

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

0440420 – MAPEAMENTO GEOLÓGICO

RELATÓRIO PARCIAL – ÁREA 7 (MINAS GERAIS)

DISCENTES: MARIA THEREZA AKEMI GUIMARÃES YOGI
NAOMI KIKUCHI BERNSTEIN
TATIANA AYUMI NUMADA

NºUSP: 7179058
7993209
7579610

DOCENTES: PROF. DRA. ADRIANA ALVES
PROF. DR. MARCOS EGYDIO DA SILVA
PROF. DR. MARIO DA COSTA CAMPOS NETO



**SÃO PAULO – SP
JULHO - 2015**

Sumário

1. INTRODUÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA.....	2
2. OBJETIVOS	3
3. GEOLOGIA REGIONAL	3
3.1. Nappe Socorro-Guaxupé.....	4
3.2. Terreno Andrelândia.....	5
3.3. Nappe Lima Duarte	5
3.4. Sistema de Nappes Carrancas.....	6
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
5. RESULTADOS	8
5.1. Caracterização das unidades identificadas em campo	8
5.2. Caracterização petrográfica.....	13
6. DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS	24
6.1. Deformação.....	24
6.2. Condições de metamorfismo	24
7. PRÓXIMAS ETAPAS	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
9. ANEXOS (DESCRIÇÕES DAS LÂMINAS)	25

1. **INTRODUÇÃO** E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A disciplina de mapeamento geológico tem como objetivo introduzir o aluno às técnicas de mapeamento, orientando-o na interpretação e produção de mapas geológicos de terrenos complexos, apresentando rochas de diferentes tipos deformadas e metamorfasadas. O trabalho final apresentado pelo aluno é produto de duas etapas de campo: uma primeira etapa de reconhecimento geral da área de estudo; e uma segunda, visando contemplar toda a área, levando em conta as interpretações resultantes da primeira etapa, as quais poderão ser melhor investigadas. Além disso, antes e após cada fase de campo é realizado um trabalho de escritório no qual são confeccionados mapas de base para guia em campo (topográfico, de rodovias e estradas principais, e de imagens de satélite), mapa geológico parcial e final, descrições petrográficas em microscópio e discussões.

A área de mapeamento localiza-se a 85 km do município de Carrancas - MG, a sudeste da cidade de Lavras – MG (Figura 1). Mais precisamente entre as coordenadas UTM 500000 e 506000 na direção leste-oeste e 7638000 e 7634000 na direção norte-sul, perfazendo no total uma área de 36km².

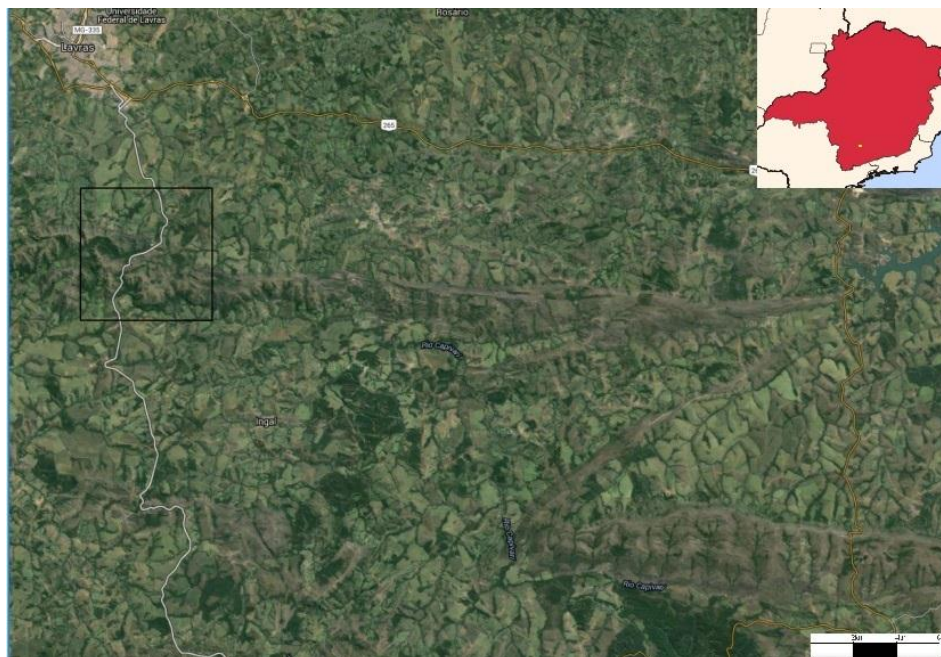


Figura 1: Localização da área de mapeamento (delimitada no quadrado no lado esquerdo superior da imagem).

2. OBJETIVOS

O objetivo da disciplina 0440420 – Mapeamento Geológico é familiarizar o aluno com as técnicas de mapeamento geológico em terrenos complexos, com ampla diversidade de rochas submetidas à deformação e metamorfismo. É considerada uma disciplina de caráter integratório e de extrema importância no curso de Geologia. Como objetivos específicos, espera-se que o aluno torne-se capaz de confeccionar mapas em softwares, integrar e interpretar dados de campo com descrições petrográficas em microscópio, e, além disso, realizar o mapeamento das unidades litológicas em campo de forma mais abrangente e efetiva, a fim de se obter um mapa mais detalhado possível.

3. GEOLOGIA REGIONAL

A área de se localiza na borda sul do cráton São Francisco, na região de contato com o Sistema Orogênico Tocantins Meridional (Figura 2), mais precisamente com a *nappe* Carrancas. Este orógeno registra episódios de

subducção e colisão neoproterozóicas, do fechamento do paleo-oceano Goianides, oriundo da quebra do Rodínia. Representa a convergência da placa Sanfranciscana sob a placa Paranapanema (Marangoni, 1994). A descrição feita abaixo do Orógeno Tocantins meridional se baseia em Campos Neto *et al.* (2004) e Coutinho (2012).

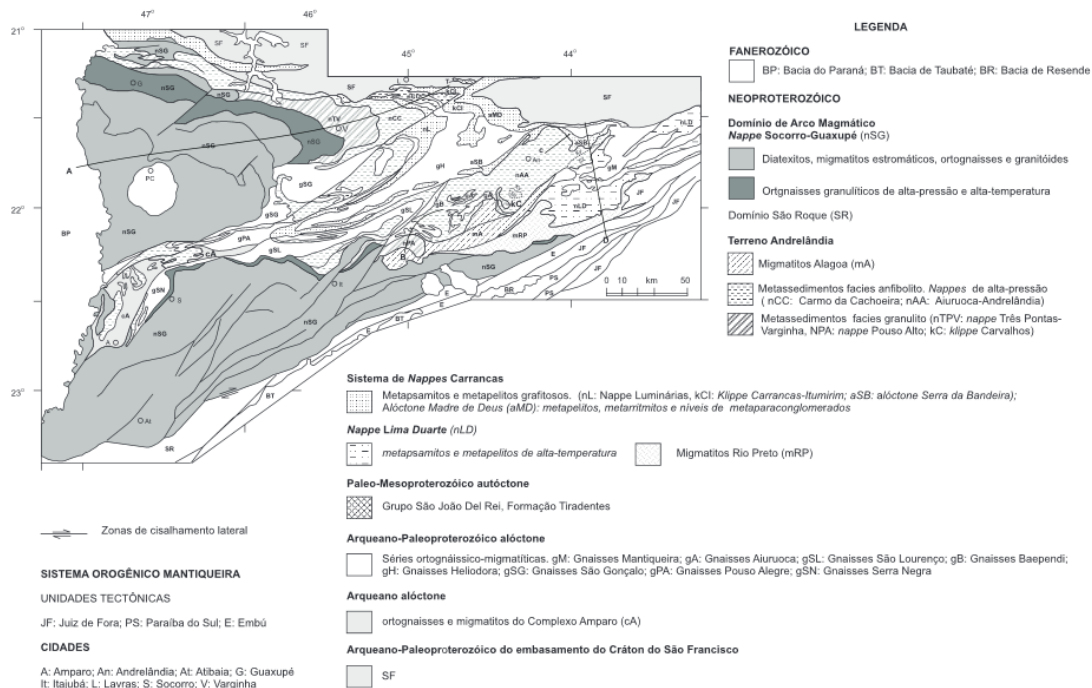


Figura 2: Mapa geológico simplificado do Orógeno Tocantins Meridional, retirado de Campos *et al.* (2004).

3.1. Nappe Socorro-Guaxupé

Corresponde a lasca com cerca de 15 km de idade neoproterozóica, ambiente de orógeno interno. Organiza-se numa pilha alóctone de três unidades distintas: Unidade Granulítica Basal, Unidade Diatexítica Intermediária, Unidade Migmatítica Superior (Campos Neto e Caby, 2000). A estrutura se fragmenta em dois lobos, Guaxupé ao norte e Socorro ao Sul, separadas por rampas laterais de alto ângulo. Os granulitos da primeira apresentam assinatura química cálcio-alcalina e composição intermediária, com assinatura toleítica nos granulitos máficos. Na unidade intermediária

predominam rochas formadas a partir da fusão por quebra da biotita de fontes metaluminosas e peraluminosas. Os migmatitos da unidade superior possuem mesossomas com assinaturas químicas e isotópicas de metagrauvacas e de metapelitos, os primeiros oriundos da denudação de arco magmático neoproterozóico.

3.2. Terreno Andrelândia

O Terreno Andrelândia é um sistema de *nappes* de alta pressão, estiradas e transportadas para ENE e NE, sotopostas à Nappe Socorro-Guaxupé. As *nappes* superiores são: Três Pontas- Varginha, Pouso Alto e *Klippe* Carvalhos. São de alta pressão e temperatura, ocorrem a WSW. Consistem em granulitos com bandamento composicional herdado de uma estratificação sedimentar. As *nappes* inferiores são de alta pressão, são elas Aiuruoca-Andrelândia e Carmo da Cachoeira. A base destas é composta por quartizitos com intercalações de micaxistos e quantidades subordinadas de gnaisses calciossilicáticos. Em escala regional, há o Xisto Santo Antônio (rutilo-granada-biotita plagioclásio quartzo xisto), com ca. de 750 m, no interior de rutilo-aluminossilicato-granada-biotita xistos com 2000 m de espessura. No topo há quartzitos impuros e uma sequencia rítmica xisto-quartzítica. Corpos lenticulares de rochas metabásicas e calciossilicáticas são comuns nos metapelitos. O Xisto Santo Antônio e os cianita-granada gnaisses granulíticos apresentam assinatura química de grauvacas, com área fonte em ambiente de margem ativa.

3.3. Nappe Lima Duarte

Esta *nappe* é cavalgada a sudeste pela *Nappe* Aiuruoca-Andrelândia, é o terreno oriental do sistema orogênico. O limite sul é a Zona de Cisalhamento Rio Preto. Difere do Terreno Andrelândia no conteúdo litológico, no metamorfismo e na infraestrutura antiga incorporada. Quartizitos muito grossos com textura milonítica, em lascas espessas de até 750 metros, com predominância de ortoquartzitos e restritas formações feríferas bandadas. Nesse quartzito há imbricações de sillimanita-granada-biotita gnaisses

migmatíticos, com intercalações esparsas de gnaisses calciossilicáticos. O pacote metassedimentar encontra-se, a sul, descolado sobre extensa unidade migmatítica (Migmatitos Rio Preto). Não há informações sobre a idade de deposição.

3.4. Sistema de Nappes Carrancas

Consiste numa sequência metassedimentar organizada em quatro escamas de cavalgamento com infraestrutura gnáissica engajada e sotoposta às *nappes* Lima Duarte e Aiuruoca-Andrelândia. As quatro escamas são: *Nappe* Luminárias, *Klippe* Carrancas, Alóctone Serra da Bandeira e Alóctone Mestre de Deus. É formado por muscovita xistos grafitosos localmente porfiroblásticos (granada-estauroлита-cianita-cloritóide) – Formação Campestre - com intercalações de quartizitos e muscovita quartzitos placosos com mica esverdeada – Formação São Tomé das Letras – que compõe o Grupo Carrancas. A infraestrutura é composta por biotita gnaisses granodioríticos com bandamento fino e hornblenda-biotita gnaisses, ambos com corpos metaultramáficos que delimitam as principais zonas de cavalgamento e recobrem gnaisses antigos da borda sul do cráton São Francisco. A idade de deposição da pilha metassedimentar pode ser admitida como do Neoproterozóico. O metamorfismo aumenta de norte para sul, da fácies xisto-verde a fácies anfibolito.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Na etapa de trabalho pré-campo, os mapas da área de mapeamento foram confeccionados com base na folha SF-23-X-C-I-3 – Itumirim, do IBGE, e imagens de satélite. O mapa geológico foi confeccionado no Software ArcMap 10.2.2 do ArcGIS em conjunto com o Software QGIS 2.8 'Wien'. A fim de oferecer mais informações, o mapa topográfico foi sobreposto pelo mapa geológico que contém as litologias, os pontos dos afloramentos feitos em campo e as medidas de foliação. O Datum usado é a Universal Transversa de Mercator - Córrego Alegre 23 S e a escala são de 1:25000.

Na etapa de campo, foram realizados cinco dias de trabalho de na área, entre os dias 28 de março e 2 de abril de 2015. Em campo os pontos foram descritos priorizando-se a descrição dos diferentes litotipos e pacotes metassedimentares, suas atitudes e coordenadas UTM, anotadas na caderneta de campo. As medidas das atitudes foram feitas com bússola de estrato para geólogo do tipo Clar. Foi realizada também coleta de amostras, estas identificadas com o número do ponto em que foram coletadas sob a forma ITU.VII.Nº da amostra referente ao ponto em campo. Foram utilizados os seguintes equipamentos: martelo de geólogo; lupa; bússola Clar; GPS Garmin; máquina fotográfica Pentax Optio M40 para o registro de feições importantes; walkie-talkie.

Após a etapa de campo, as amostras coletadas foram enviadas para laminação e foi realizada outra etapa de trabalhos no Laboratório de Informática Geológica para confecção de tabela de pontos, mapa geológico parcial, relatório e perfil geológico da área. Para tal foram utilizadas as informações obtidas em campo e modelos digitais de terreno do tipo *SRTM 1 Arc-Second Global*.

Os contatos do mapa geológico foram definidos usando como base as descrições feitas em campo, atitudes estruturais das camadas, o modelo digital de terreno, a bibliografia consultada e algumas informações obtidas por outros grupos nas áreas adjacentes.

Cada integrante realizou a descrição petrográfica de três amostras. As amostras descritas foram escolhidas de acordo com a relevância para o mapeamento. A petrografia macroscópica foi feita a olho nu, com o auxílio de lupa, já as análises microscópicas foram feitas nos microscópios do laboratório de microscopia óptica do IGc-USP (modelo Olympus BX-40). A seguir, foram obtidas fotos de seção delgada a partir da câmera Leica modelo MC170 HD acoplada ao microscópio Zeiss modelo Axioplan 2, com o auxílio do Software Leica LAS (Leica Application Suíte) Versão 4.4.0. A descrição teve como foco a mineralogia principal e acessória, estrutura, textura e microestruturas das amostras.

Finalmente, compilando as informações obtidas em campo e em laboratório, com a ajuda dos professores e da literatura, fez-se uma pertinente discussão sobre as litologias encontradas e o contato entre elas, processos de deformação, grau metamórfico, paragênese, texturas minerais, além da relação temporal entre os minerais metamórficos e a deformação que ocorre na região. Os resultados estão apresentados no mapa geológico, mapa de pontos, perfis, fichas de descrições de seção delgada e fotos.

5. RESULTADOS

Na primeira etapa de campo foi possível subdividir as rochas observadas em campo em cinco unidades principais, as quais se encontram descritas e exemplificadas por fotos no item a seguir.

5.1. Caracterização das unidades identificadas em campo

TERRENOS TTG

Unidade composta por rochas quartzo-feldspáticas, deformadas ou não. Na primeira etapa de mapeamento não foram encontrados afloramentos frescos desta unidade, apenas saprólitos em voçorocas e barrancos. Em um afloramento foi possível observar bolsões com extensiva alteração caulínica. Esta será melhor caracterizada na segunda etapa de campo.

SEQUÊNCIA METAVULCANOSSEDIMENTAR

Unidade aflorante na porção nordeste da área de mapeamento. Composta por rochas ultramáficas serpentinizadas e bolsões métricos de rochas máficas intrudidos em rochas quartzo-feldspáticas muito alteradas. Estrutura em geral foliada. Há também rochas de coloração branco-esverdeada fruto de intensa alteração hidrotermal.

UNIDADE QUARTZÍTICA

Sequência metassedimentar composta, predominantemente, por muscovita quartzitos com intercalações de muscovita-clorita xisto e barras definidas em campo como ortoquartzíticas (Figura 5), estas barras possuem em geral espessura métrica e comprimento decimétrico, são mais abundantes na porção norte da unidade, tornando-se menos frequentes para sul. Como litotipo subordinado temos níveis compostos quase exclusivamente por muscovita quartzito ou muscovita-clorita-quartzo xisto, no entanto o que predomina é a intercalação (Figuras 3 e 4). A foliação principal da rocha possui direção geral NW-SE com mergulho para SW e passou por fases de deformação posteriores. O contato é tectônico com as unidades aflorantes ao norte (sequência vulcanossedimentar e embasamento TTG) e gradacional com a unidade de xistos aflorante a sul.



Figura 3: Nível de xisto intercalado em muscovita quartzito.



Figura 4: Nível de xisto intercalada em muscovita quartzito.



Figura 5: Barras ortoquartzíticas vistas da estrada principal.

GRAFITA-MUSCOVITA XISTOS

Esta unidade de rochas metapelíticas aflora predominantemente no topo da Serra dos Carrapatos e ao Sul. É composta predominantemente por intercalações de grafita-muscovita xistos (Figura 6) com foliação centimétrica a subcentimétrica, localmente porfirobláticos, intercalados com quantidades subordinadas de muscovita quartzitos. Os porfiroblastos, quando presentes, são de estaurolita ou granada (Figura 7). O contato entre as lentes ricas em muscovita quartzito e o restante da unidade é gradacional. O *trend* estrutural da foliação principal é NW-SE e mergulho para SW. Na porção oeste da unidade é possível observar figuras de interferência formadas por múltiplas fases de deformação, o que não é tão evidente a leste. O contato com as demais unidades, tanto a sul quanto a norte, é gradacional.



Figura 6: Grafita-muscovita xisto apresentando crenulação e algumas lentes mais quartzosas.

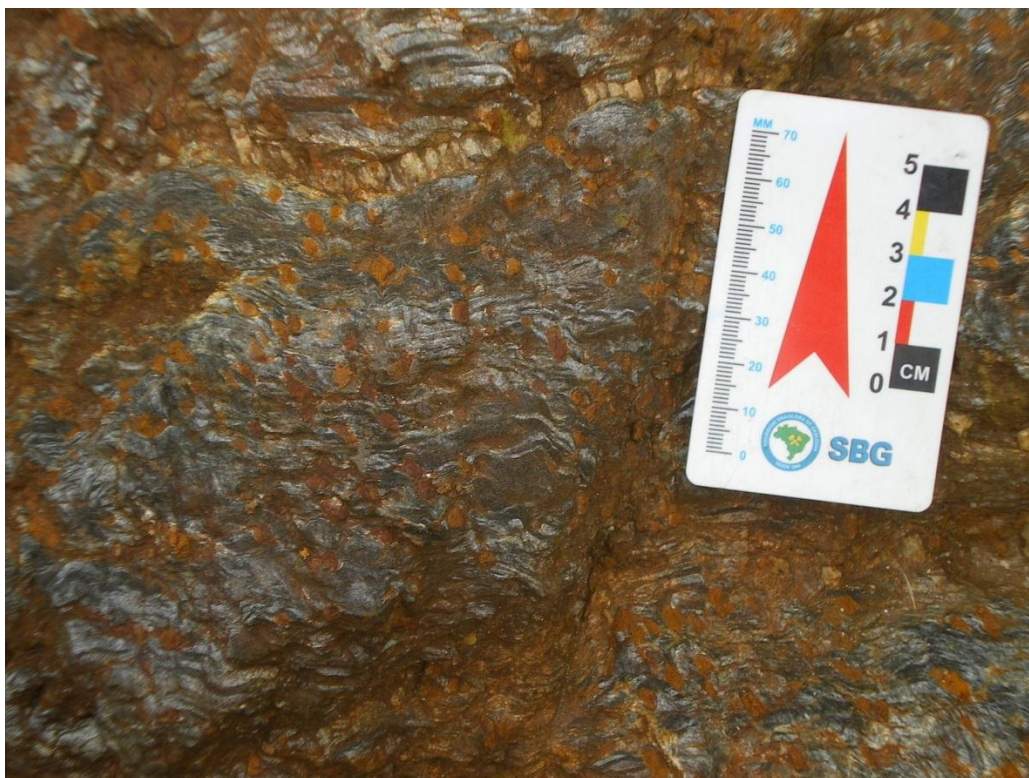


Figura 7: Grafita-muscovita xisto com pseudomorfos de porfiroblastos. Notar também nível quartzoso na parte superior da imagem.

BIOTITA XISTOS

Unidade metapelítica aflorante na porção sul da região de mapeamento. Difere-se da outra unidade de xistos pela presença de biotita na composição mineralógica e o contato com este também é gradacional. Este pacote não pode ser melhor caracterizado na primeira etapa de campo, ficando esta para ser feita na segunda etapa.

5.2. Caracterização petrográfica

SEQUÊNCIA METAVULCANOSSEDIMENTAR

Foram descritas duas amostras desta unidade (ITU.VII.49 e ITU.VII.50-D). A primeira (Figuras 8 e 9) é uma amostra de uma rocha metaultramáfica de granulação muito fina e textura decussada, composta por cerca de 90% de

serpentina, sendo assim um serpentinito. Foram observados pseudomorfos de um mineral não identificado, completamente substituído por agregados de serpentina e talco. Como mineralogia acessória há também minerais opacos de hábito granular com coronas compostas por agregados muito finos de clorita. Na matriz da rocha há também agregados de carbonato em quantidades muito subordinadas. Foram observados também grãos de rutilo como mineral traço. A outra amostra (Figuras 10 e 11) descrita é de uma rocha composta majoritariamente por quartzo (cerca de 70%), com cerca de 7% de cianita (sob a forma de cristais fraturados a boudinados) e 25% de material micáceo (predominantemente sericita e fuchcita, o que dá à amostra de mão cor levemente esverdeada a verde-água), de estrutura orientada e textura granoblástica. O material micáceo ocorre preenchendo fraturas e presente no contato entre os grãos e os leitos orientados de quartzo.

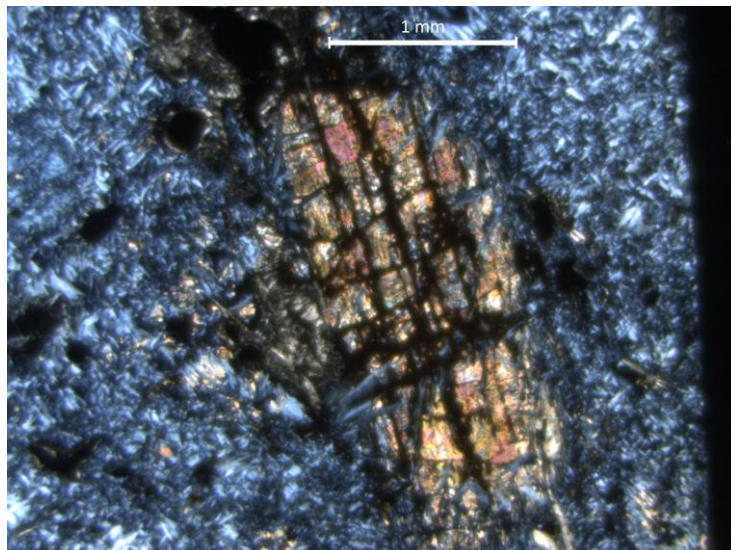


Figura 8: Pseudomorfo substituído por talco e serpentina e opacos manteados por clorita.

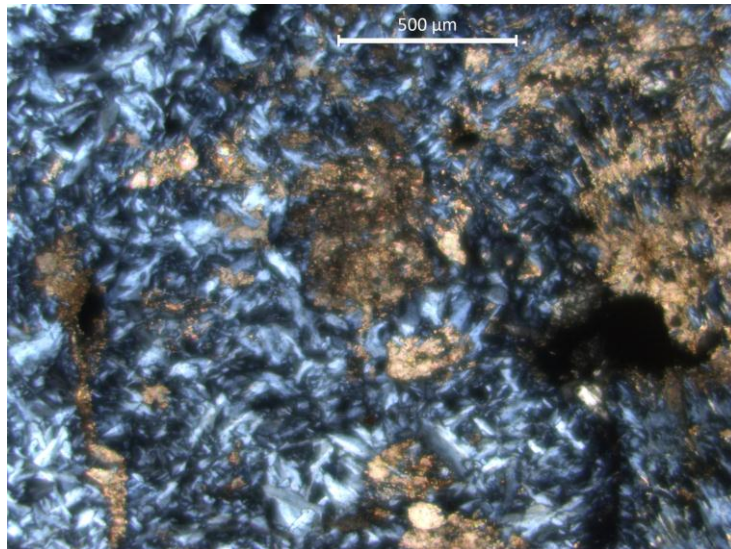


Figura 9: Agregados carbonáticos na matriz.

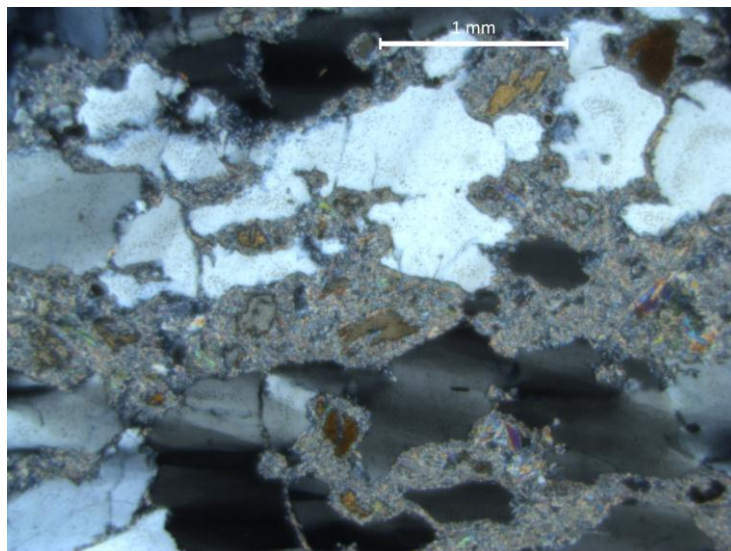


Figura 10: Cristais de quartzo com extinção ondulante e cristais de cianita fraturados, com contatos preenchidos por sericita e fuchsite.

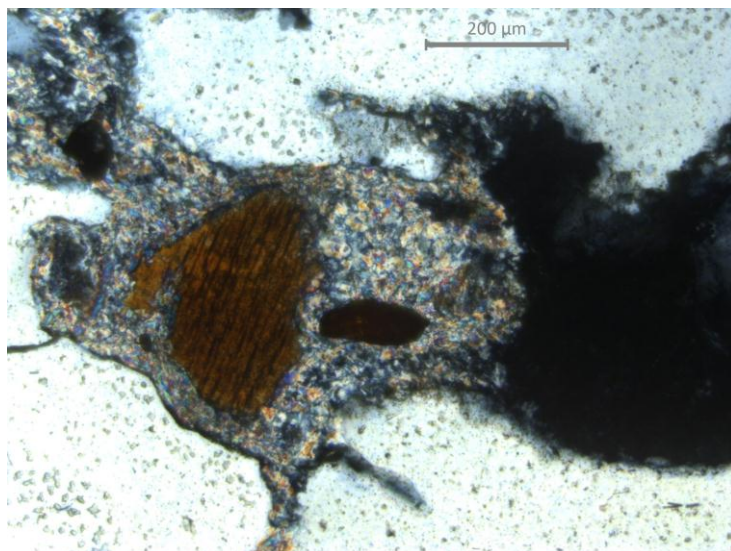


Figura 11: Detalhe de cristal de cianita na lâmina ITU-VII-50D.

UNIDADE QUARTZÍTICA

Foram descritas duas amostras de quartzito e duas de xisto. Ambos os quartzitos descritos possuem textura granoblástica com granulação de muito fina e grãos de quartzo com contatos lobados ou poligonizados, evidencia de recrystalização. A amostra ITU.VII.31 (Figura 12), descrita em campo como ortoquartzito, é composta por cerca de 90% de quartzo. Possui também cerca de 8% de muscovita em sua composição. Essa muscovita se concentra em níveis submilimétricos insipientes juntamente com esparsos cristais muito finos de feldspato. Estes níveis estão levemente crenulados, o que indica uma fase de deformação posterior. A amostra ITU.VII.32 (Figuras 13, 14 e 15) é de um quartzito menos puro, descrito em campo como muscovita quartzito. É composta por cerca de 77% de quartzo e também por muscovita e cianita. A muscovita se concentra em níveis submilimétricos e define a foliação principal. Os cristais de cianita são porfiroblásticos, medindo cerca de 1,5mm na direção do eixo c. Estes cristais se encontram em geral boudinados, alguns exibindo também deformação (vide esboço micrográfico em anexo).

Ambas as amostras de xistos descritas (ITU.VII.21B e ITU.VII.26) são compostas majoritariamente por muscovita e grafita, com quantidades ausentes ou muito subordinadas de quartzo. Possuem granulação muito fina e

textura lepidoblástica. Em amostra de mão é possível notar em ambas que a foliação principal está dobrada. A lâmina ITU.VII.26 (Figuras 17 e 18) possui ainda cerca de 8% de minerais opacos não deformados, esses minerais apresentam hábito tabular e são concordantes com a foliação principal da rocha. Na mineralogia acessória há turmalina de granulação muito fina, em cristais oblíquos à foliação principal. Dobras intrafoliais são representadas por cristais de muscovita dobrados dentro da foliação principal, o que indica que a foliação principal é pelo menos uma S_2 . A foliação principal foi afetada por outros dois eventos de deformação (D3 e D4), o que é evidenciado por figuras de interferência entre dois padrões de dobramento. A outra amostra (Figura 16) apresenta zircão em quantidade acessória sob forma de grãos levemente arredondados dispersos na rocha. Nesta amostra a foliação principal é um padrão de crenulação, nela se desenvolve ainda uma nova superfície no plano axial da crenulação. Há porções com desenvolvimento de uma foliação mais apertada paralela à deformação de apenas um dos flancos da crenulação, as quais definem uma nova foliação que pode ser vista a olho nu e formam uma foliação do tipo S.

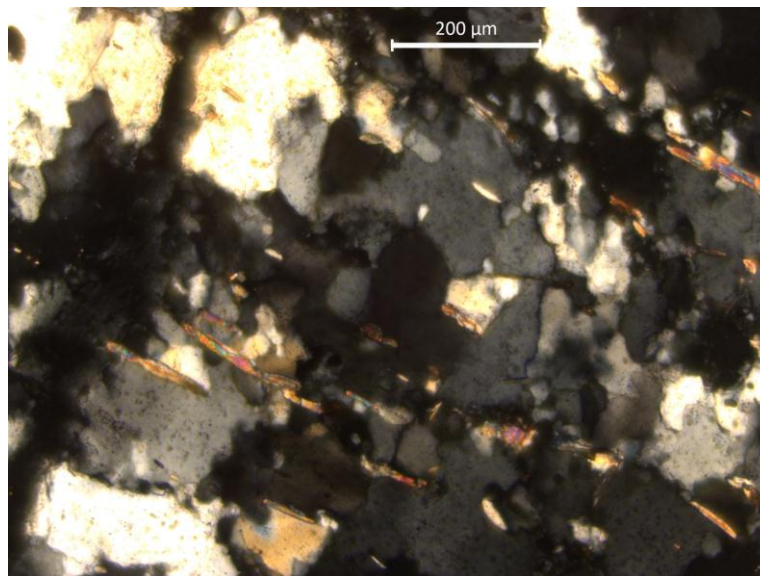


Figura 12: Lâmina ITU.VII. 31

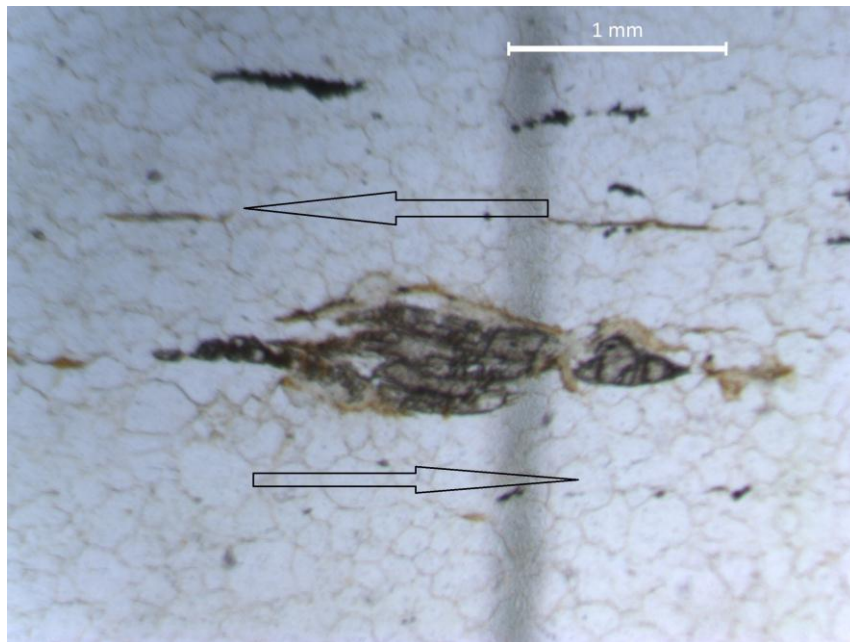


Figura 13: Porfiroblasto de cianita deformado, onde é possível inferir cinemática da deformação.

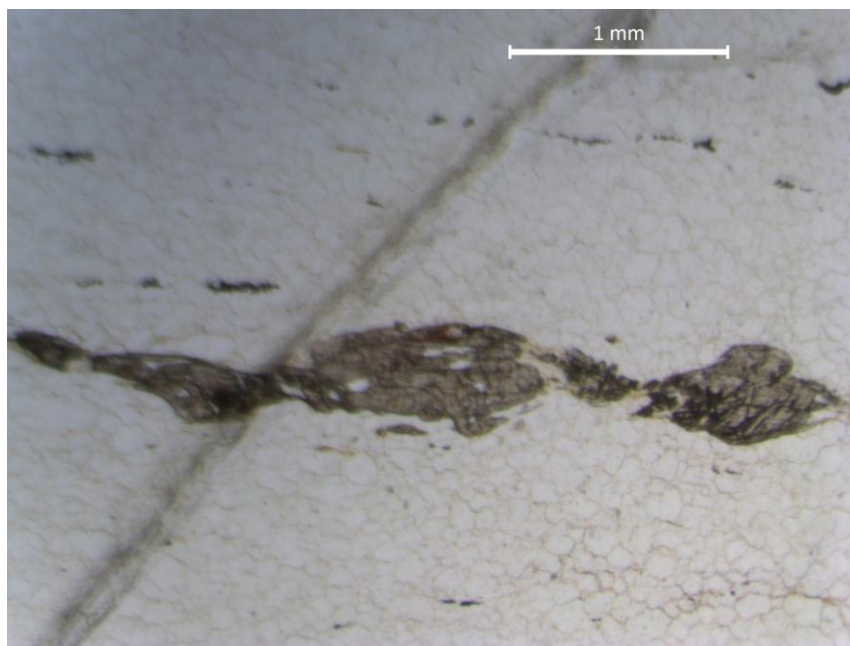


Figura 14: Porfiroblasto de cianita boudinado.

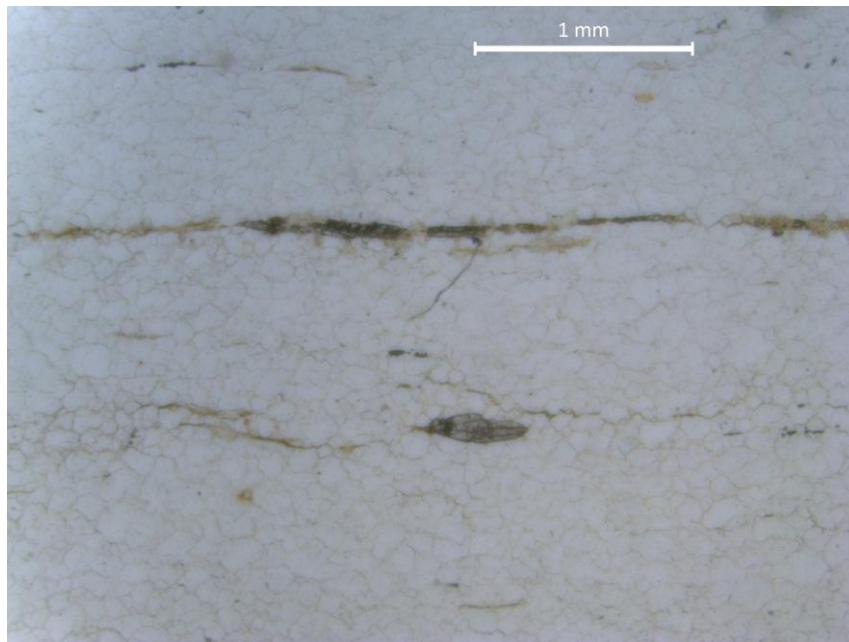


Figura 15: Foliação marcada por muscovita na lâmina ITU.VII.32.



Figura 16: Foliação principal crenulada com formação de superfície ainda irregular nos planos axiais.

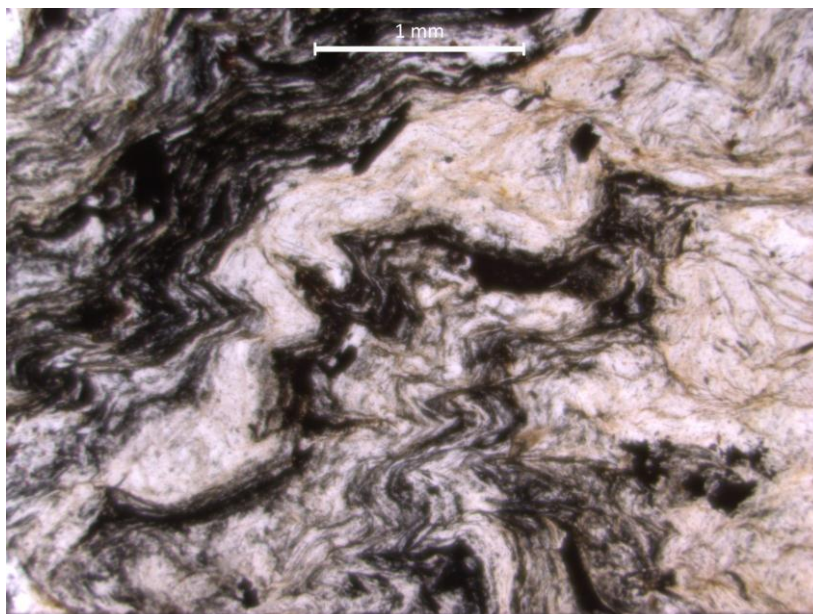


Figura 17: Foliação S2 exibindo duas fases de deformação.

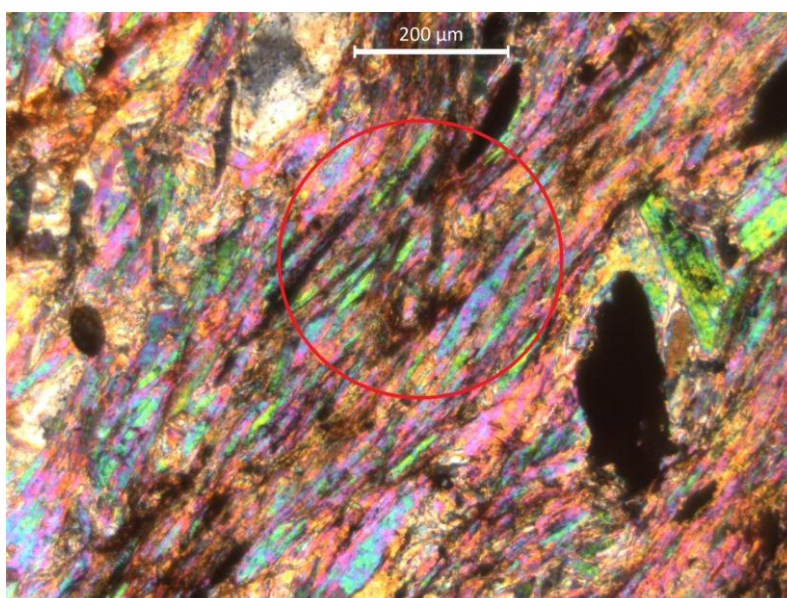


Figura 18: Dobra intrafolial marcada por muscovita.

GRAFITA-MUSCOVITA XISTOS

Foram descritas três amostras desta unidade (ITU-VII-13^a – Figura 19, ITU-VII-13B – Figuras 20 e 21; e ITU-VII-66 – Figuras 22 e 23). Todas estas apresentavam uma textura lepidoblástica marcadas pela muscovita e grafita na foliação principal. Também apresentavam uma textura porfiroblástica, apresentando respectivamente, porfiroblastos de granada, porfiroblastos de pseudomorfos de estauroлита e porfiroblastos de pseudomorfos que

provavelmente era a estaurolita, mas a possibilidade de ser granada não pode ser descartada, uma vez que o formato do mineral não está evidente. A amostra ITU-VII-66 é a única que apresenta leitos com uma textura granoblástica (Qtz) e que se alternam com a textura lepidoblástica predominante. Compilando todas estas amostras, foi possível verificar três fases de deformação. Todavia, apenas na amostra ITU-VII-66 foi possível verificar estas três fases, enquanto nas outras restantes havia uma foliação principal e uma crenulação incipiente marcada por muscovita, grafita e/ou quartzo. Outro diferencial da amostra ITU-VII-66 é que foi a única a apresentar cloritas concordantes com a foliação principal e cloritoides concordantes, mas discordantes na sua maioria, sendo estes minerais de grande importância para inferir condições de metamorfismo que serão discutidas mais a frente. Os minerais opacos ocorreram em uma relevante porcentagem na amostra ITU-VII-13B, sendo, em sua maioria, concordantes com a foliação principal.

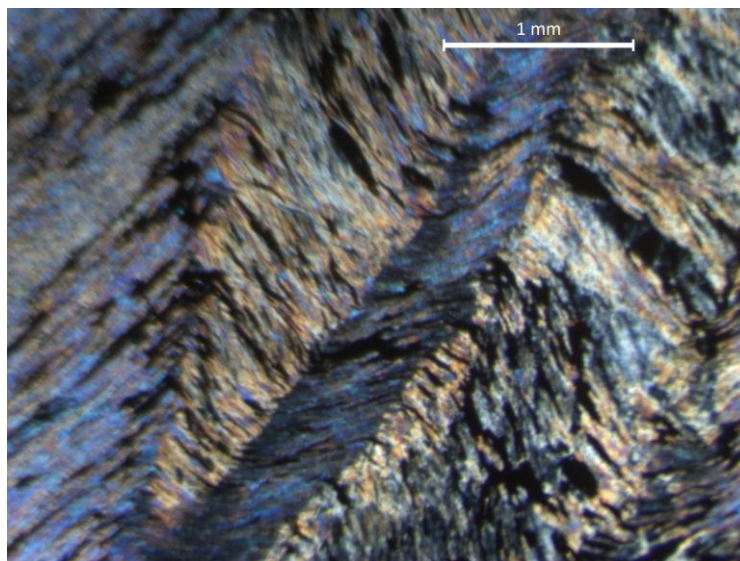


Figura 19: Crenulação marcada por muscovita e grafita.

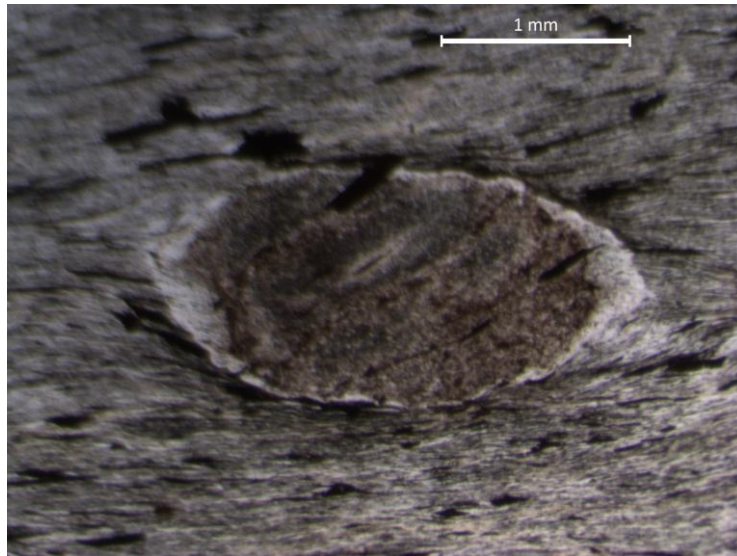


Figura 20: Porfiroblasto de pseudomorfo com foliação interna discordante da foliação principal.

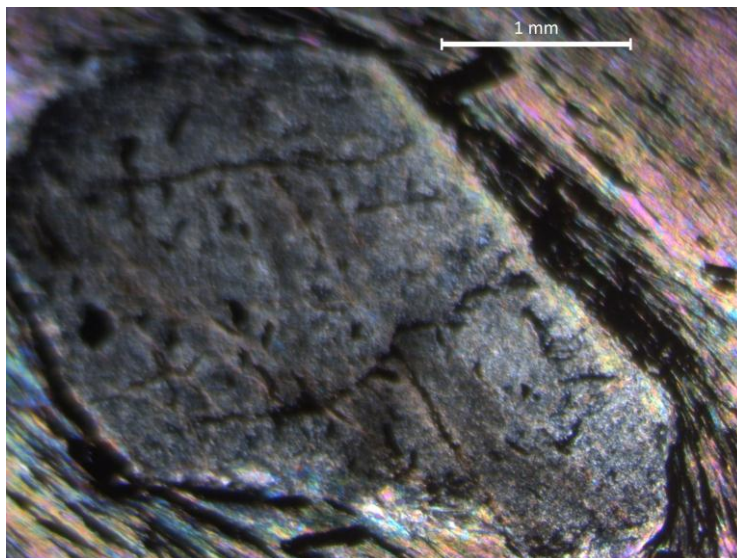


Figura 21: Porfiroblasto de pseudomorfo com hábito provável de estaurolita com foliação amoldada.

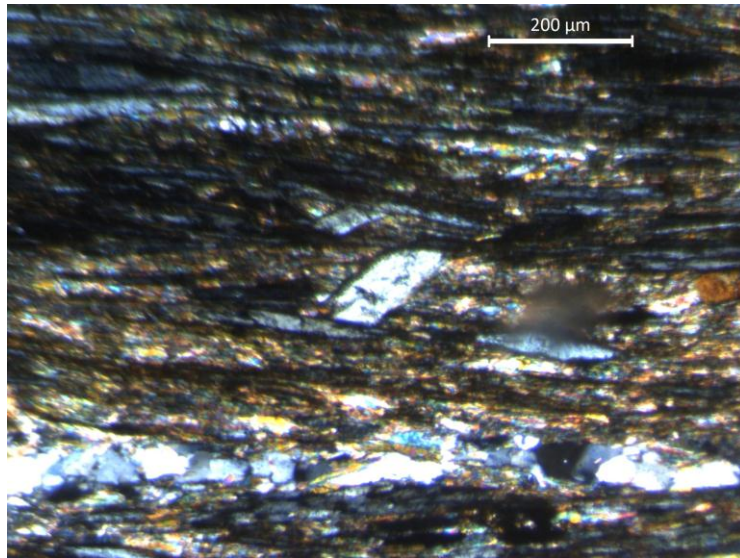


Figura 22: Cristal de cloritóide bem formado discordante à foliação principal.

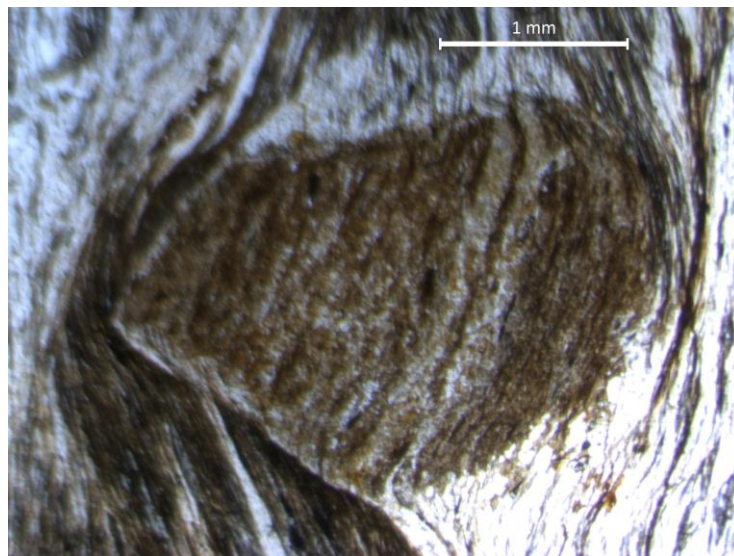


Figura 23: Porfiroblasto de pseudomorfo com foliação interna concordante com a foliação principal.

6. DISCUSSÃO E COMENTÁRIOS

6.1. Deformação

Todas as lâminas descritas apresentam pelo menos duas fases deformacionais visíveis. A presença de cristais de muscovita representando dobras intrafoliais (vide lâmina ITU.VII.26), indica que a foliação principal é, no geral, uma S2. Esta foliação principal (S2) está crenulada nas lâminas ITU.VII.13A, 13 B, 21B e 66. A clivagem oriunda desta crenulação pode ser interpretada como o início de uma foliação S3, gerada por um evento deformacional D3, o qual se manifesta também por meio de dobramento da foliação principal na lâmina ITU.VII.26. Na mesma, uma fase de deformação D4 é sugerida por padrão de interferência entre duas fases de dobramento de S2. Aliadas às descrições em lâminas, as observações em campo também permitem inferir múltiplas fases de deformação, como, por exemplo, o padrão de interferência do tipo domos e bacias observado em alguns afloramento de metapelitos, na porção sudoeste da área.

6.2. Condições de metamorfismo

A maioria das assembléias mineralógicas descritas em lâmina e em campo aponta para uma condição de equilíbrio em fácies xisto verde. Embora poucas amostras com clorita tenham sido descritas em lâmina, em campo este mineral foi encontrado tanto em xistos intercalados na unidade quartzítica, como também nas unidades de grafita-muscovita xisto. A ausência de assembléias mineralógicas indicativas de fácies anfibolito (presença de estauroлита) é também um indicativo de equilíbrio em fácies xisto verde. No entanto, na lâmina ITU.VII.66 e 13 B, há pseudomorfos de porfiroblastos que, devido ao hábito, poderiam ser cristais de estauroлита. Assim, caso esta hipótese seja verdadeira a rocha teria atingido condições de fácies anfibolito. Na lâmina ITU.VII.66, a presença de cristais bem formados de cloritóide discordantes à foliação sugere possível retrometamorfismo em equilíbrio na **fácies xisto verde.**

7. PRÓXIMAS ETAPAS

As próximas etapas compreenderão a segunda etapa de campo – com a descrição dos afloramentos ainda não visitados e também aqueles não conclusivos, coleta de amostras das principais unidades e realização do mapa de pontos. A etapa de escritório posterior a essa corresponderá à descrição petrográfica detalhada feita por microscopia, realização do mapa geológico final com as unidades e limites melhor definidos, além das principais feições estruturais a nível da escala do mapa.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campos Neto, M.C., Basei, M.A.S., Vlach, S.R.F., Caby, R., Szabó, G.A.J. & Vasconcellos, P., 2004. Migração de orógenos e superposição de orogêneses: um esboço da colagem Brasileira no sul do Cráton do São Francisco, SE-Brasil. *Geologia USP, Série Científica*, 4(1): 13-40.
- Coutinho, L., 2012. Estrutura, litoestratigrafia e metamorfismo do Grupo Carrancas na frente orogênica da Faixa Brasília Meridional. *Dissert. Mestrado, IGc-USP, Prog.Mineralogia e Petrologia*, 141pp e anexos.
- Quéméneur, J.J.G., Ribeiro, A., Trouw, R.A.J., Paciullo, F.V.P & Heilbron, M., 2002. Geologia da Folha Lavras. Projeto Sul de Minas, Etapa I, Capítulo 7. *COMIG, UFMG, UFRJ, UERJ*: 259-319

9. ANEXOS (DESCRIÇÕES DAS LÂMINAS)

Autor: Tatiana Ayumi Numada

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.66

Nome da rocha: Qtz -Ms-Gr xisto com Chl e Ctd.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: Rocha de coloração cinza clara cintilante

Estrutura: Foliada e crenulada.

Textura: Lepidoblástica (Gr e Ms) com porções granoblásticas (Qtz).

Granulação (mm): Inequigranular seriado fina com Qtz de aproximadamente 0,4mm.

Composição mineralógica (% volume): Gr (40%), Ms (35%) e Qtz (25%).

III – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Textura: Lepidoblástica (Gr e Ms) com leitos granoblásticas (Qtz); Porfiroblastica (Pseudomorfo).

Granulação (mm): Porfiroblastos de pseudomorfo substituído por mica fina de aproximadamente 3mm e com matriz de aproximadamente 0,25mm.

Composição Mineralógica estimada:

Essenciais (% volume)	Comentários
Grafita (35%)	Marca a foliação principal
Estaurolita? Granada?	Pseudomorfo, mineral substituído por muscovita fina, apresenta foliação principal internamente.
Quartzo (25%)	Granular, Qtz fino agregado em lentes.
Muscovita (27%)	Marca a foliação principal, a foliação antiga e a crenulação.
Cloritóide (5%)	Tabular, concordantes com a foliação principal,mas discordantes na maioria, dispersa em toda a lâmina.
Clorita (5%)	Tabular, concordante coma foliação principal, bordas serrilhadas em alguns grãos.
Acessórios	Opacos alongados, prismáticos, com bordas angulares, dispersos na lâmina.

Descrição/Caracterização sucinta: A lâmina apresenta uma textura lepidoblástica predominante, caracterizada pela grafita e muscovita marcando todas as foliações e crenulação. Há uma textura granoblástica marcada pelo quartzo fino, provavelmente recristalizado. Essa textura está concentrada nos níveis de quartzo que se alternam com a outra textura citada. A clorita é um importante mineral que se encontra concordante com a foliação principal, já o cloritóide está concordante, mas discordante em sua maioria e é um mineral bem preservado. Ao todo, foi possível observar três foliações, sendo a última, incipiente, de crenulação. Foi visto um pseudomorfo totalmente substituído por uma mica fina

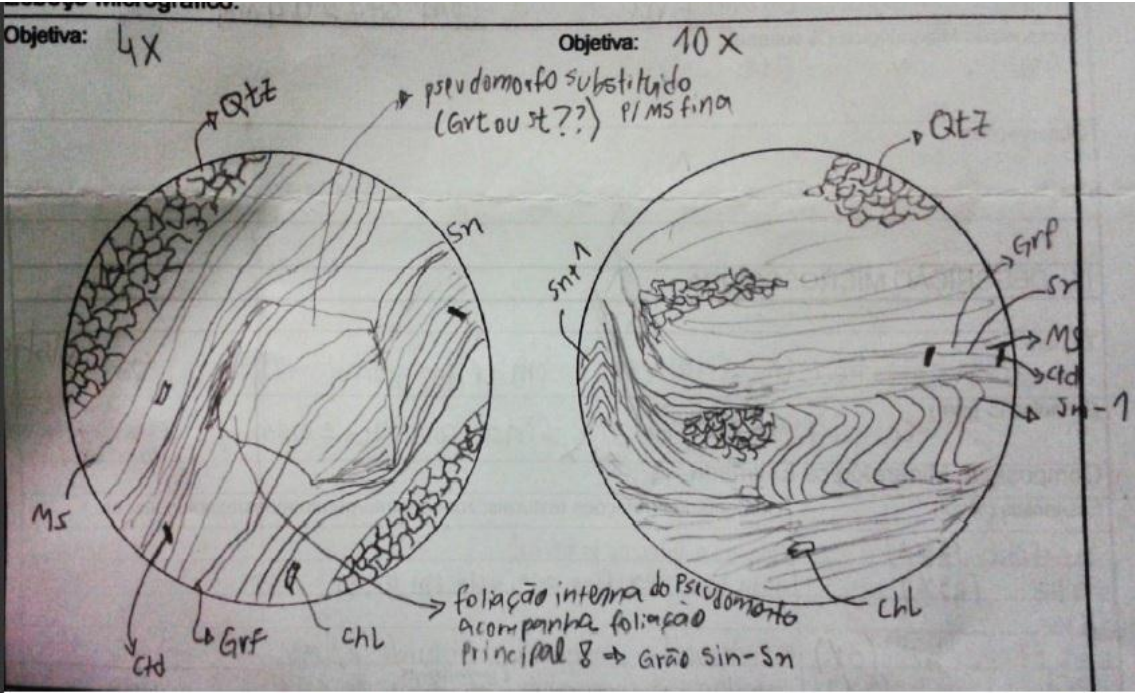
e o formato do antio mineral pode ser interpretado como granada ou estaurolita, isso é, não foi possível definir.

Condições de formação estimadas: Se pseudomorfo foi uma estaurolita, então as condições alcançaram a Fácies Anfibolito, tendo possivelmente, o Ctd -> St. Mas se considerarmos apenas a clorita, cloritoide, muscovita, e quartzo, então pode-se dizer que as condições chegaram até a Fácies Xisto Verde.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Sn-1	Grafita e Muscovita
Sn	Grafita, Muscovita, pseudomorfo (Granada ou Estauroлита?), Quartzo e Clorita.
Sn+1	Grafita e Muscovita

Pós metamorfismo Cloritóide



Autor: MARIA THEREZA A. G. YOGI

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.50-D

Nome da rocha: Cianita-sericita quartzito com fuchcita.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: coloração esverdeada.

Estrutura: Orientada.

Textura: Granoblástica.

Granulação: Arcabouço Médio (1,5mm) em matriz muito fina (0,1mm).

Composição mineralógica (% volume): Quartzo (65%), matriz fina micácea (35%).

Observações: Matriz da rocha composta por minerais de granulação muito fina (micáceos de cor esbranquiçada e verde-água – pode compreender muscovita e fuchcita). O arcabouço é composto por quartzo com textura de deformação, de granulação fina a média e cianita de granulação fina.

III – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Textura: Granoblástica.

Granulação (mm): Arcabouço Médio (1,5mm) em matriz muito fina (0,1mm).

Composição Mineralógica estimada:

Essenciais (% volume)	Comentários
Quartzo (70%)	Extinção ondulante, bandas de deformação, forma o arcabouço, contatos saturados.
Sericita (20%)	Matriz muito fina, micácea, que engloba os grãos de quartzo e cianita.
Cianita (5%)	Cristais com bordas arredondadas, por vezes fraturados, onde o material micáceo que forma a matriz pode preencher as fraturas.
Muscovita/fuchcita (5%)	Alguns filossilicatos da matriz que ocorrem com granulação maior, apresentam birrefringência alta.
Acessórios (% volume)	
Rutilo (traço)	Forma prismática e losangular as vezes.
Epidoto (traço)	Um grão.

Descrição/Caracterização sucinta: Rocha de composição predominantemente quartzosa, com estrutura orientada e textura granoblástica. A matriz é muito fina e de coloração esbranquiçada a verde água, composta por sericita e muscovita. Arcabouço composto por grãos de quartzo em granulação média com bordas de deformação retilíneos. Foram

observados grãos de rutilo e epidoto como minerais traço. Alguns cristais de cianita foram boudinados.

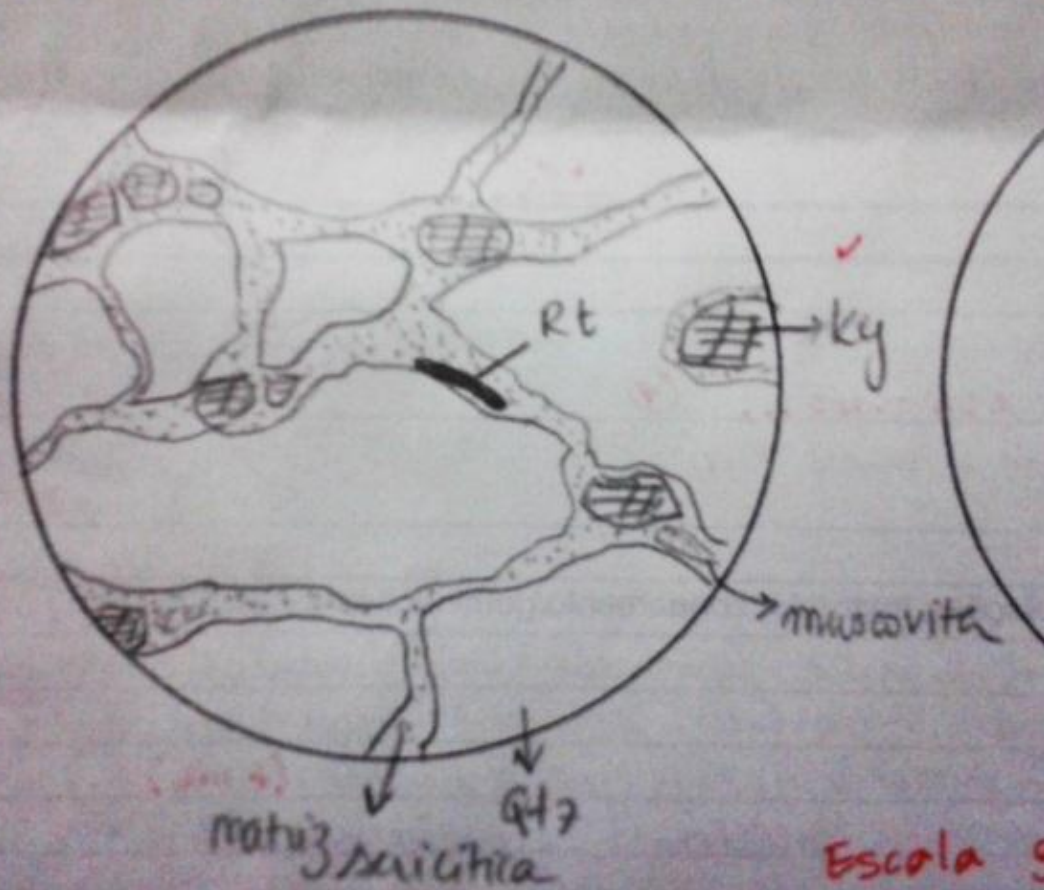
Condições de formação estimadas: Rocha que passou por alteração hidrotermal e condições de pressão de pelo menos 3kbar (devido à presença da cianita), se considerada temperatura de 450°C.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Pré-metamórfico	Opaco, pseudomorfos.
Sin-metamórfico	Serpentina, carbonato, talco, clorita.
Pós-S ₂	Carbonato, clorita.

Objetiva: 4X

Objetiv



Autor: NAOMI KIKUCHI BERNSTEIN

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.49

Nome da rocha: Serpentinito.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: Rocha de coloração cinza escura.

Estrutura: Maciça.

Textura: Decussada de granulação muito fina.

Granulação (mm): Matriz (<0,1mm), opacos (0,2mm).

Composição mineralógica (% volume): Serpentina (90%), carbonato (5%), opacos (5%).

Observações:

III – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Textura: Decussada.

Granulação (mm): Matriz (<0,1mm), opacos (0,2mm).

Composição Mineralógica estimada:

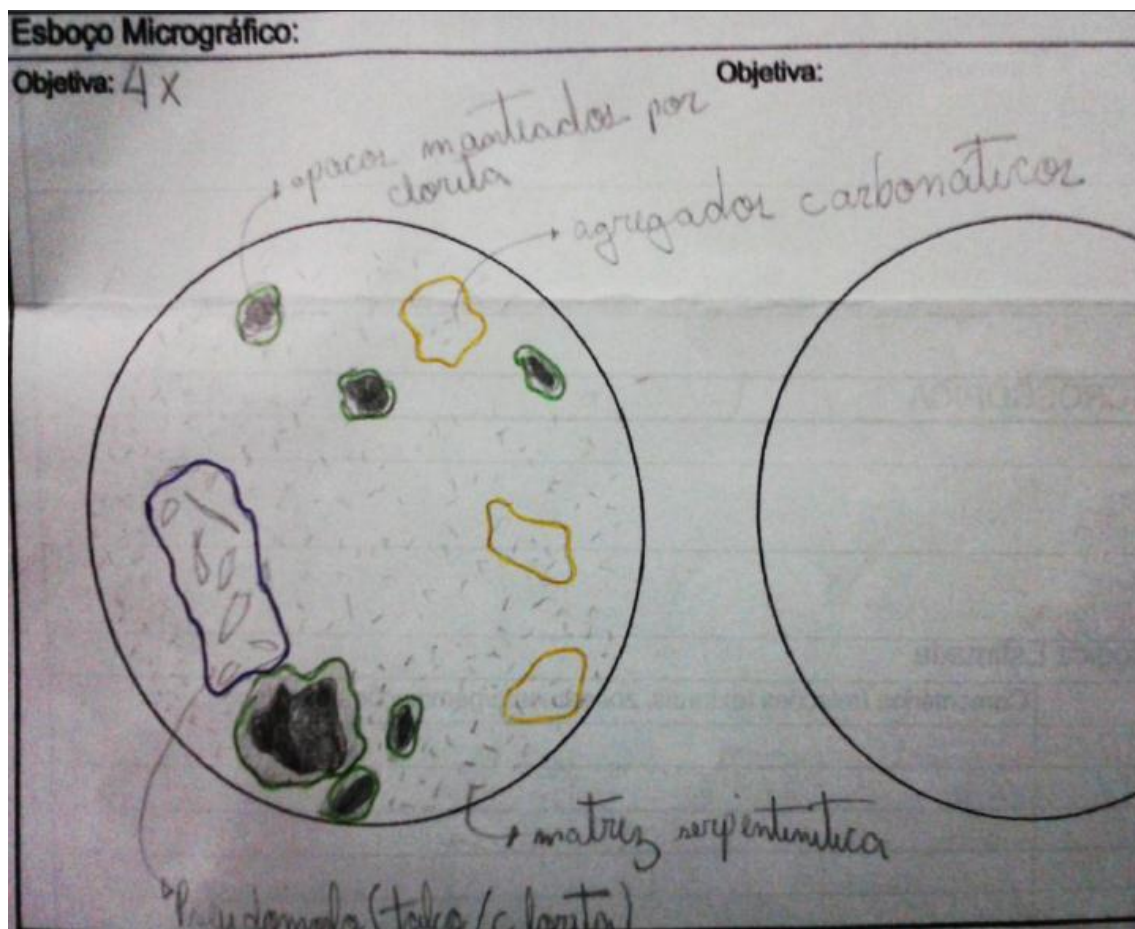
Essenciais (% volume)	Comentários
Serpentina (90%)	Granulação muito fina, principal componente da rocha, textura decussada.
Acessórios (% volume)	
Opaco (4%)	Granulação maior que a da matriz, cristais manteados por borda reacional de clorita.
Carbonato (3%)	Localmente como agregados muito finos na matriz, há também cristais maiores aparentemente metamórficos.
Talco (2%)	Pseudomorfo de outro mineral o qual não foi identificado. Pseudomorfos com cerca de 0,5mm de comprimento.
Clorita (1%)	Borda de reação em minerais opacos.

Descrição/Caracterização sucinta: Rocha meta-ultramáfica com estrutura maciça e textura decussada, em granulação muito fina. A rocha é composta por cerca de 90% de serpentina e como minerais acessórios observamos minerais opacos, clorita, rutilo, talco e carbonato. O talco aparece como pseudomorfo de outro mineral e os opacos são manteados por agregados muito finos de clorita. Há carbonato tanto em grãos aparentemente metamórficos quanto em agregados intersticiais na matriz. Condições de formação: Rocha ultramáfica hidratada que sofreu metamorfismo de fácies xisto verde, evidenciado pela presença de talco.

Condições de formação estimadas: Rocha meta-ultramáfica hidratada que sofreu metamorfismo de fácies xisto verde, evidenciado pela presença de talco.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Pré-metamórfico	Opaco, pseudomorfos.
Sin-metamórfico	Serpentina, carbonato, talco, clorita.
Pós-S ₂	Carbonato, clorita.



Autor: MARIA THEREZA A. G. YOGI

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.32

Nome da rocha: Cianita-muscovita quartzito.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: bege alaranjado escuro.

Estrutura: Orientada/foliada.

Textura: fina lepidogranoblástica, orientação marcada por minerais micáceos de cor levemente esverdeada.

Granulação (mm): Muito fina (até 0,1mm)

Composição mineralógica (% volume): Quartzo (83%), mica branca (10%), cianita (7%).

Observações:

III – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Textura: Lepido-granoblástica com porfiroblastos boudinados de cianita.

Granulação (mm): Matriz: 0,05-0,1mm; porfiroblastos de cianita com até 1,5mm de comprimento.

Composição Mineralógica estimada:

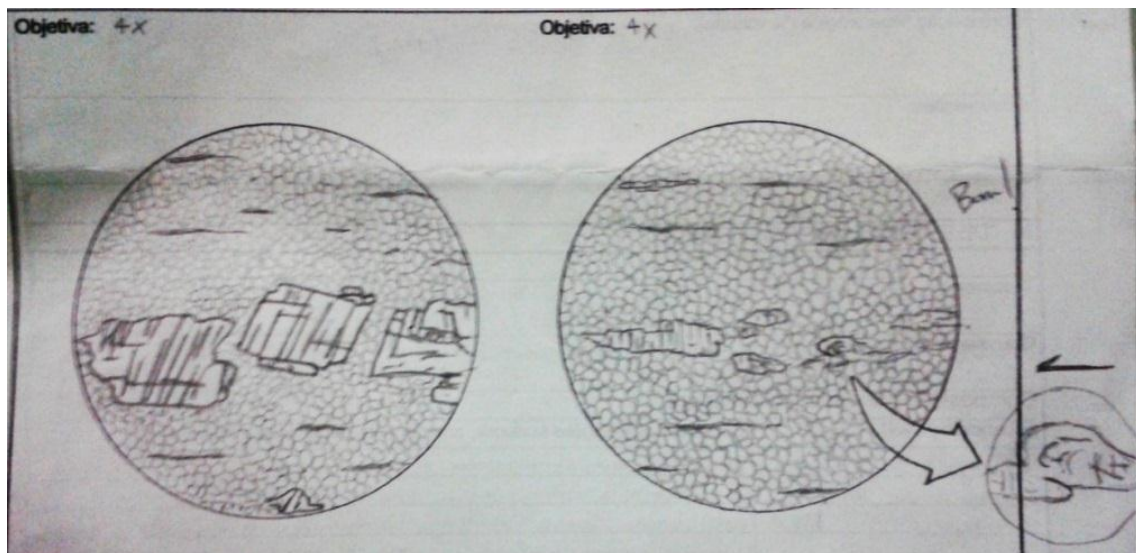
Essenciais (% volume)	Comentários
Quartzo (77%)	Subidioblástico, contato entre os grãos é retilíneo a poligonizado, compõem a matriz, alguns com birrefringência amarelada.
Cianita (7%)	Porfiroblastos fraturados (boudinados), birrefringência de alguns é alta, nas bordas ocorrem cristais de epidoto-clinozoizita, alguns parecem dobrados nas terminações.
Muscovita (15%)	Ocorrem definindo a orientação como finas lentes, por vezes mais contínuas; maioria deve ser muscovita alterada.
Acessórios (% volume)	
Turmalina (1%)	Alguns cristais de turmalina aparecem no meio da matriz.

Descrição/Caracterização sucinta: Rocha com estrutura foliada definida pela orientação dos cristais de cianita e muscovita e por uma suave elongação dos cristais de quartzo. Textura lepidogranoblástica porfiroblástica, com granulação da matriz fina e porfiroblastos boudinados de cianita com cerca de 1,5mm de comprimento. A matriz é composta por grãos de quartzo levemente alongados com contatos retilíneos a poligonizados. Como mineral acessório foi observado turmalina.

Condições de formação estimadas: Metarenito impuro metamorfisado. A presença de porfiroblastos de cianita indica estágios de pressão mais elevada (pelo menos 3 kbar, a temperatura de aproximadamente 450°C), o fraturamento e aspecto dobrado de alguns destes cristais, a orientação dos minerais micáceos e a birrefringência amarelada do quartzo sugerem que a rocha passou por pelo menos dois estágios de deformação.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Pré-metamórfico	Quartzo.
Sin-metamórfico	Quartzo, muscovita, turmalina, cianita.
Pós-metamórfico	Muscovita retro-metamórfica.



Autor: NAOMI KIKUCHI BERNSTEIN

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.31

Nome da rocha: ms-quartzito

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: bege claro

Estrutura: Foliada com orientação definida por leitos de muscovita e alongação de grãos de quartzo.

Textura: lepido-granoblástica de granulação muito fina

Granulação (mm): 0,1mm

Composição mineralógica (% volume): Quartzo (90%), muscovita (10%)

Observações: Fraturas preenchidas por material avermelhado.

III – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Textura: granoblástica com leitos orientados de grãos de quartzo em granulação muito fina de até 2mm intercalados com leitos insipientes lepidoblásticos dados pela orientação dos cristais de muscovita de espessura submilimétrica.

Granulação (mm): Quartzo: 0,1mm em média, muscovita: 0,1mm.

Composição Mineralógica estimada:

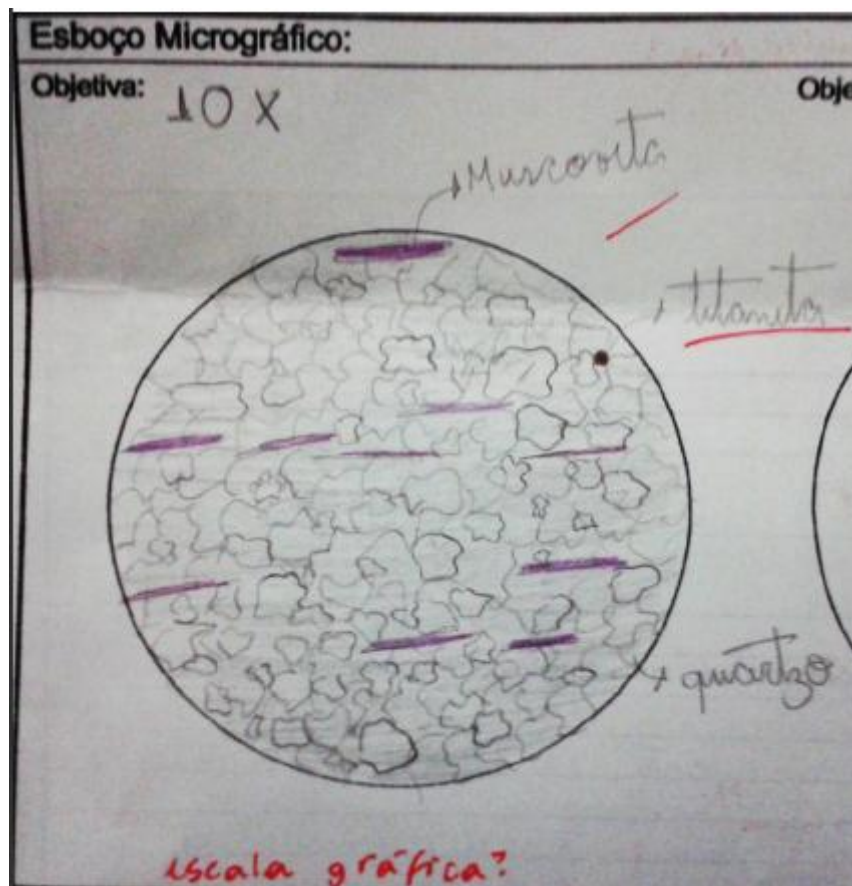
Essenciais (% volume)	Comentários
Quartzo (90%)	Textura de cristalização, grãos com contatos lobados e extinção ondulante, birrefringência amarelada. Grãos levemente alongados definem a foliação.
Muscovita (8%)	Hábito tabular, leitos insipientes definem a foliação da rocha.
Feldspato(2%)	Aparece em granulação muito fina junto aos leitos de muscovita
Acessórios (% volume)	
Zircão (traços)	

Descrição/Caracterização sucinta: Rocha composta por cerca de 90% de quartzito, com estrutura granoblástica dada por orientação de leitos compostos por quartzo em granulação fina. A rocha alterna leitos granoblásticos de quartzo de até 2mm com leitos lepidoblásticos insipientes submilimétricos de muscovita. Observa-se junto aos níveis de muscovita esparsos cristais de feldspato em granulação muito fina. Observa-se crenulação insipiente nos leitos de muscovita, o que indica que essa rocha passou por pelo menos duas fases de deformação. O contato entre os cristais de quartzo são lobados.

Condições de formação estimadas: Meta-arenito que passou por pelo menos duas fases de deformação. A crenulação insipiente nos leitos de muscovita evidencia o segundo evento deformacional.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Pré-metamórfico	Quartzo, feldspato (?).
Sin-metamórfico	Muscovita, quartzo.
Pós-metamórfico	-



Autor: NAOMI KIKUCHI BERNSTEIN

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.26

Nome da rocha: Gr-ms xisto com turmalina

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: rocha de coloração acinzentada

Estrutura: Foliada com xistosidade orientada por leitos lepidoblásticos de muscovita

Textura: lepidoblástica de granulação fina

Granulação (mm): 0,5mm

Composição mineralógica (% volume): Muscovita (70%,) Grafita (30%)

Observações:

III – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA

Textura: Lepidoblástica dada pela orientação de muscovita e minerais opacos em leitos de até 3mm.

Granulação (mm): Muscovita: (0,05mm), grafita (0,01mm), opacos (0,1mm), turmalina (0,05mm)

Composição Mineralógica estimada:

Essenciais (% volume)	Comentários
Muscovita (70%)	Marca a foliação principal da rocha (S_2). Localmente observa-se cristais de muscovita dobrados dentro da foliação principal (S_1).
Grafita (10%)	Granulação muito fina. Concentra-se em leitos lepidoblásticos de até 3mm, marcando bandamento composicional.
Opaco (8%)	Hábito tabular, cristais não deformados que acompanham a foliação principal da rocha.
Acessórios (% volume)	
Quartzo (5%)	Grãos esparsos e deformados, extinção ondulante.
Turmalina (5%)	Cristais não deformados oblíquos à foliação principal da rocha.

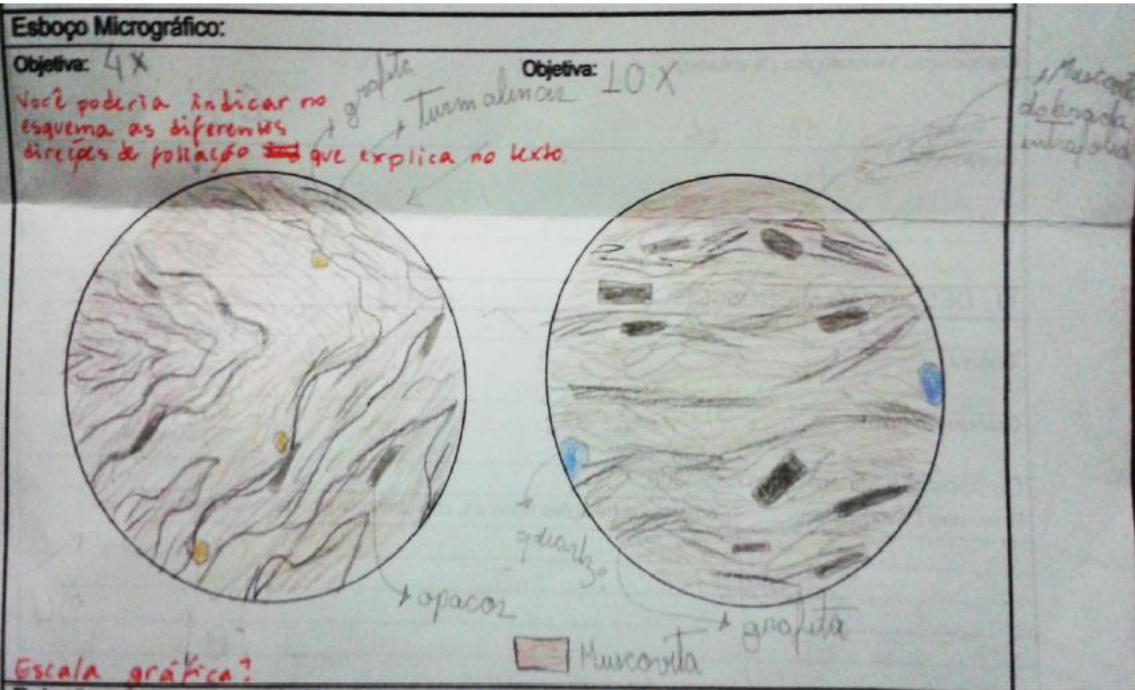
Descrição/Caracterização sucinta: Rocha metapelítica de estrutura foliada, textura lepidoblástica e granulação fina, composta majoritariamente por muscovita e grafita. A foliação principal da rocha (S_2) é dada por leitos lepidoblásticos de grafita e muscovita, minerais opacos tabulares não deformados acompanham esta foliação, o teor de quartzo é inferior a 10%. Como mineral acessório temos turmalina, em cristais idiomórficos oblíquos a S_2 .

Dentro da foliação principal é possível observar raros cristais de muscovita dobrados (S_1). S_2 passou por mais dois eventos deformacionais (D_3 e D_4), oblíquos entre si.

Condições de formação estimadas: Rocha metapelítica que passou por sucessivas fases de deformação e metamorfismo de fácies xisto verde. Evidência: ausência de minerais de grau metamórfico mais elevado.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
S_1	Muscovita dobrada intra- S_2 .
S_2	Muscovita, grafita, opacos e quartzo.
Pós- S_2	Turmalina.



Autor: Maria Thereza Akemi Guimarães Yogi

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.21B

Nome da rocha: Grafita-muscovita xisto

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: Cinza escura e branca.

Estrutura: Foliada (xistosidade).

Textura: Lepidoblástica.

Granulação (mm): Equigranular muito fina (aproximadamente 0,01 mm)

Composição mineralógica (% volume): Muscovita (80%) e grafita (20%).

Observações: Em amostra de mão é possível observar que a foliação está dobrada. Há níveis mais claros pobres em grafita, onde predomina muscovita.

III – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Textura: Lepidoblástica formada pelos cristais de muscovita.

Granulação (mm): de aproximadamente 0,01 a 0,05 mm; equigranular muito fina.

Composição Mineralógica estimada:

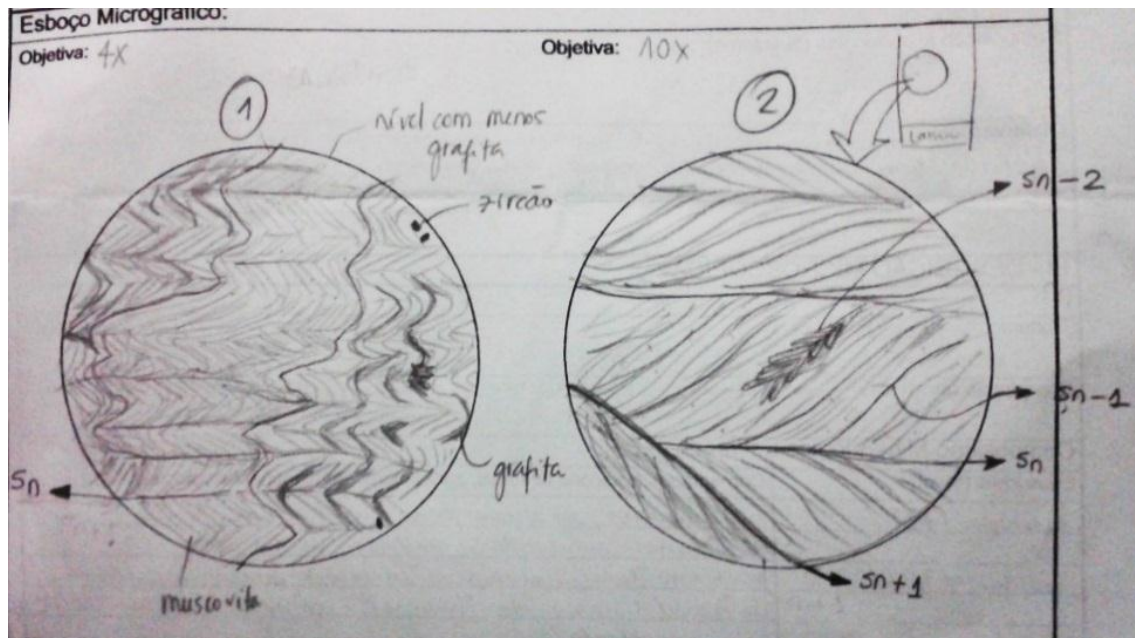
Essenciais (% volume)	Comentários
Muscovita (68%)	Subidioblástica, em algumas partes bem dobrada; há níveis em que ela se encontra sem grafita e melhor recrystalizada.
Grafita (32%)	Ocorre como lentes em níveis ricos em grafita, paralelos à orientação dos cristais de muscovita (foliação), em alguns locais ocorre mais concentrada.
Acessórios	
Zircão	Grãos levemente arredondados, dispersos e com halos pleocróicos.

Descrição/Caracterização sucinta: Grafita-muscovita xisto muito fino e deformado, com níveis de cor mais clara mais pobre em grafita. A S_n é o padrão de crenulação. Uma nova superfície ainda irregular se desenvolve nos planos axiais da foliação. Há faixas com desenvolvimento de foliação mais “apertada” paralela à deformação de apenas um dos flancos da crenulação, que define uma nova foliação que pode ser vista a olho nu e forma foliação em S .

Condições de formação estimadas: Pela assembleia mineralógica não é possível definir fácies de metamorfismo. Pela textura pode-se deduzir mais de um estado de deformação.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

A muscovita é o mineral que define todos os estágios de deformação.



Autor: Tatiana Ayumi Numada

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.13B

Nome da rocha: Gr- Ms xisto com Pseudomorfo de St ou Sill.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: Rocha de coloração cinza clara cintilante

Estrutura: Foliada e crenulada.

Textura: Lepidoblástica (Gr e Ms) e Porfiroblástica com porfiroblastos de pseudomorfos que foram substituídos por mica fina, e matriz de grafita e muscovita.

Granulação (mm): Porfiroblastos de aproximadamente 3mm e matriz de aproximadamente 0,2mm.

Composição mineralógica (% volume): Gr (50%), Ms (45%) e Pseudomorfo (5%).

Observações: Foi visto um porfiroblasto de um mineral que já foi totalmente substituído. Este porfiroblasto está com a cor branca em amostra de mão.

III – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Textura: Lepidoblástica (Gr e Ms); Porfiroblastica com pseudomorfos(St ou Sill?) e matriz fina de Ms e Gr.

Granulação (mm): Porfiroblastos de pseudomorfo substituído por mica fina de aproximadamente 4mm e com matriz de aproximadamente 0,3mm.

Composição Mineralógica estimada:

Essenciais (% volume)	Comentários
Grafita (36%)	Marca a foliação principal, alternando com a Muscovita, estrutura em microlitons e arcos poligonais de crenulação
Estaurolita? Sillimanita? (5%)	Pseudomorfo, mineral substituído por muscovita fina, apresenta formato em caixão bem preservado.
Muscovita (39%)	Marca a foliação principal, alternando com a grafita, estruturas em microlitons e arcos poligonais de crenulação.
	Tabular, concordantes com a foliação principal,mas discordantes na maioria, dispersa em toda a lâmina.
Opacos (20%)	Acompanha a foliação principal e a deformação na crenulação em microlitons, incluso no porfiroblasto, prismáticos.
Acessórios	Turmalina subarredondada, dispersas na lâmina.

Descrição/Caracterização sucinta: Rocha com estrutura foliada xistosa definida pela orientação dos cristais de muscovita e e grafita que marcam uma textura lepidoblástica. Outra importante tetura é porfiroblástica com matriz de granulação fina e porfiroblastos de pseudomorfos

,substituídos totalmente por uma mica fina, de aproximadamente 4mm. Matriz composta majoritariamente por muscovita e grafita com cerca de 20% de minerais opacos que acompanham a foliação principal. A rocha está intensamente crenulada, os opacos também se encontram deformados pela crenulação. Os porfiroblastos estão muito alterados (pseudomorfos) e não é possível definir com certeza qual o mineral original, suspeita-se que seja estaurolita, estes estão contornados pela foliação principal e apresentam foliação interna.

Condições de formação estimadas: O formato do pseudomorfo pode indicar a seção basal de St ou Sill, mas consultando a bibliografia descrita para a área, pode-se considerar que o mineral antigo foi uma St, já que Sill estaria em uma temperatura muito alta, contariando o esperado. Sendo assim, pode-se definir como condições de fácies Anfibolito.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

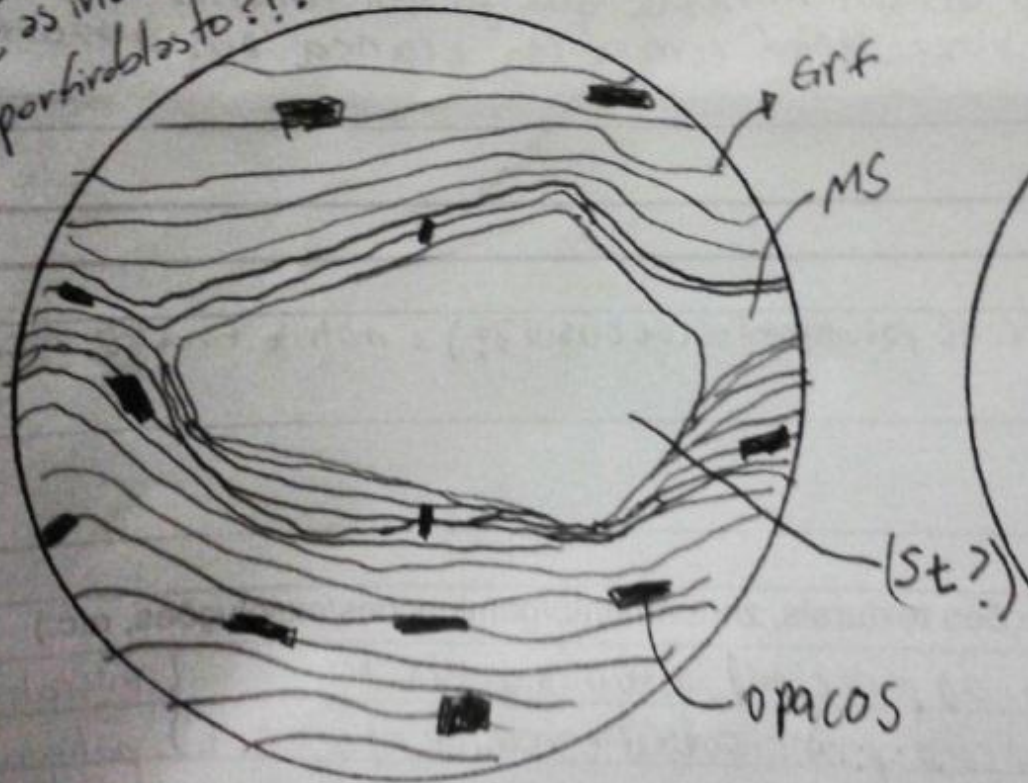
Estágio	Mineral
Pré- Sn	Estaurolita
Sn	Grafita, Muscovita, opacos
Sn+1	Opacos, muscovita e grafita

Objetiva:

4X

Objet

E as inclusões do
porfiroblasto?!!



Autor: Tatiana Ayumi Numada

I – IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Nº ITU.VII.13A

Nome da rocha: Grt- Gr- Ms xisto com Qtz.

II – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Cor/Índice de cor: Rocha de coloração avermelhada e cinza cintilante.

Estrutura: foliada e intensamente crenulada.

Textura: Lepidoblástica (Ms) e Porfiroblástica com porfiroblastos de granada.

Granulação (mm): Porfiroblastos de aproximadamente 4mm e matriz fina de aproximadamente 1mm.

Composição mineralógica (% volume): Gr (35%), Ms (50%) e Grt (15%).

Observações: Em amostra de mão não foi visto Qtz, amostra bem alterada com cavidades em hábito de Grt.

III – DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Textura: Lepidoblástica (Gr e Ms) com bandas milimétricas paralelas a foliação e contínuas de muscovita xisto sem grafita; Porfiroblastica com porfiroblastos de Grt.

Granulação (mm): Porfiroblastos de Grt de aproximadamente 5mm e com matriz de aproximadamente 1mm de Ms,Gr e Qtz.

Composição Mineralógica estimada:

Essenciais (% volume)	Comentários
Muscovita (45%)	Marca a foliação principal, tabular.
Grafita (20%)	Alterada, estirada, acompanham a foliação principal.
Granada (20%)	Porfiroblasto muito alterado, discordante com a foliação, inclusão de quartzo
Quartzo (5%)	Granular, recristalizado dentro da Grt, extinção ondulante, com uns níveis granoblásticos de qtz recristalizado que acompanha a foliação principal.

Descrição/Caracterização sucinta: A lâmina apresenta uma foliação principal marcada por muscovita e grafita que também marcam uma textura lepidoblástica, a qual possui uma variação representada por bandas milimétricas paralelas à foliação e contínuas, de muscovita sem grafita. Esta foliação foi intensamente crenulada e porfiroblastos de granada podem ser indicados como pré-crenulação, já que nota-se perturbações na orientação de crenulação devido a orientação variável da foliação crenulada, que amoldava os porfiroblastos. A

crenulação também possui um bandamento diferenciado e incipiente de muscovita ou de quartzo, continuamente, na clivagem de crenulação.

Condições de formação estimadas: Na lâmina as condições seriam Fácies Xisto Verde. É importante ressaltar que a amostra está muito alterada, assim como o afloramento visto em campo.

Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

Estágio	Mineral
Sn	Muscovita, Grafita
Sn+1 (crenulação incipiente)	Quartzto e Muscovita.
Observação	A granada é pré-crenulação, mas em relação à foliação principal, pode ser anterior ou posterior a esta, já que o porfiroblasto corta esta foliação e não foi possível observar foliação interna nos grãos.

Objetiva:

4x

Objeto

