

# Capítulo 5

## 5. Resultados das rochas do embasamento e das rochas da Orogenia San Ignacio

### 5.1 Introdução

Neste capítulo são apresentados os resultados dos trabalhos realizados que consistem na descrição petrográfica juntamente com os dados geológicos gerados na fase de campo e os resultados geoquímicos.

Em primeiro lugar se apresentará a descrição petrográfica das amostras do embasamento (granulitos, gnaisses e xistos) e a seguir os dados petrográficos das amostras das intrusões graníticas geradas na Orogenia San Ignacio (Tabela 5.1). Em seguida são apresentados os resultados geoquímicos das rochas do embasamento de forma conjunta.

**Tabela 5.1.** Relação das amostras, unidades, junto com os tipos de análises.

<b>Nome da rocha</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tipo de Análise</b>
BO-03-003-enderbito	Lomas Maneches	Petrografia Geoquímica
BO-03-005-gnaisse BO-03-018-gnaisse	Lomas Maneches	Geoquímica
BO-03-007-gnaisse BO-03-008-gnaisse BO-03-009-gnaisse	Lomas Maneches	Petrografia Geoquímica
BO-03-004-ortognaisse BO-03-015-gnaisse	La Chiquitania	Petrografia Geoquímica
BO-03-10- Granito San Andrés BO-03-12- Granito El Refugio BO-03-14- Granito San Ramón	San Ignacio	Petrografía Geoquímica
BO-03-16- Migmatito San Javier	San Ignacio	Geoquímica

## 5.2 Petrografia

### 5.2.1 *Granulitos Lomas Manechas*

As características de campo nos permitem descrever os granulitos como rochas de cor cinza, mesocráticos, de textura granoblástica, com domínio de minerais máficos e de granulometria média (Fotografia 5.1). As descrições da lâmina BO-03-003 e o diagrama QAP permitem denominar a rocha como enderbito, com os seguintes componentes: plagioclásio (18%), quartzo (14%), ortoclásio (2%), microclina (4%), piroxênios (24%), hornblenda (35%), acessórios (2%) e como mineral secundário o epidoto (3%). A composição mineralógica como as feições do afloramento amostrado pela homogeneidade e pouca variação granulométrica sugerem ortoderivação.

A hornblenda é o único anfibólio presente na lâmina e aparece com forma pseudo-hexagonal, de cor castanho esverdeado, foliação em duas direções, bordas suturadas e em alguns setores da lâmina os cristais aparecem em aglomerados.

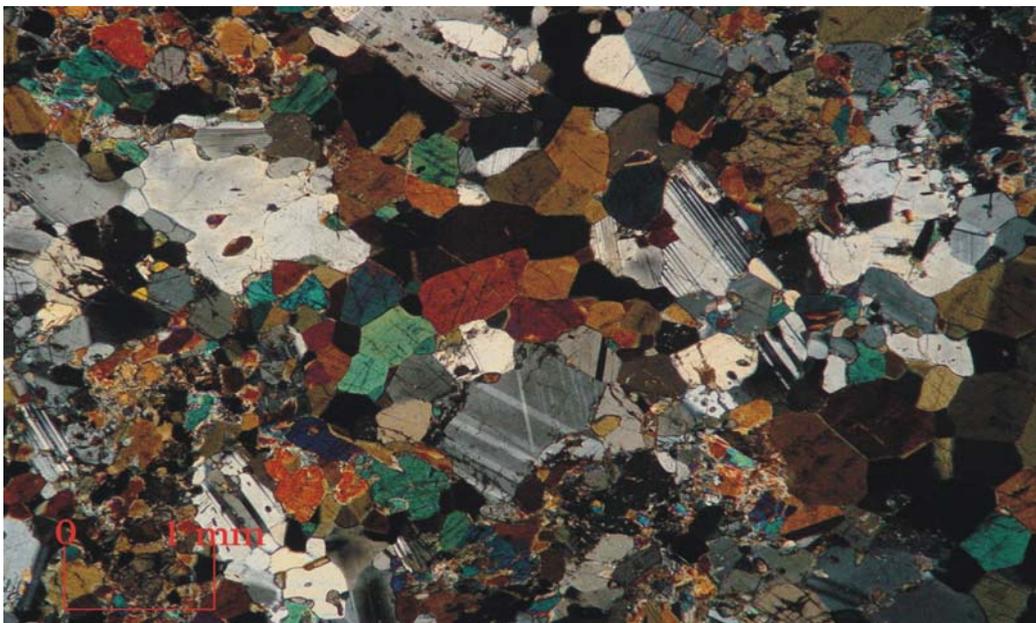
O piroxênio se apresenta em duas variedades: hiperstênio e augita, diferenciadas pelo pleocroísmo do hiperstênio e pelo ângulo de extinção da augita.

O ortopiroxênio apresenta fraturas recheadas por minerais opacos (Fotomicrografia 5.1). Os minerais félsicos são: plagioclásio, variedade andesina ( $An_{12-26}$ ), quartzo, microclino e ortoclásio, este último em menor proporção. O plagioclásio é descrito como uma forma subédrica, com bordas subarredondadas, de menor tamanho em relação aos minerais máficos e a maioria dos cristais se apresenta como inclusões nos máficos, mas também se observa inclusão de minerais secundários tais como o epidoto.

O quartzo aparece de forma subédrica com bordas completamente subarredondadas e suturados entre si. A microclina se encontra de forma subédrica e com inclusões de epidoto. O mineral acessório desta lâmina está representado em menor proporção pelo zircão.



**Fotografia 5.1.** Afloramento de coleta da amostra BO-03-003 onde se observa a foliação e a granulometria grossa do enderbiteo.



**Fotomicrografia 5.1.** Amostra BO-03-003 com domínio de minerais máficos, tais como: piroxênio, variedade augita e hornblenda como máficos junto com a presença de plagioclásios e quartzo em proporção menor, objetiva 2.5 X, nicóis (X).

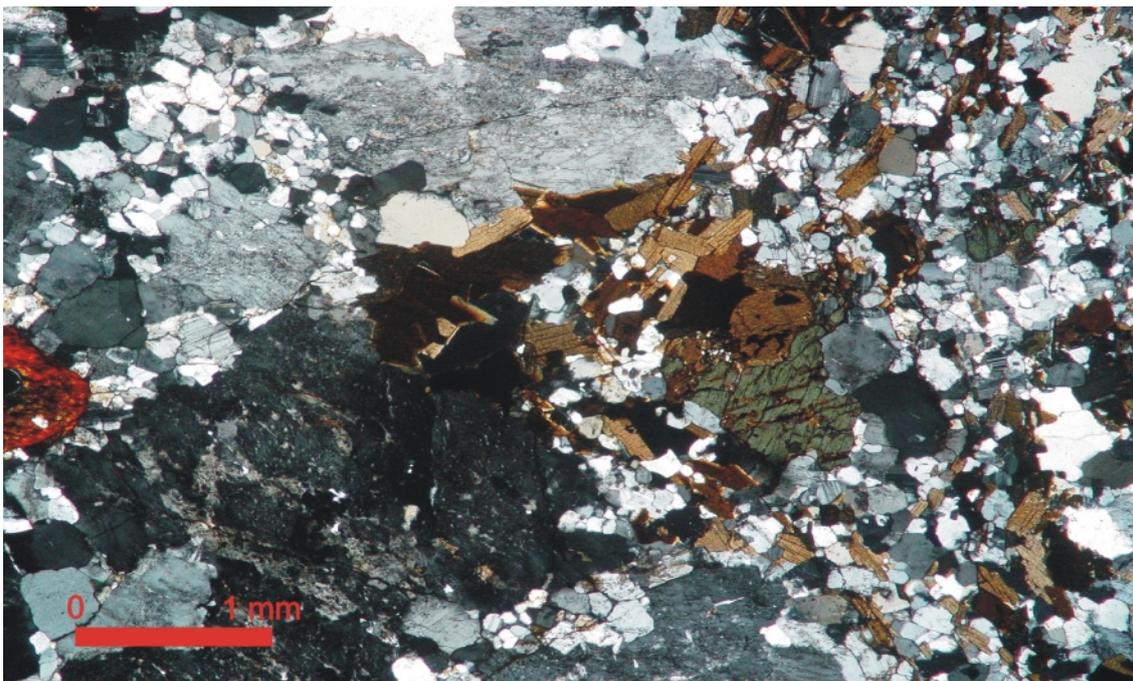
### 5.2.2 *Gnaisses Lomas Maneches (BO-03-007)*

Nesta rocha fanerítica ocorrem duas tonalidades: rosa pálido e cinza esbranquiçado apresentando uma variação no tamanho de grão, que vai de médio a grosso. Microscopicamente se observou a presença de quartzo (31%), plagioclásio (12%), microclina, (32%), ortoclásio (5%), hornblenda (11%), biotita (4%), mirmequita (2%), minerais acessórios (1%) e minerais secundários (2%) (Fotografia 5.2).

A rocha de natureza quartzo – feldspática se apresenta com fenocristais de microclina, com 2 mm de comprimento, com uma camada incipiente de argilização, dando uma aparência suja. O quartzo, segundo mineral em abundância, se observa com formas subédricas e com suas bordas suturadas, alguns apresentam fraturas, porém sem preenchimento. O plagioclásio com menos de 1 mm de comprimento se mostra com maclas polissintéticas, cobertas por uma suave alteração argílica, o que impossibilita a identificação da variedade. Observou-se ortoclásio que aparece em uma porcentagem reduzida.

Os minerais máficos que abundam na lâmina são biotitas de cor castanho, com corte basal e formas tabulares, algumas delas apresentando maclas tipo Carlsbad e a média de comprimento varia de 1 a 2 mm. A hornblenda se revela de cor castanho esverdeado, com a típica clivagem em duas direções e com inclusões de zircões (Fotomicrografia 5.2).

Os minerais acessórios abundam nos anfibólios à maneira de inclusões, incluindo a alanita, caracterizada pela cor vermelha. Tomando como base a porcentagem dos minerais esta rocha pode ser classificada como um ortogneisse de composição granítica.



**Fotomicrografia 5.2.** Ortogneisse Lomas Maneches (amostra BO-03-007) com presença de glomeropórfiros de biotita e hornblenda rodeados por mineralais félsicos, tais como quartzo, microclina nesta parte da lâmina, objetiva 2.5 X, nicóis (X).

### 5.2.3. *Gnaisse Lomas Maneches (Amostra BO-03-008)*

A segunda amostra apresenta uma coloração rosa, de granulometria média, com mineralais máficos dispostos com uma parcial orientação. Microscopicamente foram identificados os seguintes mineralais essenciais: quartzo (33%), microclina, (28%), ortoclásio (2%), plagioclásio (17%) que representam 80% do total de mineralais félsicos e como mineralais máficos observou-se a hornblenda (16%). O restante da lâmina está formada por mineralais acessórios (1%) e secundários (1%). Mediante esta porcentagem e utilizando o diagrama classificatório QAP (Streichasen 1976), pode-se indicar que se trata de um gnaisse de composição granítica (Fotomicrografia 5.4).

### 5.2.4 *Gnaisse Lomas Maneches (BO-03-009)*

Esta rocha é descrita na literatura com a denominação de migmatito (Fotografias 5.2 e 5.3). Neste trabalho, evitou-se esta denominação e o termo gnaisse é aqui utilizado para apresentar esta rocha. Macroscopicamente tem-

se uma rocha de granulometria média à grossa, cor esbranquiçada, com predomínio de quartzo, plagioclásio e K-feldspato.

Ao microscópio identificaram-se quartzo (37%), microclina (25%), plagioclásio (23%), ortoclásio (4%), mirmequitas (1%), biotita (8%) e minerais acessórios (2%).

Os minerais máficos estão representados por biotita, apresentada com uma orientação parcial, com duas formas: colunar e em corte basal. A cor é castanho esverdeado, com inclusões de zircão e apatita.

O quartzo atua como o fenocristal de maior tamanho, ocorre com formas subédricas a anédricas, com bordas subarredondadas e suturadas, com tamanho 2 mm.

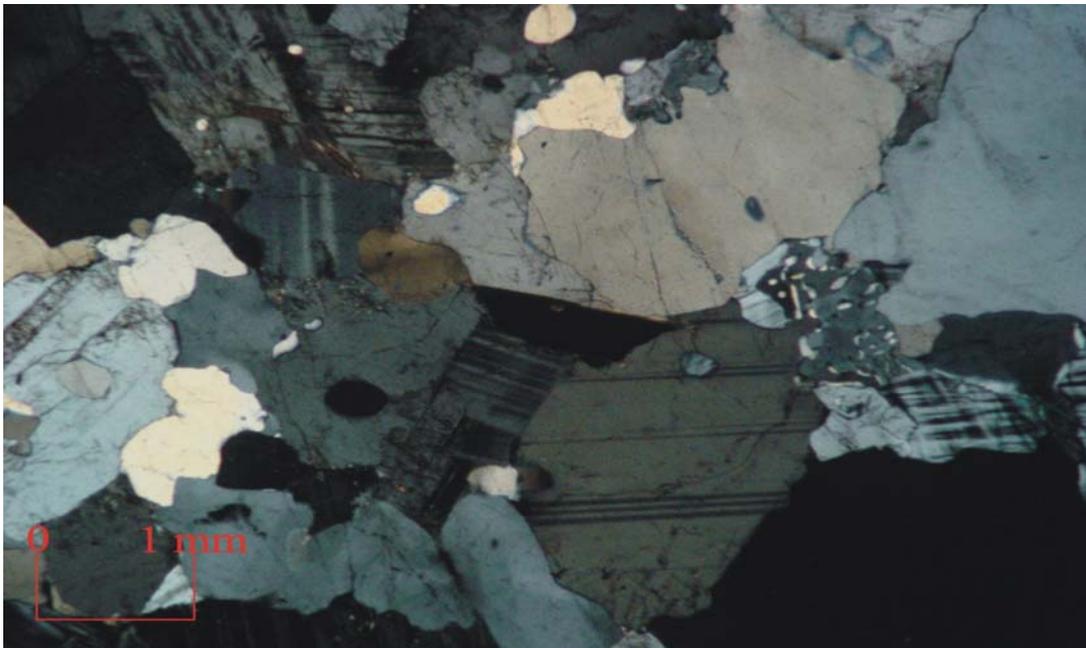
O plagioclásio, com variedade oligoclásio ( $An_{3.5-4.5}$ ), apresenta-se com clivagem preenchida por sericita. Os K-feldspatos estão caracterizados por microclina e ortoclásio. O primeiro aparece como fenocristais de 3x1.5 mm. O ortoclásio se encontra em proporção menor e não passa de 1,5 mm (Fotomicrografia 5.3). A mirmequita se fez presente em uma porcentagem mínima, com formas anédricas. Os minerais acessórios aparecem à maneira de inclusões nas biotitas.



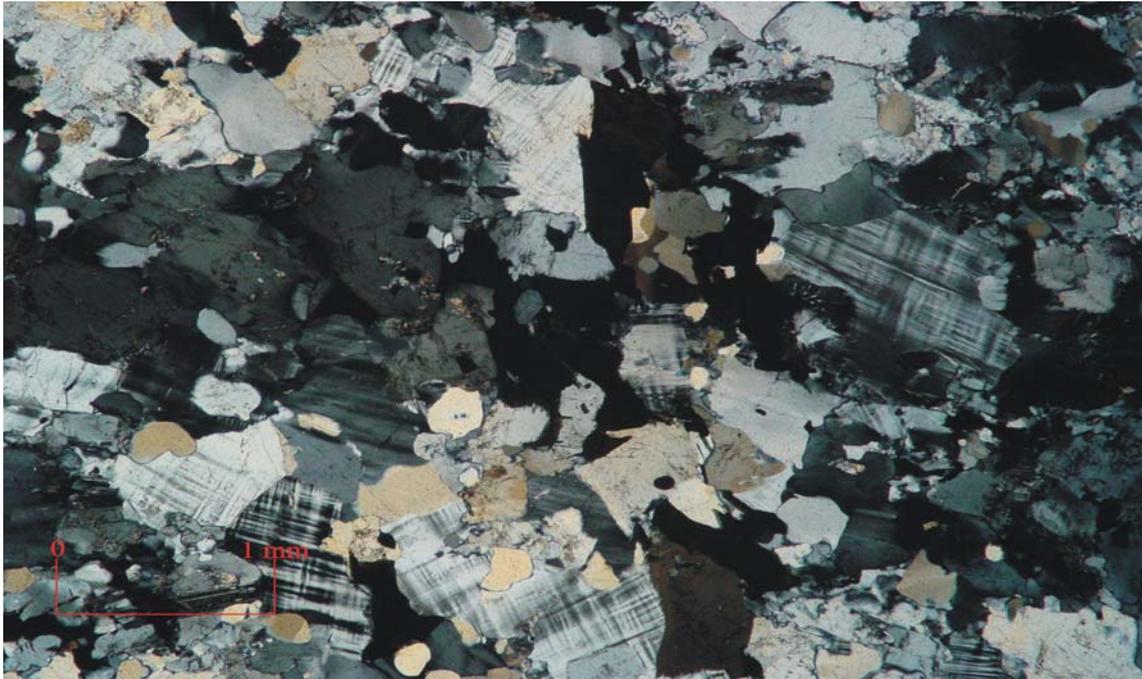
**Fotografia 5.2.** Visão geral do afloramento do gnaisse Lomas Maneches (amostra BO-03-008). Professores Manuel D'Agrella e Wilson Teixeira como escala.



**Fotografia 5.3.** Detalhe do afloramento do gnaiss Lomas Manechas (amostra BO-03-009).



**Fotomicrografia 5.3.** Lâmina petrográfica da amostra BO-03-009, com abundância de quartzo, plagioclásio, exoluções mirmequíticas e microclina, objetiva 2.5 x, nicóis (X).



**Fotomicrografia 5.4.** Amostra BO-03-008, predominantemente félsica, com abundância de microclinas e em menor porcentagem quartzo junto com plagioclásios, objetiva (2.5x), nicóis (X).

### 5.3 Complexo de Gnaisses La Chiquitanía

#### 5.3.1 Amostra BO-03-004

Rocha de cor cinza esbranquiçada, mesocrática, com domínio de minerais félsicos de granulometria média (Fotografias 5.5 e 5.6). Descrições petrográficas permitem determinar: (42%) de quartzo, plagioclásio (19%), ortoclásio (8%), microclina (7%), granada (7%), hornblenda (5%) e biotita (10%). Esta composição sugere um ortogneisse granodiorítico.

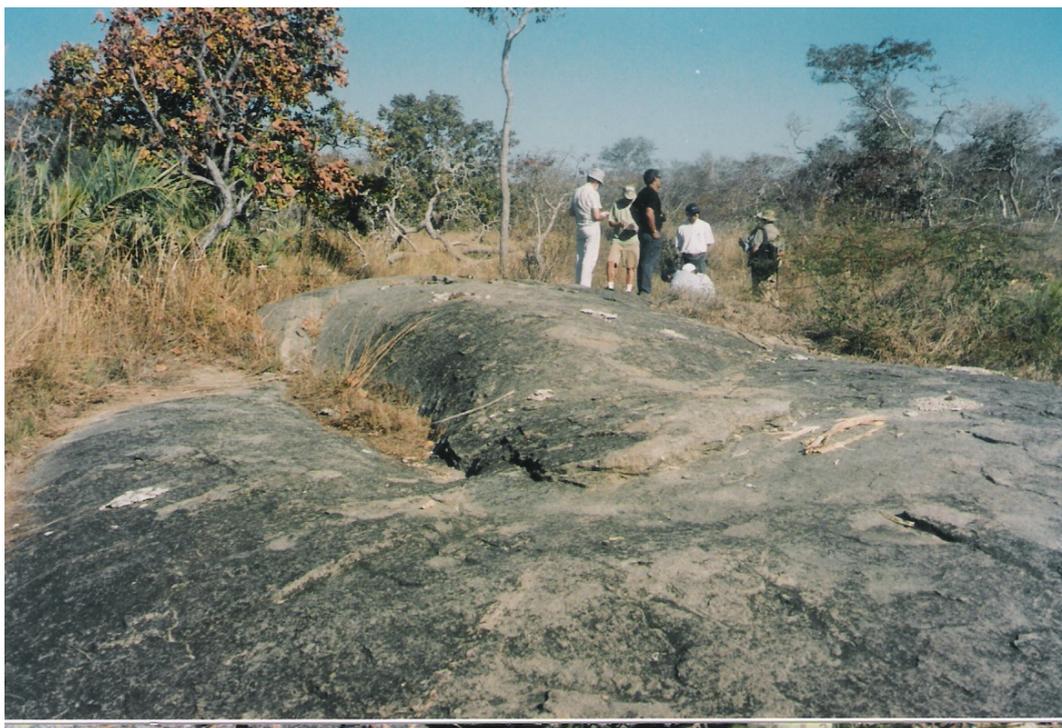
O quartzo está presente em forma subédrica, sendo o fenocristal de maior tamanho debilmente fraturado e alguns cristais exibem intercrescimentos com plagioclásio.

O plagioclásio, variedade oligoclásio ( $An_{11-13}$ ), aparece com formas subédricos e sem fraturas. Não obstante, o ortoclásio mostra-se fortemente fraturado, sendo que alguns grãos encontram-se preenchidos com sericita.

Os minerais máficos que se observam na lâmina são granada, hornblenda e biotita, sendo que o primeiro mineral se apresenta em forma

subédrica, rodeada por biotitas e inclusões de zircão, apatita e fragmentos de biotita (Fotomicrografia 5.5).

A biotita de forma tabular ocorre tanto bordejando a granada como também se encontra espalhada na lâmina. Caracteriza-se por ser de cor castanha esverdeada, fortemente pleocróica. Algumas delas apresentam-se alteradas para clorita. Por último observou-se a hornblenda com formas pseudo-hexagonais, de cor castanho escuro e foliação na seção basal.



**Fotografia 5.4.** Visão geral do afloramento do gnaiss La Chiquitania (amostra BO-03-04).

### 5.3.2 Amostra BO-03-015

Microscopicamente esta lâmina apresenta 34% de quartzo, 19% de microclina, 2% de ortoclásio, 17% de plagioclásio, 2% de mirmequita, 17% de biotita, 4% de minerais opacos, 1% de minerais acessórios, 2% de piroxênios e 2% de titanita. Os fenocristais estão representados por quartzo, microclina e plagioclásio. O quartzo se caracteriza pela extinção ondulante, carece de fraturas e se apresenta com bordas suturadas.