

# DIVISÃO DE GEOLOGIA BÁSICA

## INSTRUÇÃO TÉCNICA PETROGRAFIA 01 – 01.07.2021

### Orientações para Análises Petrográficas

## 1 – INTRODUÇÃO

Descrição petrográfica em seção delgada é um trabalho de dissertação para transformar em texto o conjunto das observações obtidas com auxílio do microscópio. Para tanto, há necessidade de estabelecer procedimento padronizado com objetivo de instruir os técnicos do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM) sobre como descrever uma amostra de rocha em seção delgada ao microscópio petrográfico de luz polarizada. Cada amostra de rocha é única e lâminas deste material raramente são idênticas. O pesquisador ao executar esta atividade progressivamente acumula experiência e aprimora (ou altera) sua forma e técnica para tornar a descrição sintética, porém completa. Consequentemente, reduz-se o esforço e o tempo de análise dos variados tipos de rocha.

Independente do objetivo, do estilo de texto e do conteúdo das fichas de descrição, alguns procedimentos e informações, que são os campos da ficha petrográfica mesmo que apresentadas de forma resumida, são fundamentais na descrição de uma lâmina petrográfica:

- **Descrição macroscópica.**
- **Mineralogia ou Composição.**
- **Observações com relação as estruturas e texturas ígneas plutônicas, vulcânicas, metamórficas e sedimentares.**
- **Classificação da Rocha.**
- **Fotomicrografias.**

Estas informações são importantes pois vão ser usadas para alimentar a base de dados Petro do aplicativo Aflora e sua posterior migração para o banco de dados GeoSGB.

Também é exigido que as descrições petrográficas executadas pelos técnicos do SGB/CPRM sejam feitas de modo digital usando a Ficha de Descrição Petrográfica conforme modelo em anexo nesta instrução (Anexo 1).

**No item 4** da instrução técnica estão dispostos os procedimentos necessários para o envio e solicitação de análises petrográficas de lâminas/seções pela equipe que compõe o Setor de Análises Petrográficas do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

## 2 – PROCEDIMENTOS

Abaixo, como exemplo, segue a descrição de uma rocha plutônica ácida. Entre aspas estão recomendações sobre o preenchimento dos campos. Estes apontamentos são genéricos e aplicáveis para qualquer tipo de rocha.

Em anexo, como complemento, estão disponíveis exemplos de descrições petrográficas de outros tipos de rochas. Rocha plutônica máfica (Anexo 5), rocha vulcânica ácida (Anexo 6), rocha vulcânica máfica (Anexo 7), rocha vulcanoclástica (Anexo 8), rocha sedimentar (Anexo 9) e rocha metamórfica (Anexo 10).

### 2.1 – Rocha Plutônica Ácida

- Características Mesoscópicas

Geralmente os petrógrafos possuem a disposição apenas os tabletes de rocha cortados para a confecção das lâminas. Estas amostras não são o ideal para realizar a descrição macroscópica pois são pequenas e não possuem mais a superfície natural. Utilizar os tabletes foi uma alternativa viável de trabalhar com um grande volume de amostras de rocha, principalmente quando recebemos material de outras unidades da empresa. No caso da possibilidade de descrever a amostra coletada no campo, opte por ela. Utilize lupas de mão e de mesa quando

disponíveis. Se achar necessário molhe com água ou passe óleo mineral na superfície dos tabletes.

Descreva o índice de cor, a cor/tonalidade da rocha, indique a presença de intemperismo e a cristalinidade da rocha. Após estas informações indique a estrutura e outras informações relacionadas. Complemente com dados da caderneta de campo ou da ficha de solicitação de análise petrográfica que achar relevante (presença de enclaves, fraturas, tipo de foliação, litoclastos, etc). Passe para a descrição da textura que seja possível observar macroscopicamente (ex. fanerítica média subequigranular), liste a assembleia mineral ou dos fragmentos e complemente com informações sobre a forma destes constituintes. Descreva a presença de alterações hidrotermais/metassomáticas indicando a cor da fase mineral relacionada ou a fase mineral quando possível. Descreva como ela ocorre (ex. pervasiva, restrita preenchendo estruturas, presença de halos de alteração). Finalize estimando o índice máfico para rochas ígneas e posteriormente estabeleça se a rocha é ou não magnética.

*Rocha holocristalina leucocrática, com coloração rosada. A estrutura da rocha é maciça e homogênea e a textura é subequigranular fanerítica média e porfirítica. São observados cristais tabulares de plagioclásio branco, quartzo intergranular, hornblenda, biotita e opacos. Os fenocristais observados são de feldspato alcalino tabular com coloração rosa e tonalidade alaranjada e com dimensões entre 0,5 até 5cm (como descrito pelo coletor da amostra.). IM~20%. Rocha magnética.*

#### ➤ Mineralogia/Composição

Faça uma estimativa visual e se achar necessário estimativa de forma mais precisa faça a contagem de pontos em diversas áreas da amostra (utilizando o campo de visão do microscópio). Posteriormente calcule a média em porcentagem para cada fase mineral.

Quartzo (25%):  
Feldspato Alcalino (25%):  
Plagioclásio (20%):  
Hornblenda (10%):  
Biotita (5%):  
Titanita (2%):  
Opacos (2%):  
Apatita (<1%):  
Zircão (traço):  
Sericita (4%):  
Clorita (6%):  
Epidoto (acessório):

#### ➤ Observações

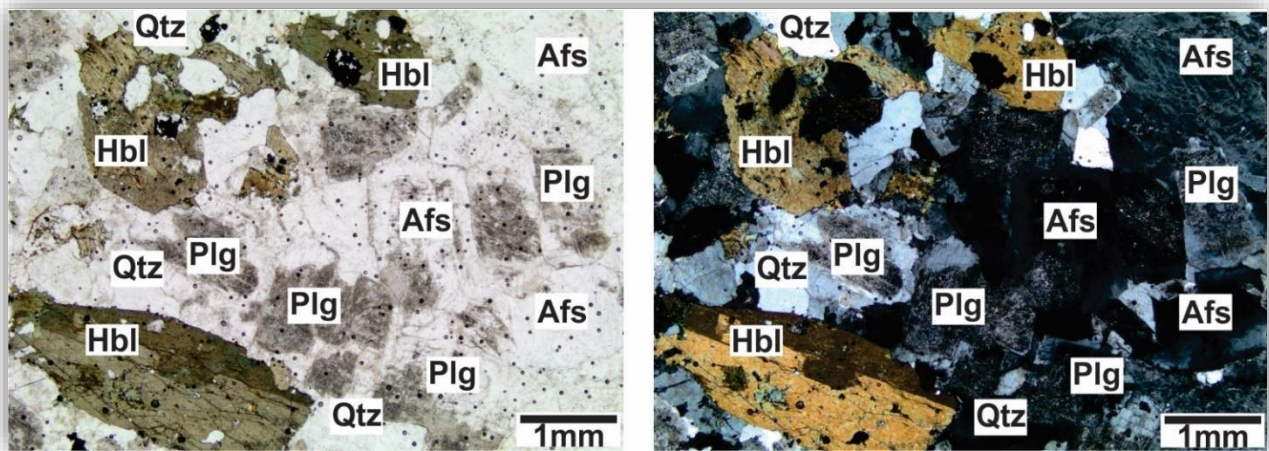
Prestar muita atenção para manter o texto das observações organizado e não ser prolixo. Aconselhamos ser objetivo e evite fazer interpretações. Procure descrever as estruturas e as texturas principais. Posteriormente descreva como o arranjo, forma e distribuição das fases minerais se organizam de acordo com as estruturas, a textura e entre si. Descreva os hábitos, formas e calcule as dimensões mínimas e máximas dos cristais se possível. Siga descrevendo as fases minerais acessórias e as fases de alteração e como elas ocorrem. Para as rochas ígneas plutônicas finalize estabelecendo a sequência de cristalização. Em alguns casos é interessante citar referências para posterior consulta.

*Os fenocristais são de feldspato alcalino euédrico tabular micro a mesopertíticos e micropoiquiliticos (com inclusões de plagioclásio e quartzo) e como descrito na análise macroscópica pelo coletor da amostra, possuem dimensões centimétricas. Cristais de plagioclásio estão turvos parcialmente sericitizados. Cristais de biotita estão parcial ou totalmente cloritizados, com titanita microgranular e epidoto associado como fases de substituição.*

**Rocha** ler sobre a classificação de rochas no item 2.2.

*Biotita hornblenda monzogranito porfírico*

**Fotomicrografias** ler sobre fotomicrografias no item 2.3.



**Figura 1** – Fotomicrografias ilustram a estrutura maciça e heterogênea da amostra e a textura granular hipidiomórfica. Nas fotomicrografias também é possível observar a assembleia mineral descrita. Com cristais com pleocroísmo verde de hornblenda (Hbl), cristais de feldspatos com cores de interferência baixas e aspecto turvo (Plg), cristais de feldspato alcalino micropertíticos (Afs) e cristais de quartzo também com cores de interferência baixas, porém sem turvação (Qtz). Fotomicrografias LT - 20x PPL (esq.) e XPL (dir).

## 2.2 – Classificação de Rochas

A seguir estão listadas as bibliografias com a sistemática de classificação de rochas da International Union of Geological Sciences - IUGS que são adotadas pelo SGB/CPRM. Utilizar estes sistemas de classificação ou citar o sistema de classificação utilizado, como no caso das rochas listadas no item 2.2.3 é fundamental para a padronização da qualidade dos nossos trabalhos.

Na caderneta de campo de geologia do SGB/CPRM e na Instrução Técnica DIGEOB 03 – Caderneta de Campo estão disponíveis uma coletânea de diagramas e tabelas de classificação de rochas que são usados de forma rotineira nos trabalhos de campo.

### 2.2.1 – Rochas Plutônicas e Vulcânicas

As classificações das rochas plutônicas e vulcânicas devem seguir as recomendações e os esquemas da IUGS referenciadas a seguir. Mcphie (1993) é muito utilizado para a descrição e classificação de rochas vulcânicas.

- LE BAS, M. J.; STRECKEISEN, Albert L. The IUGS systematics of igneous rocks. Journal of the Geological Society, v. 148, n. 5, p. 825-833, 1991.
- STRECKEISEN, A.; ZANETTIN, B. Igneous rocks: IUGS classification and glossary: recommendations of the International Union of Geological Sciences, Sub commission on the Systematics of Igneous Rock. University of Cambridge, 2004.
- MCPHIE, Jocelyn. Volcanic textures: a guide to the interpretation of textures in volcanic rocks. 1993.

## 2.2.2 – Classificação de Rochas Metamórficas

Os esquemas e recomendações da IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks para classificação de rochas metamórficas estão subdivididos em um conjunto de artigos disponíveis no formato .pdf no link <https://www.bgs.ac.uk/scmr/products.html>.

## 2.2.3 – Classificação de Rochas Sedimentares, Minérios e Materiais Diversos

Até o momento não existe um esquema de classificação de rochas sedimentares pela IUGS – Subcommission on the systematics of sedimentar rocks. Recomenda-se a utilização do trabalho disponibilizado pelo Serviço Geológico Britânico no link <https://www.bgs.ac.uk/bgsrscs/>.

Nesta página também estão disponíveis esquemas para classificação de depósitos superficiais naturais e antropogênicos e para classificação de descontinuidades de preenchimentos de estruturas.

Sempre que lâminas de rochas sedimentares, de minérios e de materiais diversos forem descritas (meteoritos, cerâmicas, ligas metálicas, clínquer, cristais artificiais, compósitos, etc) é necessário informar no texto da descrição petrográfica a referência utilizada para a classificação do mesmo.

## 2.3 – Fotomicrografias

Atualmente os departamentos de geologia e em alguns casos de infraestrutura geocientífica do Serviço Geológico do Brasil – CPRM e suas respectivas gerências dispõem de câmeras digitais acopladas aos microscópios petrográficos. As fotomicrografias obtidas a partir destes equipamentos são um produto de aquisição rápida e simples, enriquecendo com ilustrações as descrições petrográficas. As fotomicrografias auxiliam na interpretação dos resultados por qualquer usuário.

As fotomicrografias quando inseridas nos relatórios/notas explicativas publicados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM devem obrigatoriamente conter escala (de preferência na imagem) e legenda. As legendas das fotomicrografias devem informar o tipo de iluminação (LT) luz transmitida ou (LR) luz refletida e a configuração dos polarizadores durante a aquisição, (PPL) iluminação plano polarizada ou (XPL) iluminação com polarizadores cruzados. Outras informações da legenda são livres, porém devem estar dentro de contexto do parágrafo ou complementar o parágrafo onde estão referenciadas.

As abreviações quando utilizadas para identificar as fases minerais nas fotomicrografias devem obrigatoriamente seguir a Instrução Técnica DIGEOB 06 – Símbolos de elementos químicos e abreviaturas de minerais.

## 3 – BANCO DE DADOS

---

As fichas de descrições petrográficas são um material muito valioso e devem ser armazenadas com cuidado. Os arquivos devem ser salvos no formato .pdf e renomeados de acordo com o disposto na Instrução Técnica DIGEOB-04, acrescentando o abreviação **Petrog** no final para indicar que se trata de uma descrição petrográfica:

Exemplo: 1552-TD-R-001-Petrog

Os dígitos iniciais são do centro de custo do projeto, em seguida a sigla do geólogo, a letra faz referência ao tipo de material (R - rocha), os últimos dígitos fazem referência ao ponto de amostragem e ainda pode conter letras (A, B, C) caso mais de uma amostra tenha sido coletada no mesmo ponto. A parte final do nome do arquivo, abreviação **Petrog**, informa que o arquivo é de uma descrição petrográfica.

Também é necessário o preenchimento da tabela Banco de Dados Petrografia (Anexo 2) que reúne as informações de laboratório de cada lâmina descrita. A tabela está disponível nos anexos deste documento.

Os arquivos das descrições petrográficas e a tabela “banco de dados petrografia” devem ser inseridos em

uma pasta com nome Descrições Petrográficas. Esta pasta vai compor o banco de dados do projeto e deve ser enviada em conjunto com os outros arquivos finais.

De forma complementar é necessário continuar a alimentar a base de dados Petro do aplicativo Aflora com os resultados das descrições petrográficas.

## 4 – SETOR DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

É esperado que os projetos que solicitem descrições petrográficas sejam atendidos de maneira eficiente e em prazo adequado. Da mesma maneira, os geólogos que solicitam as análises devem compreender que é de sua responsabilidade a caracterização inicial das rochas dos projetos. A petrografia deve ser responsável pelos estudos de maior detalhe.

Os produtos oferecidos pela equipe de petrografia são:

- Descrições completas de lâminas delgadas, com identificação dos minerais transparentes, porcentagem estimada de cada mineral, textura da rocha, deformações, alterações, sugestão de protólito, nome da rocha, comentários de ordem petrogenética e fotomicrografias.
- Descrições simplificadas, incluindo mineralogia, porcentagem estimada dos minerais, textura e nome da rocha. Estas análises mais simples envolvem menor tempo de análise.
- Descrições completas de lâminas delgadas polidas, visando identificação de minerais opacos (sulfetos, óxidos) e transparentes, porcentagem estimada, relações texturais, alterações, substituições, presença de fases como Au, Ag, granulometria, relações paragenéticas entre as diferentes fases e fotomicrografias.
- Orientação sobre questões relacionadas a petrografia (dúvidas, equipamentos, etc).

Para solicitar a execução de análises petrográficas por técnicos da equipe de petrografia é preciso em contato com o representante do Grupo de Petrografia nacional e seguir os procedimentos abaixo:

- (1) informar por e-mail o nome do projeto, centro de custo do projeto, quantidade de lâminas para descrição e tipos de rocha (Ex. ígneas ácidas, ígneas básicas/intermediárias, ígneas alcalinas, vulcânicas, vulcanoclásticas, metamórficas, sedimentar siliciclástica, sedimentar carbonática, formações ferríferas, etc).
- (2) com estas informações a coordenação entra em contato com os membros da equipe para definir e posteriormente orientar o solicitante para qual unidade da empresa e petrógrafa/o as lâminas deverão ser enviadas.
- (3) o solicitante precisa então preencher os campos destacados em azul na tabela (Anexo 2) e as fichas de solicitação de análise petrográfica (Anexo 3) para cada lâmina. As fichas contêm informações de campo relativas à amostra laminada.
- (4) o solicitante deve também agrupar as lâminas em conjuntos relativos às unidades estratigráficas e/ou litotipos e preparar uma tabela que contenha estas informações (Anexo 4). As informações sobre as amostras e a organização das lâminas em conjuntos representativos das unidades litológicas presentes são fundamentais para uma boa caracterização petrográfica do material.
- (5) preparar as lâminas para envio por malote cuidando para que as mesmas fiquem protegidas da melhor forma e não quebrem durante o transporte. Caso exista dúvida entrar em contato com a coordenação de petrografia. Enviar as amostras macroscópicas (tabletes) em uma embalagem separada das lâminas.
- (6) comunicar por e-mail o coordenador e os destinatários sobre o envio dos malotes contendo as lâminas e amostras macroscópicas (tabletes). Ao término do trabalho todo este material vai

ser devolvido para o remetente.

As lâminas só serão descritas após a entrega dos Anexos 2, 3 e 4 que devem ser enviados pela plataforma filesender da RNP (<https://filesender.rnp.br/>) para o e-mail do coordenador da petrografia.

O acompanhamento dos trabalhos executados pela equipe de petrografia, seja pelos solicitantes ou por interessados em acompanhar o andamento das descrições petrográficas, pode ser feito consultando a planilha Tabela de Acompanhamento das Análises Petrográficas

Na intranet do Serviço Geológico do Brasil – CPRM também está disponível o conjunto de Anexos apresentados na instrução técnica.

## **AUTORES**

Tiago Bandeira Duarte  
Jaime Estevão Scandola  
Vanja Coelho Alcântara

## ANEXOS

**Anexo 1 – Modelo da ficha para análises petrográficas.**

**ANÁLISE PETROGRÁFICA**

**PROJETO:**

**CENTRO de CUSTO:**

**AMOSTRA:**

**No. LABORATÓRIO:**

**Características Mesoscópicas**

**Mineralogia / Composição**

**Observações**

**Rocha**

**Unidade Litoestratigráfica**

**Petrógrafo/a**

**Data**

**Fotomicrografias (Quantidade de Fotos:)**



**Anexo 2 – Modelo de tabela que acompanha a solicitação para análise petrográfica e onde devem ser relacionadas as lâminas/seções e respectivas informações de laboratório (\*Somente os campos destacados em azul devem ser preenchidos pelo solicitante).**

Amostra	Data Recebimento da Lâmina	CC	RA	Lote	N° Lab	Tipo	Ficha de pedido de descrição	Situação	Data Análise	Petrografo	Descrição Arquivada	Caixa Arquivo
AF-R-018	17/01/2020	4436.084	2	4415	GJG 504	delgada	sim	concluída	03/02/2020	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AF-R-030	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-736	delgada	sim	concluída	04/09/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AF-R-048	11/10/2019	4436.084	2	4392	GIG-796	delgada	sim	concluída	20/11/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-020	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-737	delgada	sim	concluída	29/08/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-020	11/10/2019	4436.084	2	4392	GIF-737	polida	sim	concluída	20/11/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-162	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-738	delgada	sim	concluída	20/08/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-176 A	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-739	delgada	sim	concluída	22/08/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-187	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-740	delgada	sim	concluída	02/09/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179
AS-R-243	01/08/2019	4436.084	2	4392	GIF-741	delgada	sim	concluída	22/08/2019	Tiago Bandeira Duarte	sim	179

**Anexo 3 – Modelo da ficha de Solicitação de Análise Petrográfica que deve ser preenchida individualmente para cada lâmina/seção.**

PROJETO: Juruena-Teles Pires	C.C.: 4322.087
GEÓLOGO: Cleber Alves	Nº DA AMOSTRA: CA-R-189A
DATA: 23/08/2018	Nº DE LABORATÓRIO: OGF-443

Tipo de Análise Petrográfica
( ) SIMPLIFICADA  * mineralogia, porcentagem estimada dos minerais, textura, nome da rocha e fotomicrografias sem legendas. Estas análises mais simples envolvem menor tempo de análise.
(X) Completa  * identificação dos minerais transparentes, porcentagem estimada de cada mineral, textura da rocha, deformações, alterações, sugestão de protólito, nome da rocha, comentários de ordem petrogenética, fotomicrografias com legendas e com identificação das fases.
INFORMAÇÕES BÁSICAS DE CAMPO
OBJETIVO DA ANÁLISE: Mineralogia essencial, acessórios e secundários, caracterização textural, classificação da rocha.
TIPOS LITOLÓGICOS PRESENTES NO AFLORAMENTO: Brecha vulcânica e ignimbrito.
TIPO E GEOMETRIA (FORMA) DO AFLORAMENTO: Afloramento na forma de blocos e matações dispersos na encosta do morro.
ASPECTOS ESTRUTURAIS NO AFLORAMENTO: Maciça, compacta.
METAMORFISMO/HIDROTERMALISMO/INTEMPERISMO LOCAL: Sem metamorfismo – pouco intemperizada.
ASPECTOS TEXTURAL MEGASCÓPICO: Ocorre brecha vulcânica, com fragmentos de rocha vulcânica de até 15 cm, em uma matriz riolítica, rica em fragmentos líticos e de cristais. Tem o aspecto bastante poroso, onde parece que fragmentos vítreos ou de cristais foram dissolvidos. Lateralmente, em contato brusco, ocorre porção de tufo grosso rico em fragmentos de cristais e líticos (vulcânica felsica), de cor cinza escuro, maciço, compacto.
ASSEMBLEIA MINERAL OBSERVADA:
INFORMAÇÕES ADICIONAIS:
CLASSIFICAÇÃO DE CAMPO: Ignimbrito/tufo .

FOTOS DO AFLORAMENTO (incluir legenda simplificada)


**Anexo 4 – Modelo de tabela que acompanha a solicitação de descrição de lâminas/seções onde devem ser relacionadas as lâminas e respectivas informações sobre a geologia destas amostras.**

Amostra	Tipo de Rocha	Unidade Litoestratigráfica	Outras Informações
CE-0003C	Granito	granito indefinido	Granito será designado em uma unidade
CE-0008	Gnaiss migmatítico	Complexo Nova Mamoré	
CE-0014	Gnaiss Migmatítico	Complexo Nova Mamoré	
CE-0020C	Leucogranito	Granito Laje	granito anatótico
CE-0021	Leucogranito	Granito Laje	granito anatótico
CE-0022	Calciossilicática	Complexo Nova Mamoré	Lentes de rocha calciossilicática em meio de granitos anatóticos
CE-0032C	Granito	Granito Laje	
CE-0033	Gnaiss	Complexo Nova Mamoré	
CE-0035A	Calciossilicática	Complexo Nova Mamoré	Lentes de rocha calciossilicática em meio de granitos anatóticos
CE-0039B	Biotita Gnaiss	Granito Laje	

**Anexo 5 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha plutônica máfica.**

**ANÁLISE PETROGRÁFICA**

**PROJETO:** Geologia e Metalogenia da Região de Peixoto de Azevedo e União do Norte

**CENTRO de CUSTO:** 4460.087

**AMOSTRA:** DF-R-035

**No. LABORATÓRIO:** GIF-681

**Características Mesoscópicas**

Rocha melanocrática com coloração cinza escura esverdeada. A estrutura da rocha é maciça e homogênea. A textura é ofítica. São observados cristais milimétricos e tabulares de plagioclásio envolvidos por uma matriz afanítica cinza escura esverdeada. IM~80%. Também são observados cristais de sulfeto disseminado. Rocha muito magnética.  
Rocha classificada no campo como dique de diabásio.

**Mineralogia / Composição**

Augita (40%):  
Plagioclásio (30%):  
Uralita (17%):  
Opacos (10%):  
Apatita (<1%):  
Sericita (2%):  
Biotita (traço):

**Observações**

Rocha com estrutura maciça e homogênea. A textura da rocha é ofítica. São observados cristais euédricos e tabulares de plagioclásio envolvidos por cristais de augita com dimensões centimétricas.  
Nos interstícios dos cristais de plagioclásio ocorre uma fase mineral (provavelmente desvitrificada) composta por cristais fibrolíticos de tremolita-actinolita (uralita) e clorita.  
Cristais de plagioclásio estão parcialmente sericitizados e substituídos por argilominerais.  
Opacos com dimensões milimétricas e formas subédricos também são abundantes e ocorrem de forma intergranular e disseminados. Opacos microgranulares também ocorrem associados aos aglomerados de tremolita-actinolita.  
A textura ofítica é indicativa de resfriamento lento. Desta forma o corpo deve ser um sill ou derrame espesso.  
Não estou classificando como diabásio porque este tipo de rocha tem como característica a textura intersticial e não ofítica.  
Ver bibliografia  
[http://www.geo.mtu.edu/KeweenawGeoheritage/BlackLavas/Ophitic\\_Texture/Ophitic\\_Texture.html](http://www.geo.mtu.edu/KeweenawGeoheritage/BlackLavas/Ophitic_Texture/Ophitic_Texture.html)

**Rocha**

Microgabro

**Unidade Litoestratigráfica**

Esta amostra foi incluída na Suíte Intrusiva Flora da Serra

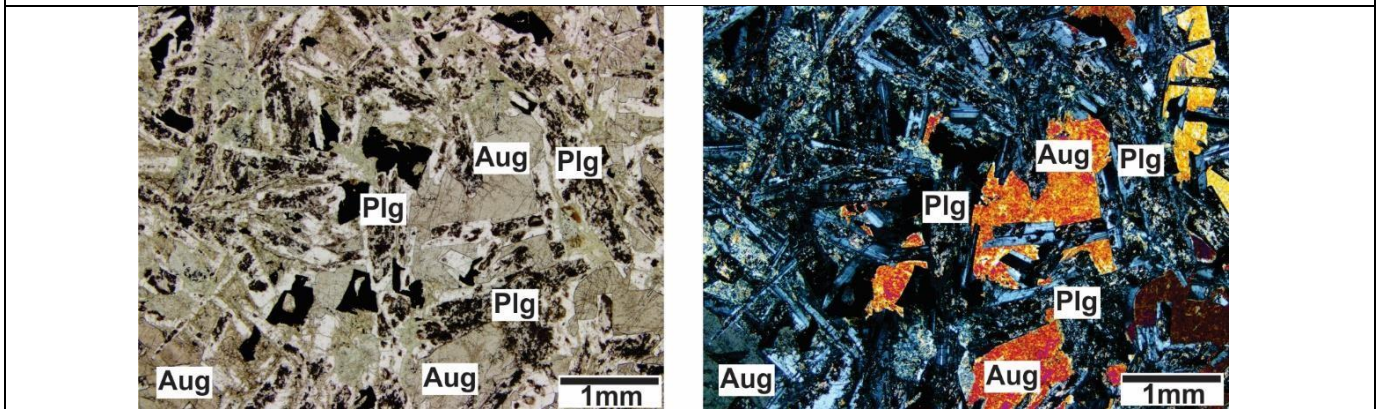
**Petrógrafo(a)**

Tiago Bandeira Duarte

data 02/08/2019

**Fotomicrografias**

2 Fotomicrografias



Fotomicrografias LT exibindo a estrutura maciça e homogênea da amostra e a textura óptica resultante da presença de cristais entimétricos e poiquilíticos de augita envolvendo cristais ripiformes de plagioclásio. Também é possível observar o processo de uralitização parcial dos cristais de augita e a alteração parcial (sercitização dos cristais de plagioclásio). Fotomicrografias 20x PPL (esq.) e XPL (dir). Plg – plagioclásio, Aug – augita.

**Anexo 6 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha vulcânica ácida.**

**ANÁLISE PETROGRÁFICA**

**PROJETO:** Evolução Crustal e Metalogênia da Província Mineral Juruena - Teles Pires

**CENTRO de CUSTO:** 4322

**AMOSTRA:** FS-R-275

**No. LABORATÓRIO:** GJD 972

**Características Mesoscópicas**

Rocha com coloração marrom com estrutura maciça e homogênea e textura microporfírica. A matriz é afanítica felsítica e os fenocristais são de quartzo e feldspato milimétricos angulosos a subarredondados. Não magnética.

**Mineralogia / Composição**

**Matriz (60%):**

**Fenocristais (40%):**

**(% na matriz)**

Quartzo (35%):

Feldspato Alcalino (35%):

Plagioclásio (15%):

Sericita/muscovita (10%):

Biotita (2%):

Opacos (3%):

Zircão (traço):

**Observações**

Rocha composta por uma matriz com textura microgranular (micropoiquilitica a micrográfica) quartzo feldspática (felsítica) com opacos microgranulares. Na matriz os cristais de feldspato estão sericitizados. Na rocha também ocorrem fenocristais submilimétricos de quartzo, feldspato alcalino (perítico) e plagioclásio com formas subarredondadas e golfos de corrosão além de cristais de biotita pseudomórfica substituídos por muscovita.

Fenocristais de plagioclásio também estão sericitizados.

Sericita e muscovita também ocorrem preenchendo microfraturas, espaços intergranulares e discontinuidades.

Rocha também esta afetada por alteração composta por limonita.

**Rocha**

Riolito

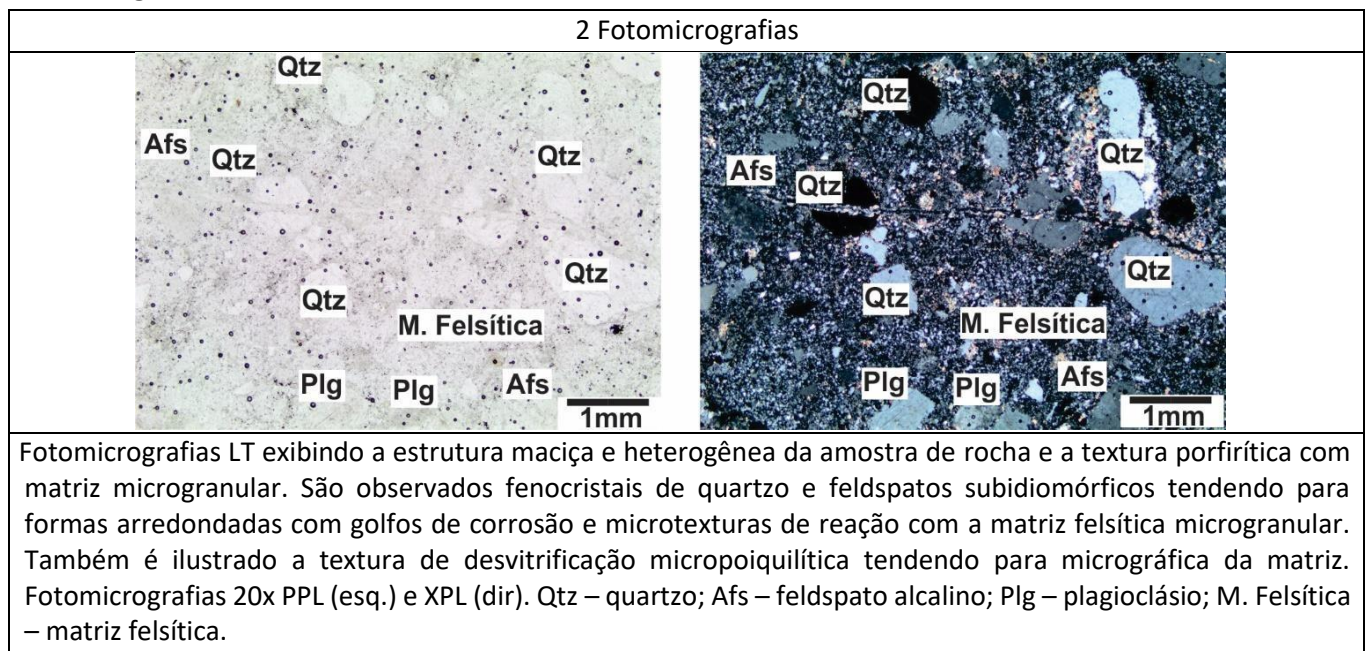
**Unidade Litoestratigráfica**

**Petrógrafo(a)**

Tiago Bandeira Duarte

data 18/07/2018

## Fotomicrografias



**Anexo 7 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha vulcânica máfica.**

**ANÁLISE PETROGRÁFICA**

**PROJETO:** Geologia e Metalogenia da Região de Peixoto de Azevedo e União do Norte

**CENTRO de CUSTO:** 4460.087

**AMOSTRA:** DF-R-241C

**No. LABORATÓRIO:** GJG-500

**Características Mesoscópicas**

Rocha melanocrática com coloração cinza escura. A estrutura da rocha é maciça e homogênea. A textura da rocha é afanítica. Provavelmente é uma rocha máfica vulcânica. Rocha magnética.  
Rocha classificada no campo como subvulcânica básica.

**Mineralogia / Composição**

Plagioclásio (45%):  
Augita (30%):  
Biotita (5%):  
Clorita + Uralita (5%):  
Opacos (15%):

**Observações**

Rocha com estrutura maciça e homogênea. A textura da rocha é intersetal muito fina. São observados cristais ripiformes de plagioclásio, cristais de clinopiroxênio (augita) intergranulares com biotita associada parcialmente uralitizados. Na amostra também são abundantes cristais de mineral opaco disseminado. São observadas microfraturas preenchidas por epidoto e clorita com halo de alteração submilimétrico onde os cristais de plagioclásio estão saussuritizados.

**Rocha**

Basalto ou diabásio

**Unidade Litoestratigráfica**

**Petrógrafo(a)**

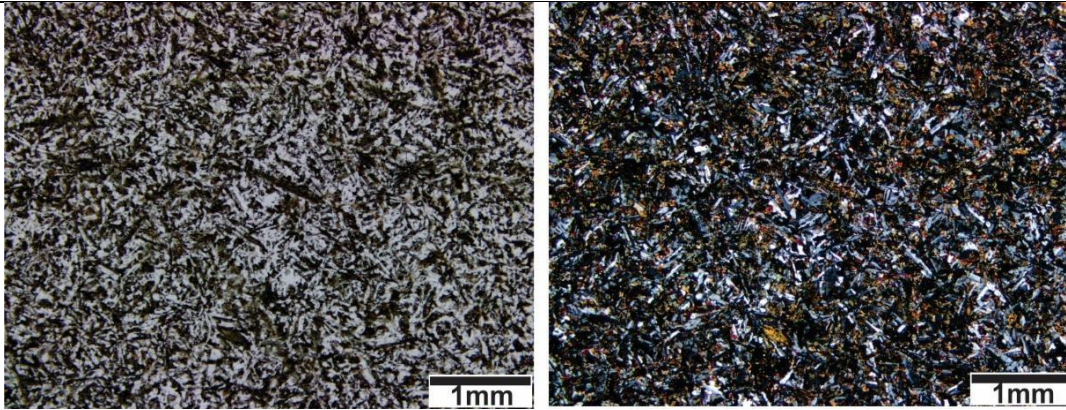
Tiago Bandeira Duarte

data 27/02/2020

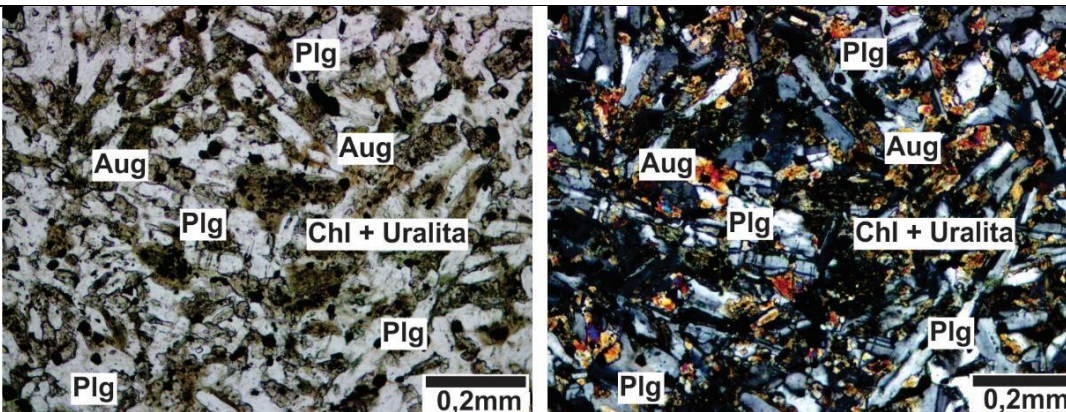


**Fotomicrografias**

4 Fotomicrografias



Fotomicrografias LT ilustram a estrutura maciça e homogênea da amostra e a textura intersetal muito fina resultante da presença de cristais entremeados, submilimétricos e ripiformes de plagioclásio com cristais de clinopiroxênio intergranulares. Fotomicrografias 20x PPL (esq.) e XPL (dir.).



Fotomicrografias LT de detalhe da textura intersetal e do arranjo espacial das fases minerais que compõe a amostra. Notar que os cristais de augita estão parcial ou totalmente uralitizados e substituídos por clorita. . Fotomicrografias 100x PPL (esq.) e XPL (dir). Plg – plagioclásio; Aug – augita; Chl – clorita.

## Anexo 8 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha vulcanoclástica.

### ANÁLISE PETROGRÁFICA

**PROJETO:** Evolução Crustal e Metalogênia da Província Mineral Jurueua - Teles Pires

**CENTRO de CUSTO:** 4322

**AMOSTRA:** FS-R-224A

**No. LABORATÓRIO:** GJD 953

#### Características Mesoscópicas

Rocha com coloração cinza escura com tonalidade marrom. A rocha possui uma estrutura de fluxo marcada pela orientação de fragmentos de cristais de rocha. Nesta amostra são observados cristais angulosos e com dimensões muito variadas (submilimétricas) de quartzo, feldspatos, mineral máfico, fragmentos de rochas (granito fino rosado e rocha melanocrática fina com até 1,5cm) e opacos distribuídos de forma homogênea em uma matriz afanítica cinza escura. Rocha magnética.

#### Mineralogia / Composição

**Matriz (50%):**

**Fragmentos (50%):**

**(% na fração)**

Fragmentos de Plagioclásio (35%):

Fragmentos de Hornblenda (20%):

Fragmentos de Feldspato Alcalino (2%):

Fragmentos de Quartzo (10%)

Fragmentos de Biotita Cloritizada (5%):

Fragmentos de Rocha (15%):

Fragmentos de Púmice (Fiammes) (4%):

Fragmentos de Opacos (5%)

Zircão (traço):

Apatita (traço):

Epidoto (traço):

Fluorita (traço):

Sericita (2%):

Titanita (2%):

#### Observações

Rocha vulcanoclástica composta por matriz microcristalina, com baixa birrefringência provavelmente quartzo feldspática com cristais microlíticos de opacos, titanita e epidoto associados.

Dispersos de forma homogênea pela matriz são observados fragmentos de natureza de dimensões diversas (0,025 a 2,5mm), por vezes orientados ao longo da foliação de fluxo.

Como partes da matriz existem fragmentos de púmices devitrificadas, com formas lenticulares e dobradas (Fiammes) orientadas ao longo de uma foliação de fluxo piroclástico.

Nesta amostra são abundantes fragmentos de plagioclásio (com geminação albita-Carlsbad e lamelar de albita). Estes fragmentos no geral possuem formas subédricas a euédricas, por vezes com vértices arredondados e contatos com golfos de reabsorção pela matriz. Estão parcialmente sericitizados.

Fragmentos de hornblenda euédricos com vértices arredondados são o segundo tipo mais comum na amostra. Por vezes são poiquilíticos com inclusões de plagioclásio sericitizado. Alguns cristais estão parcialmente substituídos por epidoto e opacos nas clivagens.

Fragmentos de quartzo observados são subarredondados e possuem contatos com golfos de reabsorção. Também são observados cristais de quartzo com formas angulosas. Fragmentos de biotita totalmente cloritizada (+- epidoto e fluorita) e com titanita microcristalina associado também ocorrem na amostra. Por vezes estão com opacos. Opacos também ocorrem como cristais subédricos inclusos em hornblenda e disseminados na amostra, no geral possuem bordas com titanita microgranular e clorita. Nesta amostra também foram observados alguns fragmentos de feldspato alcalino. Fragmentos de rocha também são comuns (observado fragmento com 1,3cm). Foram observados fragmentos de rocha rica em feldspato alcalino (quartzo monzonito/álcali granito) e também fragmentos de diorito fino (com plagioclásio, hornblenda e opacos). Zircão e apatita ocorrem como inclusões em fragmentos de cristais.

## Rocha

Ignimbrito – Composição dacítica.

## Unidade Litoestratigráfica

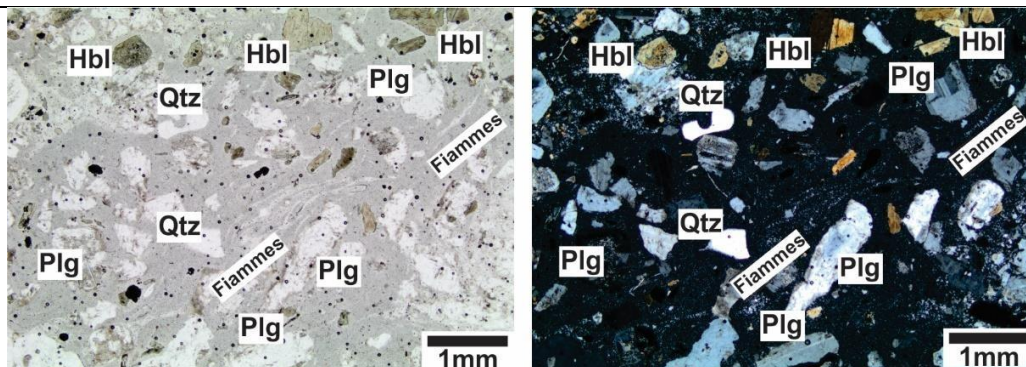
## Petrógrafo(a)

Tiago Bandeira Duarte

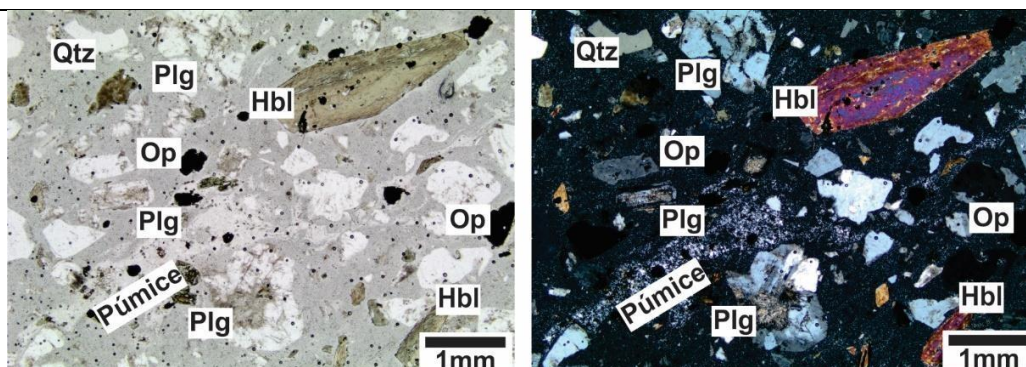
data 12/07/2018

## Fotomicrografias

### 4 Fotomicrografias



Fotomicrografias LT ilustrando a estrutura maciça e heterogênea da amostra. São observados fragmentos de cristais de plagioclásio, quartzo e hornblenda predominantemente angulosos além de fiammes que estão distribuídos em uma matriz microgranular. 20x - PPL esq. e XPL dir. Qtz – quartzo; Plg – plagioclásio; Hbl – hornblenda.



Fotomicrografias LT de detalhe da amostra exibindo os fragmentos de cristais de hornblenda (pleuclorismo verde amarelado e alta birrefringência), plagioclásio e quartzo e fragmento de púmice desvitrificada (posição central esquerda na fotomicrografia) dispersos pela matriz. 20x - PPL esq. e XPL dir. Qtz – quartzo; Plg – plagioclásio; Hbl – hornblenda; Op – opacos.

## Anexo 9 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha sedimentar.

### ANÁLISE PETROGRÁFICA

**PROJETO:** Evolução Crustal e Metalogênia da Província Mineral Juruena - Teles Pires

**CENTRO de CUSTO:** 4322

**AMOSTRA:** CA-R-147

**No. LABORATÓRIO:** GJF-150

#### Características Mesoscópicas

Rocha com coloração marrom com tonalidade roxa. A estrutura da rocha é estratificada plano paralela e cruza de pequeno porte. A rocha é composta por fragmentos com granulometria fina aparentemente de quartzo e de rocha vulcânica ácida. No campo é descrito a presença de vesículas estiradas e paralelas a estratificação. Rocha não magnética.

#### Mineralogia / Composição

Quartzo (92%): Predominam fragmentos de quartzo monocristalino, mas também são observados alguns cristais de quartzo policristalino.

Feldspto (2%): Cristais totalmente sericitizados

Poros (5%):

Matriz (1%):

Zircão (traço):

Sericita (traço): Micrólitos disseminados.

Carbonato (traço): Micrólitos disseminados.

#### Observações

Rocha epiclastica com granulometria fina a média (~0,25mm) e bem selecionado composta por fragmentos de quartzo e muito subordinadamente feldspto. Os fragmentos possuem formas subarredondadas a subangulares e alta esfericidade. O grau de compactação da rocha e os processos de dissolução por pressão provavelmente influenciam nas formas menos arredondadas observadas. O cimento da rocha é composto por uma fina película de material criptocristalino opaco, provavelmente óxido de ferro e a matriz é praticamente ausente e composta por sílica, talvez resultante da dissolução e precipitação.

As características desta amostra permitem interpretar que se trata de um sedimento com maturidade elevada.

Cristais de quartzo no geral são turvos e repletos de microinclusões de material opacos e inclusões fluídas.

#### Rocha

Quartzo arenito

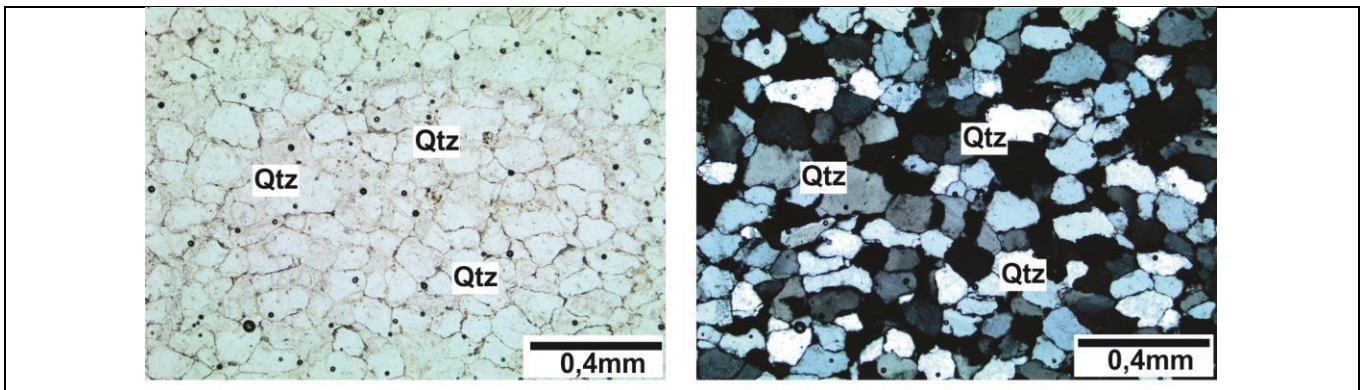
#### Unidade Litoestratigráfica

#### Petrógrafo(a)

Tiago Bandeira Duarte

data 16/11/2017

## Fotomicrografias



Fotomicrografias LT ilustram a forma subarredondada a subangular e a alta esfericidade dos fragmentos de quartzo que compõe esta amostra de quartzo arenito com maturidade elevada. Também é possível visualizar as feições de dissolução por pressão no entorno dos cristais e a película de óxido de ferro (cimento) que recobre os fragmentos de quartzo. Fotomicrografias 40X PPL (esq.) e XPL (dir.). Qtz – Quartzo.

**Anexo 10 - Modelo de descrição petrográfica de uma lâmina de rocha metamórfica.**

**ANÁLISE PETROGRÁFICA**

**PROJETO:** Geologia e Metalogênia do Oeste de Goiás

**CENTRO de CUSTO:** 4318

**AMOSTRA:** JJ-R-311

**No. LABORATÓRIO:** GJC 445

**Características Mesoscópicas**

Rocha intemperizada com coloração cinza amarelada. A estrutura da rocha é xistosa e a textura é granolepidoblástica e porfiroblástica. São observadas lentes sigmoides compostas por quartzo muito fino contornadas por esteiras de muscovita associadas a porfiroblastos de granada oxidadas com dimensões milimétricas. Rocha não magnética. Rocha classificada no campo como talco clorita xisto.

**Mineralogia / Composição**

Quartzo (30%):

Muscovita (35%):

Biotita (10%):

Granada (10%):

Estaurolita (5%):

Turmalina (5%):

Zircão (traço):

Opacos (5%):

**Observações**

Rocha com estrutura foliada xistosa e textura granolepidoblástica e porfiroblástica. São observadas esteiras descontínuas e anastomosadas de quartzo e esteiras de muscovita + biotita + opacos (provavelmente grafita) com porfiroblastos milimétricos de granadas euédricas rotacionadas e raros porfiroblastos de estaurolita. Porfiroblastos de turmalina são abundantes e correm disseminados pela amostra. Cristais de muscovita próximos de porfiroblastos de granadas oxidadas estão com coloração amarelada. Aparentemente porfiroblastos de biotita estão sendo metassomatizados para muscovita.

**Rocha**

Estaurolita turmalina granada biotita muscovita xisto

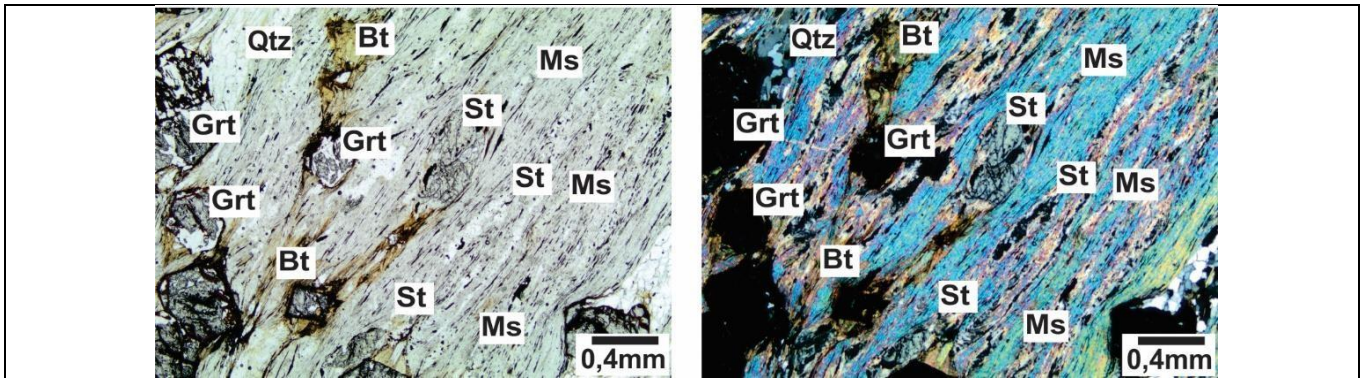
**Unidade Litoestratigráfica**

**Petrógrafo(a)**

Tiago Bandeira Duarte

07/02/2018

## Fotomicrografias



Fotomicrografias LT ilustram a estrutura foliada descontínua e pouco espaçada xistosa desenvolvida por cristais orientados de muscovita, biotita e grafita que alteram com esteiras de cristais granoblásticos de quartzo. Na fotomicrografia também estão presentes cristais porfiroblásticos e idiomórficos de granada e estaurolita rotacionados e o desenvolvimento de sombras de pressão nas extremidades destas fases minerais. Fotomicrografias 20x PPL (esq.) e XPL (dir). Qtz – quartzo; Ms – muscovita; Bt – biotita; St – estaurolita; Grt – granada.