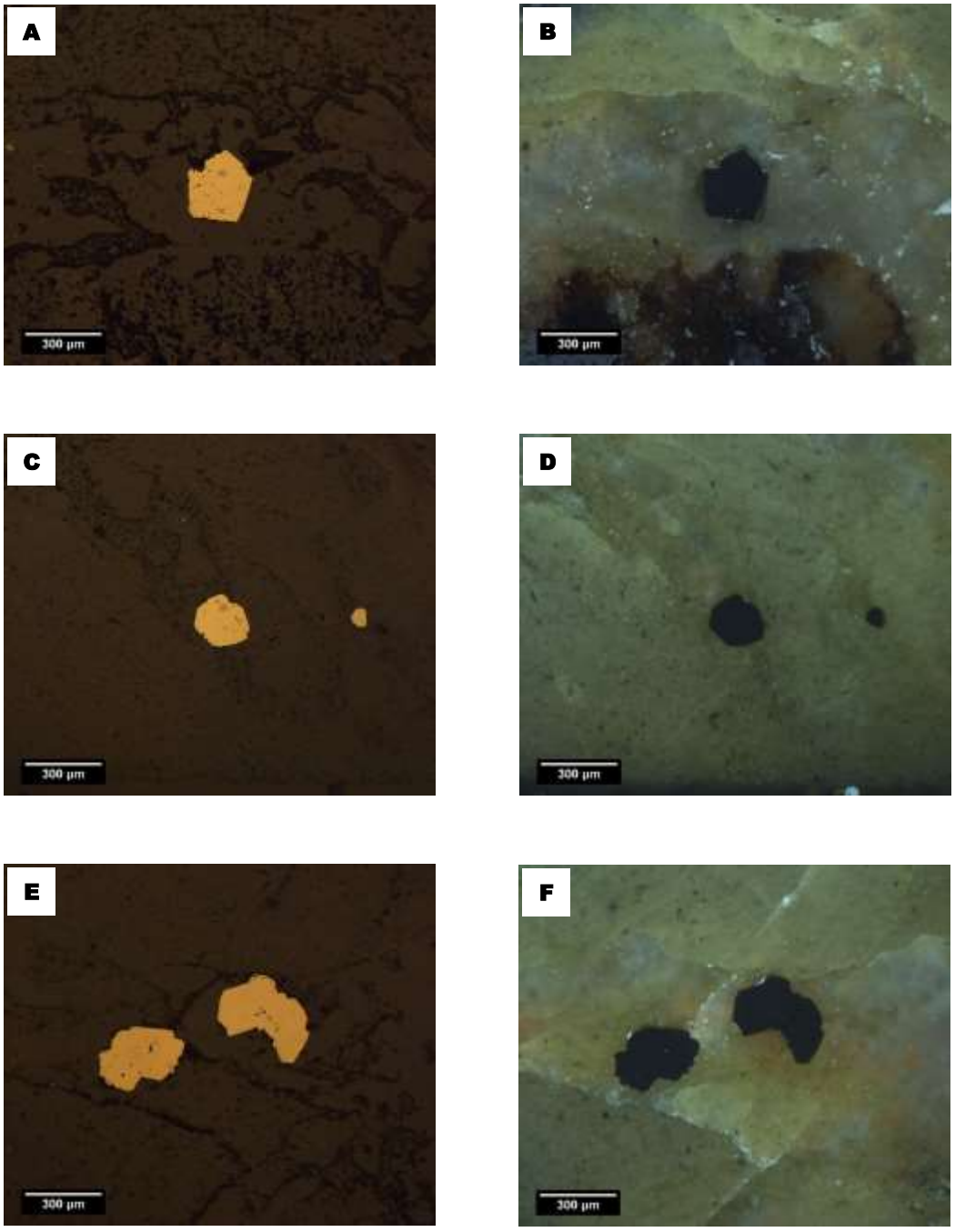
Descrição Microscópica

Tanto nos fragmentos de natureza siliciosa (Microfot. A) como nos fragmentos de natureza pelítica (Microfot. C), observam-se grãos de py disseminados, com formas euédricas e subeuédricas e com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Pontualmente, ocorrem em aglomerados (Microfot. E). Para além da py, e exclusivamente nos fragmentos de natureza siliciosa, identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe disseminados (Microfot. G).

Verifica-se que a matriz que constitui a textura brechóide, de natureza pelítica, apresenta uma densa rede de propagação nos fragmentos (Microfot. I) a qual afeta, também, os grãos de py, resultando grãos com uma elevada porosidade e bordos irregulares (Microfot. K).

De forma disseminada identificam-se carbonatos (Microfot. N) nos quais, por vezes, surgem inclusões de óxidos e hidróxidos de Fe (Microfot. O).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-33#S1. Referências: A) SD.4-33#S1.3 NP 10X; B) SD.4-33#S1.3 NC 10X; C) SD.4-33#S1.7 NP 10X; D) SD.4-33#S1.7 NC 10X; E) SD.4-33#S1.13 NP 10X; F) SD.4-33#S1.13 NC 10X;

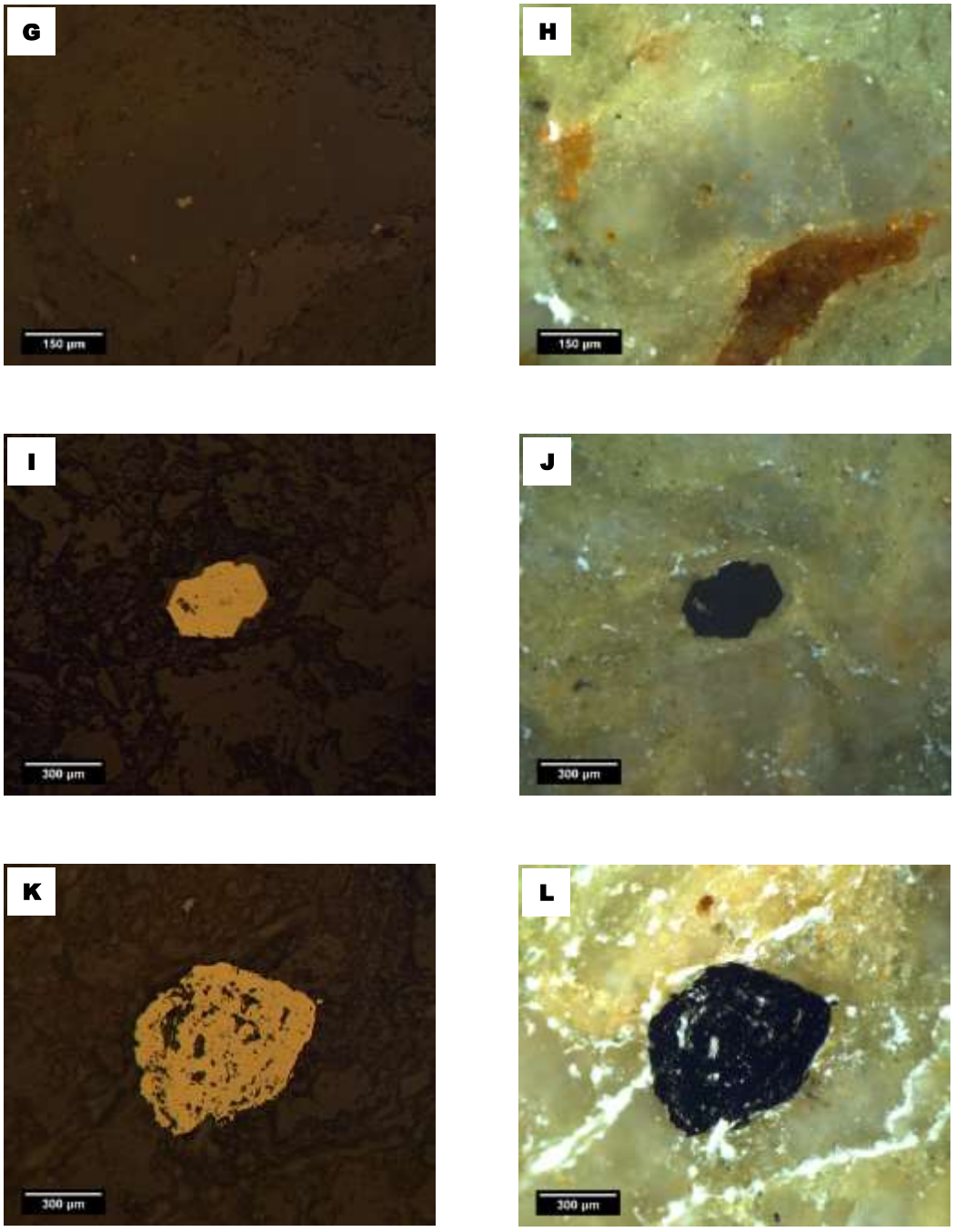


A e B) Grão de py com forma pentagonal disseminado num fragmento de natureza siliciosa. Em nicóis cruzados observa-se a natureza pelítica com uma cor verde, a natureza siliciosa com uma cor esbranquiçada, e no limite inferior carbonatos com uma cor castanha;

C e D) Numa posição central da microfotografia observa-se um grão subeuédrico de py, disseminado num fragmento de natureza pelítica, com formas euédricas e subeuédricas. Possui uma dimensão na ordem das centenas de micras;

E e F) Aglomerados de grãos de py, constituídos por grãos subeuédricos com porosidades e inclusões. Um dos aglomerados está parcialmente inserido numa natureza siliciosa, tal como observado em nicóis cruzados.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-33#S1. Referências: G) SD.4-33#S1.8 NP 20X; H) SD.4-33#S1.8 NC 20X; I) SD.4-33#S1.2 NP 10X; J) SD.4-33#S1.2 NC 10X; K) SD.4-33#S1.12 NP 10X; L) SD.4-33#S1.12 NC 10X;

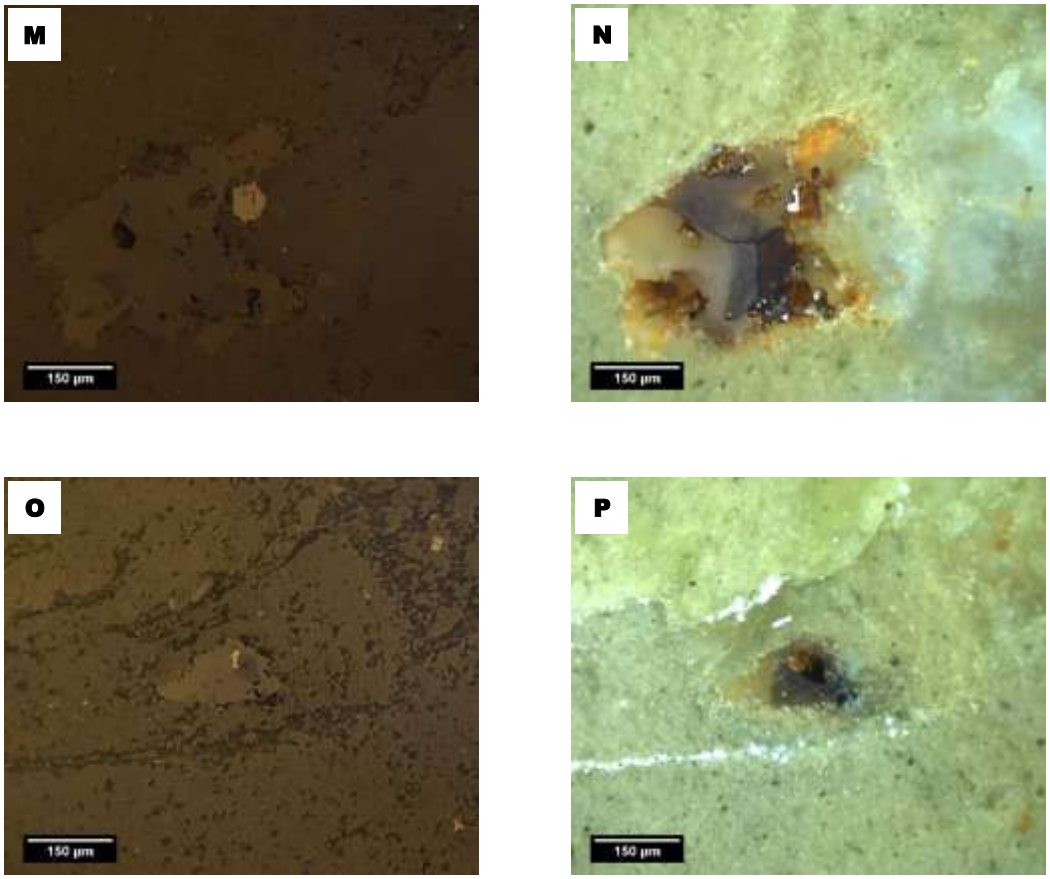


G e H) Identificam-se óxidos e hidróxidos de Fe disseminados nos fragmentos de natureza siliciosa. Em nicóis cruzados, os óxidos e hidróxidos de Fe apresentam tonalidades amareladas e, a natureza siliciosa, possui um aspeto translúcido;

I e J) A matriz pelítica, que constitui a textura brechóide, corta heterogeneamente os fragmentos de natureza siliciosa. Neste fragmento identifica-se um aglomerado de py euédrica, numa posição central da microfotografia, o qual apresenta faces perfeitas, inclusões e porosidades;

K e L) Grão de py subeuédrico, com uma dimensão de, aproximadamente, 0,7 mm. Está inserido num fragmento de natureza siliciosa, o qual está cortado heterogeneamente pela matriz pelítica da textura brechóide. Uma maior intensidade da ramificação da matriz pelítica da textura brechóide resulta, comparativamente ao grão de py da microfotografia I, numa py com bordos muito irregulares e com uma elevada porosidade, por vezes com uma dimensão na ordem das centenas de micras.

Estampa 3 - Microfotografias M a P da SP SD.4-33#S1. Referências: M) SD.4-33#S1.1 NP 20X; N) SD.4-33#S1.1 NC 20X; O) SD.4-33#S1.10 NP 20X; P) SD.4-33#S1.10 NC 20X;



M e N) De forma disseminada identificam-se carbonatos, facilmente distinguíveis das naturezas pelíticas e psamíticas pela cor castanha, aspeto baço e pelo relevo que apresentam em nicóis cruzados;

O e P) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se um cristal de carbonato, com forma aproximadamente triangular, e com inclusão de um grão anédrico de óxidos e hidróxidos de Fe. Este cristal de carbonatos está inserido num fragmento de natureza pelítica, definido por tonalidades verdes em nicóis cruzados.

Ficha SD.4-33#S2 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-33#S2
Profundidade Média da Amostra	80,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Textura brechóide constituída por fragmentos de Xistos Siliciosos esverdeados e arroxeados, com py disseminada.
Classificação Microscópica	py e cpy disseminadas na textura brechóide, com inclusões de py euédricas na cpy.
Associação Mineral	py + cpy
Observações Complementares	As naturezas siliciosas que possuem cpy apresentam, em nicóis cruzados, uma cor laranja

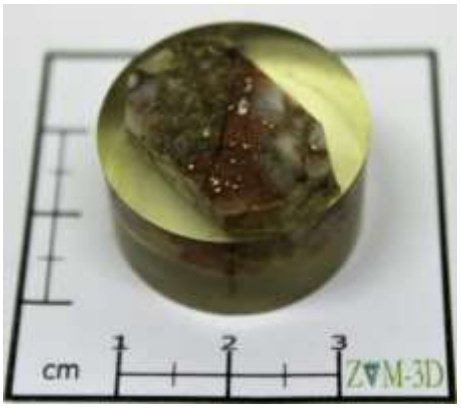


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-33#S2.

Descrição Macroscópica

Verifica-se uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, com tonalidades verdes, e de natureza siliciosa, por sua vez com cores esbranquiçadas e avermelhadas. A matriz é de natureza pelítica e possui uma tonalidade verde.

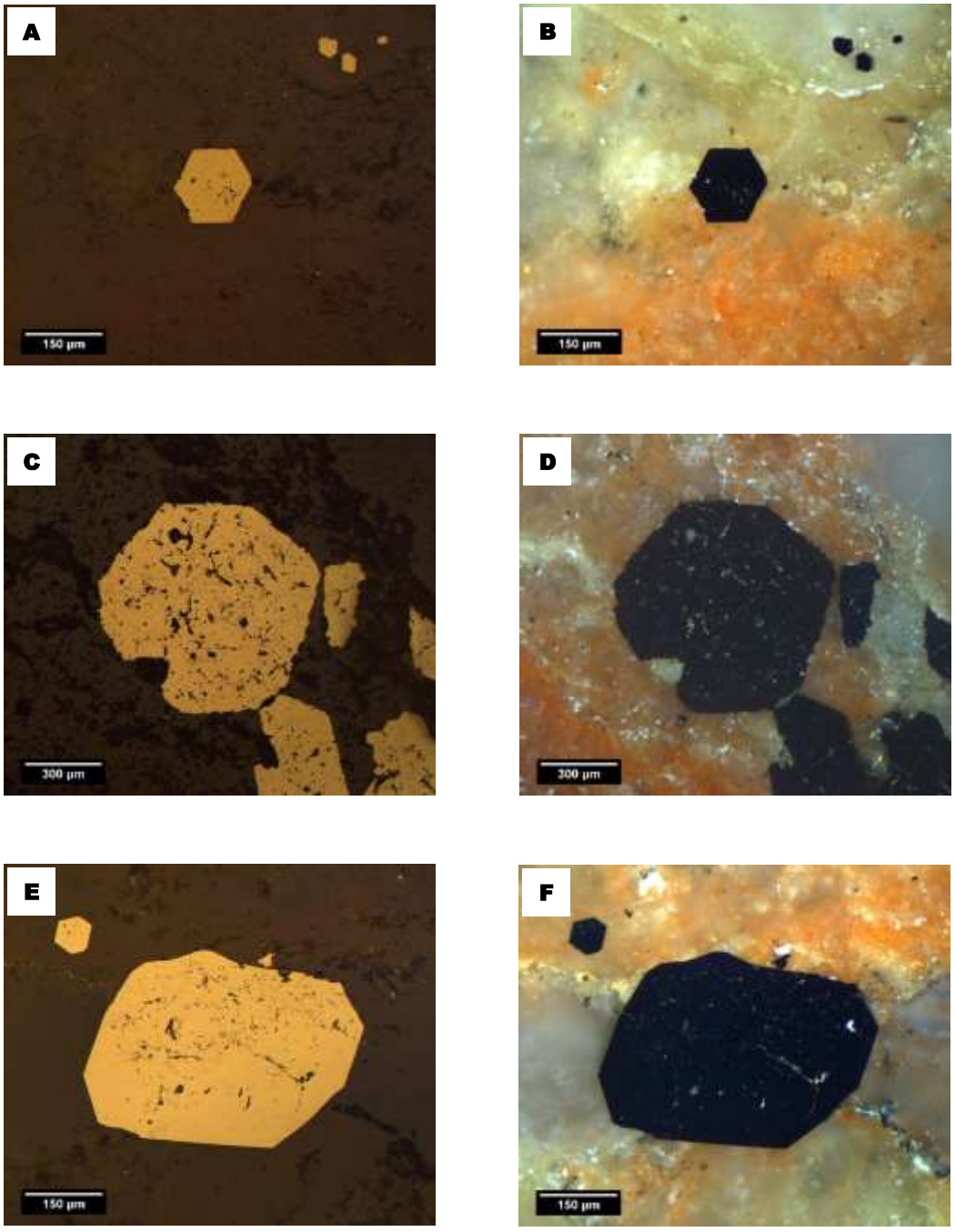
Identifica-se py disseminada, com cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Os fragmentos de natureza siliciosa possuem duas tonalidades em nicóis cruzados: uma esbranquiçada de aspeto translúcido e uma com cor laranja. Identificam-se grãos de py euédricos com uma dimensão micrométrica (Microfot. A), podendo atingir dimensões milimétricas (Microfot. C). Para além das típicas formas hexagonais, inclusões e porosidades, identifica-se uma fraturação intragranular (Microfot. E). Ocorrem, também, py euédricas com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, disseminadas nos fragmentos de natureza siliciosa translúcidos (Microfot. G). Em diversos locais a natureza siliciosa apresenta uma elevada porosidade. Nestes casos identifica-se grãos anédricos de py e cpy (Microfot. I), com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, associados a uma natureza siliciosa de cor laranja em nicóis cruzados (Microfot. J). Identifica-se grãos de cpy, de dimensão na ordem das centenas de micras, com formas paralelepipédicas, uma elevada porosidade e inclusões de py euédricas (Microfot. K). As tonalidades laranjas dos fragmentos siliciosos aparentam estar associadas à presença de cpy, dado que, regra geral, quando surge as tonalidades laranjas identifica-se cpy nas proximidades. Foi possível identificar uma propagação em rede das tonalidades laranjas num fragmento silicioso translúcido (Microfot. N).

A matriz pelítica que constitui a matriz da textura brechóide possui uma densa ramificação a qual, quando propaga-se nos fragmentos de natureza siliciosa "corrói" os grãos de py (Microfot. O). O contacto entre a natureza pelítica e a natureza siliciosa, observado à escala da superfície polida, é efetuado por uma lineação de cor negra (Figura 1), a qual aparenta ser um plano de fraturação, dado que corta um grão euédrico de py (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-33#S2. Referências: A) SD.4-33#S2.6 NP 20X; B) SD.4-33#S2.6 NC 20X; C) SD.4-33#S2.12 NP 10X; D) SD.4-33#S2.12 NC 10X; E) SD.4-33#S2.2 NP 20X; F) SD.4-33#S2.2 NC 20X;

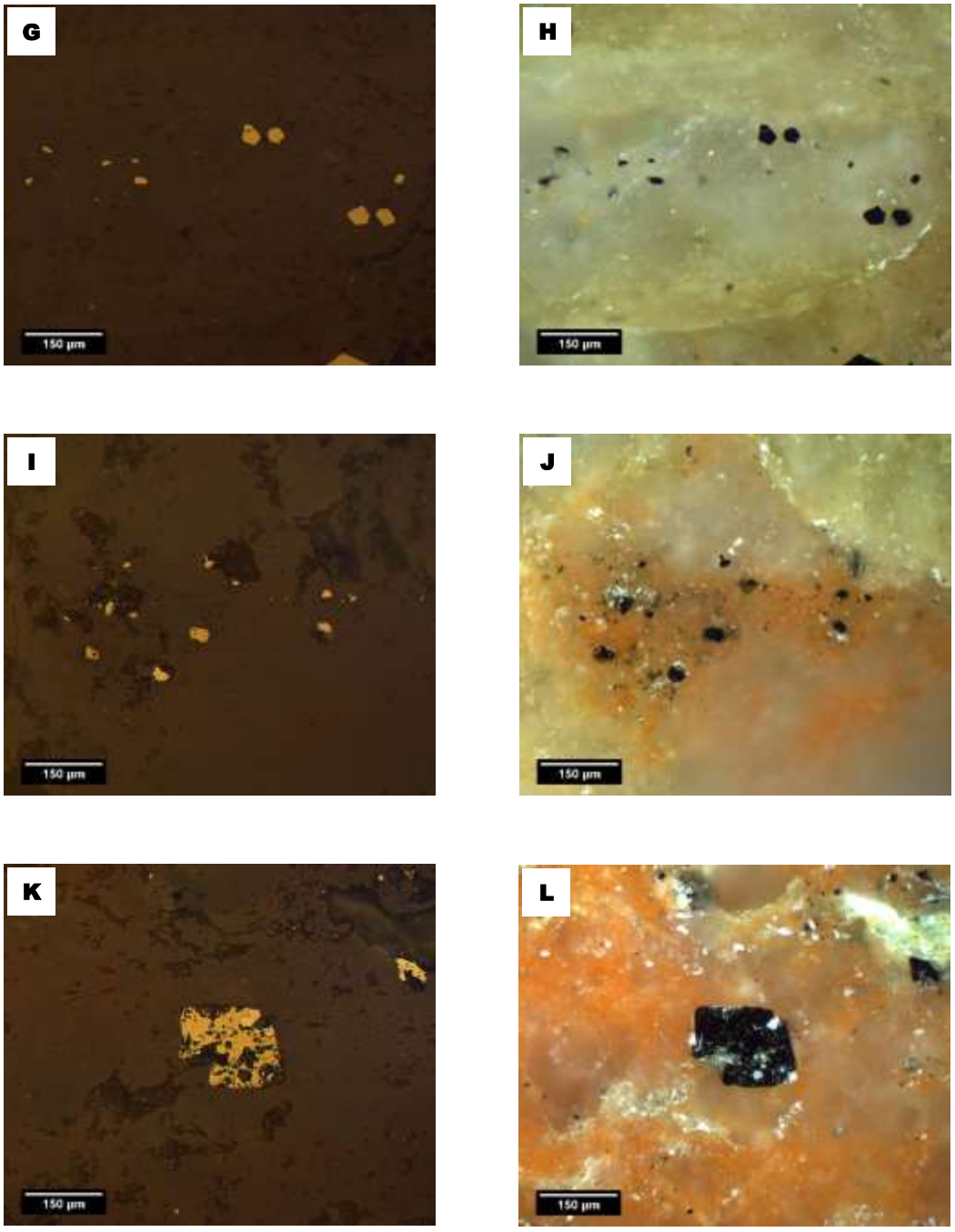


A e B) Em nicóis cruzados distingue-se, na metade superior, a natureza siliciosa translúcida e a matriz pelítica com cor verde. A metade inferior, com cor laranja, corresponde à natureza siliciosa. A microfotografia em nicóis paralelos está centrada numa py com forma hexagonal, com uma dimensão na ordem das centenas de micras;

C e D) Grão de py disseminado num fragmento de natureza siliciosa, com uma dimensão de, aproximadamente, 1 mm. Possui uma forma hexagonal e bordos irregulares, bem como uma elevada quantidade de inclusões e porosidades;

E e F) Detalhe petrográfico de um grão de py disseminado num fragmento de natureza siliciosa, com forma subeuédrica. Comparativamente à py da microfotografia C e D, possui bordos sem irregularidades e uma menor concentração de inclusões e porosidades. Adicionalmente observa-se uma fraturação intragranular.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-33#S2. Referências: G) SD.4-33#S2.3 NP 20X; H) SD.4-33#S2.3 NC 20X; I) SD.4-33#S2.7 NP 20X; J) SD.4-33#S2.7 NC 20X; K) SD.4-33#S2.11 NP 20X; L) SD.4-33#S2.11 NC 20X;

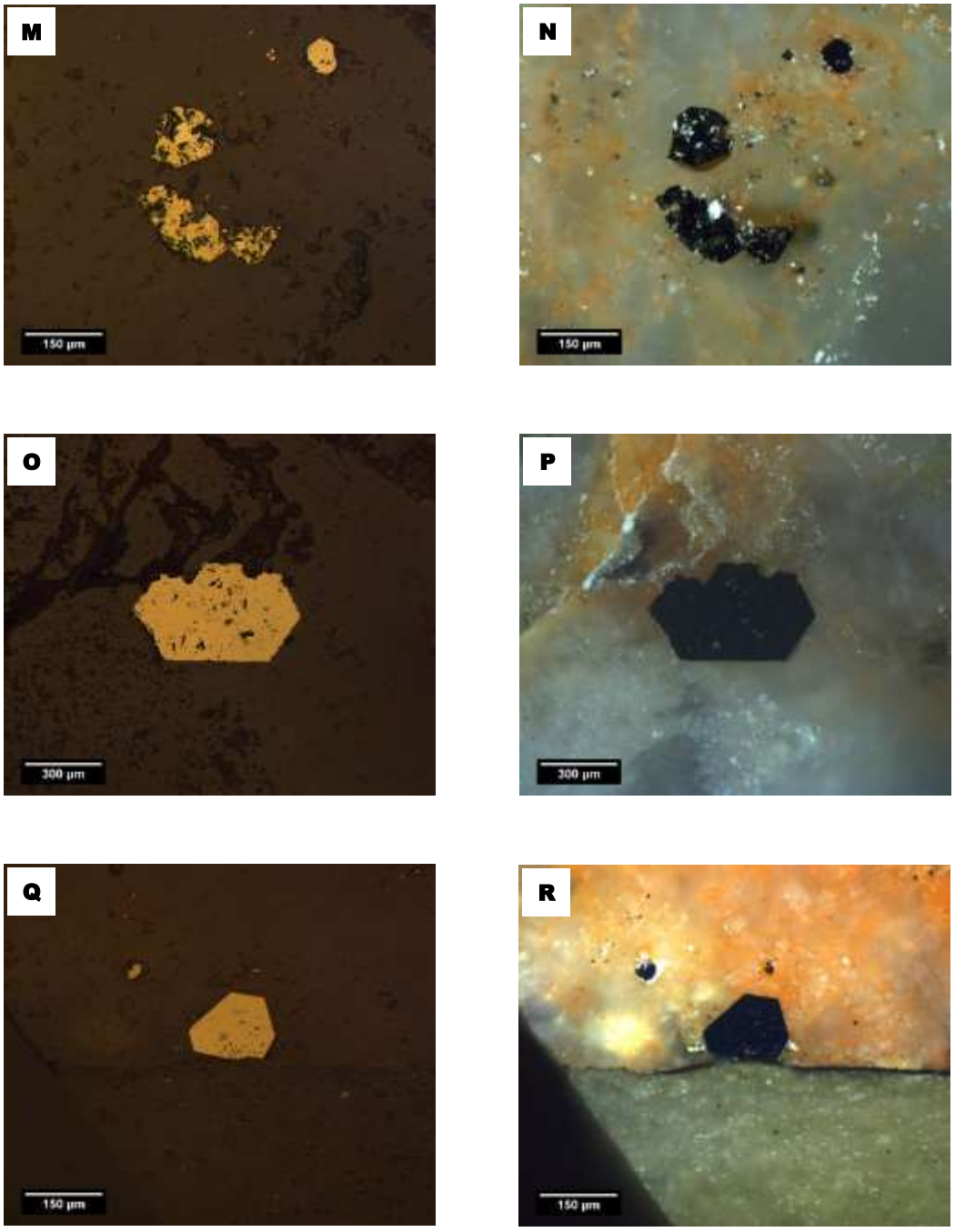


G e H) Disseminados nos fragmentos siliciosos translúcidos observam-se py euédricas e subeuédricas, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

I e J) Os fragmentos de natureza siliciosa apresentam, por vezes, uma elevada porosidade. Em nicóis paralelos identificam-se grãos anédricos de py e cpy, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras, associadas a uma natureza siliciosa que, em nicóis cruzados, é definida por uma cor laranja;

K e L) Detalhe de um grão de cpy com uma forma em losango e de dimensão na ordem das centenas de micras, disseminado num fragmento de natureza siliciosa. Possui uma elevada porosidade e inclusões de py subeuédricas. Em nicóis cruzados verifica-se a predominância de uma tonalidade laranja.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-33#S2. Referências: M) SD.4-33#S2.13 NP 20X; N) SD.4-33#S2.13 NC 20X; O) SD.4-33#S2.14 NP 10X; P) SD.4-33#S2.14 NC 10X; Q) SD.4-33#S2.4 NP 20X; R) SD.4-33#S2.4 NC 20X;



M e N) Concentração preferencial de cpy e py num fragmento de natureza siliciosa. Este fragmento é translúcido, porém apresenta, em nicóis cruzados, diversas manchas de cor laranja;

O e P) Pormenor de um grão subeuédrico de py num fragmento silicioso translúcido. A matriz pelítica, que constitui a matriz da textura brechóide, propaga-se no fragmento de natureza siliciosa, afetando a parte superior do grão de py;

Q e R) Em nicóis cruzados observa-se a natureza pelítica na metade inferior, com cor verde, e a natureza siliciosa na metade superior, com cor laranja. O contacto entre ambas corresponde a um plano de fraturação, dado que corta o grão euédrico de py.

Ficha SD.4-33#S3 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-33#S3
Profundidade Média da Amostra	80,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Textura brechóide constituída por fragmentos de Xistos Siliciosos esverdeados e arroxeados, com py disseminada.
Classificação Microscópica	py e cpy disseminadas na textura brechóide, com inclusões de py euédricas na cpy.
Associação Mineral	py + cpy



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-33#S3.

Descrição Macroscópica

Verifica-se uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, com tonalidades verdes, e de natureza siliciosa, por sua vez com cores esbranquiçadas e avermelhadas. A matriz é de natureza pelítica e possui uma tonalidade verde.

Identifica-se py disseminada, com cor cinzenta e brilho metálico.

Descrição Microscópica

Nos fragmentos de natureza siliciosa ocorrem grãos de py euédricos (Microfot. A). No entanto estes fragmentos são afetados pela propagação da matriz pelítica, que constitui a matriz da textura brechóide, "corroendo" a py. Nestes casos observa-se faces euédricas no contacto com o fragmento de natureza siliciosa e faces anédricas no contacto com a natureza pelítica da textura brechóide (Microfot. C). O processo que leva ao desenvolvimento das cavidades nos fragmentos de natureza siliciosa provoca, simultaneamente, o aumento da quantidade de porosidades da py (Microfot. E), bem como o desenvolvimento de uma fraturação intragranular (Microfot. G).

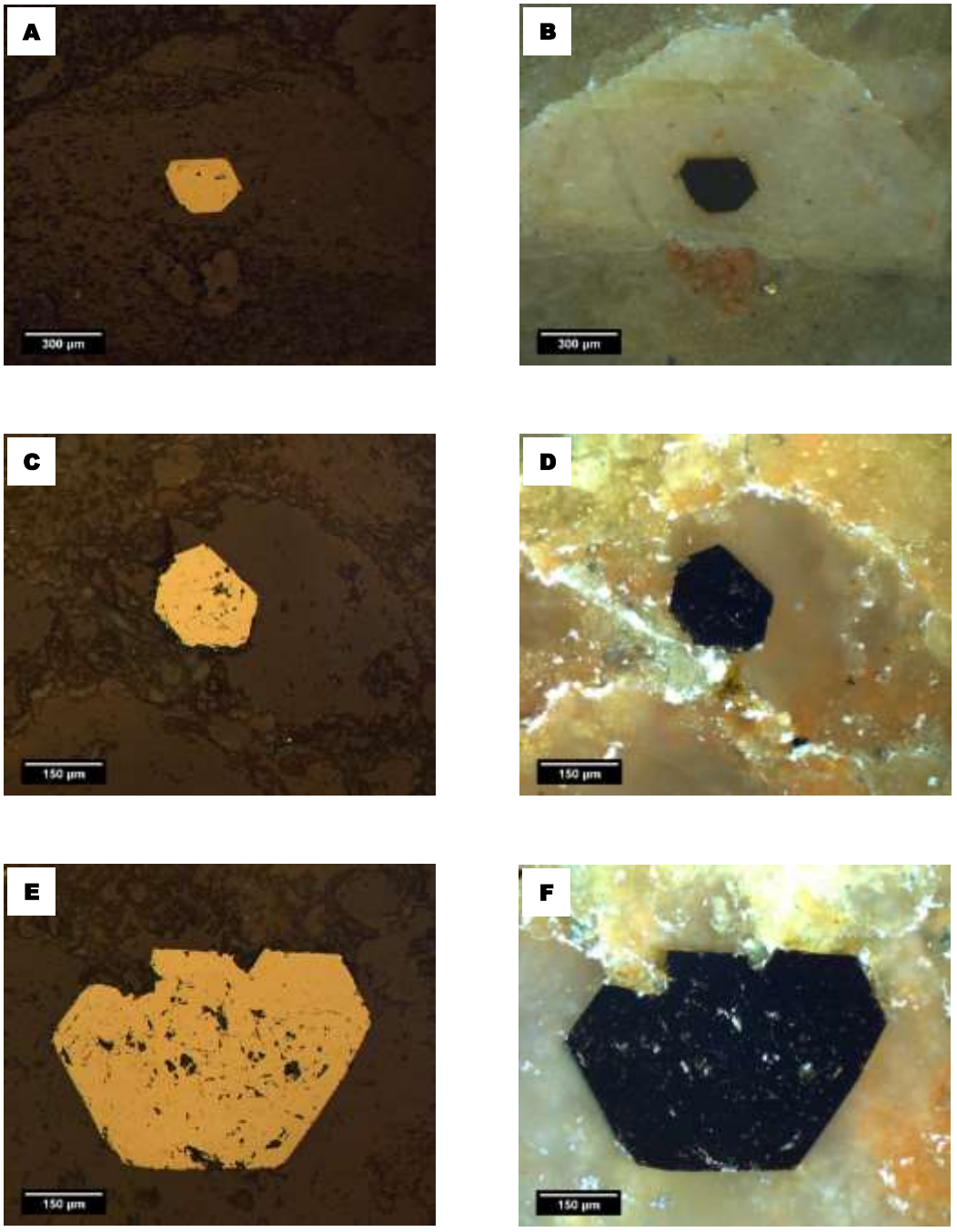
Identifica-se cpy nos fragmentos de natureza siliciosa, com inclusões de py subeuédrica (Microfot. I). Pontualmente, observa-se cpy disseminada sem inclusões de py (Microfot. K).

Ocorrem, também, minerais com uma cor cinzenta em nicóis paralelos, possivelmente óxidos de Fe, disseminado nas naturezas siliciosas, com formas anédricas (Microfot. M). A "corrosão" que afeta os grãos de py afetada, igualmente, estes minerais.

Em fragmentos constituídos pelas duas naturezas, observa-se grãos de py com faces euédricas na natureza siliciosa, e faces anédricas, na natureza pelítica (Microfot. O).

Na matriz pelítica é igualmente observado grãos de py disseminados, porém com formas anédricas e com uma fraturação intragranular (Microfot. Q).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-33#S3. Referências: A) SD.4-33#S3.12 NP 10X; B) SD.4-33#S3.12 NC 10X; C) SD.4-33#S3.14 NP 20X; D) SD.4-33#S3.14 NC 20X; E) SD.4-33#S3.3 NP 20X; F) SD.4-33#S3.3 NC 20X;

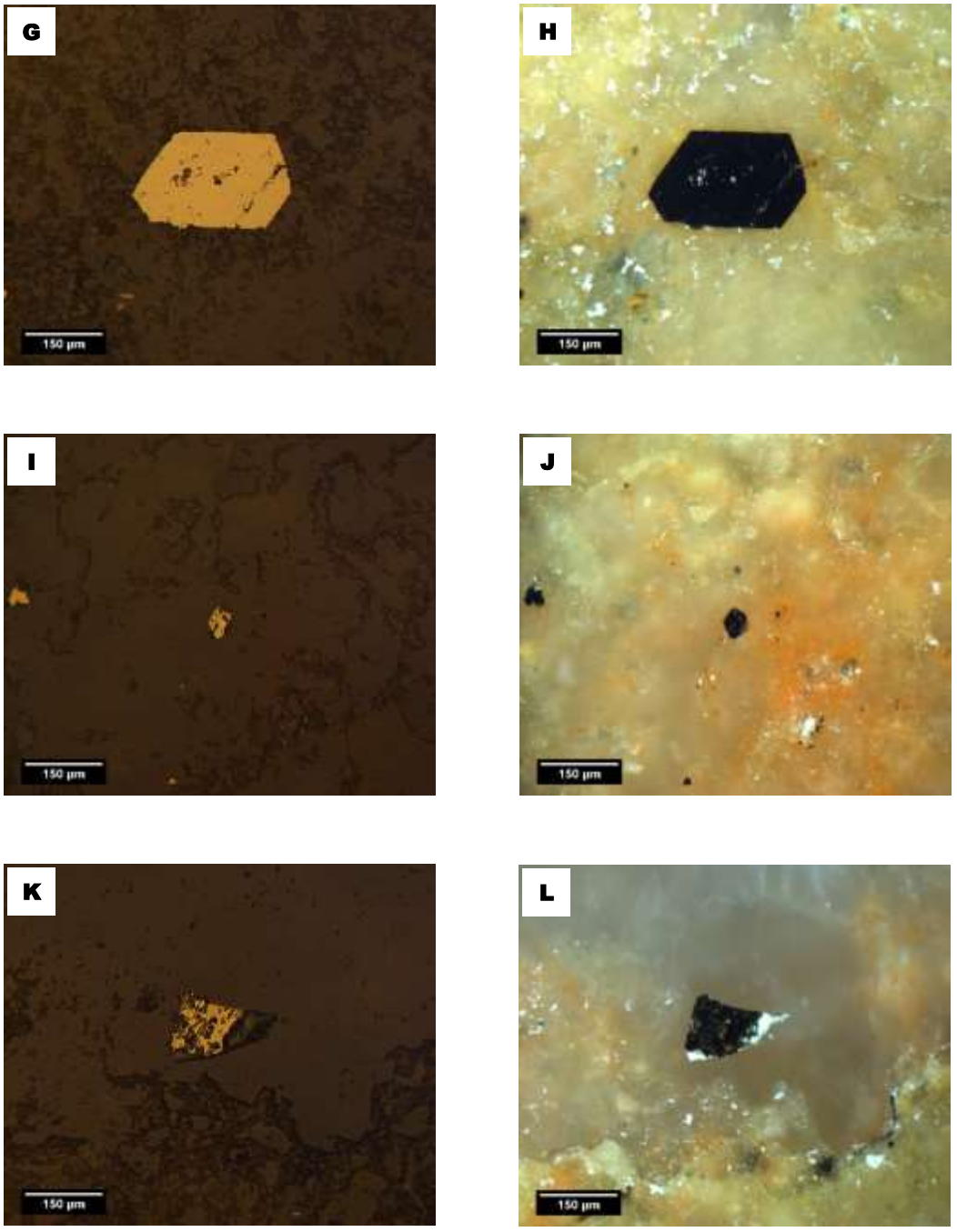


A e B) Pormenor de um grão de py euédrico, disseminado num fragmento de natureza siliciosa, com faces sem irregularidades;

C e D) Disseminado num fragmento de natureza siliciosa, observa-se um grão de py com faces euédricas, no contacto com o fragmento de natureza siliciosa, e faces anédricas, no contacto com a natureza pelítica da textura brechóide;

E e F) Grão de py com uma dimensão na ordem das centenas de micras, com faces euédricas, exceto no contacto com a matriz pelítica da textura brechóide que aparenta "corroer" a py. Destaca-se uma elevada quantidade de porosidades no interior do grão, superior ao verificado na microfotografia A, e com dimensões na ordem na das dezenas de micras.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-33#S3. Referências: G) SD.4-33#S3.6 NP 20X; H) SD.4-33#S3.6 NC 20X; I) SD.4-33#S3.16 NP 20X; J) SD.4-33#S3.16 NC 20X; K) SD.4-33#S3.7 NP 20X; L) SD.4-33#S3.7 NC 20X;

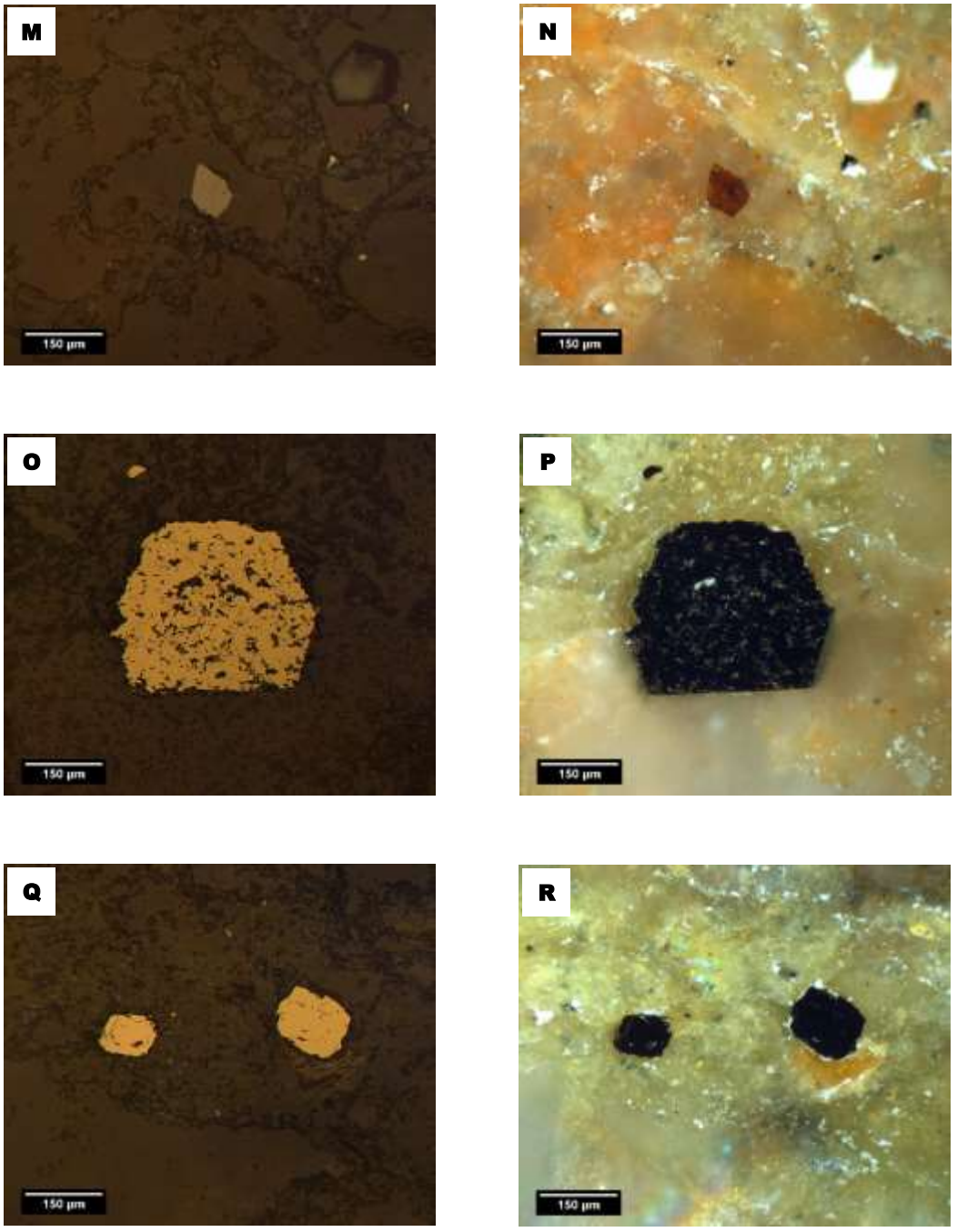


G e H) Pormenor da fraturação intragranular existente num grão subeuédrico de py, disseminado num fragmento de natureza siliciosa;

I e J) Numa posição central da microfotografia em nicóis paralelos, observa-se um grão de cpy com inclusões de py subeuédrica. Este está disseminado num fragmento de natureza siliciosa. Em nicóis cruzados observa-se que a natureza siliciosa adquire tonalidades laranjas;

K e L) Detalhe petrográfico de um grão de cpy, sem inclusões de py, disseminado num fragmento de natureza siliciosa. Possui uma elevada porosidade.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-33#S3. Referências: M) SD.4-33#S3.4 NP X20; N) SD.4-33#S3.4 NC X20; O) SD.4-33#S3.10 NP 20X; P) SD.4-33#S3.10 NC 20X; Q) SD.4-33#S3.8 NP 20X; R) SD.4-33#S3.8 NC 20X;



M e N) Identificam-se minerais com uma cor cinzenta, em nicóis paralelos, possivelmente Óxidos de Fe, disseminado nas naturezas siliciosas. Apresentam formas anédricas e uma cor castanha em nicóis cruzados;

O e P) O grão de py apresentado na microfotografia contacta com duas naturezas: uma pelítica, na diagonal superior, e uma siliciosa na diagonal inferior. Observa-se faces euédricas na natureza siliciosa, e faces irregulares, na natureza pelítica. Este grão possui uma porosidade muito mais intensa e de maior dimensão, comparativamente à verificada nos grãos de py dos fragmentos de natureza siliciosa não afetados pela matriz pelítica da textura brechóide;

Q e R) Na matriz pelítica é igualmente identificado grãos de py disseminados. Nesta natureza, os grãos de py possuem formas anédricas, bordos irregulares, e uma fraturação intragranular. Adicionalmente, e numa posição inferior ao grão de py à direita, observa-se carbonatos com uma cor castanha em nicóis cruzados.

Ficha SD.4-33#S4 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-33#S1
Profundidade Média da Amostra	80,34 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Textura brechóide constituída por fragmentos de Xistos Siliciosos esverdeados e arroxeados, com py disseminada.
Classificação Microscópica	py e cpy disseminadas na textura brechóide.
Associação Mineral	py + cpy



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-33#S4.

Descrição Macroscópica

Verifica-se uma textura brechóide, constituída por fragmentos de natureza pelítica, com tonalidades verdes, e de natureza siliciosa, por sua vez com cores esbranquiçadas e avermelhadas. A matriz é de natureza pelítica e possui uma tonalidade verde.

Identifica-se py disseminada, com cor cinzenta e brilho metálico.

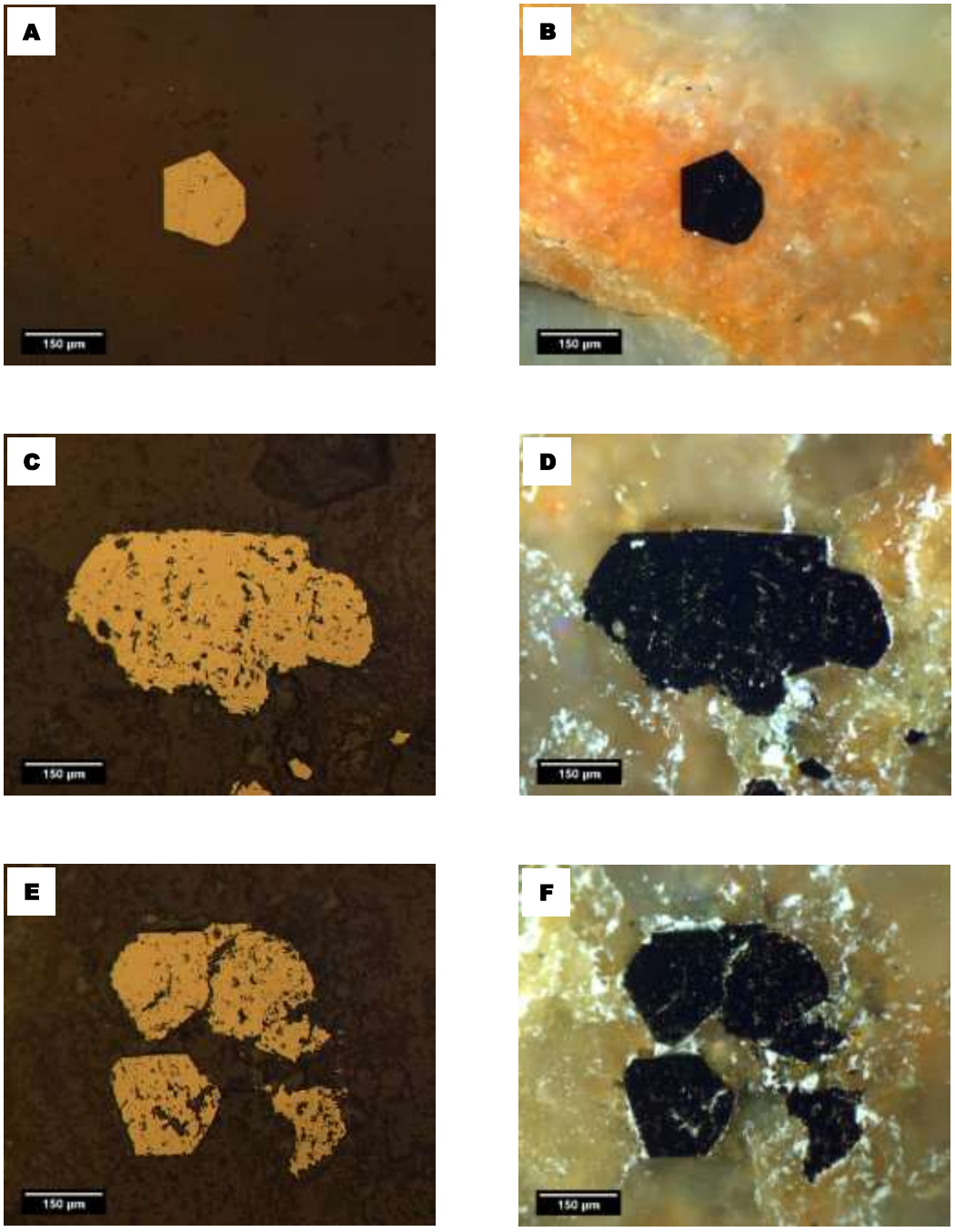
Descrição Microscópica

Nos fragmentos de natureza siliciosa observa-se py euédrica disseminada, caraterizada por faces perfeitas, e por inclusões e porosidades (Microfot. A). Nos casos em que ocorre a propagação da matriz pelítica da textura brechóide nos fragmentos de natureza siliciosa, os grãos de py apresentam bordos irregulares e uma elevada porosidade, tanto em grãos individualizados de py (Microfot. C) como em aglomerados (Microfot. E). Em casos particulares verifica-se a fraturação dos bordos de um grão de py (Microfot. G) e a fraturação de um grão de cpy (Microfot. I), pela matriz pelítica da textura brechóide.

Nos fragmentos de natureza pelítica foi possível identificar um grão de py euédrico, com inclusão de cpy (Microfot. K).

Ocorre um mineral de cor cinzenta em nicóis paralelos, incluído na py dos fragmentos de natureza siliciosa (Microfot. M) e nos carbonatos (Microfot. O), correspondendo, possivelmente, a um óxido de Fe. Adicionalmente, tanto na natureza siliciosa como na matriz pelítica da textura brechóide, ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe micrométricos, definidos por uma cor alaranjada em nicóis cruzados (Microfot. R).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-33#S4. Referências: A) SD.4-33#S4.2 NP 20X; B) SD.4-33#S4.2 NC 20X; C) SD.4-33#S4.5 NP 20X; D) SD.4-33#S4.5 NC 20X; E) SD.4-33#S4.7 NP 20X; F) SD.4-33#S4.7 NC 20X;

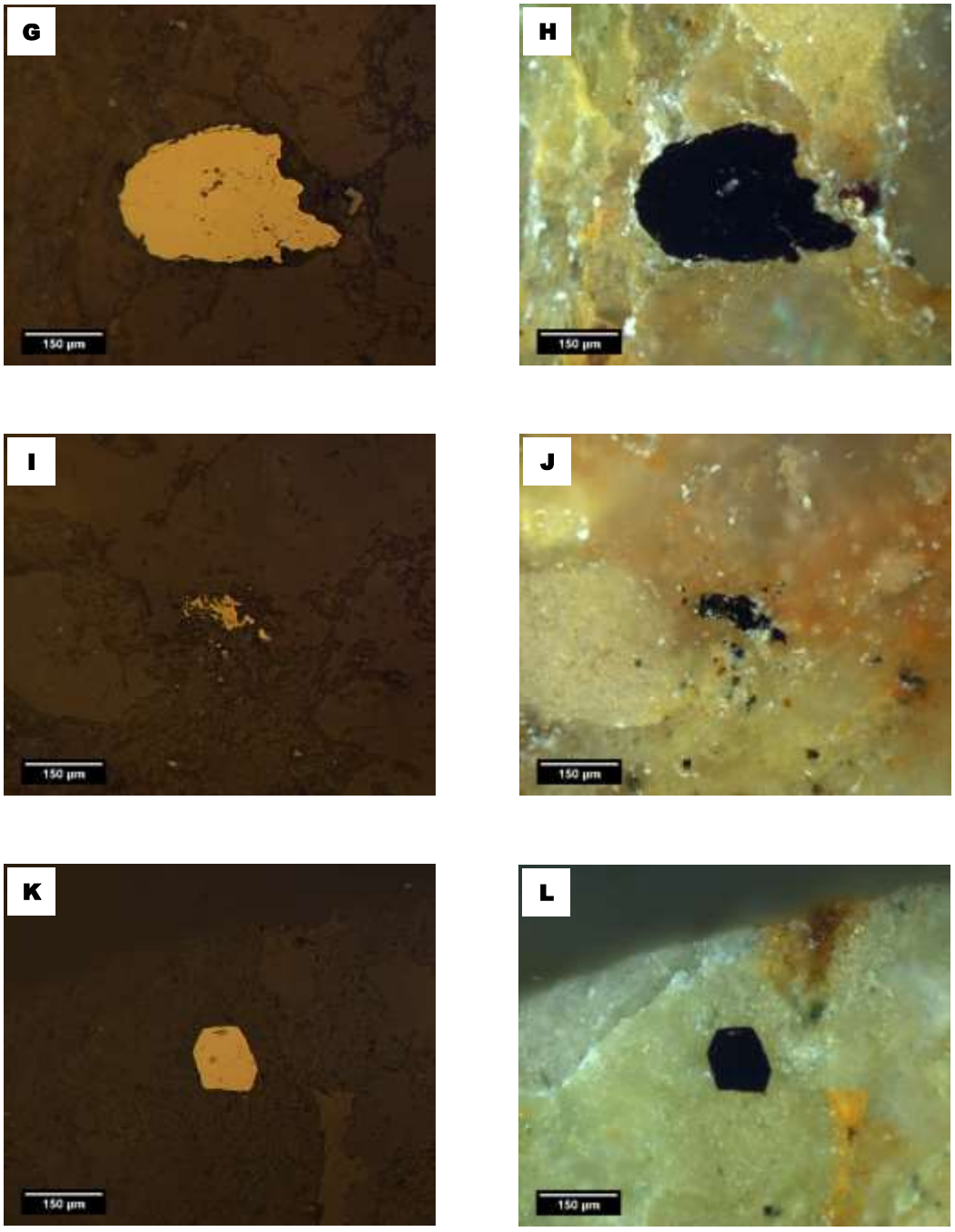


A e B) Num fragmento de natureza siliciosa, com cor laranja em nicóis cruzados, observa-se py euédrica disseminada. Apesar de apresentar inclusões e porosidades, estas ocorrem numa quantidade muito reduzida face ao apresentado, por exemplo, nas microfotografias C e E;

C e D) Fragmento de natureza siliciosa, translúcido em nicóis cruzados, com um grão de py com uma dimensão na ordem das centenas de micras. Apresenta uma forma subeuédrica, bordos irregulares e uma elevada porosidade. Note-se que as faces "euédricas" contactam com a natureza siliciosa, enquanto as faces irregulares contactam com a natureza pelítica;

E e F) Aglomerado de grãos de py subeuédricos e euédricos, definidos por uma elevada porosidade e por bordos irregulares, disseminados num fragmento de natureza siliciosa.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-33#S4. Referências: G) SD.4-33#S4.12 NP 20X; H) SD.4-33#S4.12 NC 20X; I) SD.4-33#S4.4 NP 20X; J) SD.4-33#S4.4 NC 20X; K) SD.4-33#S4.11 NP 20X; L) SD.4-33#S4.11 NC 20X;

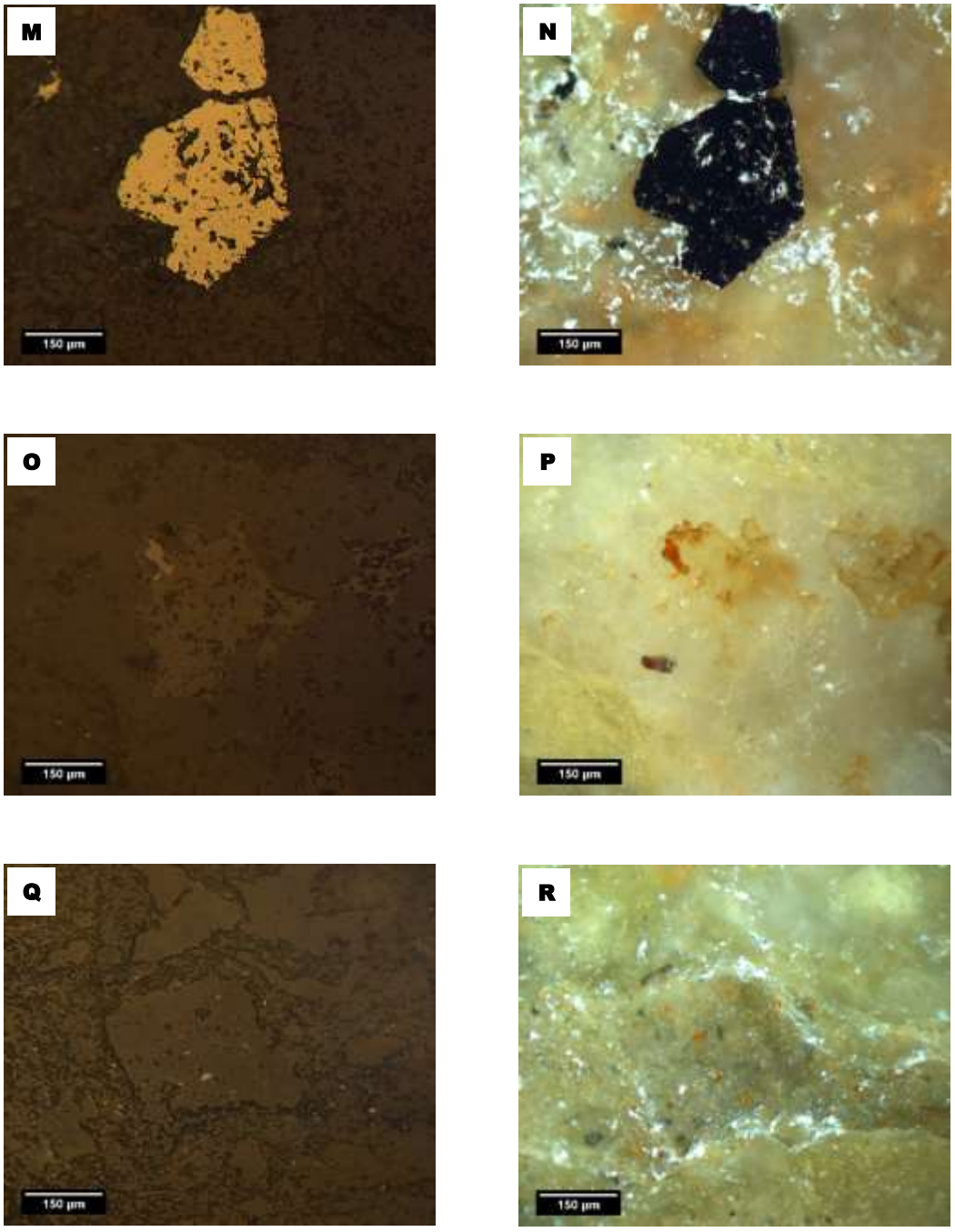


G e H) Pormenor petrográfico da fraturação dos bordos de um grão anédrico de py, disseminado num fragmento de natureza siliciosa. Este fragmento é cortado pela matriz pelítica que constitui a matriz da textura brechóide, no entanto, ao contrário de outros casos, a py não possui uma elevada quantidade de porosidades;

I e J) Observa-se um grão de cpy, com forma anédrica, disseminado num fragmento de natureza siliciosa, mas em contacto com a natureza pelítica da matriz da textura brechóide;

K e L) Detalhe de um grão euédrico de py com inclusão de cpy, disseminado num fragmento de natureza pelítica. Em nicóis cruzados observa-se que a natureza pelítica é caracterizada por uma cor verde.

Estampa 3 - Microfotografias M a R da SP SD.4-33#S4. Referências: M) SD.4-33#S4.13 NP 20X; N) SD.4-33#S4.13 NC 20X; O) SD.4-33#S4.6 NP 20X; P) SD.4-33#S4.6 NC 20X; Q) SD.4-33#S4.9 NP 20X; R) SD.4-33#S4.9 NC 20X;



M e N) Pormenor da inclusão de um mineral de cor cinzenta em nicóis paralelos, possivelmente um óxidos e hidróxido de Fe incluído na py disseminada num fragmento de natureza siliciosa;

O e P) Pormenor da inclusão de um mineral de cor cinzenta em nicóis paralelos, possivelmente um óxidos e hidróxido de Fe incluído nos carbonatos disseminados;

Q e R) Adicionalmente, tanto na natureza siliciosa como na matriz pelítica da textura brechóide, ocorrem óxidos e hidróxidos de Fe micrométricos disseminados, definidos por uma cor amarelada em nicóis cruzados.

Ficha SD.4-34B#S1 | Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos |

Referência da SP	SD.4-34B#S1
Profundidade Média da Amostra	82,84 m
Unidade Litoestratigráfica	Xistos Siliciosos / Metavulcanitos Ácidos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Textura brechóide constituída por fragmentos de Xistos Siliciosos esverdeados e arroxeados, com py disseminada.
Classificação Microscópica	py disseminada na textura brechóide
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-34B#S1.

Descrição Macroscópica

Textura brechóide constituída por fragmentos de natureza siliciosa, com tonalidades arroxeadas, e fragmentos de natureza pelítica, com tonalidades esverdeadas, por vezes com fragmentos com ambas as naturezas. A matriz da textura brechóide é de natureza pelítica e possui uma cor verde.

Observa-se py disseminada, com cor cinzenta e brilho metálico.

São identificados filonetes de espessura milimétrica de carbonatos, definidos por uma cor castanha escura.

Descrição Microscópica

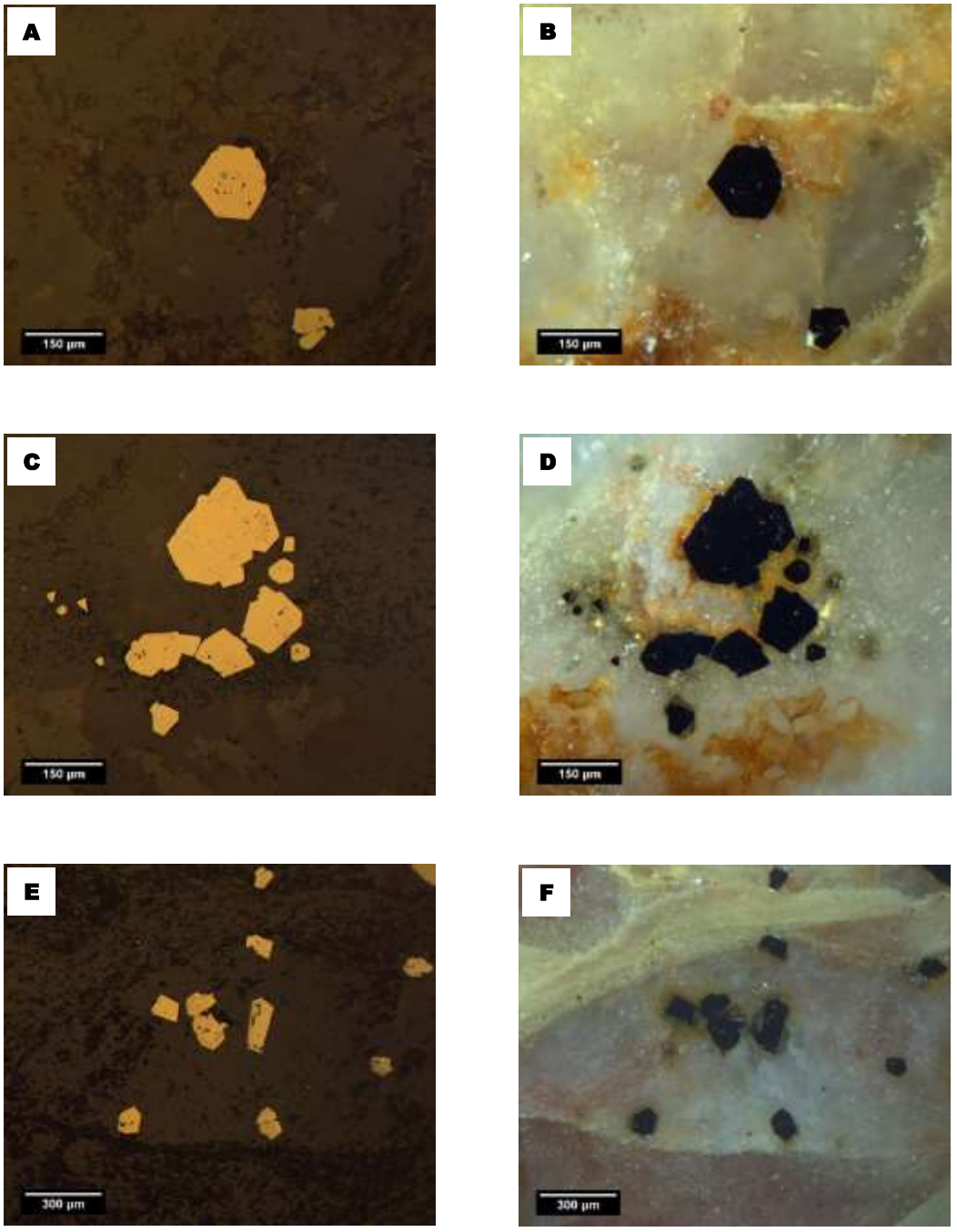
A matriz pelítica da textura brechóide propaga-se nos fragmentos de natureza siliciosa, "corroendo" os grãos de py resultando, assim, em grãos com bordos irregulares (Microfot. A). Identificam-se aglomerados de py em fragmentos de natureza siliciosa, constituídos por grãos subeuédricos, os quais são acompanhados por óxidos e hidróxidos de Fe (Microfoto. D). Para além de fragmentos de natureza siliciosa translúcidos, em nicóis cruzados, surgem também fragmentos siliciosos com cor roxa (Microfot. F), nos quais identifica-se grãos euédricos de py (Microfot. E).

Os fragmentos de natureza pelítica possuem grãos de py euédricos, com porosidades e inclusões de minerais do encaixante (Microfot. G). Estes grãos são envolvidos por uma auréola siliciosa (Microfot. I) que coincide com a área de óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, definidos por uma cor vermelha em nicóis cruzados (Microfot. J). Note-se que apresentam formas paralelepipédicas.

Foi possível identificar uma textura brechóide constituída por naturezas siliciosas, pelíticas e carbonatadas (Microfot. L), onde destaca-se um grão de py euédrico com fraturação intragranular e, numa posição central, com porosidades e inclusões (Microfot. K)

No filonete de carbonatos da amostra identifica-se aglomerados de py, constituídos por grãos euédricos que, ao contrário do que foi verificado no encaixante, não apresentam porosidades, inclusões ou fraturação (Microfot. M).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-34B#S1. Referências: A) SD.4-34B#S1.6 NP 20X; B) SD.4-34B#S1.6 NC 20X; C) SD.4-34B#S1.7 NP 20X; D) SD.4-34B#S1.7 NC 20X; E) SD.4-34B#S1.1 NP 10X; F) SD.4-34B#S1.1 NC 10X;

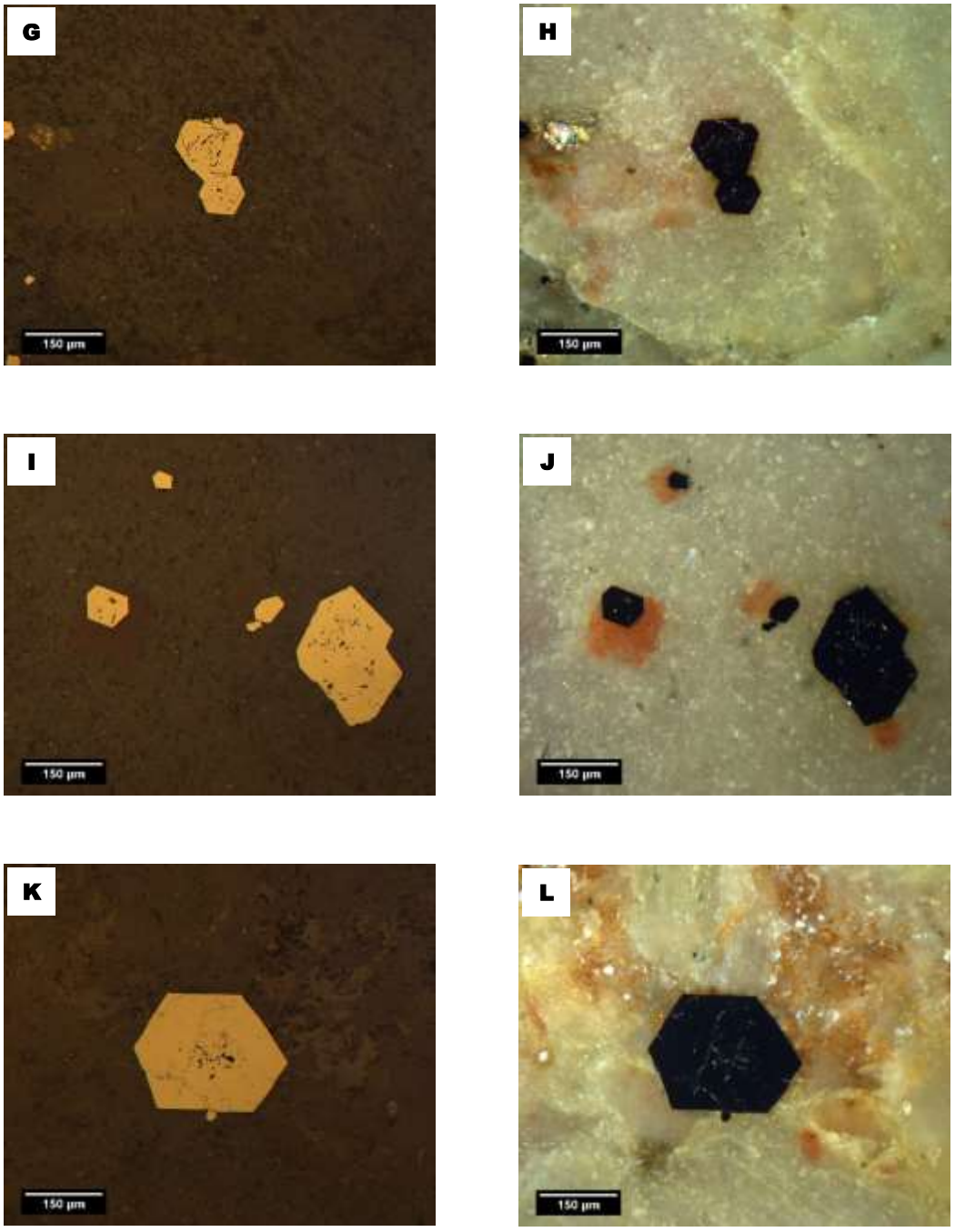


A e B) Numa posição central da microfotografia em nicóis cruzados, observa-se um grão de py subeuédrico disseminado num fragmento de natureza siliciosa, por sua vez translúcido em nicóis cruzados. A matriz pelítica da textura brechóide propaga-se nestes fragmentos heterogeneamente, contactando com a py através das faces anédricas, enquanto as faces euédricas contactam com a natureza siliciosa;

C e D) Detalhe de um aglomerado de grãos de py num fragmento de natureza siliciosa, constituídos por grãos subeuédricos. Em nicóis cruzados observa-se que os grãos de py possuem uma auréola de óxidos e hidróxidos de Fe, com tonalidades amarelo-acastanhadas. Na metade inferior da microfotografia observa-se carbonatos anédricos disseminados, com uma cor castanha;

E e F) Em nicóis cruzados observa-se um fragmento de natureza siliciosa com cor roxa, envolvidos pela matriz pelítica de cor verde, com grãos euédricos e subeuédricos de py. Esta tonalidade roxa é identificada, igualmente, nos níveis psamíticos da SD.4-32#S3 e SD.4-32#S4, nas microfotografias D e N, respetivamente.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-34B#S1. Referências: G) SD.4-34B#S1.8 NP 20X; H) SD.4-34B#S1.8 NC 20X; I) SD.4-34B#S1.2 NP 20X; J) SD.4-34B#S1.2 NC 20X; K) SD.4-34B#S1.3 NP 20X; L) SD.4-34B#S1.3 NC 20X;

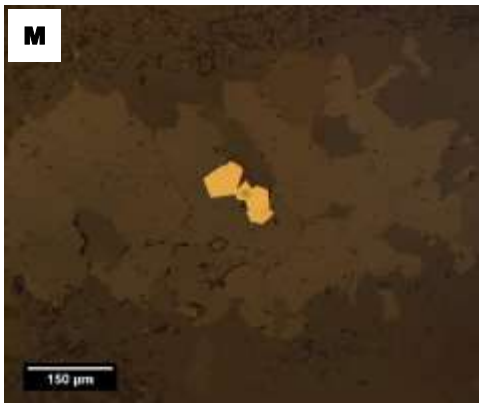


G e H) Pormenor de um aglomerado de py, disseminado num fragmento de natureza pelítica. Os grãos de py possuem faces euédricas, uma elevada porosidade e inclusões de minerais do encaixante, bem como uma fraturação intragranular;

I e J) Nos fragmentos de natureza pelítica, os grãos de py são envolvidos por uma auréola siliciosa. Na área correspondente à auréola siliciosa em nicóis cruzados, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe com cor vermelha. Apesar das auréolas siliciosas em nicóis paralelos serem difusas, em nicóis cruzados os óxidos e hidróxidos de Fe estão dispostos, regra geral, segundo formas paralelepipédicas;

K e L) Grão de py hexagonal, disseminado numa textura brechóide, com fraturação intragranular. Numa posição central observa-se porosidades. Em nicóis cruzados identifica-se que a textura brechóide é constituída por naturezas siliciosas, pelíticas e carbonatadas.

Estampa 3 - Microfotografias M e N da SP SD.4-34B#S1. Referências: M) SD.4-34B#S1.4 NP 20X; N) SD.4-34B#S1.4 NC 20X;





M e N) No filonete de carbonatos identifica-se um aglomerado de py, constituídos por grãos euédricos que, ao contrário do que foi verificado para a py do encaixante, não apresentam porosidades, inclusões ou fraturação. Em nicóis cruzados os carbonatos são caracterizados por uma cor castanha escura.

Ficha SD.4-37#S1 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-37#S1
Profundidade Média da Amostra	89,97 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Psamitos Micáceos esverdeados e arroxeados com filonetes de carbonatos.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis siliciosos.
Associação Mineral	py



Figura 1- Fotografia da SP SD.4-37#S1.

Descrição Macroscópica

Identifica-se filonetes de carbonatos, com uma espessura milimétrica e com cor castanha-esverdeada, a intruir tanto os níveis psamíticos de cor arroxeada como os níveis pelíticos de tonalidade esverdeada.

A olho nu, observa-se um grão de py com cor cinzenta e brilho metálico.

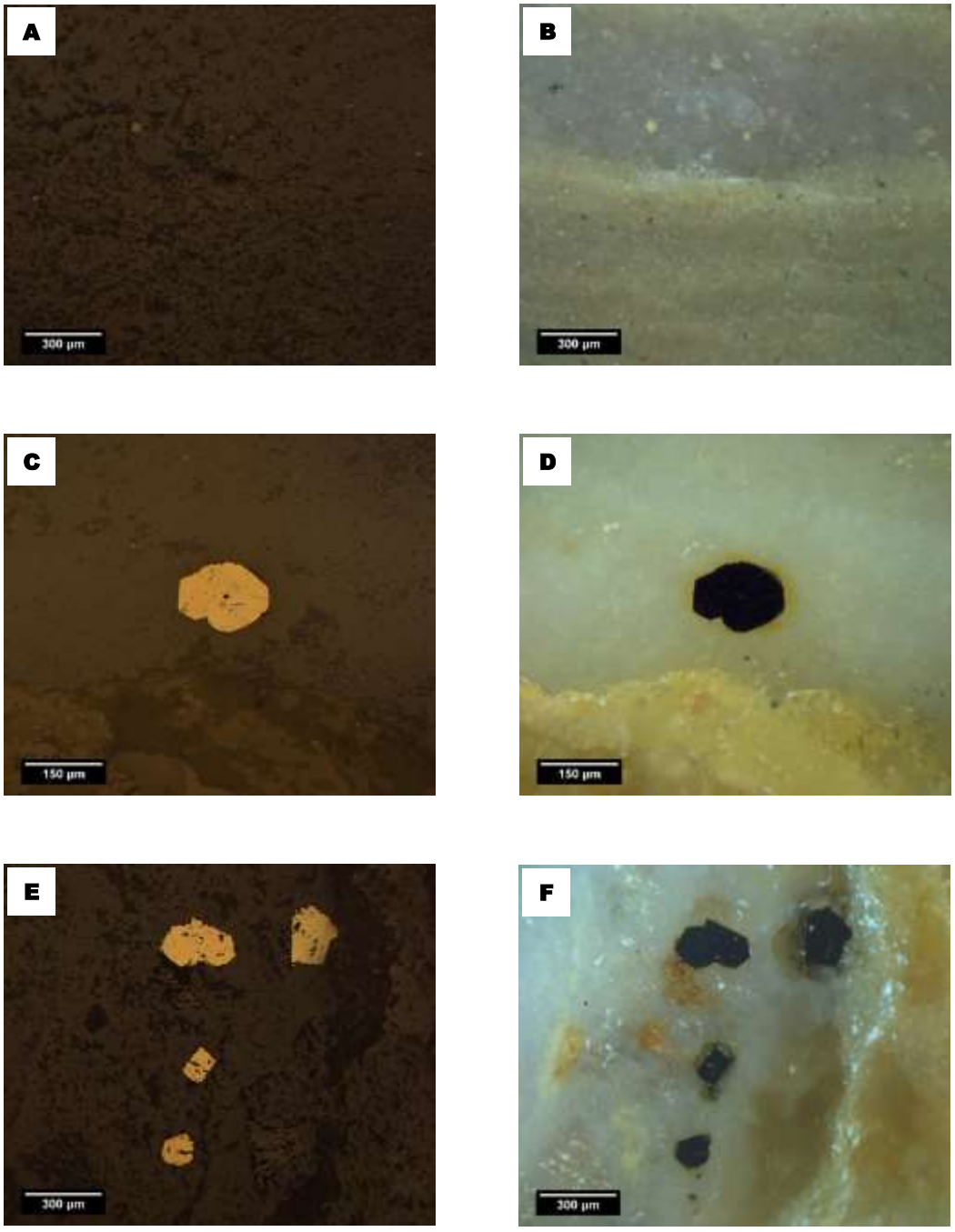
Descrição Microscópica

Em nicóis cruzados, os níveis siliciosos são definidos por um aspeto translúcido, por vezes com tonalidades arroxeadas, enquanto a matriz pelítica é definida por uma cor verde (Microfot. B).

Nos níveis siliciosos identifica-se grãos de py subeuédricos, com porosidades, inclusões e fraturação intragranular (Microfot. C). Em nicóis cruzados estes grãos possuem uma auréola de cor esverdeada com óxidos e hidróxidos de cor vermelha disseminados (Microfot. D). Nos locais onde são identificados carbonatos disseminados, regra geral, adjacentemente a filonetes desta natureza, os grãos de py apresentam uma elevada porosidade (Microfot. E).

Os filonetes de carbonatos possuem, em nicóis cruzados, uma tonalidade castanho-esverdeada (Microfot. G), sendo identificada py disseminada com características idênticas às do encaixante (Microfot. I). Complementarmente, é possível identificar também grãos com fraturação intragranular (Microfot. K).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-37#S1. Referências: A) SD.4-37#S1.4 NP 10X; B) SD.4-37#S1.4 NC 10X; C) SD.4-37#S1.2 NP 20X; D) SD.4-37#S1.2 NC 20X; E) SD.4-37#S1.1 NP 10X; F) SD.4-37#S1.1 NC 10X;

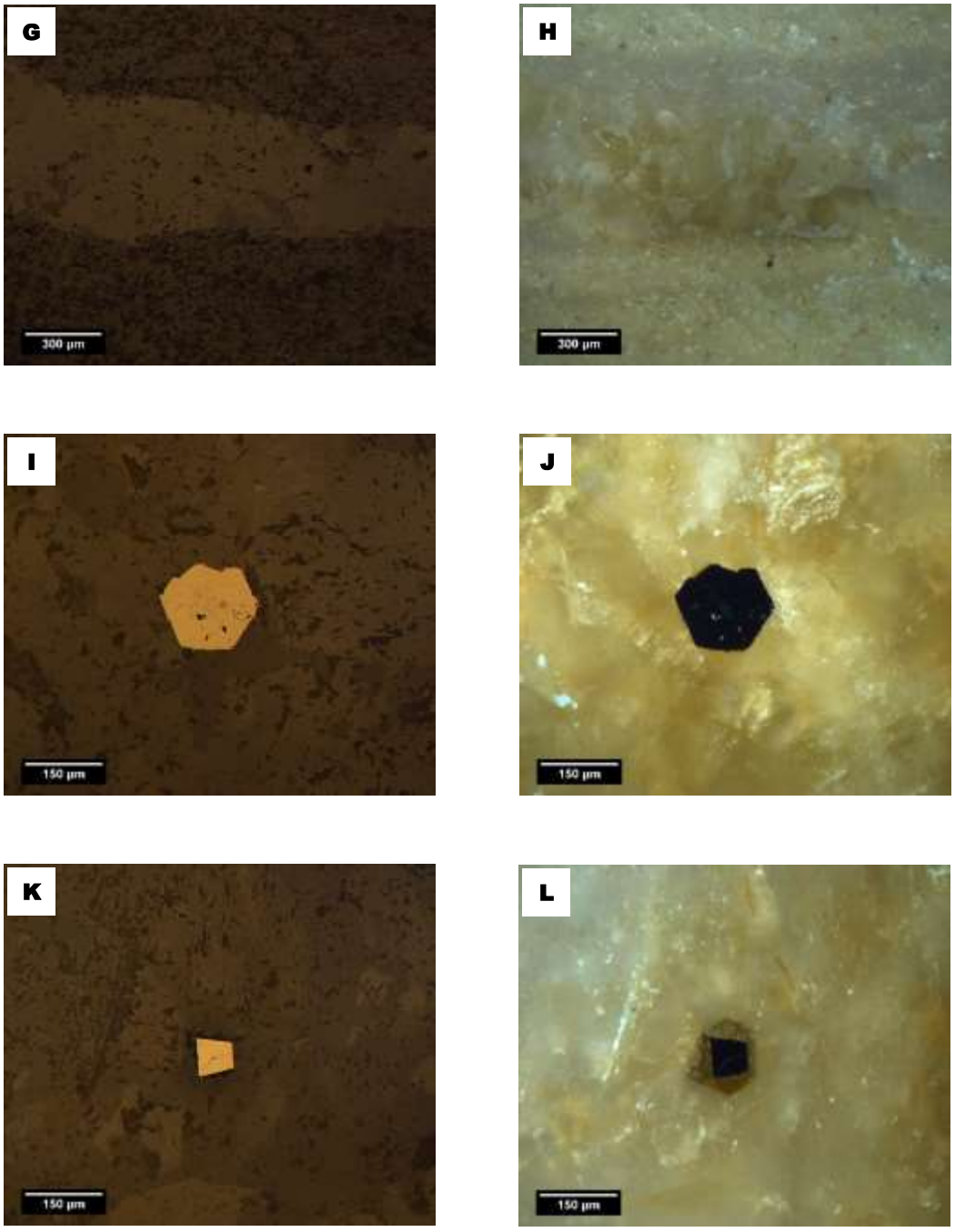


A e B) Na microfotografia em nicóis cruzados destaca-se, na metade superior, o nível silicioso definido por um aspeto translúcido e, na metade inferior, um nível de natureza pelítica caracterizada por tonalidades verdes;

C e D) Detalhe de um grão de py subeuédrico, com porosidades, inclusões e uma fraturação intragranular. Encontra-se disseminado num nível silicioso. Em nicóis cruzados estes grãos possuem, por vezes, uma auréola de cor esverdeada, na qual identifica-se óxidos e hidróxidos de cor vermelha;

E e F) Pormenor de uma concentração pontual de grãos de py subeuédricos, caracterizados por uma elevada porosidade e por faces irregulares, disseminados num nível silicioso. Ocorrem carbonatos disseminados, por vezes em contacto com os grãos, sendo que, na margem direita da microfotografia em nicóis cruzados, é possível observar, embora parcialmente, um filonete de carbonatos.

Estampa 2 - Microfotografias G a L da SP SD.4-37#S1. Referências: G) SD.4-37#S1.3 NP 10X; H) SD.4-37#S1.3 NC 10X; I) SD.4-37#S1.5 NP 20X; J) SD.4-37#S1.5 NC 20X; K) SD.4-37#S1.7 NP 20X; L) SD.4-37#S1.7 NC 20X;



G e H) Em nicóis cruzados os filonetes de carbonatos possuem uma tonalidade castanho-esverdeada, sendo as tonalidades esverdeadas características desta amostra. Nas amostras anteriores desta unidade litoestratigráfica, os carbonatos apresentavam uma cor castanha escura;

I e J) Numa posição central observa-se uma py, disseminada num filonete de carbonatos, com características idênticas às do encaixante, ou seja, com forma subeuédrica, com inclusões e porosidades. Em nicóis cruzados observa-se, com clareza, as tonalidades castanho-esverdeadas que os carbonatos apresentam nesta amostra;

K e L) Num dos grãos de py disseminados nos filonetes de carbonatos, é possível identificar fraturação intragranular.

Ficha SD.4-37#S2 | Psamitos Micáceos |

Referência da SP	SD.4-37#S2
Profundidade Média da Amostra	89,97 m
Unidade Litoestratigráfica	Psamitos Micáceos
Tipo	Encaixante
Classificação Macroscópica	Xistos siliciosos esverdeados e arroxeados com filonetes de carbonatos.
Classificação Microscópica	py disseminada nos níveis siliciosos e pelíticos
Associação Mineral	py

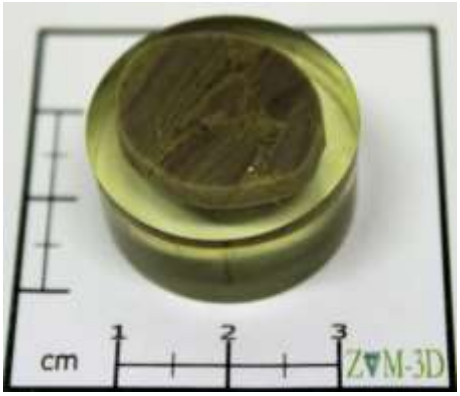


Figura 1- Fotografia da SP SD.4-37#S2.

Descrição Macroscópica

Identifica-se filonetes de carbonatos, com uma espessura milimétrica e com cor castanha-esverdeada, a intruir tanto os níveis psamíticos de cor arroxeada como os níveis pelíticos de tonalidade esverdeada.

A olho nu, observa-se um grão de py com cor cinzenta e brilho metálico.

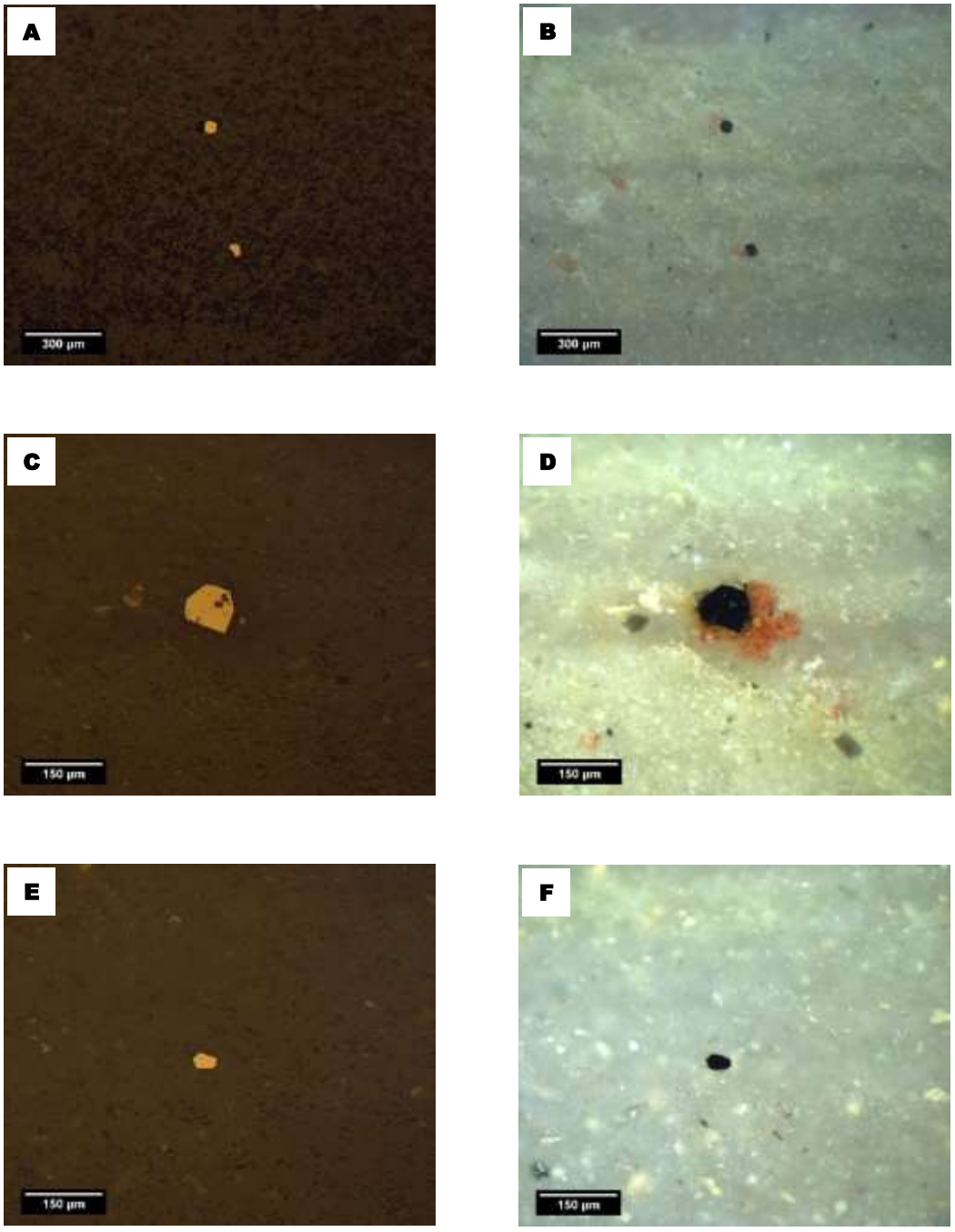
Descrição Microscópica:

No nível pelítico observa-se grãos de py subeuédricos disseminados, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. A). Possuem porosidades, inclusões e fracturação intragranular, facilmente observada nos grãos com dimensão na ordem das centenas de micras (Microfot. C). Os grãos são acompanhados por uma auréola siliciosa, na qual, em nicóis cruzados, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, com cor vermelha (Microfot. D).

Nos níveis siliciosos são identificados grãos de py subeuédricos, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras (Microfot. E).

Nos filonetes de carbonatos ocorrem grãos de py disseminados com características idênticas às do encaixante, ou seja, com porosidades, inclusões e fraturação intragranular (Microfot. G). No entanto foi possível identificar um grão micrométrico que não apresenta nenhuma destas características (Microfot. I).

Estampa 1 - Microfotografias A a F da SP SD.4-37#S2. Referências: A) SD.4-37#S2.3 NP 10X; B) SD.4-37#S2.3 NC 10X; C) SD.4-37#S2.5 NP 20X; D) SD.4-37#S2.5 NC 20X; E) SD.4-37#S2.7 NP 20X; F) SD.4-37#S2.7 NC 20X;

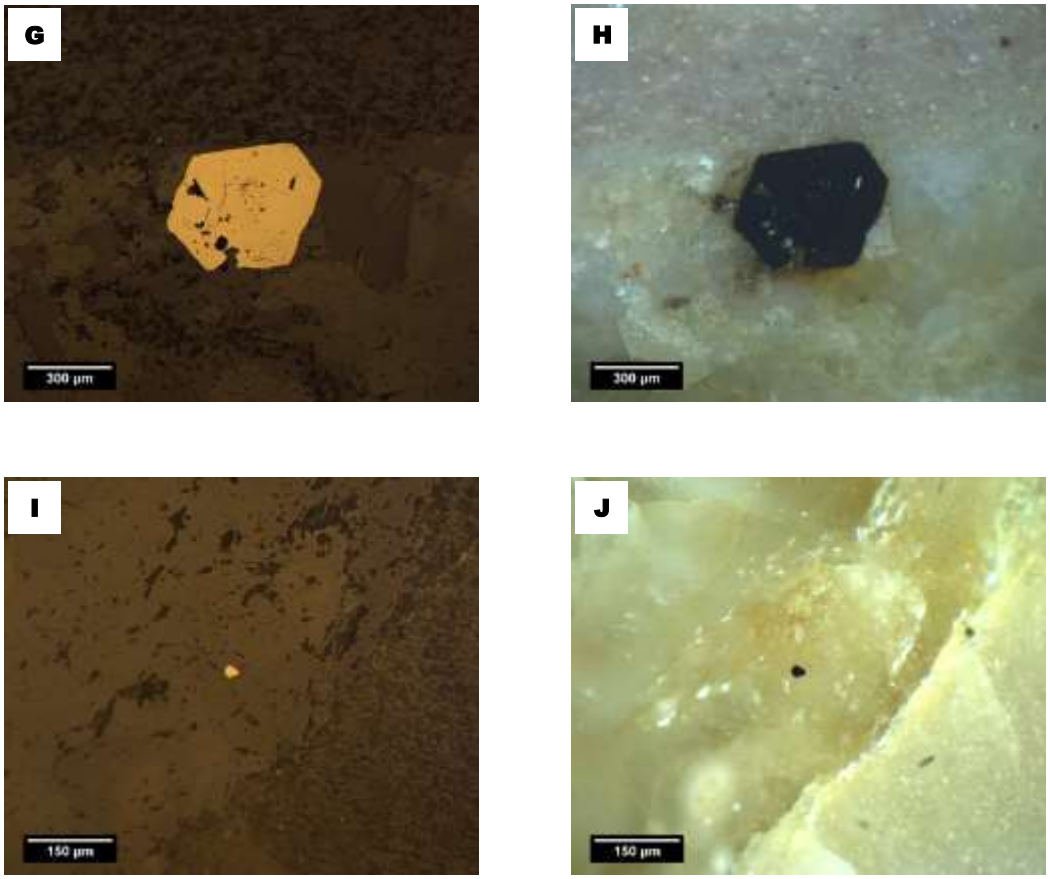


A e B) Grãos de py subeuédricos disseminados num nível de natureza pelítica, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras;

C e D) A microfotografia está centrada num grão de py euédrico, o qual apresenta porosidades, inclusões e uma fracturação intragranular. Possui uma auréola siliciosa, na qual, em nicóis cruzados, identifica-se óxidos e hidróxidos de Fe disseminados, definidos por uma cor vermelha;

E e F) Detalhe de um grão de py subeuédrico disseminado num nível silicioso, com uma dimensão na ordem das dezenas de micras. Em nicóis cruzados observa-se o aspeto translúcido típico dos níveis siliciosos.

Estampa 2 - Microfotografias G a J da SP SD.4-37#S2. Referências: G) SD.4-37#S2.1 NP 10X; H) SD.4-37#S2.1 NC 10X; I) SD.4-37#S2.6 NP 20X; J) SD.4-37#S2.6 NC 20X;



G e H) Grão de py com uma dimensão na ordem das centenas de micras, disseminado num filonete de carbonatos. Como características destacam-se, a forma euédrica, as porosidades, as inclusões e a fraturação intragranular;

I e J) Numa posição central da microfotografia, identifica-se um grão micrométrico de py disseminado num filonete de carbonatos, o qual não apresenta porosidades, inclusões ou fraturação intragranular. Enquanto a diagonal superior corresponde a carbonatos, na diagonal inferior observa-se um nível pelítica.

Anexo VII
Análises no SEM-EDS

ANEXO VII - SEM-EDS

Pirite (py III) e Calcopirite (cpy) disseminada em carbonatos (sd) - SD.4-19B#S1

Mapas composicionais

Tabela VII.1 – Condições de análise dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.2, VII.3, VII.4 e VII.5.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum: Map
Date: 6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	655134	ms
Life time:	577205	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5255	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

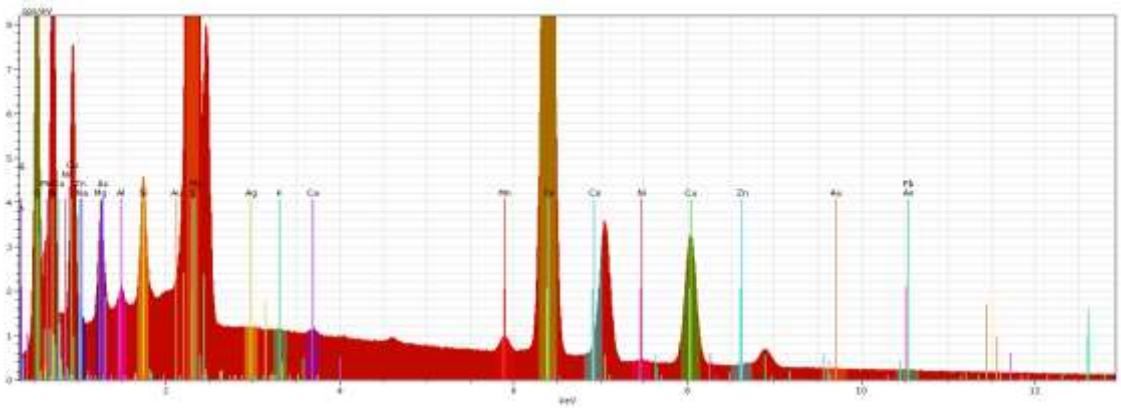
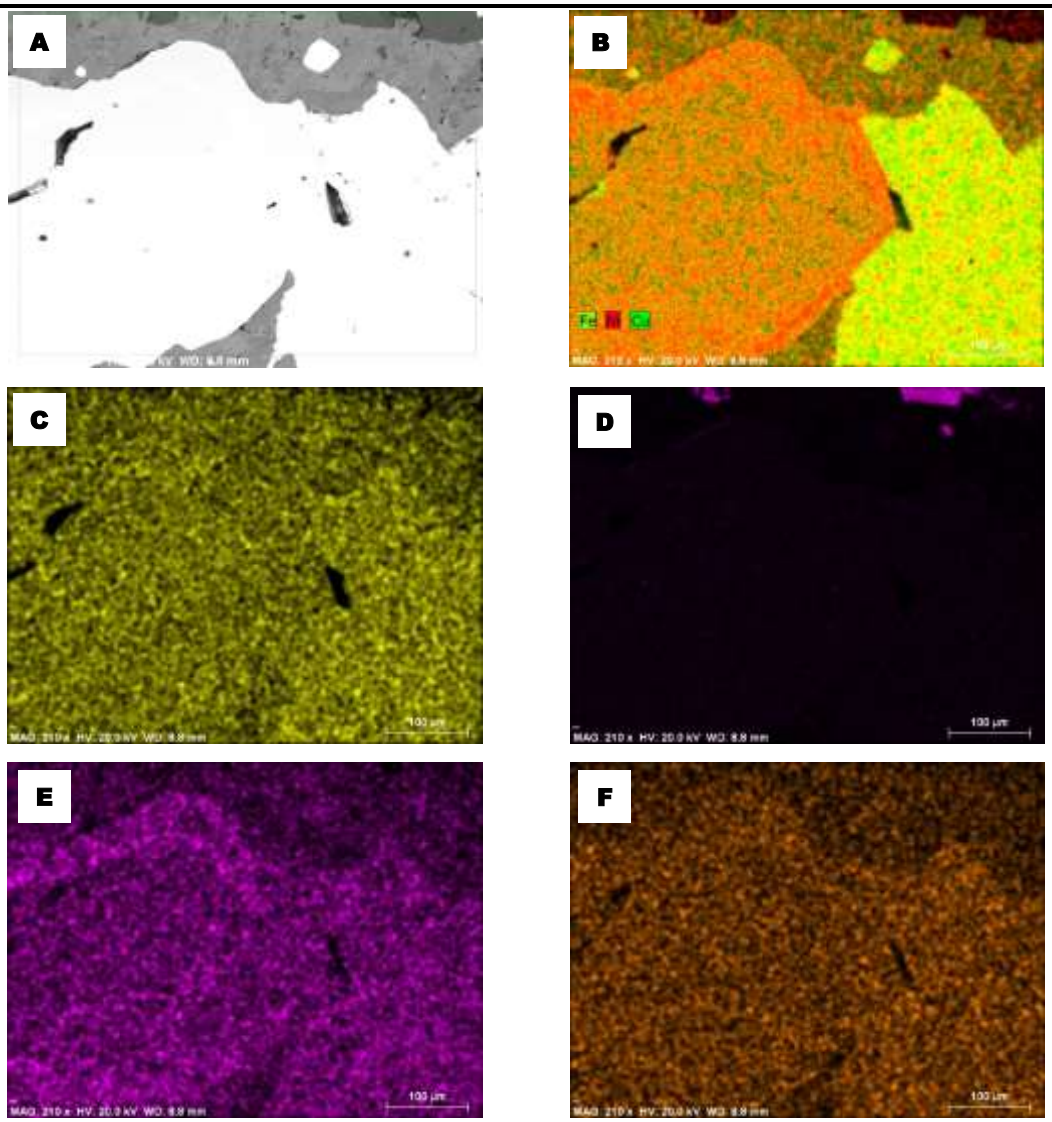


Figura VII. 1 – Espectro dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.2, VII.3, VII.4 e VII.5.

Tabela VII.2 - Imagem de eletrões retrodifundidos, mapa composicional combinado e mapas composicionais individuais.



A) Imagem de eletrões retrodifundidos obtida na microssonda eletrónica;

B) Mapa composicional combinado para o Fe, Ni e Cu;

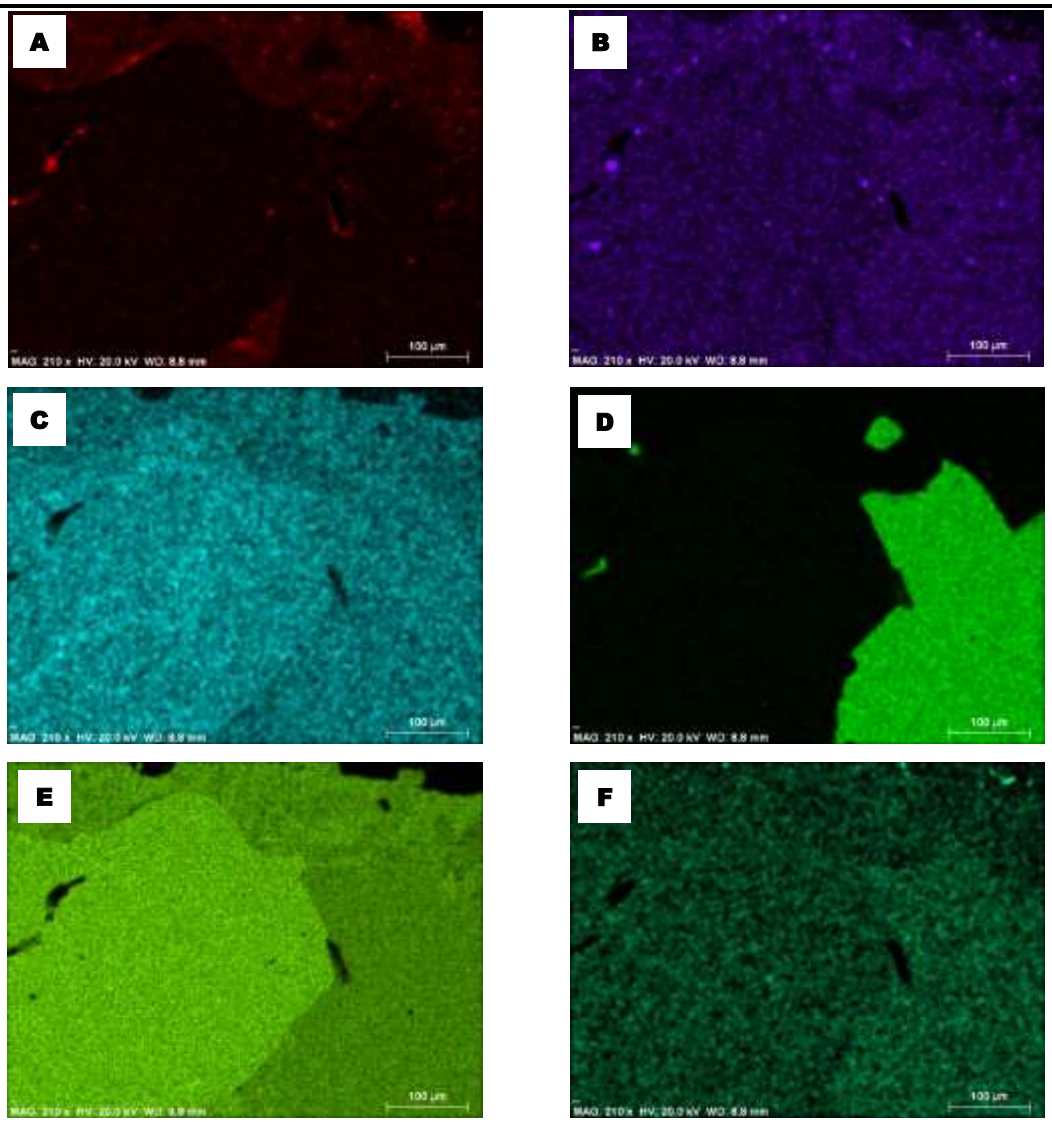
C) Mapa composicional para o Ag;

D). Mapa composicional para o Al;

E) Mapa composicional para o As;

F) Mapa composicional para o Au.

Tabela VII.3 - Mapas composicionais individuais.



A) Mapa composicional para o C;

B) Mapa composicional para o Ca;

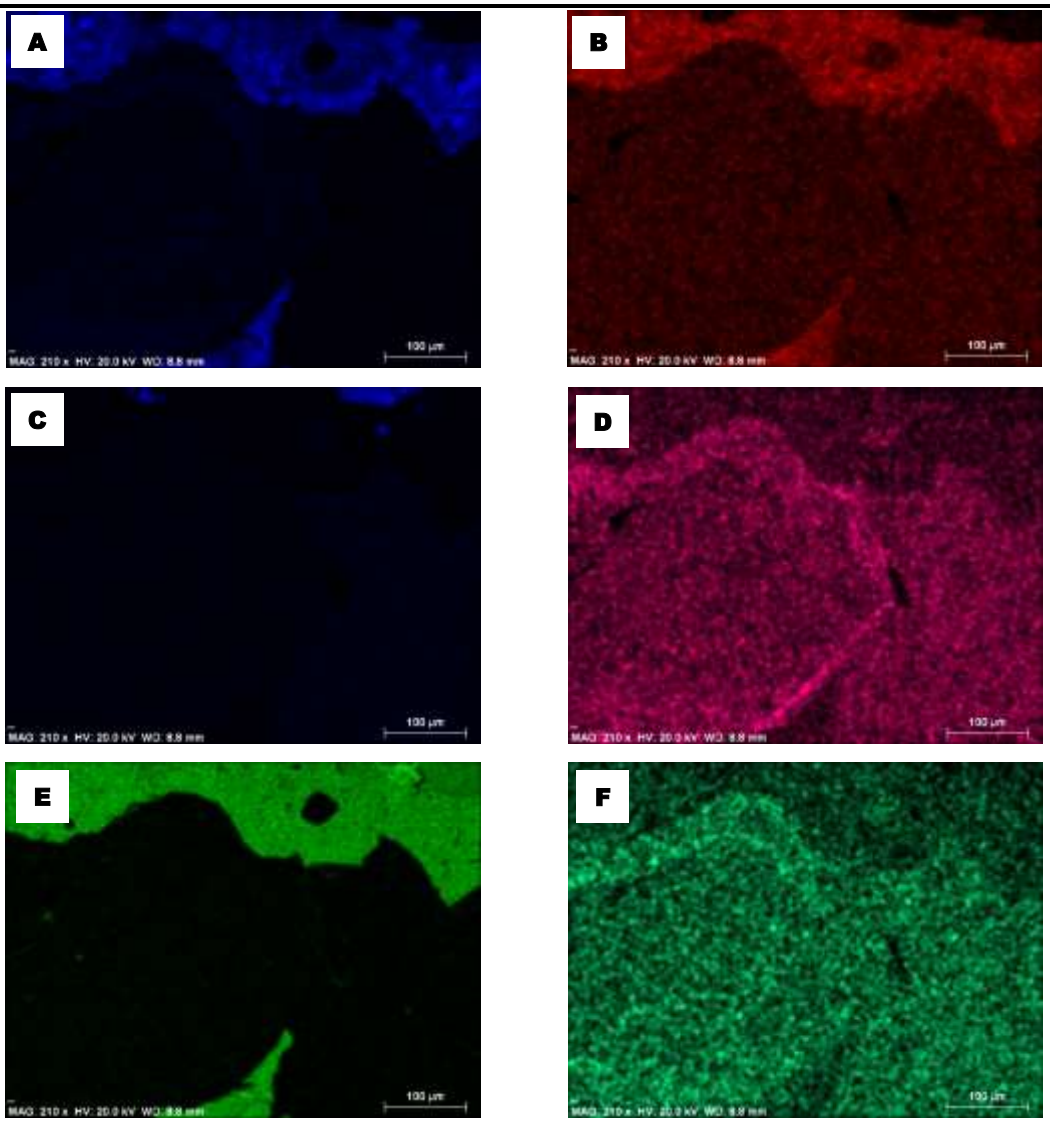
C) Mapa composicional para o Co

D). Mapa composicional para o Cu;

E) Mapa composicional para o Fe;

F) Mapa composicional para o K.

Tabela VII.4 - Mapas composicionais individuais.



A) Mapa composicional para o Mg;

B) Mapa composicional para o Mn;

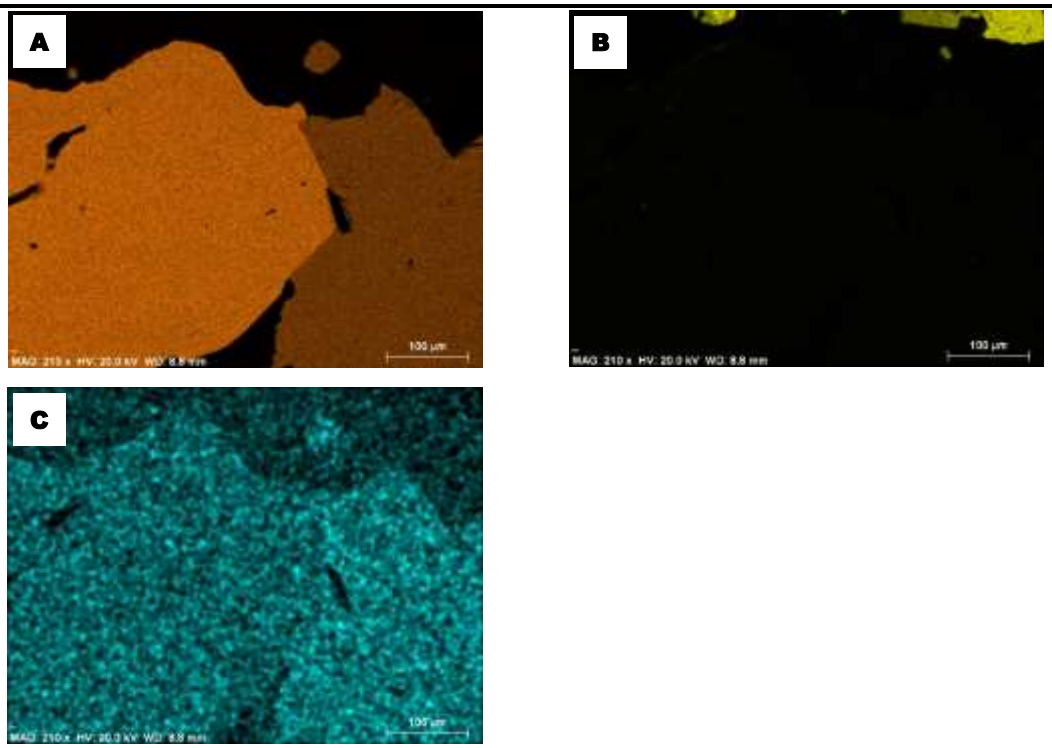
C) Mapa composicional para o Na

D). Mapa composicional para o Ni;

E) Mapa composicional para o O;

F) Mapa composicional para o Pb.

Tabela VII.5 - Mapas composicionais individuais.



A) Mapa composicional para o S;

B) Mapa composicional para o Si;

C) Mapa composicional para o Zn

Análises pontuais

Tabela VII.6 - Condições da análise pontual apresentadas na tabela VII.6.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	8298	ms
Life time:	7108	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5223	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

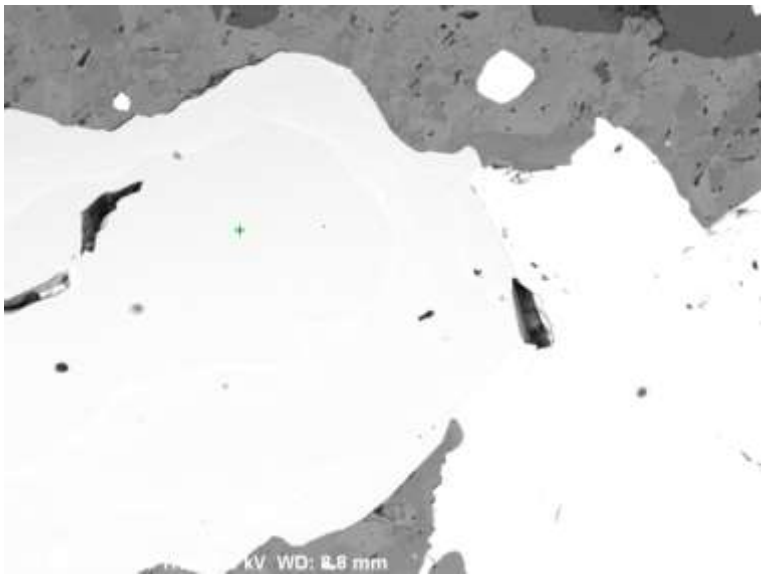


Figura VII.2 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição na pirite.

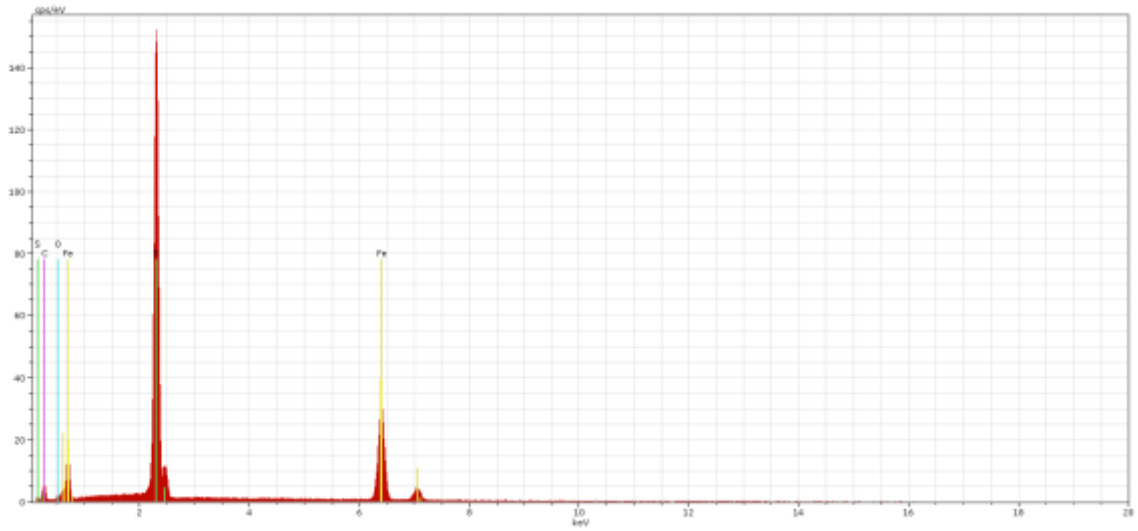


Figura VII.3 – Espectro da análise pontual da pirite apresentada na Tabela VII. 7.

Tabela VII.8 – Dados obtidos para a análise da pirite apresentada na Figura VII.2.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sulfur	16	K-series	45,69539	50,52117	64,00698	1,666502	0,48172	1,040756	1	1,007696
Iron	26	K-series	44,75262	49,47883	35,99302	1,237039	0,425205	1,130514	1	1,029308
		Sum:	90,44801	100	100					

Tabela VII.9 - Condições da análise pontual apresentadas na tabela VII.10.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	9510	ms
Life time:	8335	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,6106	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

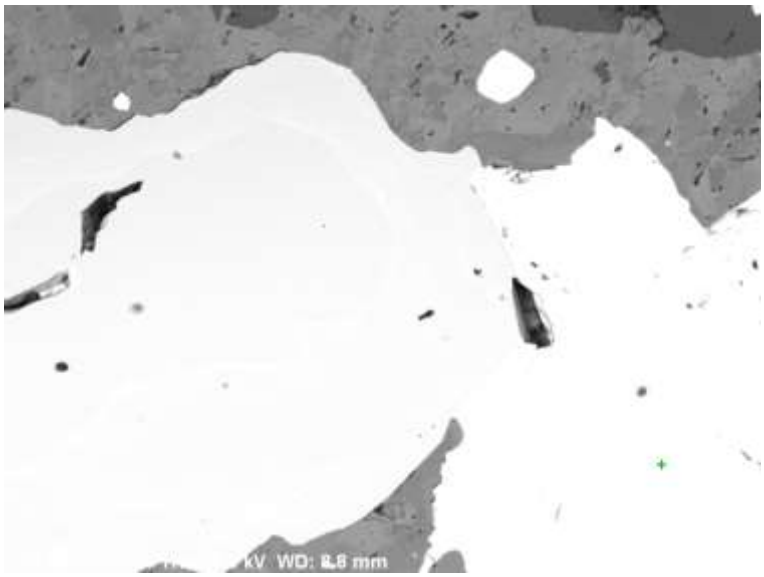


Figura VII.4 - Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição na calcopirite.

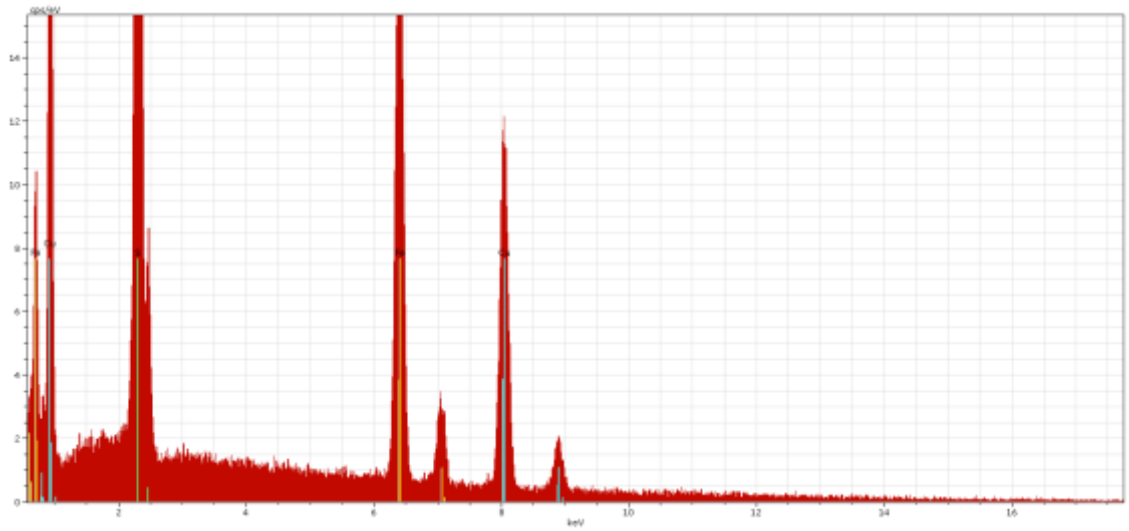


Figura VII.5 - Espectro da análise pontual da calcopirite apresentada na Tabela VII. 10.

Tabela VII.10 – Dados obtidos para a análise da calcopirite apresentada na Figura VII.4.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sulfur	16	K-series	31,22241	33,17302	48,07437	1,149835	0,324335	1,01451	1	1,008171
Iron	26	K-series	28,53304	30,31564	25,22553	0,802168	0,253359	1,090977	1	1,09677
Copper	29	K-series	34,36443	36,51134	26,7001	0,98526	0,369848	0,944368	1	1,045353
		Sum:	94,11988	100	100					

Pirite (py III) disseminada em carbonatos (sd), com fraturação e preenchimento por Calcopirite (cpy) - SD.4-12A#S1

Mapas composicionais

Tabela VII.11 – Condições de análise dos mapas composicionais apresentados na tabela VII.12, VII.13, VII.14 e VII.15.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Map
Date:	6/12/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	462950	ms
Life time:	436643	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,488	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

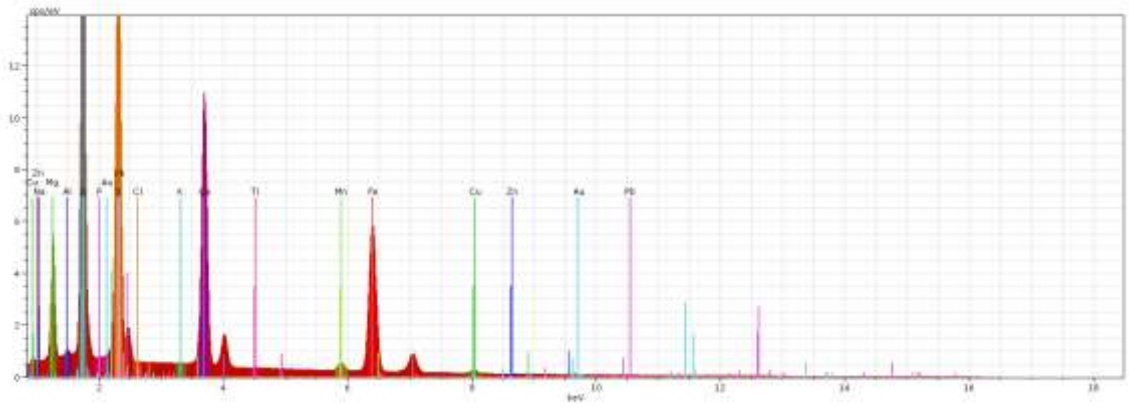
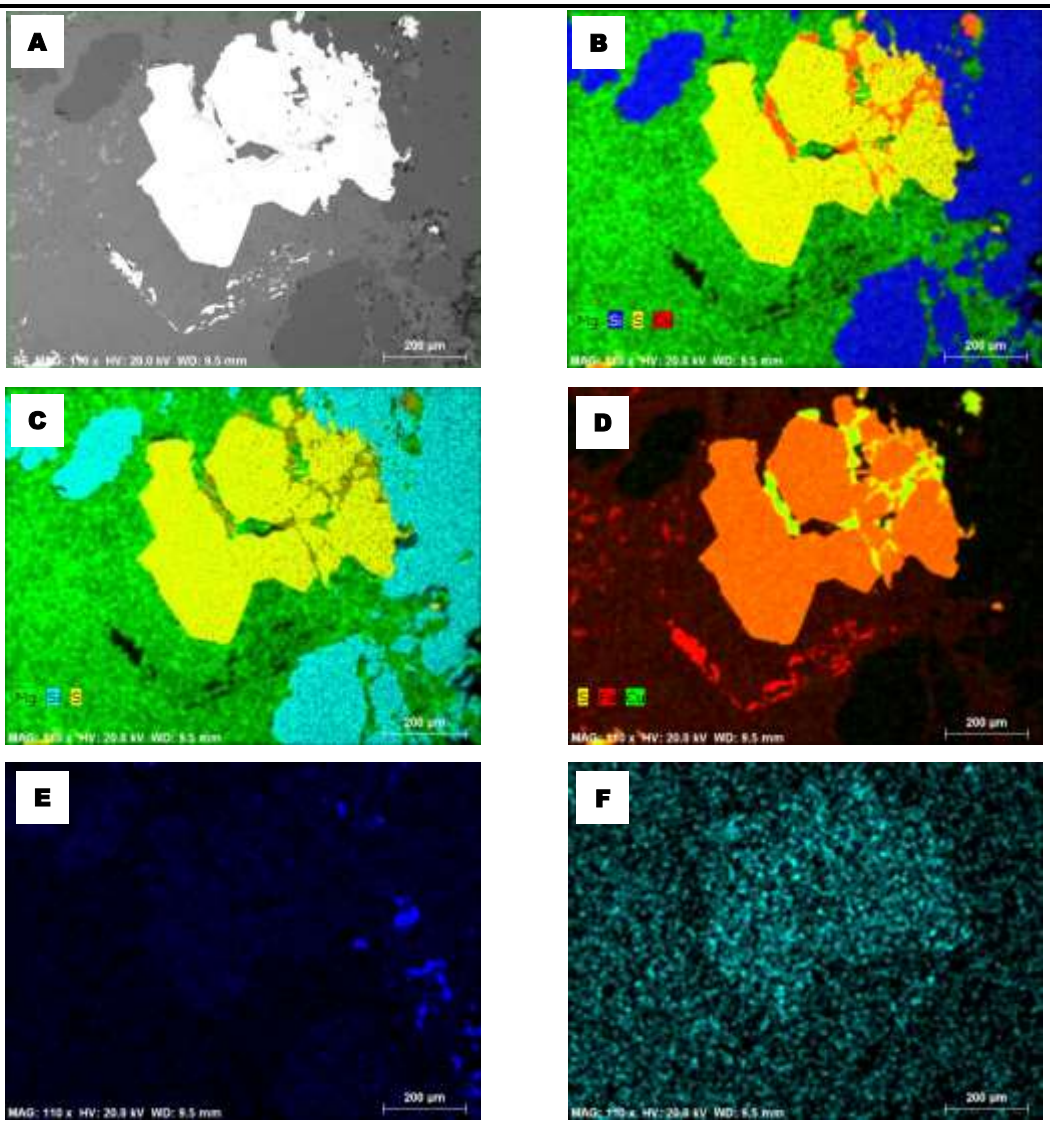


Figura VII.6 - Espectro dos mapas composicionais apresentados na tabela VII.12, VII.13, VII.14 e VII.15

Tabela VII.12 - Imagem de eletrões retrodifundidos, mapas composicionais combinados e mapas composicionais individuais;



A) Imagem de eletrões retrodifundidos obtida na microssonda eletrónica;

B) Mapa composicional combinado para o Mg, Si, S, Cu;

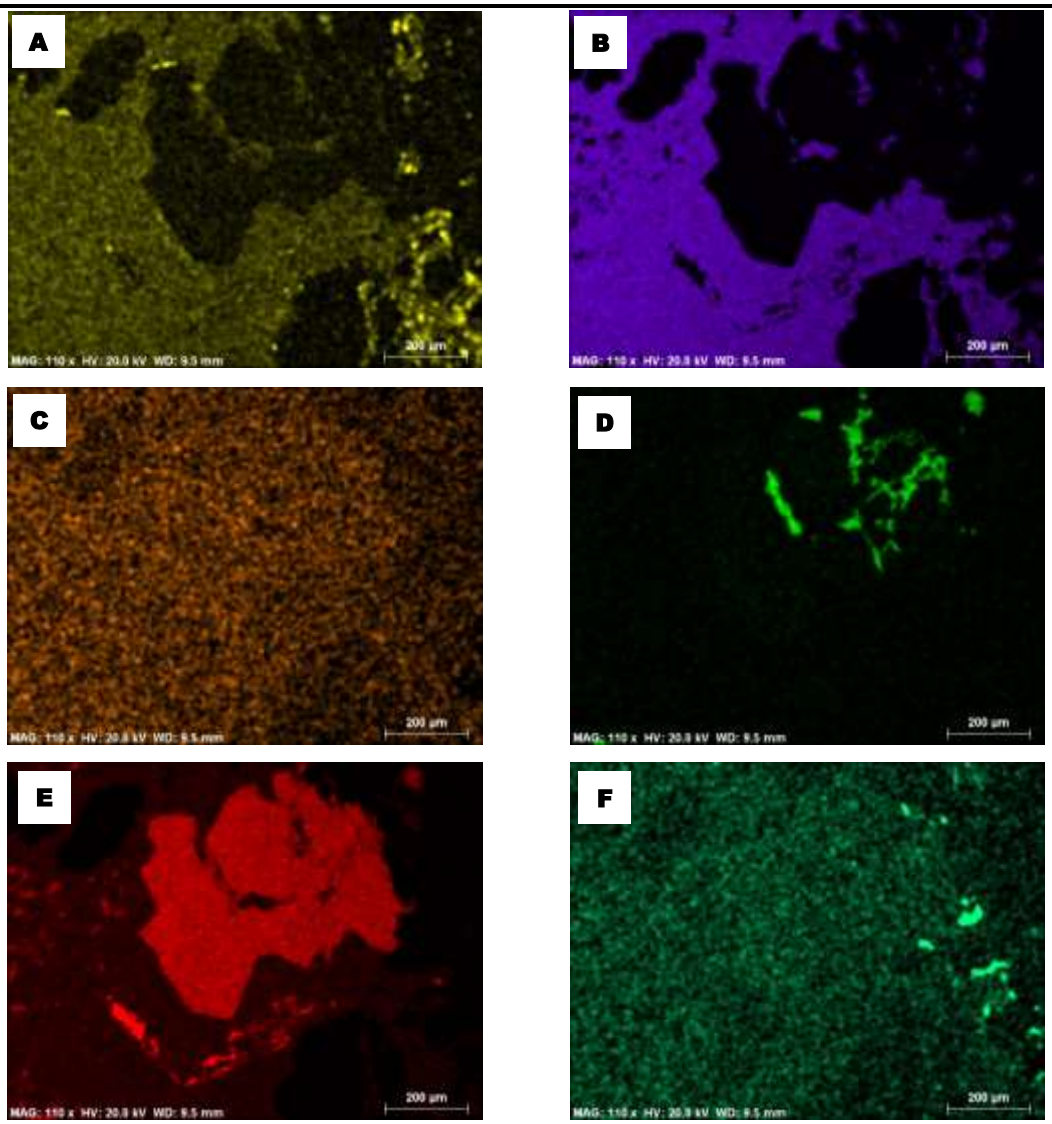
C) Mapa composicional combinado para o Mg, Si, S;

D). Mapa composicional combinado para o S, Fe e Cu;

E) Mapa composicional para o Al;

F) Mapa composicional para o Au.

Tabela VII.13 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o C;

B) Mapa composicional para o Ca;

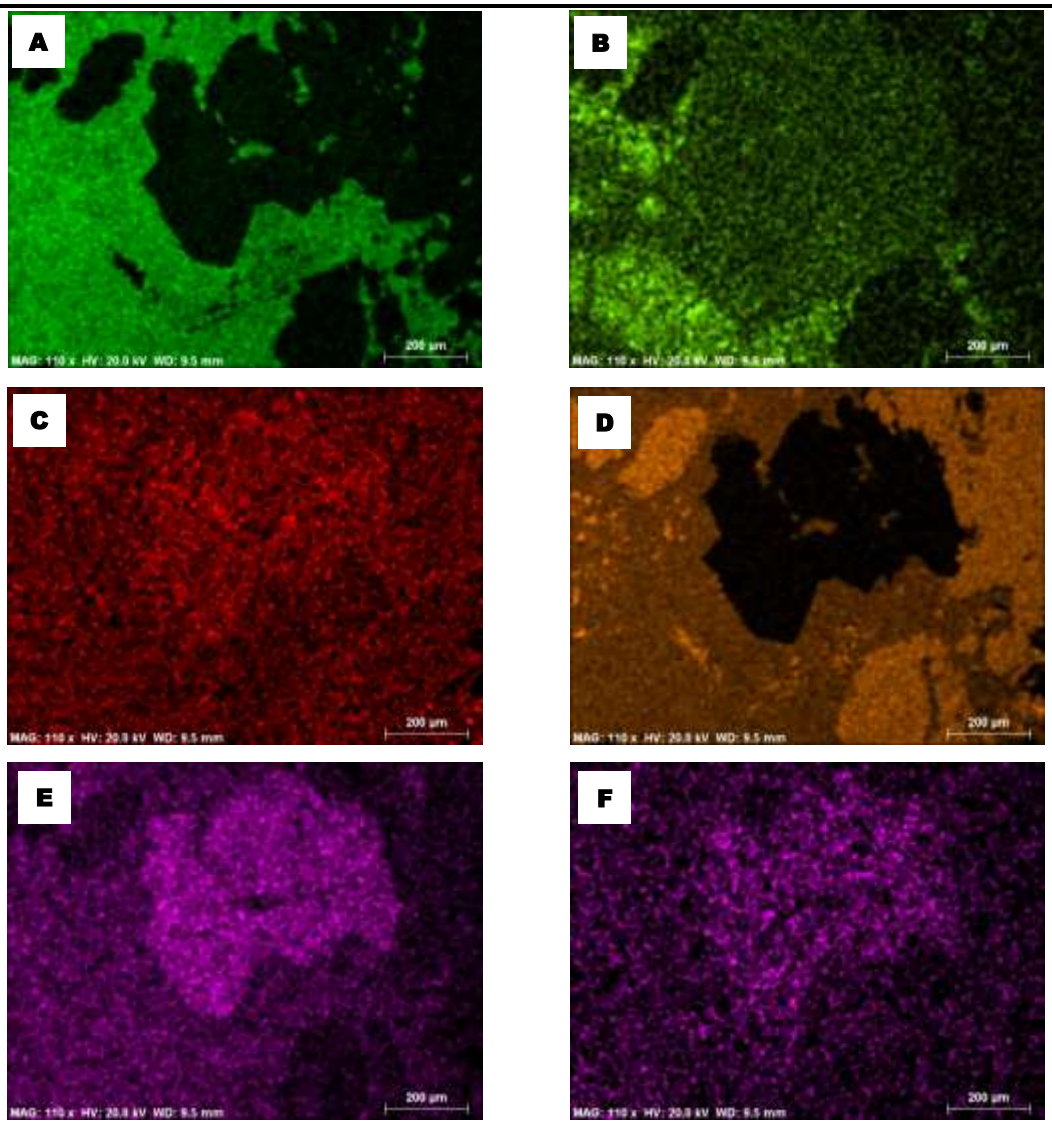
C) Mapa composicional para o Cl;

D). Mapa composicional para o Cu;

E) Mapa composicional para o Fe;

F) Mapa composicional para o K.

Tabela VII.14 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Mg;

B) Mapa composicional para o Mn;

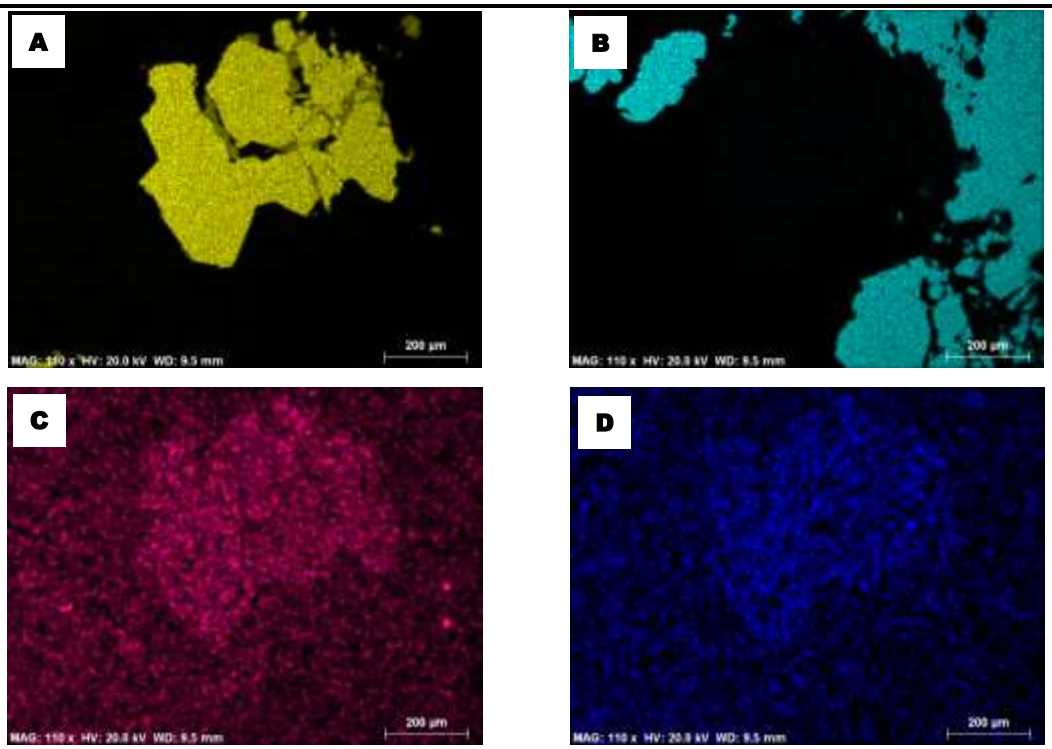
C) Mapa composicional para o Na;

D). Mapa composicional para o O;

E) Mapa composicional para o P;

F) Mapa composicional para o Pb.

Tabela VII.15 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o S;

B) Mapa composicional para o Si;

C) Mapa composicional para o Ti;

D). Mapa composicional para o Zn;

Carbonatos (sd) - SD.4-19B#S1

Mapas composicionais

Tabela VII.16 - Condições de análise dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.17, VII.18 e VII.19.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Map
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	649903	ms
Life time:	606647	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5207	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

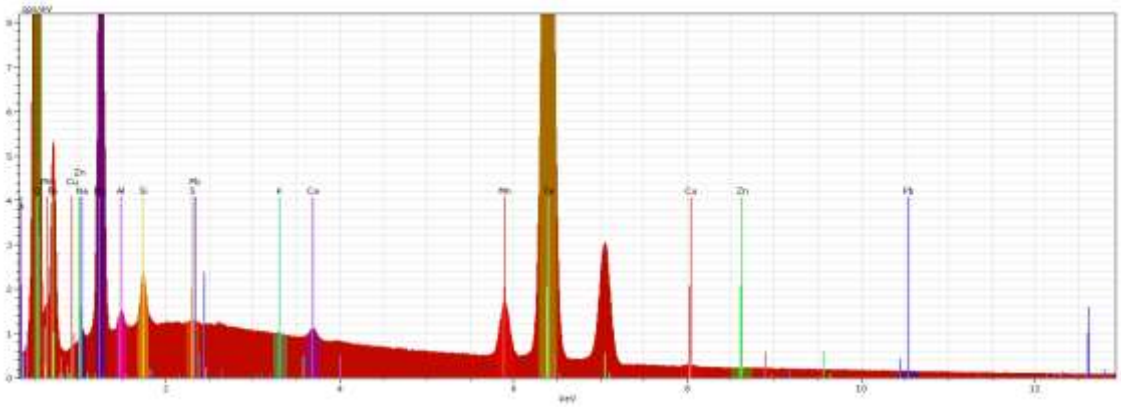
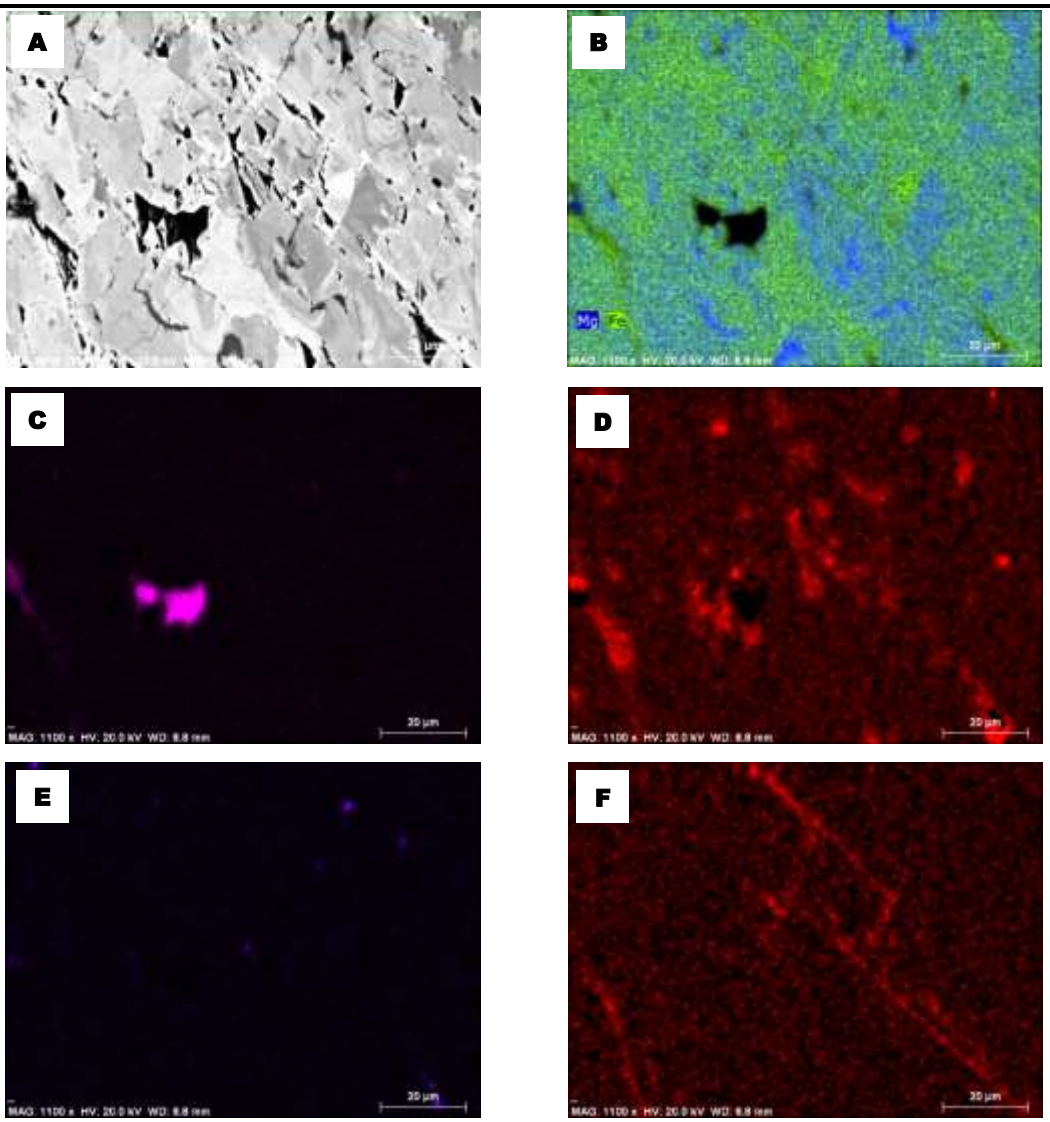


Figura VII.7 - Espectro dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.17, VII.18 e VII.19.

Tabela VII.17 - Imagem de eletrões retrodifundidos, mapa composicional combinado e mapas composicionais individuais;



A) Imagem de eletrões retrodifundidos obtida na microssonda eletrónica;

B) Mapa composicional combinado para o Mg e Fe;

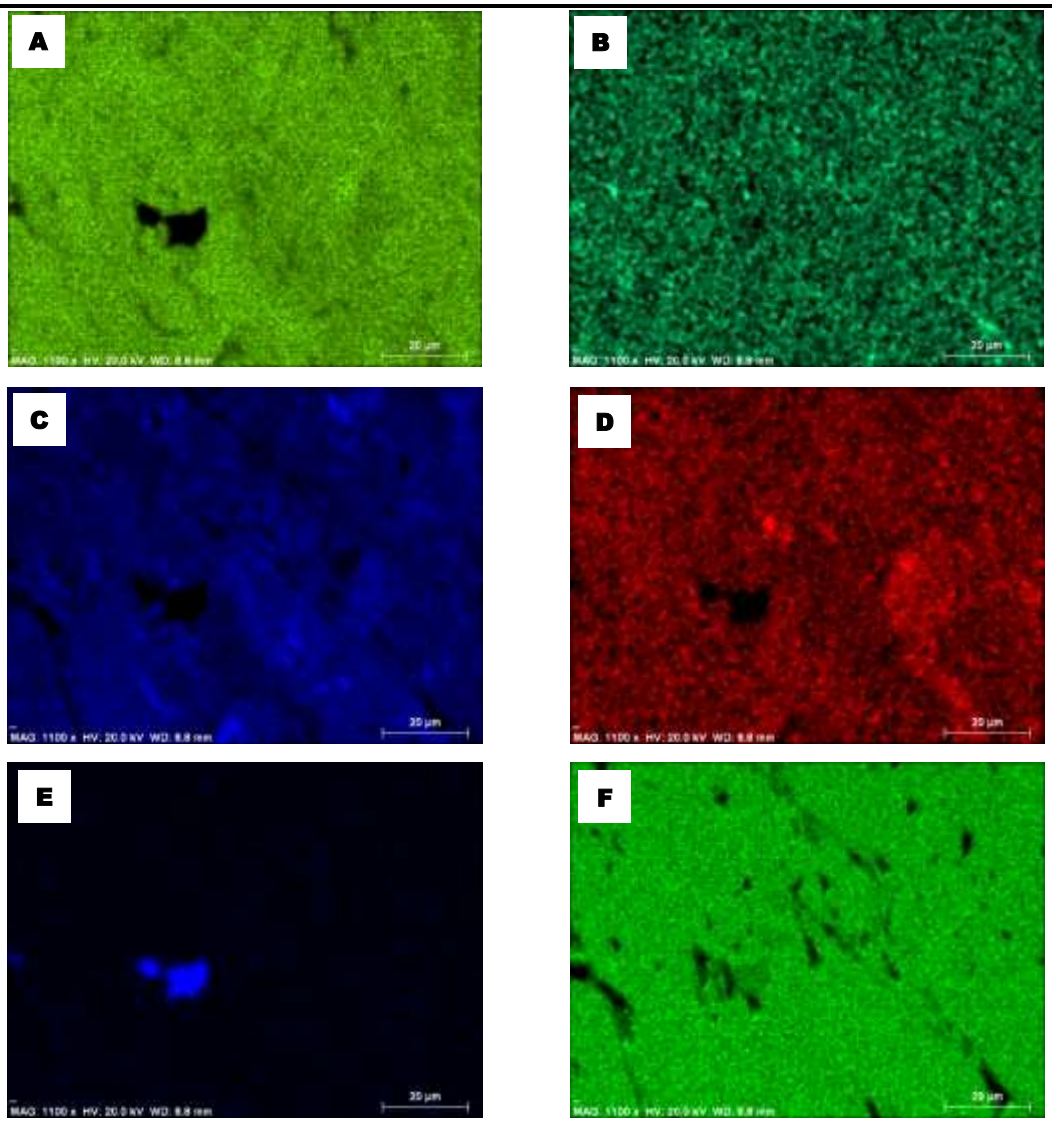
C) Mapa composicional para o Al;

D). Mapa composicional para o C;

E) Mapa composicional para o Ca;

F) Mapa composicional para o Cu.

Tabela VII.18 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Fe;

B) Mapa composicional para o K;

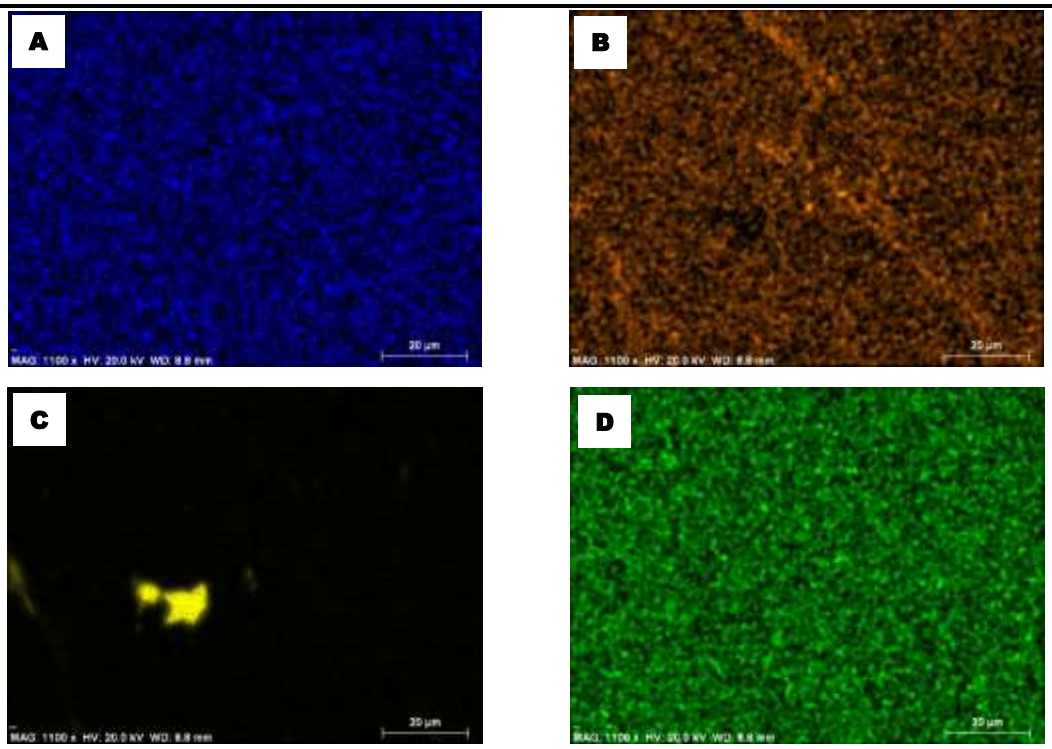
C) Mapa composicional para o Mg;

D). Mapa composicional para o Mn;

E) Mapa composicional para o Na;

F) Mapa composicional para o O.

Tabela VII.19 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Pb;

B) Mapa composicional para o S;

C) Mapa composicional para o Si;

D). Mapa composicional para o Zn.

Análises pontuais

Carbonatos – Caso 1

Tabela VII.20 - Condições da análise pontual apresentada na tabela VII.21.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	15731	ms
Life time:	14617	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,6005	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

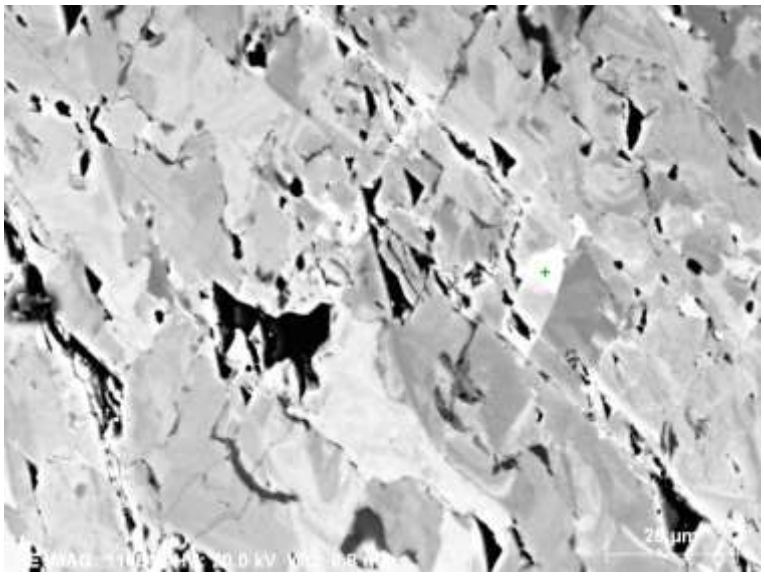


Figura VII.8 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição nos carbonatos.

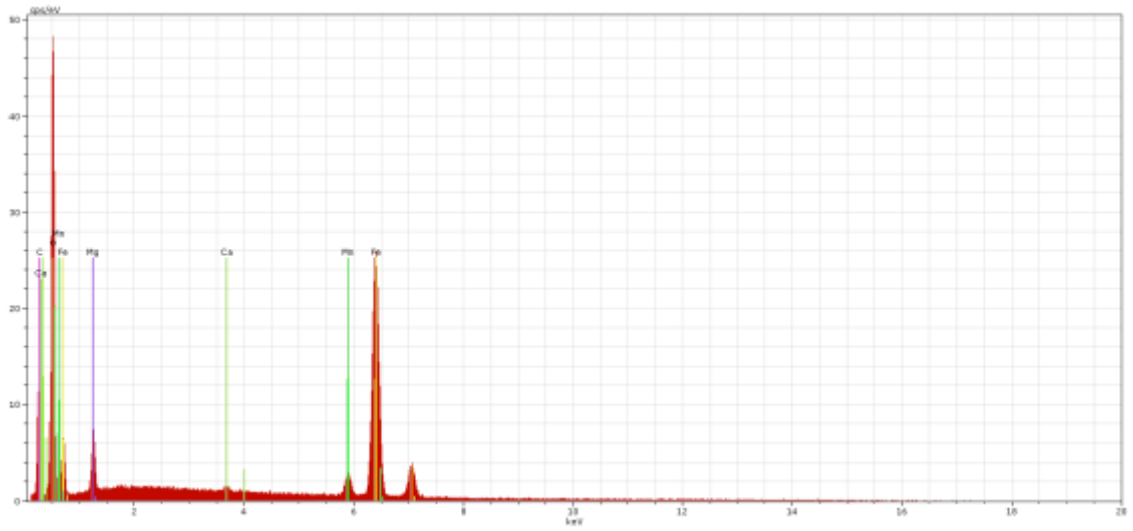


Figura VII.9 – Espectro da análise pontual dos carbonatos apresentados na Tabela VII.21.

Tabela VII.21 – Dados obtidos para a análise dos carbonatos apresentados na Figura VII.8.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Carbon	6	K-series	24,49429	21,72258	35,94306	3,385898	0,887608	0,244732	1	1
Oxygen	8	K-series	44,55228	39,51086	49,07899	5,342404	1,030687	0,383345	1	1
Magnesium	12	K-series	2,740799	2,430658	1,987518	0,183976	0,022525	1,076858	1	1,002087
Calcium	20	K-series	0,366782	0,325278	0,161299	0,040711	0,001774	1,719819	1	1,066009
Manganese	25	K-series	2,733879	2,42452	0,877073	0,114415	0,012277	1,770556	1	1,115411
Iron	26	K-series	37,87155	33,58611	11,95206	1,041567	0,187335	1,733222	1	1,034394
		Sum:	112,7596	100	100					

Carbonatos – Caso 2

Tabela VII.22 - Condições da análise pontual apresentada na tabela VII.23.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition	
Date:	6/27/2018	
Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	15823	ms
Life time:	14737	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,4991	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

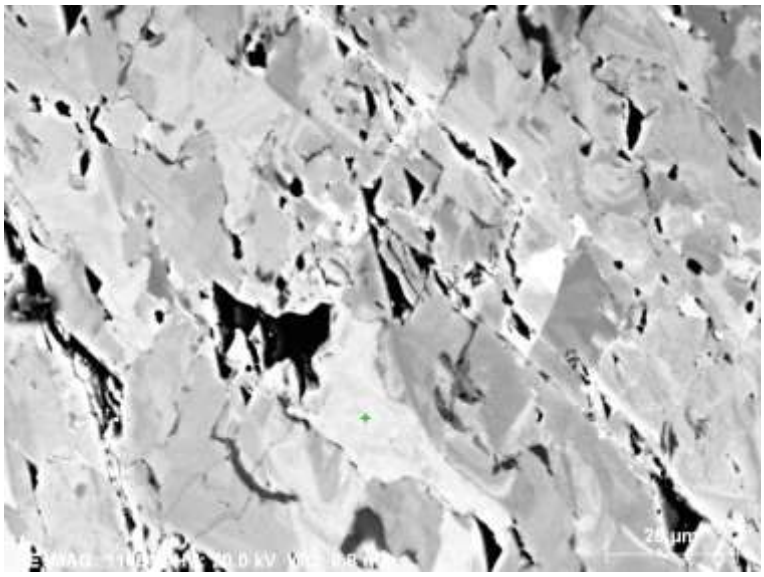


Figura VII.10 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição nos carbonatos.

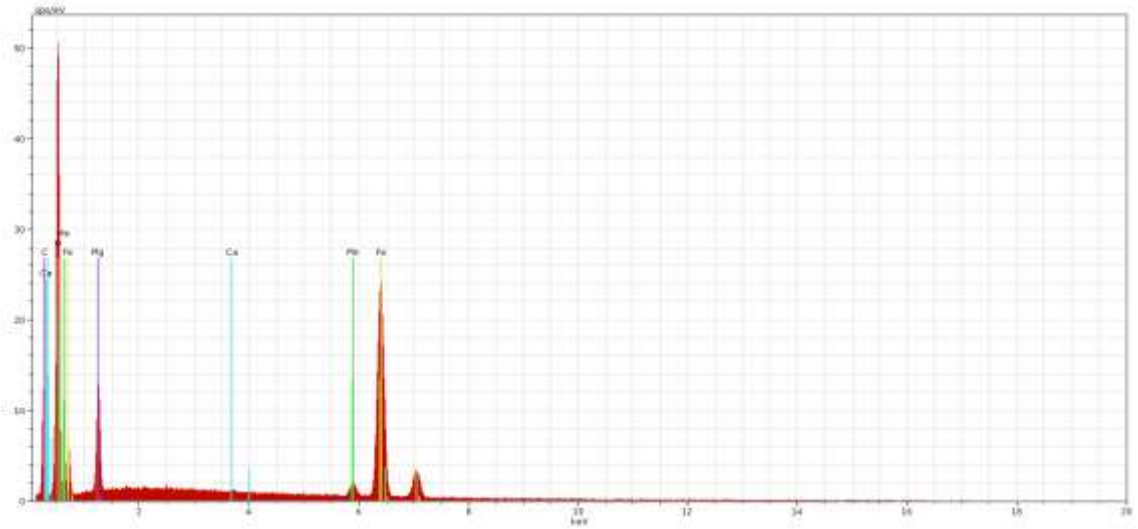


Figura VII.11 – Espectro da análise pontual dos carbonatos apresentados na Tabela VII.23.

Tabela VII.23 – Dados obtidos para a análise dos carbonatos apresentados na Figura VII.10.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Carbon	6	K-series	25,80269	22,70019	36,37359	3,534148	0,893395	0,254089	1	1
Oxygen	8	K-series	46,4706	40,883	49,17846	5,548791	1,016152	0,402332	1	1
Magnesium	12	K-series	4,733133	4,164023	3,297262	0,292107	0,036933	1,125198	1	1,002013
Calcium	20	K-series	0,224753	0,197729	0,094951	0,035929	0,001033	1,800972	1	1,062607
Manganese	25	K-series	1,799498	1,583127	0,554599	0,090229	0,007602	1,856291	1	1,121912
Iron	26	K-series	34,63662	30,47193	10,50113	0,955823	0,161796	1,817564	1	1,036197
		Sum:	113,6673	100	100					

Tabela VII.24 - Condições da análise pontual apresentadas na tabela VII.23.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany		6/27/2018
	Esprit	
Spectrum:	Acquisition	
Date:	6/27/2018	
Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	16490	ms
Life time:	15423	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5237	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

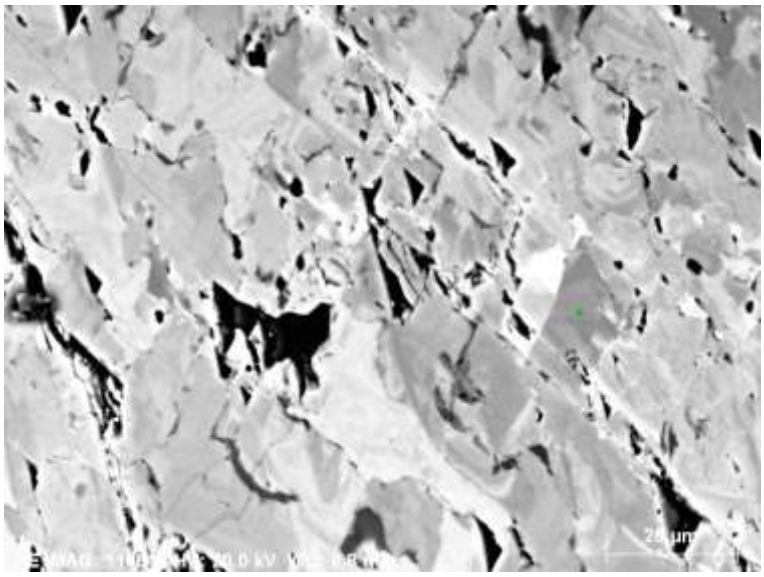


Figura VII.12 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição nos carbonatos.

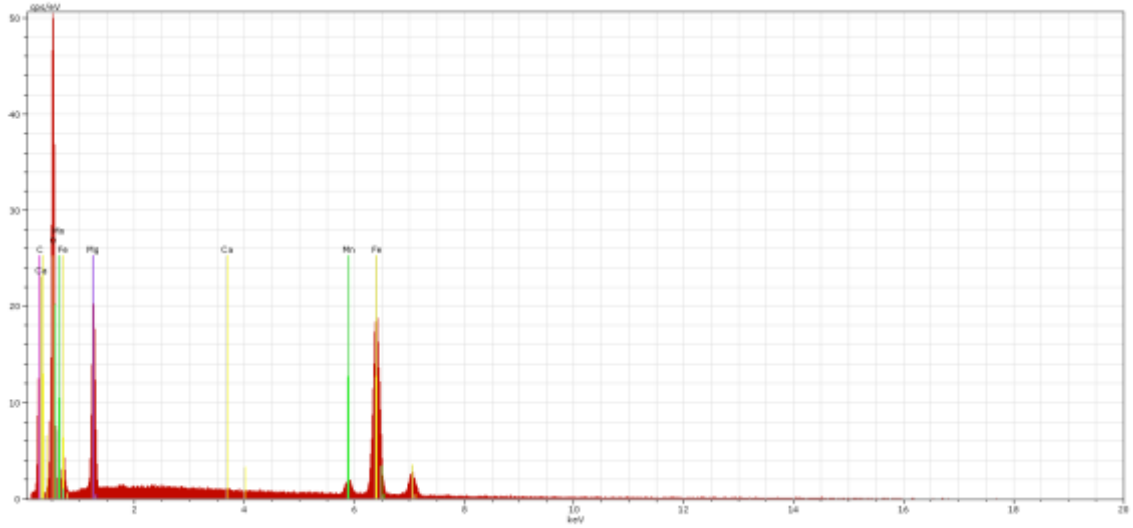


Figura VII.13 – Espectro da análise pontual dos carbonatos apresentados na Tabela VII. 23.

Tabela VII.25 – Dados obtidos para a análise dos carbonatos apresentados na Figura VII.12.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Carbon	6	K-series	26,17242	23,22933	35,98327	3,57348	0,837584	0,277337	1	1
Oxygen	8	K-series	48,00008	42,60248	49,54208	5,706515	0,964925	0,441511	1	1
Magnesium	12	K-series	7,98391	7,086122	5,424453	0,469407	0,059129	1,196132	1	1,001909
Calcium	20	K-series	0,154548	0,137169	0,063679	0,033486	0,000675	1,920644	1	1,057493
Manganese	25	K-series	1,995456	1,771068	0,599798	0,093594	0,008009	1,983034	1	1,115127
Iron	26	K-series	28,36327	25,17383	8,386725	0,789534	0,124709	1,94231	1	1,039281
		Sum:	112,6697	100	100					

Sulfossais (tnt-ttr) - SD.4-19B#S1

Análises pontuais

Sulfossal – caso 1

Tabela VII.26 - Condições da análise pontual apresentada na tabela VII.27.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	9280	ms
Life time:	8081	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,6219	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

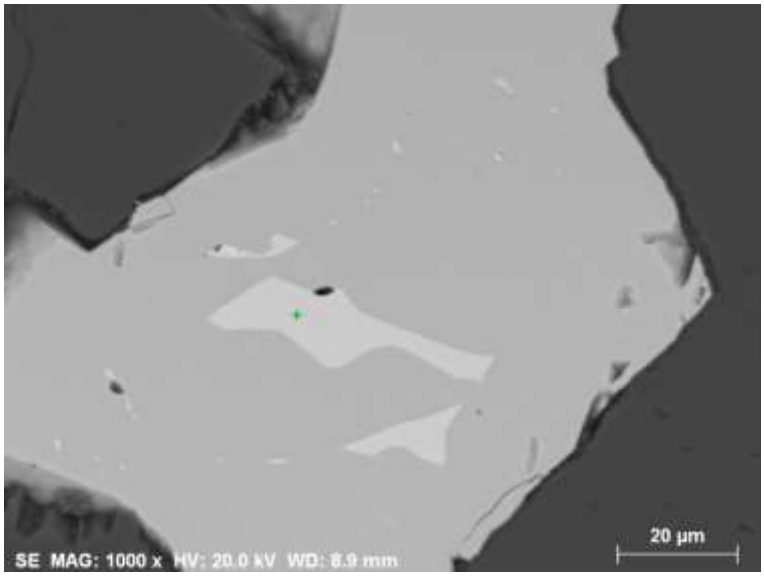


Figura VII.14 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição dos sulfossais incluídos na calcopirite.

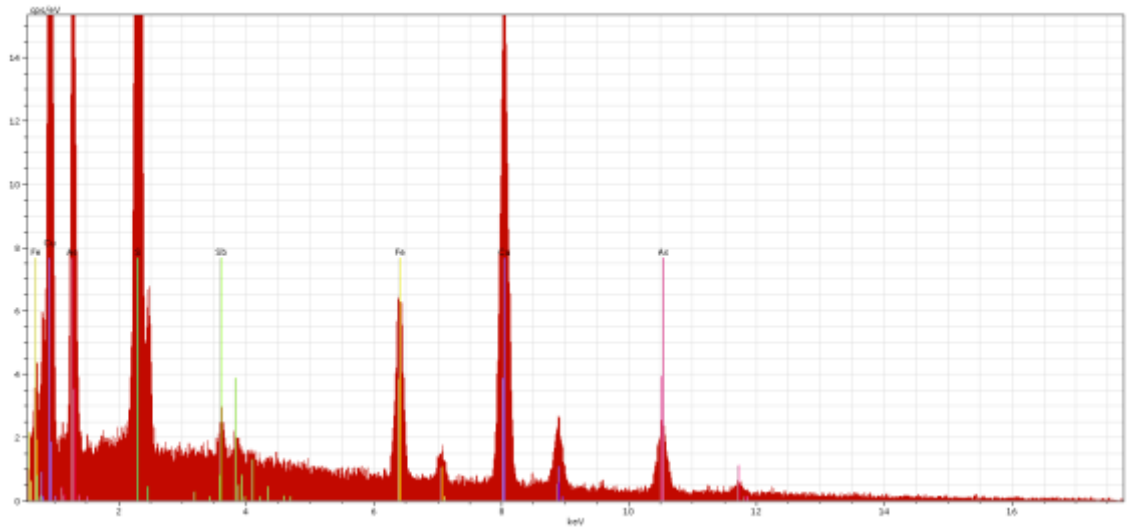


Figura VII.15 – Espectro da análise pontual dos sulfossais apresentados na Tabela VII.?.

Tabela VII.27 – Dados obtidos para a análise dos sulfossais apresentados na Figura VII.14.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sulfur	16	K-series	24,26986	27,03594	43,35708	0,902139	0,22736	1,179403	1	1,008242
Iron	26	K-series	8,41562	9,374764	8,632245	0,270078	0,065121	1,253679	1	1,148286
Copper	29	K-series	37,01892	41,23804	33,37129	1,049967	0,354458	1,081663	1	1,075576
Arsenic	33	K-series	17,67839	19,69323	13,51678	0,623826	0,252066	0,71988	1	1,085283
Antimony	51	L-series	2,386079	2,658026	1,122609	0,110791	0,029564	0,879698	1	1,022036
		Sum:	89,76887	100	100					

Sulfossal – caso 2

Tabela VII.28 - Condições da análise pontual apresentada na tabela VII.29.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany			
	Esprit		
Spectrum:	Acquisition		
Date:	6/27/2018		
Primary energy:		20	keV
Tilt angle:		0	°
Take off angle:		35	°
Azimut angle:		0	°
Real time:		9304	ms
Life time:		8112	ms
Detector type:		XFlash 5010	
Si dead layer:		0,029	µm
Detector thickness:		0,45	mm
Window type:		slew AP3.3	
Fano factor:		0,101822	
Mn FWHM:		122,5386	eV
Calibration, lin.:		4,998	eV
Calibration, abs.:		-473,161	eV
Channels:		4096	

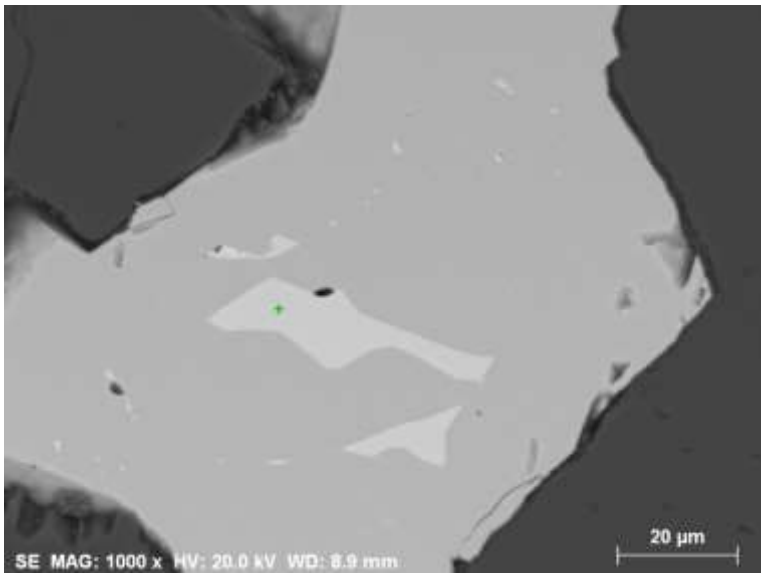


Figura VII.16 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição dos sulfossais incluídos na calcopirite.

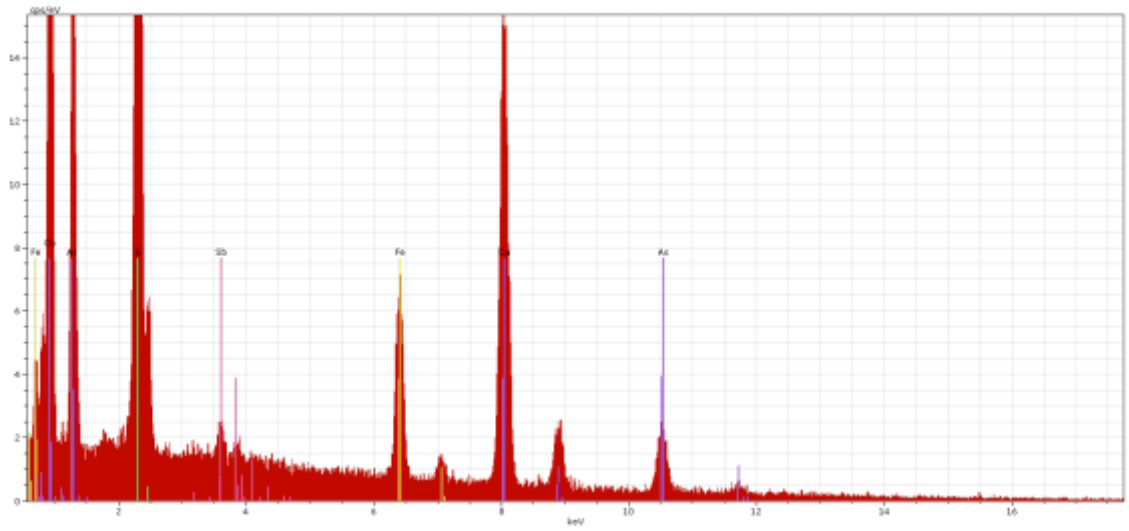


Figura VII.17 – Espectro da análise pontual dos sulfossais apresentados na Tabela VII.29.

Tabela VII.29 – Dados obtidos para a análise dos sulfossais apresentados na Figura VII.16.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sulfur	16	K-series	25,27559	27,90719	44,45445	0,938467	0,237093	1,167464	1	1,008214
Iron	26	K-series	7,759765	8,567683	7,836235	0,251112	0,059992	1,241247	1	1,150571
Copper	29	K-series	38,09686	42,06337	33,81113	1,078975	0,365626	1,070993	1	1,074188
Arsenic	33	K-series	16,90387	18,66383	12,72441	0,599389	0,241131	0,712822	1	1,085844
Antimony	51	L-series	2,534087	2,797927	1,173779	0,115534	0,031443	0,87087	1	1,02178
		Sum:	90,57017	100	100					

Tabela VII.30 - Condições da análise pontual apresentada na tabela VII.31.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Acquisition
Date:	6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	9271	ms
Life time:	8104	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5657	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

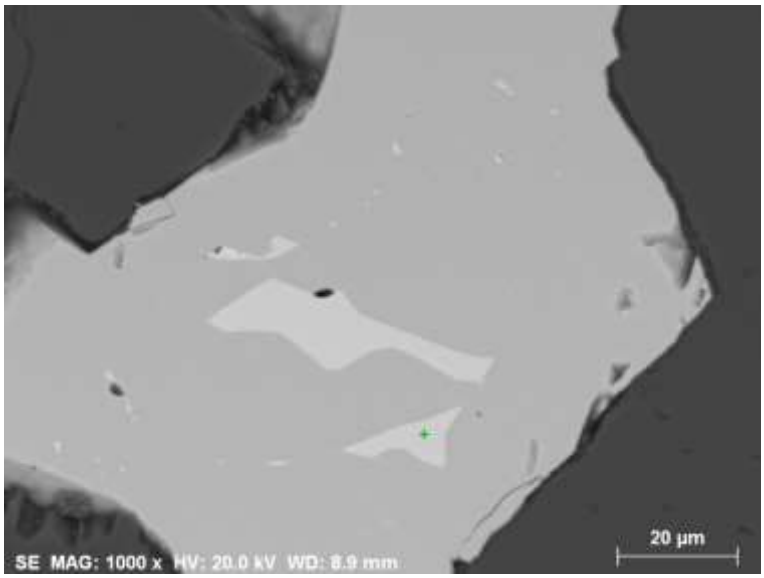


Figura VII.18 – Imagem de eletrões retrodifundidos com uma cruz de cor verde a indicar o local onde foi efetuada a medição dos sulfossais incluídos na calcopirite.

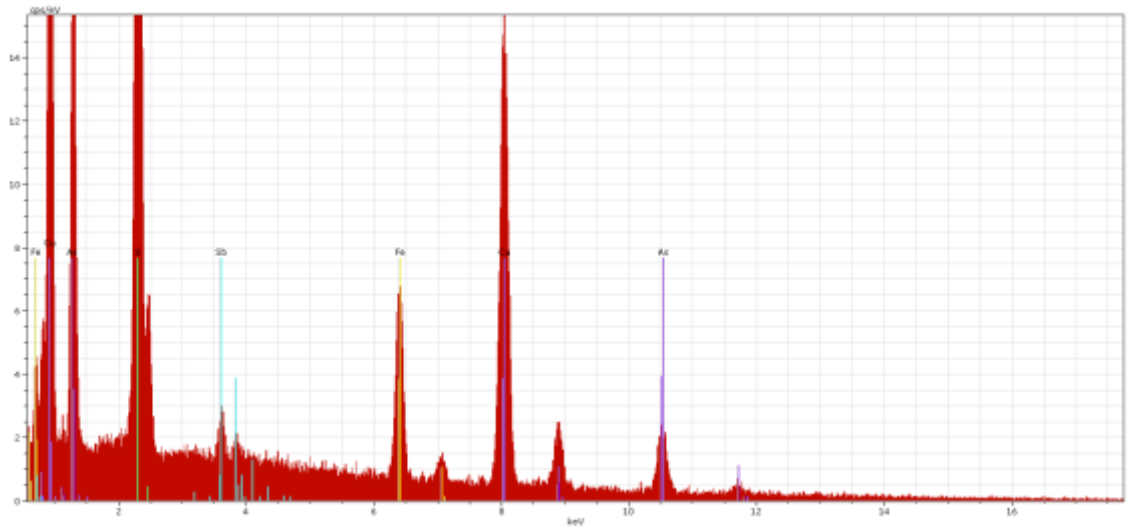


Figura VII.19 – Espectro da análise pontual dos sulfossais apresentados na Tabela VII.31.

Tabela VII.31 – Dados obtidos para a análise dos sulfossais apresentados na Figura VII.18.

Element	AN	series	[wt.%]	[norm. wt.%]	[norm. at.%]	Error in wt.% (1 Sigma)	K fact.	Z corr.	A corr.	F corr.
Sulfur	16	K-series	25,10752	28,26901	44,91812	0,932344	0,235129	1,192548	1	1,008156
Iron	26	K-series	8,421949	9,482425	8,651181	0,26962	0,065379	1,268033	1	1,143803
Copper	29	K-series	35,08042	39,49768	31,66935	0,996644	0,335204	1,094132	1	1,076942
Arsenic	33	K-series	17,79363	20,03417	13,62448	0,629389	0,253364	0,728246	1	1,085798
Antimony	51	L-series	2,41289	2,716717	1,136858	0,111506	0,02989	0,889614	1	1,021672
		Sum:	88,8164	100	100					

Óxidos de Cu – SD.4-30#S4

Mapas composicionais

Tabela VII.32 - Condições de análise dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.33, VII.34, VII.35 e VII.36.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum: Map
Date: 6/27/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	433415	ms
Life time:	381225	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,5306	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

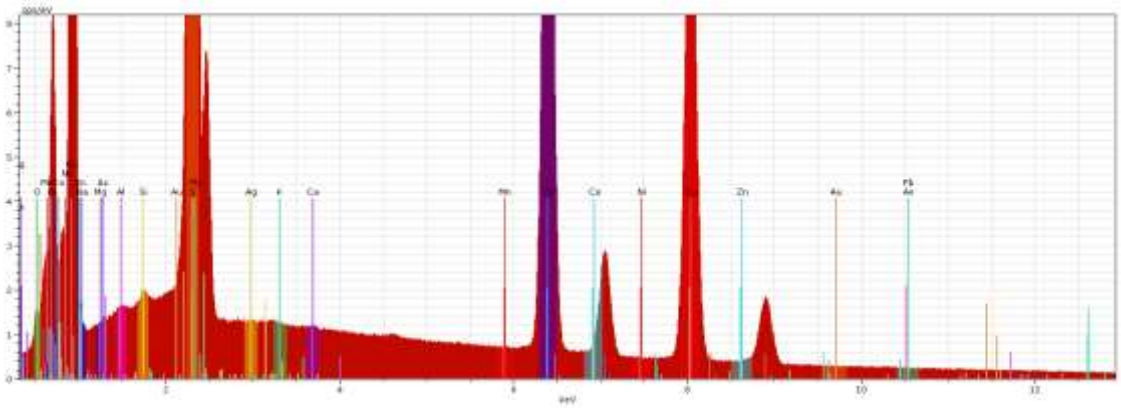
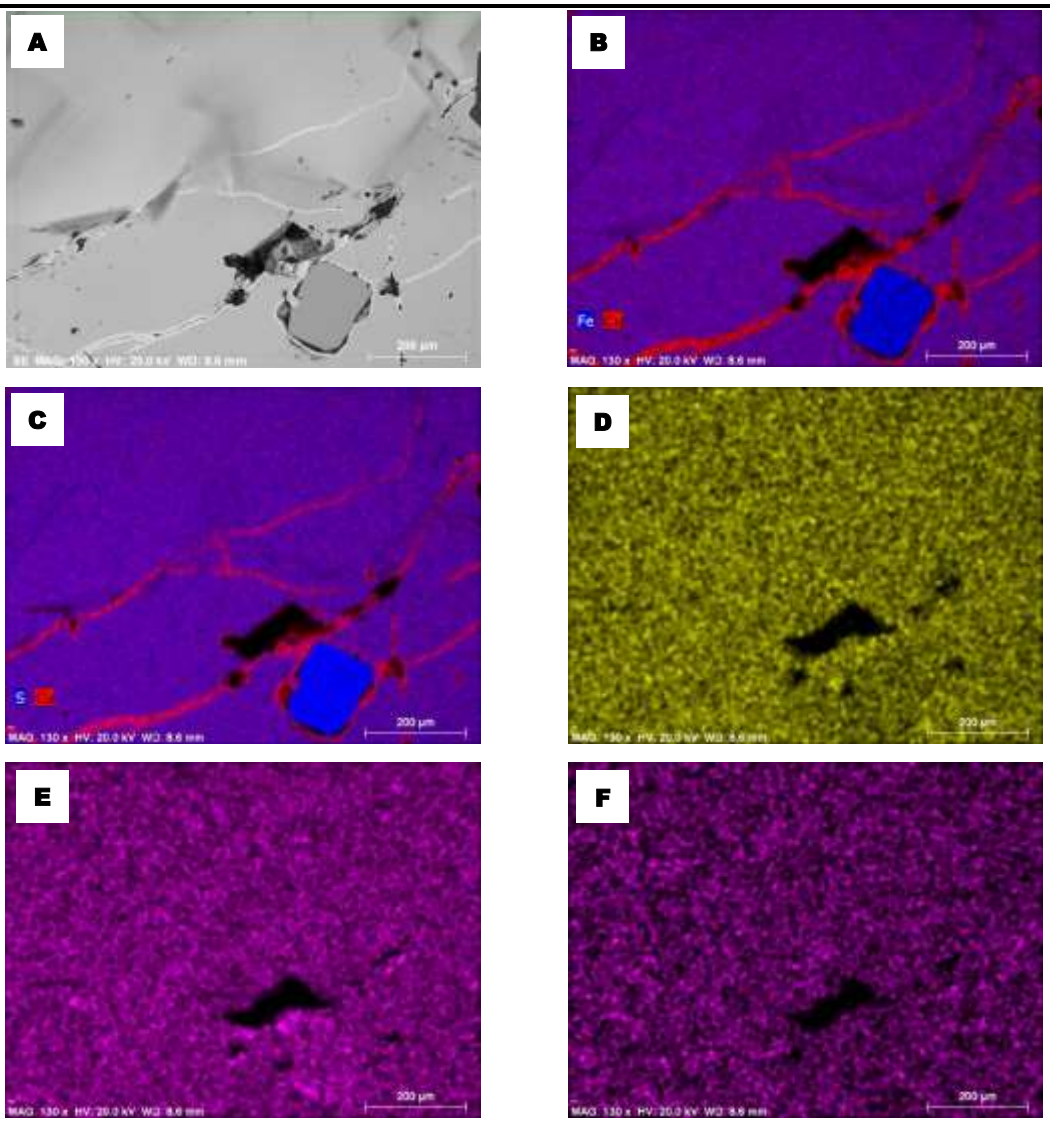


Figura VII.20 - Espectro dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.33, VII.34, VII.35 e VII.36.

Tabela VII.33 - Imagem de eletrões retrodifundidos, mapa composicional combinado e mapas composicionais individuais;



A) Imagem de eletrões retrodifundidos obtida na microssonda eletrónica;

B) Mapa composicional combinado para o Fe e Cu;

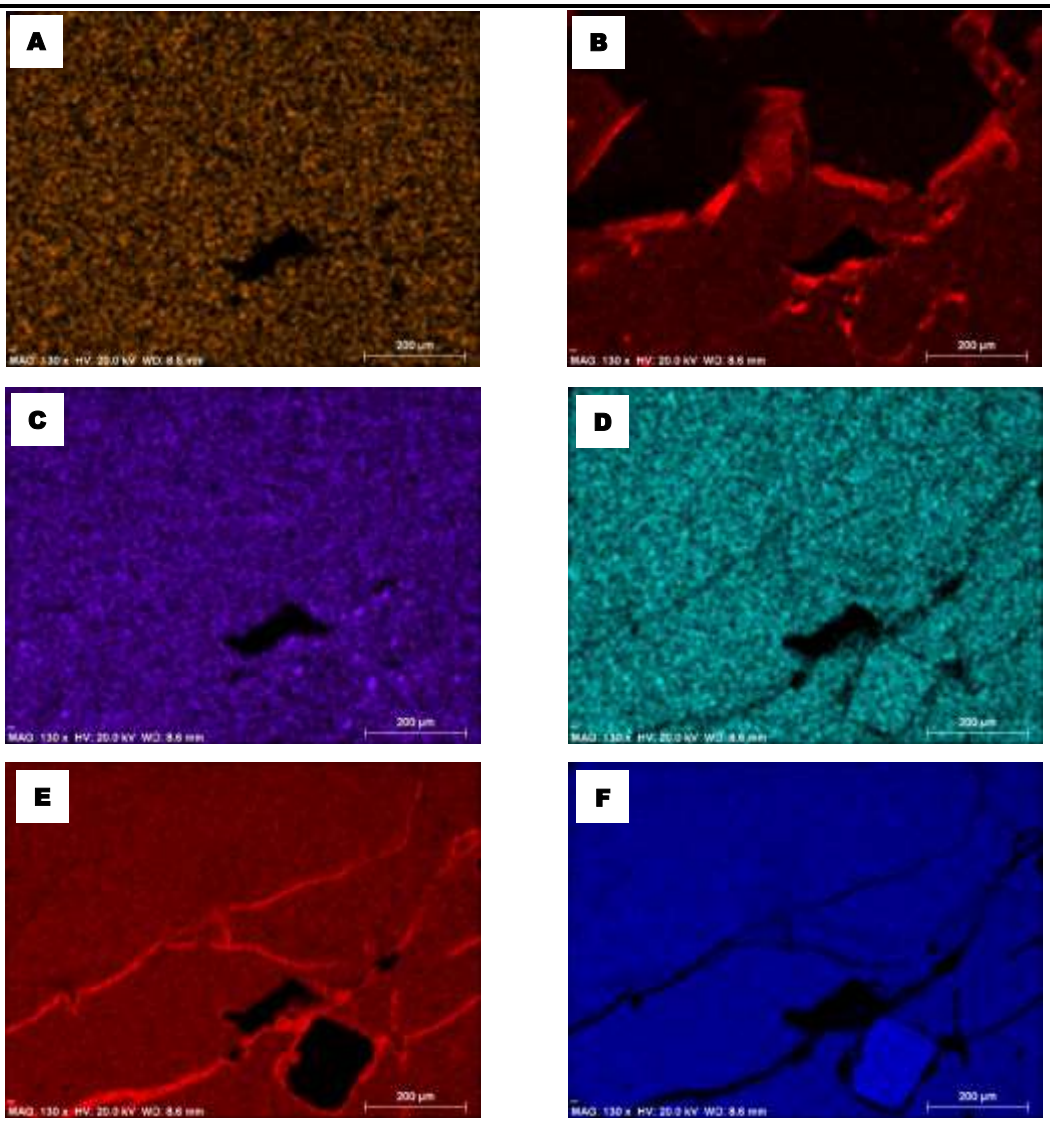
C) Mapa composicional combinado para o S e o Cu;

D). Mapa composicional para o Ag;

E) Mapa composicional para o Al;

F) Mapa composicional para o As.

Tabela VII.34 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Au;

B) Mapa composicional para o C;

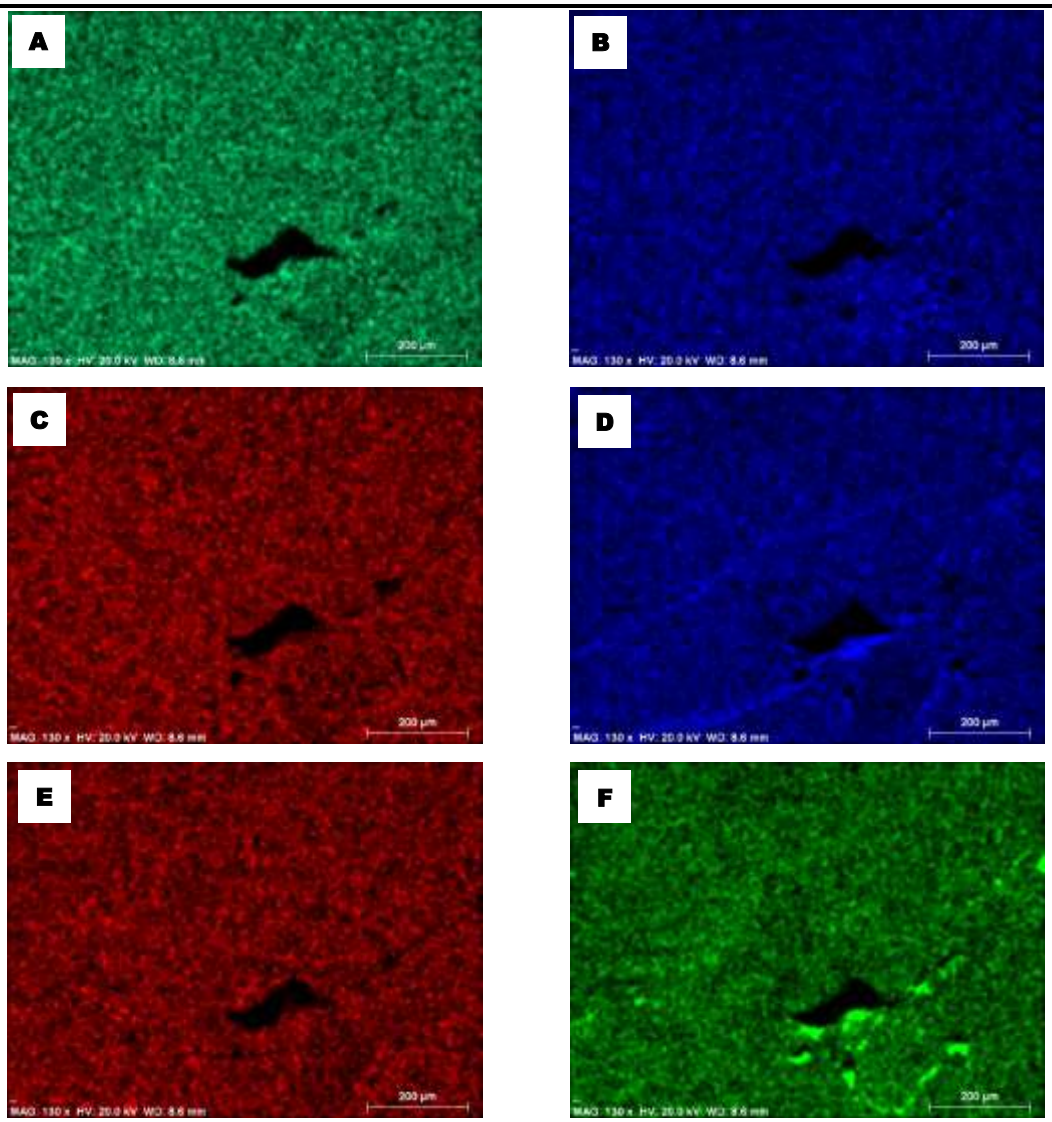
C) Mapa composicional para o Ca;

D). Mapa composicional para o Co;

E) Mapa composicional para o Cu;

F) Mapa composicional para o Fe.

Tabela VII.35 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o K;

B) Mapa composicional para o Mg;

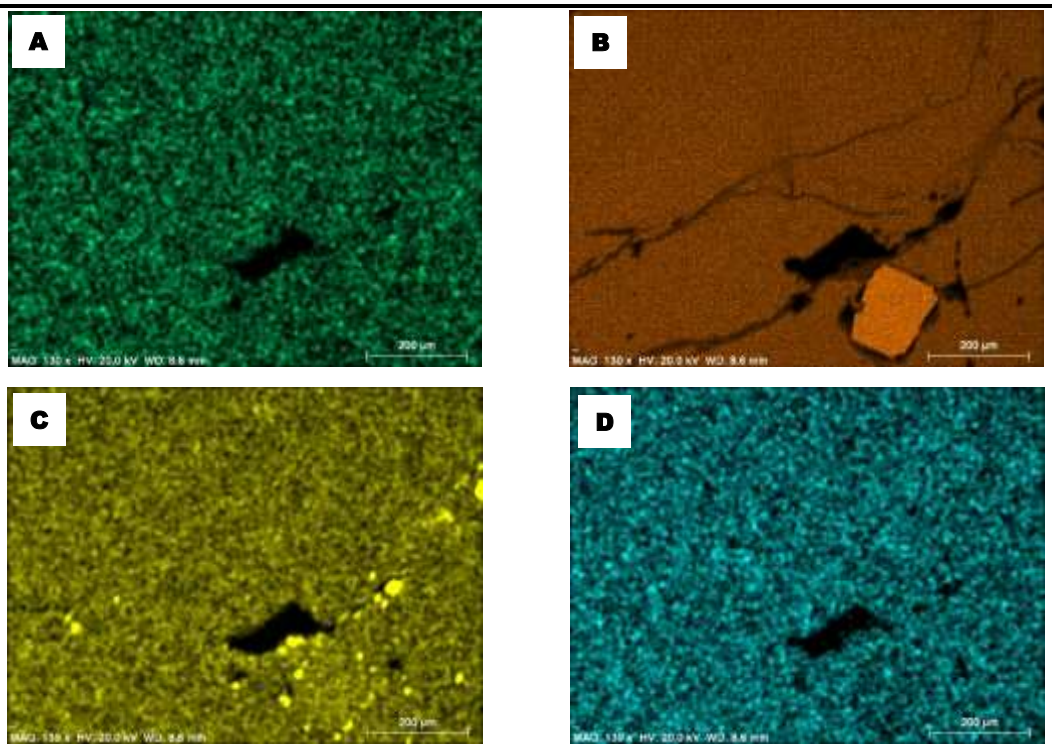
C) Mapa composicional para o Mn;

D). Mapa composicional para o Na;

E) Mapa composicional para o Ni;

F) Mapa composicional para o O.

Tabela VII.36 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Pb;

B) Mapa composicional para o S;

C) Mapa composicional para o Si;

D). Mapa composicional para o Zn.

Óxidos de Mn – SD.4-15#S1

Mapas composicionais

Tabela VII.37 - Condições de análise dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.38, VII.39 e VII.40.

Bruker Nano GmbH Berlin, Germany

Esprit

Spectrum:	Map
Date:	6/12/2018

Primary energy:	20	keV
Tilt angle:	0	°
Take off angle:	35	°
Azimut angle:	0	°
Real time:	462948	ms
Life time:	441841	ms
Detector type:	XFlash 5010	
Si dead layer:	0,029	µm
Detector thickness:	0,45	mm
Window type:	slew AP3.3	
Fano factor:	0,101822	
Mn FWHM:	122,4712	eV
Calibration, lin.:	4,998	eV
Calibration, abs.:	-473,161	eV
Channels:	4096	

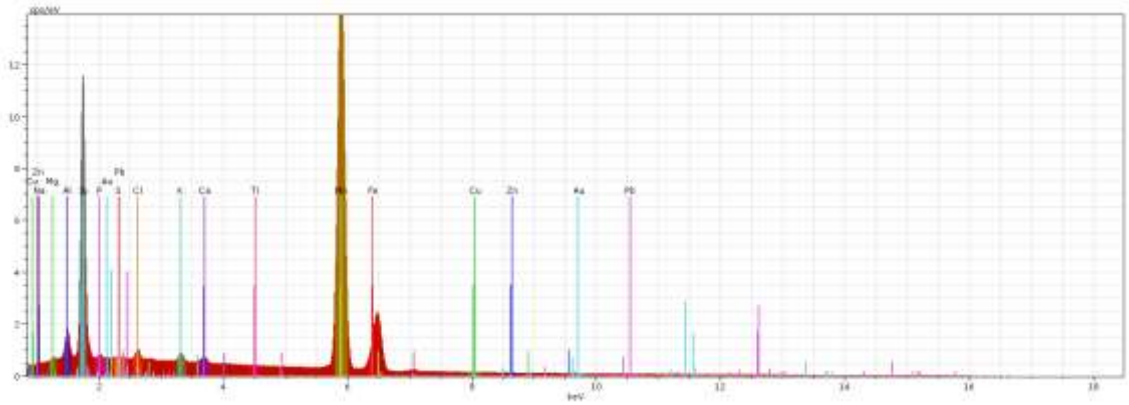
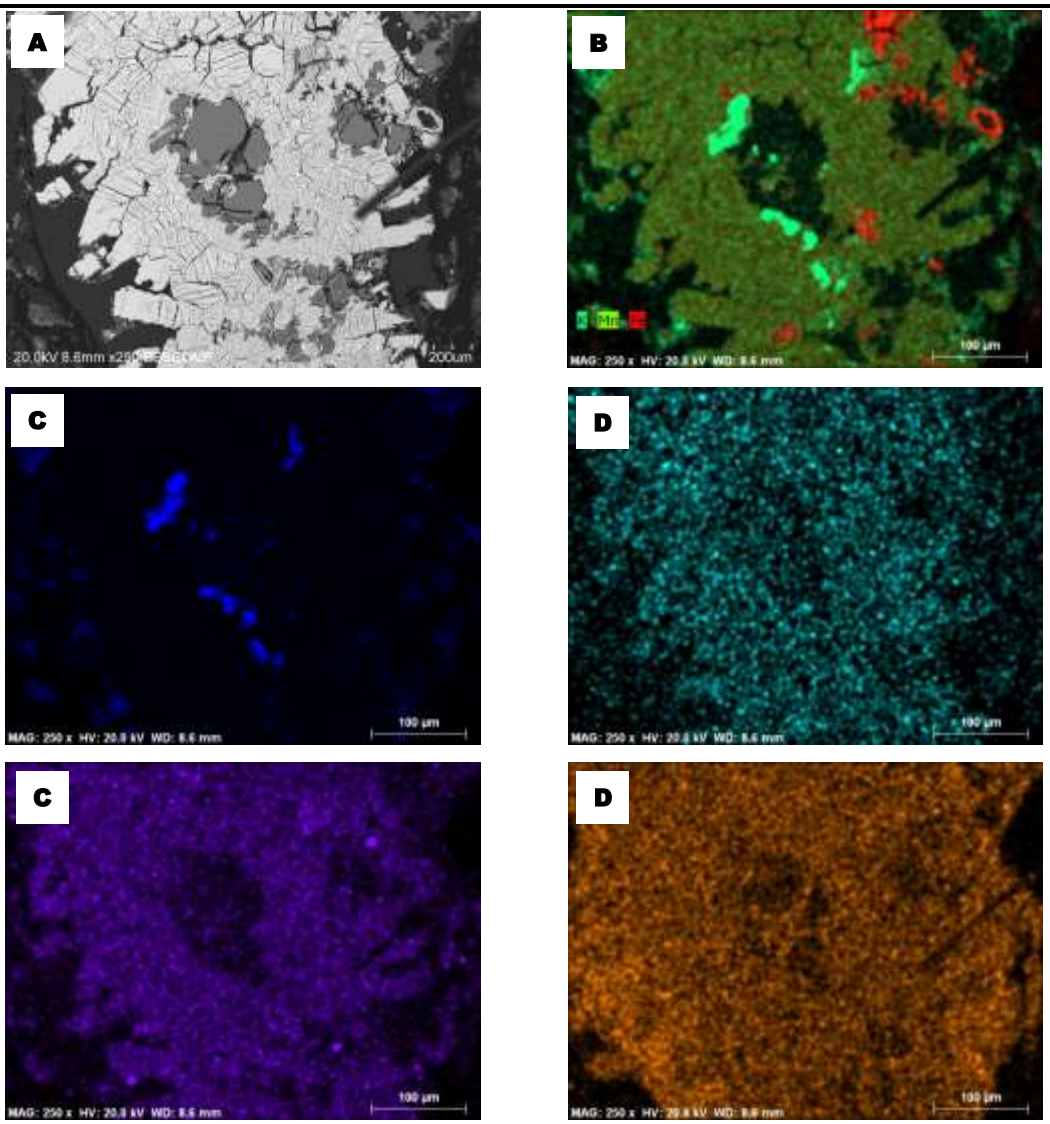


Figura VII.21 - Espectro dos mapas composicionais apresentados nas tabelas VII.38, VII.39 e VII.40.

Tabela VII.38 - Imagem de eletrões retrodifundidos, mapa composicional combinado e mapas composicionais individuais;



A) Imagem de eletrões retrodifundidos obtida na microssonda eletrónica;

B) Mapa composicional combinado para o K, Mn e Fe;

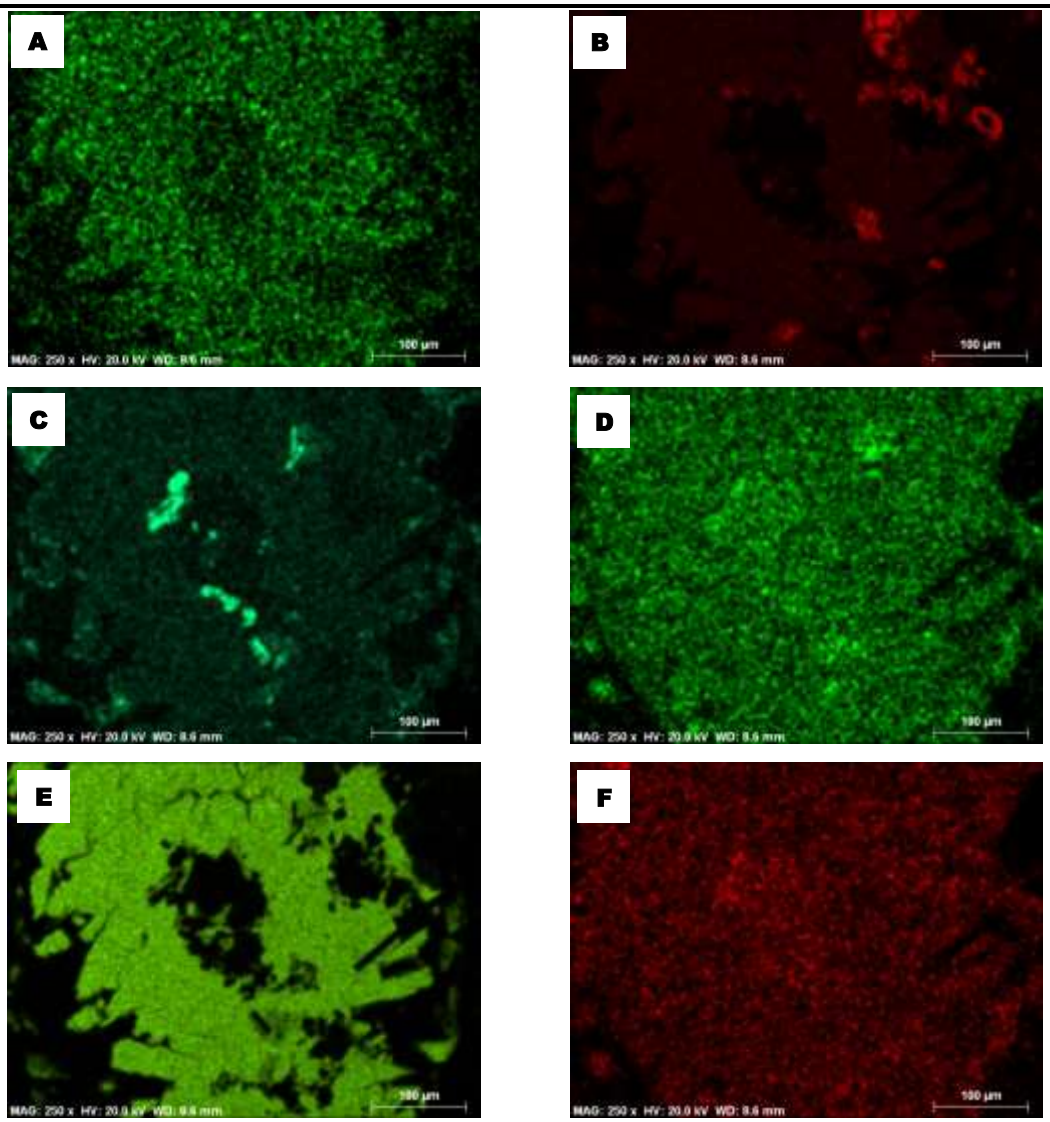
C) Mapa composicional para o Al;

D). Mapa composicional para o Au;

E) Mapa composicional para o Ca;

F) Mapa composicional para o Cl.

Tabela VII.39 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o Cu;

B) Mapa composicional para o Fe;

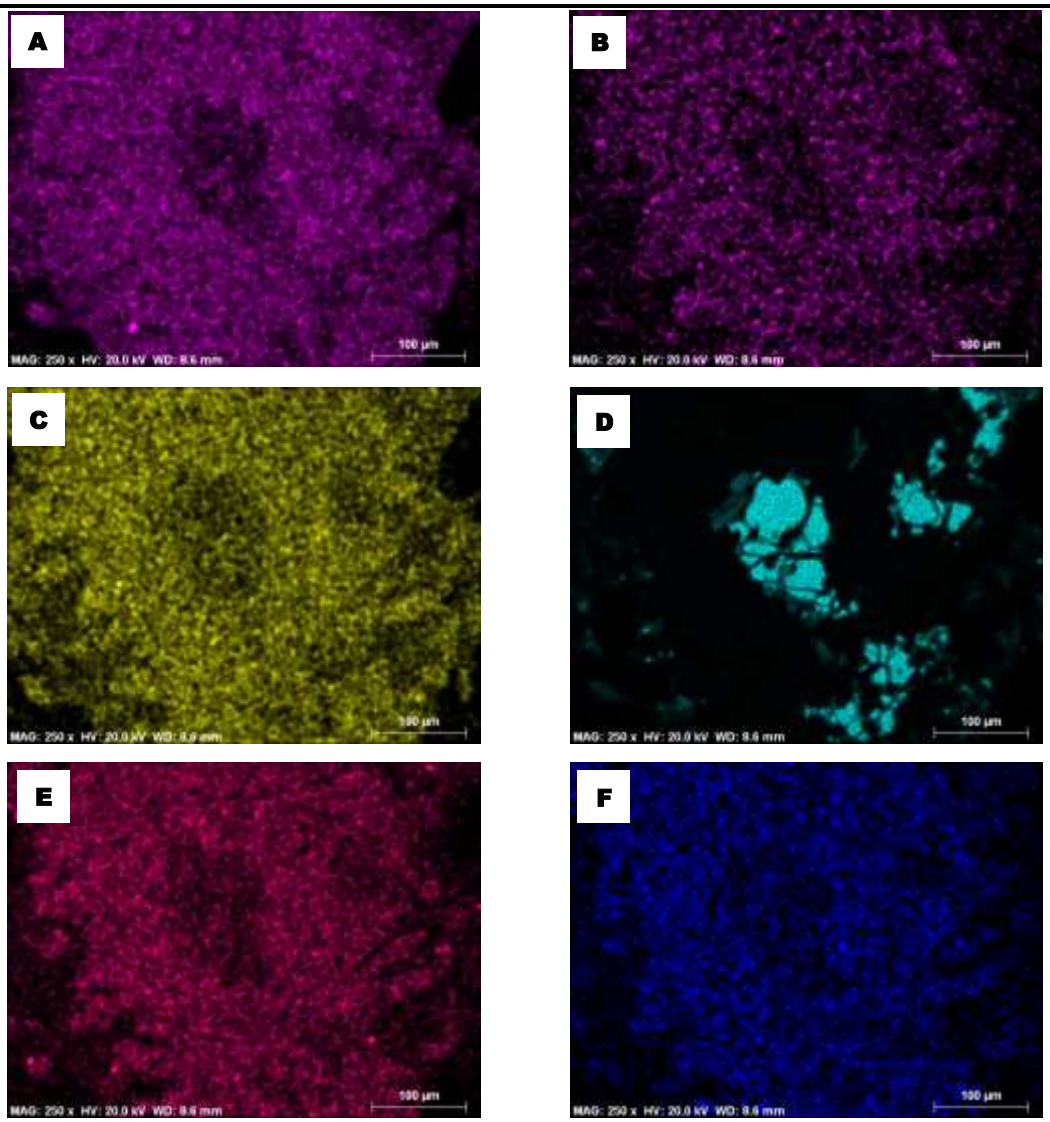
C) Mapa composicional para o K;

D). Mapa composicional para o Mg;

E) Mapa composicional para o Mn;

F) Mapa composicional para o Na.

Tabela VII.40 - Mapas composicionais individuais;



A) Mapa composicional para o P;

B) Mapa composicional para o Pb;

C) Mapa composicional para o S;

D). Mapa composicional para o Si;

E) Mapa composicional para o Ti;

F) Mapa composicional para o Zn.

Anexo VIII
Dados da Geoquímica de Solos

ANEXO VIII - DADOS DA GEOQUÍMICA DE SOLOS

Tabela VIII.1.1 - Valores de geoquímica de solos para o Cu e Zn, de carácter regional.

X	Y	Cu (ppm)	Zn (ppm)
74000	-114000	20	10
74100	-114000	20	100
74200	-114000	5	80
74300	-114000	10	100
74400	-114000	20	80
74500	-114000	50	50
74600	-114000	30	80
74700	-114000	25	60
74800	-114000	30	30
74900	-114000	20	80
74000	-114100	10	10
74100	-114100	5	10
74200	-114100	5	10
74300	-114100	30	10
74400	-114100	40	10
74500	-114100	40	10
74600	-114100	90	10
74700	-114100	30	10
74800	-114100	40	10
74900	-114100	50	10
74000	-114200	40	10
74100	-114200	30	10
74200	-114200	10	10
74300	-114200	20	10
74400	-114200	40	10
74500	-114200	30	10
74600	-114200	40	10
74700	-114200	10	10
74800	-114200	20	10
74900	-114200	20	10
74000	-114300	40	10
74100	-114300	90	10
74200	-114300	30	10
74300	-114300	30	20
74400	-114300	100	10
74500	-114300	30	10
74600	-114300	30	10
74700	-114300	20	50
74800	-114300	50	30
74900	-114300	20	20
74000	-114400	90	20
74100	-114400	90	30
74200	-114400	40	10
74300	-114400	30	20
74400	-114400	50	10
74500	-114400	40	30
74600	-114400	30	50
74700	-114400	50	90
74800	-114400	50	100
74900	-114400	5	100
74000	-114500	50	80
74100	-114500	20	60
74200	-114500	90	10
74300	-114500	30	20
74400	-114500	50	10
74500	-114500	60	10
74600	-114500	35	10
74700	-114500	40	50
74800	-114500	90	30
74900	-114500	40	40
75000	-114500	50	60
74000	-114600	50	30
74100	-114600	60	10
74200	-114600	200	10
74300	-114600	40	10
74400	-114600	200	10
74500	-114600	90	10
74600	-114600	40	10
74700	-114600	30	10
74800	-114600	90	10
74900	-114600	50	10
75000	-114600	40	10
75100	-114600	30	10
74000	-114700	100	40
74100	-114700	100	10
74200	-114700	90	10
74300	-114700	50	10
74400	-114700	100	10
74500	-114700	100	10
74600	-114700	40	10
74700	-114700	35	10
74800	-114700	50	30
74900	-114700	50	10
75000	-114700	20	10
75100	-114700	25	10
74000	-114800	90	30
74100	-114800	100	10
74200	-114800	150	10
74300	-114800	75	10
74400	-114800	90	10
74500	-114800	200	20
74600	-114800	90	30
74700	-114800	40	40
74800	-114800	50	50
74900	-114800	40	60
75000	-114800	30	80
75100	-114800	30	70
75200	-114800	20	60
74000	-114900	40	50
74100	-114900	50	30
74200	-114900	50	30
74300	-114900	50	10
74400	-114900	90	10
74500	-114900	90	10
74600	-114900	40	10
74700	-114900	50	10
74800	-114900	50	10
74900	-114900	30	10
75000	-114900	20	10
75100	-114900	55	10
75200	-114900	25	10
74000	-115000	100	10
74100	-115000	40	10
74200	-115000	40	10
74300	-115000	50	10
74400	-115000	90	10
74500	-115000	50	10
74600	-115000	100	10
74700	-115000	40	10
74800	-115000	60	30
74900	-115000	30	50
75000	-115000	20	30
75100	-115000	90	10
75200	-115000	200	10
74000	-115100	150	10
74100	-115100	30	10
74200	-115100	NA	NA
74300	-115100	30	10
74400	-115100	25	10
74500	-115100	90	10
74600	-115100	35	10
74700	-115100	35	10
74800	-115100	90	10
74900	-115100	50	10
75000	-115100	30	80
75100	-115100	20	70
75200	-115100	20	50
75300	-115100	190	30
74000	-115200	100	10
74100	-115200	150	10
74200	-115200	50	10
74300	-115200	40	10
74400	-115200	30	10
74500	-115200	60	10
74600	-115200	20	10
74700	-115200	40	10
74800	-115200	30	10
74900	-115200	30	10
75000	-115200	30	10
75100	-115200	20	10
75200	-115200	60	30
75300	-115200	150	10
75400	-115200	90	10
74000	-115300	100	30
74100	-115300	150	20
74200	-115300	100	50
74300	-115300	300	200
74400	-115300	50	50
74500	-115300	40	30
74600	-115300	10	50
74700	-115300	10	30
74800	-115300	30	40
74900	-115300	40	20
75000	-115300	50	10
75100	-115300	20	30
75200	-115300	40	50
75300	-115300	250	30
75400	-115300	50	20
75500	-115300	90	30
75600	-115300	90	10
75700	-115300	240	30

75800	-115300	240	NA
75900	-115300	20	20
76000	-115300	15	10
74000	-115400	100	NA
74100	-115400	30	20
74200	-115400	200	30
74300	-115400	150	10
74400	-115400	100	10
74500	-115400	150	10
74600	-115400	30	10
74700	-115400	30	10
74800	-115400	100	10
74900	-115400	30	10
75000	-115400	25	10
75100	-115400	40	10
75200	-115400	50	10
75300	-115400	40	10
75400	-115400	50	10
75500	-115400	700	10
75600	-115400	90	10
75700	-115400	50	10
75800	-115400	20	10
75900	-115400	20	10
76000	-115400	10	10
74000	-115500	100	10
74100	-115500	25	10
74200	-115500	30	10
74300	-115500	20	10
74400	-115500	40	10
74500	-115500	150	10
74600	-115500	100	10
74700	-115500	40	10
74800	-115500	65	10
74900	-115500	5	10
75000	-115500	20	10
75100	-115500	50	10
75200	-115500	100	10
75300	-115500	1000	10
75400	-115500	100	10
75500	-115500	115	10
75600	-115500	1200	10
75700	-115500	300	10
75800	-115500	40	10
75900	-115500	25	10
76000	-115500	10	10
74000	-115600	75	10
74100	-115600	40	10
74200	-115600	100	10
74300	-115600	20	10
74400	-115600	100	10
74500	-115600	100	10
74600	-115600	40	10
74700	-115600	20	10
74800	-115600	20	10
74900	-115600	30	10
75000	-115600	30	10
75100	-115600	40	10
75200	-115600	100	10
75300	-115600	50	10
75400	-115600	75	10
75500	-115600	300	10
75600	-115600	240	10
75700	-115600	100	10
75800	-115600	10	10
75900	-115600	30	20
76000	-115600	10	10
74000	-115700	40	10
74100	-115700	250	10
74200	-115700	50	10
74300	-115700	40	10
74400	-115700	150	10
74500	-115700	30	10
74600	-115700	40	10
74700	-115700	15	10
74800	-115700	20	10
74900	-115700	40	30
75000	-115700	40	10
75100	-115700	40	10
75200	-115700	75	10
75300	-115700	250	10
75400	-115700	65	10
75500	-115700	400	10
75600	-115700	1400	30
75700	-115700	400	10
75800	-115700	30	10
75900	-115700	30	10
76000	-115700	10	10
74000	-115800	30	10
74100	-115800	800	30
74200	-115800	150	10
74300	-115800	40	10
74400	-115800	150	10
74500	-115800	200	10
74600	-115800	30	10
74700	-115800	5	10
74800	-115800	30	10
74900	-115800	40	10
75000	-115800	20	10
75100	-115800	250	10
75200	-115800	110	10
75300	-115800	50	10
75400	-115800	250	
75500	-115800	700	10
75600	-115800	10000	230
75700	-115800	1300	10
75800	-115800	150	20
75900	-115800	50	10
76000	-115800	10	10
74000	-115900	10	10
74100	-115900	65	10
74200	-115900	100	10
74300	-115900	50	10
74400	-115900	25	20
74500	-115900	90	10
74600	-115900	50	10
74700	-115900	5	10
74800	-115900	10	10
74900	-115900	10	10
75000	-115900	15	10
75100	-115900	20	10
75200	-115900	90	10
75300	-115900	40	10
75400	-115900	300	10
75500	-115900	100	10
75600	-115900	1400	10
75700	-115900	800	10
75800	-115900	50	10
75900	-115900	35	10
76000	-115900	5	10
74000	-116000	5	10
74100	-116000	5	10
74200	-116000	150	10
74300	-116000	20	10
74400	-116000	10	10
74500	-116000	90	10
74600	-116000	50	10
74700	-116000	20	10
74800	-116000	5	10
74900	-116000	4	10
75000	-116000	100	10
75100	-116000	40	10
75200	-116000	30	10
75300	-116000	40	10
75400	-116000	1200	10
75500	-116000	90	10
75600	-116000	350	10
75700	-116000	600	10
75800	-116000	150	10
75900	-116000	20	10
76000	-116000	35	10
74000	-116100	5	10
74100	-116100	5	10
74200	-116100	300	50
74300	-116100	50	60
74400	-116100	10	10
74500	-116100	60	10
74600	-116100	30	10
74700	-116100	10	10
74800	-116100	20	10
74900	-116100	30	20
75000	-116100	150	10
75100	-116100	40	10
75200	-116100	75	10
75300	-116100	90	40
75400	-116100	50	60
75500	-116100	60	30
75600	-116100	20	20
75700	-116100	100	10
75800	-116100	190	20
75900	-116100	30	10
76000	-116100	15	10
74000	-116200	5	10
74100	-116200	5	10
74200	-116200	100	10
74300	-116200	40	50
74400	-116200	20	10
74500	-116200	80	10
74600	-116200	30	10
74700	-116200	30	10
74800	-116200	30	40
74900	-116200	40	20
75000	-116200	30	10
75100	-116200	100	10
75200	-116200	50	10

75300	-116200	100	140
75400	-116200	90	60
75500	-116200	40	60
75600	-116200	40	70
75700	-116200	40	10
75800	-116200	350	30
75900	-116200	400	10
76000	-116200	50	20
74000	-116300	20	10
74100	-116300	60	10
74200	-116300	40	10
74300	-116300	60	20
74400	-116300	35	10
74500	-116300	30	10
74600	-116300	50	10
74700	-116300	40	10
74800	-116300	30	10
74900	-116300	10	10
75000	-116300	20	10
75100	-116300	400	50
75200	-116300	40	30
75300	-116300	50	40
75400	-116300	150	60
75500	-116300	200	70
75600	-116300	50	100
75700	-116300	75	60
75800	-116300	50	10
75900	-116300	20	10
76000	-116300	10	10
74000	-116400	5	10
74100	-116400	20	10
74200	-116400	5	10
74300	-116400	100	1
74400	-116400	10	10
74500	-116400	10	10
74600	-116400	50	10
74700	-116400	20	10
74800	-116400	20	10
74900	-116400	5	10
75000	-116400	20	10
75100	-116400	400	30
75200	-116400	75	10
75300	-116400	90	10
75400	-116400	30	10
75500	-116400	60	40
75600	-116400	40	80

75700	-116400	100	40
75800	-116400	50	100
75900	-116400	40	10
76000	-116400	10	10
74000	-116500	5	10
74100	-116500	20	10
74200	-116500	5	10
74300	-116500	30	10
74400	-116500	40	10
74500	-116500	90	10
74600	-116500	110	130
74700	-116500	100	10
74800	-116500	150	90
74900	-116500	10	10
75000	-116500	10	10
75100	-116500	400	30
75200	-116500	50	10
75300	-116500	10	10
75400	-116500	40	10
75500	-116500	50	60
75600	-116500	250	150
75700	-116500	90	10
75800	-116500	160	10
75900	-116500	50	10
76000	-116500	10	10
74000	-116600	20	10
74100	-116600	10	10
74200	-116600	5	10
74300	-116600	40	10
74400	-116600	40	10
74500	-116600	90	10
74600	-116600	40	10
74700	-116600	30	10
74800	-116600	50	10
74900	-116600	10	10
75000	-116600	30	10
75100	-116600	225	10
75200	-116600	40	10
75300	-116600	15	10
75400	-116600	10	10
75500	-116600	10	10
75600	-116600	40	10
75700	-116600	30	10
75800	-116600	75	10
75900	-116600	90	10
76000	-116600	25	10

74000	-116700	30	10
74100	-116700	5	10
74200	-116700	5	10
74300	-116700	65	10
74400	-116700	25	10
74500	-116700	100	10
74600	-116700	30	10
74700	-116700	30	10
74800	-116700	50	10
74900	-116700	30	10
75000	-116700	40	10
75100	-116700	100	10
75200	-116700	40	10
75300	-116700	20	10
75400	-116700	10	10
75500	-116700	5	10
75600	-116700	10	10
75700	-116700	30	10
75800	-116700	25	10
75900	-116700	20	10
76000	-116700	90	90
74000	-116800	450	10
74100	-116800	20	10
74200	-116800	10	10
74300	-116800	5	10
74400	-116800	20	10
74500	-116800	200	10
74600	-116800	50	10
74700	-116800	20	10
74800	-116800	40	10
74900	-116800	10	10
75000	-116800	100	10
75100	-116800	40	10
75200	-116800	40	10
75300	-116800	20	10
75400	-116800	20	10
75500	-116800	10	10
75600	-116800	10	10
75700	-116800	5	10
75800	-116800	10	10
75900	-116800	30	10
76000	-116800	20	10
74000	-116900	30	10
74100	-116900	50	10
74200	-116900	5	10
74300	-116900	10	10

74400	-116900	80	10
74500	-116900	150	10
74600	-116900	50	10
74700	-116900	20	10
74800	-116900	40	10
74900	-116900	10	10
75000	-116900	65	10
75100	-116900	40	10
75200	-116900	25	10
75300	-116900	30	30
75400	-116900	10	10
75500	-116900	20	10
75600	-116900	15	10
75700	-116900	5	10
75800	-116900	75	10
75900	-116900	50	50
76000	-116900	20	50
74000	-117000	30	10
74100	-117000	20	10
74200	-117000	10	10
74300	-117000	5	10
74400	-117000	30	10
74500	-117000	150	10
74600	-117000	50	10
74700	-117000	10	10
74800	-117000	15	10
74900	-117000	20	10
75000	-117000	20	10
75100	-117000	30	10
75200	-117000	30	10
75300	-117000	15	10
75400	-117000	30	10
75500	-117000	10	10
75600	-117000	5	10
75700	-117000	10	10
75800	-117000	NA	NA
75900	-117000	NA	NA
76000	-117000	NA	NA
74000	-117100	5	10
74100	-117100	40	10
74200	-117100	40	10
74300	-117100	30	10
74400	-117100	10	10
74500	-117100	20	10
74600	-117100	30	10
74700	-117100	30	10

74800	-117100	10	10
74900	-117100	30	10
75000	-117100	25	10
75100	-117100	20	10
75200	-117100	15	10
75300	-117100	10	10
75400	-117100	40	10
75500	-117100	15	10
75600	-117100	5	10
75700	-117100	5	10
75800	-117100	10	10
75900	-117100	NA	NA
76000	-117100	NA	NA
74000	-117200	10	10
74100	-117200	15	10
74200	-117200	200	10
74300	-117200	30	10
74400	-117200	5	10
74500	-117200	200	10
74600	-117200	150	10
74700	-117200	90	10
74800	-117200	10	10
74900	-117200	20	10
75000	-117200	20	10
75100	-117200	20	10
75200	-117200	10	10
75300	-117200	20	10
75400	-117200	30	10
75500	-117200	10	10
75600	-117200	40	10
75700	-117200	5	10
75800	-117200	NA	NA
75900	-117200	NA	NA
76000	-117200	NA	NA
74000	-117300	10	10
74100	-117300	15	10
74200	-117300	20	10
74300	-117300	90	10
74400	-117300	10	10
74500	-117300	90	10
74600	-117300	10	10
74700	-117300	30	10
74800	-117300	90	10
74900	-117300	50	10
75000	-117300	40	10
75100	-117300	100	10

75200	-117300	10	10
75300	-117300	10	10
75400	-117300	20	10
75500	-117300	15	10
75600	-117300	10	10
75700	-117300	10	10
75800	-117300	75	10
75900	-117300	30	10
76000	-117300	30	10
74000	-117400	15	10
74100	-117400	10	10
74200	-117400	30	10
74300	-117400	20	10
74400	-117400	10	10
74500	-117400	25	10
74600	-117400	10	10
74700	-117400	30	50
74800	-117400	20	30
74900	-117400	75	20
75000	-117400	150	10
75100	-117400	30	10
75200	-117400	30	10
75300	-117400	40	10
75400	-117400	20	10
75500	-117400	20	10
75600	-117400	20	10
75700	-117400	20	10
75800	-117400	5	10
75900	-117400	40	10
76000	-117400	40	10
74000	-117500	20	10
74100	-117500	10	10
74200	-117500	20	10
74300	-117500	90	10
74400	-117500	40	10
74500	-117500	5	10
74600	-117500	100	10
74700	-117500	10	10
74800	-117500	10	10
74900	-117500	10	10
75000	-117500	20	10
75100	-117500	30	10
75200	-117500	30	10
75300	-117500	30	10
75400	-117500	15	10
75500	-117500	35	10

75600	-117500	30	10
75700	-117500	5	10
75800	-117500	20	10
75900	-117500	60	10
76000	-117500	40	10
74000	-117600	40	30
74100	-117600	10	10
74200	-117600	20	10
74300	-117600	30	10
74400	-117600	40	10
74500	-117600	5	10
74600	-117600	5	10
74700	-117600	40	10
74800	-117600	50	20
74900	-117600	30	10
75000	-117600	30	10
75100	-117600	80	30
75200	-117600	90	70
75300	-117600	20	10
75400	-117600	20	20
75500	-117600	10	30
75600	-117600	20	10
75700	-117600	25	10
75800	-117600	30	10
75900	-117600	10	10
76000	-117600	40	10
74000	-117700	90	10
74100	-117700	40	10
74200	-117700	20	10
74300	-117700	40	10
74400	-117700	90	10
74500	-117700	10	10
74600	-117700	15	10
74700	-117700	5	10
74800	-117700	75	10
74900	-117700	90	10
75000	-117700	25	10
75100	-117700	30	10
75200	-117700	40	10
75300	-117700	100	130
75400	-117700	100	10
75500	-117700	20	10
75600	-117700	30	10
75700	-117700	20	10
75800	-117700	30	10
75900	-117700	30	10

76000	-117700	5	10
74000	-117800	30	50
74100	-117800	20	10
74200	-117800	5	10
74300	-117800	10	10
74400	-117800	25	10
74500	-117800	10	10
74600	-117800	30	10
74700	-117800	5	10
74800	-117800	50	10
74900	-117800	90	10
75000	-117800	30	10
75100	-117800	30	10
75200	-117800	10	10
75300	-117800	5	10
75400	-117800	30	10
75500	-117800	90	10
75600	-117800	25	10
75700	-117800	15	10
75800	-117800	20	10
75900	-117800	20	10
76000	-117800	15	10
74000	-117900	30	30
74100	-117900	30	70
74200	-117900	30	20
74300	-117900	10	10
74400	-117900	30	100
74500	-117900	20	50
74600	-117900	10	30
74700	-117900	5	10
74800	-117900	5	10
74900	-117900	30	10
75000	-117900	30	10
75100	-117900	50	10
75200	-117900	50	10
75300	-117900	30	20
75400	-117900	25	10
75500	-117900	30	10
75600	-117900	20	10
75700	-117900	10	10
75800	-117900	10	10
75900	-117900	30	10
76000	-117900	15	10
74000	-118000	30	10
74100	-118000	30	10
74200	-118000	30	10

74300	-118000	30	10
74400	-118000	20	10
74500	-118000	30	10
74600	-118000	110	10
74700	-118000	30	10
74800	-118000	20	10
74900	-118000	30	10
75000	-118000	25	10
75100	-118000	150	10
75200	-118000	40	10
75300	-118000	30	10
75400	-118000	50	10
75500	-118000	20	10
75600	-118000	100	10
75700	-118000	10	10
75800	-118000	20	10
75900	-118000	15	10
76000	-118000	20	10
76100	-115300	10	10
76200	-115300	5	10
76300	-115300	5	10
76400	-115300	5	10
76500	-115300	50	10
76600	-115300	30	10
76700	-115300	15	10
76800	-115300	10	10
76900	-115300	10	10
77000	-115300	5	10
77100	-115300	15	10
77200	-115300	10	10
76100	-115400	10	10
76200	-115400	15	10
76300	-115400	10	10
76400	-115400	5	10
76500	-115400	5	10
76600	-115400	5	10
76700	-115400	5	10
76800	-115400	5	10

76900	-115400	5	10
77000	-115400	5	10
77100	-115400	5	10
77200	-115400	20	10
77300	-115400	10	10
76100	-115500	10	10
76200	-115500	10	10
76300	-115500	5	10
76400	-115500	5	10
76500	-115500	5	10
76600	-115500	5	10
76700	-115500	5	10
76800	-115500	5	10
76900	-115500	5	10
77000	-115500	5	10
77100	-115500	10	10
77200	-115500	5	10
77300	-115500	10	10
76100	-115600	15	10
76200	-115600	5	10
76300	-115600	5	10
76400	-115600	5	10
76500	-115600	5	10
76600	-115600	10	10
76700	-115600	10	10
76800	-115600	5	10
76900	-115600	5	10
77000	-115600	5	10
77100	-115600	5	10
77200	-115600	5	10
77300	-115600	5	10
76100	-115700	10	10
76200	-115700	10	10
76300	-115700	5	10
76400	-115700	10	10
76500	-115700	10	10
76600	-115700	10	10
76700	-115700	5	10

76800	-115700	90	10
76900	-115700	15	10
77000	-115700	10	10
77100	-115700	5	10
77200	-115700	5	10
77300	-115700	5	10
76100	-115800	10	10
76200	-115800	10	10
76300	-115800	20	10
76400	-115800	20	10
76500	-115800	10	10
76600	-115800	5	10
76700	-115800	5	10
76800	-115800	10	10
76900	-115800	90	10
77000	-115800	5	10
77100	-115800	5	10
77200	-115800	5	10
76100	-115900	5	10
76200	-115900	10	10
76300	-115900	30	10
76400	-115900	5	10
76500	-115900	5	10
76600	-115900	10	10
76700	-115900	5	10
76800	-115900	5	10
76900	-115900	10	10
77000	-115900	15	10
77100	-115900	10	10
76100	-116000	10	10
76200	-116000	5	10
76300	-116000	5	10
76400	-116000	30	20
76500	-116000	5	10
76600	-116000	5	20
76700	-116000	5	10
76800	-116000	5	10
76900	-116000	5	20

77000	-116000	10	80
76100	-116100	100	10
76200	-116100	5	10
76300	-116100	5	10
76400	-116100	10	10
76500	-116100	10	10
76600	-116100	5	10
76700	-116100	20	10
76800	-116100	10	10
76100	-116200	15	10
76200	-116200	5	10
76300	-116200	5	10
76400	-116200	5	10
76500	-116200	20	10
76600	-116200	5	30
76700	-116200	5	50
76100	-116300	10	10
76200	-116300	5	10
76300	-116300	25	10
76400	-116300	5	10
76500	-116300	20	10
76100	-116400	5	10
76200	-116400	5	10
76300	-116400	5	10
76400	-116400	10	10
76500	-116400	10	10
76100	-116500	5	10
76200	-116500	5	10
76300	-116500	5	10
76100	-116600	10	10
76200	-116600	10	10
76300	-116600	20	10
76100	-116700	25	10
76200	-116700	10	10
76100	-116800	90	10

Tabela VIII.1.2 - Valores de geoquímica de solos de As, Cd, Cr, Co, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, F, Cu e Zn de carácter regional . (Sistema de Coordenadas: Pontos MSC – ETRS89/Portugal TM06; Pontos Moc – WGS 84/UTM zone 29N)

Pontos	X	Y	Arsénio	Cádmio	Crômio	Cobalto	Mercúrio	Manganês	Níquel	Chumbo	Antimónio	Selénio	Titâneo	Vanádio	Ferro	Cobre	Zinco
MSC01	651121	4276042	37,53355	0,15463	297,8686	88,99507	NA	4937,834	49,50372	77,63219	1,515069	1,942446	8845,939	172,0605	13,16143	1316,373	17,97796
MSC02	651100	4276032	29,10594	0,146108	133,5741	34,18794	NA	2315,899	44,02741	54,67961	0,911164	0,224624	6438,134	146,2456	5,960018	537,8552	38,32857
MSC03	651087	4276032	29,32248	0,341934	83,67252	16,53407	NA	974,6917	40,12798	62,72862	3,49981	1,012953	3742,728	89,40257	3,344436	187,9461	79,44935
MSC04	651060	4276041	26,07343	0,408546	113,9277	24,22684	NA	1486,99	60,33289	41,40283	4,284638	NA	5858,228	141,6339	4,735723	147,7594	41,95387
MSC05	651041	4276036	25,51007	0,322048	110,9038	21,42904	NA	1438,37	49,98059	54,81567	2,897343	0,09	6234,663	143,3182	4,550445	166,8568	46,2331
MSC06	651019	4276039	20,93589	0,273123	132,907	26,21917	0,055416	1528,823	62,02826	33,14767	2,636139	0,09	7011,746	157,7446	4,977184	74,69474	74,16904
MSC07	650996	4276048	20,94011	0,314095	101,3719	22,44545	NA	1214,553	44,15862	38,99873	2,839943	0,41258	6120,011	136,8064	4,635236	59,18171	78,38786
MSC08	650975	4276048	17,1367	0,185596	71,22739	17,0118	NA	1434,897	18,41395	49,6758	0,904991	0,09	5407,723	112,6294	3,76994	47,17386	80,4982
MSC09	650953	4276055	14,342	0,219078	48,98508	12,20492	0,05378	888,0844	NA	43,7351	0,868356	0,09	4152,721	70,68089	2,714066	34,02418	51,93795
MSC10	650921	4276053	50,96377	0,352254	81,57176	13,61263	NA	1202,504	48,71846	36,83029	2,819275	0,09	6183,066	140,6877	2,903425	57,07409	67,09263
MSC11	650895	4276062	48,04762	0,304223	115,2147	15,83816	NA	1153,165	56,36029	25,27872	3,066535	0,349326	6824,783	153,7706	3,702163	70,78371	46,40269
MSC12	650872	4276075	44,49386	0,219255	105,2843	17,26843	NA	1752,238	57,66379	42,37643	1,985991	0,706852	6625,113	141,1374	3,909424	917,8829	23,03154
MSC13	650847	4276082	40,54468	0,250155	79,03194	18,02186	0,011583	1259,217	29,98915	43,50605	1,619675	0,215947	5361,288	117,1304	4,049446	1517,11	100,8537
MSC14	650817	4276070	53,73968	0,335891	111,803	18,89612	NA	1436,077	55,44361	36,96526	3,610073	0,696431	6684,106	150,7746	4,32519	699,7219	54,8391
MSC15	650795	4276071	38,58256	0,304072	106,5928	21,51671	0,07704	1207,134	55,6198	34,60859	2,53303	0,297429	6753,331	149,0693	4,691617	245,3655	66,84773
MSC16	650779	4276054	62,4838	0,301601	127,9656	23,75362	NA	1319,21	51,32149	27,92599	2,7772	0,363363	7410,225	157,0285	4,901024	61,37492	60,87693
MSC17	650749	4276054	19,76175	0,343324	91,21342	14,68577	NA	679,6088	34,91322	34,31802	3,224477	0,867667	5352,988	133,6335	3,220733	60,30715	69,9214
MSC18	650729	4276075	17,74232	0,400368	97,10138	15,01922	NA	1057,759	48,24049	24,64945	3,723769	0,641616	5679,448	135,6277	3,381552	43,36376	57,38817
MSC19	650703	4276062	19,00395	0,363869	97,30422	16,39268	NA	1392,318	52,57906	29,67204	3,292716	0,819485	6167,336	141,8655	3,750183	43,46175	57,39546
MSC20	650653	4276063	25,76983	0,283037	96,05624	15,92601	NA	1608,49	46,9511	37,66796	2,286605	0,442694	5912,991	134,4199	3,727729	58,96048	87,17381
MSC21	650760	4276178	28,09398	0,322011	85,04447	15,20746	NA	1120,834	37,02437	25,99897	3,04893	0,09	5666,983	136,1037	3,416646	58,96503	38,46556
MSC22	650791	4276174	22,51714	0,372796	72,02742	11,40414	0,160082	1110,127	42,90644	34,12603	3,472049	0,09	4945,377	105,3366	2,633016	73,64812	55,71808
MSC23	650817	4276176	19,23634	0,233255	96,83852	18,31842	NA	1122,891	50,1883	35,48159	2,259426	0,24863	6788,984	150,793	3,896355	129,8207	59,51534
MSC24	650839	4276176	24,54493	0,275152	89,14628	16,59393	NA	1297,506	40,96679	32,5816	2,10304	0,249086	5977,544	140,0043	3,761953	744,7066	27,76005
MSC25	650858	4276179	37,12688	0,288025	93,73489	18,45786	NA	1261,406	46,83152	33,22768	2,740363	0,09	6596,18	145,7496	4,155624	681,7032	30,46578

MSC26	650877	4276173	21,1349	0,355701	72,27431	12,26413	NA	826,1662	19,89378	28,72347	3,260105	0,724042	4462,304	90,77575	2,711123	308,4834	38,13266
MSC27	650908	4276176	19,73401	0,262239	93,58386	16,11099	NA	1665,51	41,37125	20,12361	1,99908	0,279446	6645,791	143,2489	3,760492	64,3702	27,73947
MSC28	650928	4276176	20,23629	0,276428	105,7008	16,14755	NA	1723,039	43,89871	26,69603	2,349183	0,381497	6628,562	150,1058	3,763444	67,34233	33,14091
MSC29	650948	4276179	16,62057	0,320444	100,5244	15,49945	NA	1580,234	49,45665	23,74372	3,160104	0,09	5964,356	138,7722	3,736149	70,47224	35,12889
MSC30	650975	4276185	13,78715	0,323297	95,78366	15,01954	NA	1423,151	49,43074	23,54922	2,973107	0,547223	6070,495	140,4512	3,63221	79,68142	36,00807
MSC31	650996	4276196	25,17938	0,308551	146,9622	28,60303	NA	1815,518	58,99541	29,67571	3,486722	0,444278	7117,917	157,4742	5,050985	185,5706	39,14038
MSC32	651025	4276205	16,77276	0,345046	108,7446	17,64981	0,006159	1974,483	46,30589	22,8283	3,407706	0,563261	6591,343	147,5085	3,786046	184,6309	26,94736
MSC33	651039	4276207	26,89042	0,241653	130,2624	24,42278	NA	3092,385	48,4245	24,37866	2,092833	0,09	7081,537	156,8595	4,930536	669,3839	18,34433
MSC34	651061	4276209	14,59939	0,250678	97,27245	21,04215	NA	2241,398	35,56137	22,24059	1,786184	0,09	5614,21	136,8679	4,703916	491,3101	14,05476
MSC35	651083	4276206	67,19574	0,080954	223,9156	76,46802	NA	7932,209	77,12702	98,05902	0,339118	0,542233	7672,481	165,1005	10,88489	1563,145	2,948782
MSC36	651087	4276239	77,52068	0,412353	261,7164	75,54488	0,136857	4673,969	102,0602	28,76331	4,912762	0,09	7029,764	173,7796	10,90442	2584,75	NA
MSC37	651109	4276243	85,17399	0,291725	381,4088	123,3528	NA	8574,908	116,9425	53,38983	2,995975	0,416249	7942,307	182,3234	16,43532	6772,896	NA
MSC38	651115	4276249	111,4851	0,125421	296,0181	104,1424	NA	7134,306	86,52532	75,34399	1,89879	1,013118	7245,525	172,6683	13,80034	4858,158	NA
MSC39	651129	4276253	69,98129	0,295649	119,0558	28,52553	NA	2320,33	52,432	68,49958	2,546443	0,392758	6216,614	153,0302	5,224334	1664,418	NA
MSC40	651147	4276260	41,18982	0,330715	83,8848	14,62811	NA	1787,606	47,00896	23,7662	3,463312	0,11459	4884,658	120,532	3,139286	933,2666	4,264357
MSC41	651165	4276261	49,43082	0,30895	118,3905	25,13396	NA	2206,747	55,88351	25,68876	3,115109	0,329346	6956,077	156,4433	4,967096	1255,009	NA
MSC42	651193	4276268	32,37939	0,264042	75,16704	16,37036	NA	2231,71	42,3285	25,39606	2,177643	0,761509	5546,031	116,8986	3,751585	730,0976	23,80849
MSC43	651212	4276273	24,98964	0,232895	74,70598	16,88388	NA	2218,231	31,34167	30,9238	1,197856	0,09	5629,596	131,1684	3,782032	471,7135	38,38797
MSC44	651225	4276278	11,96341	0,32322	104,65	18,65619	NA	1718,851	55,82887	29,31884	3,364031	0,09	5582,984	133,7281	4,082333	67,7784	88,28918
MSC45	651241	4276294	12,63456	0,356264	100,943	17,55566	0,042642	1303,769	45,22547	23,76515	3,518186	0,284301	5633,107	137,7652	3,836472	48,23082	70,77107
MSC46	651129	4276040	79,10967	0,105267	225,5944	84,56273	NA	4989,351	74,75512	42,37764	1,236542	2,986603	7911,801	162,6322	11,69986	1608,982	NA
MSC47	651142	4276045	34,2284	0,265053	131,4219	38,64712	NA	3535,24	47,15715	29,55475	2,183039	0,800578	6725,846	144,8709	6,268833	667,2996	14,97037
MSC48	651172	4276054	28,62953	0,280077	97,2294	19,21078	NA	2011,068	35,38136	23,62876	2,147466	0,888389	6168,534	139,0024	4,284431	301,1971	20,05394
MSC49	651196	4276054	21,92503	0,246872	105,5096	18,84408	NA	2355,241	35,1808	25,31669	2,052507	0,631646	6427,102	144,3001	4,412169	412,3921	19,75642
MSC50	651247	4276065	14,84428	0,261784	79,39619	15,19054	NA	2001,534	33,35792	20,8115	1,737614	0,09	5994,285	135,9766	3,557876	251,676	25,57277
MSC51	651240	4276066	12,76522	0,287899	90,13906	13,73794	NA	1464,961	45,74735	18,97281	2,772461	0,629902	5990,104	137,8919	3,107708	92,59621	26,56956
MSC52	651273	4276070	10,47822	0,337901	70,88511	10,64816	NA	1140,46	32,44651	19,13454	2,872433	0,492313	5138,186	105,7244	2,504339	82,06767	39,01724
MSC53	651297	4276062	6,012975	0,276516	102,0276	20,37912	NA	1018,796	51,63973	17,43708	2,492377	0,302011	5832,337	138,5968	4,609136	55,29102	42,65479

MSC54	651327	4276071	7,78363	0,332194	86,70845	17,29656	NA	1210,869	42,30475	23,31504	2,51277	0,238952	5754,875	132,4224	3,736409	45,15159	57,86707
MSC55	651372	4276079	6,837554	0,291583	80,30586	14,19151	NA	2724,091	39,97575	26,47825	2,149278	0,500578	4645,902	110,4121	2,985943	31,08288	69,31245
MSC56	651403	4275929	6,666955	0,279697	118,224	20,55653	NA	1113,857	42,5295	17,21243	2,555312	0,512116	6953,31	152,8743	4,710616	45,33434	33,53667
MSC57	651376	4275929	10,46743	0,296584	101,6764	16,26043	NA	1121,438	46,21216	17,92966	2,816821	0,09	5896,747	138,247	3,763931	58,25756	27,99199
MSC58	651344	4275913	8,137382	0,358407	82,52914	16,74757	NA	1556,615	32,51792	20,72911	3,116729	0,09	5371,74	132,0378	3,720393	57,00729	45,93996
MSC59	651319	4275905	6,998796	0,340611	86,21746	17,33812	NA	1715,838	38,83746	19,97893	2,949941	0,09	5622,454	132,4747	3,757765	55,75456	38,66835
MSC60	651291	4275912	7,91228	0,326787	82,26778	15,86271	NA	1503,125	33,83211	21,29605	2,946411	0,09	5235,817	116,5699	3,441079	48,10364	43,98539
MSC61	651261	4275899	13,73186	0,314595	90,67139	18,21387	NA	1495,979	43,96942	22,61917	2,779307	0,296219	5748,572	137,1301	3,791237	87,49779	45,84703
MSC62	651229	4275908	15,02847	0,335596	65,82342	11,53539	NA	1363,109	34,27615	22,86304	2,884566	0,09	4715,935	108,0374	2,544622	166,8124	33,78487
MSC63	651205	4275911	14,30175	0,347858	73,45013	14,29153	NA	1465,414	38,43018	21,4289	3,070464	0,421652	5552,341	118,4011	3,028247	163,2527	31,40353
MSC64	651176	4275915	10,30935	0,312825	76,8936	13,03583	NA	1431,296	27,44465	23,80359	2,712234	0,09	4726,53	101,6427	2,811584	85,20882	36,4303
MSC65	651162	4275929	8,259697	0,342825	96,15126	13,80859	NA	1109,712	47,91046	24,37057	3,561099	0,369705	5626,389	138,6797	2,917195	61,0044	36,83865
MSC66	651123	4275927	10,36636	0,275646	94,36817	17,26309	NA	1134,321	38,14233	23,85572	2,432681	0,297529	6192,294	142,8212	3,785162	58,81823	41,12085
MSC67	651083	4275919	9,953754	0,220119	84,33702	18,10171	NA	1179,328	36,67225	27,08016	1,703635	0,272346	6313,646	142,37	3,989854	56,89465	41,82082
MSC68	651037	4275918	10,34267	0,339069	81,24105	14,50116	NA	933,4572	28,03105	21,77798	3,152657	0,09	5557,238	132,1887	3,135493	49,90907	36,51822
MSC69	650995	4275922	57,28499	0,418174	107,6401	16,22514	NA	1108,65	64,13385	24,21552	4,522936	0,09	6433,174	150,6067	3,71178	65,73204	82,94367
MSC70	650971	4275910	41,64872	0,359192	86,20027	15,65879	NA	1133,671	54,63302	23,22693	3,349992	0,128458	5621,355	133,2944	3,368578	58,5283	79,09695
MSC71	650823	4276696	39,84286	0,280872	72,04838	11,8495	NA	2331,24	31,22424	24,35359	1,833116	0,09	5438,418	130,8469	2,733493	47,97549	40,46325
MSC72	650856	4276684	34,75993	0,307916	74,74728	14,59123	NA	1700,865	24,66154	22,4978	2,143155	0,3408	5784,254	130,4082	3,235492	57,95244	33,1394
MSC73	650878	4276678	26,91171	0,374457	59,59169	9,504344	NA	1587,185	14,73314	20,71831	3,217717	0,137696	4461,75	95,24592	2,359678	52,26987	37,04719
MSC74	650906	4276668	28,81915	0,347237	74,57395	9,766133	NA	1926,417	36,1429	21,34941	3,526142	0,416236	3787,38	86,6022	2,403169	72,65341	34,0927
MSC75	650932	4276667	23,84598	0,390528	105,496	12,76993	0,084223	456,0734	51,1506	13,88919	4,214472	0,350494	6887,744	153,0721	2,811584	600,0212	4,68074
MSC76	650974	4276671	15,42538	0,391357	56,11873	8,125499	0,078915	553,2722	36,22319	19,36794	3,84089	0,306109	3333,233	83,73184	1,989394	233,0968	32,29439
MSC77	650996	4276666	14,66706	0,281501	42,99735	7,978142	NA	2312,448	19,84254	23,18005	1,914764	0,445855	2672,283	56,93463	2,091963	212,0225	35,50903
MSC78	651039	4276999	36,05437	0,160466	85,1308	10,88028	0,231739	1974,207	23,00249	15,90036	0,691171	0,549755	4732,053	100,6432	3,783546	217,0742	29,21445
MSC79	651070	4276635	47,95161	0,305579	49,09838	7,193191	NA	833,7605	NA	31,32389	2,516056	1,18893	1628,041	121,7726	1,916311	83,81223	43,06969
MSC80	651109	4276637	20,96652	0,174372	58,39497	5,782584	0,058179	670,1641	5,186197	12,0146	1,266261	0,57308	5445,123	123,9672	2,15148	60,94283	14,08376
MSC81	651128	4276657	30,19856	0,280314	71,94399	12,5564	0,04334	1164,671	35,74005	19,15497	2,168775	0,715243	5138,068	127,1422	2,88826	88,0937	32,62582

MSC82	651144	4276690	29,91229	0,323783	59,21896	10,03691	0,134157	515,5735	24,37704	22,0294	2,872426	0,219667	4041,72	89,20588	2,533268	66,68736	40,31807
MSC83	651105	4276756	25,93233	0,244823	74,26563	7,56716	0,259927	566,5543	21,97012	18,63558	2,120012	0,338556	4791,418	129,5944	2,930617	65,88149	23,66449
MSC84	651035	4276773	18,95627	0,342175	68,41121	6,952601	NA	270,1416	36,37173	22,26785	3,550007	0,09	2517,531	46,83547	1,688247	180,3922	74,56602
MSC85	650985	4276811	16,62944	0,335332	83,28992	14,23397	NA	518,7493	33,09696	19,72689	3,260949	0,09	5536,838	118,8864	3,243177	81,43011	30,76726
MSC86	650956	4276829	14,34316	0,376819	68,56923	8,019288	0,030601	416,4802	33,61631	19,52419	3,498213	0,09	4508,577	99,71774	2,081073	72,76868	30,27014
MSC87	650918	4276829	17,30695	0,311055	127,0762	22,16502	NA	1117,639	43,74428	19,64464	2,877071	0,09	7874,132	164,5808	4,730175	72,2299	25,34748
MSC88	650891	4276829	17,4834	0,432019	72,89626	6,813567	NA	324,89	38,40859	15,67255	4,3723	0,09	4437,49	130,2146	1,687707	61,7048	29,72386
MSC89	650860	4276860	44,53544	0,375882	63,31622	7,392954	0,007204	1139,659	37,29848	18,366	3,654396	0,778012	4512,007	99,07399	1,842898	73,15561	29,60805
MSC90	650802	4276836	18,75663	0,374723	61,05296	7,635721	NA	1090,777	30,64425	18,95246	3,248208	0,09	3330,948	71,32248	1,966312	50,50672	30,26897
moc02	-7,2673	38,6225	21,05498	0,725754	18,3134	9,321253	NA	1434,505	49,87102	35,45932	27,28531	0,09	2193,87	87,48388	1,783715	86,37145	36,06038
moc03	-7,2672	38,6225	23,14375	0,792779	21,24399	8,32668	NA	1377,642	46,34107	30,05162	28,58426	0,09	2079,842	53,70147	1,608442	87,34143	49,41515
moc04	-7,2672	38,6225	23,55173	0,814119	33,67138	10,72335	NA	1434,026	46,34745	39,93741	28,82696	0,09	2177,724	82,66898	1,787779	81,53873	48,5297
moc05	-7,2671	38,6225	23,74847	0,728907	24,70877	14,21831	NA	1909,508	43,10378	38,91984	26,04107	0,09	2948,756	106,1065	2,354872	65,72186	28,55229
moc06	-7,267	38,6226	23,75754	0,903247	59,22718	15,4241	NA	1514,289	60,42464	29,13876	31,19842	0,09	3697,395	134,7521	2,567165	55,03842	30,91502
moc07	-7,2668	38,6226	20,73653	0,72018	67,74614	21,57799	NA	1583,707	59,65106	49,6651	27,29894	0,09	4788,133	140,6001	3,455573	195,8266	16,89219
moc08	-7,2667	38,6226	13,04419	0,672766	60,11024	19,84241	NA	1577,454	45,79356	35,24333	25,99442	0,09	4145,007	136,5914	3,288676	149,0244	37,51403
moc09	-7,2666	38,6226	12,62494	0,751839	55,13718	18,05214	NA	1536,413	59,54922	36,28212	27,59102	0,364198	3199,573	128,6645	3,049355	185,1286	30,46604
moc10	-7,2665	38,6227	13,09262	0,535672	48,73657	23,33112	NA	1704,427	47,70248	45,71086	21,89735	0,112526	4395,672	131,7375	3,738116	202,3668	23,58683
moc11	-7,2664	38,6227	15,63503	0,737424	72,37708	18,22342	NA	1573,988	64,89584	37,44567	28,3397	0,575678	3156,71	131,4141	3,008899	258,5928	27,36768
moc12	-7,2663	38,6227	18,25048	0,616019	91,38212	27,70941	NA	2060,719	78,03933	48,55082	25,51299	0,115428	5670,065	151,394	4,427511	455,2654	6,789253
moc13	-7,2662	38,6228	17,54816	0,638691	95,76733	29,9067	NA	2118,279	72,94558	34,02077	24,85097	0,380015	5518,339	151,097	4,643881	561,9244	NA
moc14	-7,2662	38,6229	18,95231	0,693155	93,82012	24,50385	NA	1915,996	76,22057	34,40695	26,4885	0,09	5078,632	141,4655	3,787741	637,5295	4,974019
moc15	-7,2661	38,6229	18,37901	0,650486	104,4689	29,44611	NA	2022,556	109,7487	39,00726	25,70614	0,274318	5703,962	155,6433	4,590024	746,3058	NA
moc16	-7,266	38,6229	47,86909	0,325991	156,1622	77,14237	NA	4230,903	105,2101	55,84605	17,62434	0,09	6607,97	166,0963	8,436921	1582,202	NA
moc17	-7,2659	38,6229	18,5773	0,583463	61,94712	23,86126	NA	2593,794	46,65398	44,70708	23,50468	0,09	3680,249	115,8238	3,77285	451,6783	NA
moc18	-7,2657	38,6229	16,19582	0,733031	35,03326	14,37291	NA	1274,598	52,0284	38,43238	26,95625	0,09	2259,057	85,44931	2,349255	380,0212	14,62331
moc19	-7,2656	38,6229	14,34987	0,650084	13,3751	12,68432	NA	1224,277	46,12852	34,34327	25,09518	0,443008	2216,586	84,64969	2,0211	374,7862	23,28306
moc20	-7,2655	38,6229	14,03671	0,708952	17,21308	12,7073	NA	1527,221	39,09739	42,36012	24,74572	0,09	2337,013	67,61555	2,136742	413,6433	NA

moc21	-7,2654	38,623	15,04239	0,733782	42,22273	14,68738	NA	1551,14	46,85999	35,24286	26,95056	0,09	2824,469	104,6135	2,479234	365,104	6,953871
moc22	-7,2653	38,6231	14,41332	0,645942	28,26403	13,4293	NA	1433,948	42,51884	35,6709	25,27118	0,539094	3002,119	91,21873	2,276546	474,2348	NA
moc23	-7,2652	38,6231	27,32966	0,575888	96,69835	25,7347	NA	5147,146	60,62563	37,11069	24,18322	0,09	5564,556	151,4745	4,348067	2139,87	NA
moc24	-7,2651	38,6231	62,20539	0,626468	153,2171	71,50676	NA	5190,764	94,32566	51,7655	25,41899	0,09	5950,626	162,6203	8,378164	7029,976	NA
moc25	-7,265	38,6232	99,55748	0,712418	176,0938	84,86457	NA	5865,865	93,38202	51,65571	28,22459	0,539589	4597,495	161,3439	9,601423	5366,849	NA
moc26	-7,2649	38,6232	173,892	0,423506	257,9425	138,5859	NA	8799,913	125,3524	86,46437	21,82563	0,09	5167,701	172,7286	14,28414	8411,816	NA
moc27	-7,2649	38,6232	91,66927	0,586932	130,4633	65,91156	NA	4075,57	82,56528	54,42384	24,09466	0,09	3942,594	148,2708	7,706682	4393,743	NA
moc28	-7,2648	38,6233	55,78413	0,657815	89,39819	34,38776	NA	2589,982	65,02955	35,47782	26,06826	0,279234	4021,703	144,9821	4,984931	1791	NA
moc29	-7,2647	38,6233	41,13566	0,740707	42,61261	21,38776	NA	1669,342	47,44509	49,35125	26,42563	0,520201	2428,816	96,72447	3,618608	801,0899	NA
moc30	-7,2646	38,6233	34,67859	0,74448	49,18225	16,57356	NA	1577,284	48,84756	40,48058	27,00559	0,09	2389,749	101,9551	2,84856	810,9335	NA
moc31	-7,2645	38,6233	39,69801	0,688544	46,5993	20,88475	NA	1634,66	56,31301	36,57927	25,91268	0,09	3732,272	133,5064	3,592614	876,708	NA
moc32	-7,2644	38,6234	36,36764	0,730128	44,26291	16,81483	NA	1314,423	58,76561	46,07825	26,95939	0,09	3537,12	135,7947	2,92247	622,5509	NA
moc33	-7,2643	38,6234	28,925	0,704967	72,46189	20,74828	NA	1497,474	75,03434	34,67217	26,9396	0,569511	4116,532	137,5526	3,546683	662,8928	2,156509
moc34	-7,2642	38,6234	30,95676	0,689181	63,66607	17,59335	NA	1309,659	49,81378	35,34522	25,83133	0,09	3381,483	133,3581	3,078718	558,7096	NA
moc35	-7,2641	38,6234	33,96278	0,753356	48,35569	15,36684	NA	1022,585	56,33569	33,01898	27,45738	0,09	3085,433	131,1747	2,622466	408,1233	11,35063
moc36	-7,264	38,6234	50,74228	0,629162	76,9113	21,51107	NA	1450,978	62,60731	35,32873	24,43052	0,09	4888,837	140,0944	3,725314	498,9167	11,90279
moc37	-7,2639	38,6234	59,00903	0,639336	87,50687	24,22239	NA	1521,999	69,33836	53,17532	25,90336	0,09	5479,441	151,7216	3,779208	455,8616	18,02399
moc38	-7,2638	38,6234	43,63717	0,75863	58,01669	15,73119	NA	1368,668	59,59346	57,30341	27,98226	0,09	3856,67	134,0681	2,740127	274,508	33,59707
moc39	-7,2637	38,6234	47,61349	0,698969	56,0149	17,05748	NA	1510,201	67,84129	60,10704	26,16224	0,09	4831,53	137,0351	2,966882	260,2667	24,56297
moc40	-7,2637	38,6235	31,5547	0,672996	74,95663	22,48168	NA	1348,552	75,65782	41,81778	26,45889	0,129425	5241,173	145,8245	3,740108	184,6441	46,74969
moc41	-7,2635	38,6235	12,98804	0,725292	50,20382	17,10126	NA	1089,921	54,15154	40,72921	26,98342	0,09	3881,726	134,4436	2,961767	67,75518	40,5461
moc42	-7,2634	38,6235	9,504521	0,689141	64,12853	19,81472	NA	1287,777	50,88911	34,73726	26,56767	0,09	4577,058	136,5905	3,361771	62,88904	36,50105
moc43	-7,2632	38,6235	7,588074	0,745886	53,91475	17,05858	NA	1005,219	55,83309	34,44511	27,72895	0,09	3472,143	136,0327	2,930069	40,76278	31,99384
moc44	-7,2632	38,6235	8,644822	0,694192	59,43043	17,26891	NA	909,1577	50,32903	37,92686	26,46879	0,905615	3574,945	131,1442	2,929921	64,36572	41,38037
moc45	-7,2638	38,6238	27,66562	0,718796	57,85665	16,43685	NA	1237,278	57,76553	32,52213	27,85238	0,09	3559,433	133,2566	2,534222	226,5118	30,71359
moc46	-7,2639	38,6238	19,51344	0,648314	8,025154	5,377597	NA	506,1483	40,28639	40,72533	27,18488	0,13925	937,8058	NA	0,707915	259,6474	116,217
moc47	-7,264	38,6237	26,04196	0,7325	28,80232	11,03475	NA	1435,512	45,39782	38,53768	26,94837	0,09	2253,284	91,74628	1,723527	203,0641	30,07163
moc51	-7,2642	38,6237	24,16103	0,822723	38,06255	8,543995	NA	509,336	57,19914	35,43565	29,5964	0,42236	1795,618	86,82156	1,531532	216,033	33,90135

moc52	-7,2643	38,6237	21,49416	0,743632	NA	7,489004	NA	1020,098	34,96757	31,38966	27,24375	0,752817	1451,108	36,53098	1,32976	211,6469	37,43034
moc53	-7,2644	38,6237	23,30908	0,809312	38,20726	8,029699	NA	597,007	51,98727	33,26865	29,78507	0,963408	1530,866	75,93377	1,416287	250,2467	31,19471
moc54	-7,2644	38,6236	20,95607	0,681007	33,20788	5,086408	NA	410,5243	50,99459	37,39443	29,27077	0,987699	1095,828	31,6782	0,712901	281,4991	98,22462
moc55	-7,2646	38,6236	35,11086	0,719773	13,80927	5,400858	NA	393,7643	62,42874	42,74899	28,61653	0,09	1120,749	24,2103	0,812113	325,4071	87,37166
moc56	-7,2647	38,6236	42,65053	0,725597	45,23361	12,04726	NA	1144,506	56,01837	34,81929	28,40878	0,09	2235,856	107,5107	2,042545	370,8695	24,41125
moc57	-7,2648	38,6236	21,32382	0,686857	11,86427	5,516042	NA	440,0441	45,6447	40,92105	28,26099	1,177737	1019,208	5,603379	0,842571	395,3179	55,89059
moc58	-7,2649	38,6235	44,64243	0,596123	8,559795	6,129862	NA	613,3013	43,27772	98,12054	26,2827	0,09	859,5672	12,39325	0,916713	601,3878	84,14905
moc59	-7,265	38,6235	64,81061	0,751226	65,02567	14,30428	NA	1439,329	63,60035	33,64907	30,68625	0,09	1579,702	89,57845	2,31416	1503,601	NA
moc60	-7,2651	38,6234	207,9795	0,630598	157,5592	69,09971	NA	5493,174	100,363	271,291	26,8819	0,09	3544,948	146,453	8,28413	5232,704	NA
moc61	-7,2652	38,6234	19,58726	0,629878	34,43651	5,634582	NA	673,766	64,24713	64,91173	27,97782	0,70581	1037,202	7,410924	0,818586	688,9913	74,045
moc62	-7,2654	38,6233	15,87964	0,746567	6,134561	6,156218	NA	1001,096	56,00689	34,07824	28,39856	0,09	1197,102	21,65449	1,002973	472,2854	31,3855
moc63	-7,2655	38,6234	12,68278	0,754811	8,913567	5,634651	NA	986,2245	47,89872	34,28303	28,91617	0,09	1226,339	27,45312	0,910593	271,9079	46,94688
moc64	-7,2656	38,6233	9,1955	0,51342	1,396386	4,025506	NA	334,2693	46,34297	43,84977	23,97421	0,09	898,8488	NA	0,567648	374,5229	166,8464
moc65	-7,2656	38,6234	9,821564	0,704545	NA	5,34919	NA	1204,697	3,443968	43,67825	24,96352	0,09	1199,743	NA	0,870737	164,5004	49,44925
moc66	-7,2658	38,6234	12,66088	0,777896	32,74467	6,56013	NA	934,921	53,56788	32,90862	29,15018	0,09	1484,862	39,6702	1,139022	265,8255	65,15067
moc67	-7,2659	38,6234	12,03203	0,72893	13,43249	5,600232	NA	463,4869	31,58019	37,02434	27,3486	0,09	1201,028	4,720786	0,849155	212,4362	78,33472
moc68	-7,266	38,6234	12,15118	0,772354	23,74613	5,329766	NA	436,1771	42,104	34,12877	28,78952	1,786789	1131,219	22,50504	0,796445	239,3467	83,26776
moc69	-7,2661	38,6234	12,46589	0,7514	18,53444	7,357086	NA	1015,63	31,64873	32,38614	27,48502	0,09	1539,741	45,07537	1,324986	265,6652	49,67371
moc70	-7,2662	38,6234	20,01601	0,641052	20,54804	14,93395	NA	1348,487	37,09594	30,39101	25,16486	0,977641	2057,967	67,47617	2,577249	318,6039	37,38628
moc71	-7,2663	38,6233	15,95414	0,54482	0,517394	7,777792	NA	1276,333	46,83708	47,26052	24,18478	1,2647	1167,717	14,29109	1,361181	453,242	78,89727
moc72	-7,2664	38,6234	28,16218	0,403858	74,24667	37,88954	NA	3997,274	44,28711	44,11678	19,92928	1,230923	1763,819	55,38085	5,265076	574,1263	37,10924
moc73	-7,2666	38,6234	21,9456	0,488069	88,29218	46,03117	NA	2832,283	51,85126	35,23018	22,63218	0,512949	2635,722	130,3079	5,706958	492,0279	33,38375
moc74	-7,2667	38,6234	13,01879	0,47359	26,62052	8,184264	NA	838,551	46,86689	38,10466	23,49655	0,78712	915,1351	NA	1,337269	335,9512	112,6324
moc75	-7,2668	38,6234	13,58934	0,828395	NA	4,272215	NA	710,1517	47,35975	41,53394	28,66279	0,09	939,8958	NA	0,574446	148,2779	56,59138
moc76	-7,2669	38,6234	24,26324	0,76611	17,83496	7,219548	NA	939,5389	56,19093	33,10486	29,23744	0,09	1377,43	52,82782	1,183036	132,6051	73,59107
moc77	-7,267	38,6234	16,91308	0,774724	7,57407	6,187957	NA	988,6197	48,01679	34,27684	27,77157	0,09	1301,42	NA	1,06537	110,8134	54,739
moc78	-7,2651	38,6249	27,12614	0,794353	32,30885	7,027953	NA	573,6044	52,35697	28,79471	29,57964	0,09	1540,238	51,67708	1,250396	285,3223	36,26548
moc79	-7,2652	38,6249	20,2923	0,769866	20,43205	8,411037	NA	885,7288	45,14352	25,0209	28,87569	0,09	1690,827	52,28293	1,607385	125,0089	32,50803

moc80	-7,2653	38,6248	13,21278	0,688285	NA	4,42055	NA	457,4216	56,17251	27,72567	28,3886	0,09	1088,062	18,77639	0,634732	215,4974	90,6139
moc81	-7,2654	38,6249	15,83356	0,765686	6,479456	5,908637	NA	481,9525	53,87009	33,84341	28,85836	1,69276	1394,071	39,85757	0,912096	179,6958	81,74347
moc82	-7,2655	38,6248	11,72771	0,683524	20,693	4,407507	NA	429,2217	51,65501	37,03991	27,89761	0,09	1012,254	4,751316	0,625728	259,3565	111,5916
moc83	-7,2656	38,6248	9,453651	0,700165	17,78799	5,454515	NA	511,3756	57,62456	40,19852	28,86794	1,133923	1198,304	14,77202	0,855636	203,0676	87,43897
moc84	-7,2657	38,6248	13,06215	0,612705	8,089462	4,149328	NA	288,2991	55,21587	32,39368	27,24058	1,424014	952,5157	NA	0,568161	230,4291	124,8012
moc85	-7,2658	38,6248	15,2759	0,78328	9,467161	5,33584	NA	483,9375	47,07663	34,56992	29,77334	0,09	1238,474	29,0425	0,838838	142,8938	88,32996
moc86	-7,266	38,6247	16,34671	0,801284	16,24307	5,675247	NA	302,0998	48,69525	31,26339	29,74047	0,09	1192,621	27,70598	0,907644	145,0577	50,45525
moc87	-7,2661	38,6247	10,89315	0,765795	NA	4,209376	NA	378,1248	48,81357	38,86011	28,69526	0,361337	886,8193	NA	0,57023	178,3923	92,07717
moc88	-7,2662	38,6247	14,01982	0,833278	23,58878	5,772979	NA	567,7139	51,96301	33,12695	30,22362	0,09	1271,627	20,88004	0,910087	111,5174	60,86672
moc89	-7,2663	38,6247	18,51884	0,782777	NA	7,41464	NA	1211,187	30,04745	30,6297	27,86694	0,09	1465,372	26,16453	1,368696	63,42799	50,75949
moc90	-7,2665	38,6248	25,02283	0,788777	11,32466	8,016395	NA	939,9966	45,36426	38,00312	28,51011	0,09	1607,05	61,74441	1,466976	77,65445	72,54736
moc91	-7,2666	38,6247	29,09326	0,777434	NA	6,974939	NA	1045,267	25,47152	67,57686	27,70377	0,09	1373,59	24,1989	1,258086	72,7896	127,2636

Anexo IX
Mapas da Geoquímica de solos

ANEXO IX - MAPAS DA GEOQUÍMICA DE SOLOS

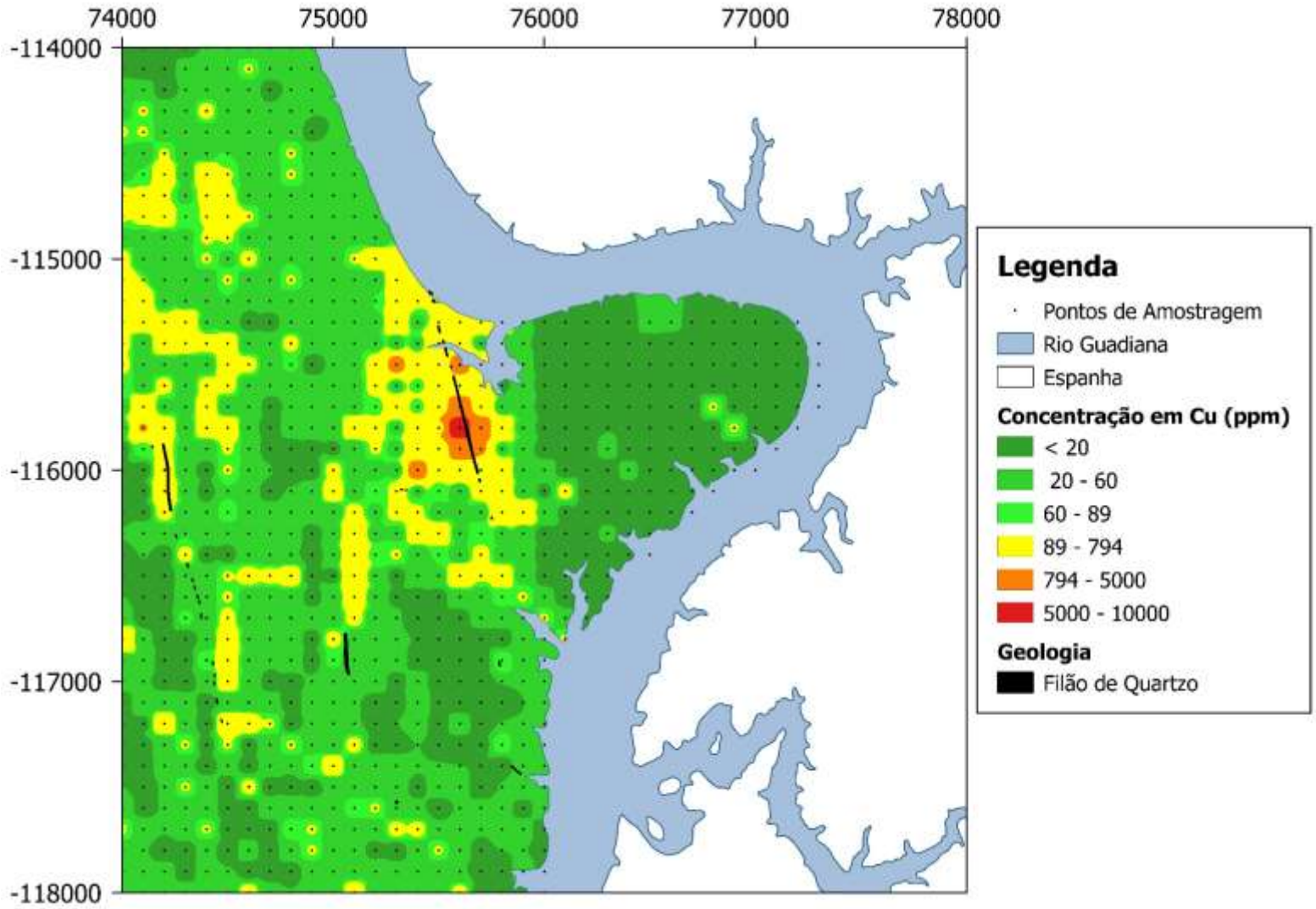


Figura IX.1 - Mapa de isoteores para a concentração em Cu (ppm) de carácter regional (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06).

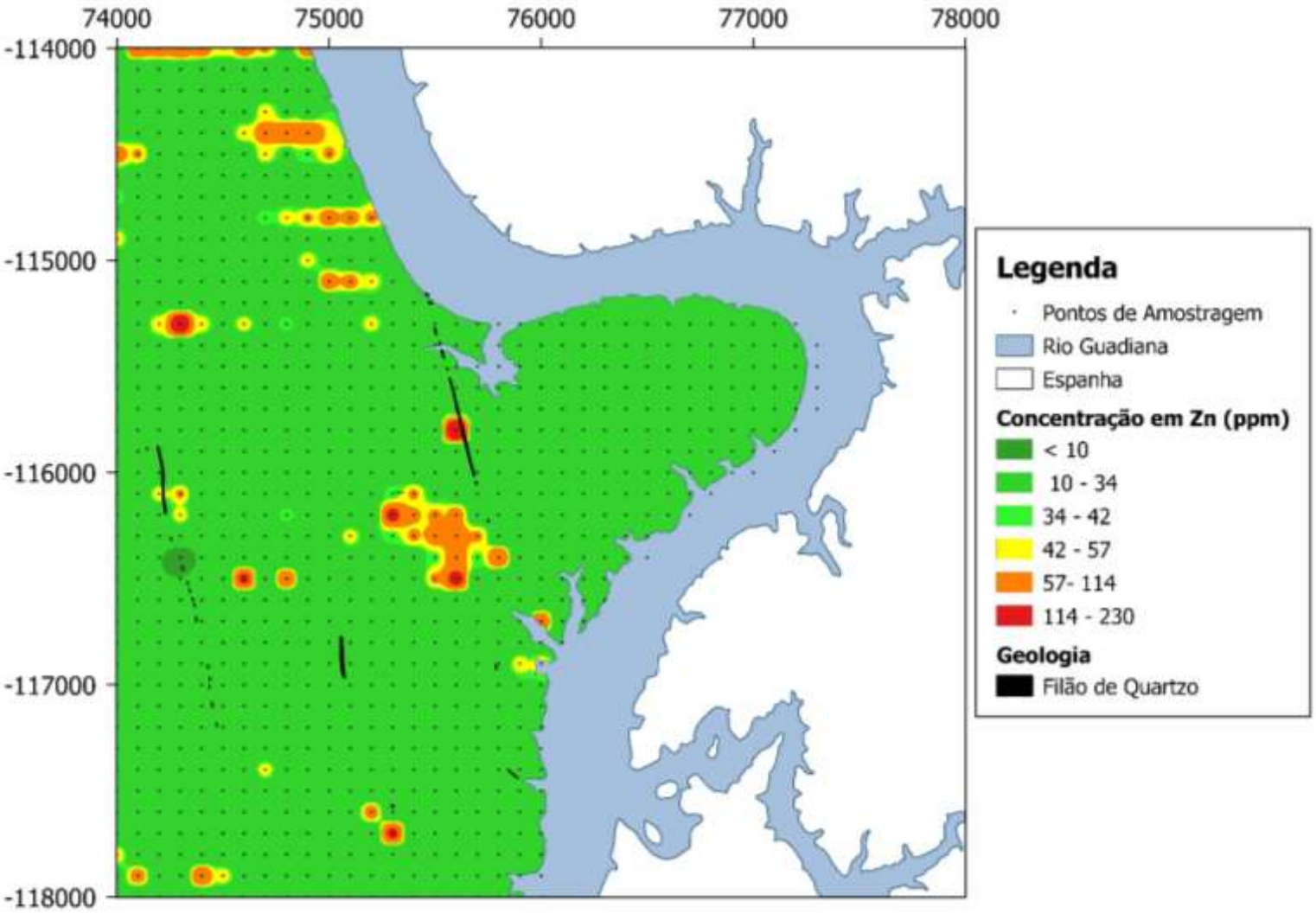


Figura IX.2 - Mapa de isoteores para a concentração em Zn (ppm) de carácter regional (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06).

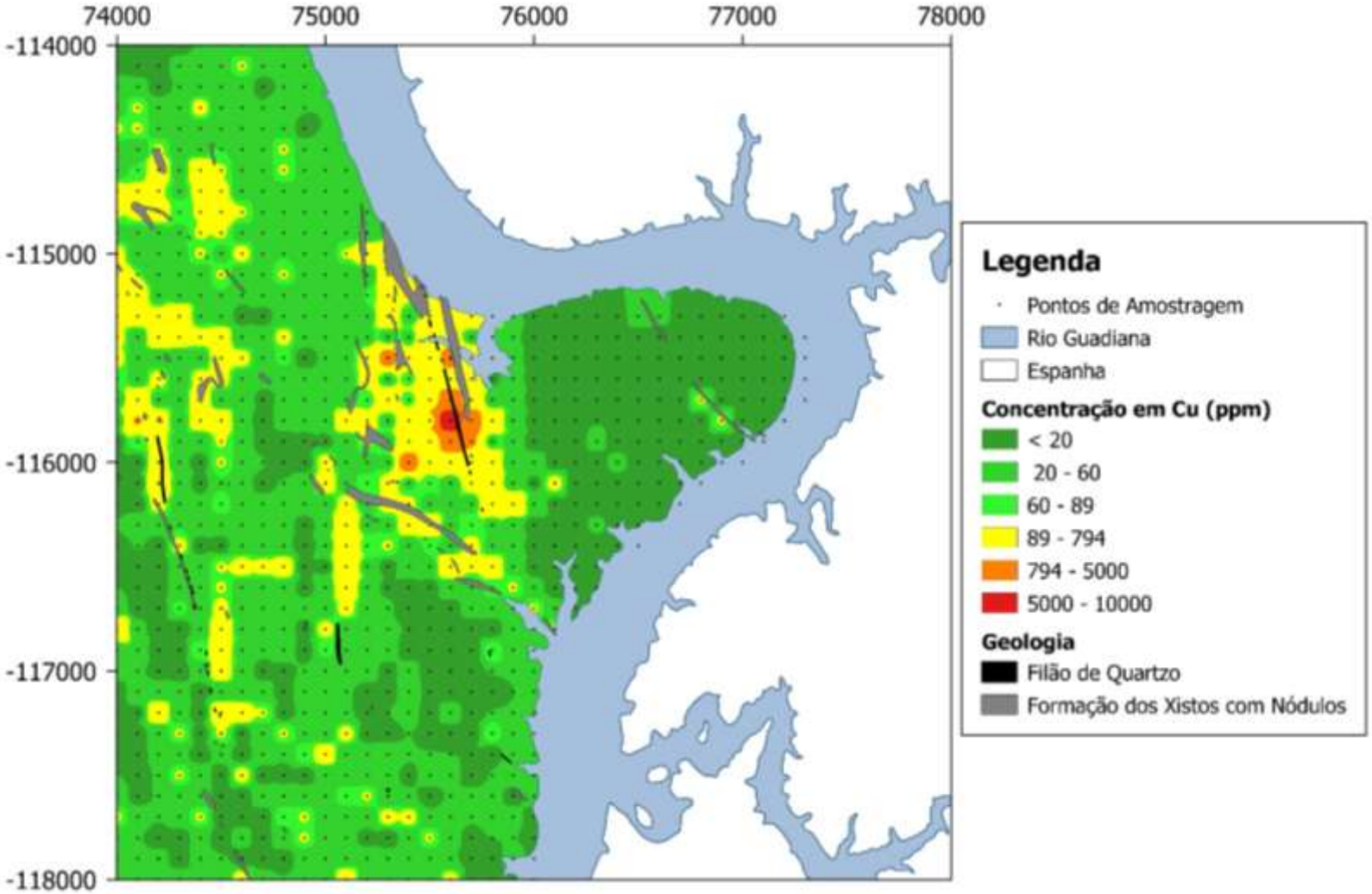


Figura IX.3 - Mapa de isoteores para a concentração em Cu (ppm) de carácter regional, com a cartografia dos filões de quartzo e da Formação dos Xistos com Nódulos (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06).

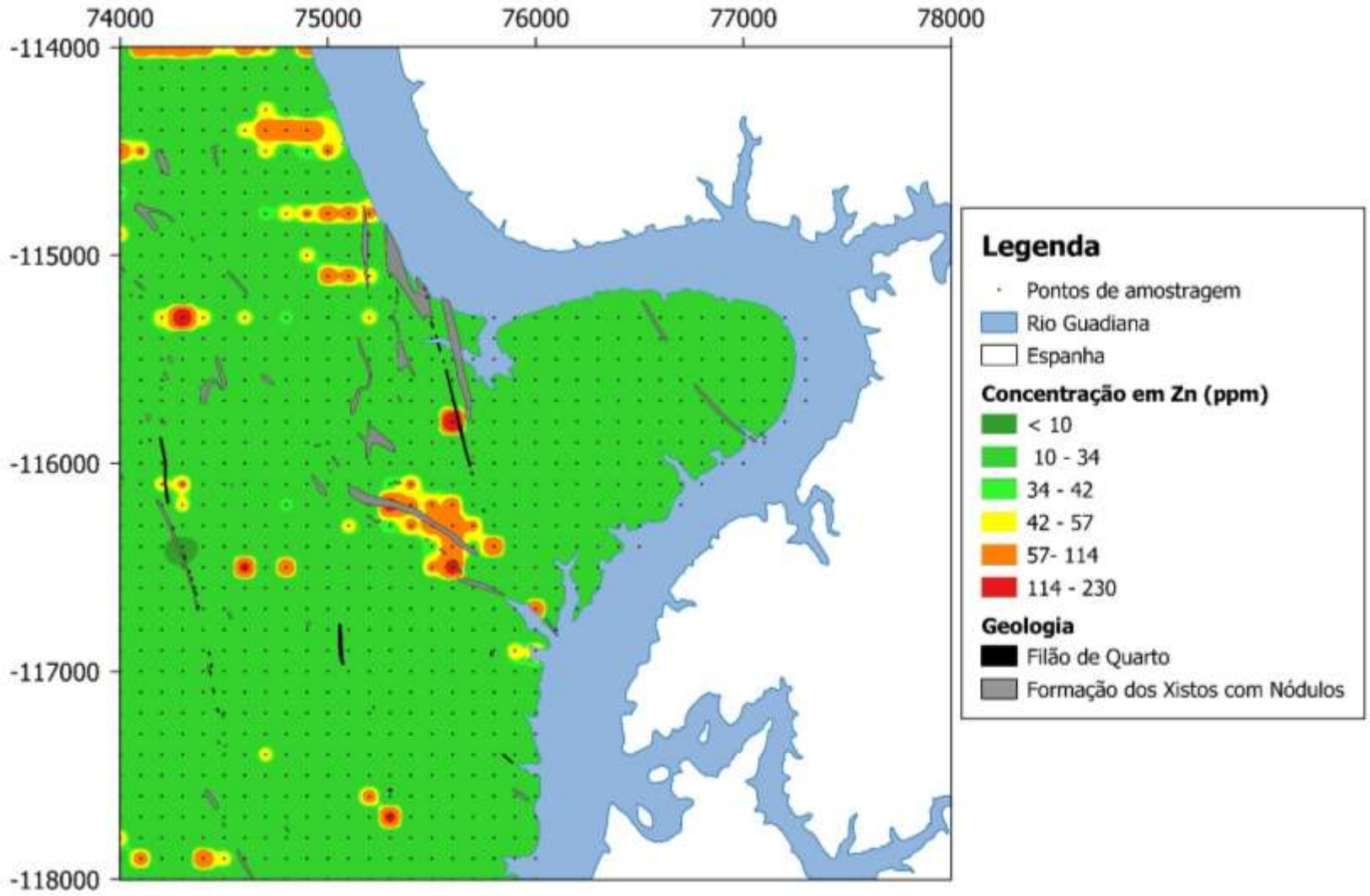


Figura IX.4 - Mapa de isoteores para a concentração em Zn (ppm) de carácter regional, com a cartografia dos filões de quartzo e da Formação dos Xistos com Nódulos (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06).

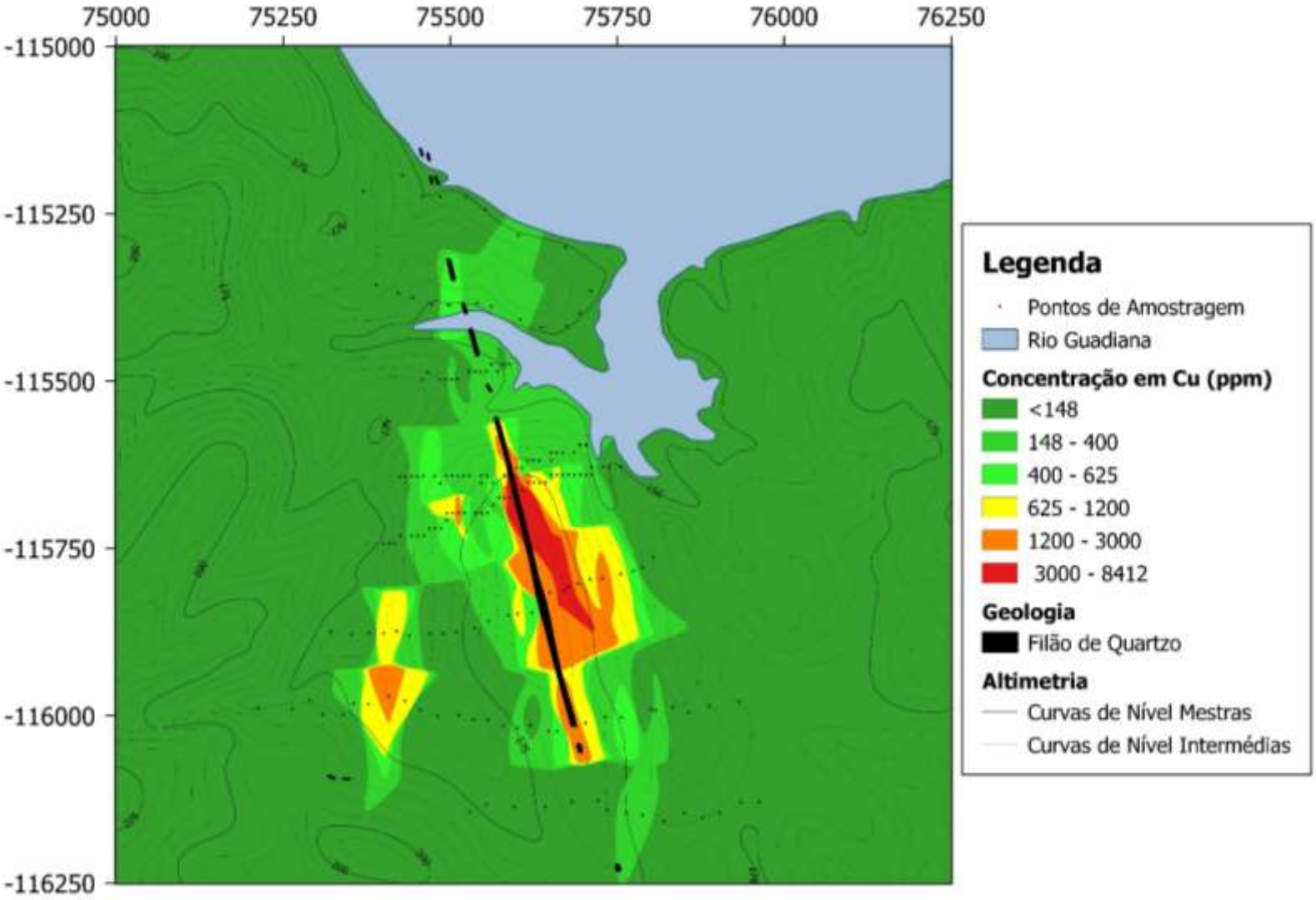


Figura IX.5 - Mapa de isoteores para a concentração em Cu (ppm) de carácter local (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06)

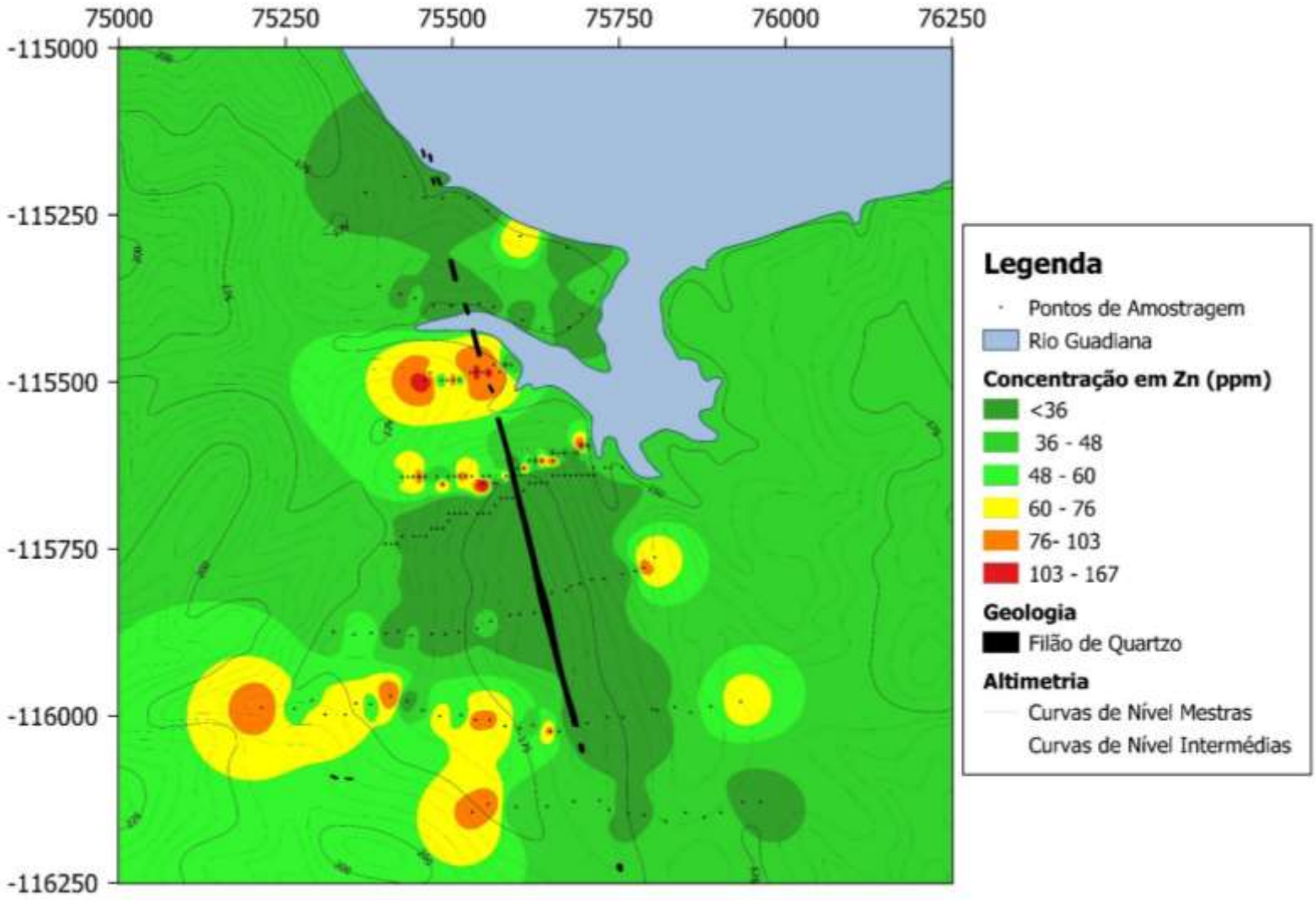


Figura IX.6 - Mapa de isoteores para a concentração em Zn (ppm) de carácter local (Sistema de Coordenadas: ETRS89/Portugal TM06).

Anexo X
Análise univariada, bivariada e multivariada

ANEXO X - ANÁLISE UNIVARIADA, BIVARIADA E MULTIVARIADA

Anexo X.1 - Análise Univariada

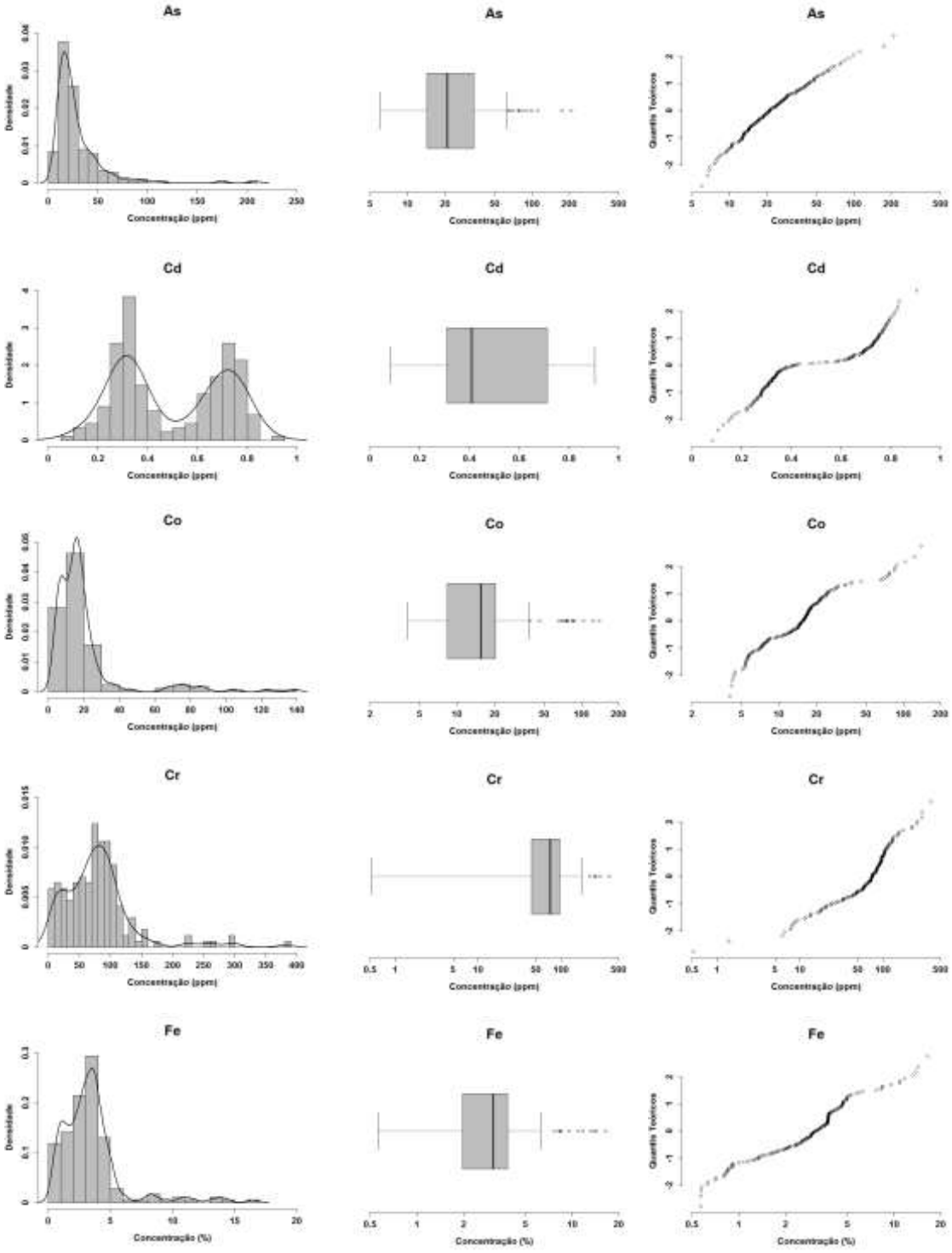


Figura X.1 -Histograma, boxplot e gráfico Q-Q para os elementos As, Cd, Co, Cr e Fe.

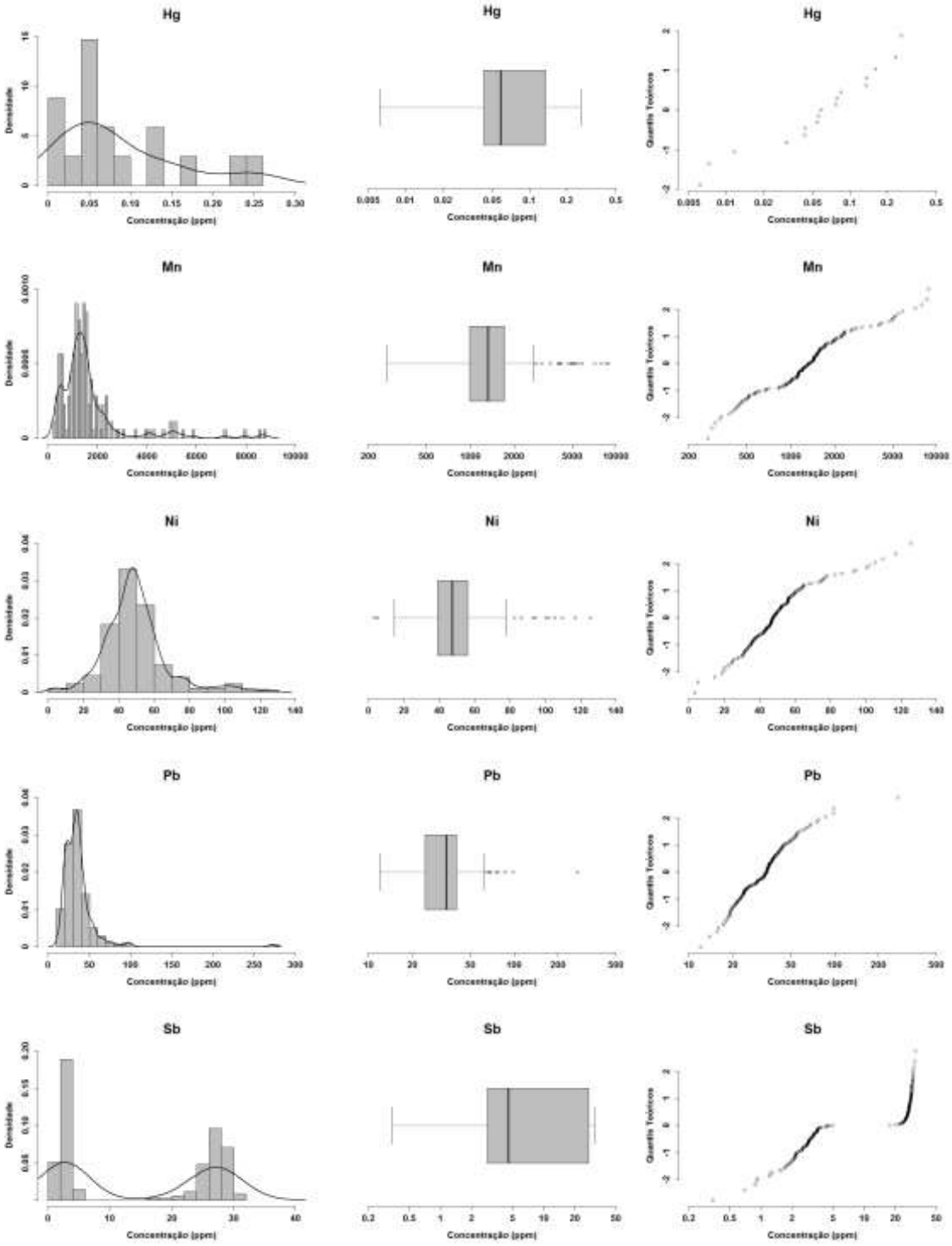


Figura X.2 - Histograma, boxplot e gráfico Q-Q para os elementos Hg, Mn, Ni, Pb e Sb.

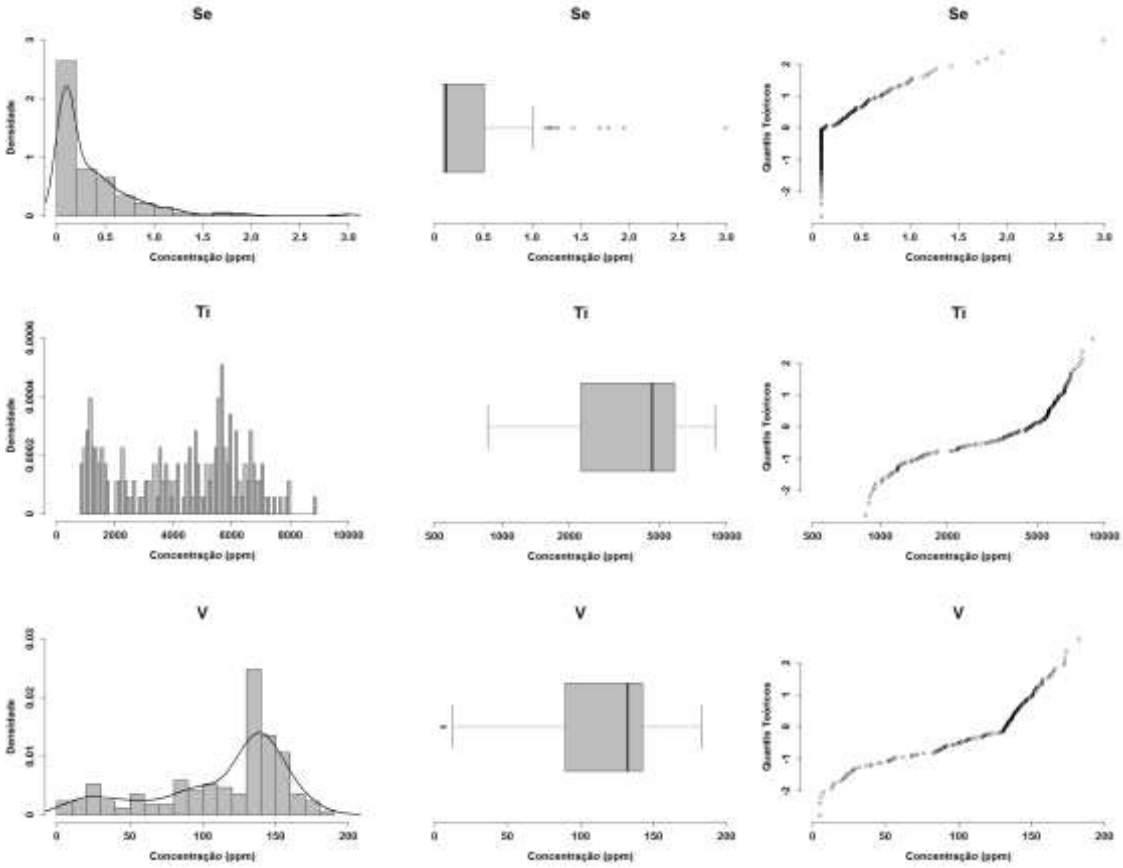


Figura X.3 - Histograma, boxplot e gráfico Q-Q para os elementos Se, Ti e V.

Anexo X.2 - Análise Bivariada

Tabela X.1 - Matriz com o Coeficiente de Correlação de Pearson (Diagonal Superior) e Coeficiente de Determinação (Diagonal Inferior), para o As, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V e Zn.

Elementos	As	Cd	Cr	Co	Cu	Fe	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Se	Ti	V	Zn
As	1	-0,0896	0,5670	0,7201	0,7919	0,6496	0,0264	0,6898	0,5781	0,6801	-0,0015	0,0524	0,2181	0,3474	-0,3501
Cd	0,0080	1	-0,5884	-0,2569	-0,0287	-0,4550	-0,2287	-0,2672	0,2288	0,1522	0,9585	-0,1872	-0,7705	-0,5258	0,0725
Cr	0,3215	0,3462	1	0,8604	0,6170	0,9512	0,0867	0,7913	0,5097	0,2218	-0,5196	0,1761	0,7833	0,7464	-0,4348
Co	0,5185	0,0660	0,7402	1	0,8410	0,9596	-0,0283	0,9266	0,6822	0,4422	-0,1239	0,1734	0,4628	0,5332	-0,4550
Cu	0,6270	0,0008	0,3807	0,7072	1	0,7322	-0,0360	0,8137	0,6601	0,5062	0,0816	0,0323	0,1781	0,2875	-0,3772
Fe	0,4220	0,2071	0,9048	0,9208	0,5361	1	0,0363	0,8969	0,5800	0,3445	-0,3442	0,1870	0,6620	0,6828	-0,4841
Hg	0,0007	0,0523	0,0075	0,0008	0,0013	0,0013	1	-0,0518	-0,1449	-0,1391	-0,2393	-0,0277	0,1149	0,0662	-0,0488
Mn	0,4758	0,0714	0,6262	0,8585	0,6620	0,8045	0,0027	1	0,5906	0,4441	-0,1338	0,1305	0,4238	0,4861	-0,4964
Ni	0,3342	0,0523	0,2598	0,4654	0,4357	0,3364	0,0210	0,3488	1	0,4293	0,3214	-0,0094	0,1720	0,3298	-0,3081
Pb	0,4625	0,0232	0,0492	0,1955	0,2562	0,1187	0,0193	0,1973	0,1843	1	0,2643	0,0255	-0,0853	0,0194	-0,0784
Sb	0,0000	0,9187	0,2700	0,0153	0,0067	0,1185	0,0573	0,0179	0,1033	0,0698	1	-0,1041	-0,7664	-0,5205	0,0593
Se	0,0027	0,0350	0,0310	0,0301	0,0010	0,0350	0,0008	0,0170	0,0001	0,0006	0,0108	1	0,0280	-0,0584	0,0697
Ti	0,0476	0,5936	0,6135	0,2142	0,0317	0,4383	0,0132	0,1796	0,0296	0,0073	0,5873	0,0008	1	0,8845	-0,3881
V	0,1207	0,2764	0,5572	0,2843	0,0826	0,4663	0,0044	0,2363	0,1087	0,0004	0,2709	0,0034	0,7824	1	-0,5963
Zn	0,1225	0,0053	0,1890	0,2071	0,1423	0,2344	0,0024	0,2464	0,0949	0,0061	0,0035	0,0049	0,1506	0,3556	1

Coeficiente de Correlação | Coeficiente de Determinação | Coeficiente de Correlação/Determinação

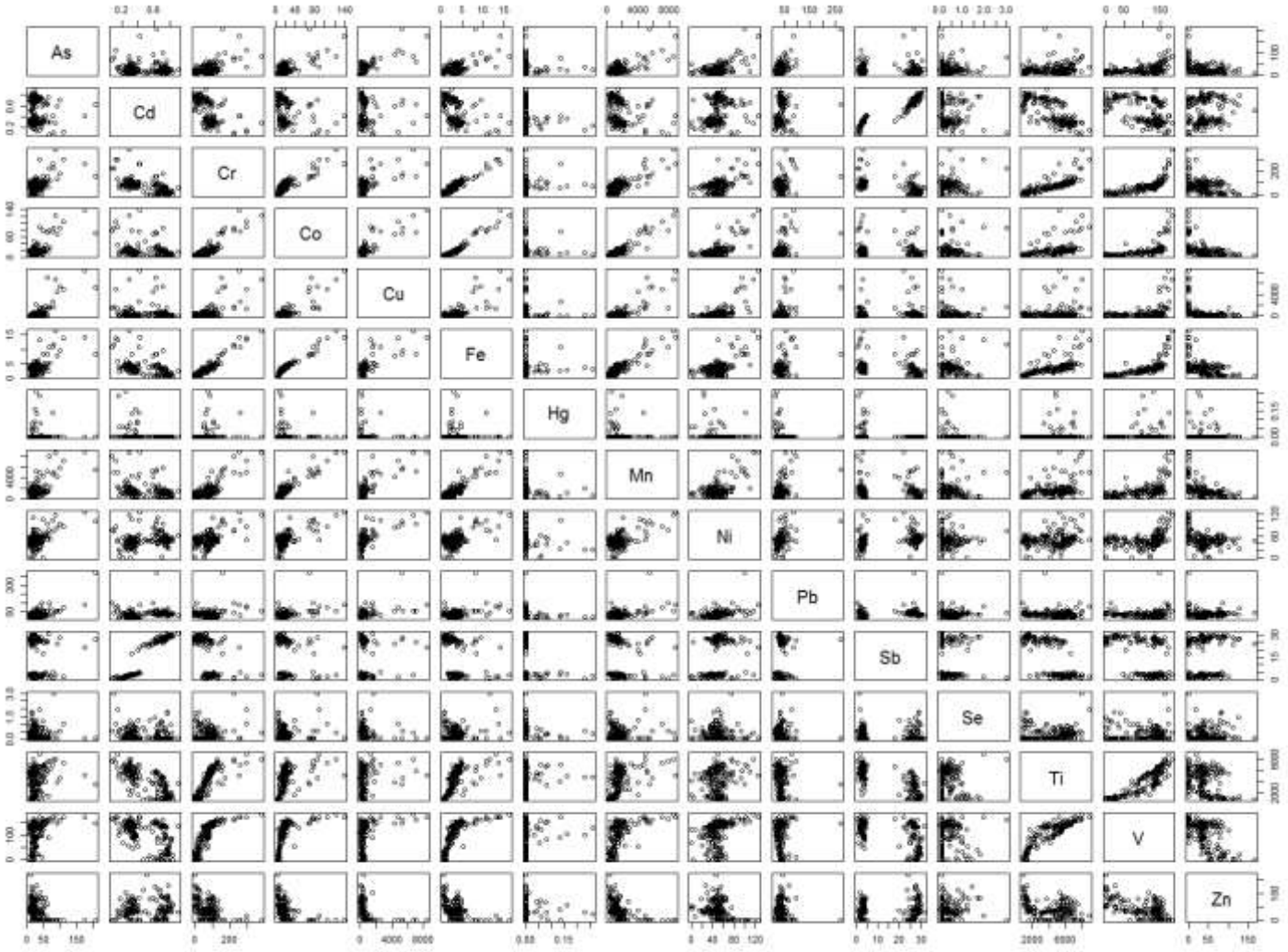


Figura X.4 - Matriz de diagramas de dispersão para o As, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V e Zn.

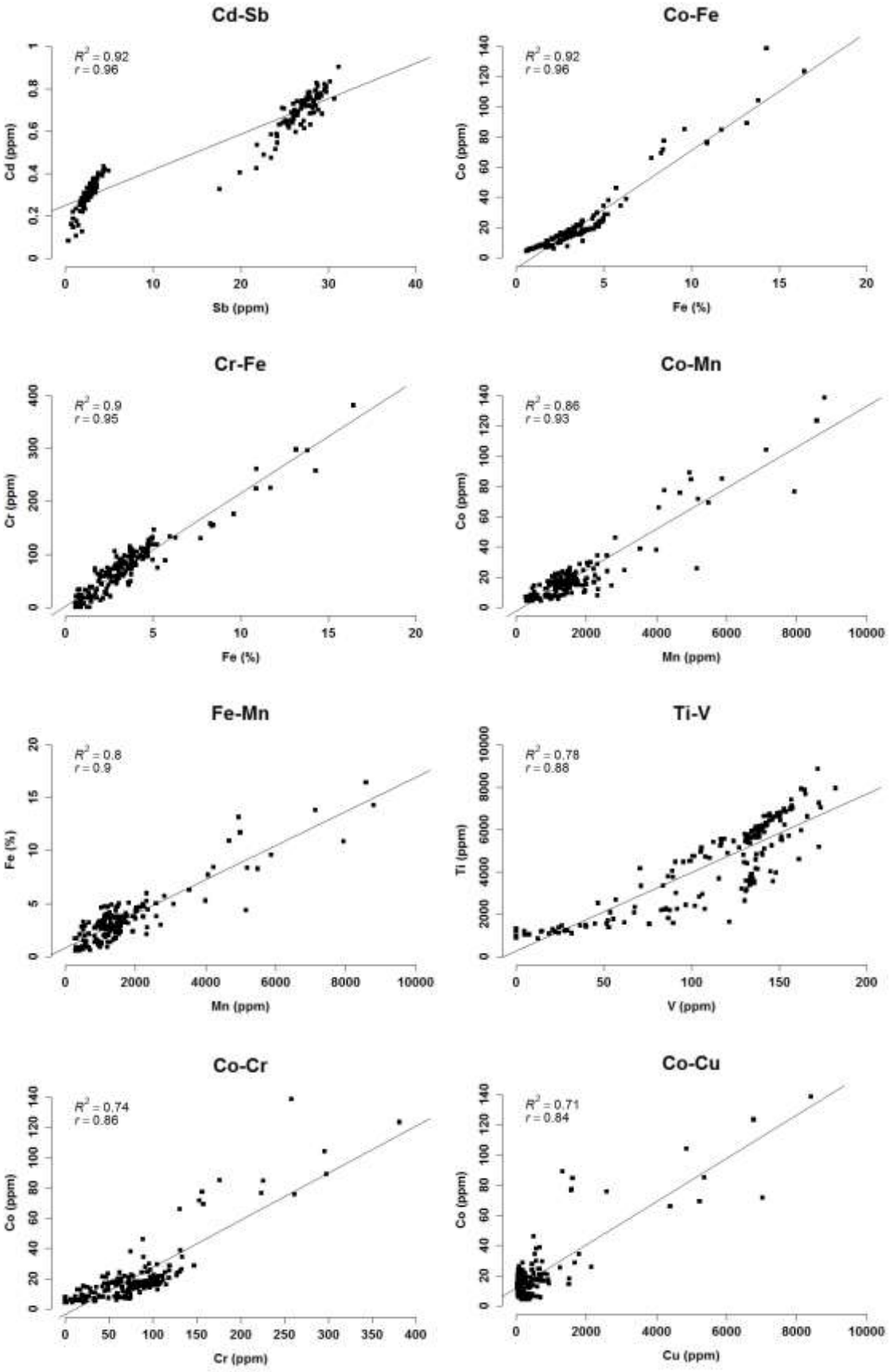


Figura X.5 – Diagramas de dispersão dos pares de elementos com $R^2 > 0,7$. Segundo Kalnicky e Singhvi (2001) apenas as correlações que verificam esta condição possuem uma correlação significativa.

Anexo X.3 - Análise Multivariada

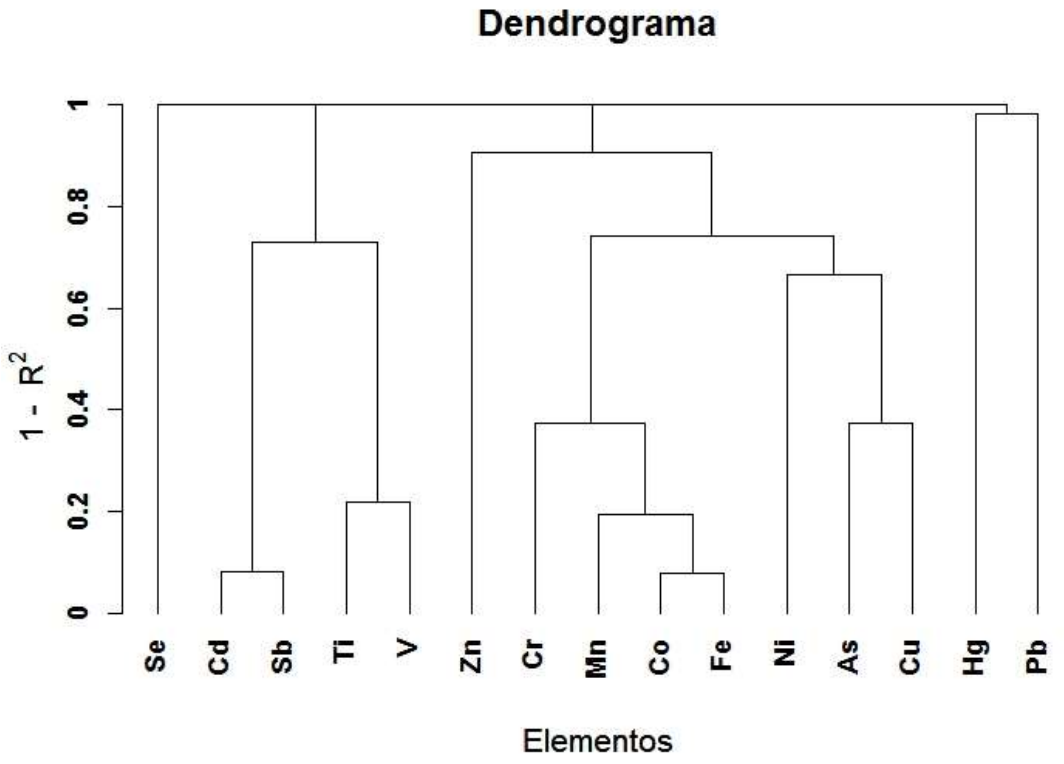


Figura X.6 - Dendrograma geral dos elementos As, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V e Zn.

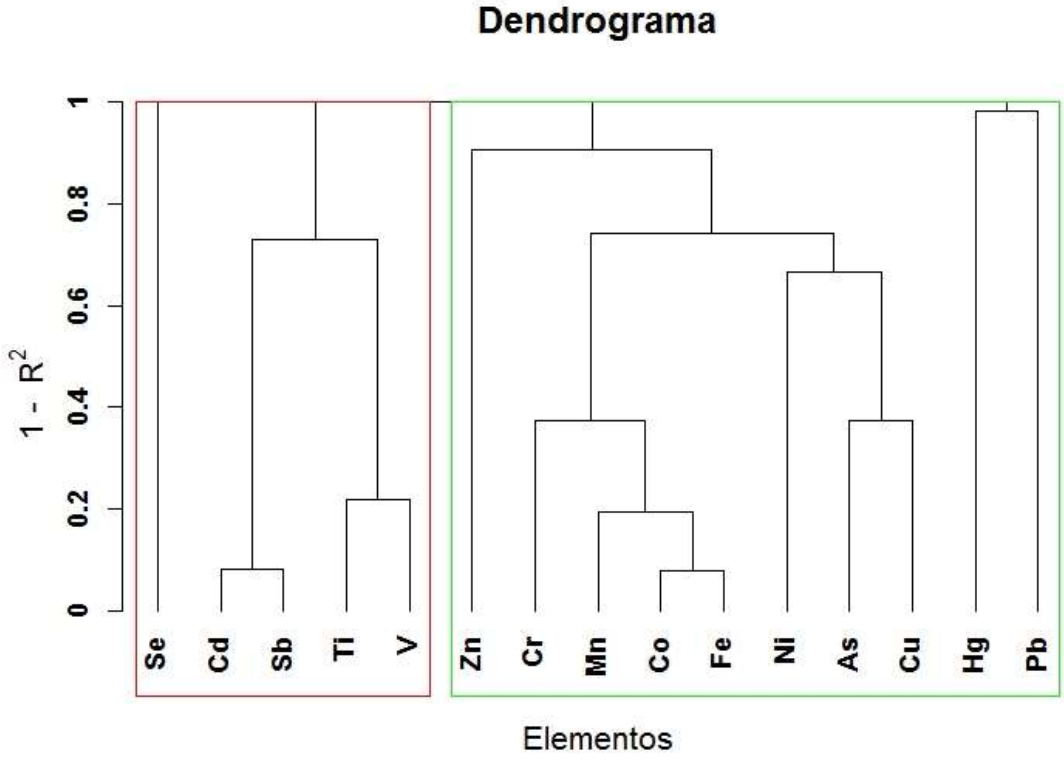


Figura X.7 - Dendrograma com os *clusters* e os elementos isolados correspondentes a uma distância de $1\text{-}R^2=1$.

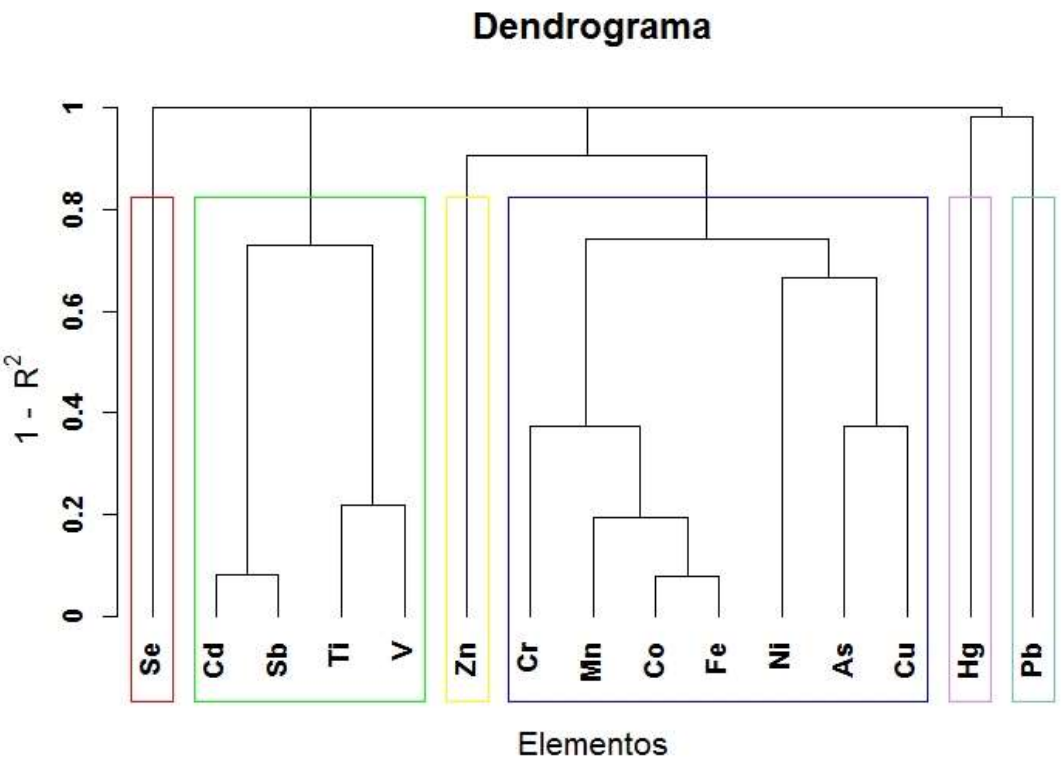


Figura X.8 - Dendrograma com os *clusters* e os elementos isolados correspondentes a uma distância de 1-R^2=0,8.

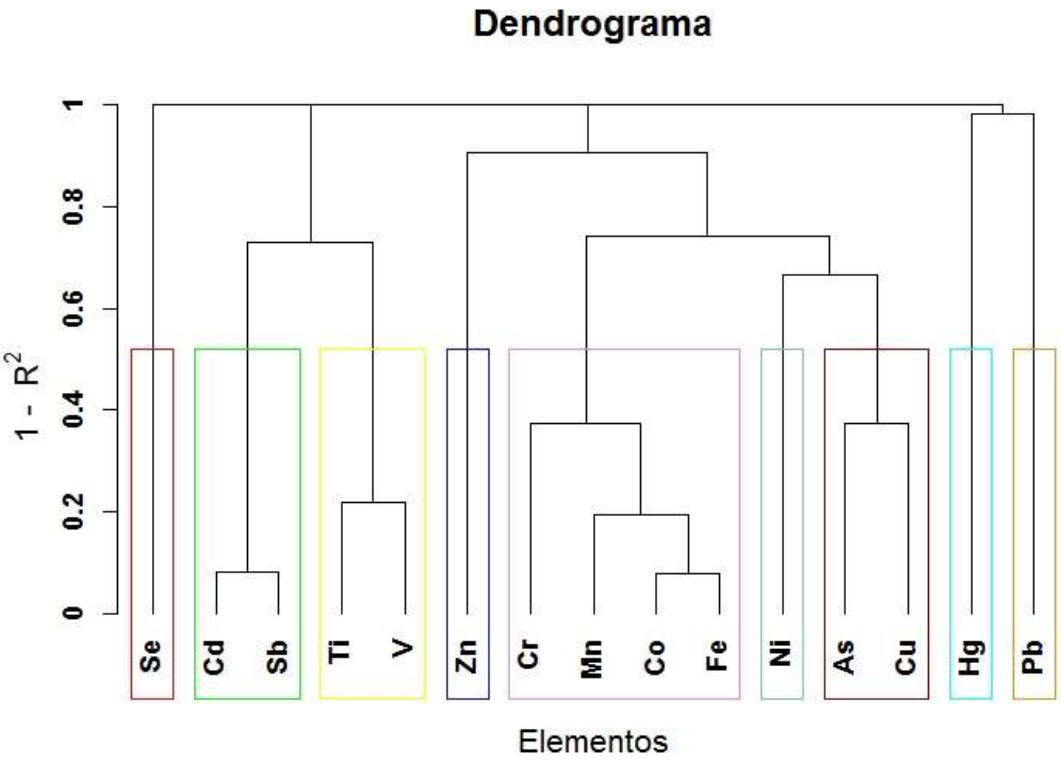


Figura X.9 - Dendrograma com os *clusters* e os elementos isolados correspondentes a uma distância de 1-R^2=0,5.

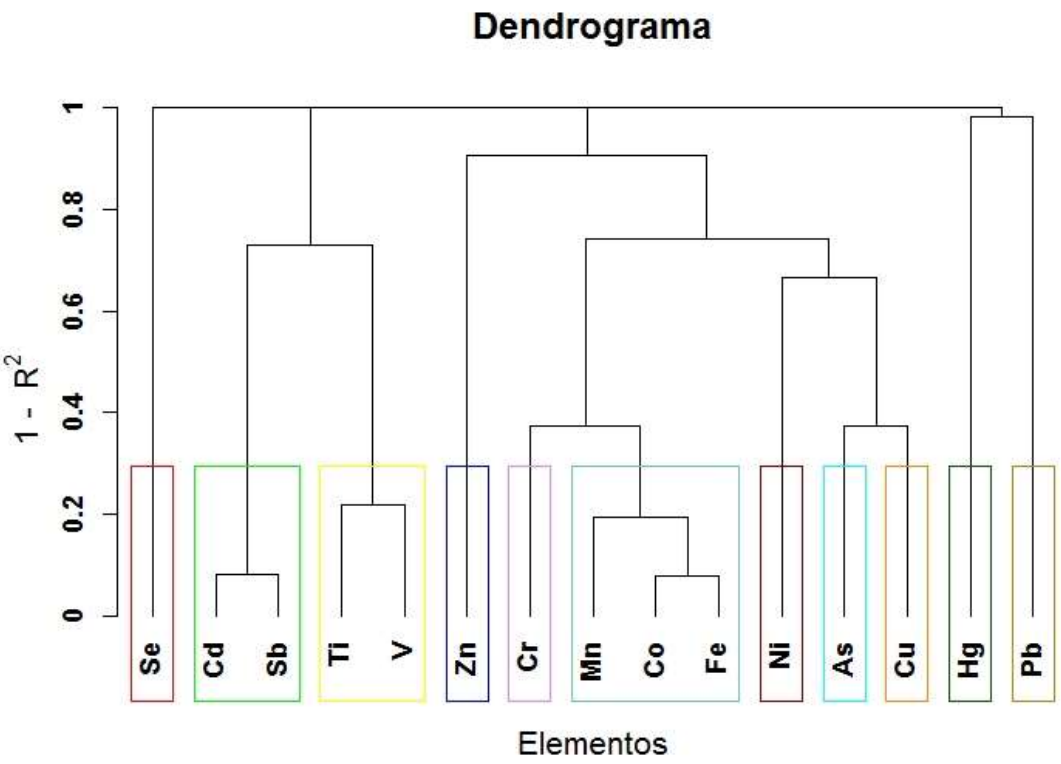


Figura X.10 - Dendrograma com os *clusters* e os elementos isolados correspondentes a uma distância de 1-R^2=0,3.

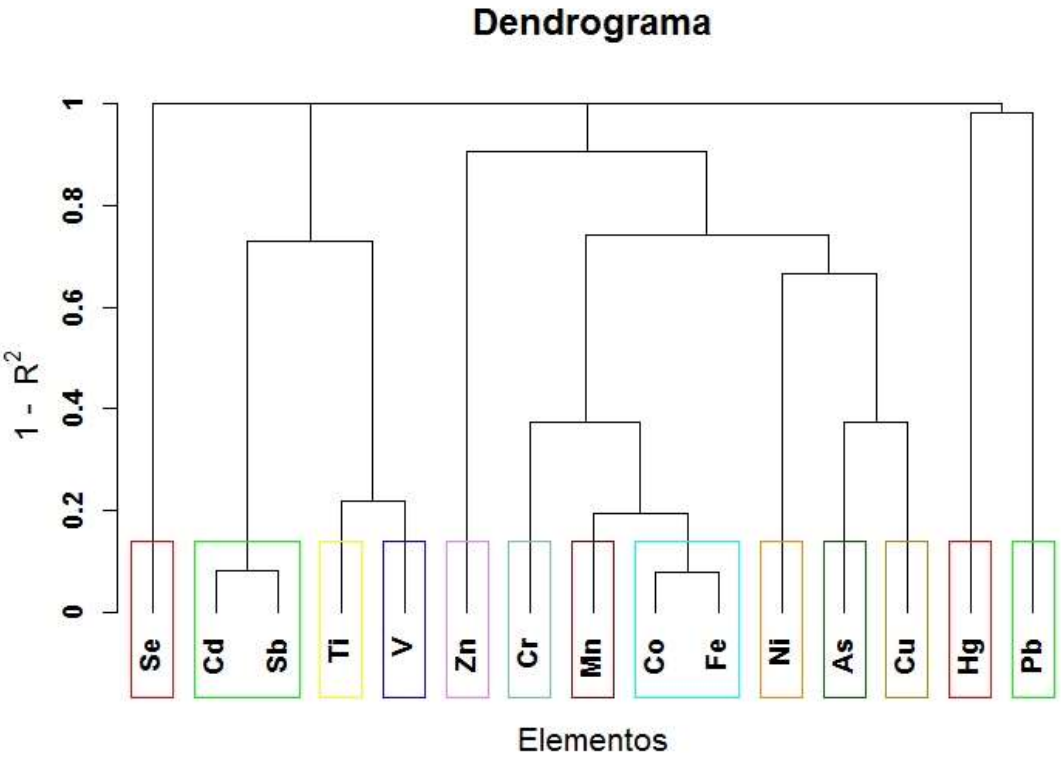


Figura X.11 - Dendrograma com os *clusters* e os elementos isolados correspondentes a uma distância de 1-R^2=0,15.

Anexo XI
Trabalhos publicados

Jornadas do ICT 2017

Geologia e geoquímica da mina de Mociços: Modelação 3D

Sandro Vicente[1], Miguel Maia [1,2], Alexandre Araújo[1,2], Pedro Gonçalves[3], João X. Matos[3], Pedro Nogueira[1,2]

[1] Universidade de Évora, Departamento de Geociências.
[2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo de Évora.
[3] LNEG- Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

Palavras-Chave: Modelação 3D, Mina de Mociços, ZOM3D, Cobre.

O projeto ZOM3D-Modelos Metalogénicos 3D da Zona de Ossa Morena: Valorização de recursos minerais do Alentejo procura criar os modelos metalogénicos em 3D de jazigos minerais selecionados da Zona de Ossa Morena-ZOM. No seguimento dos objetivos deste projeto, o presente trabalho representa o primeiro teste das metodologias de abordagem tridimensional aplicado à Mina de Mociços (Alandroal).

Esta antiga mina de cobre localiza-se no concelho do Alandroal, no sector tectono-estratigráfico de Estremoz-Barrancos (Oliveira et al., 1991). Este sector caracteriza-se pelas seguintes unidades estratigráficas: Formação de Terena, Formação de Russianas, Formação dos Xistos Raiados, Formação dos Xistos com Nódulos, Formação de Colorada, Formação de Barrancos, Formação de Ossa e Complexo Ígneo de Barrancos, com idades que vão desde o Câmbrico ao Devónico. A mina de Mociços trata-se de uma ocorrência mineral de estrutura filoniana formada por quartzo e brecha. Na zona de oxidação ocorrem óxidos e carbonatos de cobre e ferro, sendo que em profundidade pudemos identificar a presença de sulfuretos destes dois elementos.

O ZOM3D tem uma abordagem multidisciplinar e neste trabalho são apenas apresentados os resultados da cartografia geológica e da geoquímica de solos. Após digitalizar, georreferenciar e vetorizar as cartas geológicas elaboradas por Oliveira & Camarinhas (1980) para o Serviço de Fomento Mineiro-SFM adaptou-se e melhorou-se a cartografia com informação de Borrego (2009) e trabalhos de campo realizados no âmbito do ZOM3D. Os dados de geoquímica de solos utilizados são os da campanha do SFM numa malha de 100x100 metros e de numa campanha recente onde se recorreu a um equipamento de fluorescência de raios-X portátil (Optech Solutions Explorer 9000). Os dados foram obtidos recorrendo ao *soil mode*, com o tempo de análise de 100 segundos (45kV, 80µa), tendo sido realizadas 90 análises que permitiram identificar 15 elementos: As, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sd, Se, Ti, V, Zn.

Para a visualização do modelo 3D selecionaram-se os elementos Cu, Pb e Zn em que os valores variam entre 31-6772 ppm, 12-98 ppm e 2-100 ppm respectivamente. A projeção dos valores permitiu a identificação da estrutura principal mineralizada, bem como melhor compreender a distribuição espacial e as inter-relações dos diferentes fatores presentes (geomorfologia, cartografia, estrutura, ocorrências minerais, geoquímica de solos).

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Bibliografia

Borrego, J. (2009) Cartografia Geológico-Estrutural e Interpretação Tectónica de um sector da Zona de Ossa-Morena (Subsector de Estremoz-Barrancos-Ficalho). Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 479 pp.

Oliveira, J. T., Oliveira,V. & Piçarra, J. M. (1991) Traços gerais da evolução tectonoestratigráfica da Zona de Ossa-Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. *Cad. Lab. Xeol. Laxe.*, **16**: 221-250.

Oliveira, V. & Camarinhas, M. (1980) Carta Geológica e Mineira, Folhas 74/-116, 74/-114, 76/-116, 76/-114 na escala 1/5000, Serviço de Fomento Mineiro, Arquivo do LNEG Beja. Não publicado.

Geologia e geoquímica da mina de Mociços: Modelação 3D

Sandra Rolando[1], Miguel Nico[1,2], Amândio Araújo[1,3], Pedro Gonçalves[1], Jaime A. Mateus[1], Pedro Nogueira[1,4]

[1] Universidade de Évora, Departamento de Geociências, [2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Évora, [3] Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)

Introdução

O projeto Modelos Metalogénicos 3D da Zona de Ossa Morena: Valorização de recursos minerais do Alentejo (ZOM3D) procura criar os modelos metalogénicos em 3D de jazigos minerais selecionados da Zona de Ossa Morena (ZOM). No seguimento dos objetivos deste projeto, o presente trabalho representa o primeiro teste das metodologias de abordagem tridimensional aplicado à Mina de Mociços (Alandroal).

Enquadramento Geológico

Esta antiga mina de cobre localiza-se no concelho do Alandroal, no sector tectono-estratigráfico de Estremoz-Barrancos (Oliveira *et al.*, 1991). Este sector caracteriza-se pelas seguintes unidades estratigráficas: Formação de Terena, Formação de Russianas, Formação dos Xistos Raiados, Formação dos Xistos com Nódulos, Formação de Colorada, Formação de Barrancos, Formação de Ossa e Complexo Ígneo de Barrancos, com idades que vão desde o Câmbrico ao Devónico. A mina de Mociços trata-se de uma ocorrência mineral de estrutura filoniana formada por quartzo e brecha.

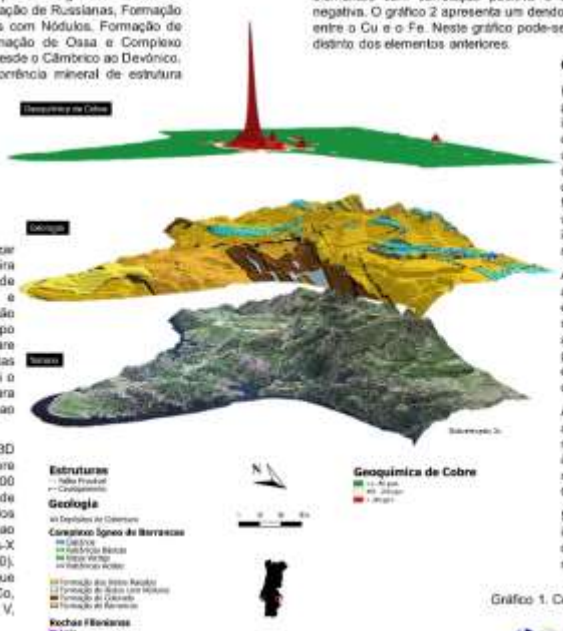
Na zona de oxidação ocorrem óxidos e carbonatos de cobre e ferro, sendo que em profundidade pudemos identificar a presença de sulfuretos destes dois elementos.

Metodologias

Após digitalizar, georreferenciar e vetorizar as cartas geológicas elaboradas por Oliveira & Camarinhas (1980) para o Serviço de Fomento Mineiro (SFM) adaptou-se e melhorou-se a cartografia com informação de Borrego (2009) e trabalhos de campo realizados no âmbito do ZOM3D. O software utilizado para a vetorização das Cartas Geológicas e das Cartas Geoquímicas foi o Quantum Gis (v.2.18.9), sendo que para criação dos modelos 3D recorreu-se ao plugin Qgis2threejs (v.1.4.2).

Para a elaboração da visualização 3D utilizou-se os dados da geoquímica de cobre do SFM obtidos numa malha de 100x100 metros. Para as análises de correlação de elementos foram utilizados dados recolhidos no âmbito deste projeto com recurso ao equipamento de fluorescência de raios-X portátil (Optech Solutions Explorer 9000). Foram realizadas 90 análises que permitiram identificar 15 elementos: As, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sd, Se, Ti, V, Zn.

Para a análise estatística recorreu-se ao *software* R (v.3.4.1) com a biblioteca Corrgram (v.1.12).



Resultados

A descrição e a nomenclatura das unidades de Oliveira & Camarinhas (1980) e Borrego (2009) bem como observações de campo atuais permitiram apresentar uma proposta inicial de mapa geológico no qual ocorrem as seguintes Formações: Formação de Barrancos, Formação da Colorada, Formação de Xistos com Nódulos, Formação de Xistos Raiados, Complexo Ígneo de Barrancos. Ocorrem também rochas filonianas de natureza quartzosa e de natureza ácida.

Na visualização 3D das anomalias geoquímicas mostra-se os teores de Cu obtidos pelo SFM com uma malha de 100×100m, que registaram valores entre 4 e 10000 ppm.

A análise detalhada, com recurso ao equipamento de raios-X portátil, detetou valores de Cu, a variar entre 31 e 6772 ppm.

Numa análise estatística multivariada preliminar, procurou-se estudar a correlação entre os 15 elementos analisados. No gráfico 1 são apresentados com cor azul os elementos com correlação positiva e a vermelho os elementos com correlação negativa. O gráfico 2 apresenta um dendograma onde é evidenciada a forte correlação entre o Cu e o Fe. Neste gráfico pode-se observar que o Zn tem um comportamento distinto dos elementos anteriores.

Conclusões

Face aos modelos tradicionais 2D, que permitam apenas uma representação individualizada da Geologia, da Geofísica e da Geoquímica, a visualização 3D permite uma visão conjunta de toda a informação num método interativo. A sua posterior disponibilização num portal web servirá de ferramenta para as instituições de ensino e um suporte para as companhias mineiras interessadas em pesquisar e explorar recursos da região.

A projeção 3D dos diferentes elementos analisados permitiu a identificação da estrutura principal mineralizada, bem como melhor compreender a distribuição espacial e as inter-relações dos diferentes fatores presentes (geomorfologia, cartografia, estrutura, ocorrências minerais, geoquímica de solos).

A geoquímica de solos de detalhe com o analisador portátil evidenciou uma correlação muito forte entre o Cu e o Fe deve ser devida à eventual presença de sulfuretos primários nos solos, eventualmente sob a forma de Calcopirite.

Numa próxima fase deverá incluir também a informação geofísica, bem como a projeção das galerias e das sondagens já realizadas neste local.

Gráfico 1. Correlação entre os elementos analisados.

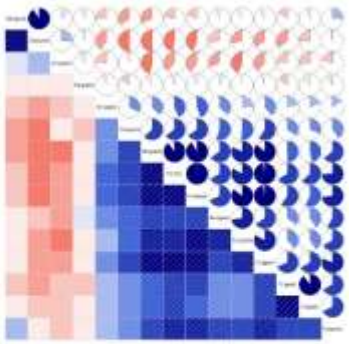
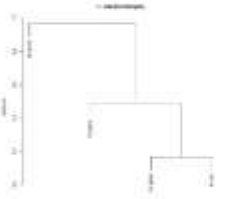


Gráfico 2. Dendograma para os elementos Cu, Fe, Pb e Zn.



Bibliografia

Borrego, J. (2009). Cartografia Geológico-Estrutural e Interpretação Tectónica de um sector da Zona de Ossa-Morena (Subsector de Estremoz-Barrancos-Ficalho). Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 479 pp.

Oliveira, J. T., Oliveira, V. & Piçarra, J. M. (1991). Traços gerais da evolução tectonoestratigráfica da Zona de Ossa-Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. *Cad. Lab. Xeol. Laxe.*, **16**: 221-250.

Oliveira, V. & Camarinhas, M. (1980). Carta Geológica e Mineira, Folhas 74I-116, 74I-114, 76I-116, 76I-114 na escala 1/5000. Serviço de Fomento Mineiro, Arquivo do LNEG Beja. Não publicado.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Consulte: http://zom3d.uevora.pt ou https://www.facebook.com/zom3d/

Congresso Luso-Extremadurense de Ciências e Tecnologias (2017)

Geologia e geoquímica da mina de Mociços: Modelação 3D

Sandro Vicente[1*], Miguel Maia [1,2], Alexandre Araújo[1,2], Pedro Gonçalves[3], João X. Matos[3], Pedro Nogueira[1,2]
[1] Universidade de Évora, Departamento de Geociências.
[2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo de Évora.
[3] LNEG- Laboratório Nacional de Energia e Geologia.
*** sandrorpvicente@gmail.com**

A criação de modelos Metalogénicos em 3D de jazigos minerais selecionados da Zona de Ossa Morena (ZOM) é um dos objetivos do projeto "Modelos Metalogénicos 3D da Zona de Ossa Morena: Valorização de recursos minerais do Alentejo" (ZOM3D). Este trabalho apresenta-se como uma primeira abordagem a metodologias tridimensionais para a definição de modelos metalogénicos, aplicadas ao caso de estudo da Mina de Mociços.

Localizada no concelho do Alandroal, esta antiga mina de cobre situa-se no sector tectono-estratigráfico de Estremoz-Barrancos (Oliveira *et al.*, 1991), constituído pelas seguintes unidades estratigráficas: Formação de Terena, Complexo Ígneo de Barrancos, Formação de Russianas, Formação dos Xistos Raiados, Formação dos Xistos com Nódulos, Formação de Colorada, Formação de Barrancos e Formação de Ossa, com idades que variam entre o Devónico e o Câmbrico respetivamente. Esta mina corresponde a uma ocorrência mineral de estrutura filoniana formada por quartzo e brecha quartzosa, ocorrendo óxidos e carbonatos de cobre e ferro nas zonas mais superficiais da mina de mociços. Sondagens realizadas em 1982 permitiram a identificação de sulfuretos em profundidade.

Apesar da abordagem multidisciplinar do projeto ZOM 3D, neste trabalho apresentam-se apenas os resultados da cartografia geológica bem como da geoquímica de solos. O ponto de partida foram as cartas geológicas elaboradas por Oliveira & Camarinhas (1980) para o Serviço de Fomento Mineiro (SFM) que após a sua digitalização, georreferenciação e vectorização foram adaptadas e melhoradas com trabalhos de campo e com informações retiradas de Borrego (2009).

Relativamente à geoquímica de solos os dados apresentados são de uma campanha de geoquímica regional realizada pelo SFM numa malha de 100 x 100 metros. Para complementar os trabalhos anteriores, no âmbito do projeto ZOM3D, foi realizada uma campanha onde foi utilizado equipamento de fluorescência de raios-X portátil (Optech Solutions Explorer 9000), com um conjunto de perfis perpendiculares à estrutura principal e com amostragem espaçada de 20 metros. Os dados foram obtidos recorrendo ao *soil mode*, com o tempo de análise de 100 segundos (45kV, 80µa). Nas 90 análises realizadas identificamos 15 elementos: As, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sd, Se, Ti, V, Zn.

A cartografia geológica, assim como as análises geoquímicas realizadas foram digitalizadas com recurso ao software QGIS e os dados geoquímicos digitalizados a partir dos mapas originais do SFM. Os dados geoquímicos do equipamento de fluorescência foram adquiridos já com as coordenadas GPS estando logo disponíveis em formato digital. Os modelos 3D foram construídos com o plugin QGIS2THREEJS que permite gerar visualizações de dados em 3D.

Para a visualização das relações entre a geomorfologia, a geologia e a geoquímica selecionaram-se os elementos Cu, Pb e Zn. Estes elementos apresentam valores que variam na gama 31-6772 ppm, 12-98 ppm e 2-100 ppm respetivamente. A projeção tridimensional dos valores permitiu a identificação da estrutura principal mineralizada, bem como melhor compreender a distribuição espacial e as inter-relações dos diferentes fatores presentes (geomorfologia, cartografia, estrutura, ocorrências minerais, geoquímica de solos). A criação do modelo 3D, além de confirmar a estrutura já reconhecida e explorada anteriormente (Mina de Mociços), permitiu encontrar novas regiões com valores anómalos e que deverão ser alvo de estudos mais detalhados.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo)

através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Palavras-Chave: Modelação 3D, Mina de Mociços, ZOM3D, Cobre.

Referências

Borrego, J. (2009) Cartografia Geológico-Estrutural e Interpretação Tectónica de um sector da Zona de Ossa-Morena (Subsector de Estremoz-Barrancos-Ficalho). Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 479 pp.

Oliveira, J. T., Oliveira,V. & Piçarra, J. M. (1991) Traços gerais da evolução tectonoestratigráfica da Zona de Ossa-Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. Cad. Lab. Xeol. Laxe., 16: 221-250.

Oliveira, V. & Camarinhas, M. (1980) Carta Geológica e Mineira, Folhas 74/-116, 74/-114, 76/-116, 76/-114 na escala 1/5000, Serviço de Fomento Mineiro, Arquivo do LNEG Beja. Não publicado.

VII Congresso Jovens Investigadores em Geociências (2017)

Petrografia das alterações hidrotermais da Mina de Mociços. Estudo preliminar

Petrography of hidrothermal alterations of Mociços mine. Preliminary study

S. Vicente[1 *], M. Maia[1,2], A. Araujo[1,2], J. X. Matos[3], P. Nogueira[1,2]

[1] Universidade de Évora, Departamento de Geociências
[2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Polo de Évora
[3] Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)
[*] sandrorpvicente@gmail.com

Resumo: A mina de Mociços (Zona de Ossa Morena) é descrita como um jazigo filoniano de cobre, do tipo epigenético. Este trabalho, baseado no estudo petrográfico detalhado de uma sondagem, apresenta a caracterização das alterações hidrotermais identificadas num conjunto de 25 lâminas delgadas. As principais alterações detetadas foram sericitização, cloritização, crescimento de moscovite e silicificação das rochas encaixantes. A tipologia das alterações presentes permitiu confirmar o carácter epigenético das mineralizações estudadas, assim como detalhar a mineralogia associada a estes sistemas hidrotermais.

Palavras-chave: Mina de Mociços; Cobre; Alterações hidrotermais; Petrografia

Abstract: The Mociços copper mine (Ossa Morena Zone) is described as a vein type deposit with an epigenetic origin. This work, based on the petrographic description and analysis of 25 thin sections, presents the hydrothermal alterations found. These alterations comprise sericitization, chloritization, growth of muscovite and silicification of the host rocks. This paragenesis allowed to confirm the epigenetic character of this deposit and detail the mineralogy of the hydrothermal systems.

Key-words: Mociços Mine; Copper; Hydrothermal alteration; Petrography

INTRODUÇÃO

A mina de mociços localiza-se no concelho do Alandroal, no sector tectono-estratigráfico de Estremoz-Barrancos (Oliveira *et al.*, 1991). Este sector é constituído da base para o topo, por unidades geológicas que integram a Formação de Ossa, Formação de Barrancos, Formação de Colorada, Formação de Xistos com Nódulos, Formação dos Xistos Raiados, Formação das Russianas e Formação de Terena. Mateus *et al.* (2013) colocam esta mina na faixa metalogénica de Sousel-Barrancos, onde também ocorrem mineralizações de cobre do tipo filoniano, com ouro associado.

Esta antiga mina de cobre caracteriza-se por uma estrutura filoniana, de direção NNW, formada por quartzo, por vezes brechificado. À superfície abundam óxidos de ferro e carbonatos de cobre, sendo que em profundidade se identificam sulfuretos primários, tais como, pirite e calcopirite.

Este trabalho apresenta os dados preliminares da petrografia das alterações hidrotermais que ocorrem na região da Mina de Mociços. O estudo centrou-se na análise de 25 lâminas delgadas da sondagem SD.4, realizada pelo Serviço de Fomento Mineiro (SFM) em 1982, no âmbito da prospeção de antigas explorações de cobre na Zona de Ossa Morena. Classificado como sendo um jazigo epigenético

(Mateus *et al.,* 2003), importa detalhar as alterações hidrotermais existentes nas imediações da estrutura mineralizada, para melhor caracterizar a mineralogia e o quimismo destes sistemas hidrotermais.

No *log* da sondagem em estudo, realizado por Vitor Oliveira, foram definidas as seguintes litologias (Figura 1): Psamitos Micáceos, Grauvaques da Serra Colorada, Liditos, Xistos Cinzentos, Metavulcanitos ácidos e Filão de Quartzo. Recolheram-se 37 amostras representativas das diferentes litologias e estruturas mineralizadas identificadas no referido levantamento.

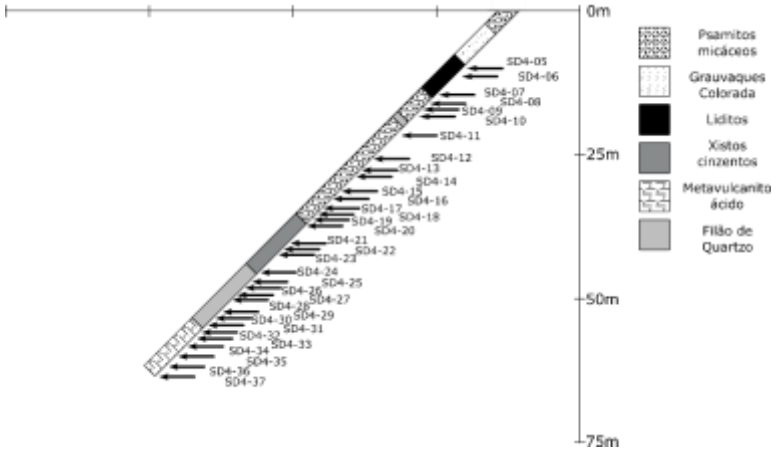


Figura 1. *Log* da sondagem SD.4 da mina de Mociços e referências das amostras recolhidas.

ENQUADRAMENTO HISTÓRICO

A primeira referência histórica remonta a 1868, então chamada de "Mina da Cova do Monge" onde se faz referência à ocorrência de massas de quartzo ferruginosas com óxidos hidratados e carbonatos com vestígios de trabalhos mais antigos de exploração, provavelmente para ferro, tal como a que teve lugar no "Veio do Vento", filão paralelo ao da Cova do Monge, situado a 1600 m a Oeste. Historicamente teve ainda outras designações incluindo mina de cobre da "Herdade da Granja", "Defesa da Granja" e "Ferrarias". A mina de Mociços foi explorada para cobre entre 1919 e 1934 partindo da concessão "Mina de Cobre da Granja" cedida à Empresa Mineira do Rosário, Lda. Em 1922, a área de exploração foi expandida para norte e para sul, com as concessões "Defesa da Granja nº 2" e "Defesa da Granja nº 3" respetivamente.

Em 1982 foram realizadas duas sondagens pelo SFM, SD.4 e SD.5A inclinadas 45° em direção ao filão mineralizado que tem orientação geral N15°W, 80°E; estas sondagens atingiram, respetivamente, uma profundidade de 90,35m e 152,85m.

PETROGRAFIA

Para este trabalho foi realizada uma amostragem detalhada da sondagem SD.4, que compreende 37 amostras, das quais foram selecionadas 25 pela sua textura e características macroscópicas para efetuar lâminas delgadas. Devido à fraca recuperação da sondagem não foi possível fazer lâminas da unidade dos Grauvaques da Colorada (Figura 1).

Na unidade dos Liditos foi possível observar a presença de sericitização, pouco abundante, em vénulas a cortar níveis de quartzo (Figura 2A). Numerosos filonetes de quartzo cortam as estruturas primárias; estes podem estar mineralizados ou não, sendo possível observar relações de corte entre os dois tipos de filonetes (Figura 2B).

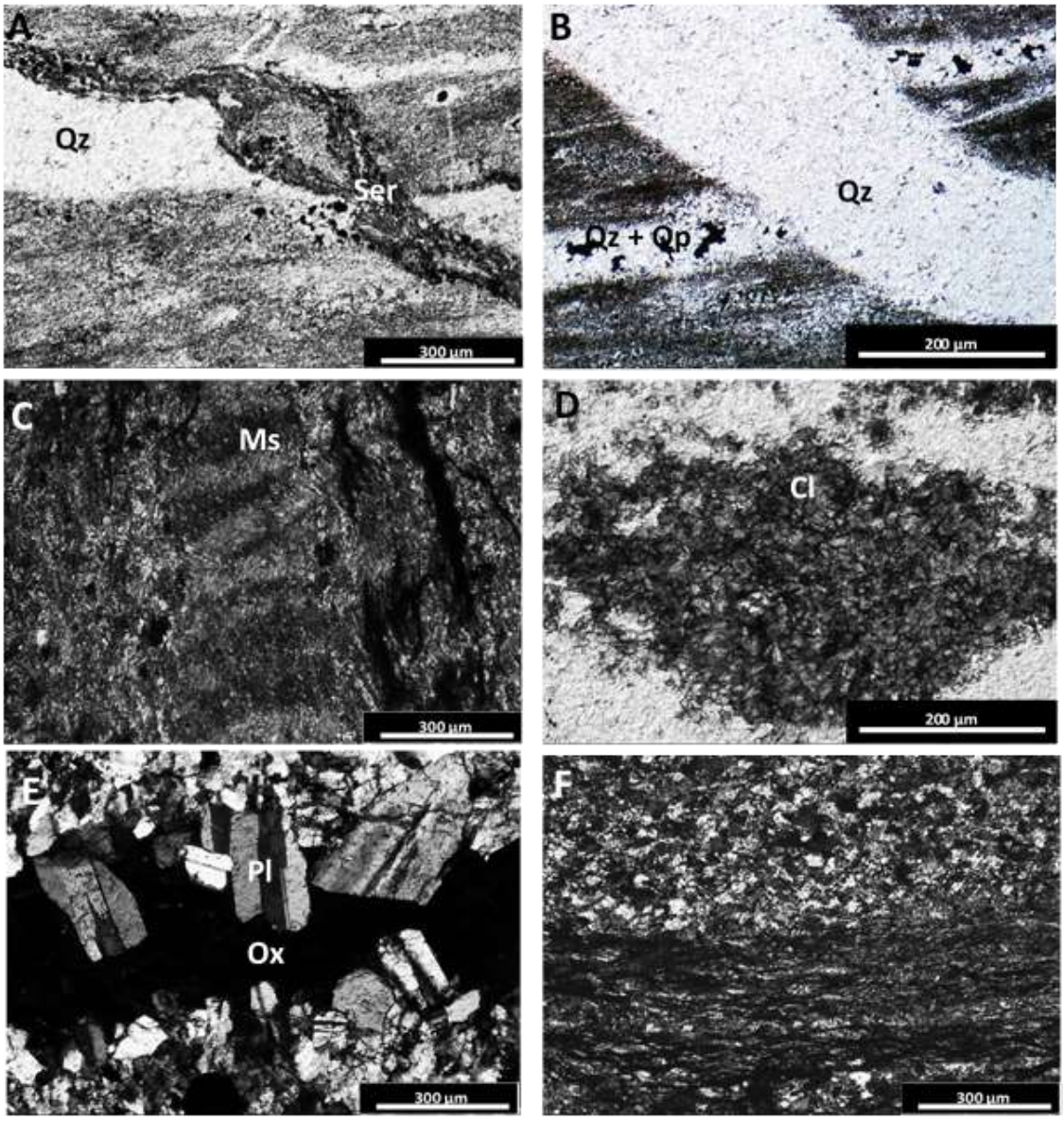


Figura 2. Aspetos petrográficos das alterações estudadas. A) Vénula de sericite (Ser) a cortar níveis de quartzo (Qz); B) Veio de quartzo com minerais opacos (Qz+Op) cortado por veio de quartzo estéril; C) Moscovite (Ms) afetada por deformação; D) Clorite vermicular (Cl); E) Veio de plagióclase (Pl) e óxidos (Ox); F) Alternância de níveis mais psamíticos (em cima) com níveis mais pelíticos (em baixo).

A unidade dos Psamitos Micáceos é constituída por leitos centimétricos de arenitos intercalados com níveis milimétricos ricos em filossilicatos. Microscopicamente os níveis areníticos são constituídos por grãos de quartzo arredondados com uma matriz sericítica (primária). Os níveis de filosilicatos, embora sendo constituídos maioritariamente por sericite apresentam desenvolvimento de moscovite secundária abundante, que por vezes se apresenta deformada (Figura 2C). A presença de clorite foi registada em diversas lâminas nestas litologias (Figura 2D), o que lhe confere a cor esverdeada

característica. Observam-se esporadicamente veios que cortam as estruturas primárias e que são constituídos por cristais de plagióclase e óxidos de ferro (Figura 2E).

A unidade dos Xistos Cinzentos é caracterizada por alternâncias centimétricas de níveis pelíticos com níveis psamíticos (Figura 2F). Nesta unidade as lâminas observadas apresentam o desenvolvimento de moscovite secundária, sobretudo nos níveis sericíticos primários. Foram ainda observados veios de carbonatos.

A unidade de Metavulcanitos ácidos é constituída por uma matriz muito fina onde apenas é possível identificar a presença de filossilicatos, provavelmente sericite e clorite. Estas rochas são cortadas por abundantes veios de quartzo e carbonatos, ocorrendo opacos associados a este último mineral.

CONCLUSÃO

Associado à estrutura mineralizada pode-se observar um zonamento desde as áreas mais distantes até à proximidade do filão que passa pela presença das seguintes alterações: sericitização nas zonas mais afastadas, seguindo-se cloritização associada a um crescimento de moscovite diretamente a teto da mineralização. A muro, com menor predominância que a indicada anteriormente, ocorre também cloritização bem como crescimento de moscovite. A associação mineral encontrada neste trabalho é compatível com a presença de fluídos aquosos de baixa temperatura (Maia *et al.*, 2017). Em trabalhos futuros os autores pretendem estudar o quimismo mineral assim como estender os estudos à outra sondagem existente que atingiu uma maior profundidade por forma a certificar o carácter epigenético identificado.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Bibliografia

- MAIA, M., VICENTE, S. & NOGUEIRA, P. (2017) - O estudo de inclusões fluídas e a sua relação com a mineralização em Mociços, Miguel Vacas e Ferrarias (Zona de Ossa-Morena). Dados preliminares. LUSO-EXTREMADURENSE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA, Livro de Resumos. p 56-57.
- MATEUS, A., MATOS, J.X., ROSA, C., OLIVEIRA, V. (2003) – Cu-ores in quartz-carbonate veins at Estremoz-Alandroal and Barrancos-Sto Aleixo regions (Ossa-Morena Zone): a result of Late-Variscan hydrothermal activity. Ciências da Terra (UNL), nº esp V, pp F90-F93.
- MATEUS, A., MUNHÁ, J., INVERNO, C., MATOS, J.X., MARTINS, L., OLIVEIRA, D., JESUS, A., SALGUEIRO, R. (2013) – Mineralizações no sector português da Zona de Ossa-Morena. In: DIAS, R., ARAÚJO, A., TERRINHA, P., KULLBERG, J.C. (Ed.), Geologia de Portugal, vol. 1, Escolar Editora, 577-619.
- OLIVEIRA, J.T., OLIVEIRA, V., PIÇARRA, J.M. (1991) – Traços gerais da evolução tectono-estratigráfica da Zona de Ossa Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. Comum. Serv. Geol. Port. 77:3-26.

XIV Congresso de Geoquímica de Países de Língua Portuguesa (2018)

Aplicação de FRX Portátil na Prospeção. Caso de Estudo na Mina de Mociços (Cu), Zona Ossa Morena, Portugal.

Aplication of Portable XRF in Prospection. The Mociços Mine (Cu) Case Study, Ossa Morena Zone, Portugal.

Vicente, S.[1*], Maia, M.[1,2], Moreira, N.[2,3], Matos, J. X.[4], Nogueira, P.[1,2]

[1] Departamento de Geociências da Universidade de Évora; CLAV, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora

[2] Instituto de Ciências da Terra (ICT), Polo de Évora; CLAV, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora

[3] LIRIO-ECTUE; Pólo de Estremoz da Universidade de Évora; Convento das Maltezas, 7100-513 Estremoz

[4] Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), Campus de Aljustrel; Bairro da Vale d´oca 14, 7601-909 Aljustrel,

*sandrorpvicente@gmail.com

Resumo

A antiga mina de mociços é um jazigo de cobre do tipo filoniano que foi explorada entre 1919 e 1934. O presente estudo tem por objetivo a análise comparativa de dados obtidos por análises de geoquímica de solos da área mineira. A comparação foi efetuada entre os valores de uma campanha de geoquímica regional de solos, realizada pelo ex. Serviço de Fomento Mineiro (SFM), onde foram analisados o Cu e o Zn. Na proximidade da Mina de Mociços foi efetuada, com recurso a um equipamento de Fluorescencia de Raio-X portátil (FRX-P), uma campanha de análise de solos designada de campanha local. A geoquímica de solos das duas campanhas revela valores anómalos de Cu mas não de Zn. A análise com FRX-P permitiu determinar um conjunto maior de elementos que levou à definição de correlações significativas entre Cd, Sb, As e Cu. Os dados obtidos permitiram a definição de *background* regional e local para o Cu e o Zn bem como conhecer o comportamento dos elementos analisados.

Palavras-chave: Mina de Mociços, Geoquímica de solos, Fluorescência de Raio-X, Cobre, *Background.*

Abstract

The Mociços mine is a copper deposit of the vein type that was exploited between 1919 and 1934. This study aims for the comparative analysis of geochemical data of soils of the mining area. The comparison was made between the values of a regional soil geochemistry campaign carried out by the ex. Serviço de Fomento Mineiro (SFM) where Cu and Zn were analyzed. Near the Mociços Mine, a portable X-ray Fluorescence (XRF-P) equipment was used to perform the soil analysis campaign designated, local campaign. Soil geochemistry of the two campaigns reveals anomalous values of Cu but not of Zn. The XRF-P analysis allowed to determine a larger set of elements that led to the definition of significant correlations among Cd, Sb, As and Cu. The data obtained allowed the definition of regional and local background for the Cu and Zn as well as to better understand the behavior of the elements analyzed.

Keywords: Mociços Mine, Soil Geochemistry, X-Ray Fluorescence, Copper, Background.

Introdução

A antiga mina de cobre de Mociços localiza-se no concelho do Alandroal, no sector de Estremoz-Barrancos, da Zona Ossa Morena. Este sector caracteriza-se pelas unidades estratigráficas designadas de: Formação de Terena, Formação de Russianas, Formação dos Xistos Raiados, Formação dos Xistos com Nódulos, Formação de Colorada, Formação de Barrancos, Formação de Ossa e Complexo Ígneo de Barrancos, com idades que vão desde o Devónico ao Câmbrico (Oliveira *et al.* 1991).. Em mociços a atividade extrativa decorreu sobre uma estrutura filoniana formada por veios de quartzo e por brechas de quartzo+carbonatos.

Este trabalho apresenta os resultados de uma campanha de geoquímica de solos, com base no uso de um equipamento de fluorescência de raios-x portátil. Os dados obtidos são correlacionados com os dados históricos de análise de Cu e Zn em solos, obtidos pelo Serviço de Fomento Mineiro (SFM) – banco de dados do actual Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).

A aplicação do Espectómetro de Fluorescência de Raio-X Portátil (FRX-P) é, nos dias atuais, uma ferramenta prática na identificação e qualificação de elementos *in situ* com grande aplicação na prospeção mineral (*e.g*. Fisher *et al.*, 2014). Esta aplicação abrange outros domínios da ciência como a análise ambiental de locais mineiros (*e.g.* Higueras *et al.*, 2012) e locais arqueológicos (*e.g* Hunt & Speakman, 2015).

A sua precisão face a outros equipamentos como ICP-AES/MS tem sido estudada na literatura (e.g. Rouillon & Taylor, 2016) sendo que os resultados obtidos são considerados fiavéis por comparação com outros métodos, apresentando a vantagem de se tratar de um método expedito e de baixo custo.

Metodologias

Neste trabalho consideramos que os dados da geoquímica de solos do LNEG-SFM correspondem a um trabalho de natureza regional, apresentando uma densidade de amostragem em malha de 100 m □ 100 m, com um total de 871 amostras, correspondendo a uma área que cobre cerca de 12 km^2 (Figura 1).

Os dados de geoquímica efetuados com o equipamento FRX-P apresentam uma malha mais detalhada feita a partir de linhas de amostragem. Estes dados são designados como tendo uma natureza local.

Para a geoquímica de solos com FRX-P utilizou-se o *Soil Mode*, com tempo de aquisição de 100s, 45kV e 80µA. Foram analisados 178 pontos na área envolvente à estrutura mineralizada, em 8 linhas de amostragem aproximadamente perpendiculares à orientação do filão: NNW-SSE.

Para avaliar o empobrecimento ou enriquecimento dos teores dos diferentes elementos consideramos os valores apresentados por Rudnick e Gao (2003).

A cartografia geoquímica foi efetuada com base na interpolação dos dados, através do uso de *software* QuantumGis (v.2.18.14), pelo método *Spline*. A análise estatística foi efetuada com recurso ao *software* R (v.3.4.2) com as bibliotecas *fbasics* para a estatística descritiva, e *corrgram* para as correlações geoquímicas elementares.

Os valores do *threshold* (limite entre anomalia e *background*) regional e local foram obtidos através da fórmula $\bar{x} \pm 2\sigma$. Os valores médios de *background* foram obtidos pela média aritmétrica das amostras com valores inferiores aos do *threshold*.

Resultados

Geoquímica de solos regional

A interpolação dos dados dos teores de Cu e Zn resultou no mapa de isoteores das Figura 1 e 2, onde foram obtidos valores máximos para o Cu de 10.000 ppm e para o Zn de 230 ppm. O *threshold* do Cu apresentou um valor de 794 ppm *e o* valor

médio para o *background* de 41 *ppm*. Relativamente ao Zn obteve-se um *threshold* de 57 ppm e o valor médio para o background de 13 ppm.

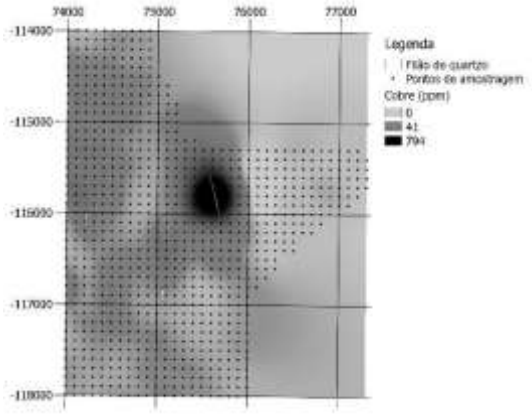


Figura 1: Mapa de isoteores para as concentrações de Cu (ppm) de carácter regional (dados SFM).

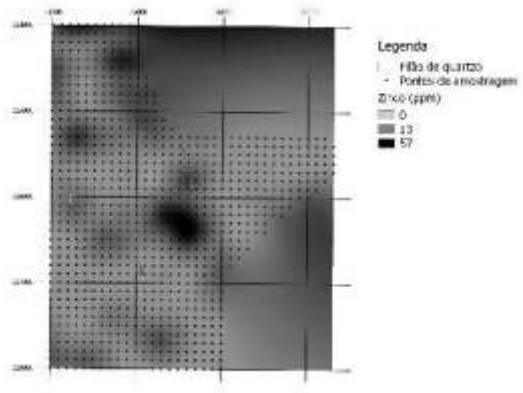


Figura 2: Mapa de isoteores para as concentrações de Zn (ppm) de carácter regional (dados SFM).

Geoquímica de solos local

A utilização do equipamento de FRX-P permitiu analisar um conjunto de elementos mais alargado do que o disponível pelos dados do SFM. Foram analisados neste estudo o Fe, Ti, Mn, Cu, V, Cr, Ni, Zn, Pb, Co, As, Sb, Cd, Se e Hg. Estas análises possibilitam uma abordagem estatística mais completa do que a que foi possível para a geoquímica regional. A interpolação dos dados resultou nos mapas das Figura 3 e 4. Foi obtido o valor máximo de 8.412 ppm para o Cu e de 167 ppm para o Zn.

O limiar de anomalia (threshold) do Cu tem um valor de 2.989 ppm, sendo que o valor médio para o background é de 339 ppm.

O threshold do Zn tem um valor de 101 ppm, sendo que o valor médio para o background é de 37 ppm.

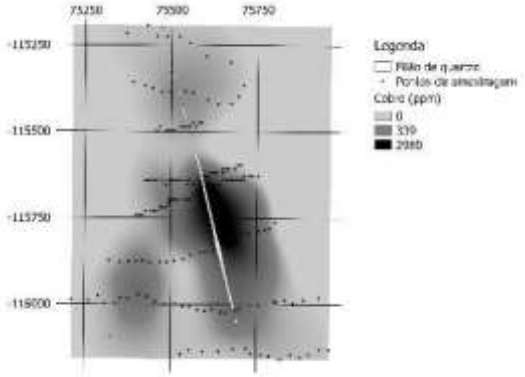


Figura 3: Mapa de isoteores para as concentrações de Cu (ppm) de carácter local

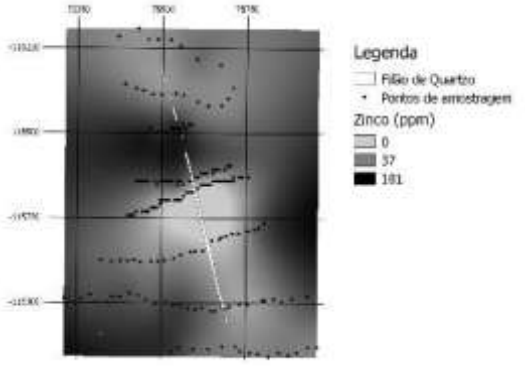


Figura 4: Mapa de isoteores para as concentrações de Zn (ppm) de carácter local.

O mapa de isoteores para o Cu permite identificar de forma clara a presença do filão principal e da escombreira associada. Também é possível identificar a própria orientação da estrutura mineralizada. Complementarmente foi identificada uma anomalia a oeste do filão principal que coincide com uma anomalia magnética identificada por Oliveira *et al.* (2017).

Tal como para o caso dos dados de carácter regional, o mapa do Zn não revela nenhuma anomalia significativa nas proximidades do filão.

Apesar de não terem sido quantificados, por se encontrarem em concentrações abaixo do limite de deteção, identificou-se também a existência de anomalias de Au e S. Os resultados obtidos apontam também para enriquecimentos em Cd, Sb, Cu, As e Se nas proximidades do filão explorado

A tabela 1 apresenta os pares de elementos que verificaram valores R^2>0,7 considerando estas as correlações fortes (Kalnicky & Singhvi, 2001).

Tabela 1: Correlações fortes entre os elementos analisados (R^2 > 0,7) e correlação Cu-As.

Elementos	R^2
Cd-Sb	0,92
Cu-As	0,63
Fe-Co	0,92
Fe-Mn	0,80
Co-Mn	0,86
Ti-V	0,78

Acrescentou-se a esta tabela a correlação Cu-As que é, para o caso do cobre, a que apresenta maior valor.

Conclusões

Para Mociços o *background* regional do Cu é definido por 41 ppm e o do Zn por 13 ppm, revelando enriquecimento do primeiro e um empobrecimento do segundo (*cf*. Rudnick & Gao, 2003).

O *background* local é caracterizado por 339 ppm de Cu, podendo os valores anómalos atingir os 10.000 ppm nas proximidades da estrutura mineralizada. Relativamente ao Zn obteve-se um *background* local de 37 ppm podendo este atingir nas zonas anómalas os 230 ppm. Ambos os elementos se encontram enriquecidos.

O comportamento geral dos elementos segue a classificação de Goldschmidt, encontrando-se correlações entre elementos calcófilos como Cd, Sb, As e Cu, provavelmente relacionados com a presença de sulfuretos. Os elementos siderófilos como o Fe, Co e Mn apresentam uma correlação muito forte, devendo esta estar associada aos óxidos de ferro identificados.

A aplicação do equipamento de FRX-P mostrou-se uma ferramenta de extrema utilidade na prospeção deste tipo de jazigos, podendo os seus resultados ser considerados fiáveis e a sua utilização uma mais valia pela rapidez e baixo custo de utilização.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena: valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Referências

Fisher, L., Gazley, M. F., Baensch, A., Barnes, S. J., Cleverley, J., Duclaux, G., 2014. Resolution of geochemical and lithostratigraphic complexity: a workflow for application of portable X-ray fluorescence to mineral exploration, *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis* 14(2), 149–159.

Higueras, P., Oyarzun, R., Iraizoz, J.M., Lorenzo, S., Esbrí, J., Martínez Coronado, A., 2011. Low-cost geochemical surveys for environmental studies in developing countries: testing a field portable XRF instrument under quasirealistic conditions. *Journal of Geochemical Exploration 113, 3-12.*

Hunt, A. & Speakman, R. J., 2015. Portable XRF Analysis of Archaeological Sediments and Ceramics. *Journal of Archaeological Science* 53, 626-638.

Kalnicky, D. J., Singhvi, R., 2001. Field portable XRF analysis of environmental samples. *Journal of Hazardous Materials* 83, 93–122.

Oliveira, J.T., Oliveira, V., Piçarra, J.M., 1991. Traços gerais da evolução tectono-estratigráfica da Zona de Ossa Morena, em Portugal: síntese crítica do estado actual dos conhecimentos. Comunicação dos Serviços Geológicos Português 77, 3-26.

Oliveira, R., Borges, J.F., Caldeira, B., Nogueira, P., 2017. Prospeção magnética na Mina de Mociços – Projeto ZOM3D. *Livro de Actas, VII Congresso Jovens Investigadores em Geociências, LEG 2017*. pp. 41-44

Rouillon, M., Taylor, M.P., 2016. Can field portable X-ray fluorescence (pXRF) produce high quality data for application in environmental contamination research? *Environmental Pollution* 214, 255-264.

Rudnick, R. L. & Gao, S., 2003. Composition of the continental crust. *Treatise On Geochemistry,* vol. 3, pp. 1–64

Geologia e geoquímica da mina de Mociços: Modelação 3D

Sandra Viveiros[1] sandraviveiros@gmail.com
Miguel Reis[1,2] miguelreis@gmail.com
Rui Moreira[1,2] @uevora.pt
João X. Matos[3] joao.matos@lneg.pt
Pedro Nogueira[1,2] pmcpn@gmail.com
[1]Universidade de Évora, Departamento de Geociências, [2]Instituto de Ciências da Terra (ICT), Pólo da Évora, [3]Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)

Introdução

A antiga mina de cobre de Mociços localiza-se no concelho do Alandroal, no sector tectono-estratigráfico de Estremoz-Barrancos . Esta mina explorou uma estrutura filoniana formada por quartzo ou brecha quartzo carbonatada, entre 1919 e 1934.

Este trabalho apresenta os resultados de uma campanha de geoquímica de solos com base num equipamento de fluorescência de raios-x portátil, comparando os dados de geoquímica de solos com dados históricos de análise de Cu e Zn, obtidos pelo Serviço de Fomento Mineiro (SFM).

Metodologias

Neste trabalho consideramos que os dados da geoquímica de solos do SFM, atual Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), corresponde a um trabalho de natureza regional, apresentando uma malha de 100×100 m com 871 amostras, correspondendo a uma área que cobre cerca de 12 km².

Os dados de geoquímica efetuados com o equipamento FRX-P apresentam uma malha mais detalhada feita a partir de linhas de amostragem. Estes dados são designados como tendo uma natureza local.

Para a geoquímica de solos utilizou-se o *Soil Mode*, com tempo de aquisição de 100s, 45kV e 80µA.

Na geoquímica de solos foram analisados 178 pontos na área envolvente à estrutura mineralizada, em 8 linhas de amostragem aproximadamente perpendiculares à orientação do Filão, NNW-SSE (Moreira *et al.*, 2017).

Relativamente aos valores obtidos estes foram considerados enriquecidos ou empobrecidos neste trabalho quando confrontados com os valores apresentados por Rudnick & Gao (2003).

A interpolação foi efetuada no *software* QuantumGis (v.2.18.14), com a interpolação pelo método *Spline*.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o *software* R (v.3.4.2) com as bibliotecas *fbasics* para a estatística descritiva, e *corrgram* para as correlações geoquímicas elementares.

Os valores do *threshold* (limite entre anomalia e *background*) regional e local foram obtidos através da fórmula $\bar{x} \pm 2\sigma$. Os valores médios de *background* foram obtidos pela média aritmética das amostras com valores inferiores aos do *threshold*.

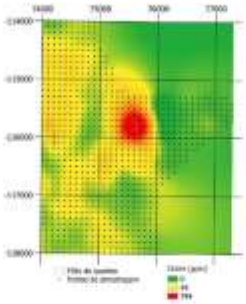


Figura 1 - Mapa de isovalores para as concentrações de Cu (ppm) da área regional.

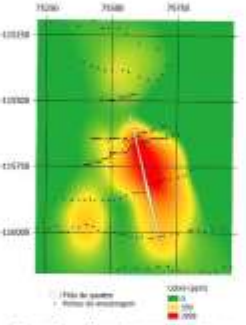


Figura 3 - Mapa de isovalores para as concentrações de Cobre (ppm) da área local.

Tabela 1 - Valores de correlação entre elementos da geoquímica de solos local.

Par de Elementos	R	R²
Cd-Sb	0.96	0.92
Cu-As	0.79	0.63
Fe-Co	0.96	0.92
Fe-Mn	0.90	0.80
Co-Mn	0.93	0.86
Ti-V	0.88	0.78

Resultados

Geoquímica de solos regional

A interpolação dos dados resultou no mapa de isoteores observável na Figura 1 e Figura 2 onde foram obtidos valores máximos para o Cu de 10000ppm e para o Zn de 230ppm. O *threshold* do Cu apresentou um valor de 794ppm e o valor médio para o *background* determinado em 41ppm. Relativamente ao Zn obteve-se um *threshold* de 57ppm e o valor médio para o *background* de 13 ppm.

É de notar que nesta escala foi possível identificar uma região anómala para o Cu e para o Zn, não permitindo, porém, retirar nenhuma conclusão quanto à estrutura presente.

Geoquímica de solos local

A utilização do equipamento de FRX-P permitiu analisar um conjunto de elementos (Fe, Ti, Mn, Cu, V, Cr, Ni, Zn, Pb, Co, As, Sb, Cd, Se e Hg) possibilitando uma abordagem estatística mais completa do que a que foi possível para a geoquímica regional. A interpolação dos dados resultou nos mapas da Figura 3 e da Figura 4, no qual foi obtido o valor máximo de 8412ppm para o Cu e 167ppm para o Zn.

O limiar (*threshold*) do Cu tem um valor de 2989 ppm, sendo que o valor médio para o *background* é de 339 ppm.

O limiar (*threshold*) do Zn tem um valor de 101ppm, sendo que o valor médio para o background é de 37 ppm. Estes mapas permitiram identificar de forma clara a presença e orientação do filão principal e a presença da escombreira. Complementarmente, foi identificada uma anomalia a Oeste do filão principal que coincide com uma anomalia magnética identificada por Oliveira *et al.* (2017).

A realização de estudos estatísticos nomeadamente de correlação entre os diferentes elementos permitiu obter para Cu e o Zn uma correlação R=-0.38 e R^2=0.14. Os valores que representam uma relação significante são aqueles com R^2>0.7 (Kalnicky & Singhvi, 2001). Os pares de elementos que verificaram uma relação significante, ou seja, com R^2>0.7 (Kalnicky & Singhvi, 2001) encontram-se na Tabela 1. A análise mostrou também que Cd, Sb, Cu, As, Se apresentam um enriquecimento importante (c.f. Tabela 2).

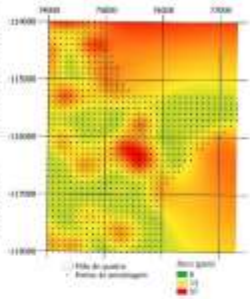


Figura 2 - Mapa de isovalores para as concentrações de Zn (ppm) da área regional.

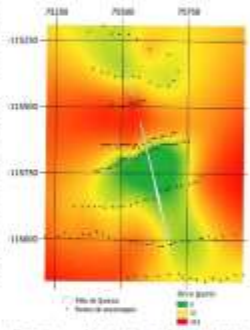


Figura 4 - Mapa de isovalores para as concentrações de Cobre (ppm) da área local.

Tabela 2 - Concentrações médias (em ppm) de alguns elementos analisados nas sondagens.

Elemento	$\bar{x}$	$\bar{x}^*$
Cd	0.49	0.09
Sb	14.58	0.4
Cu	563.31	28
As	28.42	4.8
Se	0.35	0.09
Fe	34600	50400
Ti	4235.28	6400
Zn	40.02	67

Conclusões

Verifica-se que existe uma elevada correlação entre Cd e Sb (R^2=0.92) e, sendo estes elementos calcófilos, há indícios de que poderão estar associados à presença de sulfuretos. O Fe e o Co apresentam uma correlação muito forte entre si (R^2=0.92) e de R^2=0.80 e R^2=0.86 com o Mn, respectivamente; o Fe, Co e Mn são elementos Siderófilos que poderão estar associados à presença de minerais silicatados. Na geoquímica de solos local há uma clara correlação entre o Ti e V (R^2=0.78), indicando uma provável relação com óxidos de Fe. O Cu e o Zn apresentam uma correlação negativa (R=-0.38) e extremamente fraca (R^2=0.14).

Em relação ao contraste entre as análises efectuadas recorrendo à FRX-P com os dados elementares característicos da crusta continental proposto por Rudnick & Gao (2003) é de salientar que os elementos calcófilos, Cu ($\bar{x}$=563.31ppm), As ($\bar{x}$= 28.42) e Se ($\bar{x}$=0.35ppm) apresentam enriquecimentos face o CLARK. Os metais de Fe ($\bar{x}$=34500ppm), Ti ($\bar{x}$=4235.28ppm) e Zn ($\bar{x}$=40.02ppm), por outro lado, encontram-se empobrecidos nas análises efetuadas.

O *background* regional do Cu é definido por $\bar{x}$=41ppm e o do Zn por $\bar{x}$=13ppm. O Cu encontra-se enriquecido e o Zn empobrecido face o *CLARK* de 28ppm e 67ppm apresentado por Rudnick & Gao (2003). O *background* da área mineira é caracterizado por $\bar{x}$=339ppm de Cu, podendo os valores anómalos atingir os 10000ppm na estrutura mineralizada. Relativamente ao Zn obteve-se um *background* da área mineira de $\bar{x}$=101ppm podendo este atingir nas zonas anómalas os 230ppm.

Bibliografia

Kalnicky, D. J., Singhvi, R., 2001. Field portable XRF analysis of environmental samples. *Journal of HazardousMaterials* 83, 93–122.

Moreira, N., Vicente, S., Maia, M., Nogueira, P., Araújo, A. 2017. Controlo estrutural de mineralizações de Cobre na Mina dos Mociços (Zona de Ossa-Morena): dados preliminares. *Livro de Actas, VII Congresso Jovens Investigadores em Geociências. LEG 2017*. pp. 45-48

Oliveira, R., Borges, J.F., Caldeira, B., Nogueira, P., 2017. Prospeção magnética na Mina de Mociços – Projeto ZOM3D. *Livro de Actas, VII Congresso Jovens Investigadores em Geociências. LEG 2017*. pp. 41-44

Rudnick, R. L., Gao, S., 2003. Composition of the continental crust. *Treatise On Geochemistry, vol.* 3, pp. 1–64

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no Programa ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo) através do projeto "Modelos metalogénicos 3D da zona de Ossa Morena, valorização dos recursos minerais do Alentejo", com a referência ALT20-03-0145-FEDER-000028.

Consulte: http://zom3d.uevora.pt ou https://www.facebook.com/zom3d/