

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**RELATÓRIO PRELIMINAR DA ÁREA 5 DA REGIÃO DE ITUMIRIM-  
ITUTINGA**

Maapeamento Geológico



**Grupo**

Jeannine Morcos 7579861

Joana Ferreira 9234481

Rosane Araújo 7993300

**Professores**

Adriana Alves

Mario da Costa Campos Neto

Marcos Egydio da Silva

**SÃO PAULO**

**2015**

## Sumário

1.Introdução: .....	3
2.Materiais e Métodos: .....	3
3.Geologia Regional .....	3
3.1Grupo Carrancas:.....	3
3.2Contexto Estratigráfico:.....	5
4.Fichas de descrição .....	6
4.ÁnalisesPetrográficas:.....	28
5.Discussão:.....	31
6.Conclusão: .....	32
7.Referências Bibliográficas .....	32

## **1.Introdução:**

O presente relatório consiste na análise microscópica das amostras obtidas no campo de mapeamento geológico do Grupo Carrancas (Itutinga-MG) durante o período de 28 /03 – 02/04. Foram escolhidas e descritas nove amostras para este trabalho: ITU-05-013B, ITU-05-042, ITU-05-014, ITU-05-037, ITU-05-020, ITU-05-036, ITU-05-023, ITU-05-010, ITU-05-032. No entanto, devido a problemas de extravio, apenas serão apresentadas seis descrições.

As amostras foram selecionadas mediante observações feitas em campo tendo em conta aspetos que poderiam **relevar**-se interessantes não só do ponto de vista da mineralogia só observável ao nível microscópico, como condições de metamorfismo que podiam ser interessantes ajudando a enquadrar e revelar a congruência da Geologia Regional.

## **2.Materiais e Métodos:**

As amostras foram análises no Laboratório de Microscopia Petrográfica (Microscopia Óptica de Luz Polarizada). Os equipamentos de pesquisa **é** Olympus BX50, microscópio binocular com lentes de aumento: 4 vezes, 10 vezes e 40 vezes. Como de modo geral as amostras tinham granulação fina, as lentes utilizadas foram de aumento dez e quarenta.

As amostras para laminação (duas) foram orientadas para tentar compreender todas as unidades litoestratigráficas e suas variações mineralógicas e texturais.

As relações microestruturais de recristalização e crescimento das principais fases minerais sin-metamórficas (paragêneses) com suas respectivas fases deformacionais, quando aliadas ao estudo mesoscópio oferecem consistência aos resultados cinemáticos e condições térmicas em que cada estrutura se desenvolveu (Passchier&Trouw, 1996, 2005).

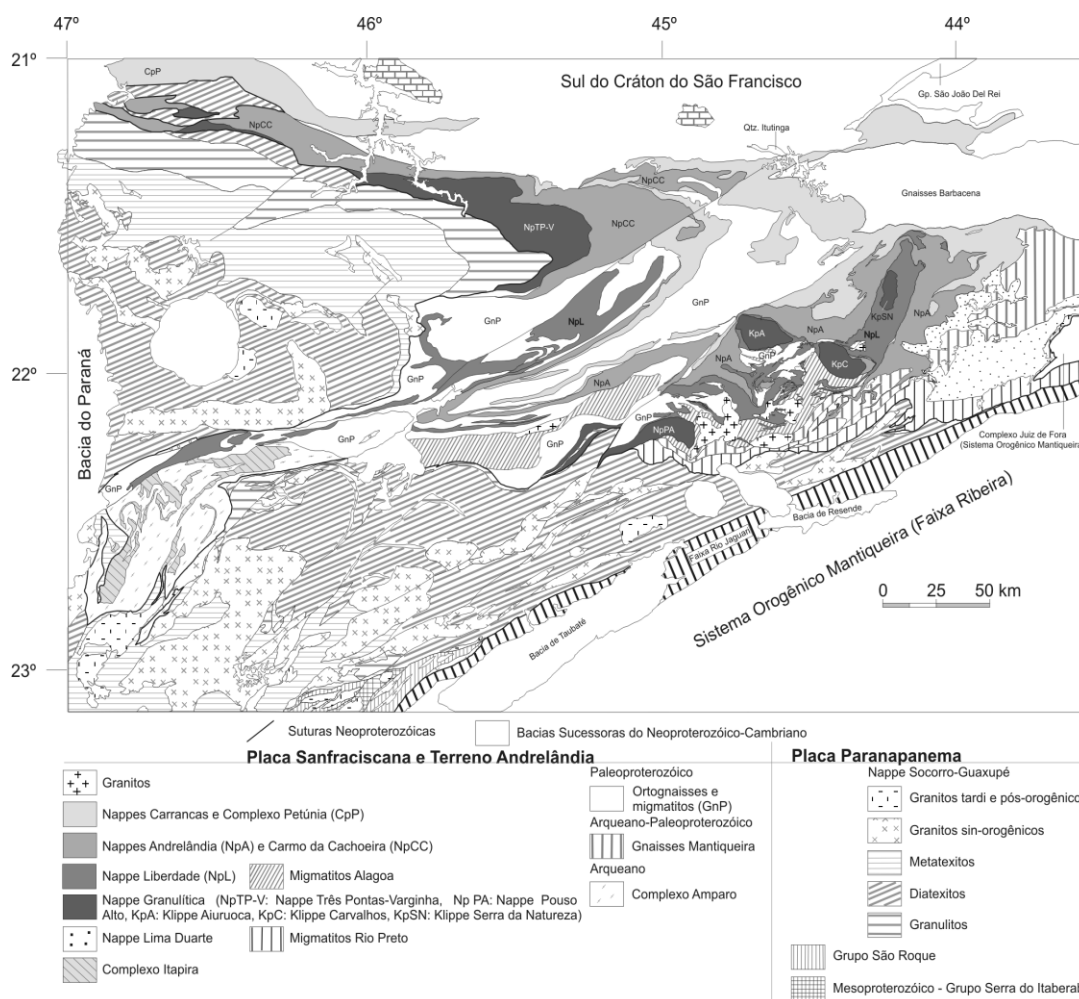
## **3.Geologia Regional**

### **3.1Grupo Carrancas:**

Na cidade de Itumirim-MG as sequências de rochas foram agrupadas em um embasamento de composição gnáissica tonalítica e granodioritos. Essas rochas aparecem cortadas por veios pegmatíticos. A sequência superior, parte da qual **é dominada** o Grupo Carrancas **é composta** pelas litologias: quartzitos, filitos e xistos. Estruturas dobradas e redobradas nas rochas desse

Grupo são consideradas primeiramente como uma **fase de dobramento pouco ativa**, seguido por uma deformação que causou dobras fechadas e isoclinais, e, por fim, a terceira fase na qual foi gerado um intenso dobramento sendo eu estas se caracterizam de abertas à fechadas. O metamorfismo da região é da Fácies xisto verde não passando da Fácies Anfibolito. Com associações ricas em cloritóides e granada, estauroлита e cianita (pico metamórfico que marca a segunda fase de dobramento), **(André Ribeiro-Tese de Mestrado)**.

Na borda sul do cráton do São Francisco as pilhas de nappes (sistema orogênico Tocantins) é caracterizado pela colisão neoproterozóica entre as placas Sanfranciscana e Paranapanema. Essas nappes de ambientes alóctones são estruturas dúcteis com removimentação de massa rúptil, com deslocamento provável de 300 km. A trajetória cinemática é anti-horária com o topo transportado para leste, no domínio interno e para N-NW, no domínio externo. Esses sistemas de nappes caracterizam-se por distintos gradientes metamórficos, delimitados pelos contatos rúpteis de empurrão ou pelas rampas laterais. Assim, como mencionado, os minerais que indicam o pico metamórfico (cloritóide-estauroлита-cianita-silimanita) **indicam metamorfismo de baixo grau** (Campos Neto & Caby 1999).



**Figura** que apresenta o sistema de nappes originados no neoproterozóico.

### **3.2 Contexto Estratigráfico:**

Estratigrafia e metamorfismo do Grupo Carrancas e da Nappe Andrelândia

O Grupo Carrancas é composto por uma pilha metassedimentar alóctone, com aproximadamente 400 metros de espessura de quartzitos e xistos grafitosos divididos em três formações:

- Formação São Tomé das Letras: base da sequência, composta por muscovita quartzitos, muscovita-quartzo xistos e subordinadamente muscovita xistos, ambos com muscovitas esverdeadas.
- Formação Campestre: intermediária, caracterizada por uma intercalação de xistos grafitosos ± porfiroblásticos (Grt-St-Ky-Cld) e níveis expressivos de muscovita quartzitos com mica branca.
- Formação Chapada das Perdizes: equivalente à Formação São Tomé das Letras, porém disposta no topo da sequência. A unidade do biotita xisto (metawacke), sempre com estrutura milonítica presente, encontra-se tectonicamente sobre o Grupo Carrancas, dispondo-se no núcleo das estruturas sinformais D3, e sendo, portanto, uma unidade metassedimentar também alóctone.

O metamorfismo registrado nos xistos grafitosos aumenta de modo geral de NW para SE, com paragêneses que variam de Grt+Chl+Cld a Grt+Ky+St+Cld na Serra da Estância, Pombeiro e Galinheiro, evidenciando condições de fácies-xisto verde na transição para a fácies anfíbolito, considerando pressões intermediárias. Já para sul da Serra de Carrancas, a paragênese predominante é de Grt+St+Ky, típica da fácies anfíbolito na zona da cianita. Contrastando com o Grupo Carrancas, a unidade biotita xisto encontra-se sempre em fácies xisto verde, marcada pela paragênese de Grt+Chl+Bt.

A Nappe de Andrelândia é composta com um pacote metamórfico caracterizado, da base para o topo, como:

- Xisto Rio Capivari: série metassedimentar pelítica basal, com espessura preservada do pacote metamórfico de até 750 metros e com intercalações esparsas e métricas, de rochas metapsamíticas e metamáficas. São micaxistos porfiroblásticos, com predomínio de biotita sobre a muscovita e com porfiroblastos de granada e de aluminossilicatos (cianita e/ou sillimanita). O quartzo granoblástico, ou em ribbons, predomina sobre o plagioclásio, que também ocorre em porfiroblastos. Ilmenita e rutilo são acessórios freqüentes, tanto na matriz quanto inclusos na granada. A base do Xisto Rio Capivari é desconhecida e seu limite inferior corresponde à superfície de deslocamento da Nappe.
- Xisto Santo Antônio: unidade intermediária que aflora em extensas regiões nos segmentos ocidental e norte-oriental da nappe. A área-tipo (Serra de Santo Antônio) exhibe sua espessura aparente máxima (~850

m), Pode ocorrer em janela estrutural sob a Nappe Liberdade e é a unidade que define o duplex da Nappe Andrelândia, em klippen a SE de Aiuruoca-MG, sendo o Klippe Pico do Papagaio a principal estrutura. O Xisto Santo Antônio corresponde a metawackes, com intercalações esparsas e pouco espessas de rochas metapsamíticas e metamáficas. O litotipo dominante é um granada-biotita-plagioclásio-quartzo xisto homogêneo, de textura granoblástica e granulação fina a média, em geral equigranular.

- Xisto Serra da Boa Vista: ocorre regionalmente no topo do Xisto Santo Antônio. Este pode repousar sobre Xisto Rio Capivari, no oeste da Serra do Turvo, ou em Bom Jardim de Minas (sul da Serra da Boa Vista). A espessura aparente do pacote metamórfico ultrapassa 800m (topo sempre desconhecido). A norte, nas serras Cataguazes e Boa Vista, essa formação possui uma unidade basal metapsamítica, (300 m de espessura aparente), composta por muscovita quartzito e muscovita quartzito xisto, com lentes ortoquartzíticas e intercalações subordinadas de cianita-granada-muscovita-quartzo xistos porfiroblásticos. A unidade superior, que pode estar preservada em uma coluna de 750 m, e de direção predominantemente SW, é constituída por (clorita)-cianita-granada-biotita-muscovita xisto porfiroblástico. Alternam-se, ritmicamente, com lentes de quartzitos, que podem atingir a centena de metros.

O Sistema de *Nappes* Andrelândia representa uma pilha alóctone, metamorfisada em fácies anfibolito de alta pressão, com registros de fácies eclogito e que grada demigmatitos, relacionados a uma descompressão, para a zona da sillimanita. Granulitos pelíticos de alta pressão caracterizam o alóctono superior, em um padrão metamórfico invertido, controlado por limites tectônicos. (Neto, Mario Campos et al. Sistema de nappes Andrelândia, setor oriental: litoestratigrafia e posição estratigráfica).

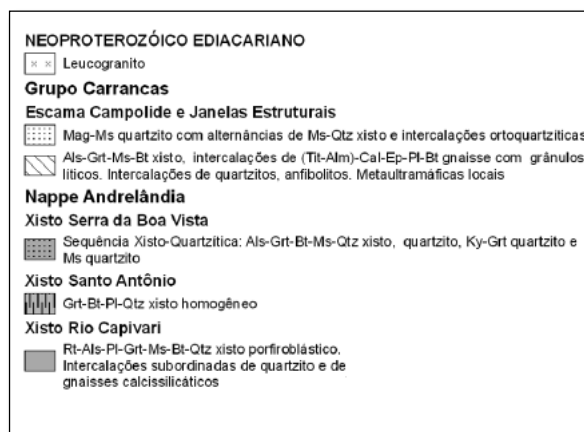


Figura 1. Legenda retirada do Mapa Geológico Simplificado do setor oriental do Sistema de Nappes Andrelândia.

#### 4. Fichas de descrição

## **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha: Muscovita Quartzito

## **II – Descrição Macroscópica**

Cor: cinzenta

Estrutura: Bandado de Quartzo com granulação muito fina e muscovita, tendo como acessório magnetita também ela orientada.

Textura: Lepidoblástica, sendo que os níveis granoblásticos são dados por quartzo (aspeto sacaroide) e os lepidoblásticos de muscovita. Aparece, também magnetita sobreposta e orientada segundo a foliação, que se distingue facilmente.

Granulação: fina a muito fina (~0,01cm)

Composição Mineralógica (%volume): Quartzo (70%); Magnetita (10%); Fengita (muscovita verde – 20%)

Observações: Aspeto sacaroide, granularidade muito fina de minerais de quartzo ~0,1mm; Quartzito Micáceo

## **III – Descrição Microscópica**

Textura: Lepidogranoblástica sendo que os níveis granoblásticos são dados por quartzo de granularidade variável de fina a muito fina, e os níveis lepidoblásticos de muscovita.

Granulação (mm): muito fina-fina tanto do quartzo como da muscovita.

### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Quartzo 80% - poligonizado com contatos retos, maioritariamente sem extinção ondulante

Muscovita 15% - minerais alongados, euédricos intercalados com bandas de Quartzo.

### Acessórios:

Minerais opacos 0,5%: isótipos por vezes euédricos intercalados com bandas de Quartzo. Há também minerais opacos que seguem a foliação.



Figura 2: Minerais opacos acompanhando a foliação, Objetiva 4x, sendo que Lado maior = 3.50mm e Lado Menor = 2.70 mm , Câmera Digital Olympus E330

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo			
Muscovita			
Minerais Opacos			

Textura Granoblástica com níveis Lepidoblásticos sendo que os níveis Granoblásticos são dados por Quartzo e os lepidoblásticos por muscovita.

As bandas de Quartzo são inequigranulares, poligonizadas, sendo de granularidade fina quando mais próximas dos níveis lepidoblásticos, como se pode verificar na figura 2.

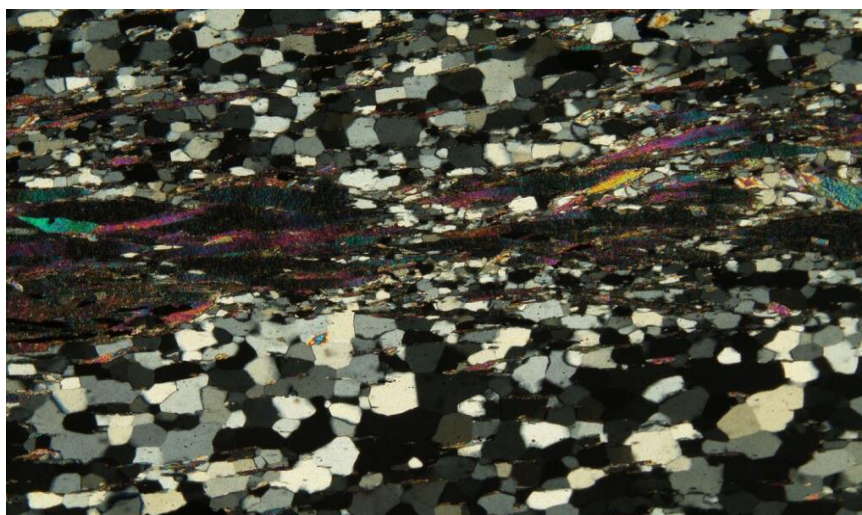


Figura 3: Objetiva 4x, sendo que Lado maior = 3.50mm e Lado Menor = 2.70 mm , Câmera Digital Olympus E330



É ainda possível encontrar nos níveis lepidoblásticos uma estrutura provavelmente c-s e não Sn; Sn-1.

De acordo com os aspetos estruturais observados e ainda de acordo com as características dos próprios minerais, podemos dizer que ter-se-á tratado de um arenito bastante quartzoso, e algo micáceo que sofreu um aumento de Pressão e Temperatura tal que foi responsável por um bandamento, em fitas, de quartzo sendo que se apresenta poligonizado e, dado aos contatos retos e à quase inexistência de extinção ondulante se pode afirmar que este sofreu uma recristalização eustática (que apaga totalmente o registro anterior).

ITU-V-20

### **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha: Clorita Moscovita Xisto, Xisto Grafitoso em campo

### **II – Descrição Macroscópica**

Cor:

Estrutura:bandada e crenulada

Textura:bandas granoblásticas de quartzo intercaladas de bandas lepidoblásticas de micas e grafita.

Granulação: Granoblástica de média-fina, Lepidoblástica de granulação fina

Composição Mineralógica (%volume):Quartzo (30%); Micas (15%); Grafite (55%)

Observações:A amostra encontra-se dobrada/crenulada facilmente evidente pelos níveis quartzosos (lentes) que acompanham essa foliação. Em alguns casos o quartzo encontra-se ladeado pela foliação não sendo afectado por esta.

### **III – Descrição Microscópica**

#### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Biotita (24%) – umas mais euédricas que outras sendo que algumas têm inclusões de Zircão

Quartzo (40%) – extinção ondulante em alguns grãos

Clorita (20%)

Muscovita (15%) -

Acessórios:

Turmalina (1%) – euédricos (prismático) de coloração verde

Apatita

Zircão – incluso nas biotites visível pelos halos pleocroicos (circundante preto como resultado do seu decaimento radioativo)

Minerais Opacos – isotrópicos

Carbonatos – tintas de birrefrangência bem altas, com os seus planos de clivagem bem patentes, incolor

Granada – aparece como relíquia, polimorfo, isotrópica de relevo alto, incolor

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo			
Muscovita			
Minerais Opacos			
Apatita			
Turmalina			
Clorita			
Carbonatos			
Granada			
Zircão			
Biotita			

Amostra de textura Granolepidoblástica sendo que os leitos granoblásticos são dados pelo quartzo de granularidade média-fina, e os níveis lepidoblásticos dados essencialmente pela Biotita; Clorita e Moscovita (de granularidade média a fina).

Ao nível das condições de formação pode estimar-se pelo menos 4 fases . Uma primeira F1, D1, das bandas intercaladas lepidoblásticas e granoblásticas. Segue-se um esforço F2 responsável pela formação de «crenulação» sendo que esta se desenvolve cada vez mais formando um bandamento diferenciado. A presença de S1 é visível através dos minerais ainda euédricos de Biotita que se encontram encurvados e substituídos por moscovita ao longo da sua clivagem (S2), essencialmente na charneira da sua deformação.

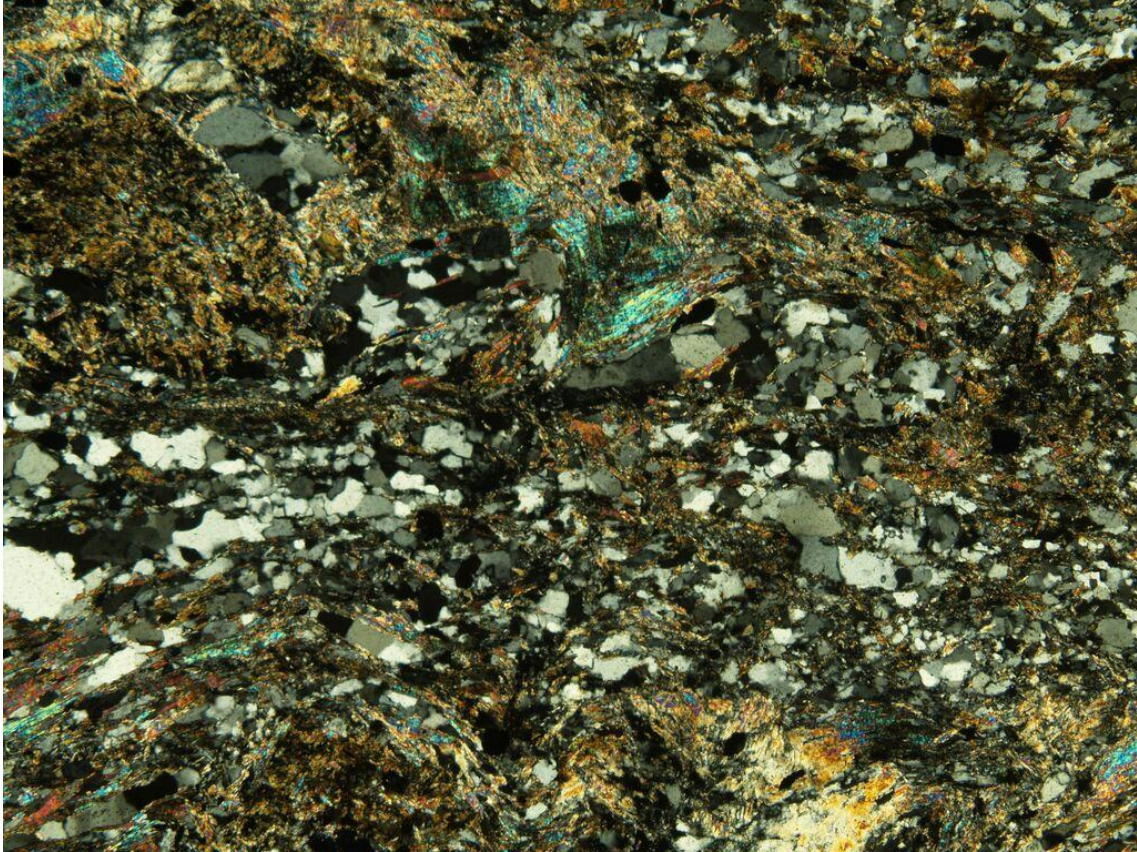


Figura 4: Ribbons de Quartzo afetados pelo dobramento, F4, dobramento sigmóide. Objetiva 4x, sendo que Lado maior = 3.50mm e Lado Menor = 2.70 mm , Câmera Digital Olympus E330

Segue-se ainda um esforço oblíquo a S1 (S3-cisalhamento) sendo responsável pelo desenvolvimento de sigmoides, perpendicularmente ao esforço, de quartzo (recristalização equigranular de Quartzo) e ribbons (longas fitas de quartzo, onduladas, equigranulares, com grãos de extinção oblíqua). Estes ribbons aparecem ao longo da lâmina como resultado de estiramento com espessuras principais desde 26mm-82mm (F3 – Cisalhamento). Nestes sigmoides observa-se uma Biotita Pós-S2 que mimetiza S1. Após estas condições a Biotita tenta cristalizar, mas, agora, segundo as condições de deformação existentes. É de salientar que o crescimento de quartzo vai até ao contato com a Biotita e como menos Biotita a mimetização de Quartzo é mais evidente. A Biotita apenas aparece como que quase indicando o caminho de S1 (quase como vestígio- mimetizando S1).

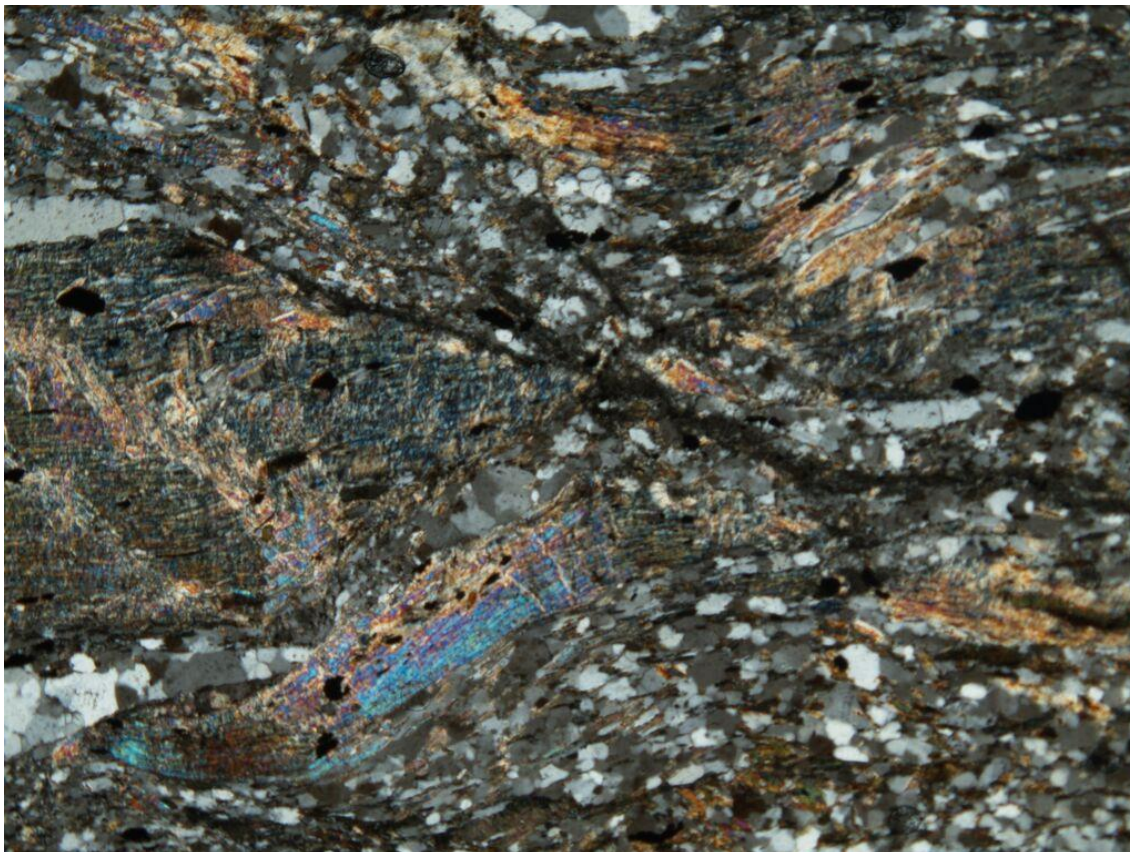


Figura 5: Foto representante de F3 - cisalhamento. Objetiva 4x, sendo que Lado maior =3.50mm e Lado Menor = 2.70 mm , Câmera Digital Olympus E330

Finalmente, numa última fase, segue-se a deformação dos sigmóides de quartzo (essencialmente), D3, F4 onde assistimos a um domínio de Mica Fish (aglomerado de micas fitadas).

Resumindo ao nível das condições de formação, existem 3 sinmetamórficas (S1,S2 e S3 –cisalhamento), e duas pós metamórficas (D3 e F4).

Esta rocha enquadra-se, pela associação mineralógica de Biotita e Granada, Fáceis de Xisto Verde.

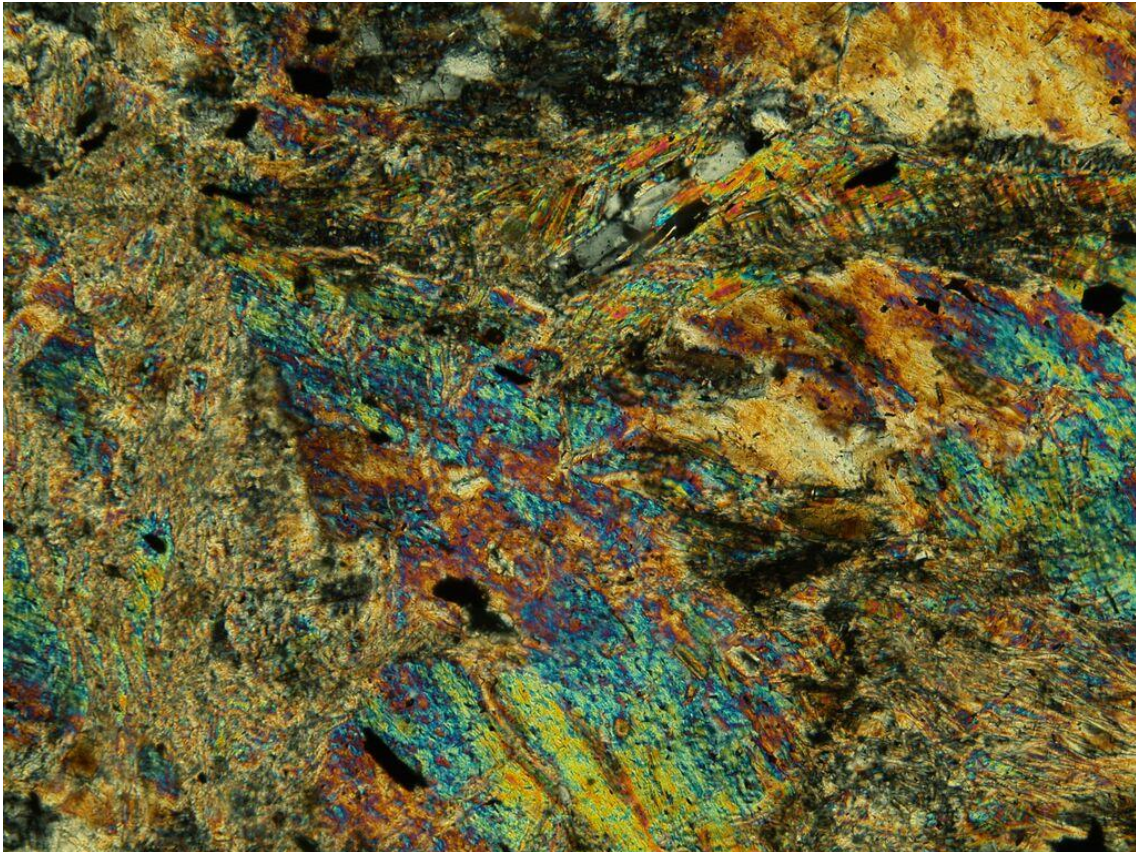


Figura 6. Ilustrando domínios de Mica Fish correspondente à fase de deformação D3, F4. Atenção ao pormenor de Ribbon de Quartzo .Objetiva 10x, sendo que Lado maior = 1,50 mm e Lado Menor = 1,18 mm , Câmera Digital Olympus E330

ITU-V-23

## I – Identificação da Amostra

Nome da Rocha

## II – Descrição Macroscópica

Cor/Índice de Cor (M): : 20% (maior que na realidade pois tem muitos grãos de Quartzo que, por serem transparentes, nos dão uma percentagem maior de máficos que não corresponde à realidade. Em microscópio dá uma percentagem de 13%.

Estrutura: Rocha de composição Granítica a sienogranítica de feldespato alcalino; quartzo; biotita.

Textura: Granoblástica onde é possível observar uma certa foliação dada essencialmente pela orientação das biotitas (de granularidade fina). Os níveis

granoblásticos têm uma granularidade mais alta que a das Biotitas e são essencialmente de Quartzo; Plagioclásio e Feldspato.

Granulação: média-fina

Composição Mineralógica (%volume): Biotita (20% aparentemente); Plagioclásio (20%); Quartzo (35%); Feldspato (25%).

Observações: A amostra encontra-se algo alterada tendo inclusive alguns níveis caulinitizados.

### III – Descrição Microscópica

Textura: Granoblástica

Granulação (mm): média-fina

#### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Plagioclásio (20%)

Quartzo (35%) - contatos retos, textura poligonizada

Feldspato (30%) - com vários tipos de maclas: Carlsbad e Microclina sendo esta última a mais abundante

Biotita (7%) - euédrica e anédrica que ocorre em locais preferenciais de alteração do feldspato, mas maioritariamente euédrica.

Muscovita e Sericita (6%) - acompanham frequentemente a Biotita na alteração dos minerais pré-existentes.

Acessórios: (<5%)

Epídoto - relevo alto e composição mais zoisítica patente nos locais de alteração junto com muscovita.

Zircão – presente por vezes na Biotita (não muito frequente)

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo			
Muscovita			
Sericita			

Plagioclase			
Feldspato			
Biotita			
Zircão			
Epídoto			

Rocha inicialmente de composição granítica, provavelmente em fáceis de anfibolito, milonitizado que sofreu deformação e estava a uma temperatura acima dos 500°C, isto porque o feldspato está todo recristalizado. O quartzo que também está a sofrer recristalização (adaptação das novas condições de Pressão e Temperatura), a certa altura com o fim da deformação mas ainda com a temperatura alta (para cristalizar Quartzo mas não jamais Feldspato) formou a textura poligonizada do Quartzo apagando esses fenômenos de recristalização (contatos calramente retos – Anilling).

Finalmente ocorre retrogradação, por provável exumação e circulação de fluidos, para Xisto Verde evidente pela salsoritização do feldspato de minerais como epídoto; sericita; muscovita (em 3 direções no espaço – textura sagenítica).iti

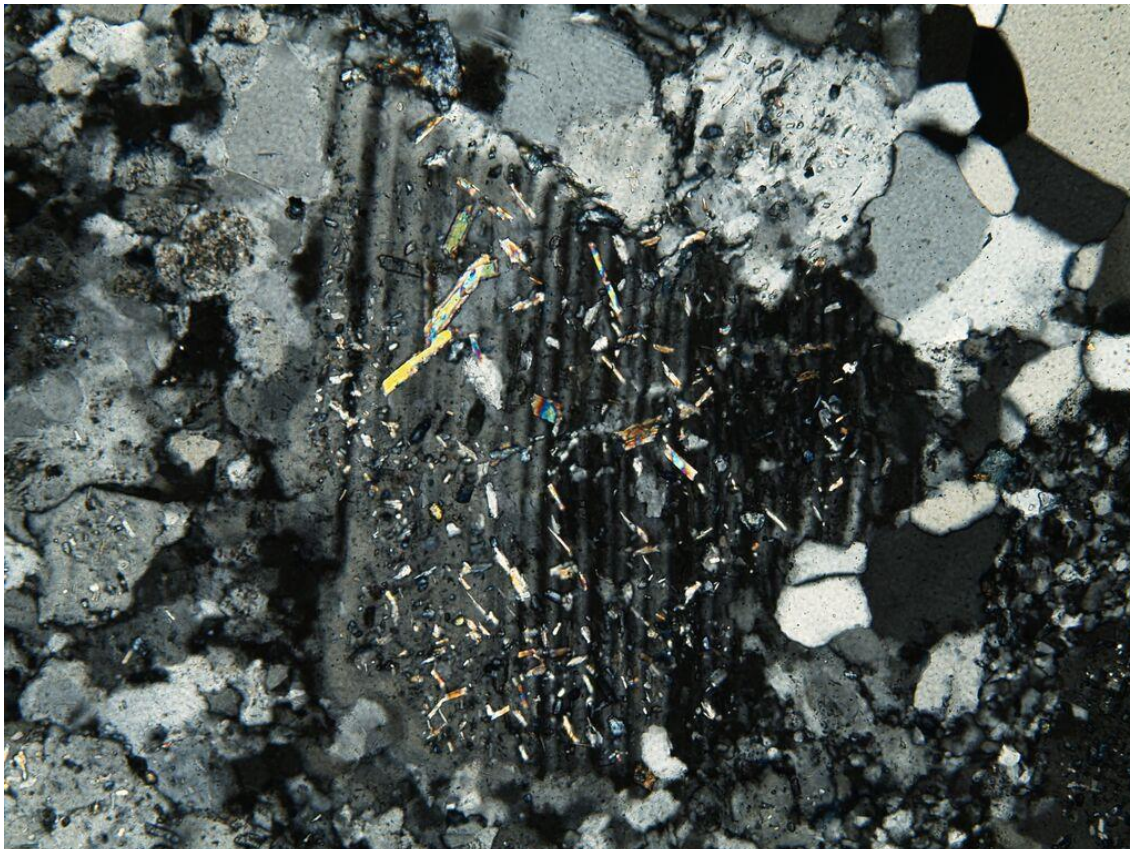


Figura 7. Feldspato com macla evidente , e minerais incolores como epídoto (mineral de relevo alto), fenómeno de salsuritização. Objetiva 10x, sendo que Lado maior =1,50mm e Lado Menor = 1,18mm , Câmera Digital Olympus E330

Rocha ígnea de composição granítica, talvez na fácies Alfibolito que sofreu metamorfismo com deformação e formação inclusive de uma xistosidade dada pela orientação do feldspato.

Observa-se Quartzo granoblástico, poligonal, equigranular em resultado, provavelmente de uma recristalização estática.

Restos de Biotita recristalizada (euédrica) com muscovita por sobreposta.

Geminação de microclinio a substituir o ortoclásio. Ortoclásio Pertítico Microclinitizado sugerindo uma temperatura mais alta.

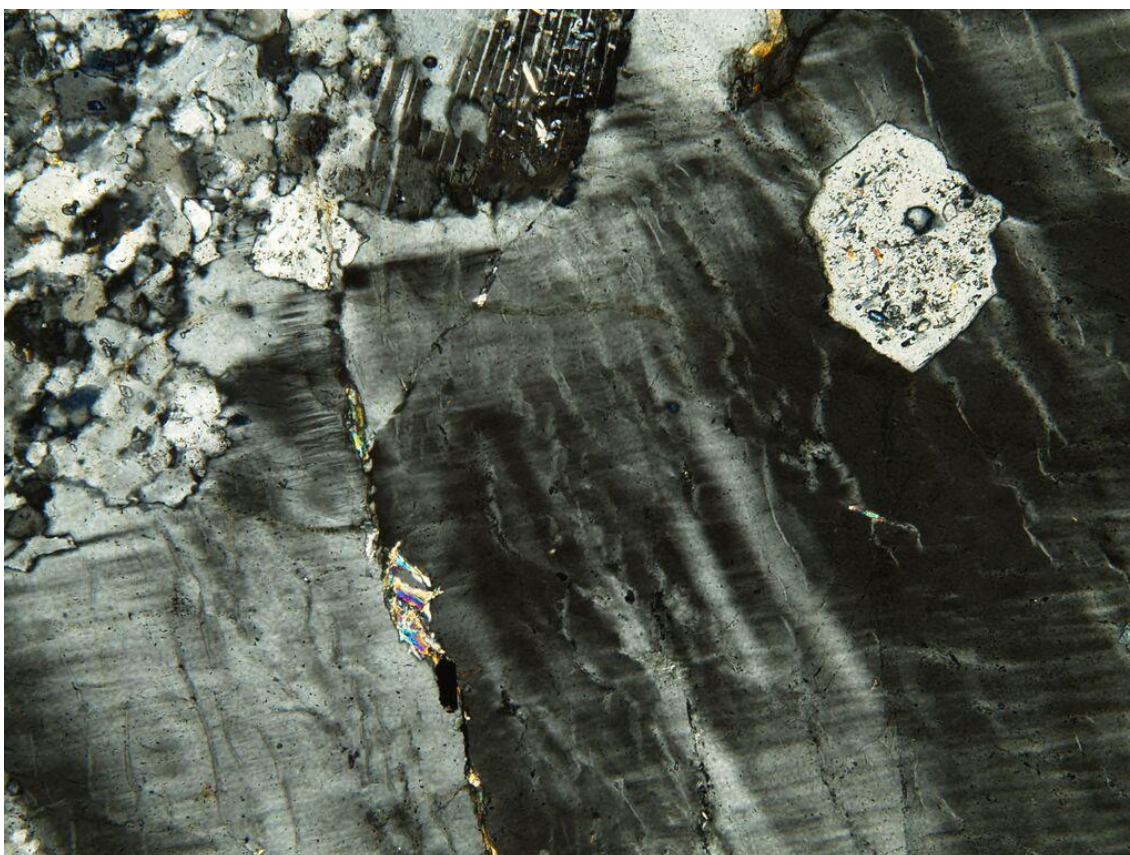


Figura 8. Feldspato salsoritizado incluído noutro Feldspato. Campo de visualização onde se observa a relação dos minerais de Quartzo, Feldspato e ainda Plagioclase. Objetiva 10x, sendo que Lado maior =1,50mm e Lado Menor = 1,18mm , Câmera Digital Olympus E330

Feldspato (30%)

Plagioclásio (20%)

Quartzo (35%)

No diagrama QAP-Rochas Plutônicas, obteve-se um Granito que, como tem mais percentagem de Feldspatos Alcalinos, se pode denominar SienoGranito.



X – 1000                      x=32% de Feldspato Alcalino

ITU-V-32

### **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha:

### **II – Descrição Macroscópica**

Cor:

Estrutura:

Textura:

Granulação:

Composição Mineralógica (%volume):

Observações:

### **III – Descrição Microscópica**

Textura:

Granulação (mm):

### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Acessórios:

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo			
Muscovita			
Minerais Opacos			

ITU-V-37

## **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha: Micaxisto Quartzito.

## **II – Descrição Macroscópica**

Cor: rocha de coloração cinza intercalada com camadas milimétricas esbranquiçadas.

Estrutura: bandada, com bandamento claro de até 3 cm temos uma composição mineralógica e na parte mais escura milimétrica temos outra composição.

Textura: granoblástica com lâminas lepidoblásticas, sendo granoblástica pelo predomínio de quartzo e lepidoblástica pelos níveis micáceos euédricos

Granulação: A granulação da amostra é de muito fina a fina

Composição Mineralógica (%volume):Quartzo (60%), magnetita (10%) e muscovita (30%)

Observações:A rocha não é um quartzito puro, ela está com bandas micáceas; bandas estão bem intercaladas. Em geral a magnetita observada parece estar orientada e concentrada na banda mais micácea.

## **III – Descrição Microscópica**

Textura: Grano-Lepidoblástica.

Granulação (mm):Muito fina a fina. Os minerais de muscovita tem granulação muito fina e do quartzo é fina.

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA: Quartzo (60%)- estão orientados e seu hábito é anguloso. Aparecem com inclusão de muscovita.

Epidoto (5%)- Estão associados a muscovita e as vezes entre o contato muscovita e quartzo.

Magnetita (5%)- O mineral só é observado nas muscovitas, algumas vezes sobrepostos a esta.

Muscovita (30%)- Estão orientadas, formam a Sn e esta orientação é vista até mesmo quando estão inclusos no quartzo. Em alguns segmentos a muscovita parece estar reagindo quimicamente com o quartzo; contato mais sinuoso entre ambos minerais.

Acessórios:

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo		X	
Muscovita		X	
Minerais Opacos		X	X

Partindo das observações percebe-se que a rocha é composta predominantemente por quartzito. Observa-se uma foliação  $S_n$  bem marcada pelos minerais micáceos e pela magnetita estirada. Esse bandamento composicional pode ter ocorrido durante o evento metamórfico e gerado essa intercalação entre as litologias. Os minerais de quartzo estão com inclusão de muscovita e essas inclusões estão paralelas a  $S_n$ .

Não há nenhum mineral índice que indique o pico metamórfico, a rocha é pelítica devido a sua alta proporção de muscovita e quartzo. No entanto, tendo em vista as demais amostras descritas sob a qual cita-se presença de xisto com estauroлита e sabendo-se que essas unidades estão em contatos em campo pode-se afirmar que está na Fácies Anfibolito.

Nome da rocha: epidoto-magnetita-muscovita-quartzo xisto.

ITU-V-10

## **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha: Magnetita-Muscovita-Quartzito

## **II – Descrição Macroscópica**

Cor: Rocha com bandamento composicional: banda félsica M=2%, banda esverdeada=5%, banda mais escura M=40%.

Estrutura:Rocha com bandamento composicional devido ao acamamento sedimentar. As bandas mais escuras variam de 1-2 mm, as esverdeadas de 0.5-1.5 cm e as mais claras de 0.5-2 cm.

Textura:a banda mais clara tem textura predominantemente granoblástica (quartzo em ribbon e poligonizado) a banda mais esverdeada é lepidoblástica (micas esverdeadas), a banda mais escura tem opacos (magnetita orientados).

Granulação: as bandas em geral variam de afaníticas onde há mais quartzo a muito finas, com domínios opacos alongados e até 2 mm.

Composição Mineralógica (%volume):Quartzo 85%; Mica 10%; Magnetita 5%.

Observações:porções acastanhadas refletem a alteração da Magnetita.

## **III – Descrição Microscópica**

Textura:Os quartzos aparecem em ribbons com textura granoblástica poligonizada delimitada, por vezes, por muscovitas orientadas. Há, também, lentes lepidoblásticas discretas de Muscovita. Os opacos aparecem orientados

Granulação (mm): Os grãos de quartzo aparecem com tamanho aproximado de 0.3 mm e opacos estirados de até 1 mm

### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Quartzo (85%) - com inclusão de muscovitas de até 0.01 mm. Aparecem como produto de recristalização e em ribbons; compõe a banda mais clara.

Muscovita (10%) - Aparecem, ainda, lentes lepidoblásticas incipientes; podem aparecer inclusas no quartzo; aparecem levemente esverdeadas na amostra de mão e compõe a banda mais esverdeada.

Magnetita (5%) -os grãos variam desde xenoblásticos a idioblásticos; aparecem orientados segundo a foliação principal; sua alteração gera coloração acastanhada na lâmina

Acessórios:

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo	X	X	
Muscovita		X	X
Magnetita (opaco)		X	

Rocha bandada com acamamento sedimentar e variação composicional (variação da quantidade de opaco e da muscovita esverdeada); presença de ribbons de quartzo com textura granoblástica poligonizada alternando-se com lentes lepidoblásticas discretas. As Magnetitas estão dispersas nas bandas mais claras e muito concentradas, também orientadas nas bandas mais escuras. Com objetiva de 10X com Polarizadores cruzados

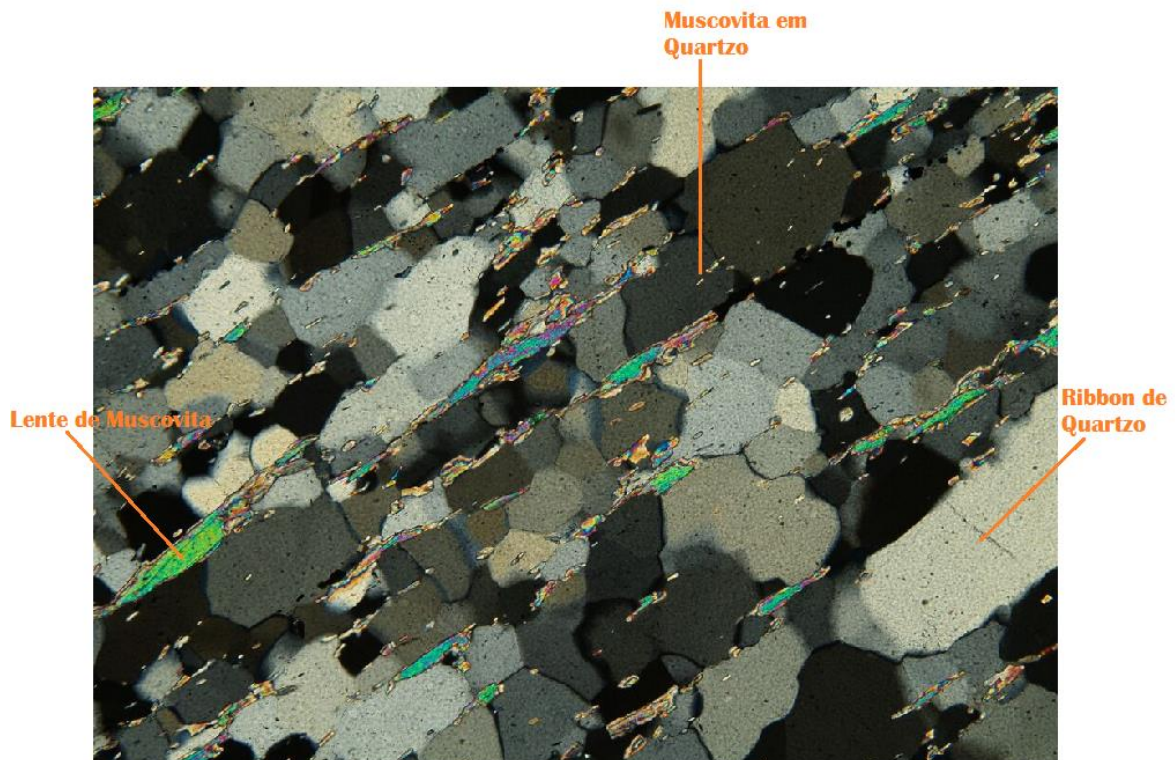


Figura 9. Os grãos quartzo em bandas de textura granoblástica poligonizada recristalizado em ribbons delimitados por muscovitas orientadas. Lentes lepidoblásticas discretas de muscovitas. Objetiva 10x, sendo que Lado maior =1,50mm e Lado Menor = 1,18mm , Câmera Digital Olympus E330

Nota que pode-se observar muscovitas de até 0,01mm inclusas no quartzo.

O Quartzo é produto de recristalização, evidenciado pelos seus contatos (recristalização estática = a contatos regulares -> deformação menos intensa em que a temperatura continua atuando no processo)

Cindições de Formação Estimada: A partir de 500°C, temperatura na qual há recristalização por migração de borda de grão.

ITU-V-001

## **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha: Granito-Gnaiss com Clorita e Epídoto.

## **II – Descrição Macroscópica**

Cor: Porfiroclastos acinzentados, bandas submilimétricas e milimétricas mais escuras (a); bandas milimétricas em bege e cinza claro (b); a) M=30% e b) M=2.

Estrutura:foliada, com foliação gnássica e bandamento composicional.

Textura:porfiroclástica (com porfiroclastos de Plagioclásio); banda a) granolepidoblástica orientada por biotita. banda b)granoblástica (ribbons de Quartzo).

Granulação:Porfiroclastos de Plagioclase de até 7 mm; Quartzo nos ribbons de 0.3-0.5 mm; Plagioclase na matriz 0.2-0.4 mm; Muscovita de 0.1 mm; Biotita de até 0.7 mm; Epídoto de 0.01 mm e Clorita de 0.2-0.4 mm.

Composição Mineralógica (%volume):

Quartzo (40%); Plagioclase (25%); Biotita (20%); Muscovita (8%); Clorita (5%) e Epídoto (2%)

Observações:

## **III – Descrição Microscópica**

Textura:Porfiroclástica com porfiroclastos de Plagioclásio; Banda a) lepidoblástica (orientada por Biotita e com presença de Quartzo; Feldespato; óxidos de Ferro e Muscovita) e banda b) maioritariamente quartzosa (granoblástica)

Granulação (mm): Porfiroclastos de Plagioclase de até 7 mm; Quartzo nos ribbons de 0.3-0.5 mm; Plagioclase na matriz 0.2-0.4 mm; Muscovita de 0.1 mm; Biotita de até 0.7 mm; Epídoto de 0.01 mm e Clorita de 0.2-0.4 mm

### COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Quartzo (40%) os ribbons de Quartzo possuem estrutura em mosaico com contatos predominantemente curvos. Há, também, Quartzo na banda a), que são pratixamente submilimétricos a milimétricos e estão fraturados; alguns com extinção ondulante

Biotita (20%) define foliação; aparece ripiforme 0.3-0.7 mm e, também xenoblástica 0.1-0.3 mm; varia o seu pleocroísmo de castanho claro a escuro; aparece preenchendo fraturas dos Plagioclásios

Plagioclásio (22%) porfiroclastos de até 7 mm com geminação Lei da Albita (incipiente em alguns casos); alguns porfiroclastos aparecem com, estrutura interna intensamente dobrada e fraturada; alguns rotacionados com sombra de pressão com mica-fish Objetiva de 4X e com Polirizadozes cruzados

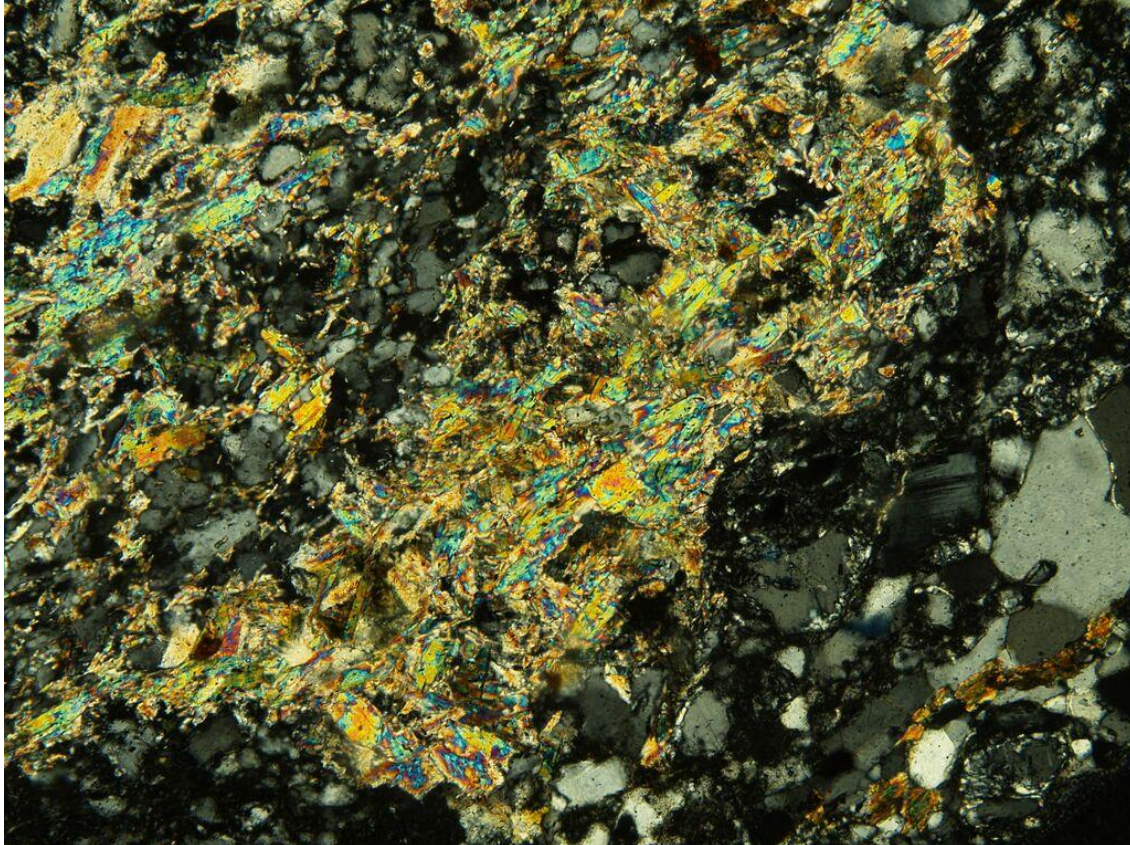


Figura 10: Estrutura Mica Fish na sombra de pressão do Plagioclásio. Objetiva 10x, sendo que Lado maior = 1,50mm e Lado Menor = 1,18 mm, Câmera Digital Olympus E330



Quatzo Com Extinção Ondulante



Figura 11. Pormenor do Feldespato com Maclas ligeiramente dobradas. Objetiva 10x, sendo que Lado maior = 1,50mm e Lado Menor = 1,18 mm , Câmera Digital Olympus E330

Muscovita (8%) muscovita fina maioria xenoblástica, alguns grãos idióblásticos (placóides) com ~0.1 mm; aparecem, ainda, agregados em bolsões orientados

Clorita (5%) Não orientada xenoblástica de 0.2-0.4 mm dispersa na lâmina e às vezes associada ao óxido de ferro

#### Acessórios:

Óxido de Ferro (3%) aparecem associados a clorita, às vezes aparecem dispersos e até como agregados

Epídoto (2%) pequenos cristais 0.1 mm alguns associados a Biotita, outros ao Plagioclásio; xenoblástico

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-Sn</i>	<i>Foliação Principal (Sn)</i>	<i>Pós-Sn</i>
Quartzo	x	x	

Muscovita			x
Plagioclásio	x	x	
Biotita	x	x	

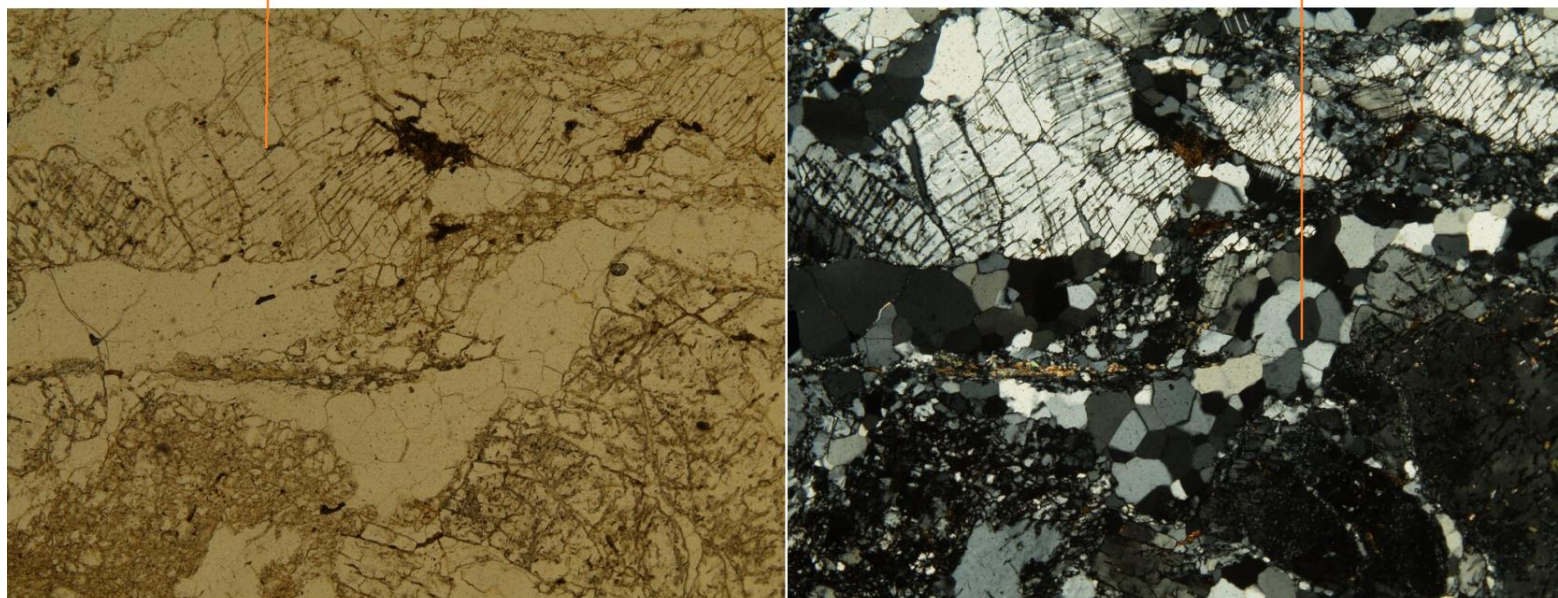
Rocha intensamente deformada e cisalhada; porfiroclasto de Plagioclásio fraturado com suas fraturas preenchidas por Biotita; Quartzo recristalizado em ribbons; Muscovita tardia não orientada e também em bolsões de agregados orientados; Clorita xenoblástica não orientada e óxidos de ferro dispersos ou agregados

ITU-V-001(70).JPG = Polarizadores descruzados e aumento de 4X

eITU-V-001(71).JPG= Polarizadores cruzados aumento de 4X

Porfiroclasto de Plagioclásio intensamente fraturado, com suas fraturas preenchidas por biotita

Ribbons de Quartzo



**Figura 12.** Porfiroclastos de plagioclásio intensamente fraturados. Há bandas granoblásticas quartzosas ( ribbons de quartzo em estrutura de mosaico e com contatos predominantemente curvos) e bandas granolepidoblasticas orientadas por biotita e com presença de quartzo, feldspato, óxido de ferro e muscovita. Objetiva 4x, sendo que Lado maior =3.50mm e Lado Menor = 2.70 mm , Câmera Digital Olympus E330

### Condições de Formação:

considerando a recristalização de quartzo em ribbons e a preservação de micas finas possivelmente em torno de 400° e em Pressões Intermediárias .

ITU-V-42

### **I – Identificação da Amostra**

Nome da Rocha:

### **II – Descrição Macroscópica**

Cor:

Estrutura:

Textura:

Granulação:

Composição Mineralógica (%volume):

Observações:

### **III – Descrição Microscópica**

Textura:

Granulação (mm):

COMPOSIÇÃO MINERALÓGICA ESTIMADA

Acessórios:

Relações de Temporaneidade relativa entre os minerais na textura:

<i>Mineral</i>	<i>Pré-deformação</i>	<i>Sin-deformação</i>	<i>Pós-deformação</i>
Quartzo			
Muscovita			
Minerais Opacos			

#### 4. Análises Petrográficas:

De forma geral, foram analisados xistos e quartzitos sendo que ambos **tinham uma intensa correlação de contato** observado em campo. Na lâmina ITU-05-036, afloramento de quartzito, foi observado uma foliação quase que verticalizada (182/65 e 182/80) mas, em segmentos ao lado do ponto descrito, também foi possível ver foliações oblíquas (166/55, 180/55, 172/50) o que demonstra uma deformação em escala regional. Em microscopia foi observado mineralogia de quartzo (80%) e muscovita (15%).

A amostra acima referida tem textura granoblástica com pequenos níveis lepidoblásticos, sendo os níveis lepidoblástico dados pelo quartzo e os lepidoblásticos dados pela muscovita. **A textura da rocha é muito fina nos níveis lepidoblásticos.** Foi possível notar de acordo com os aspectos estruturais dos minerais que poderia se tratar de um **arenito** (quartzo+ micas) que sofreu um aumento de pressão e temperatura que foi responsável pelo **seu bandamento em fatias, dado pelo contato reto e à quase inexistência de extinção ondulante** pode-se afirmar que esse mineral sofreu uma recristalização **eustática** (apagando o registro anterior).

Já na lâmina ITU-05-037 foi observado magnetita e epidoto além da predominância de muscovita e quartzo. Diferentemente da lâmina ITU-05-037 foi observado uma interação química entre a muscovita e quartzo, marcado por um contato sinuoso entre ambos os minerais.

Na descrição da lâmina ITU-05-010 encontramos-nos perante uma rocha com variação composicional e textura granoblástica poligonalizada intercalada com lentes lepidoblástica discretas. Nota-se uma composição semelhante aos quartzitos acima descritos: quartzo (70%), muscovita (20%) e magnetita (10%). As magnetitas estão dispersas nas bandas mais claras (onde se concentram muscovita) o que foi evidenciado no campo, nesse afloramento havia forte intercalação com foliação subvertical que mostrava claramente esse bandamento composicional. Observou-se nas descrições **petrológicas** que o quartzo é produto de recristalização estática (contato poligonalizado) **e sabe-se que para isso a temperatura estimada seria aproximada a 500°C o que nos estimaria uma provável Fácies metamórfica sem paragênese que indique um provável pico metamórfico.**

Relativamente às amostras de rochas de xisto, a ITU-05-020 foi coletada em campo devido a uma descrição macroscópica de provável mineralogia de xisto com granada. Se tal fosse comprovado em descrição petrográfica haveria um mineral que indicasse determinadas condições metamórficas, devido à **paragênese** encontrada. De acordo com as observações microscópicas foi obtido como mineralogia: biotita (24%), quartzo (40%), clorita (20%) e muscovita (15%) sendo que o quartzo aparece com extinção ondulante em

alguns grãos e a biotita aparece com inclusão de zircão. Para além disso, foi possível encontrar relíquias de granada, polimórfica, com Biotita substituindo esta. Assim sendo, no que diz respeito à Fáceis Metamórfica podemos enquadrá-la em Fáceis de Xisto Verde alta devido à **associação de Biotita e Granada**. Deve, finalmente salientar-se que a amostra encontra-se dobrada/crenulada facilmente evidente pelos níveis quartzosos (lentes) que acompanham essa foliação.

As prováveis fases metamórficas observadas podem ser descritas: uma primeira fase evidenciando os bandamentos composicionais (quartzo+micas) seguido de um esforço responsável pela formação da crenulação sendo que o desenvolvimento dessa desenvolve ainda mais o bandamento composicional. A presença de S1 é visível através dos minerais ainda **euédricos** de biotita que se encontram encurvados e substituídos por muscovita ao longo da sua clivagem (S2), (fenómeno de mimetização de S1), essencialmente na charneira da sua deformação. Segue-se ainda um esforço oblíquo a S1 (S3-cisalhamento) sendo responsável pelo desenvolvimento de sigmoides perpendiculares ao quartzo. Nestes sigmoides observa-se uma Biotita Pós-S2 que mimetiza S1. Após estas condições a Biotita tenta cristalizar, mas, agora, segundo as condições de deformação existentes. Finalmente, numa última fase, segue-se a deformação dos sigmoides de quartzo (essencialmente) observando-se domínio de **Mica Fish** (aglomerado de micas fitadas).

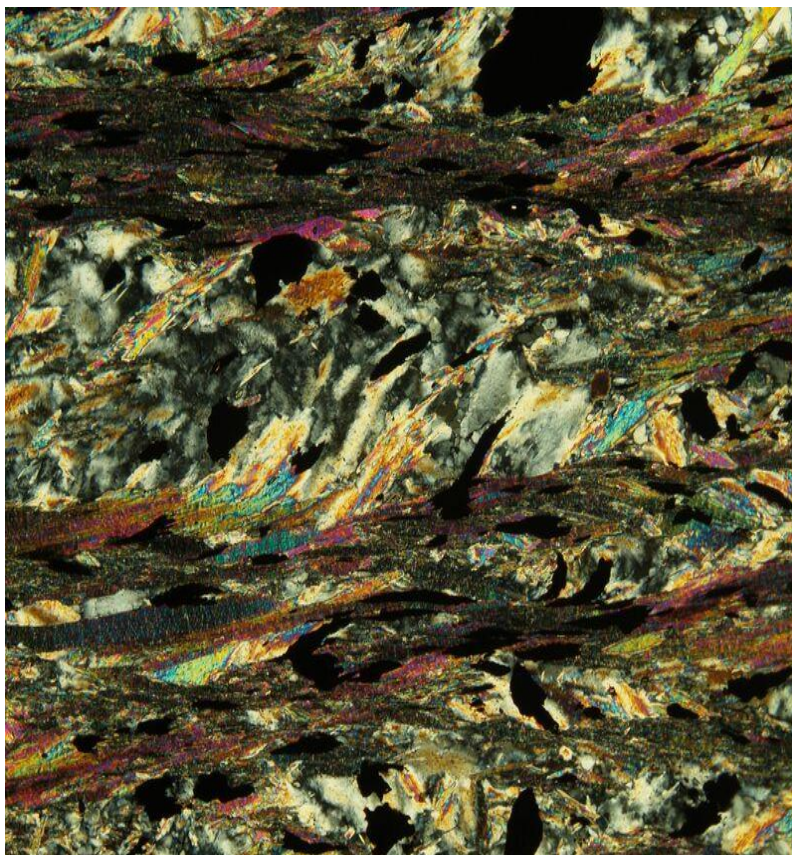
**Concluindo, a análise das lâminas anteriormente descritas, como a presença de granada, indicam que certamente as condições metamórficas sob a qual essa rocha foi submetida pode ter sido de Faceis de Xisto Verde de alto grau devido à associação de Granada e Biotita.**

Na amostra ITU-05-001, em afloramento não foi possível ver estrutura e chamou-se em descrição de campo de rocha gnáissica (embasamento). No entanto, em microscopi**afoi** observado que a rocha estava deformada e cisalhada com estrutura foliada e porfiroclastos de plagioclásio. A mineralogia descrita foi: quartzo (40%), biotita (20%), plagioclásio (22%), muscovita (8%), epidoto (2%) e óxido de ferro (3%). O plagioclásio aparece como porfiroclasto de até 7 mm com geminação do tipo albita, alguns grãos aparecem ainda com estrutura interna dobrada e fraturada e rotacionados com mica fish.

Em suma, existe uma rocha xistosa com porfiroclasto de plagioclásio, esse plagioclásio pode ter sido transportado do embasamento quando se formou o sistema de nappes e teria sido transposto nas camadas xistosas e quartzosas superiores.

Tanto a amostra ITU-05-032 como a ITU-05-042 que não foi descrita criteriosamente (não foi encontrada corrigida) tem-se uma intercalação de xisto com quartzo**o**. Pelas fotos tiradas, observa-se uma composição com percentagem alta de magnetita que segue uma foliação principal dada pela

muscovita. Foi notado, ainda, que alguns minerais de quartzo da amostra analisada estão estruturalmente boudinados pelos minerais micáceos.



**Figura petrográfica da amostra ITU-05-032**

Na amostra ITU-05-042 que também não foi apresentada (não foi encontrada corrigida) interpretou-se a amostra como sendo oriunda do embasamento, gnaissé foi observado bandamento composicional de mineralogia: quartzo, feldspato e biotita. No entanto com a análise de microscopia foi observado que se tratava de um muscovita-quartzito. Observa-se que os minerais de quartzo estão dobrados e tem textura mais grossa comparado aos minerais de muscovita com textura muito mais fina. Notar ainda de o contato dos grãos de quartzo são retos, indicando uma provável recristalização.

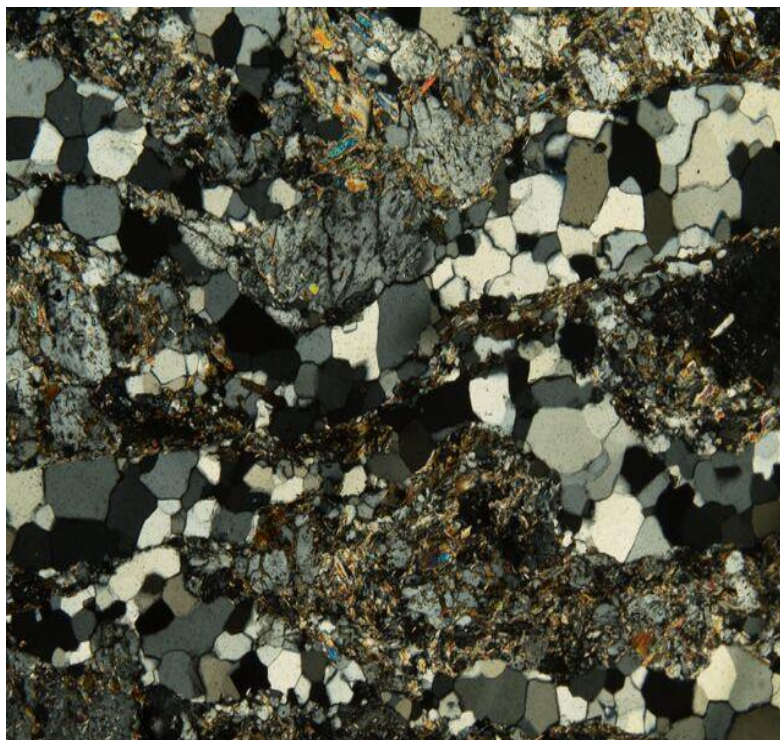


figura petrográfica da amostra ITU-05-042.

### **5. Discussão:**

Baseado nas amostras coletadas em campo e das suas análises petrográficas pode-se interpretar que a região (Grupo Carrancas) passou por um metaformismo **na Fácies anfíbolito**. Os contatos observados entre os minerais os indícios de recristalização de quartzo assim como minerais que indicam pico metamórfico foi fundamental para esses resultados obtidos.

A importância chave para a descrição das amostras coletadas para microscopia consiste ainda nas **informações que não mostraram correlação com as informações obtidas em campo**. Muitas vezes devido a um bandamento composicional de plagioclásio, mica e quartzo a amostra já foi nomeada como gnaiss sendo que na amostra ITU-05-001 notou-se que se tratava de uma remobilização de porfiroclasto de plagioclásio para as camadas quartzosas e xistosas ainda com base na foliação 185 /75 (ponto ITU-05-001) pode-se dizer que o transporte teve sentido leste.

Por fim como mencionado na amostra ITU-05-010 pode-se estimar que houveram quatro fases deformacionais ( $S_0$ ,  $S_n$ =crenulação,  $S_{n+1}$ = substituição mineral na charneira das dobras,  $S_{n+2}$ = sigmóides de quartzo perpendicular a  $S_n$  e  $S_{n+3}$ = deformação da  $S_{n+2}$ ).

## **6. Conclusão:**

Pode-se concluir que as amostras coletadas em campo foram de fundamental importância para a primeira fase de mapeamento. A mineralogia, textura foram de fundamental importância para compreensão das fases metamórficas assim como uma estimada temperatura de metamorfismo (aproximadamente 500°C).

Para a próxima fase de mapeamento será necessário mais correlações estruturais e mineralogias chave para indicarem com precisão a condição de metamorfismo do Grupo Carrancas.

## **7. Referências Bibliográficas**

**Campos Neto**, M.C., Janasi, V.A., Basei, M.A.S. & Siga Jr., O., 2007. Sistema de nappes Andrelandia, setor oriental: litoestratigrafia e posição estratigráfica, Ver. Bras. Geoc., 37(4-suplemento): 47-60.

C. Leandro, 2012. Estrutura, litoestratigrafia e metamorfismo do Grupo Carrancas na frente orogênica da Faixa Brasília Meridional (Tese de Doutorado. Instituto de Geociências)

**Neto, Mario** Campos et al. Sistema de nappes Andrelândia, setor oriental: litoestratigrafia e posição estratigráfica. Brazilian Journal of Geology, v.37, n.4, p.47-60, 2007.