UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

Relatório preliminar de petrografia e metamorfismo de Itutinga (MG): Grupo Área II de Minas Gerais

> Débora Rodrigues Denner Christian Boscaratto Mariana Busarello

> > São Paulo 2015

Sumário

1.	Introdução	2
1.1	Relevância do projeto	3
1.2	Localização e vias de acesso	3
2.	Objetivos e Metas	4
3.	Materiais e Métodos	4
3.1	Confecção dos mapas de base	5
3.2	Trabalho de Campo	5
3.3	Trabalho de Escritório	5
4.	Revisão bibliográfica	6
4.1	Geologia Regional	6
4.2	Geologia Local	9
5.	Módulo do Mapa Geológico 1	0
6.	Descrição das Unidades 1	1
6.1	Quartzito 1	1
6.2	Xisto 1	2
6.3	Gnaisse 1	3
7.	Interpretação do Metamorfismo 1	6
8.	Próximas etapas 1	8
9.	Referências Bibliográficas	

Anexos

RESUMO

Inicialmente, em trabalho de escritório, através de programas computacionais *ArcMap* e *QGis*, foi realizado a confecção dos mapas base para o trabalho de campo preliminar. Após esta etapa, utilizando-se dos mesmos programas, um mapa geológico preliminar foi confeccionado, observando predominância de ortognaisse do embasamento do Grupo Barbacena por toda área, além de quartzitos do Grupo São João Del Rei e por fim rochas classificadas como xisto intercaladas com o gnaisse. Esta última unidade não pode ser bem mapeada até o presente trabalho. No mapa geológico preliminar, a interpretação foi realizada a partir das anotações de caderneta de campo do grupo, que também foi consultada para esta etapa.

Neste relatório foram incluídas as análises petrográficas, as quais permitiram maior conhecimento da geologia em questão e também melhoraram as informações contidas no mapa obtido. De forma simplificada, a preparação e o estudo das lâminas e do corte de amostras macroscópicas resultaram em informações sobre o metamorfismo regional e local que ocorrem próximo a Carrancas. Sem a petrografia, não foi possível diferenciar composicionalmente os tipos de gnaisse que ocorrem pela área II. Sabe-se que esta rocha é predominante na porção em estudo. Porém, a microscopia possibilita um refino neste relatório diferenciando a unidade de gnaisse de acordo com sua composição sendo identificados dos tipos de gnaisse: Gnaisse granodiorítico, contendo entre vinte a trinta por cento de feldspato alcalino e outro tipo sendo gnaisse tonalítico, contendo cinco por cento de feldspato alcalino no máximo. como gnaisse granodiorítico e tonalítico. Além do gnaisse, também foi mapeada uma unidade de granada-biotia-xisto que serve essencialmente para interpretação do metamorfismo.

A análise do metamorfismo da região permite a definição de uma paragênese mineral definida por granada e biotita em condições estáveis na unidade de xisto, definindo uma temperatura mínima de 450°C em fácies xisto verde superior. Além disso, a unidade de gnaisse complementa a interpretação com feições de fusão parcial em biotita-ortognaisse granodiorítico e contatos poligonizados entre grãos de quartzo no biotita-gnaisse tonalítico, indicando recristalização do quartzo. Ambos os dados corroboram para uma temperatura máxima de formação de até 550°C, indicando fácies anfibolito inferior. Portanto, o resultado do trabalho define o metamorfismo da área II como sendo uma transição entre fácies xisto verde superior e fácies anfibolito inferior.

1. Introdução

A disciplina de Mapeamento Geológico oferecida pelo Instituto de Geociências da USP é responsável por levar anualmente os alunos para o

Sudeste e Sul do país para a obtenção de novos dados, medidas estruturais, caracterizações geológicas num geral e geração de mapas com escala onde se vê com mais distinção e clareza os contatos e as feições de cada unidade litológica.

Este relatório é referente ao mapeamento geológico realizado no município de Itutinga, Minas Gerais, entre os dias 28/03/2015 e 02/04/2015. Nesta etapa preliminar foram descritas as unidades encontradas pela região da área II (de coordenadas limites 530000/7648000 – 536000/7648000 – 530000/7640000).

O Estado de Minas Gerais apresenta uma geologia rica em diversidade litológica e estrutural quando olhado em mapas, resultado de intensas pesquisas e incentivos para avanços científicos. A base deste relatório petrográfico e metamórfico é o relatório preliminar da primeira etapa de mapeamento na região de Itutinga; as descrições de campo iniciais serviram para caracterizar brevemente as unidades presentes na área II, e com as lâminas foi possível obter novas informações, que consequentemente geram um entendimento maior da geologia e permitem acrescentar a mapas antigos informações novas.

1.1 Relevância do projeto

O trabalho torna-se relevante pela importância da confecção de um mapa geológico feito detalhadamente em escala 1:25000, com uma análise petrográfica das rochas da localidade da cidade de Itutinga e áreas ao redor e sua respectiva interpretação do metamorfismo.

A relevância também se justifica pela escassez de mapas geológicos feitos nesta escala no Brasil, contendo inclusive toda a parte interpretativa acoplada ao mapa. A falta de conhecimento em petrografia e melhores mapas geológicos induz ao erro sobre metamorfismo da região de Minas Gerais além de não colaborar com o potencial mineral brasileiro uma vez que a base da exploração mineral de qualquer país começa por uma análise detalhada da gênese dos depósitos minerais em somatória ao mapeamento geológico.

1.2 Localização e vias de acesso

O acesso para Itutinga, saindo de São Paulo, é feito inicialmente pela rodovia BR 381 em direção a Belo Horizonte. Depois de seguir 400 Km nesta via, deve-se entrar no trecho para Lavras, tomando a BR 265 e seguindo em direção a Barbacena até o trevo de Itutinga. A cidade está à beira desta rodovia (Fig. 01).



Fig. 01: Localização do município de Itutinga e acesso de São Paulo pela rodovia 381. Em detalhe no canto esquerdo superior, a delimitação de Itutinga em contato com Itumirim e Carrancas. Fonte: Google Maps.

2. Objetivos e Metas

O referido trabalho tem como meta elaborar uma visualização preliminar de um mapa geológico e petrografia das rochas encontradas na área II de Minas Gerais, interpretando-se o metamorfismo da região por final. O estudo também contempla a descrição de unidades mapeáveis. Esta análise pôde ser refinada através das seções delgadas das rochas coletadas em campo.

O objetivo do trabalho de campo visa à exploração e descrição macroscópica da área de estudo proposta, utilizando ferramentas como martelo, bússola e caderneta de campo, espera-se que, ao final do trabalho de campo preliminar, com o auxílio do trabalho de escritório e as descrições das seções delgadas de rocha, o resultado contemple uma interpretação sobre o metamorfismo, definindo paragêneses metamórficas relevantes e caracterização de fácies metamórficas da área de estudo.

3. Materiais e métodos

3.1 Confecção dos mapas de base

Previamente à viagem de campo, confeccionamos mapas com o software *ArcMap* (versão 10.1), fazendo uso da carta SF-23-X-C-I-4 disponibilizada no site do IBGE (http://loja.ibge.gov.br/cartas-mapas-e-cartogramas.html) georreferenciada, além do software *open source QGIS* (versão 2.81) com o *plugin Openlayers* (versão 1.3.6) para digitalização das estradas e obtenção das imagens via satélite da área de estudo.

Com os recursos destes programas computacionais, foi possível a realização de dois mapas que serviram de base durante o trabalho de campo na etapa posterior. Em resumo, foram feitos dois mapas. O primeiro contendo as coordenadas da área II e cotas topográficas, servindo como guia e localização, e também com as estradas e rios representadas no mapa. Já o segundo mapa continha uma montagem de fotos de satélites da área II feitas no *QGIS* com finalidade de auxiliar na delimitação de unidades através de possíveis texturas e colorações diagnósticas das unidades.

3.2 Trabalho de campo

Durante a atividade de campo, o uso dos mapas criados anteriormente serviu para guia, localização e uma prévia dos pontos descritos. As coordenadas foram obtidas com uso do aplicativo para android GPS Status & Toolbox (versão 5.3.111) e as fotografias foram feitas com câmera de celular da marca Samsung Galaxy Win de oito megapixels. Para realização da etapa, foi necessária a utilização de instrumentos como bússolas do tipo Clar e Brunton para tirar atitudes nos afloramentos, martelo petrográfico da marca Estwing para coleta de amostras de mão e três cadernetas de campo, assim como fita crepe e caneta marcadora para identificação de amostras coletadas.

Os afloramentos foram nomeados segundo o seguinte o critério: ITU, referente à região de Itutinga aonde o trabalho foi realizado, separado por hífen seguido do número romano referente ao grupo de alunos nomeado como II, separado por hífen do número do afloramento visitado, sequencialmente e em ordem cronológica. Portanto, os afloramentos foram nomeados como ITU-II-01, ITU-II-02, e assim por diante.

Durante os sete dias de campo, o grupo buscou obter a maior quantidade de informações possível a respeito das litologias e estruturas presentes, bem como suas atitudes e possíveis influências tectônicas. Foram produzidas três cadernetas de campo, sintetizadas e discutidas ainda nesta primeira etapa, dando origem a uma tabela de dados editada no software Microsoft Office Excel, disponível em anexo – Tabela de Dados.

3.3 Trabalho de escritório

A parte do trabalho de escritório iniciou-se após a etapa de campo. Nesta nova etapa, foram produzidos um relatório preliminar contendo o primeiro mapa geológico a partir dos dados coletados no trabalho de campo, dois perfis geológicos com os devidos ajustes nas atitudes das camadas, utilizando um ábaco para conversão de mergulhos aparentes, um relatório preliminar de caráter descritivo e, com o software Microsoft Excel, foi feita a tabela de pontos e litologias (Anexo 01), que foram posteriormente inseridos em forma de shapefiles no software *ArcMap* para a elaboração do mapa de pontos, litologias e atitudes. Como auxílio na interpretação de estruturas e relevo, fizemos uso das imagens de satélite *LANDSAT* obtidas no site da *USGS* no formato *TIFF.*

Por fim, o projeto parcial todo apresentado em no primeiro relatório conteve o texto das descrições das unidades como objetivo e serviu como base para confecção deste relatório presente.

Após coletadas as amostras de mão em campo, algumas delas foram selecionadas para laminação. Não se selecionou nenhuma amostra de quartzito devido ao péssimo estado de conversação do mesmo. Portanto, foram feitas nove lâminas. Entretanto, este relatório apenas apresenta apenas seis descrições (Anexo 02) devido ao fato de três delas terem desaparecido na sala de microscopia, isentando os alunos dessa responsabilidade. Portanto, a interpretação de dados será feita com base nas seis lâminas apresentadas assim como orientado pelo Professor Mário Campos.

Para análise microscópica das seções delgadas das amostras selecionadas, utilizamos o microscópio petrográfico da marca Olympus BX 40 com as suas fotomicrografias feitas no microscópio Leica DM 750P, utilizando a câmera fotográfica Leica MC 170 HD. As imagens foram tratadas com o *software* Leica *Application Suíte.*

4. Revisão bibliográfica

4.1 Geologia regional

Segundo Paciullo apud Almeida e Hasui (1984) a região da cidade de Carrancas (MG) e arredores, participou do evento termo-tectônico Brasiliano (0,7-0,45 Ga) composto de áreas que foram muito afetadas (faixas móveis) e outras pouco deformadas (cráton e/ou antepaís). Logo, a área estudada se localiza na porção meridional do cráton São Francisco e é a transição para a faixa móvel adjacente que pode ser denominada de Faixa Alto Rio Grande segundo Paciullo apud Hasui e Oliveira (1984) e Campos Neto (1991) assim como uma zona de interferência entre as Faixas Ribeira e Brasília segundo Paciullo apud Trouw (1994).

Segundo Trouw et al. (1983) esta zona de interferência é composta de três grandes grupos que são contemporâneos com mesmos ciclos

sedimentares, mas com faciologias distintas. Pode-se encontrar litologias muito semelhantes entre esses grupos com proporções diferentes entre eles, indicando transição lateral.

O Grupo São João Del Rei é constituído de arenitos, conglomerados, folhelhos parcialmente grafitosos, margas e calcáreos. Já o Grupo Andrelândia contém grauvacas, arcósias, arenitos e folhelhos e pouca marga.

O Grupo Carrancas, em destaque, é constituído por uma faixa que pode ser denominada de faixa Itumirim-Carrancas-Minduri, mostrando uma variação faciológica interestratificada com quartzitos micáceos na base. As Formações subsequentes do grupo são a Formação São Tomé das Letras caracterizada por muscovita esverdeada e conglomerados quartzíticos e a Formação Campestre sobreposta á anterior caracterizada por uma alternância de filito grafitoso e quartzito (Figura 02).



Fig. 02: Perfis geológicos mostrando as formações que compõe o Grupo Carrancas. Trouw el al., 1983.

Pode-se perceber também que o metamorfismo regional é contrastante entre os Grupos São João Del Rei, baixo grau, e o Andrelândia de fácies anfibolito e início de anatexia com fácies intermediárias no Grupo Carrancas, sendo que este se insere entre os dois primeiros, mostrando um metamorfismo progressivo do tipo barroviano.

A faixa central do Grupo Carrancas, segundo Trouw et al. (1983) é cortada por várias isógradas, sendo que ao norte, próximo de Itucumirim (Fig.03), de menor grau conteria biotita, cloritóide e localmente almandina, assim como na serra do Pombeiro (Fig. 04) há isógradas da zona da granada e estaurolita, e ao sul, próximo ao Minduri, estaurolitas, granadas e cianitas estariam dispostas em xistos e quartzitos mais grossos contrastando com filitos na porção norte.



Fig. 03: Perfil geológico da Serra do Pombeiro, Itumirim. Trouw et al., 1983



Fig. 04: Perfil de encontro da Serra das Bicas e Serra de Carrancas. Trouw et al., 1983

Reconstituindo o metamorfismo regional e as estruturas relacionadas, percebe-se, em mapa, um padrão em "Z" com orientação NW-SE, com falhas de superfícies axiais SW-NE e, aumentando a escala de detalhe, notam-se metassedimentos intercalados com o embasamento constituído de gnaisses e rochas metabásicas. Este padrão foi provavelmente causado pela última fase de deformação (D3) no qual a temperatura do metamorfismo abaixa bruscamente e ocorre o crescimento de clorita e cloritóide e também ocasiona dobramentos abertos e assimétricos com vergência para NW, além de grandes zonas de falhas com movimentação dextral e formação de milonitos (Trouw et al., 1983).

Anterior ao dobramento principal (D3), o pacote rochoso estaria mergulhando suavemente para W-SW com dobras pré-D3 e eixos E-W, constituindo a faixa Itumirim-Carrancas-Miduri, com sinformais isoclinais de eixo NW-SE. Por sua vez, a faixa citada, já estaria empilhada, e desdobrando D2, ainda haveria camadas sobrepostas na primeira fase de deformação (D1), ou seja, o empilhamento principal foi em forma de nappes com metassedimentos rígidos com metamorfismo de baixa temperatura cavalgando um ao outro, carregando consigo lascas do embasamento, intercalando-o.

Muito provavelmente houve formação de clivagem e xistosidade penetrativa (Trouw et al., 1982).

Por sua vez, um cisalhamento com direção E-W causa inúmeras dobras em diversas escalas, D2, com eixo NW-SE que foram remobilizadas em função da movimentação dextral principal do cisalhamento, colocando-as paralelas a direção de maior elongação com lineação mineral, indicando-a (Trouw et al., 1983). Segundo Trouw et al. (1982) a deformação causou dobras apertadas, isoclinais e outras recumbentes com vergência tanto para sul como para norte, assim como a clivagem S1 foi crenulada originando uma S2.

Também nesta fase deformacional, D2, houve o pico metamórfico com crescimento sin-tectônico de porfiroclastos de granada e estaurolita com forte recristalização (Trouw et al., 1983).

Já para Paciullo (1997) as lineações L3 são eixos de crenulações na foliação da deformação principal e sua distribuição em mapa conduz a um alinhamento para sul, com raras indicações de duplo caimento por haver uma deformação posterior a D3, a D4. Há setores em que a L3 se movimenta no sentido horário devido a zonas de cisalhamento refletindo nas estruturas como dobras reclinadas assimétricas essencialmente localizadas ao longo desta zona transpressiva.

Este autor também argumenta que a deformação principal foi D1 e D2, gerando grandes dobras assimétricas e o padrão em Z. O padrão assimétrico de dobramento com vergência para ambos os lados seria uma estrutura de empurrão-dobramento em bainha, o que causa também repetição da litologia no empilhamento e uma inversão metamórfica em certas localidades.

As deformações tardias, D3, redobram a xistosidade principal S2 e este se expressa como zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais com dobras reclinadas, assim como a D4 que causa um duplo caimento em L2 causando um padrão de interferência do tipo "cogumelo".

4.2 Geologia local

A cidade de Itutinga está inserida dentro da área de estudo de mapeamento geológico, área II Minas Gerais. Nesta região (Fig. 05), encontram-se rochas gnaissicas aflorantes do embasamento do grupo Barbacena. Também ocorrem quartzitos, chamados na literatura de quartzito de Itutinga, e englobam as rochas quartzíticas da Formação Tiradentes do Grupo São João Del Rei (Silva, 2000).

Segundo Heilbron (1984), uma unidade basal chamada Quartzito de Itutinga é criada na revisão estratigráfica da autora. O trabalho de Heilbron inova sendo o primeiro trabalho a reconhecer os quartzitos de Itutinga como uma unidade basal mesmo que esta unidade tenha sido já descrita por Ebert em 1956. Em seu entendimento, o pacote de quartzitos aflorantes na Serra do Ouro Grosso pertence ao Grupo São João Del Rei. Ela justifica esta alocação do Grupo São João Del Rei devido à discordância angular com o embasamento (Grupo Barbacena) e às semelhanças litológicas e estruturais com as unidades quartzíticas basais da Serra do Lenheiro e Serra de Tiradentes (Ebert, 1596, Trouw *et al.*, 1983, Ribeiro&Heilbron, 1982; *in*: Heilbron, 1984).

A área estudada situa-se ao norte da cidade de carrancas. Logo, ela está inserida no contexto do Sistemas de *nappes* Carrancas (Fig. 05). Como observável na figura, a área de estudo está contato com a Nappes Carmo da Cachoreira a oeste. Também se observa que a Nappe Carrancas tem contato com a *nappes* Andrelândia, nappe Liberdade, *nappe* Lima Duarte na porção sudeste da região.



Fig. 05: Mapa tectônico do Orógeno Tocantins Meridional (modificado de Campos Neto *et al.*, 2007).

5. Módulo do mapa geológico

A interpretação do Mapa Geológico Preliminar (Anexo 03) foi feita com base nas anotações de caderneta de campo do grupo. A tabela de pontos pode ser verificada no anexo 3 ao final do relatório. Utilizando medidas de foliações feitas em campo somadas ao mapa tirado do *Google Earth*, foi possível estabelecer uma interpretação preliminar da Área II – Minas Gerais quando os dados foram compilados utilizando o programa de computador *ArcMap*. Sem uma análise prévia de petrografia, não é possível diferenciar composicionalmente os diversos tipos de gnaisse que ocorrem em sua grande maioria pela Área II. Sendo assim, toda a porção, cuja descrição permitiu uma identificação de rocha com composição gnáissica, foi atribuída a cor rosa. Portanto, até esta etapa do trabalho, os gnaisses não foram diferenciados e foram todos interpretados como sendo ortognaisses, implicando a cor rósea na legenda. Além do gnaisse, também foi mapeada uma unidade de xisto, cuja cor atribuída foi um verde claro.

Por fim, também representativa na Área II e identificada no Mapa Geológico com a coloração amarela, há presença de uma unidade mapeável de quartzito, localizada principalmente no centro da área que se estende como lentes de quartzitos pela faixa central do mapa. Através de análise de campo, a interpretação é que toda a unidade seja a mesma devido à semelhança entre estrutura, textura e mineralogia contendo quarzto e fuscsita para ambos os polos aonde se aflora esta unidade. Para a delimitação da espessura dessas lentes, a imagem de satélite tirada do Google Earth contribuiu na interpretação já que é possível identificar um relevo mais elevado, aonde esta unidade de quartzito aflora, quando comparado aos relevos da unidade de gnaisse que tem cotas topográficas mais baixas. A unidade de quartzito é bem ressaltada nas extremidades da porção central, locais estes aonde se encontram minas de quartzito dentro da área e são visíveis na imagem de satélite inclusive. Até o momento presente do mapeamento, não é possível afirmar se as lentes de quartzito ao centro são contínuas pelo fato de todos os pontos localizados ao centro da faixa terem sido mapeados como afloramentos de gnaisse. Sendo assim, no mapa geológico preliminar, a interpretação dada é que a lente não seja contínua, representando no mapa os dois polos principais da unidade de quartzito, sendo um a leste da faixa central e outro a oeste da parte central.

6. Descrição das unidades

6.1 Quartzito

Especialmente ao centro da área encontra-se uma unidade mapeável de rocha homogênea de estrutura foliada, com textura lepidogranoblástica, cuja mineralogia é composta essencialmente por quartzo, em proporções acima de noventa por cento da rocha, e também uma mica de coloração verde, reconhecida como fucsita. Esta rocha de composição quartzosa pode ser classificada como um biotita-quartzito.

Particularmente, esta unidade apresenta-se em um péssimo estado de preservação, ou seja, as rochas encontradas estavam extremamente alteradas ao ponto de estarem não consolidadas ou de muito fácil moagem. Dessa forma, foram coletadas poucas amostras e nenhuma foi selecionada para confecção

de seção delgada já que não retornaria nenhum dado produtivo além de composição e teores de quartzo e mica na rocha.

6.2 Xisto

Esta unidade é caracterizada por uma rocha de coloração escura mais com um grau de intemperismo alto, ou seja, sua cor predominante em afloramentos é marrom arroxeado. Esta rocha é diferenciável devido sua estrutura foliada xistosa, com xistosidade fina, marcada por minerais placóides. Devido à cor de alteração arroxeada, a rocha pode ser descrita contendo clorita, além de quartzo, mica e granada em sua mineralogia. Portanto, a rocha apresenta textura granolepidoblástica, com uma foliação (S1) evidenciada devido aos minerais placóides estarem orientados. Além disso, pode-se encontrar outra foliação (S2) marcada por crenulações resultantes da deformação de foliação anteriormente descrita. Esta unidade ocorre inserida ao meio da unidade de gnaisse como intercalações, ou seja, lentes de um cloritamica-quartzo-xisto em escala centimétrica e, principalmente, encontrada nas porções centrais e inferiores da quadrícula da Área II de Minas Gerais associadas com a unidade de gnaisse do embasamento.

Em seção delgada (lâmina ITU-II-56), é possível obervar que, de fato, o xisto apresenta uma estrutura foliada xistosidade fina. Além disso, o estudo da lâmina permite dizer que a textura é classificada como grano-lepidoblástica, de granulação equigranular muito fina a fina, variando entre 0,05 milímetros a 0,5 milímetro, cuja composição mineralógica é representada por quartzo (20%), granada (5%), biotita (75%), todos tendo granulometria fina, e acessórios como zircão (2%) e titanita (2%), cuja granulometria é muito fina destes dois últimos. Devido ao alto intemperismo da amostra, grãos de granada não se fixaram na seção delgada durante o processo de laminação. Porém, a associação é feita pela presença em amostra de mão e, na lâmina, ainda é possível estudar as relações estruturais pelo formato do grão. A disposição desses minerais na rocha é observada com predominância de biotita por toda lâmina e porções focalizadas de quartzo entre os grãos de biotita além de grãos de granada espacados pela lâmina. Também se observa uma foliação principal (Sn) marcada por grãos de biotita orientados. Em adicional, há outra geração de grãos de biotita que estão discordantes com a foliação principal, classificando um estágio Pós-Sn. Por fim, grãos de granada são vistos envoltos pela foliação principal, caracterizando sua formação como pré-Sn, ou seja, os grãos de granada já estavam formados antes da foliação principal (Fig. 06).



Fig. 06: Fotomicrografia de granada-biotita-xisto com grãos de biotita orientada marcando a foliação principal e grão de granada envolto pela foliação principal (Pré-Sn) da lâmina ITU-II-56 com nicóis cruzados.

6.3 Gnaisse

A unidade principal na Área II de mapeamento em Minas Gerais é caracterizada pela unidade de gnaisse. Esta rocha compõe a parte do embasamento e é proveniente de rochas ígneas, ou seja, a melhor classificação dessa rocha seria chamá-la de ortognaisse. Abrangendo mais da metade da quadrícula, esta unidade pode ser reconhecida ocorrendo de diferentes formas. Em algumas localidades, ela aparece mais deformada ou menos deformada em análise de campo. Durante o trabalho de campo, uma diferença visível observada foi a ocorrência de bandamento incipiente em alguns afloramentos e, em outros pontos, a caracterização de um aspecto mais 'granítico', podendo ser chamada até de granitoide como nomenclatura de campo.

Em geral, durante o trabalho de campo, foi descrita uma rocha em que há predominância de uma rocha homogênea de composição gnáissica (Fig.07), cuja estrutura é foliada, de textura lepidogranoblástica, equigranular fina a média, com mineralogia reconhecível em amostra de mão contendo quartzo, feldspato e biotita, com índice de máficos variando entre 5% a 10%, sem bandamento bem marcado, sendo em alguns pontos visível um bandamento incipiente, com granulometria fina a média. A amostra em questão pode ser classificada como biotita-ortognaisse. Associada à predominância desta rocha anteriormente descrita, também ocorre porções menores de uma rocha

também homogênea, porém hololeucocrática, com estrutura foliada e textura inequigranular grossa, ou seja, com granulometria média a grossa, com pouca biotita na assembleia mineralógica. A relação entre ambas é reconhecida pela rocha hololeucocrática ser uma intercalação em relação ao biotita-gnaisse, sendo bandas com escalas centimétricas de aproximadamente vinte centímetros.

Em pontos mais ao norte da área, outra variação de rocha com composição gnáissica é identificada em trabalho de campo. Portanto, sua mineralogia identificável consiste em quartzo e feldspato, contendo máficos reconhecidos como biotita. A granulometria é fina e há ausência de bandamento. Esta rocha confunde-se muito com um granito e pode ser classificada como um ortognaisse granítico devido aos grãos estirados de quartzo, mostrando um cisalhamento atuante no pacote de rocha. Uma nomenclatura de campo possível para esta rocha também é chamá-la de granitóide.

Nas porções em que a rocha encontra-se com bandamento incipiente, foi observada predominância de uma banda mais félsica de textura granoblástica, composta de quartzo e feldspato, apresentando grãos de quartzo estirados, e outra banda mais máfica, de coloração preto acizentado, com cor de alteração alaranjada em alguns afloramentos, apresentando uma concentração maior de biotita, cuja textura tende a ser granolepidoblástica. Por fim, estas porções bandadas destacam-se das demais devido à presença de dobras mais bem evidenciadas bem como pontos localizados de forte grau de cisalhamento, cujo aspecto é marcado pelo forte estiramento de grãos de quartzo e os porfiroclastos arredondados de grãos de feldspato.



Fig. 07: Biotita-ortoganaisse.

Com o refino da análise petrográfica das lâminas, foram reconhecidas duas distinções composicionais entre os gnaisses. Há uma variedade de gnaisse (Fig. 08), descrito na lâmina ITU-II-54(A1), com estrutura foliada gnáissica, textura lepido-granoblástica, com granulação bimodal com arcabouço xenomórfico de granulação média interdigitada com material fino equigranular onde a biotita aparece aprisionada. Alguns dos megacristais de plagioclásio têm geminação deformada. A composição mineralógica da rocha abrange quartzo (45%), plagioclásio (35%), biotita (15%) e acessórios como apatita (2%) e titatina (3%). Os grãos de biotita orientados marcam a foliação principal da rocha. Pela composição não apresnetar feldspato alcalino, a rocha classifica-se dentro do campo do tonalito. Portanto, a rocha é classificada como um biotita-ortognaisse tonalítico.



Fig. 08: Fotomicrografia de biotita-ortognaisse tonalítico da Lâmina ITU-II-54(A1) com nicóis cruzados.

Outra variedade composicional de ortognaisse é descrita na lâmina ITU-II-025 apresenta estrutura foliada gnáissica, de textura granoblástica, cuja mineralogia contem quartzo (30%), feldspato alcalino (20%), plagioclásio (30%), muscovita (5%), biotita (10%) e acessórios como granada (3%) e epidoto (2%). Nesta amostra, destaca-se a cominuição intersticial que envolve, principalmente os cristais de feldspato, evidenciando a 'recuperação' textural dos domínios formados por quartzo, já que ocorrem poligonizados, com tamanho equivalente ao do restante da lâmina. Como a rocha apresenta esta assembleia mineral, a melhor nomenclatura para a rocha seria biotita-gnaisse granodiorítico (Fig. 09).



Fig. 09: Fotomicrografia de biotita-ortognaisse granodiorítico, evidenciando feldspato alcalino com geminação em grade (microclínio) da lâmina ITU-II-25 com nicóis cruzados.

Por fim, em alguns pontos, ocorre um tipo de gnaisse bandado. Portanto, é característica nesses afloramentos a estrutura bandada da rocha, mesmo ela sendo incipiente algumas vezes. Em questão de composição, é semelhante aos demais pontos, apenas alterando a concentração dos minerais já que se descreve por bandas. Sendo assim, há predominância de uma banda mais félsica de textura granoblástica, composta de quartzo e feldspato, apresentando grãos de quartzo estirados, e outra banda mais máfica, de coloração preto acizentado, com cor de alteração alaranjada em alguns afloramentos, apresentando uma concentração maior de biotita, cuja textura tende a ser granolepidoblástica. Por fim, estas porções bandadas destacam-se das demais devido à presença de dobras mais bem evidenciadas bem como pontos localizados de forte grau de cisalhamento, sendo cabível até uma classificação de proto-milonitos dado o alto aspecto cisalhado marcado pelo forte estiramento de grãos de quartzo e os porfiroclastos arredondados de grãos de feldspato.

7. Interpretação do metamorfismo

Para a determinação das condições de formação das rochas e interpretação do metamorfismo local da área II, foi utilizado primordialmente o estudo das seções delgadas na parte de microscopia. A interpretação do metamorfismo, considerada do tipo barroviano pela literatura, é feita pela interpolação de dados das lâminas referentes às fotomicrografias apresentadas anteriormente. A rocha que contém informação mais relevante para paragênese mineral é a rocha classificada como granada-biotita-xisto cuja assembleia mineral apresenta a coexistência entre granada e biotita, somada à ausência de cristais de cianita e estaurolita, define-se a paragênese mineral como granada + biotita, estando ambos em condições estáveis na rocha (Fig.10). Este dado indica um metamorfismo em fácies xisto verde superior, em transição à fácies anfibolito inferior.



Fig. 10: Diagrama AFM determinando paragênese mineral grt + bt da lâmina ITU-II-56.

Em adicional, as lâminas de ortognaisse tonalítico apresentam estruturas ígenas reliquiares com bordas de recristalização, grãos de quartzo em contato poligonizado e presença de epidoto, biotita e muscovita recristalizados. Já as lâminas de biotita-ortognaisse granodiorítico apresentam cristais de feldspato alcalino, indicando um início de fusão e depois recristalização destes grãos. A presença destes grãos indica temperaturas passando de 500°C até no máximo 550°C aproximadamente, levando à fusão incipiente. Por fim, o contato poligonizados dos grãos de quartzo no biotita-ortognaisse tonalítico também indica temperaturas atingindo até 550°C.

A conclusão que se chega do metamorfismo da área II é uma zona de transição entre as fácies xisto verde superior e a fácies anfibolito inferior sustentada pelos dados tanto da unidade de xisto quanto da unidade de gnaisse. Portanto, estima-se temperaturas variando entre 450°C até 550°C e pressões em torno de sete Kbar, caracterizando o metamorfismo barroviano.

No diagrama Kfmash proposto por Spear & Cheney (1989), é possível visualizar melhor uma área aproximada da condição de metamorfismo da área II (Fig. 11).



Fig. 11: Diagrama KFMASH com marcação em verde do intervalo de pressão e temperatura das condições de metamorfismo (modificado de Spear & Cheney, 1989.

8. Próximas etapas

Para as próximas etapas do projeto anual, a proposta a ser seguida é um detalhamento melhor da unidade de xisto na área, contornando melhor o contorno de suas faixas bem como uma descrição melhorada em campo. Além disso, o desafio com a unidade de quartzito é delimitar o contato dela ao centro da área para saber se ela é uma unidade contínua ou não.

Quanto à unidade de gnaisse, neste trabalho, ainda não se entende qual critério é o mais eficaz para mapear área. Logo, a meta para a próxima etapa de campo, que será realizada entre 03/07/15 a 17/07/15, consiste em uma melhor descrição macroscópica e uma visualização mais detalhada de cada estrutura com sua respectiva localização no mapa. Dessa forma, será possível elaborar uma unidade mapeável de gnaisse em que seja aplicável para trabalho de campo, ou seja, espera-se em qual unidade. Para finalizar, os futuros projetos terão uma reformulação na divisão da unidade de gnaisse. Com a próxima etapa de campo, o esperado é a caracterização da unidade gnaisse e, possivelmente, a criação até de outra unidade caso seja confirmada a unidade de granitoide que foi deixada em aberto e acoplada à unidade de gnaisse. Como não se entende até o momento presente esta unidade, o trabalho apresentado não altera o módulo de mapa geológico tão pouco os pontos de gnaisse no próprio mapa. Dessa forma, para a conclusão do projeto haverá um novo mapa reconsiderando estas subdivisões caso elas sejam confirmadamente mapeáveis.

9. Referências bibliográficas

Sites:

IBGE - http://loja.ibge.gov.br/cartas-mapas-e-cartogramas.html

USGS - http://earthexplorer.usgs.gov/

Livros:

Campos Neto, M.C., Janasi V.A., Basei, M.A.S & Siga Jr, O., 2007. O sistema de Nappes Andrelância, setor oriental: Litoestratigrafia e posição estratigráfica. Revista Brasileira de Geociências, 37(4), 855-868.

Ebert, H.; 1956. Pesquisas geológicas na parte sudeste do Estado de Minas Gerais. RELATÓRIO ANUAL DO DIRETOR. DGM. P 62-81.

Heilbron, M. C. P. L; 1984. Evolução metamórfico-estrutural da área entre ltutinga e Madre de Deus de Minas, MG. Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, IG. Rio de Janeiro. 151p.

Paciullo, F.V.P. A sequência deposicional Andrelândia. 1997. Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Silva, A. J. C.; 2000. Geologia e caracterização tecnológica do quartzito friável do município de Itutinga, MG. Monografia de trabalho de formatura. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Trouw, R. A. J., Ribeiro, A. & Paciullo, F. V. P., 1983. Geologia estrutural dos Grupos São João Del Rei, Carrancas e Andrelândia, Sul de Minas Gerais. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 55 (1): 71 – 85.

Trouw, R. A. J.; Paciullo, F. V. P.; Chrispim, S. J. & Dayan, H., 1982. Análise da deformação numa area a SE de Lavras, Minas Gerais. In: Congresso Brasileiro de Geologia, Anais, 32, Salvador. 1: 187 – 198.

ANEXO 01

ponto	x	У	litotipo
ITU-II-01	535412	7644310	granito gnáissico
ITU-II-02	530984	7644718	quartzito
ITU-II-07	534439	7642778	gnaisse
ITU-II-08	534921	7643903	quartzito
ITU-II-09	535760	7644264	gnaisse granítico
ITU-II-10	535813	7644328	gnaisse granítico
ITU-II-11	535681	7643771	quartzito
ITU-II-12	536012	7643695	quartzito
ITU-II-13	532806	7640941	clorita xisto
ITU-II-14	532250	7642181	gnaisse
ITU-II-15	534809	7645317	gnaisse
ITU-II-16	533358	7645396	quartzito
ITU-II-17	533507	7645531	gnaisse
ITU-II-18	533307	7645321	gnaisse
ITU-II-19	533310	7644579	gnaisse
ITU-II-20	533171	7644272	gnaisse
ITU-II-21	533202	7642919	gnaisse
ITU-II-22	531381	7642697	gnaisse
ITU-II-23	530223	7641535	gnaisse
ITU-II-24	531960	7646135	gnaisse
ITU-II-25	532013	7646491	gnaisse granítico
ITU-II-26	529921	7646104	gnaisse
ITU-II-27	535304	7641887	gnaisse
ITU-II-28	535660	7641942	gnaisse
ITU-II-29	535694	7641881	gnaisse
ITU-II-30	535512	7641625	gnaisse
ITU-II-31	535643	7641375	gnaisse
ITU-II-32	535735	7640783	xisto
ITU-II-33	535682	7640783	gnaisse
ITU-II-34	535387	7640779	gnaisse
ITU-II-35	535367	7640838	gnaisse
ITU-II-36	535808	7640831	xisto
ITU-II-37	535812	7640886	gnaisse
ITU-II-38	536007	7640643	gnaisse
ITU-II-39	535505	7641309	gnaisse
ITU-II-40	535308	7641280	gnaisse
ITU-II-41	535703	7642073	gnaisse
ITU-II-42	535944	7643671	quartzito
ITU-II-43	535041	7645342	gnaisse granítico
ITU-II-44	534948	7645636	gnaisse granítico
ITU-II-045	534867	7646058	Gnaisse granitico
ITU-II-046	534926	7646335	Gnaisse granitico
ITU-II-047	535835	7646474	Gnaisse granitico
ITU-II-048	534946	7646665	Gnaisse granitico
ITU-II-049	534888	7646604	Gnaisse granitico
ITU-II-050	534472	7646424	Gnaisse granitico
ITU-II-051	533558	7646730	Gnaisse
ITU-II-052	533250	7647475	Gnaisse
ITU-II-053	534800	7648150	Xisto
ITU-II-054	532957	7644710	Biotita-gnaisse
ITU-II-055	532992	7644649	Biotita-gnaisse
ITU-II-056	532886	7644617	Biotita-gnaisse
ITU-II-057	532936	7644536	Biotita-gnaisse
ITU-II-058	533002	7644447	Biotita-gnaisse
ITU-II-059	532970	7644367	Biotita-gnaisse
ITU-II-060	532725	7644674	Biotita-gnaisse
ITU-II-061A	532182	7644610	Biotita-gnaisse
ITU-II-061B	532080	7644600	Biotita-tonalito-gnaisse
ITU-II-062	531540	7644549	Quartzito
ITU-II-063	531304	7644725	Quartzito
ITU-II-064	531257	7644830	Quartzito
ITU-II-065			Clorita-xisto
ITU-11-066	531312	7644546	Quartzito

ANEXO 02

I - IDENTIFICAÇÃO D	DA AMOSTRA
	- 0 Frocederica. Stutinga
Nome da rocha: Bie	tita - Ortogname grande outica rever a none
II - DESCRIÇÃO MAC	CROSCOPICA
Cor/ Indice de Cor (M):	alisante da Klo
Estrutura:	
Textura: Salue	da xistendade Sma
Depudo	- Viana blestica emencialmente cranoblast
Granulação (mm)	
Inequipria	mular Sina (Cilman - a 5 mm)
Composição Mineralógica	(% volume): $0 t \neq a (10 \ h)$
quartiza (10	Cail Durawa (N M)
Deservações:	
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Seg 2 i d.d }	ROSCÓPICA no na CiCailina (Bieldy Onicidada granoplastica cona de Plaja
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sranulação (mm) muito Sino en economi	ROSCÓPICA no na Cilana (Bieldy animulada granoplastica (Calla Cilana), con seconde Elgic (Calla Cilana), con seconde Et (Cilana (12)
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sranulação (mm) muito Sira en scando Somposição Mineralóg	ROSCÓPICA reand C.Cailing (Bieldy Onicidada granoplastica c yrao, de Plajo ina) (callo Silvada de gra a poglo 3 a 1,5 mm) - jica Estimada
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Segaida -) Franulação (mm) Muito Sina en casa Somposição Mineralóg Ssenciais (%vol)	ROSCÓPICA - Constanting (Bieldy conicidada gravo blostico - Constanting (Bieldy conicidada gravo blostico - Constanting en State de Gio - Constánce en State de Gio - Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sranulação (mm) muito 500 en scando Somposição Mineralóg ssenciais (%vol)	ROSCÓPICA Trans C.C. Line (Bieldy Onicidada granobloistica c. yraos de Plaje ina) (C. 1 C. S. Martine an yraos de Et (C. 1
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sranulação (mm) Muito Sina en como Somposição Mineralóg issenciais (%vol) fucentaçe (40.10)	ROSCÓPICA want Charles (Bieldy ministed gravo plastice (Bieldy ministed gravo plastice (Carlo Charles of Plaje ine) (Carlo Charles of grave & (C, 1997) ica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - grave a cartatos pinuças cata graves, lo
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Siranulação (mm) muito Sira en como Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) pure 120 (4010)	ROSCÓPICA constituen (Bieldy Onicidada granoplaistica constituent (Bieldy Onicidada granoplaistica constituent (Carlo Situado any 2000 de Et (C, 1000 (2000)) a constante en State que seg (2, 3 a 1,5 mm) ica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - Scoo cudrais a substudrais, com textura de recourtalização marcada por contatas Dissugaros citas graios, to grao, com Textura porquieros os teriodo inclusedo
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sequida -) Sranulação (mm) muito Sina en exand Somposição Mineralóg Ssenciais (%vol) puntiça (40%) kfn? Manta (1000 - 200	ROSCÓPICA ware a construction (Bieldy onichlada gravo plaistica c graves de Plaje ina) (and a final de graves de Plaje ina) (and a final de graves de filo (a, 1, 1, 1, 1, 1, 1) ica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - graves audrais a intrustrum, com textura de ravustalização marcada por contatos sinuços contre graves, lo graves com textura porquileço os tendo exclusors de Buotra de rado o graves de recustolização comentatos de de graves de recustolização
II - DESCRIÇÃO MICI Textura: Seranulação (mm) muito Sina en como Somposição Mineralóg Ssenciais (%vol) punto 200 (40%) kfr? cursuita (100 gocloud 30% c	ROSCÓPICA - Conciliar (Bieldy Oriendada granoplástica (Contentino (Bieldy Oriendada granoplástica (Contentários (relações texturais, zone amento/geminações/exsoluções, etc.) - Sica Estimada Comentários (relações texturais, zone amento/geminações/exsoluções, etc.) - Sica) cudrais a subrudras, com textura de recrustalizar marcada por contatos principos o Citor granos, lo - Grao, com Textura principos o Texto de inclusedo - Biotita dende o gradado la subrudo gran - Sica) cudrais a subrudras de recrustalizar marcada por contatos principos o Texto de inclusedo de Biotita dende o gradado la subrudo de subrudo grano - Sica o to de Cello Jacos con generarento, recentado - Sica lo dende de comencia o municipal
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Seranulação (mm) muito 500 en 2000 Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) Huntige (4000) K\$A? Compute (100 graciona 3000 Latita (200 max)	ROSCÓPICA Trans C.C. Line (Bieldy Onicidiada gravobloistica c gravs de Plaje ina) (C. 10 C. Marcheller on gravole & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on gravole & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on gravole & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on gravole & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on gravole & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on grave & (C. Marcheller ina) (C. 10 C. Marcheller on the state of the second of the state ina) (C. 10 C. Marcheller on the state of the second of the
II - DESCRIÇÃO MICI Textura: Seranulação (mm) muito 5 nº con como Somposição Mineralóg Ssenciais (%vol) pure 12 co (40 %) kfs? clasmita (100 groclour 30 % Latita (20 %) max 15 musco uta ?	ROSCÓPICA we ne a contrata (Bielity ministrada granoplaistice cone a contrata (Bielity ministrada granoplaistice cone de la contrata provide de la (C, 100 (12m)) ica estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - grao a cudran a subrudous, com textura de reconstalização marcada par contratas Dissupres C.T. C. graos, lo grao, com Textura parquiles on Textura de reconstalização a contrata para contratas Dissupres C.T. C. graos, lo grao, com Textura parquiles on Textura de reconstalização el - primeção Secto de Celto João com gone anemos, escana de para lostum de recinta a para contrata para con para de terminado para de para lostum de recinta a para com minimerquita 51 graos orientados, definido secureo os contram intersticais aos grado, et quantizo e inderente inclusor
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Segrida -) Sranulação (mm) muito Sina en acama Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) pluntize (4010) kfr? Mispite (10 geoclorus 3010 Latite (2020) maxif muicouta? cessórios	ROSCÓPICA we de Continen (Bieldy Onichtada granoplaistica c graas de Plaje ina) (ante Chinada in grais de et (anter (1)-1) ica en graas de ging de et (anter (1)-1) ica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - orde 2 cudrais a subrudruis, com textura de recrustaliyad marcada por contatos Dissupres Citre graas, lo grae, com Textura perquiero contendo prelimento grae, com Textura perquiero contendo prelimento biotita de sido impactodo te finde recrustaliyado el - primeção Secto de Secto graes any concernendo, recenta ote pour lostorio de inclusio por contendo prelimenta 51- graes miendolos, definido goarco in Castren interdicais ao grado, et quarizo c internate inter a
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Sequida -) Sranulação (mm) muito Sira en scara Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) questiza (40 %) kfr? clasmita (100 goclorus So % Latita (20 %) máx 19 muico uta ? cessórios Tutanita (3%)	ROSCÓPICA -come Chailer (Bieldy anisteda gravoblaistica come Chailer (Bieldy anisteda gravoblaistica comentários de Grave de La (C, 1 mailer) ince) (ant a sub-unitar any son de Et (C, 1 mailer) ica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) - or o 2 cudrais a sub-unitars, com textura de reconstalização marcada par constatos Deinugro 2 Citar grado 2, lo grado, com Textura parquilico con textura de reconstalização de soluta de reconstatos Deinugro 2 Citar grado 2, lo grado, com Textura parquilico con textura de reconstalização con textura para constatos Deinugro 2 Citar grado 2, lo grado, com Textura parquilico con textura de reconstalização con textura de reconstatos presentados com animerquita de paracho Sa de Sa do 2 para con general o presenta- de presento Sa de Sa do 2 para con general o presenta- de presenta de reconstatos presentados com municipanta 31- grado miculado y definido potenço em Ciastrem interstana ao grado, et quantze cindes entre indu sa grados comesares de relem alta, ordanada a fielde
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Seprida -) iranulação (mm) muito Sina an acama Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) punto 200 (40%) punto 200 (40%) kfr? laspoita (100 geoclosus 30% (20%) mucouta? sessórios Titanta (3%) mucota (2%)	ROSCÓPICA La na a a a a a a a a a a a a a a a a a
II - DESCRIÇÃO MICI extura: Soranulação (mm) muito Sina en econo Somposição Mineralóg ssenciais (%vol) puento (100 geoclored 30 % lagrita (20 %) maxim mucouta ? cessórios Titanta (3%) patita (2%) patita (2%)	ROSCÓPICA we ne a a la line de la contrata de gravo blastica cone a a contrata de graves de la la contrata de

<u>QTZ</u>: cristais com ext. ondulanti + granulação rulativamente grona =?/finos vistais recrustalizados + contatos poligonizados =? <u>MIRMEQUITA</u>: intercurcimento aiz + plg no contato plg + keps: ha kfs (sum seminaço)

1. atte recristalizado também ocorre muito fino.

Descrições/Caracterização sucinta:

alla any ment. acconclométrica de muita Tetante Bt. G Denote obeastica Peron Feldspate, Ra textura poignilitica eacad dequarte ées de Bietita e Apatila Dun non alonus pe grass de m Pla sa que eles se amoldam BI après reconstaliza stita resal Il e marique a saliarque principal (Sm) definida pela

Condições de formação estimadas:

ções de sormação estimada oscila entre o finel das Sacies xiste verde (= 430°C) até o início da sacies Anhibroe TO, ESSO C) Non do talo como da sacies

Anfilippelica ESSO°C IV now no pela ceo. regional. A presença de "reliquias" vignas com bordas redristalizadas + QTE polisonizado + ep. Bt, Esboço Micrográfico: Objetiva: // N



	NOTA + 10
I - IDENTIFICAÇÃO DA	AMOSTRA
Nº 025 (170-11-0	25) Procedência: itu - AREA TT (MG)
Nome da rocha: gnaisse	granodiorítico
II - DESCRIÇÃO MACR	OSCÓPICA
Cor/ Indice de Cor (M):	una clauda madre harman a das 170 -10%
Estrutura:	and prove municipations i preses 14C-101
Figliocae anatrin	ab straument sur strumbring and about as
Textura:	, the contraction of the opposite of the second
Grandelastica;	minerais férices granulares predeminando
Granulação (mm)	
Deviada, ce	m 0,5 0, 5,0 mm
Composição Mineralógica (%	volume):
92=50% -15=4	0% bt=10% ms= <01%
Observações:	
A countarad das	micas et mais evidente que a directo dor
A sumbrad das minuais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelastico cual e muscarió Granulação (mm)	micos et mais exidente que a directo des Le a america tem remechanca com banda: DSCOPICA mento grainico a (biotica regue uma orientação preferen- ta está precisemente na directo desta feirocão)
A sumbrad das minerais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelastico cual e muserid Granulação (mm)	micos et mais evidente que a directo der e a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mento grainico a (biotica reque uma orientaçõo preferen- ta está precioemente na directo desta feinção)
A sumbrad das minuais deluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastics cual a muscand Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica	mices et mais evidente que a directo der , e a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mento grainico a (biotica reque uma orientação preferen- ta está pricialmente na directo desta feiroccio) in (seriada) a Estimada
A sumbrad das minuais deluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástica cual e muscanid Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol)	micas é mais evidente que a directé des se a amentra tem remechanca com banda: DSCÓPICA mento grainico a (biotica regue uma orientaçõo preferen- ta está pricialmente na directo desta preferen- ta está pricialmente na directo desta preferen- m (seriada) a Estimada
A sumbrad das minerais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástico cual e murent Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol)	mices is mais exidente que a directo des e a amentia tem remechance com banda: DSCOPICA mento grainico a (biotica reque uma orientaçõo preferen- ta está preciolmente na directo desta feinção) (birda) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma director e proce a beliação
A sumbrail das minuais deluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastics cual a muscand Granulação (mm) 0,2 au 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) upidelo (1%)	mices étmais evidente que à directé des e a amentia tem semechanca com banda: DSCOPICA mente grainice a (biotita segue uma orientaçõe preferen- ta está provialmente na directé desta feinctée) (servela) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) seque uma directée e prime a priorate uncontrado dispuramente
A sumbrai das minuais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelastica cial muscani Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) bistita (10%) muscanita (05%)	mices is mais injectente que a directo der Le a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mento grainico a (bietica reque uma orientaçõe preferen- ta está pricialmente na directo desta feincio) m (serieda) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma directo o primo a priorão uncontrado dispersamente) etore, como inclusta um plaqueclásio o pri-
A sumbrad das minuais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástico cual e murent Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) upidelo (1%) muscornita (05%)	micas i mais evidente, que a directo des 2 a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mente grainice a (bistita reque uma orientação preferen- ta está parialmente na direção desta feincão) im (servada) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma direção e primo a feliocate encontrado dispuramente) ecorre como inclusão em plagioclário e pri- cialmente ma direção Sn
A sumbrad das minuais delsicos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastico cual a muscanid Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (10%) upidelo (10%) musconita (05%)	mices é mais evidente, que a diverse des 2 a amerila tem remunanca sem banda: DSCÓPICA mente grainice a (bietita reque uma orientaçõe preferen- ta está precialmente na diverse desta feiraçõe) m (seucoda) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma diverse o primo a pelicição uncontrado dispuramente) ecorre como inclusão um pragieceásio e pu- cialmente ina, diverso sn enumente alençado, dardo tutura granoblastica
A sumbrad das minuais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástico cual e muscavit Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) epidelo (1%) muscorista (05%) quartzo (30%)	mices et mais evidente, que a directo des , e a amentra tim semechanca com banda: DSCOPICA mento grainico a (bietica segue uma enientaçõo preferen- ta está prisidemente na directo desta feiração) im (beirada) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) segue uma, director primor a feliorato uncontrado dispuramente) ecorre como incrustao um plaqueretário e pri- ciamente ma directo Sn encontrado dispuramente) ecorre como incrustao um plaqueretário e pri- ciamente ma directo Sn encontrado dispuramente
A countrate das minerais déluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastics cual a muscand Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (10%) muscanta (05%) quartzo (30%) plagieclasio (30%) K- desanata (24%)	micas et mail evidente, que a diverse des e a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mente grainice a (bietita reque uma orientaçõe prefer- ta está pricialmente na diverse desta feiraçõe) m (seuda) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma direcco o priva a feiraçõe uncontrado dispuramente) ecorre como inclusão em plagioclásio o pri- cialmente ma direçõe so envente alemado, dando tutura granoblastica intenta lenemente. untenta lenemente.
A sumbrail das minuais delucos III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástico cial e muscanil Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) bietita (10%) epidelo (10%) muscornita (05%) quartzo (30%) K-desapato (24%) vessórios < 1%	mices is mail evidente, que a diverse des e a america tem remechance com banda: DSCOPICA mente grainice a (biotica reque uma orientaçõe prepren- ta está pricialmente na diverse desta permate) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma direçõe prova a peliação uncontrado dispusamente Decorre como inclusão um plagioclário e par- cialmente ma direçõe So enterna direçõe So enterna direçõe So enterna decore So enterna localmente intena, localmente untena, localmente untena, localmente untena, localmente geminaçõe microclínio
A sumbrail das minuais deluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastics cual e muscand Granulação (mm) 0,2 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) upidelo (1%) muscanta (05%) quantzo (30%) plagierlasio (30%) K-desapato (24%) cessórios < 1%	mices étmais evidente, que a directé des 2 a amentia tem remechanca com banda: DSCOPICA mente grainice a l'oiotica reque uma orientaçõe preferen- ta esta presenente na direçõe desta percen- ta esta presente na direçõe desta percen- ta esta presente na direçõe desta percen- ta esta presente na direçõe desta percente incontrada direçõe presente. Decorre como increasa em pragreceásio e pre- cialmente na direçõe so entente decorado desta feriorção per intenta levalmente. Indireçõe endulante, incluião de ma e geminaçõe pel
A sumbrail das minuais delucas III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástic cial e muscasid Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) bietita (10%) epídelo (10%) muscasuta (05%) quartzo (30%) K-desapato (20%) k-desapato (20%) k-desapato (20%)	mices is mail indicente, que a directo des le a ameritar tim remechance com banda: DSCÓPICA mento grainice a (biotica reque uma orientaçõe preferen- ta está privialmente na directo desta feiração) im (seriada) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma, directo o primar a feiração uncontrado dispuromente Decorre como incersão um plaqueclário o pri- caemente na direçõe sn leumente alemado, dando tutura, granoblastica interna, levalmente, inclusão de mo o geminaçõe pele geminação micipalinio
A sumbrad das minuais déluces III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depidebelástics cual e muscenté Granulação (mm) 0,2 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) upidelo (1%) muscenta (05%) quantzo (30%) plagieclásio (30%) K-desapato (24%) vcessórios <1%	micas is mail indicente, que a diverse des e a ameritar tim remechance com banda: DSCOPICA mente grainice a (bietita reque uma evientaçõe preferen- ta está privialmente na diveçõe desta feiraçõe) m (beirada) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) reque uma diveçõe prova a feiraçõe uncentiado dispuramente) ecorre como inclusão um plagioclário o pri- cialmente ma diveçõe so evimente alemado , dando tuturar granoblaítica intenta localmente, inclusão de ma o geminaçõe pele
A countrate das minuais delucas III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: depideblastic cial e muscanid Granulação (mm) 0,1 a 2,0 m Composição Mineralógica Essenciais (%vol) biotita (40%) epidelos (1%) muscornita (05% quartzo (30%) plagieclasio (30%) K- feisapato (24% Acessórios <1%	mices é mais evidente, que à direcció des , e a amerila tem semuchance com bande: DSCÓPICA mento grainice a (biotica segue uma orientaçõo prepren- ta está presidemente na direcció desta foiraçõe) im (servada) a Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) segue uma direcció o pres a peliocaio uncontrado dispursamente) ecorre como increasa em plagioclário e pre- ciamente ma direcció so econente ma direcció so econe como increasa em plagioclário e pre- ciamente ma direcció so econe dispursamente) ecore como increasa em plagioclário e pre- ciamente ma direcció so econente alemado de mos e geminaçõe pelional intenta, localmente.



	FIGHA FARA DI	ESCRIÇUES PETRUGRAFICAS
I - IDENTIFICAÇÃO D		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
N° 057 (ist		Depandència :
-011) <u>660</u>	(1-053)	Procedencia. ITU-AREA IL (MG)
II - DESCRIÇÃO MAC	plenda xisto Roscópica	
	ROSCOPICA	
Cor/ Indice de Cor (M): C Estrutura:	inga dara	12C = 40%
Fieliada, cem xist Textura:	teridade indic	ada, pela, identação de ininerais
ventelobertica a matrizz (.	Le comi de .	entes mais quessas de que
Granulação (mm) dentes	r contro e	maious + 1 a 5 mm
Composição Mineralógica (% volume):	e de U.S mm para menes
minerais félsic	cos (quartzo	identificado) -> 80%
in diarenim	sticos cantil	color) -> 40%
Observações: Touturo	heme, price	ntada de programination de abarra
de centes féesica	s alenande	grass pusmarucos, alem
	0	as one many duregue, peremo
com quanilloció	> maion c	que a matriz
com granulocióe	s maion s	que a matriz
Com granulocoe	oscópica	que a matriz
Com quantilociós	ROSCÓPICA	que a matriz
Com granilocióe II - DESCRIÇÃO MICR Fextura: Aunot oblic bemblenda	Soscópica artica (luiter idiomórfice	Jue a matriz submiemétices (~ 0,5 mm) rempertes per a de granulação ling.) intercosorto
Com <u>graniloció</u> III - DESCRIÇÃO MICE Fextura: <u>bemotebla</u> Semi <u>graneblastico</u> Granulação (mm)	Soscópica atica (luites idiamánicu 2 (luites de	us once matriz <u>jue</u> <u>a</u> matriz <u>submiemétices (≈ 0,5 mm) compostos po</u> <u>a</u> de gionuloção fina) intercalada <u>p[g+ gz</u> , de áté 0,5 mm).
Com granieccos II - DESCRIÇÃO MICR Textura: Membrenda Serni grandalástico Granulação (mm) Sinapo maisers (92 e	BOSCÓPICA <u>atica</u> (luiter <u>atica</u> (luiter <u>atica</u>) <u>atica</u> (luiter <u>atica</u>) <u>atica</u> (luiter <u>atica</u>) <u>atica</u> (luiter <u>atica</u>)	us once matriz <u>jue</u> <u>a</u> matriz <u>submitiméticos (≈ 0,5 mm) compostos po</u> <u>a</u> de gianuloção fina) intercalada <u>plg+ gz</u> , de <u>até</u> 0,5 mm).
Com <u>oraniceció</u> II - DESCRIÇÃO MICR extura: <u>beinblenda</u> <u>beinblenda</u> <u>semi grandolástico</u> Granulação (mm) <u>prato moitous</u> (42 e composição Mineralógi	ROSCÓPICA <u>attica</u> (leiter <u>idioméntica</u> <u>vidioméntica</u> <u>hbl) ~ 0.5 a 1.0</u> <u>ca Estimada</u>	Les once unional dureçais, poremi jue a matriz <u>submitimétices (≈ 0,5 mm) compostos por</u> a de granulação fina) intercalada plg+ g2, de até 0,5 mm). Dmm ; grãos menores +0,02 a 0,2 mm
Com granilociós II - DESCRIÇÃO MICR Textura: bemblandia Semu grandalastico Sranulação (mm) Scapo maisus (42 e Somposição Mineralógia ssenciais (%vol)	ROSCÓPICA <u>actica</u> (luiter <u>actica</u> (luiter) (luiter <u>actica</u> (luiter) (200 a matriz 200 a matriz 200 a matriz 200 a de granulação fira intercalada plg + 92, de até 0,5 mm). 200 m ? grao menores + 0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)
Com <u>granulocó</u> II - DESCRIÇÃO MICR extura: <u>hemblenda</u> <u>semu grandolástico</u> pranulação (mm) <u>prato moitous</u> (42 e composição Mineralógie essenciais (%vol) <u>quantze</u> (5%)	ROSCÓPICA artica (leiter idiomértica (leiter de hbl) ~ 0.5 a 1.0 ca Estimada Comentários (rel añor aleman	yue a matriz <u>submitimétices (≈ 0,5 mm) compostos po</u> a de granulação fina intercalada plg+92, de até 0,5 mm). Dmm , graos menores +0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tos com extimão ordulante; contatos letomen ues como unterescimento como letamen
Com granulociós II - DESCRIÇÃO MICR extura: beinblindia som grandalástica som grandalástica somosição Mineralógi ssenciais (%vol) quartzo (15%) plagioclásio (30%	ROSCÓPICA actica (leiter idiamérica bbl) ~ 0,5 a 1,0 ca Estimada Comentários (rel quero alemon te unicorrel aeminociae de unterce	submitimetices (~ 0,5 mm) rempertes per submitimetices (~ 0,5 mm) rempertes per a de granulação fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm). Dmm ; groon menores + 0,01 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tes com extinçõe endulante; contates levemen des da Albita a badas com contates des da Albita a patros mineráis
Com granuloció II - DESCRIÇÃO MICR extura: hemblenda som grandolástico iranulação (mm) mão maises (q2 e composição Mineralógi ssenciais (%vol) quartze (5%) plagieclasio (30%	ROSCÓPICA attica (leiter idiamatica Leiter de hbl) ~ 0.5 a 1.0 ca Estimada Comentários (rel até wirequeb de interces de interces a termo	yue a matriz yue a matriz <u>submitimetices (≈ 0,5 mm) empertes per</u> a de granulação fina intercalada <u>plg+92</u> , de até 0,5 mm). <u>Dmm 2 graco menores +0,05 a 0,2 mm</u> ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tes com extinção endulante: contates levemen ues com interconscimento com fedarato- dei da Albita o padas neno contato- dei na Albita o quesento, inclusões; -puendicos o quesento, inclusões; uesto: bem alemanto, anderes;
Cem <u>granulació</u> II - DESCRIÇÃO MICE extura: <u>hematicalis</u> extura: <u>hematicalis</u> <u>extura: hematicalis</u> <u>extura: hematicalis</u> <u>extur</u>	ROSCÓPICA artica (leites artica (leites idiemérica hbl) ~ 0.5 a 1.0 ca Estimada Comentários (rel que alemon te wreques) geminociae de interces) Are gross a terma	Alle a matriz Jue a matriz pubmicimetices (~ 0,5 mm) porem a de granulocão fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm). Dmm , giãos menores +0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tos com extinçõe endulante; contatos levemen dei da Albita e badas com contato- dei da Albita e badas com contato- dei da Albita e badas com contato- dei da Albita e acturas minerais primento com os autros minerais primento com a autros minerais
Cem granilaciós II - DESCRIÇÃO MICF extura: hemblenda em granelalástico iranulação (mm) não maious (92 e composição Mineralógi ssenciais (%vol) quartze (15%) plaqueclásio (30%) plaqueclásio (30%) plaqueces (3%)	ROSCÓPICA actica (leiter actica (leiter actica (leiter actica de actica	410. a matriz Jue a matriz submitimitices (~ 0,5 mm) empertes per a de granulação fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm). Dmm 2 groes menores +0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tes com extinçõe endulante; contates levemen ues com interconscimento com federato- dei da Albita e artros minerais primento com es artros minerais primento com atemada.
Com granulación II - DESCRIÇÃO MICF extura: hemblenda semu grandolastico iranulação (mm) mão maisus (92 e composição Mineralógi ssenciais (%vol) quartze (15%) plagieclasie (30%) plagieclasie (30%) plagieclasie (3%) plagieclasie (3%) plagieclasie (3%)	ROSCÓPICA atica (leiter idiemérica hbl) ~ 0.5 a 1.0 ca Estimada Comentários (rel que olemon de intercue) pre que a termo; que one a termo; que one a termo; a ter	Jue a matriz Jue a matriz submitimetices (~ 0,5 mm) compostos por a de granulação fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm). Dmm , grãos menores +0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tos com extinção ordulante; contatos levemen ues como interconscimento como fuedopato dei da Allaita e badas como contato dei da Allaita e badas como contato pumáticos e apresenta inclusões; pumáticos e apresenta inclusões; estar born, alengada endemento como direcção e actor pumáticos de titanita
Com quanulação II - DESCRIÇÃO MICE extura: bemblenda semu quandalástica semu quandalástica semulação (mm) mago maiseus (42 e composição Mineralógi ssenciais (%vol) quantzo (50%) plaqueclásio (30%) plaqueclásio (30%) penplemaa (50%) penplemaa (50%) penplemaa (50%) penplemaa (50%) penplemaa (50%) penplemaa (50%)	ROSCÓPICA artica (leites idiemérica bbl) ~ 0,5 a 1,0 ca Estimada Comentários (rel graes alemos te unregues de interces) rae graes a termas a termas graes area graes area propo area graes area	Les one matriz Jue a matriz pue a matriz pue a matriz a de granulação (x 0,5 mm) compostos po a de granulação fina i intercoda plg + 92, de até 0,5 mm). Dmm ? groo menores + 0,02 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tes com extinçõe endulante: contotes leumen dei da Aliota e stranar contato dei da Aliota e comercia contato dei da Aliota e contato contato dei da Aliota e contato minerais comento com es autros minerais primento com a contra e arter a contato contator e antres minerais contator e antres de minerais contator e antres e arter a contator contator e antres e arter a contator contator e antres e arter a contator contator e antres e arter e arter e arter e arter contator e antres e arter e arter e arter e arter e arter contator e arter e arter e arter e arter e arter e arter contator e arter e arter e arter e arter e arter e arter contator e arter e ar
Com granileccos II - DESCRIÇÃO MICE Extura: bemblendia Sensi grandalástico Sranulação (mm) Salo maious (92 e Composição Mineralógi Essenciais (%vol) quartze (5%) plaqueciasio (30%) plaqueciasio (30%) Lepaces (3%) cessórios (2.1) zurcas apatita	ROSCÓPICA artica (leiter artica (leiter artica (leiter artica (leiter artica de hbl) ~ 0.5 a 1.0 ca Estimada Comentários (rel arte uneques de intercue de intercue a terma a terma a terma a terma	Les one matriz pue a matriz pue a matriz a de granulação fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm) a de granulação fina intercalada plg+ 92, de até 0,5 mm). Dmm , graos menores +0,01 a 0,2 mm ações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) tos com extinção ondulante; contatos levemen ues como interconscimento como feldepato dei da Albita e badas como contato puendo com es autros minerais puendo com es autros minerais puendo com alengada era copa muito vina de titanita puendo como aparente, inclusões; estas borno aparente, inclusões; puendo com aparente, inclusões; era copa muito vina de titanita



	to an all co rection and the pro- grand today the
atigitaican com	indianal + fine equipremular irra inter a lot parea
resionable .	
igun dos megacis	tais de pla fin sum nais réctionnais 75
	tem genunação não doboran ada
	AMOSTRA
	$\lambda = \lambda + dc$ Proceeding: $\lambda + t + t$
$N_{10} = 11 - 54(4)$	1) M16 Proceedina. Munga
IN DESCRIÇÃO MACE	pre Tonalitico
II - DESCRIÇÃO MACH	ROSCOFICA
Cor/ Indice de Cor (M): Bru	ano a avangoda com jurices protan / M= 15%
Solic d	
Textura:	10
Sepido-	Manabearbica
Granulação (mm)	
Snequegran	$\mathcal{L}(C,C) = 1, S $ mm)
Composição Mineralógica (%	6 volume): Fale spate (40%)
price ga (pc)	
-	
Observações:	
Observações:	in Rome man to a Clever de
Observações: C. read a ord	La levemente albrada
Observações: C rze ef e o o	in lave mente ilterada
Observações: C. rza.d. a. a. d. III - DESCRIÇÃO MICRO	oscopica
Observações: C rza d r o o d III - DESCRIÇÃO MICRO	oscopica
Diservações: C rza d a a a III - DESCRIÇÃO MICRO Textura:	Coscopica
Observações: C Francia do mais III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: Stranulação (mm)	Concernante altrada. OSCOPICA Creatica (13: lig, respectivomente.) hallato line in inda jon
United State Observações: C. rzach a o a III - DESCRIÇÃO MICR Textura: Dana State Oranulação (mm) Midra Drace de que Composição Mineralógico	Concorrente altrada OSCÓPICA Medita (maninda por una prostica (maninda p
Observações: C Fza d a o a III - DESCRIÇÃO MICRO Textura: Dada a page do que Oranulação (mm) Midra a page do que Composição Mineralógio Essenciais (%vol)	Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)
Observações: C. rza.d.a.o.a III - DESCRIÇÃO MICRI Textura: Darác a Marca Granulação (mm) Marca a Marca de que Composição Mineralógie Essenciais (%vol) Functige. (45%)	Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)
Dobservações: C. rza d a o a III - DESCRIÇÃO MICRA Textura: Granulação (mm) Midra Mages de g Composição Mineralógio Essenciais (%vol) Functive (45%)	Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exoluções, etc.) Forção de Revidenção alguno grao o tra chirado y alguno gran contra condulada, graos granula se cudore
Observações: C. rzad a o a III - DESCRIÇÃO MICRI Textura: Granulação (mm) Midra a graes de gr Composição Mineralógio Essenciais (%vol) Tracitice (Vico certaina	Concentration of the stand a stand of the st
Dobservações: C. rzada ou III - DESCRIÇÃO MICRA Textura: Granulação (mm) Maia Maceda (Composição Mineralógia Essenciais (%vol) Munitice (YSY) Munitice (YSY) Munitice (YSY)	Concente albrada OSCÓPICA Meostica (12: lig: respectivamente) 3. Bol 10: 15mm 1: Sine en gines de pl (Crismin) Cacesse i e 22 Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Foição de Reinidalização, alguis giãos estas cubrados elgum gran com exclineção condulada, guaes granulares endran a Calcudra o Alguns con textural leiguilítica 1. Nguns grãos apreciatam geneanento, ha grãos can generogae Generative de Acenta e generando, ha grãos can generogae
Observações: C read a ord III - DESCRIÇÃO MICRA Textura: Granulação (mm) Maia a macor de gr Composição Mineralógic Essenciais (%vol) Auratice (45%) Manda (1/2000)	Concentration of the standa Second (10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10,
Dobservações: C. rza. d a o d III - DESCRIÇÃO MICRI Textura: Depris and a construction Granulação (mm) Maia a masa de que Composição Mineralógio Essenciais (%vol) Amatze (45%) Chypite (Negreclana (35%)	Concentrate albrada OSCÓPICA Meastra (<u>principalitada</u>) <u>Ballicitoria (<u>principalitada</u>) <u>Ballicitoria (<u>principalitada</u>) <u>Ballicitoria (<u>principalitada</u>) <u>Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)</u> <u>Forgio de leinidelgação alguno pão estas subratos endoras</u> <u>Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.)</u> <u>Forgio de leinidelgação alguno pão estas subratos endoras</u> <u>a Calcudra o Alguno con toetura leiguilitada</u> <u>a Calcudra o Alguno con toetura leiguilitada</u> <u>Comentários apresentos de subratos francescos</u> <u>Calcudra o Alguno con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o Alguno con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura con con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura con con toetura leiguilitada</u> <u>Calcudra o con toetura con con toetura do con con toetura con con</u></u></u></u>
Observações: C rada ou III - DESCRIÇÃO MICRA Textura: Granulação (mm) Maia macor de q Composição Mineralógic Essenciais (%vol) functive (YSY) Chypite (Vegæclana (357) Richita (157)	Constante albrada Meostica (marida pri and Meostica (marida pri and Constários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Ferção de legini delyação, alguno yeao estas estas estas years com extinção (ordulada, quieos grasmeares, estas a Cal cudra o Alguno com textural leiguilitica Mguno graso gras estas quies com textural leiguilitica Mguno graso gras estas quies estas ses estas com germeses Cer da A Culta e generacionados, ha graes Com germeses a Sulleudrais. Holda placardo prior estimatedos, interstuaa, dos graes de plas Plas Holda placardo prior estimatedos, interstuaa, dos graes de plas Plas
Observações: C read a ord III - DESCRIÇÃO MICRI Textura: Granulação (mm) Maia a maco de q Composição Mineralógie Essenciais (%vol) Auratice (45%) Maria (15%) Composição Mineralógie Essenciais (%vol) Auratice (45%) Essenciais (%vol) Essenciais (%vol) Essenciais (%vol) Auratice (45%) Essenciais (%vol) Essenciais (%vol) Essenciai	La lavemente Albrada OSCOPICA Deostra (<u>19: hig: constant</u>) <u>10: fig: 10: hig: constant</u>) <u>10: fig: 10: 15 mm 1: Sine constant</u>) <u>10: fig: 10: 10: 10: 10: 10: 10: 10: 10: 10: 10</u>
Observações: C read a ord III - DESCRIÇÃO MICRI Textura: Granulação (mm) Maia marca da g Composição Mineralógia Essenciais (%vol) Muniture (45%) Muniture (45%) Muniture (45%) Muniture (15%) Ricelita (15%) Acessórios Titanta (3%)	La Cave monte albrada OSCOPICA Med Mea (<u>19:19; repedivamente</u>) 's Mal 1,0-1,5 mm [; sine en grie od pt (Cpmm) Cacesserie (O,01-0, mm) Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Forço de lein delgride, algui o grie o citae (direde y riegun que com catineçãe ondulada, que pranuca eos cudras a Cal Cudra o Alguns con textural leiguilitica 1 Mguns gries de a contra o gries male de alcolar (en da A Celta e por macas su de alcolarad, Ha teller ra ma equilar a en cutra o gries. Halados francleos, cudras a Culeudrais. Holate grasserie, face en destrulados, interstua, dos gries de ybse leg habite grasserie, ben distrulado prio comma. Holate grasserie, ben distrulado prio comma.

Descrições/Caracterização sucinta: Curacha do estrutura Splin apresenta mineralgaia de que menunna Adie Titatines e apartita al clarge Vanollartico ressalta me 1 pr durithe e Pen Bt our por sua encentra Ori mal Aliação (Soliação principal Sn de Condições de formação estimadas: Por contexto regional de sormação está entre o sim da sais xisto. Verdo inicia da caries Anhibrolito herian an A.E. variação entre 400°Ca SSO° Esboço Micrográfico: Objetiva: Objetiva: O Estanita OR Ple 1 Apo Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura: minerais/estágios Pánthe: Sm gtz Bž Pla Autor: Denner Wistean Boscaratto data 12/06/15 Projeto: mapeamento geológico. 201

22/05/15 8,0 159261 Oristian Bascarotta Denner FICHA PARA DESCRIÇÕES PETROGRÁFICAS I - IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA IT(1 - II - 56Stutinga Procedência: Nº FTU-I-56 Nome da rocha: granada - Biotita - Xista II - DESCRIÇÃŎ MACROSCÓPICA marrom acigentado Cor/ Indice de Cor (M): Estrutura: Soliada xistosidade Sina Textura: grano - Sepidablastica Granulação (mm) Composição Mineralógica (% volume): Ods a O, Smm mica (75x) Quert30 (2019 Observações: a amortra está armalterada, apresentando uma cape de alteração por toda a riece **III - DESCRIÇÃO MICROSCOPICA** Textura: Granulição (mm) de Zirera (quartres estirados e Bietitos Orcientadas) muite sina om graos acessorios de Euccie (0,0 smm) a sina em graos de quartire, Brotita & granada (0,1 - 0,5 mm) Composição Mineralógica Estimada Comentários (relações texturais, zoneamento/geminações/exsoluções, etc.) Essenciais (%vol) 209 Ocovern an Contes distribuidos pela lâminas prios estuados, co quartice ontinção ondulante, com textura de recristalização betremanate alterada, envelta pelo Saliação, marcando uma garinação bré - Sa com Rabito Subridral Janada (5%) 75% Brotita Tololidade de lâmina, minerais placendes, marcan a Salisião, e her outra geração descandante à Son con grãos mais ben presendos Ha bistiti que accorrie con contes diferentes a por ino sid vistas menos pleanários a com adaração ben amarcelada. Parán, trata-se de grãos de Brotila. Acessórios gras muito Sinos avidencedos por halelencocraticos 440) Evicão titani ta

31

Parios con ato luticular "pudidas" mas parçous brotíticas Descrições/Caracterização sucinta: a rafa em estuda está exem altrado, com con de alteração mazrom alizentada, de estrutura Sceliada, xistoridade sina levideblastica. a colidão principal o marcada pela viãos de bistito descondantes à Joliacio Sn'I. Dena gorma per classificados como Pão- Sn. Os grados de granada estão ronda la goliação, classificando- os como Sm Vie -1 alton Nas ha realmente mto a dezer. don alguma como estava a rocha em compo; é um melanomoma Sobre Condições de formação estimadas: Sacies Xisto Verde, Zona da Valla a consistencia des grass de Biolita Vanada. dom a granada, definindo condições de pico metamórficore auséncia de quaces de estauralita Esboço Micrográfico: Objetiva: Objetiva: Diagrama AFM Sm BT Bt BK Bt Pas-Sn Sto cta Cord chl got Sr mgo d Bt grt 953 recustalezade 170 6 913 Suisca Relações de temporaneidade relativa entre os minerais na textura: Ko-Sn minerais/estágios Bro-Biotita granda quartze Denner Oristian Boscaratto data 22/05/ Autor: maplamente geológico 2015 Projeto:



ANEXO 03

ITUTINGA - SF-23-X-C-I-4 ÁREA II - 1:25000

