



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Geologia

Thais Lima Verde Monteiro

Litogeoquímica, geoquímica isotópica Sm-Nd e Sr-Sr e geocronologia U-Pb do granitoide Córrego Fundo, na Faixa Ribeira: um exemplo de granito tipo I sin-colisional

Rio de Janeiro

2018

Thais Lima Verde Monteiro

Litogeoquímica, geoquímica isotópica Sm-Nd e Sr-Sr e geocronologia U-Pb do granitoide Córrego Fundo, na Faixa Ribeira: um exemplo de granito tipo I sin-colisional

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Geociências, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tectônica, Petrologia e Recursos Minerais.

Orientadora: Prof.^a Dra. Monica da Costa Lavalle Heilbron

Coorientador: Prof. Dr. Ivo Dussin

Rio de Janeiro

2018

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CBA

M775 Monteiro, Thais Lima Verde.
Litogeoquímica, geoquímica isotópica Sm-Nd e Sr-Sr e geocronologia U-Pb do granitoide Córrego Fundo, na Faixa Ribeira: um exemplo de granito tipo I sin-colisional / Thais Lima Verde Monteiro.– 2024.
84 f. : il.

Orientadora: Monica da Costa Lavalley Heilbron.
Coorientador: Ivo Dussin.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia.

1. Geoquímica - Teses. 2. Geologia isotópica – Teses. 3. Geocronologia - Teses. 4. Magmatismo - Teses. 5. Granito - Teses. I. Heilbron, Monica da Costa Lavalley. II. Dussin, Ivo. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Geologia. IV. Título.

CDU: 550.4

Bibliotecária Responsável: Priscila Freitas Araujo/ CRB-7: 7322

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte

Assinatura

Data

Thais Lima Verde Monteiro

Litogeoquímica, geoquímica isotópica Sm-Nd e Sr-Sr e geocronologia U-Pb do granitoide Córrego Fundo, na Faixa Ribeira: um exemplo de granito tipo I sin-colisional

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Tectônica, Petrologia e Recursos Minerais

Aprovada em 31 de agosto de 2018.

Orientadora : Prof^a. Dr. Monica da Costa Lavalle Heilbron

Faculdade de Geologia - UERJ

Coorientador: Prof. Dr. Ivo Dussin

Faculdade de Geologia - UERJ

Banca Examinadora: _____

Prof.^a Dra. Camila Nogueira

Faculdade de Geologia - UERJ

Prof. Dr. Júlio Cezar Mendes

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2018

DEDICATÓRIA

Queria dedicar a alguém que pudesse ler, mas meu coração quer dedicar ao meu pai, o capitão do meu navio, esperando ele ler e dizer: “Terra a vista! Nem ligo, VENCEMOS!” Contudo, pela primeira vez tenho repertório para ir além da minha preferência e escolho dedicar a alguém que poderá ler. Por isso, dedico esta dissertação a minha prima Nathália Lima Verde, pois no processo solitário de um mestrado ela foi fundamental, me trouxe companhia, apoio e muitos caminhos pra me fortalecer. À Tataia meu mais sincero obrigada.

AGRADECIMENTOS

Primeiro gostaria de agradecer a minha família, a minha mãe Rosangela, minha irmã Eliza, minha tia Adiles, minha prima Nathalia que foram grandes incentivadores e me apoiaram durante todo o mestrado. Também preciso agradecer imensamente ao meu pai Ricardo, que apesar de não estar mais fisicamente presente, foi meu maior incentivador, e sou muito grata por todos os ensinamentos que ele me deu e que me deram forças para chegar até este mestrado. Obrigada pelo apoio de todos sem vocês nada disso seria possível.

Segundo gostaria de agradecer a minha orientadora Prof^a. Dr Monica Heilbron, por toda atenção, apoio, conhecimento, paciência e boa vontade, e por sempre financiar minhas apresentações em congressos e simpósios. Gostaria de agradecer também a Cida por toda ajuda e disponibilidade de sempre. E ao meu coorientador Prof. Dr Ivo Dussin pela atenção com os dados de U-Pb, paciência e boa vontade.

Meu muito obrigada também aos amigos: Camila, Luísa, Ana Carolina, Nathalia Pires, Jéssica e tantos outros que entenderam minhas ausências devido a dedicação ao mestrado e me deram muito apoio neste processo.

Um agradecimento especial para os amigos que a geologia me deu Beatriz e Bernardo que sempre serão o melhor grupo de campo que eu tive durante a faculdade e hoje são eles que me incentivam e entendem minhas lamentações e piadas geológicas. Mas a geologia também me deu amigos durante a vida profissional, ao amigo Rodrigo França meu obrigada pelo apoio e pelas parcerias de trabalho, e ao amigo Nelson Meirim pelo grande incentivo, por sempre me ajudar com meus textos, parcerias de trabalho, e por sempre dividir seu conhecimento com carinho paciência e respeito. Sem o incentivo e as palavras encorajadoras do Nelson eu não teria embarcado nessa aventura que é fazer um mestrado.

Gostaria de agradecer também aos amigos: Rasec Almeida pelo apoio desde a seleção do mestrado, nas disciplinas e até na produção deste texto final; ao Eduardo Muniz, uma parceria que vem desde a graduação, pelo apoio em campo, na preparação de amostras e todos os trabalhos ao longo deste mestrado; a professora Carol Peixoto por me ajudar com as tabelas de Sm-Nd, ao Eduardo Socoloff pelos mapas e dados da monografia de graduação. e especialmente ao Henrique Bruno pela ajuda na confecção dos mapas, figuras e principalmente pela grande ajuda com os perfis. A todos meu obrigada também pelo apoio e companheirismo durante o simpósio e o congresso.

Obrigada aos professores doutores Miguel Tupinambá e Cláudio Valeriano pelas correções e contribuições nos seminários durante o mestrado.

Obrigada aos membros da banca: Prof. Dr. Júlio Cezar Mendes e a Prof.^a Dra. Camila Nogueira, a esta meu agradecimento também vai para a toda a contribuição e atenção na leitura crítica.

Sem menos importância gostaria de agradecer a UERJ, ao LGPA e sua equipe, em especial a Gabi e a Núbia pela atenção e cuidado; ao Grupo TEKTOS, pela ajuda com os mapas, ao laboratório de geocronologia da UFOP, ao LAGIR em especial a Carla, e ao laboratório de Separação – CPGeo – Igc - USP.

Minha imensa gratidão a todos aqueles que alguma forma participaram de todo esse processo.

Desde os primórdios da civilização, o homem não se satisfaz com observar os eventos isolados e sem explicação; necessita de uma compreensão da ordem subjacente do mundo.

Stephen W. Hawking

RESUMO

MONTEIRO, Thais Lima Verde. *Litogeoquímica, geoquímica isotópica Sm-Nd e Sr-Sr e geocronologia U-Pb do granitoide Córrego Fundo, na Faixa Ribeira: um exemplo de granito tipo I sin-colisional*. 2018. 84f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

Este trabalho tem como objetivo caracterizar uma das fases de granitogênese que ocorrem no sudeste do Brasil, através do estudo do granitoide Córrego Fundo. Este granitoide está inserida no contexto tectônico do Terreno Ocidental da Faixa Ribeira e é caracterizado como um corpo sin-colisional γ_2 e γ_3 . Para tal foram utilizados os seguintes métodos: análises de litogeoquímica, geoquímica isotópica (Sm-Nd e Sr-Sr) e geocronologia (U/Pb), além de descrições geológicas de mapeamento e petrográficas. Diferente da maior parte dos orógenos, a granitogênese do estágio sin-colisional 1 (595-560 Ma) provocou em toda a extensão dessa faixa a geração contemporânea de granitos tipo S, I e híbridos (Mendes et al, 2006). O Granito Córrego Fundo está localizado na região limítrofe entre os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro e ocorre como corpo tabular paralelo a foliação tectônica regional, alongado na direção NE-SW. Apresenta foliação tectônica mais evidente nas bordas, tornando-se mais homogêneo e com evidências de foliação de fluxo no centro do corpo, além de xenólitos de rochas encaixantes. Após sua intrusão, o corpo granítico registra as fases de deformação tardias descritas para a Faixa Ribeira. O corpo granítico é composto por hornblenda biotita granitos que ocorrem em fácies equigranular, e em fácies porfirítica, predominante. Estes litotipos possuem composição variando entre monzodioritos e granitos, são intermediários a ácidos e exibem caráter metaluminoso a fracamente peraluminoso. Pertencem à série cálcioalcalina de alto-K, são ferroanos e teriam sido gerados em ambiente sin-colisional, apesar de quimicamente se assemelharem a granitos tipo-I mais evoluídos. Os dados isotópicos de Nd e Sr indicam caráter crustal para este granitoide, com valores de ϵ_{Nd} muito negativos, variando entre -15.3 e -22.7, e altas razões iniciais de $^{87}Sr/^{86}Sr$ variando entre 0,752 e 0,707. Idades T_{DM} sugerem contribuição de duas fontes diferentes de idade paleoproterozoica, a Megassequência Andrelândia e o Complexo Juiz de Fora. Os dados geocronológicos U-Pb determinam idades de concórdia de 575 ± 10 para a fácies equigranular e 579 ± 10 Ma para a fácies porfirítica, demonstrando pertencerem ao magmatismo sin-colisional 1 da Faixa Ribeira.

Palavras-chave: Granitoide. Faixa Ribeira. Magmatismo. Sin-colisional. Granito tipo I.

ABSTRACT

MONTEIRO, Thais Lima Verde. *Litogeochemistry, Sm-Nd and Sr-Sr isotopic geochemistry and U-Pb geochronology of the granitoid Córrego Fundo, in the Ribeira Belt: an example of syn-collisional type I granite*. 2018. 84f. Dissertation (Master in Geology) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

This work aims to characterize one of the phases of granitogenesis that occur in southeastern Brazil, through the study of granitoid Córrego Fundo. This granitoid is inserted in the tectonic context of the Western Terrain of Ribeira Belt and is characterized as a syn-collisional γ_2 and γ_3 body. For this purpose, the following methods were used: litogeochemical analyzes, isotopic geochemistry (Sm-Nd and Sr-Sr) and geochronology (U/Pb), besides geological descriptions of mapping and petrographic. Unlike the majority of orogens, the granitogenesis of the syn-collisional stage 1 (595-560 Ma) caused the contemporary generation of S, I, and hybrid granites throughout the belt (Mendes et al, 2006). The granitoid Córrego Fundo is located in the border region between the states of Minas Gerais and Rio de Janeiro and occurs as a tabular body parallel to the regional tectonic foliation, elongated in the NE-SW direction. It presents tectonic foliation more evident in the edges, becoming more homogenous and with evidences of flow foliation in the center of the body, besides xenoliths of the host rocks. After its intrusion, the granitic body records the late deformation phases described for the Ribeira Belt. The granite body is composed of hornblende biotite granites that occur in equigranular facies, and in predominantly porphyritic facies. These lithotypes have composition varying between monzodiorites and granites, are intermediate to acids and exhibit a metaluminous to a weakly peraluminous character. They belong to the calcium-alkaline series of high-K, are ferroan and would have been generated in a syn-collisional environment, although they chemically resemble more advanced I-type granites. The isotopic data of Nd and Sr indicate crustal character for this granitoid, with very negative ϵ_{Nd} values ranging from -15.3 and -22.7, and high initial ratios of $^{87}Sr / ^{86}Sr$ ranging from 0.752 to 0.707. T_{DM} ages suggest contribution from two different sources of paleoproterozoic age, the Andrelândia Megasequence and the Juiz de Fora Complex. The U-Pb geochronological data determine concord ages of 575 ± 10 for equigranular facies and 579 ± 10 Ma for porphyritic facies, demonstrating that they belong to the syn-collisional 1 magmatism of the Ribeira Belt.

Keywords: Granitoid. Ribeira Belt. Magmatism. Syn -collision. I-Type Granite.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Localização da área de estudo, onde está inserido o granitoide.....	15
Figura 2 –	Mapa de localização, com limites estaduais, das áreas onde as suítes utilizadas na comparação com o granitoide estudado são encontradas. Em rosa, área da porção Centro Norte e em azul, área da porção Sudoeste.....	17
Figura 3 –	Foto da preparação das amostras tanto para Litogeoquímica quanto para geoquímica isotópica – Moinho de bolas (LGPA).....	19
Figura 4 –	Mapa Geológico Regional – Porção Centro Norte, destacado em cores mais intensas os granitos que serão descritos neste item.....	24
Figura 5 –	Fotos da Suíte Serra do Bonfim.....	26
Figura 6 –	Mapa Geológico Regional – Porção Sudoeste, destacado em cores mais intensas os granitos que serão descritos neste item.....	28
Figura 7 –	Foto exemplificando a textura porfirítica observada no Granito Serra do Lagarto, próximo à Passa Vinte.....	29
Figura 8 –	Foto exemplificando o Granito Gnaiss Maromba, mostrando orientação preferencial de fenocristais.....	30
Figura 9 –	Fotos dos tipos de afloramentos do Granito Córrego Fundo.....	31
Figura 10 –	Perfis esquemáticos da área de Estudo.....	32
Figura 11 –	Foto representativa da fácies hornblenda biotita granito porfirítico.....	33
Figura 12 –	Foto representativa da fácies hornblenda biotita granito equigranular.	33
Figura 13 –	Hornblenda biotita granito porfirítico com bolsão, alongado na direção da foliação principal, do hornblenda biotita granito equigranular. Ponto MI-ET-27.....	34
Figura 14 –	Contato entre o hornblenda biotita granito porfirítico e o Granulito do Complexo Juiz de Fora. Ponto MI-BL-17.....	34
Figura 15 –	Diagrama QAP, base para classificação mineralógica modal das rochas plutônicas que apresentem índice de cor menor que 90 ($M < 90$) e $Q+A+P > 10\%$. Mostrando predomínio de rochas variando entre sienogranito e monzogranito.....	35
Figura 16 –	Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos à esquerda e	

	cruzados a direita.....	36
Figura 17 –	Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos (esquerda) e cruzados (direita).....	38
Figura 18 –	Pedreira onde é explorada a fácies hornblenda biotita granito equigranular e destacado em amarelo um bolsão da fácies hornblenda biotita granito porfirítico. Ponto MI-BL-01.....	39
Figura 19 –	Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos (esquerda) e cruzados (direita).....	40
Figura 20 –	Diagramas de Classificação Geoquímica.....	42
Figura 21 –	Diagrama de variação de Harker (Óxidos x SiO ₂).....	43
Figura 22 –	Diagramas de variação de Harker (Elementos x SiO ₂).....	44
Figura 23 –	Normalização para ETR pelo condrito de Boynton (1984).....	45
Figura 24 –	Superposição dos campos de normalização de ETRs pelo condrito de Boynton (1984) das duas fácies presentes no granitoide córrego fundo.....	46
Figura 25 –	Diagramas de Classificação Geoquímica para ambientes tectônicos....	47
Figura 26 –	Diagrama Nb x Y (a esquerda) Diagrama Rb x Y+Nb (a direita), segundo Pearce et al. 1984.....	48
Figura 27 –	Gráfico εNd x 87Sr/86Sr.....	50
Figura 28 –	Diagrama de evolução de Nd segundo Depaolo (1981): comparando as amostras do granitoide Córrego Fundo com amostras do Complexo Juiz de Fora (Fischel et al., 1998) e da Megassequência Andrelândia...	51
Figura 29 –	Imagem de catodo Luminescência dos grãos de zircão da amostra MI-ET-101A – fácies porfirítica.....	52
Figura 30 –	Concórdia calculada com os dados de todos os grãos de zircão analisados para a amostra MI-ET-101A– fácies porfirítica.....	52
Figura 31 –	Concórdia calculada com os dados de todos os grãos de zircão analisados para a amostra MI-ET-101B – fácies equigranular.....	53
Figura 32 –	Gráfico calculado com a idade de Concórdia para a amostra MI-ET-101A - Fácies porfirítica.....	54
Figura 33 –	Gráfico calculado com a idade de Concórdia para a amostra MI-ET-101B - Fácies Equigranular.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Tabela de caracterização dos granitos Tipo I e Tipo S.....	23
Tabela 2 –	Tabela de resultados Sm/Nd - ID TIMS.....	49
Tabela 3 –	Tabela de resultados Sr/Sr- ID – TIMS.....	49
Tabela 4 –	Tabela comparativa entre os granitos sin- colisionais do tipo I presentes na Faixa Ribeira- Porção Centro Norte do estado do Rio de Janeiro.....	58
Tabela 5 –	Tabela comparativa entre os granitos sin- colisionais do tipo I presentes na Faixa Ribeira- Porção Sudoeste do estado do Rio de Janeiro.....	59

SUMÁRIO

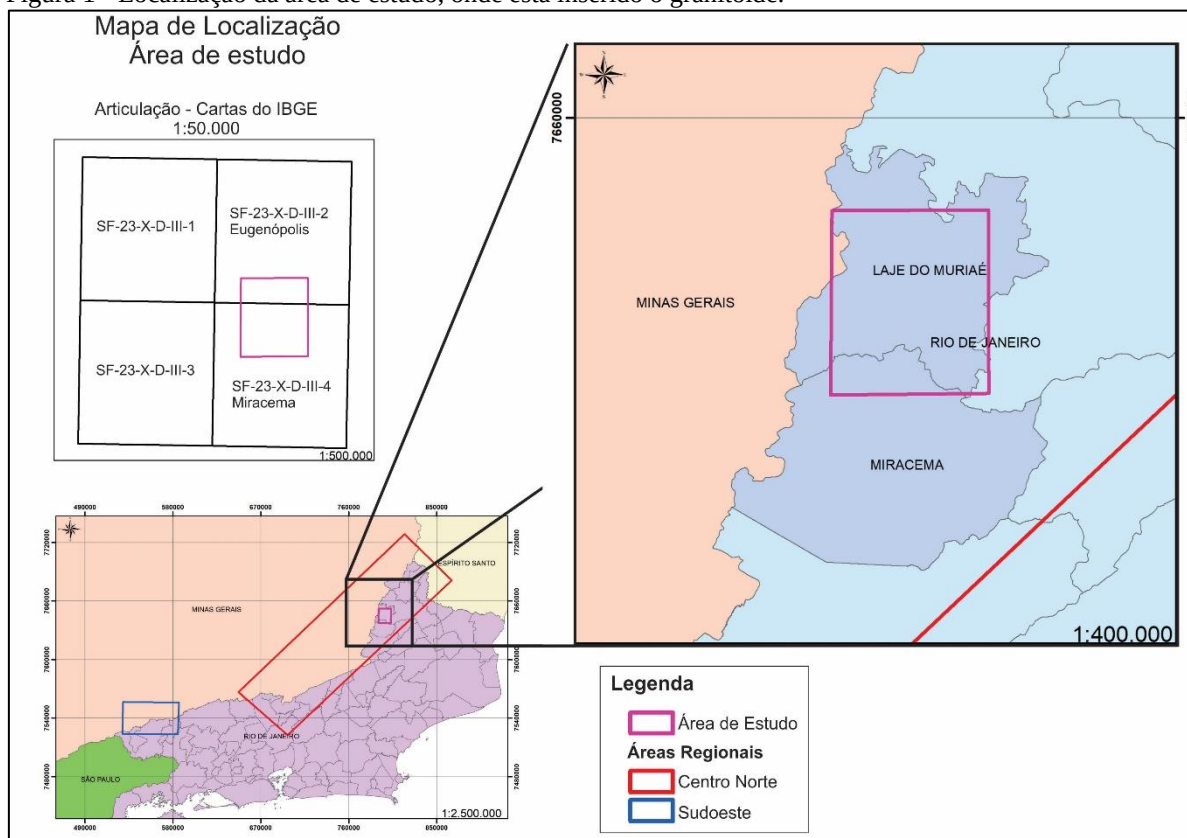
	INTRODUÇÃO	15
1	OBJETIVO.....	16
2	MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1	Método Sm/Nd - ID-TIMS.....	20
2.2	Método U/Pb - LA-SF-ICP-MS.....	21
3	CONTEXTO TECTÔNICO REGIONAL.....	22
3.1	Granitoides Sin-Colisionais no Contexto da Faixa Ribeira.....	22
3.1.1	<u>Porção Centro Norte do Estado do Rio de Janeiro.....</u>	24
3.1.2	<u>Porção Sudoeste do Estado do Rio de Janeiro.....</u>	27
4	GRANITOIDES CÓRREGO FUNDO.....	30
5	GEOQUÍMICA.....	41
5.1	Litogeoquímica – Rocha Total.	41
5.2	Geoquímica Isotópica - Sm/Nd – Sr/Sr -ID-TIMS.....	48
6	GEOCRONOLOGIA - U-PB.....	51
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE A - Mapa geológico	66
	APÊNDICE B - Mapa de Pontos	68
	APÊNDICE C – Tabela de descrição petrográfica	70
	APÊNDICE D – Tabela de análise Litogeoquímica (Rocha Total)	76
	APÊNDICE E – Tabela de dados U/Pb	78
	APÊNDICE F– Tabela de pontos	81

INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta os dados obtidos durante esta dissertação de mestrado a respeito do corpo granítico Córrego Fundo, com o objetivo de entender uma das fases de granitogênese que ocorrem no sudeste do Brasil. Para tal foram utilizados os seguintes métodos: análises de geoquímica elementar, geoquímica isotópica (Sm-Nd e Sr), geocronologia (U/Pb), além de descrições geológicas de mapeamento e petrográficas. Todas essas metodologias e dados serão descritos em detalhes ao longo desta dissertação.

O corpo granítico em do estudo está inserido no contexto tectônico do Terreno Ocidental da Faixa Ribeira, na região noroeste fluminense e nas proximidades dos limites entre os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, mais precisamente entre os municípios de Miracema e Laje de Muriaé. Abrange as seguintes folhas topográficas, na escala de 1:50.000 do IBGE: SF-23-XD-III-2 (Eugenópolis) e SF-23-XD-III-4 (Miracema) como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 - Localização da área de estudo, onde está inserido o granitoide.



Fonte: A autora, 2018.

No segmento central da Faixa Ribeira o magmatismo foi subdividido em cinco estágios tectônicos: pré-colisional (granitoides γ_1 , ca. 790 e 630-595 Ma), sin-colisional 1 (granitoides γ_2 e γ_3 , ca. 595-560 Ma), sin-colisional 2 (γ_4 , ca. 535-510 Ma) e pós-colisional/ colapso

orogênico (granitoides γ_5 e γ_6 , ca.510-490 Ma), tal como apontado por vários autores, como Machado & Demange (1992, 1994a, b), Figueiredo & Campos Neto (1993), Campos Neto & Figueiredo (1995), Heilbron (1995), Machado (1997), Tupinambá (1999), Silva (1999), Campos Neto (2000), Trouw et al. (2000), Heilbron & Machado (2003), Mendes et al (2006) entre outros.

Diferente da maior parte dos orógenos, a granitogênese do estágio sin-colisional γ_2 e γ_3 provocou a geração contemporânea de granitos tipo S, I e híbridos (Mendes et al, 2006). O granitoide Córrego Fundo, alvo do estudo, merece análise e interpretação mais cuidadosas, pois apesar de estar posicionado de forma contemporânea ao período evolutivo sin-colisional γ_2 e γ_3 , apresenta uma composição um pouco diferente dos leucogranitos peraluminosos comuns neste tipo de ambiente em vários orógenos no mundo (Monteiro, 2013).

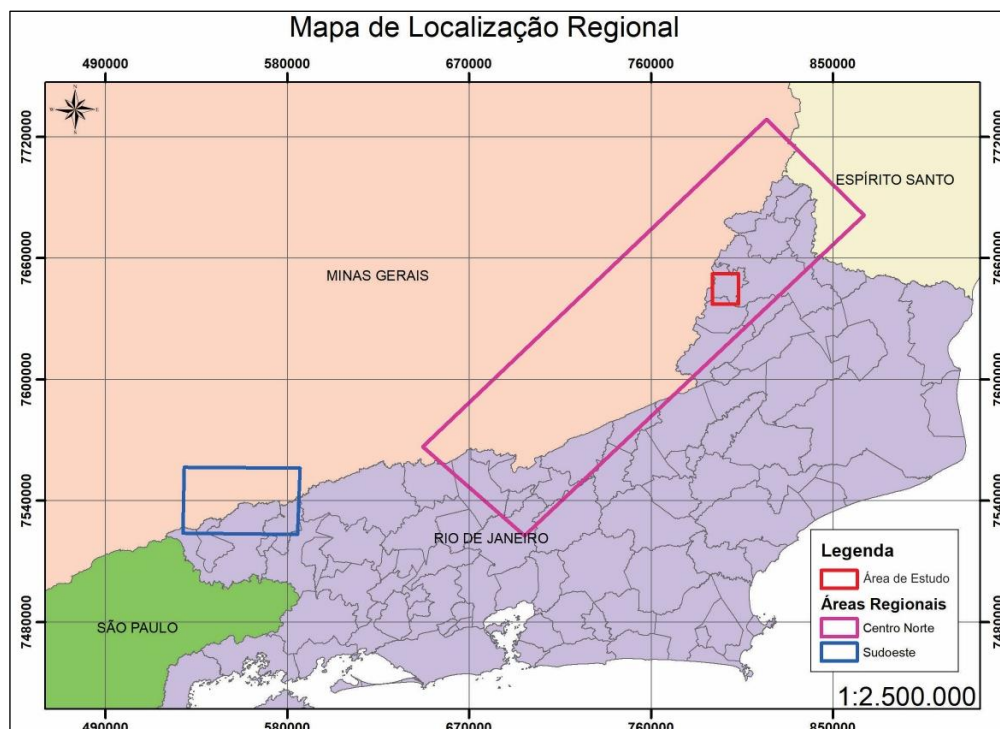
1 OBJETIVO

A proposta desta dissertação é utilizar as caracterizações geológica de granitoides como uma ferramenta importante para elucidar modelos tectônicos em orógenos colisionais, bem como entender os processos de geração de magmatismo granítico na colisão orogênica.

Para o entendimento desta granitogênese foi realizada uma comparação dos dados de campo, petrográficos e análises geoquímicas com as suítes graníticas, já estudadas, desta fase magmática. Para efeitos de comparação, apenas os dados de corpos já descritos na literatura foram usados nesta dissertação, apesar deste magmatismo granítico ocorrer por toda extensão da Faixa Ribeira (exceto no terreno Cabo Frio).

Estas suítes e corpos graníticos estão distribuídos ao longo das proximidades do limite do Estado do Rio de Janeiro e foram divididos em dois grupos de acordo com a sua localização: Porção Centro Norte (Figura 2– destaque em rosa) e Porção Sudoeste (Figura 2– destaque em azul) do Estado. A primeira compreende as Suítes Pedra Bonita, Serra do Bonfim e Anta, além do Granito Matias Barbosa. Já a porção Sudoeste compreende as Suítes Serra do Lagarto, Pedra Selada e Maromba.

Figura 2 - Mapa de localização, com limites estaduais, das áreas onde as suítes utilizadas na comparação com o granitoide estudado são encontradas. Em rosa, área da porção Centro Norte e em azul, área da porção Sudoeste.



Fonte: A autora, 2018.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de trabalho empregada nesta dissertação de mestrado incluiu etapas fundamentais para alcançar os objetivos ora propostos. Em um primeiro momento, foram compiladas informações sobre a região, para um melhor entendimento da área a ser mapeada. Seguida de uma etapa de mapeamento geológico complementar e amostragem. Estas amostras coletadas são preparadas tanto para Petrografia (laminas delgadas) quanto para as análises de Litogeoquímica, geoquímica isotópica (Sm-Nd e Sr) e Geocronologia U/Pb. Após a preparação as amostras são enviadas para os laboratórios para a realização das análises. E por fim as etapas de processamento, interpretação dos dados e produção do texto foram realizadas.

Durante a primeira etapa foram compiladas informações sobre a região, para um melhor entendimento da área a ser mapeada, e foi adotada a nomenclatura das unidades segundo o Programa de Geologia do Brasil realizado pelo grupo TEKTOS/UERJ com apoio da CPRM, que pode ser observado no relatório de Geologia e Recursos Minerais da Folha Santo Antônio

de Pádua (Heilbron et al., 2012). Foram integrados dados obtidos Monteiro (2013) Socoloff (2015). Dados da literatura sobre as suítes graníticas também foram compilados para posterior comparação com o granitoide estudado.

Na segunda etapa foi realizado um trabalho de campo de 4 dias em fevereiro de 2017, com objetivo principal de coletar amostras para geocronologia U-Pb. Este mapeamento também complementou as informações obtidas nos dois trabalhos de campo realizados para a monografia de graduação de Monteiro (2013), que apresenta como tema central este mesmo granitoide. O primeiro trabalho de campo de 5 dias, foi realizado no final do mês agosto de 2012, e um segundo de 4 dias, deu-se no final do mês de setembro do mesmo ano, ambos para mapeamento do Granitoide Córrego Fundo e suas rochas encaixantes, além de coleta de amostras para confecção de lâminas delgadas e realização de litogeoquímica.

No trabalho de campo realizado durante esta dissertação de mestrado quatro amostras para geocronologia U-Pb foram coletadas, três do corpo granítico Córrego Fundo e uma de um corpo granítico menor próximo a fazenda Humaitá. Todas as amostras coletadas foram preparadas para a realização das análises, contudo, apenas uma de cada fácies (porfírica e fina) do Granitoide Córrego Fundo foi selecionada para a datação U-Pb. Além disto, foram coletadas doze amostras para confecção de lâminas delgadas e onze amostras para litogeoquímica com o objetivo de melhorar a distribuição dos dados.

Já para as análises de geoquímica isotópica (Sm-Nd e Sr-Sr) foram reaproveitadas as amostras da monografia, que já haviam sido preparadas e analisadas para a litogeoquímica.

A terceira etapa consiste na preparação de amostras previamente separadas e escolhidas de acordo com o tipo de análise pretendida. Para análises petrográficas, foram selecionadas amostras frescas e representativas do corpo. Para cada amostra delimitou-se o plano de confecção da lâmina de acordo com as características da rocha (foliação, quantidade de fenocristais e estruturas). Para esta dissertação de mestrado, quinze lâminas delgadas foram confeccionadas no Laboratório Geológico de Processamento de Amostras (LGPA), na UERJ. Durante as análises petrográficas, a autora revisou onze lâminas anteriormente descritas por Monteiro (2013). Os critérios de análise textural como grau de cristalinidade, grau de visibilidade, tamanho dos cristais - granulação da rocha, forma (hábito) dos cristais, contato entre os cristais e trama dos cristais, utilizados para a descrição das lâminas delgadas foram baseados no livro Rochas magmáticas: conceitos fundamentais e classificação modal, química, termodinâmica e tectônica/ Eberhard Wernick. – São Paulo: Editora Unesp, 2004.

As amostras selecionadas para análise litogeoquímica e isotópica (rocha total) também foram preparadas no LGPA. Para obter este material as amostras de mão são diminuídas através de cortes deixando-as com aproximadamente 3cm de largura, para facilitar o processo de trituração. Este é feito com o auxílio de uma bigorna e um martelo, para reduzir a amostra a pequenos grãos de no máximo 1cm. Após o processo de trituração, as amostras são quarteadas e processadas no moinho de bolas (Figura 3) até que atinjam 200 mesh. Vale ressaltar que entre cada procedimento o equipamento é lavado e limpo, com o objetivo de evitar contaminação de amostras.

Onze amostras foram enviadas para análise litogeoquímica no Activation Laboratories (Canadá) e quinze amostras foram enviadas para análise de geoquímica isotópica (Sm-Nd e Sr-Sr) no Laboratório de Geocronologia e Isótopos Radiogênicos (LAGIR), Na UERJ. Destas quinze amostras, treze correspondem ao granitoide Córrego Fundo e duas pertencem às encaixantes (Megassequência Andrelândia e Complexo Juiz de Fora). Os dados de litogeoquímica podem ser encontrados no Apêndice D desta dissertação. Para confecção dos diagramas usados para caracterizar o granitoide em estudo, o freeware GCDkit (Janousek et al., 2006) foi utilizado em conjunto com o software CorelDraw X8, útil para editar os diagramas.

Figura 3 - Foto da preparação das amostras tanto para Litogeoquímica quanto para geoquímica isotópica – Moinho de bolas (LGPA).



Fonte: A autora, 2018.

Para geocronologia U-Pb foram coletados aproximadamente 5 kg de amostras de cada um dos pontos escolhidos após a caracterização petrográfica e química, para que sejam pontos representativos de cada fácies. Todas as amostras são frescas ou exibem baixo grau de alteração

e foram coletadas em afloramentos e/ou pedreiras abandonadas com o objetivo de obter um concentrado de grãos de zircão.

As amostras coletadas em campo foram lavadas e secam em banho de luz. Em seguida, são processadas no britador de mandíbulas e no moinho de discos, são quarteadas e peneiradas. A etapa seguinte consiste em obter um concentrado de minerais pesados que são separados de acordo com sua fração magnética. Os grãos de zircão são catados manualmente com a ajuda de uma lupa. Foram coletados 124 e 132 grãos das amostras MIET101A e MIET101B respectivamente, buscando obter todas as famílias de grãos existentes na amostra. Estes grãos são colocados em epóxi que é polido e então analisado no laboratório. As amostras foram processadas pelo Laboratório de Separação (CPGeo), no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

Para a elaboração dos mapas, compilação de dados geográficos, análise de informações mapeadas e gestão de informações geográficas em bancos de dados, foi utilizado um Software de Sistema de Informação Geográfica (GIS), mais especificamente o software ArcGis. Neste é possível vetorizar, e manter um banco de dados georreferenciado com os dados integrados de campo e da literatura.

2.1 - Método Sm/Nd e Sr/Sr- ID-TIMS

As amostras selecionadas para geoquímica isotópica Sm-Nd foram analisadas no Laboratório de Geocronologia e Isótopos Radiogênicos (LAGIR), na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Estas análises foram realizadas através do método de diluição isotópica (ID-TIMS; Isotope Dilution-Thermal Ionization Mass Spectrometry).

As amostras são pesadas e cerca de 100 mg são usados para misturar a 45-50 ug de solução de rastreador duplo. ^{149}Sm - ^{150}Nd . A seguir quatro partes de cada amostra são digeridas com ácido em bombas de PTFE de alta pressão revestidas com aço e duas em taças de PTFE em chapa quente. A dissolução da amostra é realizada em dois ciclos de cinco dias utilizando uma mistura de HF (6 mL) e HNO_3 6N (0,5 mL). Para a separação de Sm e Nd é utilizado HCl em duas colunas de permuta iônica: a primária separa os elementos de terras raras da solução de amostra com a resina AG 50 W-X8 (100-200 mesh) e a coluna secundária utiliza o LN (150

mesh) para separação de Sm e Nd. Os elementos samário e o neodímio são carregados separadamente num suporte de filamento duplo Re, que deve ser previamente desgaseificado, utilizando HCl (1N) como ativador de ionização. Estes filamentos são levados para o espectrômetro de massa de ionização térmica TRITON-Finnigan, onde são colocados no vácuo e aquecidos. A aquisição de dados é feita em modo multi-coletor estatístico usando uma matriz de 8 copos Faraday. As proporções dos isótopos Nd medidos são normalizadas para o padrão de La Jolla ($^{146}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd} = 0,7219$), as correções são aplicadas para o marcador traçado e os espaços em branco medidos abaixo de 1 ng para Nd e 0,1 ng para Sm (Valeriano et al., 2009).

Os resultados obtidos serão razões $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ e $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ que são utilizadas para compor um diagrama isocrônico, que fornecerá uma idade relacionada à angulação da isócrona estabelecida. A razão $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ inicial também pode ser obtida a partir deste diagrama, e serão utilizadas para correlação com idades modelo de manto depletado (T_{DM}), o que pode indicar o momento em que estes magmas foram extraídas do manto e alojadas na crosta. Outro valor que pode ser obtido a partir destas razões é o ϵ_{Nd} , que foi calculado através do excel mediante as fórmulas apropriadas.

2.2 - Método U/Pb - LA-SF-ICP-MS

Neste método são necessárias imagens de catodoluminescência, e a partir destas deve-se descrever a forma e as características dos grãos, além de posicionar os lugares que devem ser atingidos pelo laser de acordo com o interesse geológico (cristalização ou metamorfismo).

Foi utilizado o Thermo-Finnigan Element II, monocolletor setor magnético (SF) ICP-MS, acoplado a um laser CETAC UV Nd:YAG de 213 nm com célula de ablação Helix. O modo de aquisição foi o peak jumping usando um spot size de 15 μm . Antes de inserir a pastilha, o aparelho deve ser limpo com HNO_3 para eliminar uma possível superfície de contaminação. O laser irá volatilizar a amostra, que é conduzida por ionização por plasma de gás de Ar/He. A seguir ocorre a separação das partículas ionizadas em um espectrômetro, seguida da leitura de isótopos de U e Pb em detectores. Estes dados são tratados pelo próprio laboratório e corrigidos utilizando os grãos de zircão de referência (padrões), que são medidos de forma sistemática durante a aquisição. Os padrões utilizados foram o zircão de referência 91500 que apresenta idade $1065.4 \pm 0,3\text{Ma}$ (Wiedenbeck et al., 1995) e o master GJ-1 de $608,5 \pm 0,5\text{Ma}$ (Jackson et

al., 2004) Após este tratamento inicial os dados são trabalhados utilizando o software Isoplot, e plotados em diagramas concórdia para identificação dos interceptos, ou em histograma com idades $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$.

Todo o processo foi realizado no Laboratório de Geoquímica Isotópica (LOPAG) na Universidade Federal de Ouro Preto.

3 – CONTEXTO TECTÔNICO REGIONAL

A Faixa Ribeira apresenta uma compartimentação tectônica estabelecida no seu setor central que compreende quatro terrenos tectono-estratigráficos: Ocidental, Oriental, Paraíba do Sul/Embu e Cabo Frio (Heilbron et al., 2000, 2004, 2009; e Trouw et al., 2000).

No segmento central da Faixa Ribeira o magmatismo foi subdividido em cinco estágios tectônicos: pré-colisional (granitoides γ_1 , ca. 790 e 630-595 Ma), sin-colisional 1 (granitoides γ_2 e γ_3 , ca. 595-560 Ma), sin-colisional 2 (γ_4 , ca. 535-510 Ma) e pós-colisional/ colapso orogênico (granitoides γ_5 e γ_6 , ca. 510-490 Ma), tal como apontado por vários autores, como Machado & Demange (1992, 1994a, b), Figueiredo & Campos Neto (1993), Campos Neto & Figueiredo (1995), Heilbron (1995), Machado (1997), Tupinambá (1999), Silva (1999), Campos Neto (2000), Trouw et al. (2000), Heilbron & Machado (2003), Mendes et al (2006) entre outros. Todos propuseram o agrupamento das rochas granitoides com base nas suas características estruturais, geoquímicas e geocronológicas. A síntese mais completa da granitogênese do Estado pode ser encontrada no trabalho de Machado (1997).

3.1 - Granitoides Sin-Colisionais no Contexto da Faixa Ribeira

Os granitoides sin-, tardi- e pós-colisionais ocorrem em todos os terrenos, à exceção do Terreno Cabo Frio. Granitoides sin-colisionais γ_2 e γ_3 (595-560 Ma) são mais abundantes dentro do Domínio Juiz de Fora e estão relacionados e colagem da margem ativa representada pelo arco magmático. Esta colagem caracteriza-se por intensa geração de rochas granitoides, que compreendem granitos tipo S, I e híbridos. Estes corpos mostram indícios da deformação principal D1+D2, como a foliação regional, além de dobras destas fases de deformação. Em

sua maioria são granodioritos a leucogranitos cálcio-alcálinos peraluminosos e granitoides tipo-I porfiríticos, foliados e metaluminosos, provenientes do retrabalhamento crustal (Heilbron et al, 2000). São geralmente alongados na direção SW-NE e apresentam foliação e bandas miloníticas paralela à estruturação principal da Faixa Ribeira.

Este modelo de classificação de granitos em tipo-I e tipo-S foi proposta por Chappell and White em 1974, que os interpretaram como derivados de fusão parcial de dois diferentes tipos de materiais de origem - ígneas e sedimentares, dos quais as características foram herdadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de caracterização dos granitos Tipo I e Tipo S.

Granitos Tipo I	Granitos Tipo S
Sódio relativamente alto, Na_2O geralmente $>3,2\%$ nas variedades felsicas, decrescendo até $>2,2\%$ nas mais máficas	Sódio relativamente baixo, Na_2O geralmente $<3,2\%$ nas rochas com aproximadamente 5% de K_2O , decrescendo até $<2,2\%$ nas rochas com aproximadamente 2% K_2O .
Mol. $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}) < 1.1$	Mol. $\text{Al}_2\text{O}_3/(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}) > 1.1$
Norma CIPW: diopsídio normativo ou $< 1\%$ de coríndon normativo	Norma CIPW $> 1\%$ coríndon normativo
Ampla espectro composicional, variando desde tipos Felsicos a tipos máficos	Relativamente restrito a rochas de composição com Alto teor de SiO_2
hornblenda e biotita	muscovita (nas variedades félsicas) biotita (abundante das variedades máficas), granada e cordierita
Mineral acessório: titanita	Mineral acessório: monazita
Inclusões de apatita são comuns em cristais de biotita e hornblenda	Apatita ocorre como cristais maiores
Gerados em alta ou baixa temperatura	Gerados somente em baixa temperatura

Fonte: Adaptada de Chappell and White, 1974.

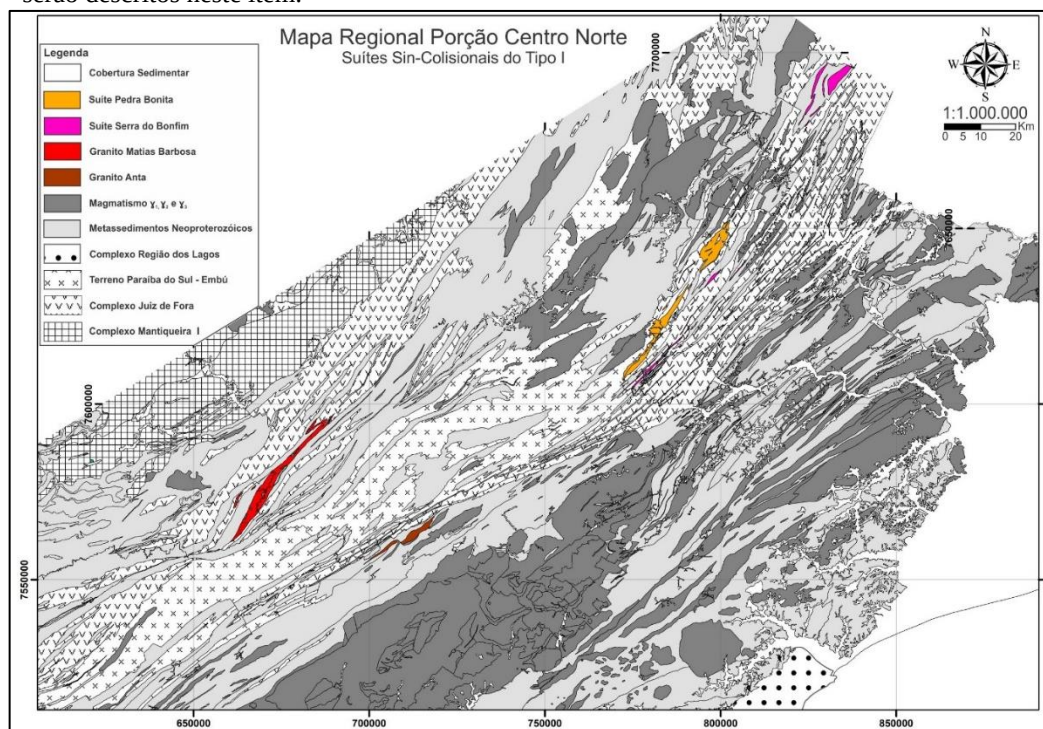
Segundo Chappell and White (2001) vale destacar que esta subdivisão do tipo I e S não se refere simplesmente á rochas de composições diferentes, mas também á fonte de rochas fundamentalmente de diferentes origens, sendo infracrustais e supracrustais.

No Domínio Ocidental são descritos alguns corpos graníticos sin- colisionais e estas descrições serão utilizadas neste trabalho como parâmetro para comparação e melhor caracterização do corpo. Com o objetivo de facilitar o entendimento e a observação destas suítes em mapa, estas foram divididas em dois grupos de acordo com a sua localização no estado do Rio de Janeiro: Porção Centro Norte e Porção Sudoeste.

3.1.1–Porção Centro Norte do Estado do Rio de Janeiro

Esta porção inclui as suítes Pedra Bonita e Serra do Bonfim, além dos granitos Matias Barbosa e Anta (Figura 4). Todos apresentam pelo menos uma fácies descrita como granitoide com textura porfirítica a megaporfirítica, com uma mineralogia principal formada por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda e biotita.

Figura 4 - Mapa Geológico Regional – Porção Centro Norte, destacado em cores mais intensas os granitos que serão descritos neste item.



Fonte: A autora, 2018.

Suíte Pedra Bonita

De acordo com Heilbron et al. (2012), esta suíte compreende um conjunto de rochas granitoides que ocorrem na Serra Bonita, localizada a NE da cidade de Pirapitinga, na divisa dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro (Figura 4). Para alguns autores, como Heilbron et al. (2016), incluem o granito Córrego Fundo nesta suíte devido às semelhanças existentes entre este corpo e os demais granitoides.

Os afloramentos apresentam-se como paredões e lajes frescas na encosta da Serra da Pedra Bonita e compreendem rochas enderbíticas que constituem a maior porção do conjunto, além de hornblenda biotita gnaiss granítico porfirítico e hornblenda biotita granito, com variações de cores entre rosa e verde (Heilbron et al., 2012).

O hornblenda biotita gnaiss tem textura megaporfirítica, com cristais de K-feldspato de até 5 cm e tem composição predominantemente sienogranítica, e mais raramente monzogranítica. Hornblenda, biotita, K-feldspato perítico, quartzo, plagioclásio, além dos acessórios apatita, zircão e monazita, constituem a mineralogia desta fácies.

O hornblenda biotita granito corresponde a 10% em área da unidade (região central do corpo) e possui composição monzogranítica, índice de cor mesocrático e textura granoblástica a levemente foliada. A sua mineralogia é idêntica à da fácies porfirítica.

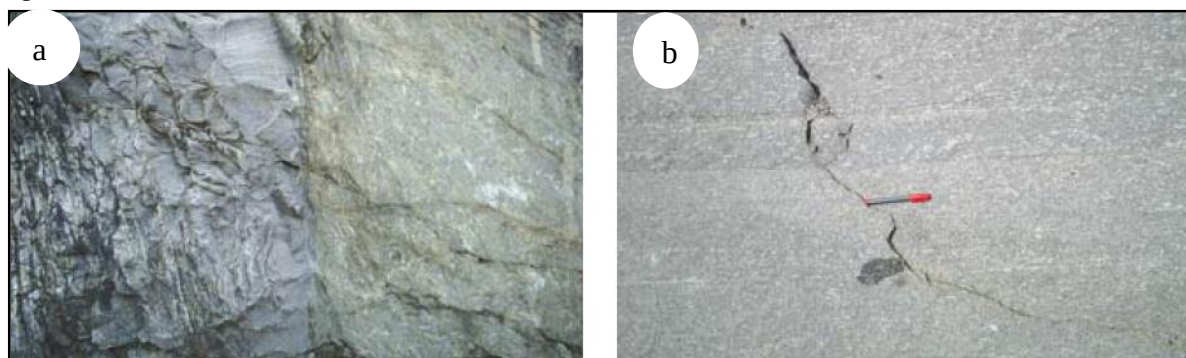
Suíte Serra do Bonfim

De acordo com Heilbron et al. (2012), a Suíte Serra do Bonfim compreende granitoides que ocorrem ao longo do flanco SE da Serra do Bonfim, a oeste de Santo Antônio de Pádua (Figura 4) e são muito usados como rocha ornamental, conhecida como “pedra Miracema” ou “pedra olho de pombo”.

No campo possui relação de contato claramente intrusiva nos granulitos do Complexo Juiz de Fora (Figura 5), bem como nos paragneisses do Grupo Andrelândia.

A unidade compreende hornblenda biotita granitoides porfiríticos, com muitas variações texturais e conteúdo variável de hornblenda. Estas rochas ocorrem preferencialmente ao longo dos contatos entre as unidades do Domínio Juiz de Fora e são compostas por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda e biotita na sua mineralogia principal e allanita, minerais opacos, zircão e apatita como fases acessórias. Sua composição modal situa-se no campo dos sienogranitos a monzogranitos.

Figura 5 - Fotos da Suíte Serra do Bonfim



Legenda: a - Contato entre o Hornblenda biotita granitoide da Suíte Bonfim (SB) com os granulitos do Complexo Juiz de Fora (CJF), b - Exemplo da fácies porfirítica na Suíte Bonfim.

Fonte: Heilbron et al. (2012).

A foliação principal é definida pela orientação dos minerais máficos hornblenda e biotita e pela orientação principal das fitas e lentes de quartzo.

A hornblenda ocorre como porfiroclastos com comprimento de até 5mm e eixo maior paralelo à foliação principal da rocha. Também ocorrem cristais arranjados em trilhas paralelas à foliação principal. A biotita ocorre como cristais com menos de 3mm apresentando orientação preferencial paralela à foliação principal. Também ocorre substituindo os porfiroclastos de hornblenda, nas bordas ou ao longo de fraturas.

Enclaves com composição semelhante a rochas calciossilicáticas ocorrem como lentes no granitoide. Possuem coloração verde clara a branca e são compostos por diopsídio, plagioclásio, hornblenda, biotita, além de minerais opacos, zircão e allanita.

Granito Matias Barbosa

O granito Matias Barbosa é o maior pluton do tipo I que ocorre na área ao sul de Juiz de Fora (Figura 5 – destacado na cor vermelha). Os contatos com as rochas encaixantes são tectônicos. Biotita é o principal mineral máfico, localmente observa-se hornblenda. O granito é geralmente granoblástico, mas megacristais de k-feldspato podem indicar a natureza primária porfirítica. A composição dada pelos dados geoquímicos varia entre quartzo-monzodiorito, granodiorito e granito, de natureza predominantemente metaluminosa. (Valadares et al, 2000).

Granito Anta

É formado por corpos alongados na direção NE-SW que afloram entre as cidades de Três Rios (RJ) e Além Paraíba (MG), no médio vale do Rio Paraíba do Sul, a leste da cidade de Anta (Figura 5). Foi descrito inicialmente por Pinto et al. (1980) e Corrêa Neto (1995).

Este complexo esta encaixado no limite entre os terrenos Paraíba do Sul e Ocidental, é composto granitos megaporfiríticos, sienogranitos porfiríticos de granulometria fina a média, e em menor proporção granodioritos e dioritos. Charnockitos, charnoenderbitos e enderbitos também foram mapeados.

A fácies predominante compreende hornblenda granodioritos e hornblenda granitos caracterizados como rochas mesocráticas, bandadas e com mineralogia que inclui microclina, plagioclásio, quartzo, biotita e hornblenda, além de minerais acessórios como apatita, zircão e titanita.

Já a fácies charnoenderbito a enderbito é composta por quartzo, plagioclásio, K-feldspato (ortoclásio), biotita, hornblenda e hiperstênio, além de titanita, minerais opacos, zircão e traços de allanita como minerais acessórios.

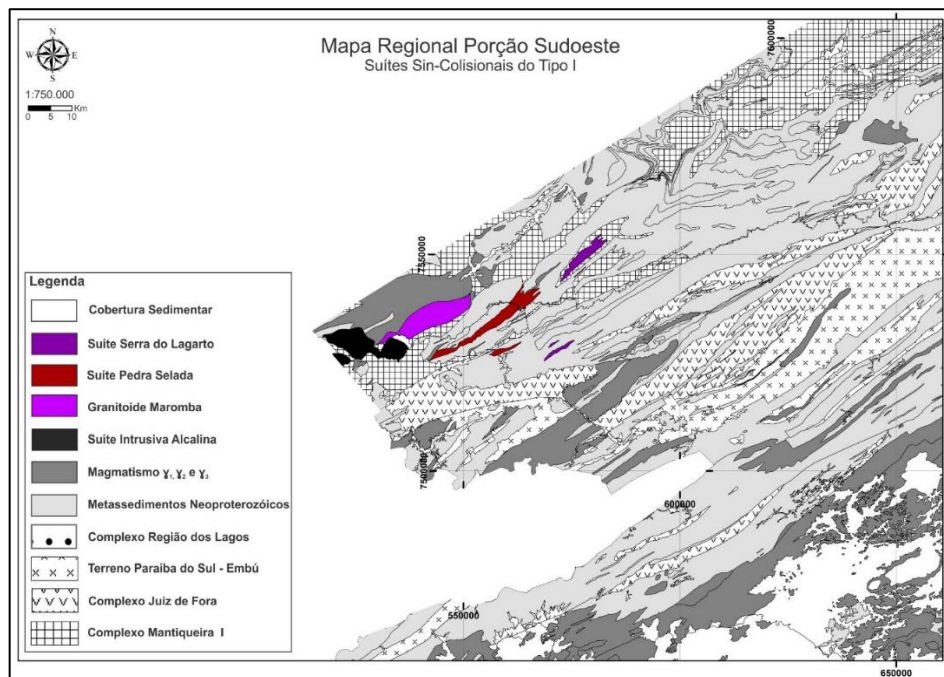
Os dioritos a quartzodioritos são rochas contendo porfiroblastos de plagioclásio, biotita, clinopiroxênio (diopsídio) e hornblenda, com índice de cor melanocráticas, podendo ter quartzo em sua composição (Tupinambá et al., 2012).

3.1.2 – Porção Sudoeste do Estado do Rio de Janeiro

Os granitos porfiríticos do tipo-I sin-colisionais observados na região sudoeste do Estado são Serra do Lagarto, Maromba e Pedra Selada (Figura 6). Todos ficam no Terreno Ocidental, mais precisamente no Domínio Andrelândia. A estrutura que predomina nos granitos é a foliação magmática sobreposta por textura protomilonítica nas bordas.

Uma clara relação entre os granitos pode ser observada pelos resultados geoquímicos, pois ambos são caracterizados por assinatura cálcio-alcalina de alto K, com tendência metaluminosa a levemente peraluminosa, provavelmente como resultado de uma combinação de cristalização fracionada e/ou processos de misturas de magmas (Mendes et al., 2006)

Figura 6 - Mapa Geológico Regional – Porção Sudoeste, destacado em cores mais intensas os granitos que serão descritos neste item.



Fonte: A autora, 2018.

Serra do Lagarto e Pedra Selada

De acordo com Heilbron et al. (2002, 2016), os corpos que compõem estas suítes localizam-se nos arredores de Pedra, Município de Resende (RJ), e na serra do Lagarto a Norte de Carlos Euler (MG) (Figura 6). São corpos alongados na direção NE/SW, e sustentam uma das porções elevadas da serra da Mantiqueira, no limite entre os estados do RJ e MG, incluindo o pico da Pedra Selada. Os corpos intrudem tanto o embasamento (Complexo Mantiqueira) como as rochas da cobertura metassedimentar do Grupo Andrelândia, no Domínio Inferior do Terreno Ocidental.

Ambos corpos compreendem granitos porfiríticos (Figura 7), com megacristais subeuédricos de K-feldspato (microclina) de até 12cm de comprimento dentro de uma matriz de granulação média composta por quartzo, plagioclásio, microclina, biotita, hornblenda, titanita, allanita, zircão e apatita.

Os dados químicos destes granitoides, assim como o corpo alvo do estudo, indicam suítes calcioalcalina de alto-K, metaluminosas a fracamente peraluminosas, com padrões de ETR altamente fracionados e anomalia negativa de Eu.

Idades obtidas através de datação U-Pb em grãos de zircão para o Granito Pedra Selada foi de 580 ± 6 Ma, enquanto que para o Granito Serra do Lagarto, foi de 588 ± 5 Ma (Mendes et al., 2006).

Figura 7 – Foto exemplificando a textura porfirítica observada no Granito Serra do Lagarto, próximo à Passa Vinte.



Fonte: Heilbron et al. (2002).

Granito Maromba

De acordo com Trouw et al. (2002), o granitoide Maromba está localizado na região sudoeste fluminense, no limite com o Estado de Minas Gerais, e é composto por um corpo deformado e alongado na direção NE-SW (Figura 6).

Este granitoide compreende um biotita granito foliado, porfirítico, com cerca de 20% a 45% de megacristais de K-feldspato. Estes megacristais definem uma orientação de fluxo ígneo, que é acentuada pela deformação gerando na matriz, rica em biotita, uma textura gnáissica com xistosidade subvertical NE-SW (Figura 8), subparalela à orientação de fluxo.

É composto por quartzo, K-feldspato, plagioclásio e biotita, tendo como minerais acessórios zircão, allanita e minerais opacos. A composição modal varia desde granodiorito até sienogranito, com predominância no campo de monzogranitos (Almeida, 1996).

Mendes et al. (2003) obteve, a partir de uma datação Pb-Pb em grãos de zircão, idade de cristalização de ca. 590 Ma.

Figura 8 – Foto exemplificando o Granito Gnaiss Maromba, mostrando orientação preferencial de fenocristais.



Fonte: Trouw et al. (2002).

4 – GRANITOIDE CÓRREGO FUNDO

Como já citado este granitoide está inserido no contexto do Domínio Juiz de Fora (DJF) (Apêndice A) onde ocorre uma intercalação tectônica entre as rochas do embasamento pré-1,7 Ga (Complexo Juiz de Fora - CJF), e os metassedimentos neoproterozoicos da Megassequência Andrelândia, ambas em fácies anfibolito superior a granulito (Tupinambá et. al., 2007).

O padrão estrutural do Domínio Juiz de Fora é caracterizado por empurrões de médio a alto ângulo com transporte para NNW, que deformam a sequência metassedimentar e também seu embasamento (Complexo Juiz de Fora).

Além desta intercalação de rochas do embasamento e metassedimentos nesta região há corpos descontínuos de granitoides sin-colisionais tipo-S ou híbridos, que é o caso do granada gnaiss charnokito que pode ser observado na região noroeste do mapa (Apêndice A), caracterizado como uma rocha de coloração cinza, de granulação média a grossa. Em relação a sua estrutura, apresenta-se ora mais deformado, com foliação penetrativa, e ora menos deformado, com foliação ainda incipiente. A mineralogia compreende quartzo, feldspato, granada, hornblenda, biotita e ortopiroxênio.

Estas rochas também podem ser observadas como corpos menores de granada leucogranito e leucocharnokito encaixados em rochas pelíticas da Megassequência Andrelândia. Essas feições sugerem que este magmatismo está relacionado à fusão parcial,

principalmente do conjunto metassedimentar. (Duarte et al., 2000, 2003; Tupinambá et al., 2003).

O granitoide alvo do estudo apresenta formato tabular com apófises introduzidas na foliação das rochas encaixantes, e seus afloramentos são comumente bem preservados, arredondados, em formato de lajes ou “baleia”, blocos na meia encosta, além de algumas pedreiras (Figura 9). Além de seu formato, dados de campo como o aumento significativo do mergulho na região sul do corpo e a diminuição do mesmo em direção a norte corroboram a ideia de que pode-se tratar de um sill, com o conduto localizado na região sul do corpo (Apêndice A; Figura 10). O corpo exibe foliação seguindo a orientação regional NE-SW e estruturação interna dobrada, com dobras interfoliais, o que também sugere tratar-se de um granito sin-colisional.

Figura 9 - Fotos dos tipos de afloramentos do Granito Córrego Fundo.



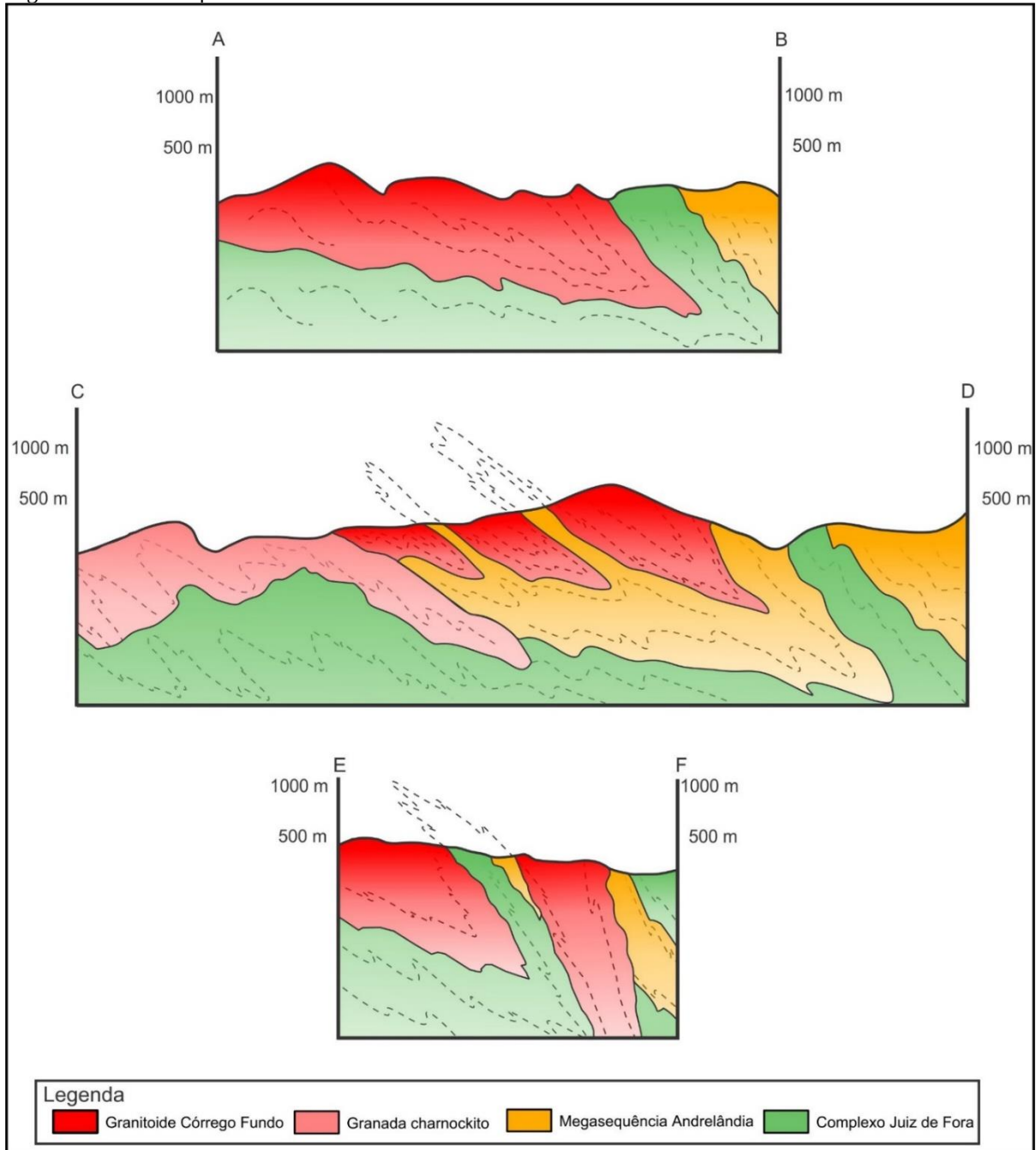
Legenda: A - Paredões, B - Pedreiras, C- Blocos, D -Tipo baleia.

Fonte: A autora, 2018.

Em lâmina essas características são confirmadas através das texturas de deformação, que são marcantes nas amostras da porção leste do corpo, onde há um lineamento regional de grande porte (zona de cisalhamento paraíba do Sul).

Texturas homogêneas e evidências de fluxo magmático são observadas em afloramentos, amostras de mão e lâminas delgadas na parte central do corpo. Nestas regiões, é comum observar um aumento na granulação das rochas, que passam de médias para grossas e um aumento no tamanho dos fenocristais, que passam de 1 cm para 3 cm.

Figura 10 - Perfis esquemáticos da área de Estudo.

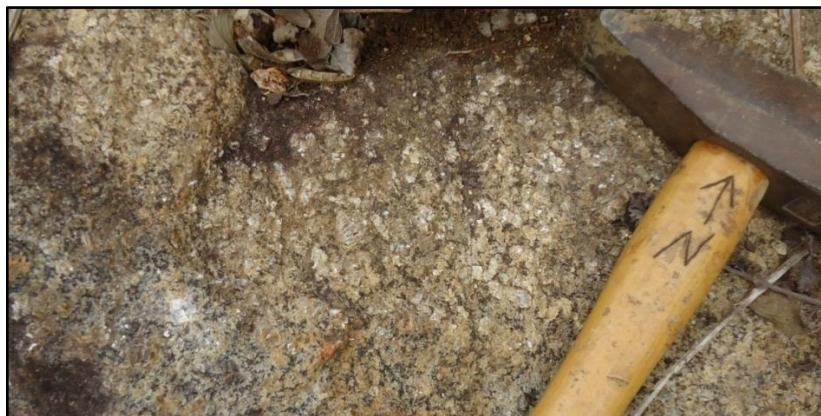


Fonte: A autora, 2018.

De acordo com as texturas observadas em afloramentos, o granitoide Córrego Fundo foi subdividido em duas fácies: hornblenda biotita granito porfirítico e hornblenda biotita granito equigranular, que exibe granulação média. Ambas as fácies apresentam certa deformação, que varia localmente e de maneira geral torna-se mais intensa próximo aos contatos com as outras

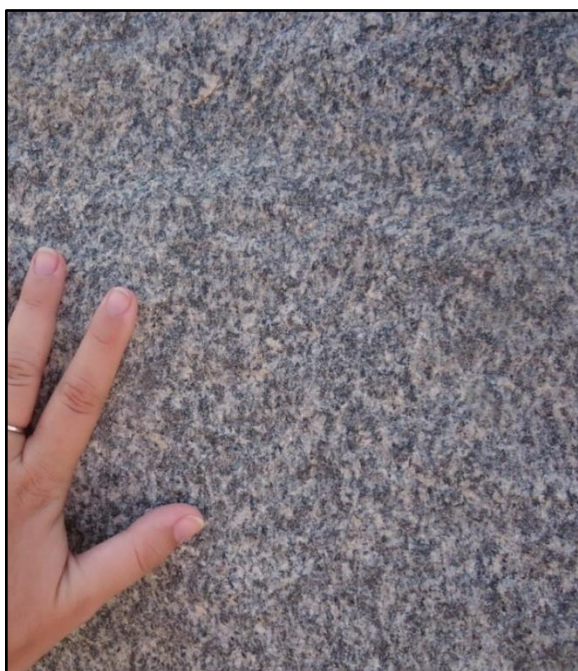
unidades, podendo apresentar até mesmo textura milonítica. Como descrito anteriormente, na região central do corpo pode-se interpretar algumas destas foliações como sendo de fluxo magmático, contudo esta apresenta-se paralela a foliação principal da área.

Figura 11 - Foto representativa da fácies hornblenda biotita granito porfirítico.



Fonte: A autora, 2018.

Figura 12 - Foto representativa da fácies hornblenda biotita granito equigranular.

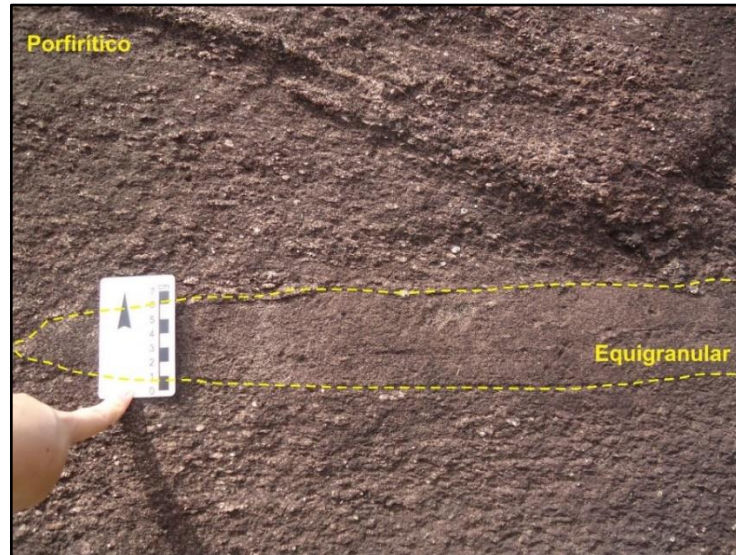


Fonte: A autora, 2018.

As fácies encontram-se intensamente associadas, e em praticamente todos os afloramentos é possível observar porções de ambas (Figura 13). Em alguns momentos uma fácies aparece como bolsões, alongados ou não, uma dentro da outra, sugerindo contemporaneidade entre elas. No entanto, a fácies porfirítica é predominante e nela

é possível observar diversos tipos de enclaves/xenólitos das rochas encaixantes do Complexo Juiz de Fora e da Megasequência Andrelândia.

Figura 13 - Hornblenda biotita granito porfirítico com bolsão, alongado na direção da foliação principal, do hornblenda biotita granito equigranular. Ponto MI-ET-27.



Fonte: A autora, 2018.

As relações de contato com as encaixantes são claras e bem definidas, como um contato ígneo característico (Figura 14), entretanto em alguns lugares este contato pode ser mascarado devido a textura milonítica observada.

Figura 14 - Contato entre o hornblenda biotita granito porfirítico e o Granulito do Complexo Juiz de Fora. Ponto MI-BL-17.

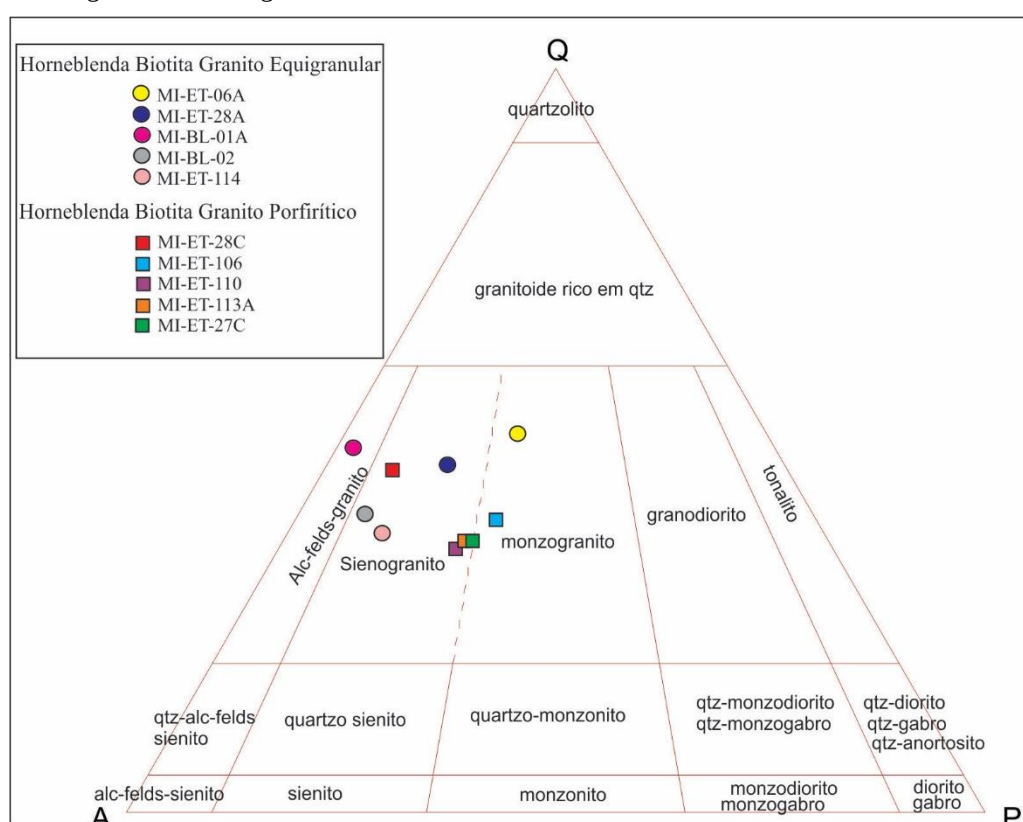


Fonte: A autora, 2018.

Foram observadas três pedreiras desta unidade. Em todas a fácies explorada era a equigranular, mas é possível observar a fácies porfírica em bolsões e em parte das pedreiras, como pode ser visto na Figura 18.

O granitoide Córrego Fundo apresenta composição variando entre sienogranito e monzogranito (Figura 15), para ambas as fácies. As amostras plotadas são representadas pelos pontos coloridos no gráfico.

Figura 15 - Diagrama QAP, base para classificação mineralógica modal das rochas plutônicas que apresentem índice de cor menor que 90 ($M < 90$) e $Q+A+P > 10\%$. Mostrando predomínio de rochas variando entre sienogranito e monzogranito.



Fonte: Simplificado de Streckeisen (1976).

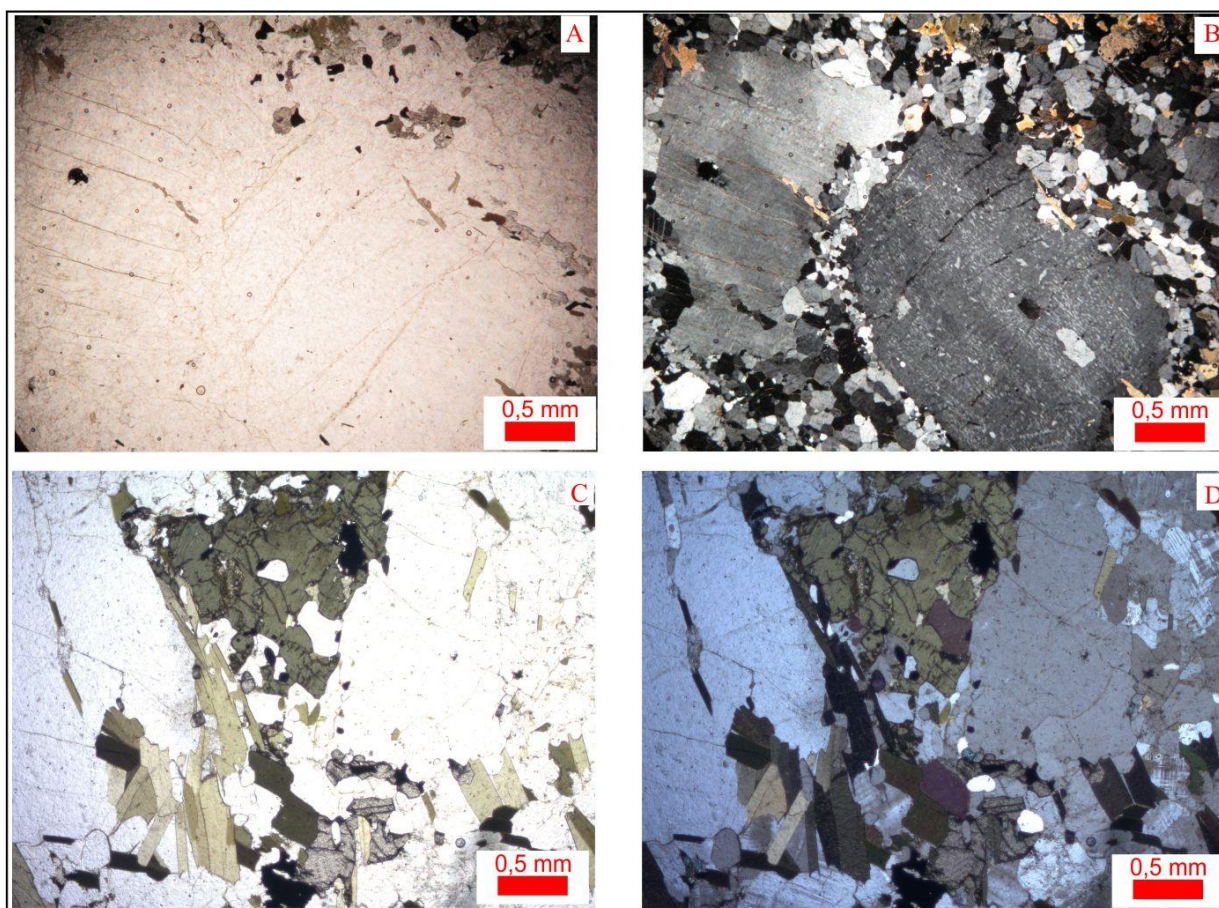
Os minerais comuns a todas as amostras são: hornblenda, biotita, quartzo, Plagioclásio. Microclina é observada em grandes proporções em algumas amostras da fácies equigranular (Figura 16).

Em algumas amostras há ortopiroxênios (hiperstênio) que poderiam ser provenientes da encaixante, pois estas amostras estão próximas aos contatos com as encaixantes ou em afloramentos onde há xenólitos. Contudo em lâmina não há sinais de corrosão dos grãos, nem nos grãos de plagioclásio e nem nos grãos de ortopiroxênio, que por vezes estão substituídos

por hornblenda, e apresentam contatos sinuosos entre os grãos (Figura 16) Estes fatos corroboram para este mineral ser de origem ígnea.

Nas lâminas delgadas há um predomínio de texturas ígneas sem deformação penetrativa (Figura 17), com exceção apenas das amostras que apresentam textura milonítica devido à proximidade com a zona de cisalhamento regional. Apresenta uma paragênese com contatos sinuosos e intercrescimentos entre os grãos, onde é possível estabelecer uma possível ordem de cristalização (Figura 16), minerais opacos, ortopiroxênios e plagioclásios, hornblendas estáveis com plagioclásio, que por sua vez encontram-se intercrescidas por biotita, e por fim quartzo e os fenocristais de K-feldspatos que incluem todos os grãos da paragênese, demonstrando assim a reação da série descontínua.

Figura 16 - Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos à esquerda e cruzados à direita.



Legenda: A e B – amostra MIET-27C (fácies porfirítica) com pórfiros de k-feldspato e plagioclásio com textura mimerquítica, intercrescimento e contatos sinuosos entre os grãos. C e D – amostra MIET-106 (fácies porfirítica) que apresenta uma paragênese com contatos sinuosos e intercrescimentos entre os grãos, onde é possível estabelecer uma possível ordem de cristalização (opacos → Opx+plg → Hb+plg → bt → qtz e fenocristais de K-feldspato - série descontínua).

Fonte: A autora, 2018.

Hornblenda biotita granito porfirítico

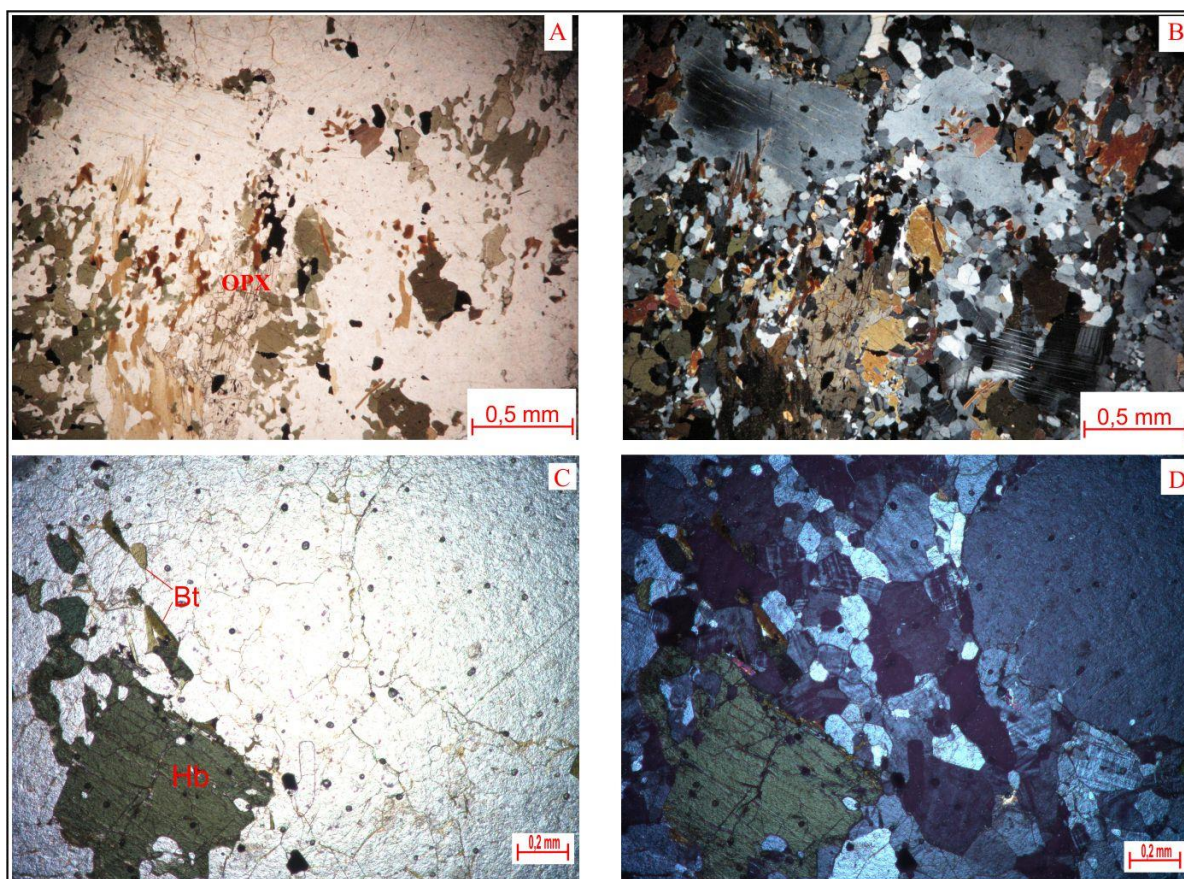
Rocha de coloração acinzentada, e por vezes rosada, devido à quantidade de cristais de K-feldspato. Possui granulação grossa com fenocristais centimétricos (0,5 a 4 cm) de K-feldspato, plagioclásio e localmente hornblenda (Figura 11 e Figura 17), podendo ser caracterizada como mega-porfirítica. Os contatos com a litofácies equigranular são geralmente irregulares e arredondados (Figura 18) e nos locais mais deformados os fenocristais assumem uma forma arredondada, bordejados pela matriz.

É a litofácies predominante, e as características de contato e relação com a encaixante foram observadas em sua maioria nesta fácies (Figura 14).

Para laminação foram selecionadas amostras dos pontos MI-ET-05, MI-ET-26, MI-ET-28C, MI-ET-27C, MI-ET-106, MI-ET-110, MI-ET-113A, cujas descrições de cada uma podem ser observadas no Apêndice C. Uma descrição geral para a litofácies corresponde a uma rocha com matriz de granulação grossa, com fenocristais de plagioclásio e K-feldspato (ortoclásio) e localmente de hornblenda e Opx (Hiperstênio). A matriz inequigranular é composta por plagioclásio, ortoclásio, microclina, quartzo, hornblenda, biotita e localmente hiperstênio. Em algumas amostras a matriz encontra-se orientada e os grãos principalmente de biotita e hornblenda apresentam-se alinhados, sugerindo a foliação regional. Cristais de zircão, allanita, carbonatos e apatita compõem as fases acessórias. Textura mimerquítica (Figura 16) foram observadas principalmente nas bordas dos megacristais.

Foi realizada análise modal semi-quantitativa: Quartzo = entre 15% e 20%, Microclina = 10%, Plagioclásio = 12%, Ortoclásio = 14%, Hornblenda = 15%, Biotita = 10%, Hiperstênio = 3%, Acessórios e minerais opacos = 6% a 10%. Caracterizando uma classificação média de sienogranito (Figura 15).

Figura 17 - Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos (esquerda) e cruzados (direita).



Legenda: Amostras da fácies porfiritica (MIET-05 e MIET-113) com variação na orientação dos grãos compostas por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, hornblenda, e opacos. A amostra (foto A e B) apresenta Opx (hiperstênio). Os fenocristais são de K-feldspatos, plagioclásio e por vezes de hornblenda. Todas as amostras apresentam características ígneas como contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos.

Fonte: A autora, 2018.

Hornblenda biotita granito equigranular

Esta fácies possui coloração cinza, granulação média, com textura equigranular. Apresenta leve orientação preferencial dos minerais, principalmente hornblenda e biotita. Esta fácies é explorada como rocha ornamental nas regiões onde sua foliação é mais intensa. Nas pedreiras, onde são exploradas, é possível observar uma lineação mineral oblíqua à foliação, concordante com as características regionais.

Em todas as pedreiras foram observados bolsões da fácies porfiritica, de dimensões variadas e geralmente bastante deformados e intemperizados (Figura 18). Em alguns afloramentos há uma variedade que apresenta uma aparente concentração de máficos, deixando a rocha com uma coloração mais escura, como no caso da amostra MI-BL-28B. Contudo, em

lâmina delgada essa concentração não foi comprovada, pois não há diferença significativa da quantidade de minerais máficos, ficando claro tratar-se de algo aparente.

Figura 18 - Pedreira onde é explorada a fácies hornblenda biotita granito equigranular e destacado em amarelo um bolsão da fácies hornblenda biotita granito porfirítico. Ponto MI-BL-01.



Fonte: A autora, 2018.

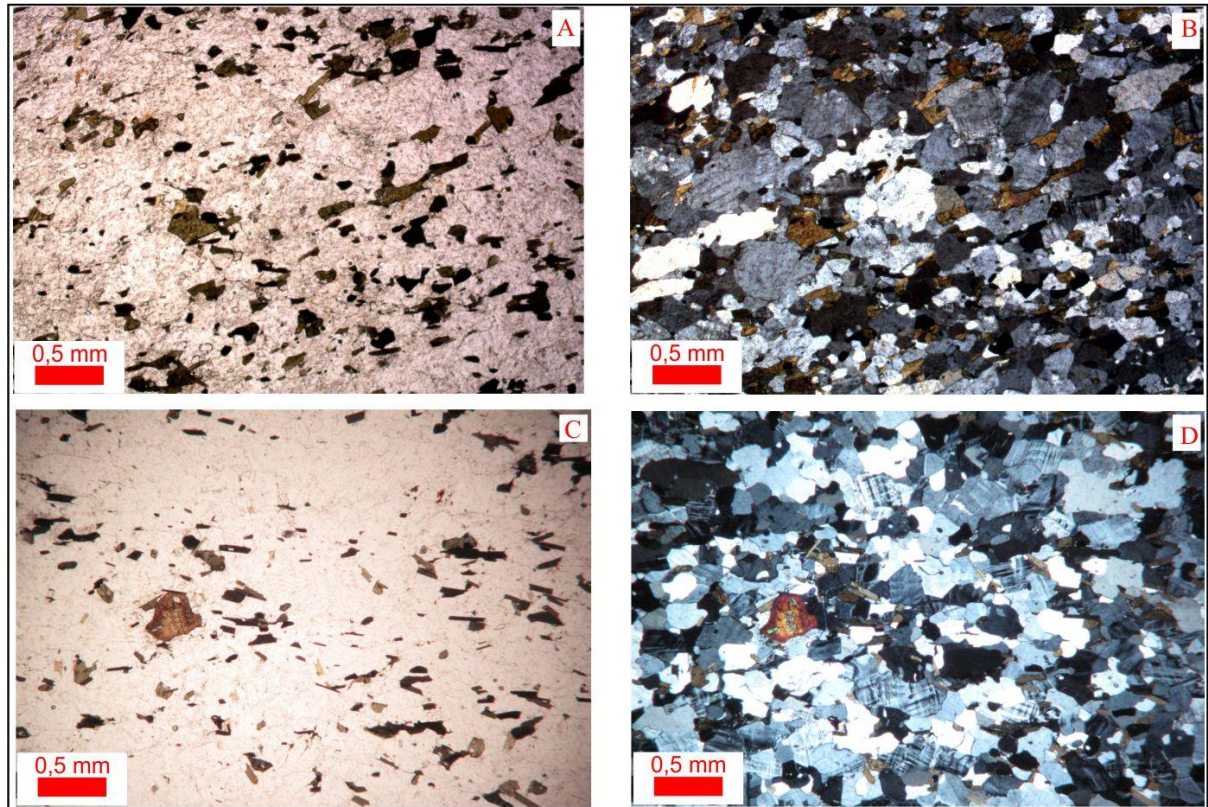
Para a laminação foram escolhidas amostras dos seguintes pontos MI-ET-06A, MI-ET-28A, MI-BL-01, MI-BL-02, MI-BL-03, MI-ET-114, MI-ET-116, MI-ET-118. as descrições completas de todas podem ser observadas no apêndice C .

Em lâmina delgada observamos uma textura equigranular, variando de fracamente orientada a intensamente orientada (Figura 19). Esta fácies apresenta uma quantidade significativamente maior de microclina dentre os feldspatos potássicos, quando comparada a litofácies porfirítica. É composta por microclina, quartzo, biotita, hornblenda, plagioclásio, ortoclásio, e localmente hiperstênio. Como fases acessórias apresenta allanita, zircão, titanita, apatita, carbonatos. Alguns dos feldspatos potássicos do tipo ortoclásio apresentam intercrescimento peritítica.

Em análise modal semi-quantitativa, os litotipos de fácies equigranular possuem entre 15% e 30% de quartzo, 30% de microclina, 10% de plagioclásio, 10% de hornblenda, 7% de

biotita, 5% de ortoclásio, 3% de hiperstênio e entre 5% e 10% de minerais acessórios (Figura 15).

Figura 19 Fotos de lâminas delgadas, com nicóis paralelos (esquerda) e cruzados (direita).



Legenda: Amostras da fácies equigranular (MIET-06A e MIET-28A) com variação na orientação dos grãos compostas por quartzo, microclina, plagioclásio, biotita, hornblenda, apatita, alanita e minerais opacos, e apresentam características ígneas como contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos.

Fonte: A autora, 2018.

5 – GEOQUÍMICA

5.1 - Litogeoquímica – Rocha Total.

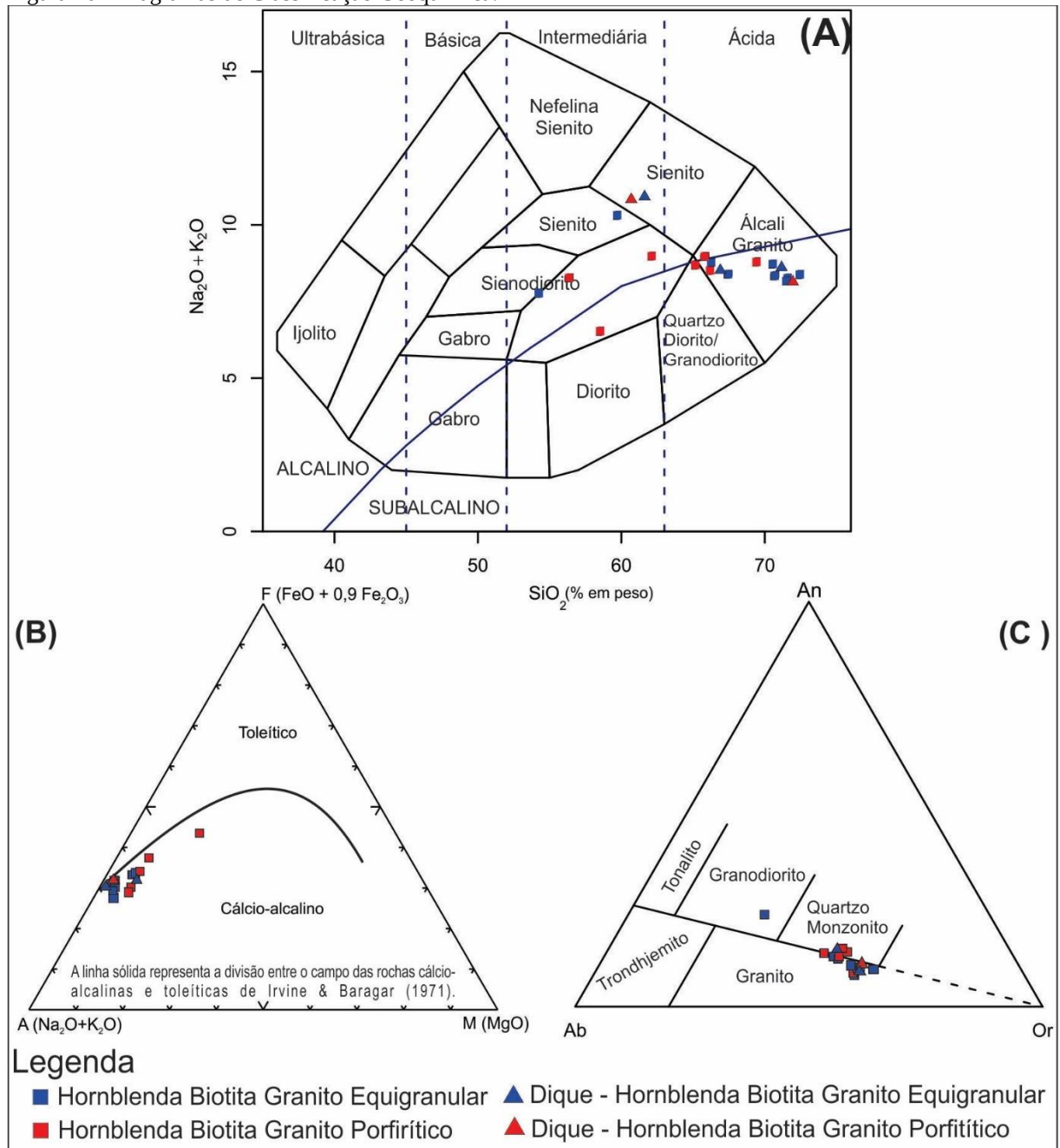
Para o estudo geoquímico foram realizadas vinte e seis análises para rocha total das quais dezesseis são amostras referentes ao granitoide Córrego Fundo, sendo nove referentes a fácies hornblenda biotita granito equigranular e sete referentes a fácies hornblenda biotita granito porfirítico. As outras dez amostras são: uma da Megassequência Andrelândia, duas do Complexo Juiz de Fora (todas provenientes de enclaves); cinco amostras de diques que apresentam as mesmas rochas do granitoide Córrego Fundo (duas amostras da fácies porfirítica, e três amostras da fácies equigranular); e duas amostras de um corpo granítico que pertence a suíte Serra do Bonfim.

As amostras das encaixantes foram catalogadas apenas para controle e por se tratar de rochas metamórficas de alto grau e de diferentes protólitos não foram utilizadas nas comparações. Já as amostras dos granitoides, tanto dos diques quanto da suíte Serra do Bonfim foram usadas para comparações.

No diagrama TAS, de Cox et.al (1979) (Figura 20), os litotipos intermediários exibem uma tendência mais alcalina/transicional e os litotipos ácidos são subalcalinos, e a grande maioria dos dados caem no campo dos álcali granitos. O diagrama de classificação AFM mostra uma evolução ao longo do trend cálcio-alcalino (Figura 20) das amostras plotadas no campo subalcalino do TAS. O diagrama de classificação de O'Connor (1996) mostra uma

concentração dos dados entre granito e quartzo-monzonito (Figura 19) das amostras que apresentam norma CIPW de quartzo maior 10%.

Figura 20 - Diagramas de Classificação Geoquímica.



Legenda: (A) Diagrama TAS (COX et al., 1979: Mostrando um trend de rochas intermediárias à ácidas, com uma concentração de dados no campo álcali granito. (B) Diagrama AFM: mostrando as amostras que caem no campo subalcalino do TAS, litotipos Cálcio-Alcalinos. (B) Diagrama de Classificação de O'Connor, 1996: com a amostras que apresentaram norma CIPW de quartzo maiores que 10%, observa-se uma concentração dos dados no limite dos campos Granito e Granodiorito.

Fonte: A autora, 2018.

Os diagramas de variação de Harker (Figura 21 e 22), para óxidos (elementos maiores), para os elementos menores e traços, utilizando SiO_2 como índice de diferenciação indicam um enriquecimento em K_2O , Zr, Rb, La, Ce, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ ao mesmo tempo que há um

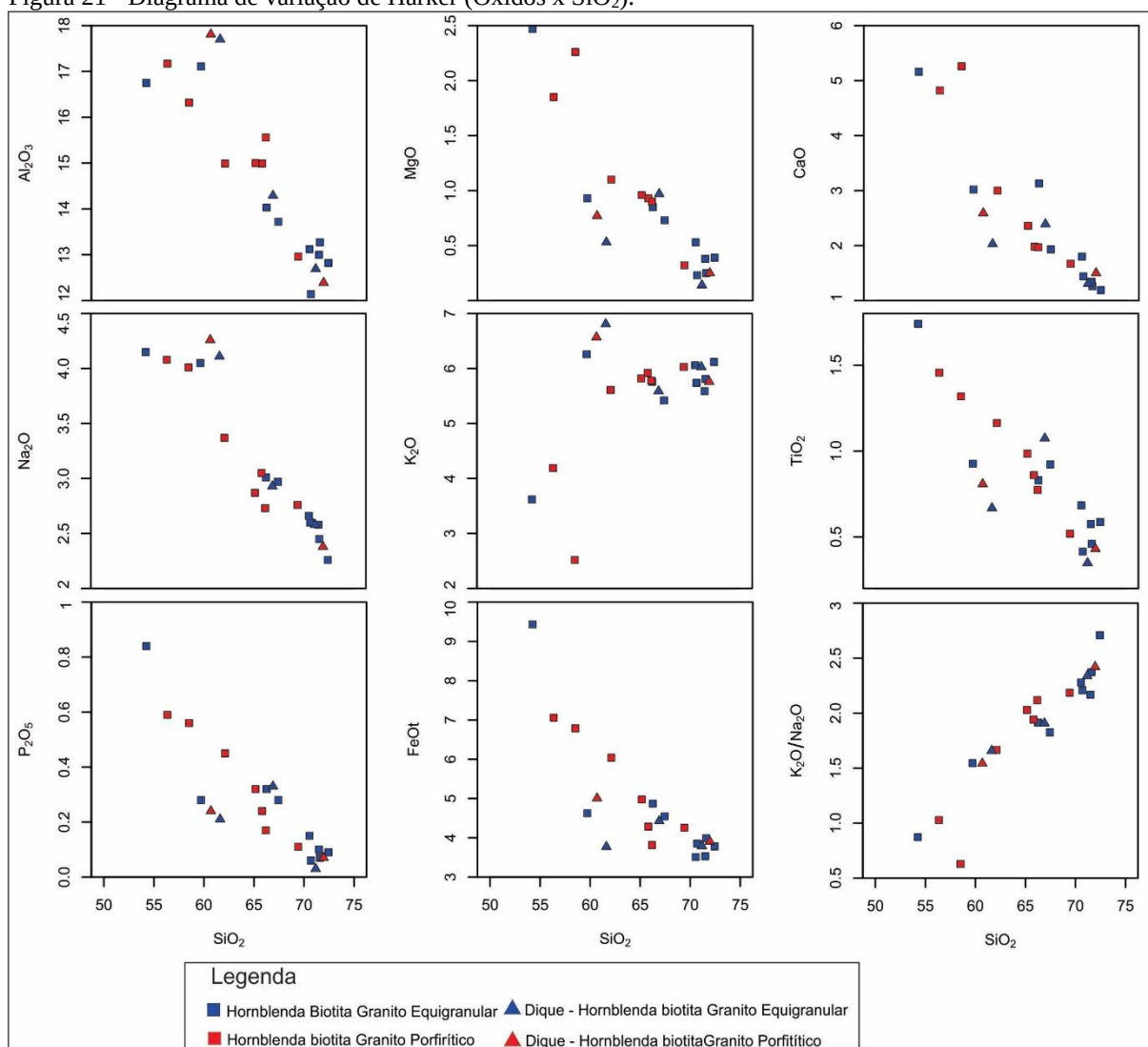
empobrecimento da maioria dos óxidos (Al_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , TiO_2 , P_2O_5 , FeOt) e de alguns elementos como Ba, Sr e Mg, todos em relação ao aumento de SiO_2 .

Em alguns diagramas há tendências lineares, o que neste tipo de diagrama podem ser interpretadas como estando relacionada tanto a processos de cristalização fracionada (Tindle et al., 1988 apud Porto Junior, 1993) quanto a processos de hibridização representativos de uma possível mistura mecânica de magmas ou ainda a processos de fusão parcial (Chappell et al., 1987 apud Porto Junior, 1993).

O enriquecimento em K_2O que é acompanhado pelo empobrecimento de Al_2O_3 e Na_2O , pode ser interpretado como fracionamento de plagioclásio durante a ascensão do magma, ser corroborada pelo empobrecimento de Ba e Sr.

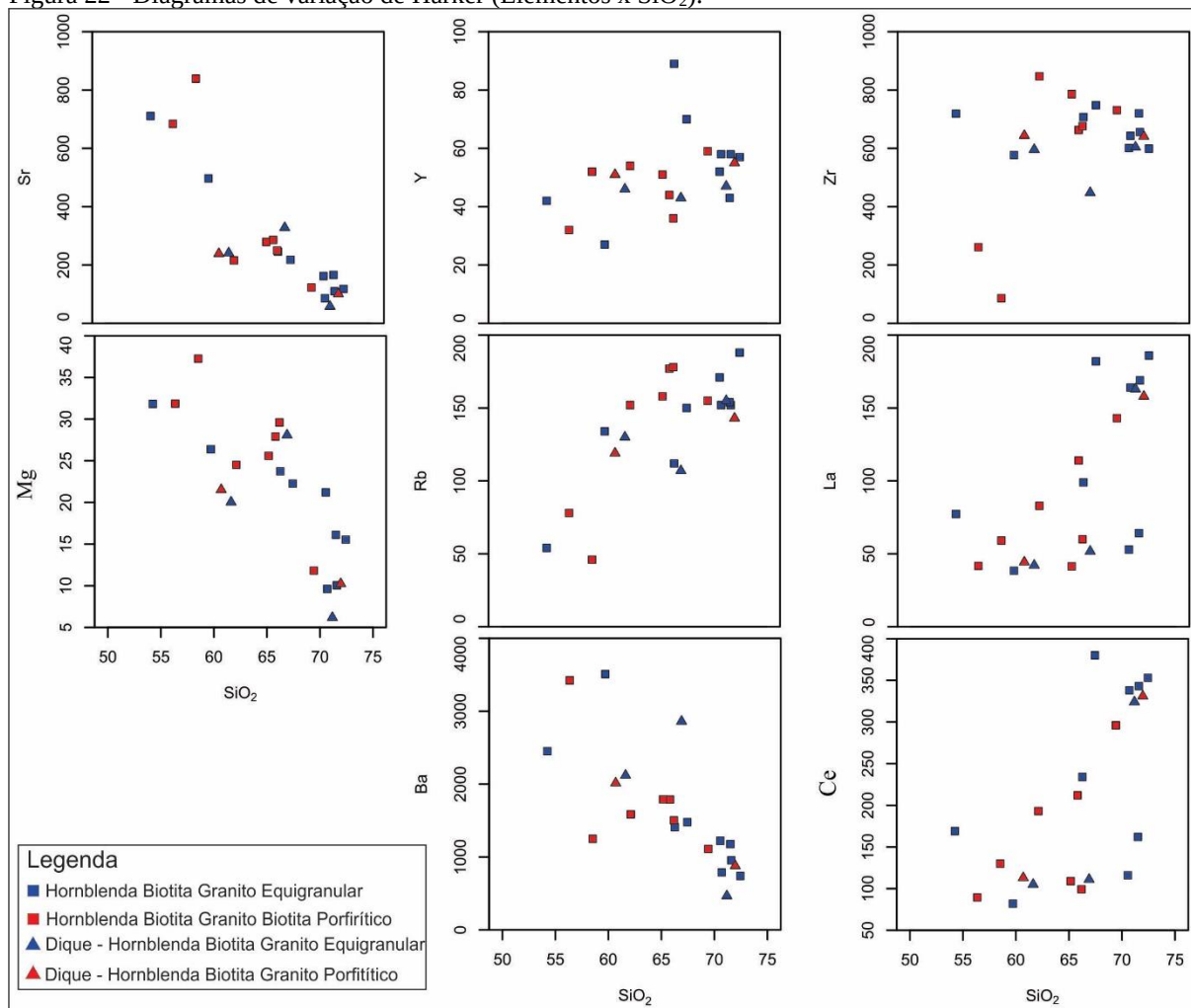
Já a abrupta diminuição do teor de MgO poderia ser interpretada como o final da etapa de cristalização de anfibólio (hornblenda), que é característica neste corpo granitoide.

Figura 21 - Diagrama de variação de Harker (Óxidos x SiO_2).



Fonte: A autora, 2018.

Figura 22 - Diagramas de variação de Harker (Elementos x SiO₂).



Fonte: A autora, 2018.

Nos dos diagramas e gráficos citados não foi possível distinguir nem as fácies do corpo Córrego Fundo, nem os outros granitoides, demonstrando que provavelmente são cogenéticas.

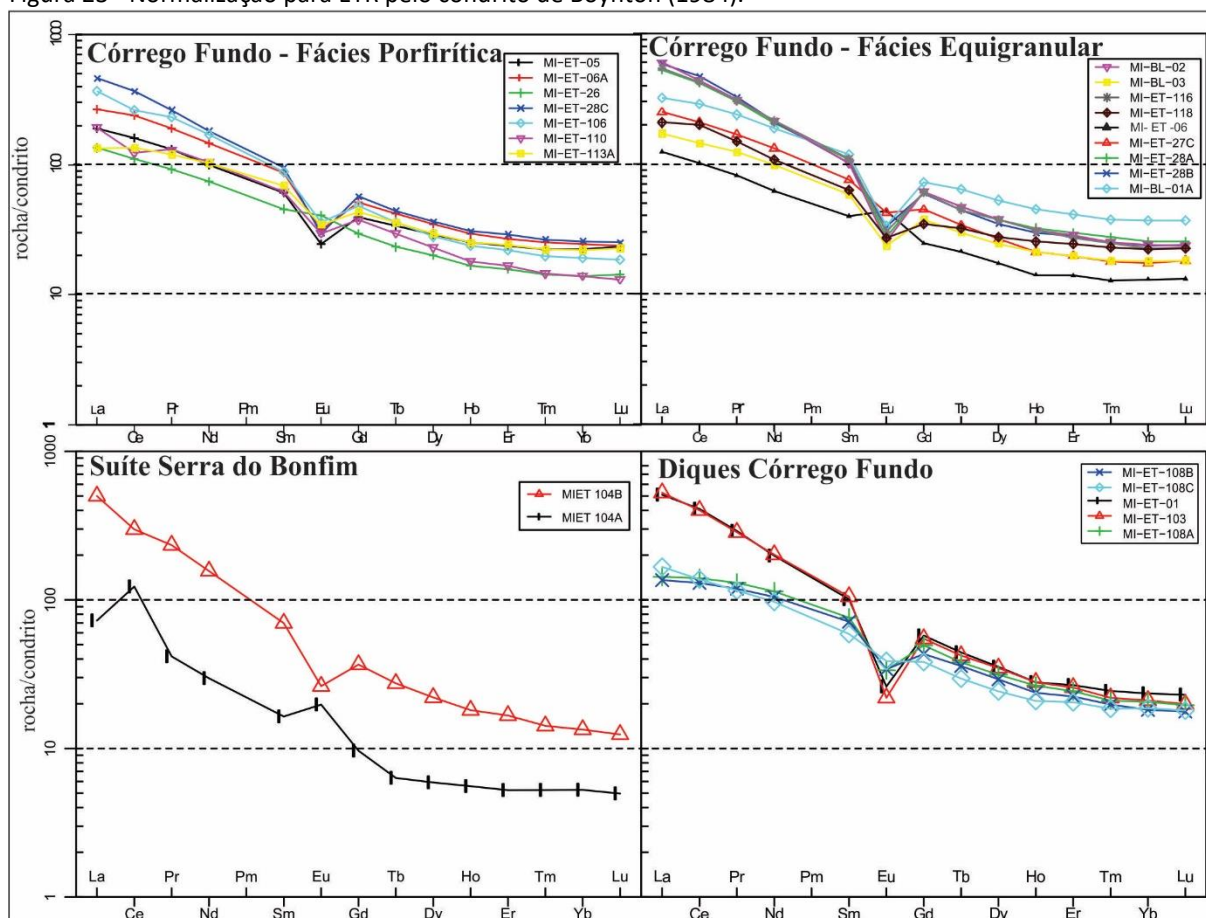
Nos diagramas de Elementos de Terras Raras normalizados pelo condrito (Boynton, 1984) (Figura 23) é possível diferenciar apenas a suíte Serra do Bonfim, uma vez que os dados dos diques são semelhantes a cada uma das respectivas fácies do Córrego Fundo, caracterizando diques cogenéticos. Ambos são empobrecidos em Elementos de Terras Raras Pesados (ETRP), resultante do fracionamento de anfibólio e zircão, e ao mesmo tempo enriquecidas em Elementos de Terras Raras Leves (ETRP), resultante do fracionamento de allanita, titanita e apatita

Esses dados dos Elementos de Terras Raras normalizados pelo condrito (Boynton, 1984) (Figura 24) demonstram uma diferença entre as fácies, com uma anomalia negativa de Európio

mais pronunciada e maior fracionamento, com enriquecimento em ERTL, como o La e empobrecimento em E RTP na fácies equigranular quando comparada a fácies porfírica.

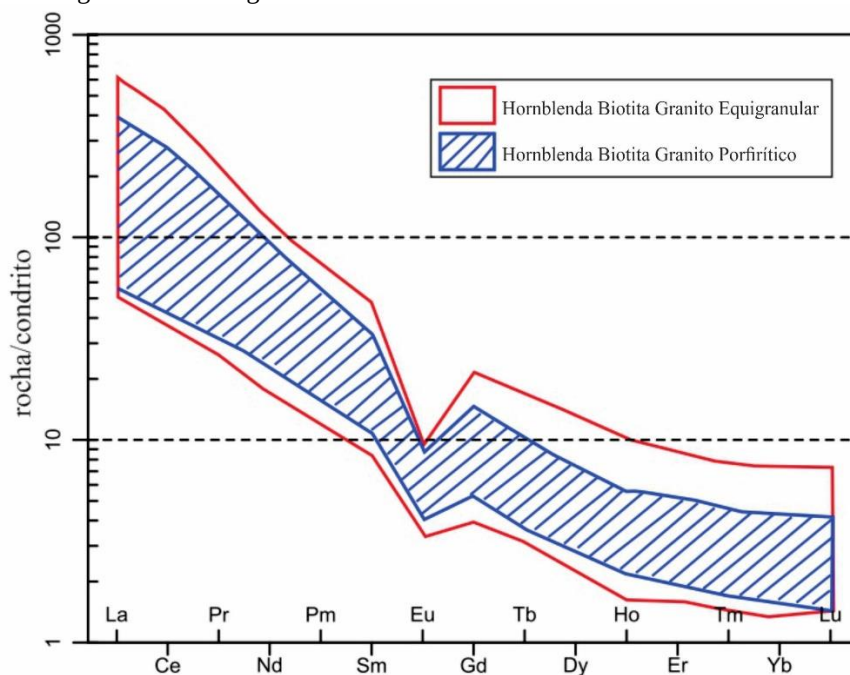
Para as amostras que apresentam-se anomalias positivas de Európio, principalmente por serem apenas das amostras da fácies porfírica, é provável que tenha ocorrido algum tipo de erro durante a preparação, possivelmente ao ser quarteada, pois pode ter sido separada apenas amostras dos fenocristais, devido a sua grande quantidade e diferença de tamanho.

Figura 23 - Normalização para ETR pelo condrito de Boynton (1984).



Fonte: A autora, 2018.

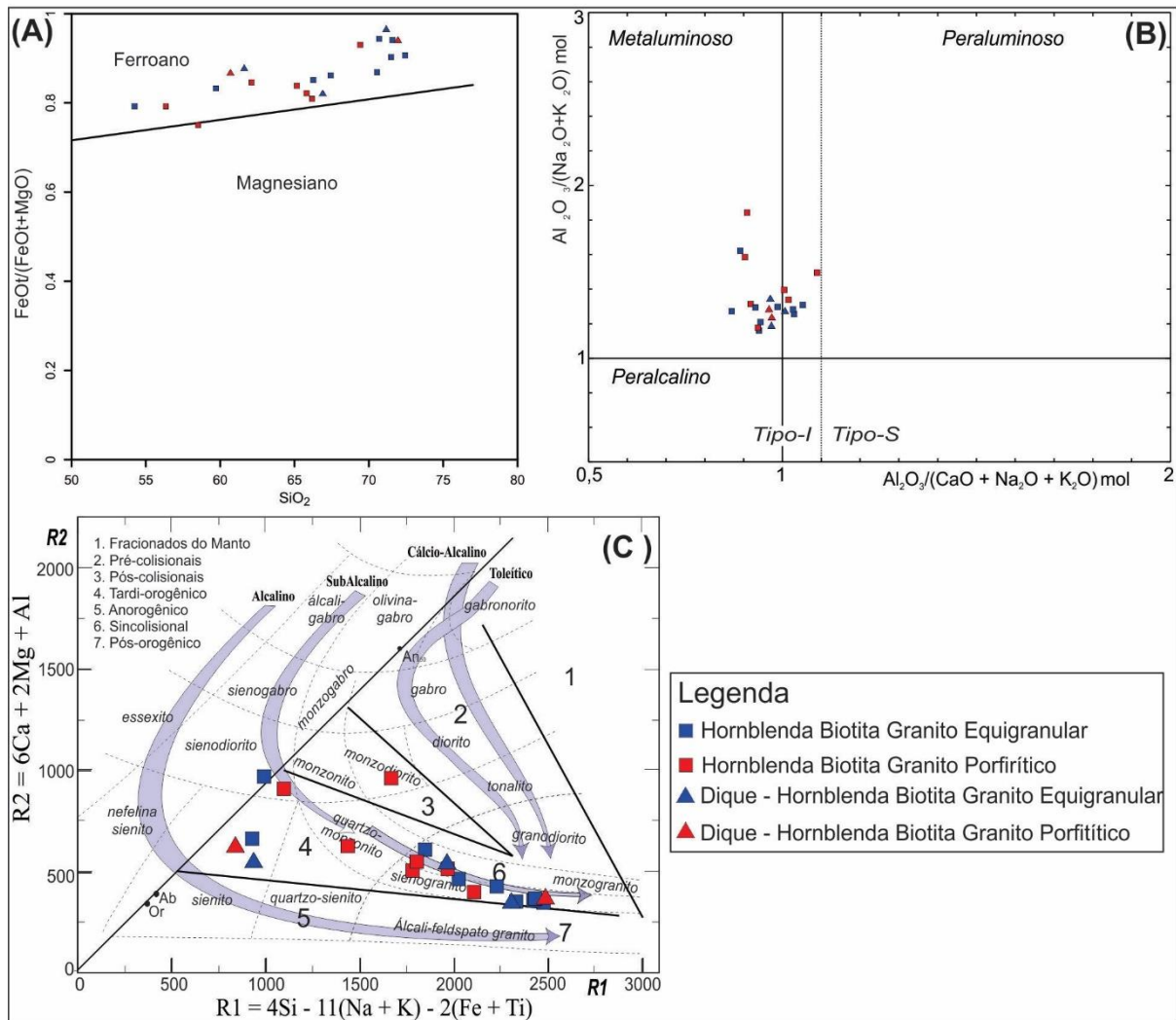
Figura 24 - Superposição dos campos de normalização de ETRs pelo condrito de Boynton (1984) das duas fácies presentes no granitoide córrego fundo.



Fonte: A autora, 2018.

Quanto a classificação geoquímica para ambientes tectônicos estas rochas são ferroanas (Figura 25), metaluminosas a fracamente peraluminosas (Figura 25), nos diagramas de Frost et al. (2001), sendo assim caracterizadas como granitos do tipo I., segundo o diagrama R1-R2 sin-colisional (maior concentração dos dados), e uma pequena dispersão no campo tardi-colisional (Figura 25).

Figura 25 - Diagramas de Classificação Geoquímica para ambientes tectônicos.

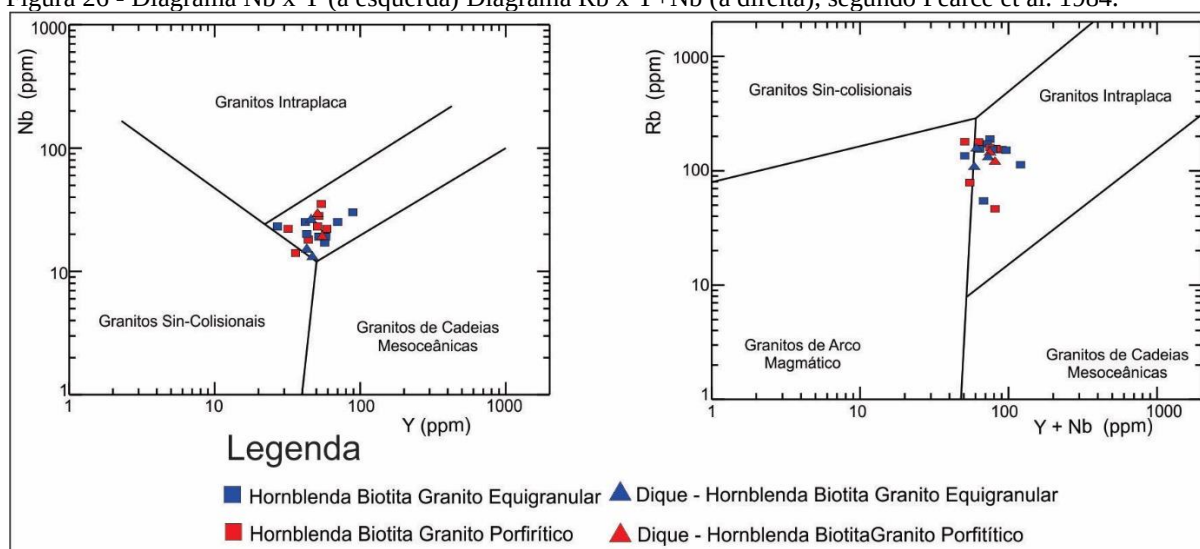


Legenda: (A) Diagramas de classificação tectônica de granitos segundo Frost et al., 2001: mostrando o caráter ferroano das amostras. (B) diagrama do Índice de Shand, 1943: rochas metaluninosas a fracamente peraluminosas, caracterizando granitos do Tipo I. (C) Diagrama R1-R2 classificatório associado a R1-R2 de ambientação tectônica: mais uma vez rochas variando de monzonito a granito, e variação de Tardi-Orogênico a Sin-Colisional

Fonte: A autora, 2018.

Para os diagramas de ambientes tectônicos (Pearce et al., 1984), a unidade analisada fica em uma zona limítrofe entre o campo dos granitos de arco magmático e campo dos granitos intra-placa, para o diagrama $\text{Rb} \times \text{Y}+\text{Nb}$, na zona intraplaca no diagrama $\text{Nb} \times \text{Y}$, como podemos observar na Figura 25, que pode ser caracterizado como granitos gerados em um ambiente intermediário entre intraplaca e arco magmático, ou seja, com influência dos dois ambientes. Sendo assim apesar deste granito plotar em um campo típico de granitos de arco magmático e intraplaca, os dados de geocronologia sugerem que estes granitoides são na verdade sin-colisionais, como será visto no próximo capítulo.

Figura 26 - Diagrama Nb x Y (a esquerda) Diagrama Rb x Y+Nb (a direita), segundo Pearce et al. 1984.



Fonte: A autora, 2018.

5.2 - Geoquímica Isotópica - Sm/Nd – Sr/Sr -ID-TIMS

Para as análises de geoquímica isotópica foram obtidos dados a partir de quinze amostras das quais doze são referentes ao granitoide Córrego Fundo, sendo seis de cada fácies e duas pertencem às encaixantes (Megassequência Andrelândia e Complexo Juiz de Fora), os resultados podem ser observados nas tabelas 2 e 3. Foi utilizado o programa Excel para geração de tabelas, gráficos e diagramas. Para efeito de comparação dados foram usados dados de duas amostras do complexo Juiz de Fora (TR-JEF-01A e TR-JEF-01C1 - ortognaisses da série calcioalcalina de médio-K) segundo André et al. (2009).

Os resultados para Sm-Nd mostram razões isotópicas $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ variando entre 0.511433 e 0.511852 e razões de $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ com valor máximo de 0,130000, o que indica um fracionamento, que pode ser explicado pela intensa presença de allanita neste granitoide.

Tabela 2 - tabela de resultados Sm/Nd - ID – TIMS

Amostra	Unidade	Fácies	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ (m)	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (m)	f Sm/Nd	ϵ_{Nd} (0)	ϵ_{Nd} (t)	T U/Pb (Ma)	T _{DM}
MI-BL-27B	CJF		2.9	11.7	0.150000	0.512389	-0.24	-4.9	7.8	2100	1.46
MI-BL-15	CJF		10.2	54.9	0.110000	0.511802	-0.44	-16.3	6.5	2100	1.77
MI-BL-25B	Megasseq. And.		4.5	18.0	0.150000	0.512070	-0.24	-11.1	-5.3	1000	2.38
MI-BL-01A	Córrego Fundo	Equigranular	22.2	104.9	0.130000	0.511599	-0.34	-20.3	-15.2	585	1.91
MI-BL-02	Córrego Fundo	Equigranular	19.3	123.1	0.090000	0.511476	-0.54	-22.7	-15.1	585	2.24
MI-BL-03	Córrego Fundo	Equigranular	11.4	57.4	0.120000	0.511572	-0.39	-20.8	-15.1	585	1.91
MI-ET-06A	Córrego Fundo	Equigranular	7.0	35.1	0.120000	0.511803	-0.44	-16.3	-10.6	585	1.92
MI-ET-28A	Córrego Fundo	Equigranular	21.0	125.9	0.100000	0.511549	-0.39	-21.2	-14.1	585	1.95
MI-ET-28C	Córrego Fundo	Equigranular	18.7	109.6	0.100000	0.511549	-0.49	-21.2	-14.3	585	1.85
MI-ET-01	Córrego Fundo	Porfirítica	21.7	135.9	0.100000	0.511548	-0.49	-21.3	-13.9	580	1.83
MI-ET-05	Córrego Fundo	Porfirítica	11.8	59.3	0.120000	0.511852	-0.49	-15.3	-9.7	580	1.89
MI-ET-06B	Córrego Fundo	Porfirítica	16.7	89.2	0.110000	0.511727	-0.39	-17.8	-11.6	580	1.86
MI-ET-26	Córrego Fundo	Porfirítica	8.7	44.1	0.120000	0.511822	-0.44	-15.9	-10.2	580	1.71
MI-ET-27C	Córrego Fundo	Porfirítica	14.5	81.5	0.110000	0.511794	-0.39	-16.5	-9.9	580	1.94
MI-ET-28B	Córrego Fundo	Porfirítica	19.0	123.6	0.090000	0.511433	-0.44	-23.5	-15.8	580	2.15

Fonte: A autora, 2018.

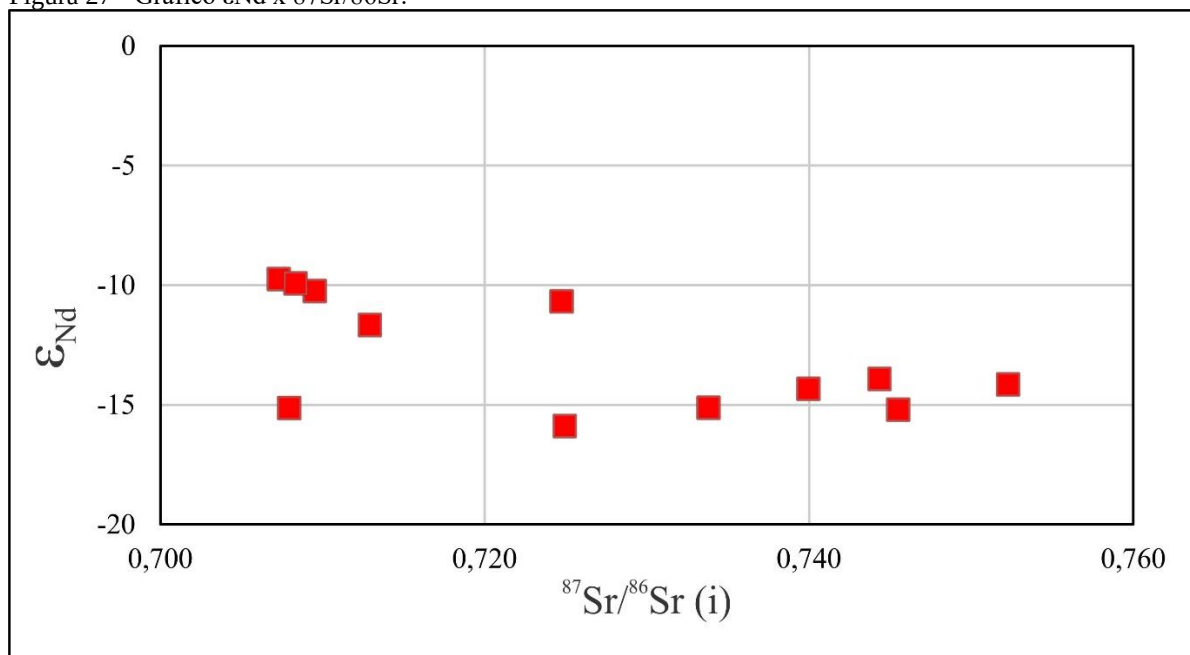
Tabela 3 - Tabela de resultados Sr/Sr- ID – TIMS

Amostra	Unidade	Fácies	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Rb (ppm)	Sr (ppm)	$\epsilon_{\text{Sr}(f)}$	$\epsilon_{\text{Sr}(T)}$	T (U/Pb) Ma
			(m)	(calculado)	(i)					
MI-BL-27B	CJF		0.708430	0.0936	0.707622	19	203	47.84	55.78	2100
MI-BL-15	CJF		0.708528	0.4553	0.720569	112	246	51.44	57.18	2100
MI-BL-25B	Megasseq. And.		0.735240	0.9320	0.731412	96	103	383.74	436.34	1000
MI-BL-01A	Córrego Fundo	Equigranular	0.721662	1.5932	0.745426	188	118	229.08	243.61	585
MI-BL-02	Córrego Fundo	Equigranular	0.749252	1.0556	0.733740	171	162	581.95	635.23	585
MI-BL-03	Córrego Fundo	Equigranular	0.736275	0.0756	0.707876	60	794	416.06	451.03	585
MI-ET-06A	Córrego Fundo	Equigranular	0.726365	0.7037	0.724675	152	216	287.38	310.36	585
MI-ET-28A	Córrego Fundo	Equigranular	0.756450	1.7674	0.752205	152	86	678.19	737.40	585
MI-ET-28C	Córrego Fundo	Equigranular	0.742917	1.2602	0.739890	155	123	503.37	545.31	585
MI-ET-01	Córrego Fundo	Porfirítica	0.747643	1.4158	0.744272	143	101	565.56	612.39	580
MI-ET-05	Córrego Fundo	Porfirítica	0.707363	0.0548	0.707232	46	839	39.76	40.64	580
MI-ET-06B	Córrego Fundo	Porfirítica	0.713470	0.2696	0.712828	134	497	119.19	127.32	580
MI-ET-26	Córrego Fundo	Porfirítica	0.709720	0.1140	0.709448	78	684	71.21	74.10	580
MI-ET-27C	Córrego Fundo	Porfirítica	0.708439	0.0759	0.708258	54	711	54.32	55.91	580
MI-ET-28B	Córrego Fundo	Porfirítica	0.726505	0.6881	0.724867	150	218	290.09	312.35	580

Fonte: A autora, 2018.

As determinações isotópicas de Nd e Sr indicam caráter crustal para este granitoide devido aos valores de ϵ_{Nd} muito negativos, variando entre -15.3 e -22.7, e ϵ_{Sr} muito positivos (até 737,40), além de altas razões iniciais $^{87}Sr/^{86}Sr$ variando entre 0,752 e 0,707 (Figura 26).

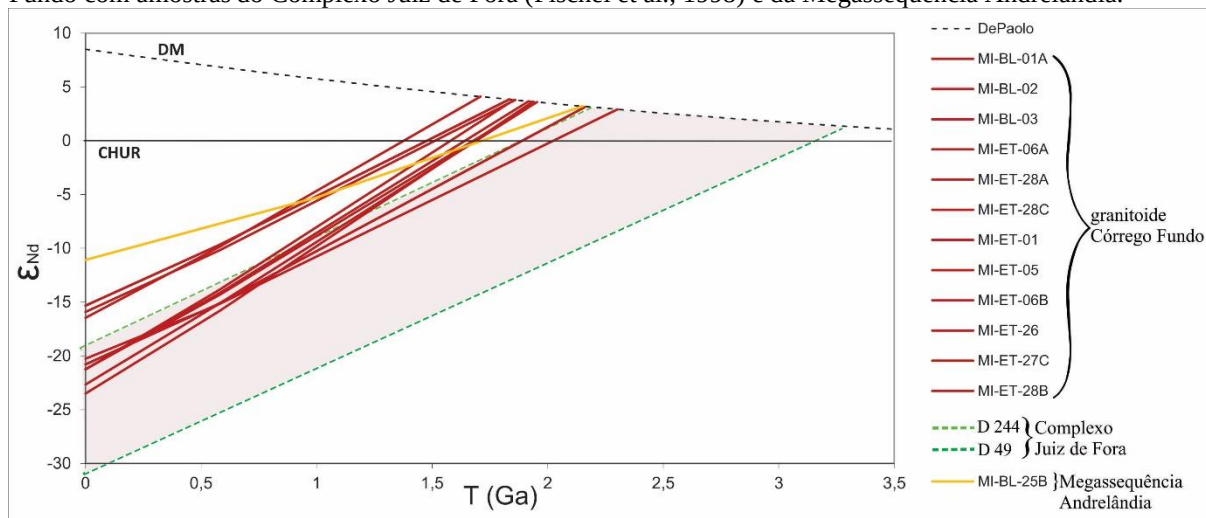
Figura 27 - Gráfico ϵ_{Nd} x $^{87}Sr/^{86}Sr$.



Fonte: A autora, 2018.

Idades T_{DM} variando entre 1,9 e 2,2 Ga, que pode demonstrar uma contribuição de duas fontes paleoproterozoica diferentes (megassequência Andrelândia e Complexo Juiz de Fora). Com uma forte contribuição do complexo Juiz de Fora. No diagrama de evolução de Nd também é possível observar esta a contribuição de duas fontes (Figura 27). Estes dados quando comparados com o campo do Complexo Juiz de Fora que é limitado a partir das duas amostras de Fischel et al., (1998). A amostra D 49 corresponde a um ortogranulito enderbítico pertencente ao complexo cuja idade T_{DM} é 3,3 Ga, e a amostra D 244 corresponde a um ortogranulito enderbítico cuja idade T_{DM} é 2,0 Ga.

Figura 28 - Diagrama de evolução de Nd segundo Depaolo (1981): comparando as amostras do granitoide Córrego Fundo com amostras do Complexo Juiz de Fora (Fischel et al., 1998) e da Megassequência Andrelândia.



Legenda: O campo em rosa claro é o campo das amostras do CJF delimitado por Fischel et al. (1998), de acordo com as amostras limitantes D244 e D49. A linha em amarelo demonstra a tendência da Megassequência Andrelândia.

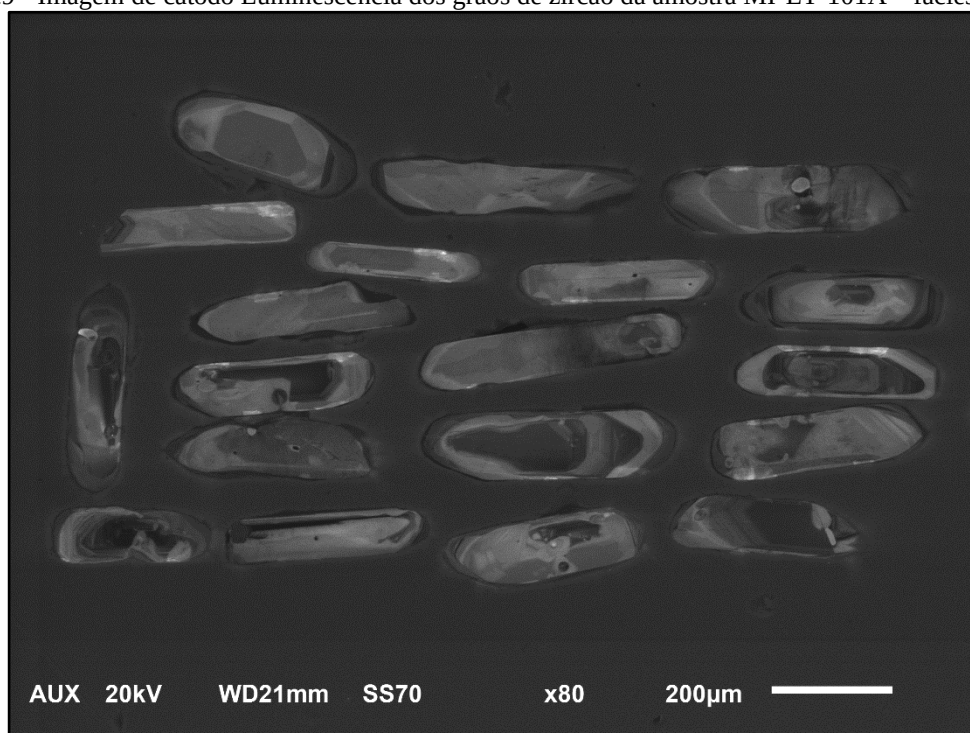
Fonte: A autora, 2018.

6- GEOCRONOLOGIA – U/PB

A escolha das duas amostras para este estudo foi feita após as análises geoquímica e petrográfica, com o objetivo de escolher amostras representativas. O ponto de coleta MI-ET-101 é a mesma pedreira do ponto MI-ET-06A., e as amostras coletadas neste ponto em 2013, foram analisadas (química elementar e Lâmina delgada) durante a monografia de graduação de Monteiro (2013) e estas análises revisadas durante este trabalho.

Os grãos de zircão que são atingidos pelo laser são escolhidos através das imagens de catodo luminescência (Figura 28), devem ser escolhidos grãos baseados em suas características ópticas, e para tal foram escolhidos grãos com características ígneas (prismáticos), e no caso de ter borda e núcleo o laser a área preferencialmente atingida é o núcleo, uma vez que a idade pretendida é a idade de cristalização.

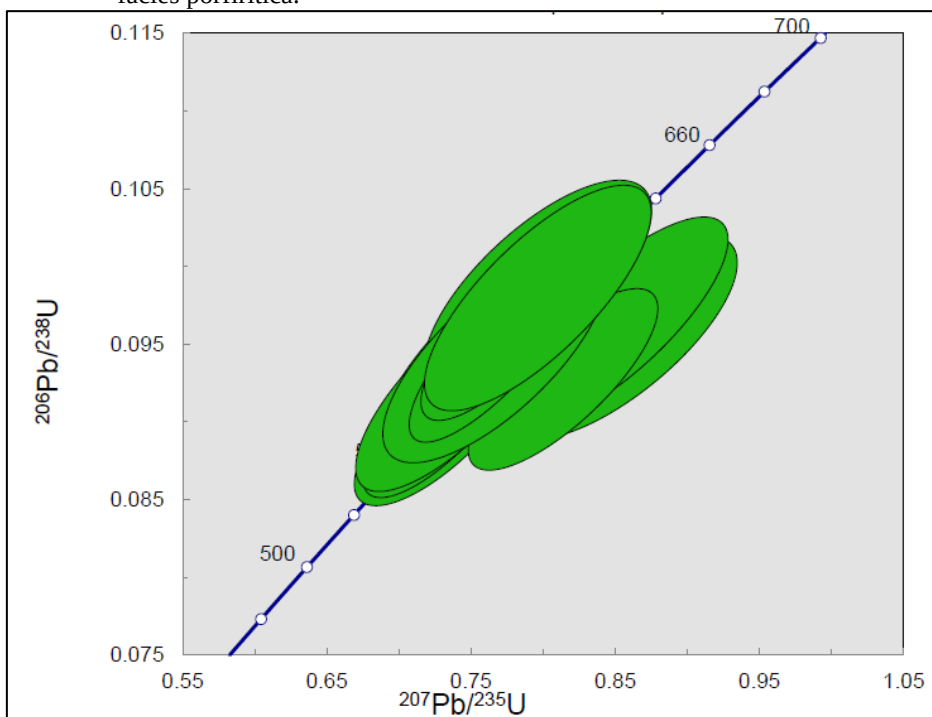
Figura 29 - Imagem de catodo Luminescência dos grãos de zircão da amostra MI-ET-101A – fácies porfirítica.



Fonte: A autora, 2018.

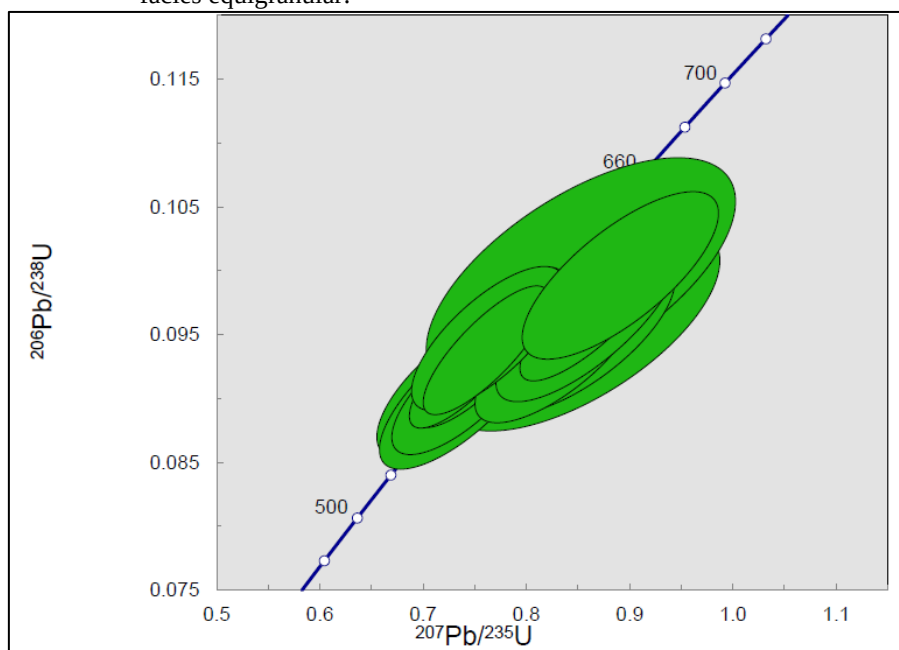
Antes de começar as reduções um gráfico de concórdia com as informações de todos os grãos de zircão analisados foi calculada, 40 grãos analisados para a amostra MIET101A e 30 grãos analisados para a amostra MIET101B (Figura 29 e 30).

Figura 30 - Concórdia calculada com os dados de todos os grãos de zircão analisados para a amostra MI-ET-101A – fácies porfirítica.



Fonte: A autora, 2018.

Figura 31 - Concórdia calculada com os dados de todos os grãos de zircão analisados para a amostra MI-ET-101B – fácies equigranular.

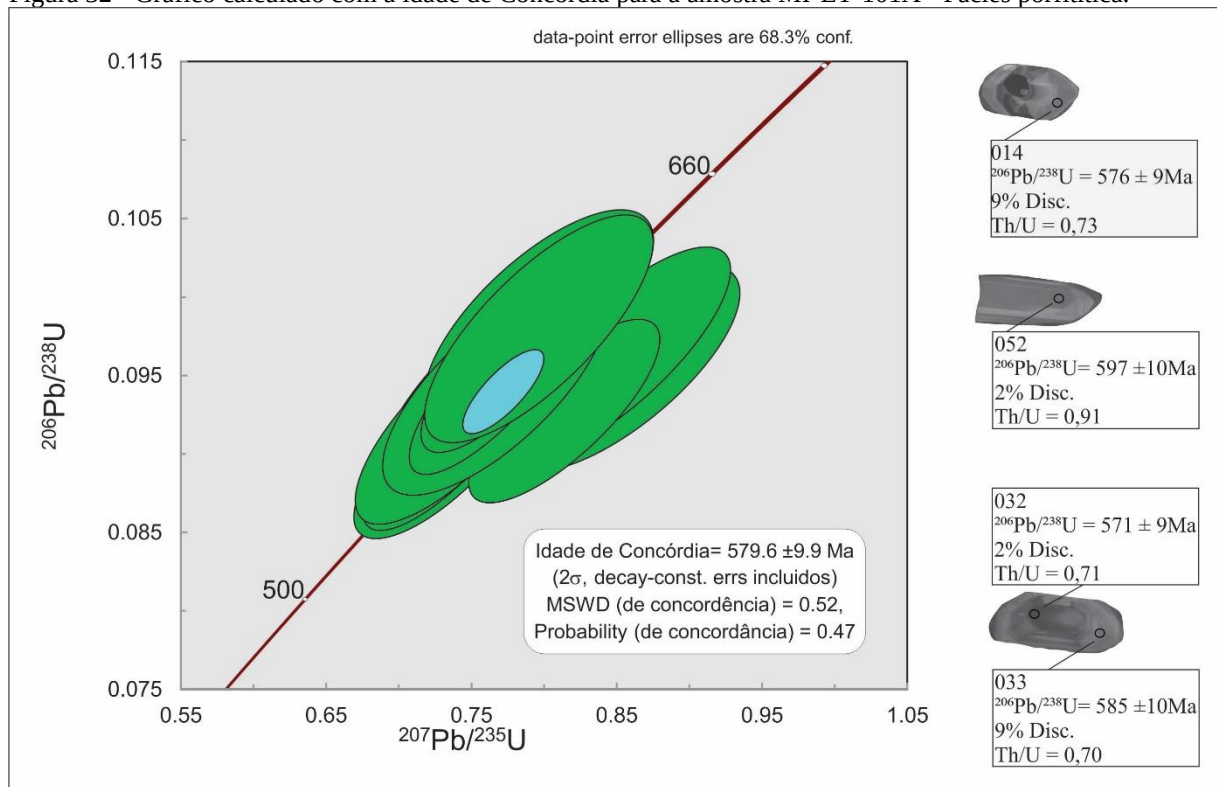


Fonte: A autora, 2018.

Em seguida se inicia as reduções que seguem os seguintes critérios: retirada dos grãos que apresentarem discordância maior que 10%; dos grãos que sobra rem deve-se verificar os valores de Pb e retirar os que tiverem valores acima de 5%. A tabela com todos os dados obtidos e todas as reduções pode ser observado no Apêndice F – Tabela de dados U/Pb.

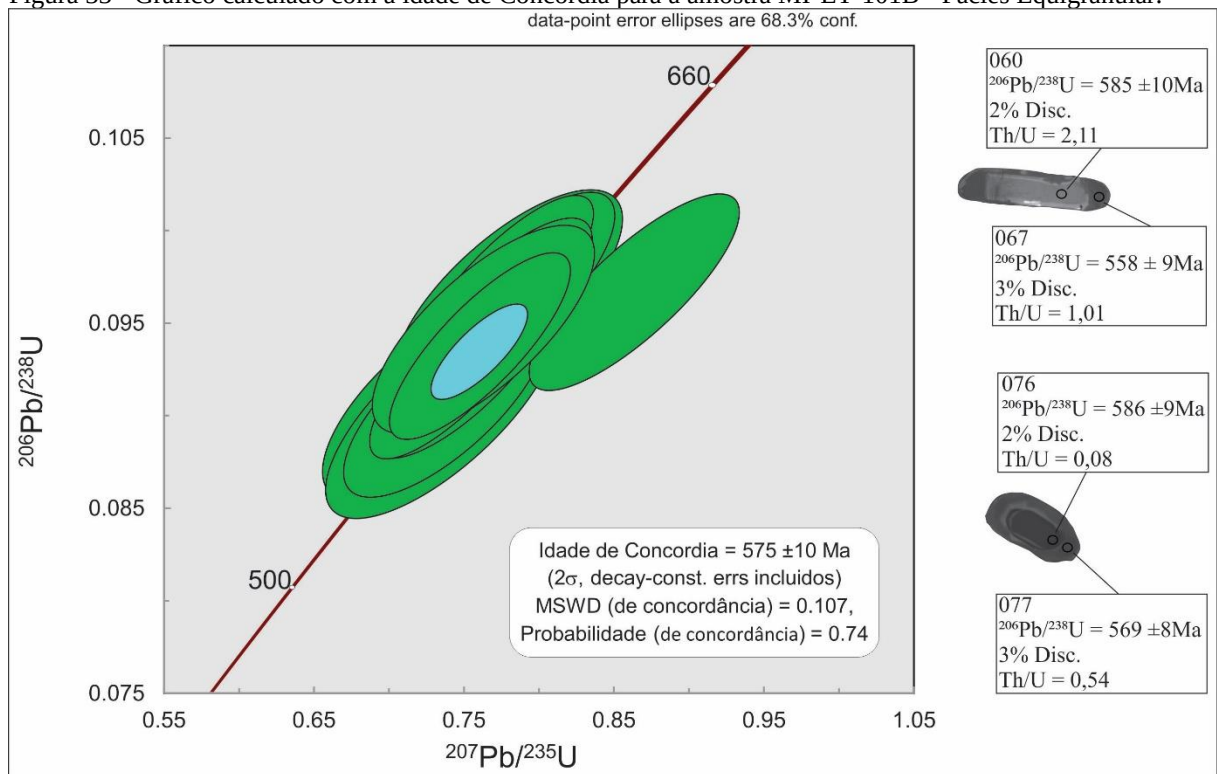
Após as reduções obteve-se uma idade de concórdia de $575 \pm 10\text{Ma}$ para a fácies equigranular usando 21 grãos, e $579 \pm 10\text{Ma}$ para a fácies porfirítica usando 16 grãos, mostrando geração contemporânea – dentro do erro das análises.

Figura 32 - Gráfico calculado com a idade de Concórdia para a amostra MI-ET-101A - Fácies porfítica.



Fonte: A autora, 2018.

Figura 33 - Gráfico calculado com a idade de Concórdia para a amostra MI-ET-101B - Fácies Equigranular.



Fonte: A autora, 2018.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Granito Córrego Fundo compreende hornblenda biotita granitoides com textura predominantemente porfirítica, e subordinadamente equigranular. De acordo com essas texturas duas fácies foram identificadas, e estas ocorrem praticamente em todos os afloramentos visitados e suas relações de contato sugerem contemporaneidade, corroborada pelos dados de química, e pela datação U/Pb.

Em relação à sua forma e estruturação interna, verificou-se tratar-se de um corpo tabular, com apófises introduzidas na foliação das rochas encaixantes, podendo apresentar foliação marcante, especialmente próximo aos contatos, apresenta foliação seguindo a orientação regional NE-SW e estruturação interna dobrada, com dobras interfoliais, contribuindo para a ideia de ser um granito Sin-Colisional. Além do formato do corpo alguns dados de campo, como o aumento significativo do mergulho na região sul do corpo, e a diminuição do mesmo em direção a norte, corroboram para se tratar de um sill, com o conduto localizado na região sul do corpo (Anexo I e Figura 12)

Nas lâminas delgadas há um predomínio de texturas ígneas sem deformação penetrativa, com exceção apenas das amostras que apresentam textura milonítica devido à proximidade com a zona de cisalhamento regional. Apresenta uma paragênese com contatos sinuosos e intercrescimentos entre os grãos, onde é possível estabelecer uma possível ordem de cristalização, minerais opacos seguidos por ortopiroxênios e plagioclásios, hornblendas estáveis com plagioclásio, biotita, e por fim quartzo e os fenocristais de K-feldspatos que incluem todos os grãos da paragênese, demonstrando assim a reação da série descontínua.

Nas amostras com ortopiroxênios (hiperstênio) em lâmina não há sinais de corrosão dos grãos, nem nos grãos de plagioclásio e de ortopiroxênio, que por vezes estão substituídos por hornblenda, e apresentam contatos sinuosos entre os grãos. Estes fatos corroboram para este mineral ser de origem ígnea, além disso alguns outros corpos ígneos próximo apresentarem OPX primário (ígneo)– pedra bonita suíte Serra do Bonfim, Anta , etc. Estes fatos indicam que este magma cristalizou em alta pressão de fluido de CO₂ e pouca água, estando assim, de acordo com as características do metamorfismo regional datado para este mesmo período, o que somado as características estruturais do corpo demonstram um magmatismo sin-colisional.

Este ambiente tectônico de geração do granito pode ser confirmado através os dados de litogeoquímica, que mostram crater ferroano, metaluminosas a fracamente peraluminosas, nos diagramas de Frost et al. (2001), sendo assim caracterizadas como granitos do tipo I. E segundo o diagrama R1-R2 sin-colisional e uma pequena dispersão no campo tarde-colisional.

Para os diagramas de ambientes tectônicos (Pearce et al., 1984) apesar deste granito plotar em um campo típico de granitos de arco magmático e intraplaca, os dados de geocronologia sugerem que estes granitoides são na verdade sin-colisionais.

Os dados litogeoquímicos demonstraram uma evolução ao longo do trend cálcio-alcalino classificados como granito e quartzo monzonito, granodiorito. Série cálcio-alcalina de alto potássio com um trend de diferenciação que sai do campo transicional para as rochas intermediárias e atinge o campo subalcalino franco nas rochas ácidas.

Estas classificações geoquímicas quando comparadas com o diagrama QAP, cuja plotagem se situa entre sienogranito a monzogranito, há uma diferença. O que provavelmente acontece devido a superestimação da proporção de quartzo, em detrimento de K-feldspato, uma vez não foi feito tingimento das lâminas, para que fosse realizada uma diferenciação exata entre estes minerais.

Além disso, não foi realizada uma análise volumétrica, através de análises da mesma rocha em várias direções formando um cubo, que seria mais precisa, tendo sido realizada a análise de apenas um corte em uma direção para a confecção da lâmina delgada que foi analisada.

Nos Diagramas de variação de Harker, é possível observar características do fracionamento de plagioclásio durante a ascensão do magma através do enriquecimento em K_2O que é acompanhado pelo empobrecimento de Al_2O_3 e Na_2O , e corroborada pelo empobrecimento de Ba e Sr. Já a abrupta diminuição do teor de MgO poderia ser interpretada como o final da etapa de cristalização de anfibólio (hornblenda), que é característica neste corpo granitoide. Alguns destes diagramas apresentam tendências lineares, o que pode ser interpretado como relacionado tanto a processos de cristalização fracionada (Tindle et al., 1988 Apud Porto Junior, 1993) quanto a processos de hibridização representativos de uma possível mistura mecânica de magmas ou ainda a processos de fusão parcial (Chappell et al., 1987 Apud Porto Junior, 1993).

Na maioria dos diagramas e gráficos citados não foi possível distinguir nem as fácies do corpo Córrego Fundo, nem os outros granitoides, demonstrando que provavelmente são cogenéticas.

Apenas nos diagramas de elementos de terras raras normalizados pelo condrito (Boynton, 1984) foi possível diferenciar a suíte Serra do Bonfim. Já os dados dos diques são semelhantes a cada uma das respectivas fácies do Córrego Fundo, caracterizando diques cogenéticos. Ambos são empobrecidos em elementos de terras raras pesados (ETRP), resultante

do fracionamento de anfibólio e zircão, e ao mesmo tempo enriquecidas em elementos de terras raras leves (ETRL), resultante do fracionamento de allanita, titanita e apatita

Nesses dados dos elementos de terras raras normalizados pelo condrito (Boyton, 1984) também foi possível observar uma diferença entre as fácies, com uma anomalia negativa de Európio mais pronunciada e maior fracionamento, com enriquecimento em ERTL, como o La e empobrecimento em ERTP na fácies equigranular quando comparada a fácies porfirítica

A partir da comparação (Tabela 4 e 5) entre as suítes de granitoide tipo I do domínio Juiz de fora e o granitoide Córrego Fundo é possível observar que há uma considerável semelhança, como por exemplo, os minerais máficos (biotita e hornblenda), minerais acessórios, e as texturas, já que a maioria tem pelo menos uma fácies porfirítica a megaporfirítica. Além de todas serem caracterizadas como geradas em ambiente orogênico sin-colisional, contudo apresentam características de granitos do tipo I evoluídos. Levando a conclusão de se tratar do mesmo evento de geração de magma, mesma fase magmática dos granitoides γ_2 e γ_3 , ca. 595-560 Ma, que foi confirmada pela datação U/Pb uma vez que as idades obtidas foram 575 ± 10 Ma para a fácies equigranular, e 579 ± 10 Ma para a fácies porfirítica, mostrando geração contemporânea das fácies durante esta granitogênese.

As análises Sm/Nd e Sr/Sr indicam um caráter crustal devido aos valores muito negativos de ϵ_{Nd} e muito positivos de ϵ_{Sr} , com uma fonte paleoproterozóica provavelmente bimodal, devido a variação observada no T_{DM} . Contudo esta fonte teve uma contribuição significativa do complexo Juiz de Fora, uma vez que a maioria das amostras apresenta T_{DM} 1,9.

Tabela 4 Tabela comparativa entre os granitos sin- colisionais do tipo I presentes na Faixa Ribeira- Porção Centro Norte do estado do Rio de Janeiro.

Granitos	Terrenos e Domínios	Mineralogia	Tipo de Enclave	Foliado ou não Foliado, Porfirítico ou não porfirítico	Características Geoquímicas	Índice de Shand	Composição	Idade U-Pb	Fonte dos dados
Granito Córrego Fundo	Terreno Ocidental e Domínio Juiz de Fora	Hornblenda, biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Opx (hiperistênio) Allanita, apatita, titanita, zircão e minerais opacos	Enclaves das rochas encaixantes	Localmente Foliado, com duas fácies, uma predominante, porfirítica e uma equigranular	Calcio-alcálico de alto potássio, ferroana	Metaluminoso a fracamente peraluminoso	sienogranito a monzogranito	575±10 Ma e 579±10 Ma	A autora
Suíte Serra do Bonfim – γ 2- γ 4	Terreno Ocidental e Domínio Juiz de Fora	Quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda e biotita, Allanita, apatita, zircão e minerais opacos	Calciossili-cáticas.	Foliado e Porfirítico.	-----	----- -	sienogranitos a monzogranitos	-----	Heilbron et al. (2012)
Suíte Pedra Bonita - γ 2	Terreno Ocidental e Domínio Juiz de Fora	hornblenda, biotita, k-feldspato peritítico, quartzo e plagioclásio	-----	Localmente Foliado, com uma fácies predominante, gnáissica Porfirítica, e uma fácies granítica.	-----	----- -	sienogranítica, raramente monzogranítica.	-----	Heilbron et al. (2012)
Matias Barbosa	Terreno Ocidental e Domínio Juiz de Fora	Biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Apatita, monazita e zircão	-----	Granoloblástico	Padrões ETR fortemente fracionada com pequenas anomalias de Eu	metaluminosas	quartzo-monzo diorito, granodiorito e granito	595 – 565 Ma (1)	Valadares et al (2000)
Complexo Anta - γ 2	Terreno Ocidental /Domínio Juiz de Fora e Terreno Paraíba do Sul	microclina, plagioclásio, quartzo, biotita hornblenda, ortoclásio, hiperstênio, clinopiroxênio, apatita, zircão, titanita; minerais opacos e allanita	-----	Megaporfirítico	-----	-----	Granodiorítica a granítica, charnockítica e charnoenderbítica, diorítica e quartzodiorítica	-----	Pinto et al. (1980) e Corrêa Neto (1995)

Fontes das idades: (1) Duarte, 1998.

Fonte: A autora, 2018.;

Tabela 5 - Tabela comparativa entre os granitos sin- colisionais do tipo I presentes na Faixa Ribeira- Porção Sudoeste do estado do Rio de Janeiro.

Granitos	Terrenos e Domínios	Mineralogia	Tipo de Enclave	Foliado ou não Foliado, Porfirítico ou não porfirítico	Características Geoquímicas	Índice de Shand	Composição	Idade U-Pb	Fonte dos dados
Granito Córrego Fundo	Terreno Ocidental e Domínio Juiz de Fora	Hornblenda, biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Opx (hiperistênio), Allanita, apatita, titanita, zircão e minerais opacos.	Enclaves das rochas encaixantes	Localmente Foliado, com duas fácies, uma predominante, porfirítica e uma equigranular	Calcio-alcálido de alto potássio, ferroana	Metaluminoso a fracamente peraluminoso	sienogranito a monzogranito	575±10 Ma e 579±10 Ma	A autora
Serra do Lagarto	Terreno Ocidental e Domínio Andrelândia	Biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Hornblenda. Allanita, apatita, titanita, zircão e minerais opacos.	----- ----	Porfirítica e foliação magmática sobreposta por textura protomilonítica nas bordas	Calcio-Alcalinas de alto K	metaluminosas a levemente peraluminosas	-----	588± 5 Ma (1)	Heilbron et al. (2002 e 2016)
Pedra Selada	Terreno Ocidental e Domínio Andrelândia	Biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Hornblenda Allanita, apatita, titanita, zircão e minerais opacos	-----	Porfirítica e foliação magmática sobreposta por textura protomilonítica nas bordas	Calcio-Alcalinas de alto K	metaluminosas a levemente peraluminosas		580± 6 Ma (2)	
Maromba	Terreno Ocidental e Domínio Andrelândia	Biotita, quartzo, Plagioclásio, K-feldspatos, Allanita, zircão e minerais opacos	-----	Megaporfirítico e foliação magmática sobreposta por textura protomilonítica nas bordas	Calcio-Alcalinas de alto K	metaluminosas a levemente peraluminosas	Granodiorito a sienogranito (monzogranito)	590Ma (3)	Trow et al (2002)

Fontes das idades: (1 e 2) Mendes, 2006; (3) Mendes 2003; (4) .

Fonte: A autora, 2018.

REFERÊNCIAS

- BOYNTON W.V. 1984. Cosmochemistry of the rare earth element: meteorite studies. In: P. Henderson (Ed.) Rare Earth Element Geochemistry. Amsterdam, Elsevier, p. 63-114.
- CAMPOS NETO, M.C.; FIGUEIREDO, M.C.H. (1995) The Rio Doce orogeny, Southeastern Brazil. *Journal and South American Earth Sciences*, v. 8, n. 2, p. 143-162.
- CAMPOS NETO, M.C. (2000) Orogenic Systems from Southwestern-Gondwana: an approach to Brasiliano - Pan-African Cycle and collage in southeastern Brazil. In:
- CORDANI, U.G.; MILANI, E.J.; THOMAZ-FILHO, A.; CAMPOS, D.A (eds.). *Tectonic Evolution of South América*. Rio de Janeiro, p. 335-365.
- CHAPPELL, B. W. AND WHITE, A. J. R. (2001). Two contrasting granite types: 25 years later *Australian Journal of Earth Sciences*, 48, 489–499
- COX K.G., BELL J.D., PANKHURST R.J. 1979. The interpretation of igneous rocks. London, Unwin Hyman Ltd., 450p.
- DE PAOLO, D.J. (1981) Trace Element and Isotopic Effects of Combined Wallrock Assimilation and Fractional Crystallization. *Earth and Planetary Science Letters*, 53, 189-202.
- DUARTE B.P. 1998. Evolução tectônica dos ortogneisses dos Complexos Juiz de Fora e Mantiqueira na região de Juiz de Fora, M.G.: Geologia, petrologia e geoquímica. IG USP, São Paulo, Tese de Doutorado, 280 p.
- DUARTE B.P., HEILBRON M., CAMPOS NETO M.C. 2000. Granulite/ Charnockite from the Juiz de Fora Domain, Central Segment of the Brasiliano-Pan-African Ribeira Belt. *Rev. Bras. Geoc.*, 30: 358-362.

DUARTE B., HEILBRON M., NOGUEIRA J.R., TUPINAMBÁ M., EIRADO L.G., VALLADARES C., ALMEIDA J.C.H., GUIA C. 2003. Geologia das Folhas Juiz de Fora e CHIADOR. IN: A.C. PEDROSA SOARES, C.M. NOCE, R. TROUW, M. HEILBRON (coord.). Projeto Sul de Minas, Belo Horizonte, COMIG/SEME, vol. 1, cap. 6, p.153-258.

FIGUEIREDO, M.C.H., AND CAMPOS NETO, M.C. (1993). Geochemistry of the Rio Dote magmatic arc, Southeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 65 (Supl.1). 63-81.

FROST, B. R., BARNES, C. G., COLLINS, W. J., ARCULUS, R. J., ELLIS, D. J., &FROST, C. D. (2001). A geochemical classification for granitic rocks. *Journal of petrology*, 42(11), 2033-2048.

HEILBRON, M., VALERIANO, C.M., VALLADARES, C.S., MACHADO, N. (1995). A orogênese Brasileira no segmento central da Faixa Ribeira, Brasil. *Rev. Bras. Geoc.* 25 (4), 249–266.

HEILBRON M., MOHRIAK W. VALERIANO C.M., MILANI E., ALMEIDA J.C.H., TUPINAMBÁ M. 2000. From collision to extension: the roots of the south-eastern continental margin of Brazil. In: Talwani & Mohriak (eds) *Atlantic Rifts and Continental Margins*. American Geophysical Union, Geophysical Monograph Series, 115:1-34.

HEILBRON ET AL., COMIG (2002) - Relatório de Geologiae recursos minerais da folha da Santa Rita do Jacutinga - SF-23-Z-A-II,

HEILBRON M. & MACHADO N.,2003. Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic-Eopaleozoic Ribeira Orogen (SE Brazil). *Precambrian Research*. 125: 87-112.

HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A.C.; CAMPOS NETO, M.C.; SILVA, L.C.; TROUW, R.A.J.; JANASI, V.A., 2004. Provincia Mantiqueira. In: *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida / organizado por Virginio Mantesso-Neto et al.*, São Paulo, Beca, 2004, 647p.

HEILBRON ET AL, 2012 - Geologia e recursos minerais da folha Santo Antônio de Pádua SF.26-X-D-VI, estado do Rio de Janeiro escala 1:100.000 por Heilbron et al.; organizador Luiz Carlos da Silva. – Belo Horizonte: CPRM,2012.

HEILBRON ET AL., CPRM (2016), texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais - Geologia e recursos minerais do Estado do Rio de Janeiro

IRVINE, T.N., BARAGAR, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Science 8 (5), 523–548.

JACKSON S.E., PEARSON N.J., GRIFFIN W.L., BELOUSOVA E.A. 2004. The application of laser ablation-inductively coupled plasma-mass spectrometry to in situ U–Pb zircon geochronology. Chemical Geology, 211:47-69.

JANOUSĚK, V., FARROW, C.M. & ERBAN, V., 2006. Interpretation of whole-rock geochemical data in igneous geochemistry: introducing Geochemical Data Toolkit (GCDkit). Journal of Petrology, 47, p. 1255–1259.

LE MAITRE R.W. 1989. A classification of igneous rocks and glossary of terms. Oxford, Blackwell, 193p.

MACHADO, R; DEMANGE, M. (1992) Granitogênese brasileira no estado do Rio de Janeiro: caracterização geoquímica, modelo tectônico e considerações geológicas sobre o embasamento e a cobertura do cinturão Ribeira na região. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, São Paulo. Boletim de Resumos Expandidos-Simpósios. São Paulo, SBG-SP, v.1, p.379-380.

MACHADO, R; DEMANGE, M. (1994a) O batolito cordilheirano Serra dos Órgãos: um exemplo de arco magmático brasileiro com assinatura toleítica no sistema de cisalhamento Paraíba do Sul, no estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38, Camboriú. Boletim de Resumos Expandidos-Simpósios. Camboriú, SBGIDNPM/CPRM, v.1, p.114-115.

MACHADO, R; DEMANGE, M. (1994b) Classificação estrutural e tectônica dos granitoides neoproterozóicos do cinturão Paraíba do Sul no estado do Rio de Janeiro. Boletim IGUSP. Série Científica, v.25, p.81-96.8

MACHADO, R. (1997). Litogeoquímica e tectônica dos granitoides neoproterozóicos do Cinturão Paraíba do Sul no Estado do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo: IG-USP São Paulo; 215p.

MANIAR, P. D. & PICCOLI, P. M. 1989. Tectonic discrimination of granitoids. Geological Society of America Bulletin, 101: 635-643.

MENDES, J.C., PENHA, H.M. AND LUDKA, I.P., 2003. Geological features of the Itacoatiara Granite, southeast Rio de Janeiro State, Brazil. In: SBG, Simp. Nacional de Estudos Tectônicos, IX, Búzios, Boletim de Resumos: 222-224.

MENDES, J.C.; ÁVILA, C.A., PERREIRA, R.M.; HEILBRON, M.; MOURA, C.A.V. (2006) $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ -ages of zircons from syn-collisional I-type porphyritic granites of the central Ribeira belt, SE Brazil. Gondwana Research 9 326 – 336.

MENDES, J.C.; TEIXEIRA, P.D.; MATOS, G.C.; LUDKA, I.P.; MEDEIROS, F.F.F.; ÁVILA, C.A., 2007. Geoquímica e geocronologia do granitóide Barra Alegre, faixa móvel Ribeira, Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Geociências 37(1): 101-113.

MONTEIRO, T.L.V.; Geologia do Corpo Granítico Córrego Fundo, na porção Norte da Folha Miracema (sf.23-x-d-iii-4), Faixa Ribeira; Monografia de Graduação em Geologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro - 2013.

NOCE, C.M.; MACAMBIRA, M.J.B.; SOARES, A.C.P., 2000. Chronology og Neoproterozoic – Cambrian granitic magmatism in the araçuai belt, estarn brazil, based on single zircon evaporation dating. Revista brasileira de geociências 30(1):025-029.

O'CONNOR, J. T. 1965. Classification of quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratios. U.S. Geol. Surv. Paper, 525B: 79-84.

PEARCE, J.A. & HARRIS, N.B.W. & TINDLE, A.G. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *J. Petrol.*, 25:956-983.

PECCERILLO A. & TAYLOR S.R. 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 58:63-81.

PINTO C.P. 1980. Projeto Carta Geológica do Estado do RJ – Folhas Anta, Duas Barras, Teresópolis e Nova Friburgo. Belo Horizonte, Geosol – Geologia e Sondagens Ltda., Relatório Final, vol.1.

PORTO Jr., R. (1993) – Estudo Petrográfico Geoquímico das Rochas Graníticas das serras da Pedra Branca e Misericórdia, Rio de Janeiro, RJ. Tese de Mestrado. IG/UFRJ. 240 p.

STRECKEISEN, A. 1974. Classification and nomenclature of plutonic rocks. *Geologische Rundschau* 63, 773–786.

TROUW, R.A.J.; HEILBRON, M.; RIBEIRO, A.; PACCIULLO, F.; VALERIANO O, C.; ALMEIDA, J.C.H.; TUPINAMBÁ, M.; ANDREIS, R.R. (2000) The central segment of Ribeira belt. In: Cordani, U.G.; Milani, E.J.; Thomaz-Filho, A; Campos, D.A. (eds.). *Tectonic evolution of South America*. p. 287-310.

TROUW ET AL., COMIG (2002). - Relatório de Geologia e recursos minerais da folha da Pouso Alto - SF-23Z-A-I,

TUPINAMBÁ, M. (1999) Evolução tectônica e magmática da Faixa Ribeira na região serrana do Estado do Rio de Janeiro; Tese de Doutorado - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo: IGc-USP São Paulo; 221p.

TUPINAMBÁ, M.; PENHA, H. M. ; JUNHO, M. C. B. 2003. Arc related to post-collisional magmatism at Serra dos Órgãos region, Rio de Janeiro State, Brazil: products of Gondwana assembly, during the Brailiano-Pan African Orogeny. In: H. Chaves; Camozzato, E.; Louguercio, S.O.; Campos, D.A.. (Org.). *Field trips/International Geological*

Congress,3: 2000. 1 ed. Rio de Janeiro: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31, CD-ROM.

TUPINAMBÁ, M. HEILBRON, M., DUARTE, B. P., NOGUEIRA, J. R., VALLADARES, C., ALMEIDA, EIRADO, J.L.G. MEDEIROS, S.R., ALMEIDA, C.G., MIRANDA, A. RAGATKY, D. D., MENDES, J., LUDKA, I., 2007 GEOLOGIA DA FAIXA RIBEIRA SETENTRIONAL: ESTADO DA ARTE E CONEXÕES COM A FAIXA ARAÇUAÍ, GEONOMOS 15(1): 67 – 79

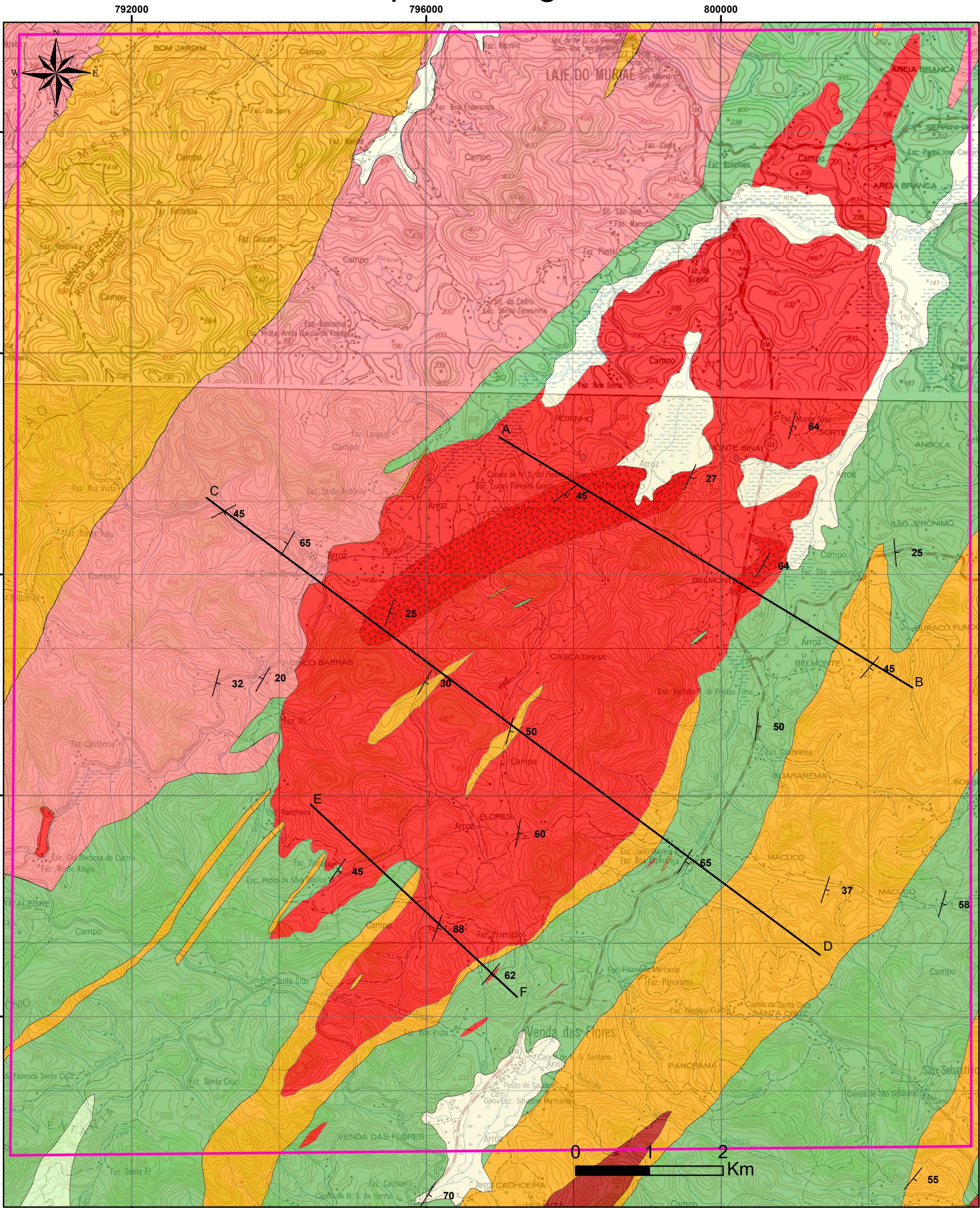
VALERIANO, C. M. ; MEDEIROS, S. R. ; VAZ, G. S. ; NETO, C. C. A. . Sm-Ndisotopedilution TIMS analysesof BCR-1, AGV-1 and G-2 USGS rock referencematerials: firstresultsfromthe LAGIR Laboratoryat UERJ, Rio de Janeiro. In: Simpósio - 45 Anos de Geocrologia no Brasil, 2009, São Paulo. Simpósio 45 Anos de Geocronologia no Brasil - Boletim de Resumos Expandidos. São Paulo: USP - IGC, 2009. v. I. p. 146-148.

WERNICK, E. 2004. Rochas magmáticas: conceitos fundamentais e classificação modal, química, termodinâmica e tectônica . Editora UNESP, São Paulo. 655 p.

Wiedenbeck, M., Allé, P., Corfu, F., Griffin, W.L., Meier, M., Oberli, F., von Quadt, A., Roddick, J.C. and Spiegel, W. 1995. Three natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analyses. Geostandards Newsletter, 19, 1-23

APÊNDICE A - Mapa geológico

Mapa Geológico



Legenda

- Foliação
— Perfis

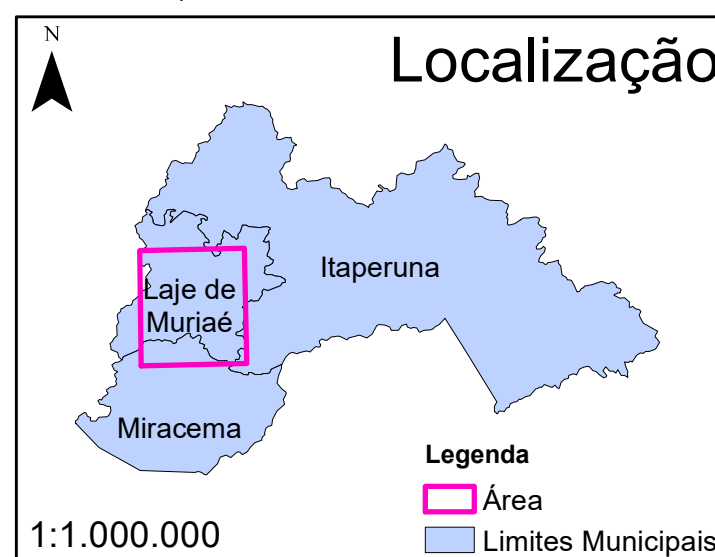
Unidades Litológicas

- | | |
|---|---|
|  | Cobertura Sedimentar |
|  | Granitoide Córrego Fundo
(Fácies Equigranular) |
|  | Granitoide Córrego Fundo |
|  | Suíte Serra do Bonfim |
|  | Granada charnockito |
|  | Complexo Marceleza |
|  | Megasequência Andrelândia |
|  | Complexo Juiz de Fora |

Articulação IBGE - 1:50.000	
SF-23-X-D-III-1	SF-23-X-D-III-2
SF-23-X-D-III-3	SF-23-X-D-III-4

Sistema de Coordenada: Corrego Alegre UTM Zone 23S
 Projeção: Transverse Mercator
 Datum: Corrego Alegre
 Unidades: Metros
 1:50.000

Localização

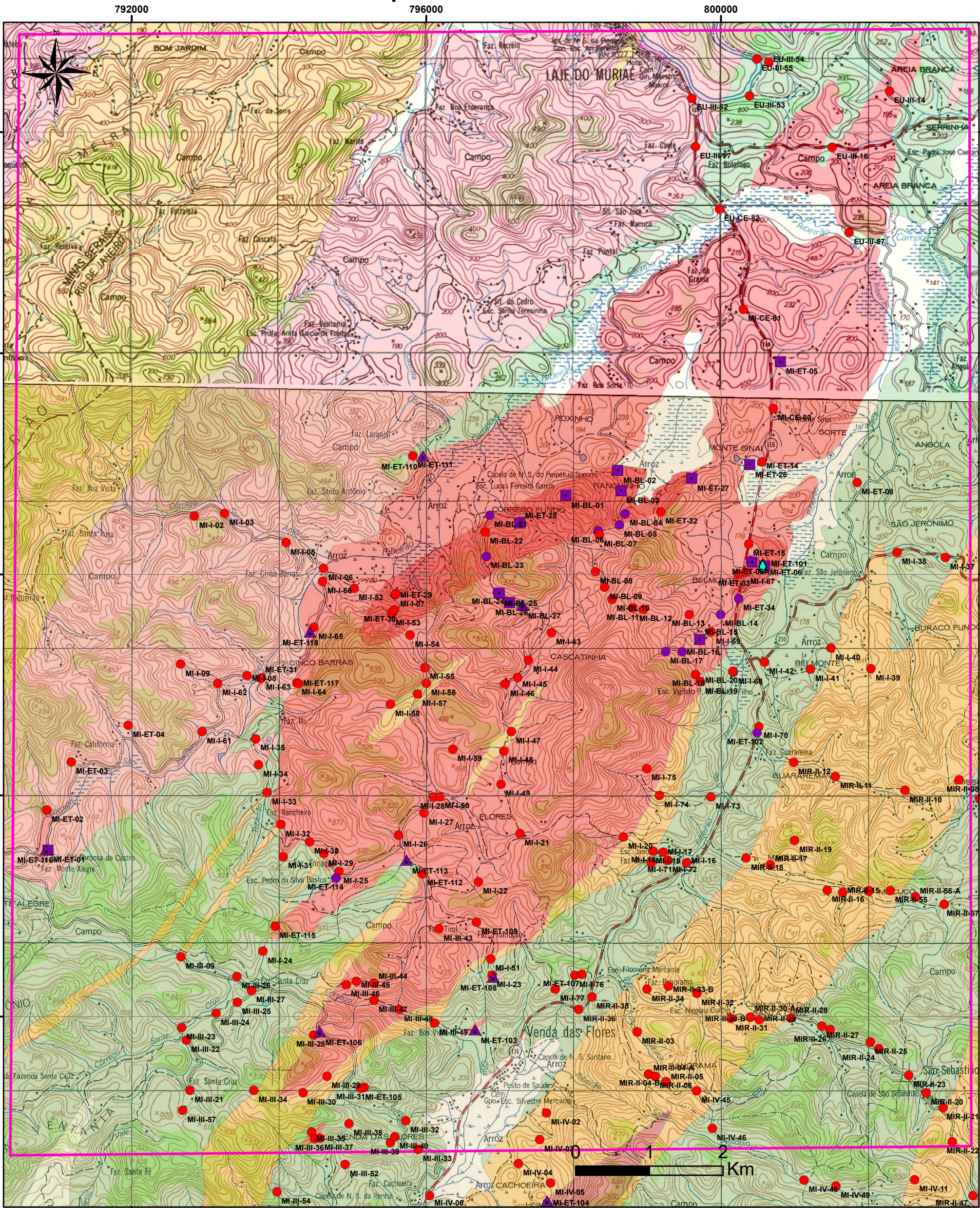


- ### Legenda

-  Área
 Limites Municipais

APÊNDICE B - Mapa de Pontos

Mapa de Pontos



Legenda

Unidades Litológicas

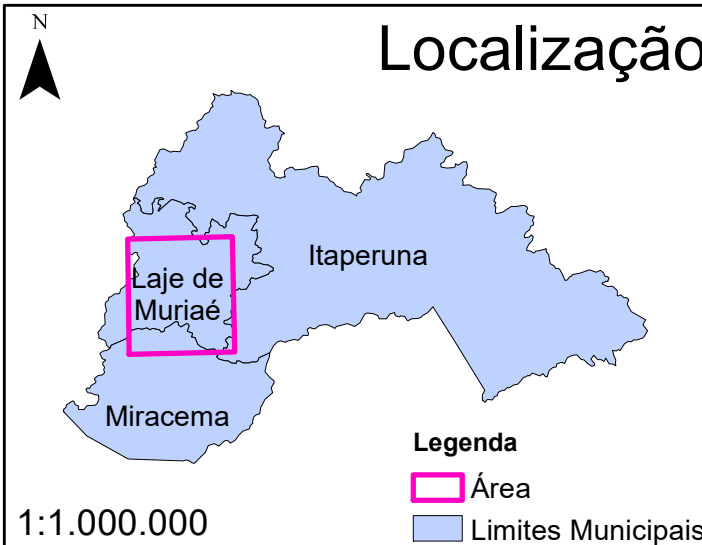
- | | |
|---|---|
|  | Cobertura Sedimentar |
|  | Granitoide Córrego Fundo
(Fácies Equigranular) |
|  | Granitoide Córrego Fundo |
|  | Suíte Serra do Bonfim |
|  | Granada charnockito |
|  | Complexo Marceleza |
|  | Megasequência Andrelândia |
|  | Complexo Juiz de Fora |

- Pontos**
- Pontos com Análises**
- Lâmina
 - Lâmina e Química Elementar
 - Lâmina, Química Elementar e Sm-Nd
 - U-Pb

Articulação IBGE - 1:50.000

SF-23-X-D-III-1	SF-23-X-D-III-2
SF-23-X-D-III-3	SF-23-X-D-III-4

Sistema de Coordenada: Corrego Alegre UTM Zone 23S
 Projeção: Transverse Mercator
 Datum: Corrego Alegre
 Unidades: Metros
 1:50.000

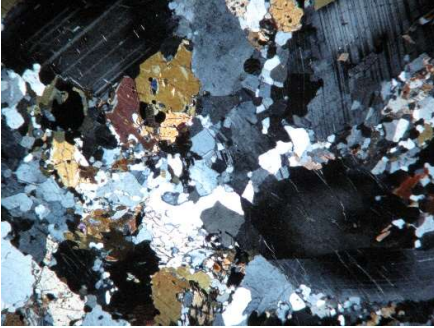
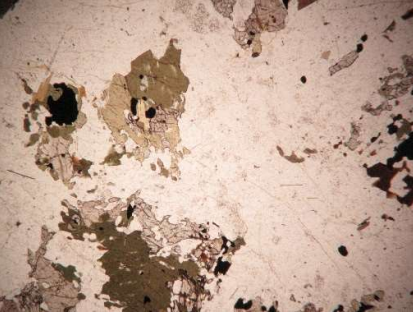
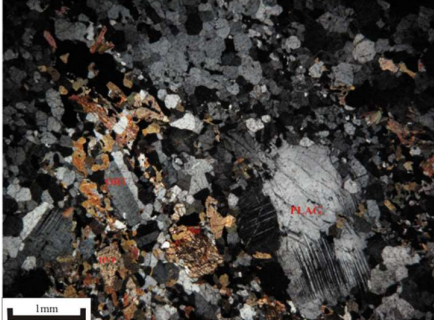
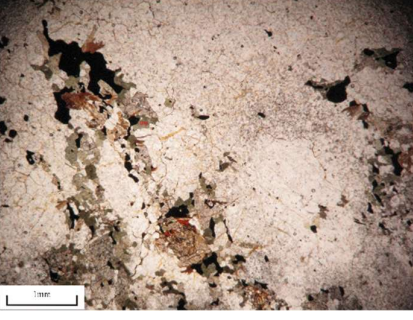


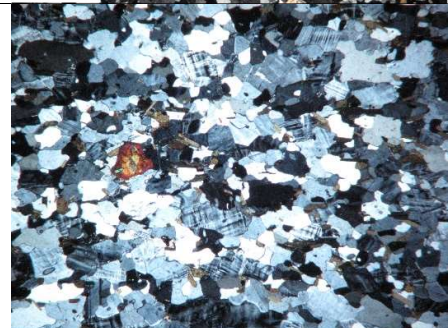
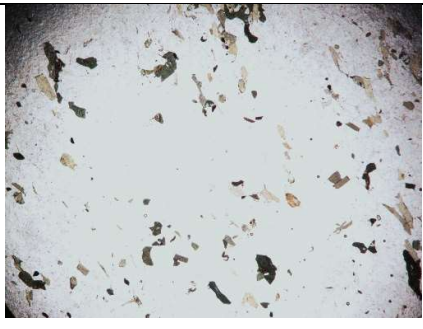
Localização

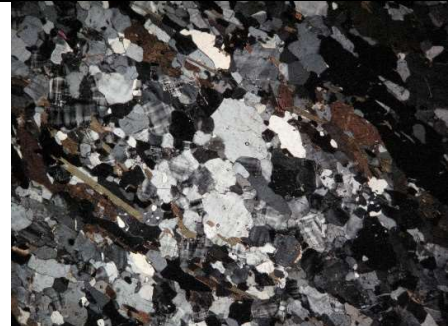
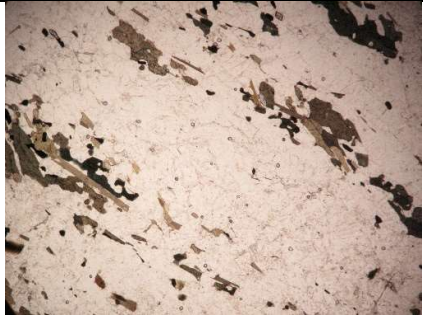
- Legenda**
-  Área
-  Limites Municipais

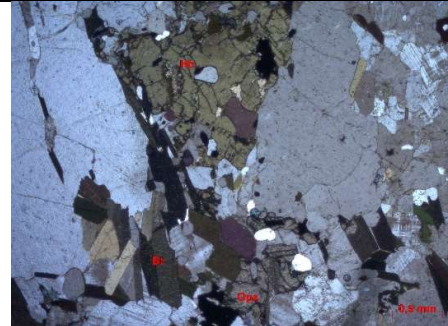
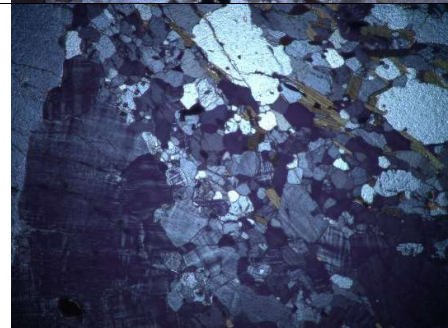
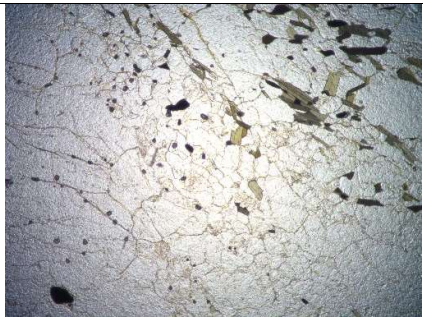
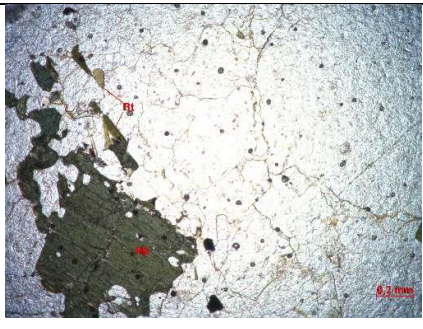
APÊNDICE C – Tabela de descrição petrográfica

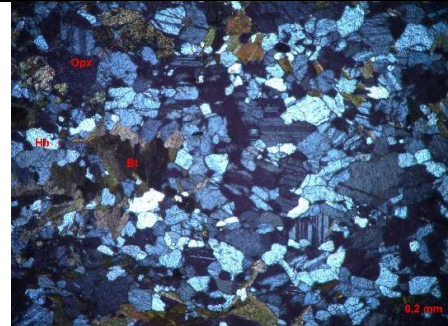
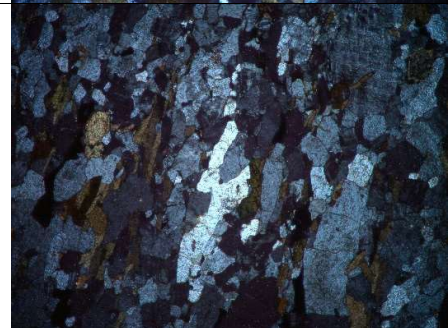
Tabela II - Petrografia e foto-micrografias - todas com objetiva de 2,5x.

NICÓS CRUZADO	NICÓIS PARALELOS	Nº DO PONTO	DESCRIÇÃO
		MI-ET-05	Hornblenda biotita granito porfírico – Matriz de granulação média, com hornblenda, hiperstênio, Biotita, Plagioclásio, quartzo, opacos, ortoclásio (com pertita). A hornblenda apresenta pleocroismo verde característico, o hiperstênio pleocroismo rosado. A biotita apresenta-se em lâminas. O plagioclásio e quartzo apresentam extinção ondulante. Há fenocristais de plagioclásio. Há carbonatos provenientes de alteração. Contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos.
		MI-ET-06A	Hornblenda biotita granito equigranular – granulação fina a média, orientação preferencial dos grãos, principalmente de hornblenda e biotita. Composto por quartzo, plagioclásio, microclina, hornblenda, biotita, zircão, allanita e minerais opacos. Contatos sinuosos entre os grãos. Textura equigranular.
		MI-ET-26	Hornblenda bitotita granito porfírico – Matriz de granulação média, composto por quartzo, biotita, hornblenda, plagioclásio, hiperstênio, zircão, microclina e ortoclásio. Leve orientação dos grãos. Fenocristais compostos por plagioclásio e microclina. Contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos. Textura Porfírica.

		MI-ET-27C	Hornblenda biotita granito porfirítico – Matriz granulação média, com fenocristais de plagioclásio e ortoclásio com intercrescimento do tipo pertita e mimerquita. Apresenta orientação preferencial dos grãos, principalmente de hornblenda e biotita. composto por quartzo, plagioclásio, hiperstênio, ortoclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão e minerais opacos. Contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos. Textura Porfirítica.
		MI-ET-28A	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, composto por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão, apatita, minerais opacos e carbonatos gerados principalmente pela alteração dos feldspatos. Textura equigranular.
		MI-ET-28C	Hornblenda biotita granito porfirítico – Matriz de granulação média, os grãos apresentam-se levemente orientados, principalmente hornblenda e biotita. Composto por quartzo, plagioclásio (ambos com extinção ondulante), hornblenda, biotita, microclina, zircão, apatita, minerais opacos e carbonatos gerados principalmente pela alteração dos feldspatos. Textura Porfirítica.

		MI-BL-01	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, apresentando uma orientação preferencial dos grãos, principalmente de hornblenda e biotita. Alguns grãos de quartzo apresentam-se alongados. Composto por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão, minerais opacos e carbonatos gerados principalmente pela alteração dos feldspatos. Textura equigranular.
		MI-BL-02	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, alguns grãos de quartzo apresentam-se alongados. Há uma menor quantidade de máficos, quando comparada as outras lâminas delgadas desta mesma rocha. Composto por quartzo, microclina, plagioclásio, ortoclásio (pertita), hornblenda, biotita, allanita, zircão e minerais opacos. Textura inequigranular.
		MI-BL-03	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, apresentando uma orientação preferencial dos grãos, principalmente de hornblenda e biotita. Composto por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão e minerais opacos. Contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos. Textura equigranular.

		MI-ET-106	Hornblenda biotita granito porfirítico – Granulação da matriz média, composta por quartzo, plagioclásio, hornblenda, biotita, titanita, allanita, zircão, minerais opacos e em menor quantidade hiperstênio. Apresenta fenocristais de feldspatos (microclima, ortoclásio e plagioclásio). Textura Porfirítica.
		MI-ET-110	Hornblenda biotita granito porfirítico – Granulação da matriz fina a média, composta por quartzo, microclima, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão e minerais opacos. Apresenta fenocristais de feldspatos (microclima, ortoclásio e plagioclásio). Textura Porfirítica. Apresenta uma leve orientação dos grãos.
		MI-ET-113A	Hornblenda biotita granito porfirítico – Granulação da matriz média, composta por quartzo, plagioclásio, microclima, ortoclásio, hornblenda, biotita, allanita, zircão, apatita e minerais opacos. Apresenta fenocristais de Hornblenda e feldspatos (microclima, ortoclásio e plagioclásio). Textura Porfirítica. Apresenta uma leve orientação dos grãos.

		MI-ET-114	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, apresentando uma leve orientação preferencial dos grãos. Composto por quartzo, plagioclásio, biotita, hornblenda, hiperstênio, allanita, apatita, zircão e minerais opacos. Contatos sinuosos e intercrescimento entre os grãos. Textura equigranular.
		MI-ET-116	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, apresentando uma orientação preferencial dos grãos. Composto por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, apatita, zircão e minerais opacos. Contatos sinuosos entre os grãos. Textura equigranular.
		MI-ET-118	Hornblenda biotita granito equigranular – Granulação média, Composto por quartzo, microclina, plagioclásio, hornblenda, biotita, allanita, apatita, zircão e minerais opacos. Contatos sinuosos entre os grãos. Textura equigranular.

APÊNDICE D – Tabela de análise Litogeoquímica (Rocha Total)

Página 1

APÊNDICE E – Tabela de dados U-Pb

a concentration uncertainty on 20%

b data not corrected for common-Pb

c data corrected for common-Pb

d Discordance calculated as (206Pb-238U age)/207Pb-235U age*100

Decay constants of Jaffey et al. (1971) used

bd = below detection; #N/A = not available

Uncertainties quoted without components related to systematic error unless otherwise stated

Total systematic uncertainties (sys): 206Pb/238U = 2.0%, 207Pb/206Pb = 0.55% (2s)

a concentration uncertainty on 20%

b data not corrected for common-Pb

c data corrected for common-Pb

d Discordance calculated as (206Pb-238U age)/207Pb-235U age*100

Decay constants of Jaffey et al. (1971) used

bd = below detection; #N/A = not available

Uncertainties quoted without components related to systematic error unless otherwise stated

Total systematic uncertainties (sys): 206Pb/238U = 2.0%, 207Pb/206Pb = 0.55% (2s)

Amostra MI-ET-101 A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto															20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Identifier		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ^a		²⁰⁷ Pb / ²⁰⁶ Pb		U (pg g ⁻¹) ^a		Th/U		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		Ratios b		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		1s		²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ Pb		1s		²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ Pb		2s (%)		20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto	

a concentration uncertainty ca. 30%

b data not corrected for common Pb

c data corrected/correction for common Pb

d concordance calculated as $(206\text{Pb}/238\text{U})_{\text{age}}/(206\text{Pb}/238\text{U})_{\text{age}} \times 100$

Decay constants of Jaffey et al. (1971) used

bl = below detection; N/A = not available

Uncertainties quoted without components related to systematic error unless otherwise stated

Total systematic uncertainties (sys): $206\text{Pb}/238\text{U} = 2.0\%$, $207\text{Pb}/206\text{Pb} = 0.50\%$ (2s)

Table S4.

Amostra MI-ET-101-B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto										f-206 ²⁰⁶ Pb										U (μg g ⁻¹) ^a										Th/U																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Identifier		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS	

20th July 2017, Dept. Geology, Univ. of Ouro Preto		f-206 ²⁰⁶ Pb		206 ²⁰⁶ Pb		U (μg g ⁻¹) ^a		Th/U		206 ²⁰⁶ Pb/204 ²⁰⁶ Pb		207 ²⁰⁷ Pb/206 ²⁰⁶ Pb		1s		206 ²⁰⁶ Pb/238 ²³⁸ U		1s		Ratios b		207 ²⁰⁷ Pb/238 ²³⁸ U		2s (%)		Ratios c		2s (%)		Rho		206 ²⁰⁶ Pb/232 ²³² Th		Dates c		206 ²⁰⁶ Pb/238 ²³⁸ U		2s		2s		% disc. d																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Identifier		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS		CPS	

APÊNDICE F– Tabela de pontos

Nº_du_pont	UTM_E	UTM_N	COTA_m	FOLHA	TIPO DE AF	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	QUÍMICA	CLAS. GEOQUÍMICA	Sm_Nd	TDM	εNd(t)	U_Pb	DPX	LÂMINAS	DOMÍNIO	UNIDADE	ESTRUTURA	TIPO_CRONO	ASIMUTE	INCLINAÇÃO	PAR_DE_MED	Analise
M-102	762840	7645820	365	Maciça	Ponto de drenagem	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		125	50	
M-103	762840	7645820	348	Maciça	Ponto na cachoeira	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		125	45	
M-105	764082	7645460	304	Maciça	cone no barranco	granada leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		295	50	
M-106	764511	7645500	386	Maciça	drenagem	granada leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-107	765567	7644757	200	Maciça	subida da fazendinha - no chão	leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-108	765554	7644500	380	Maciça	cone no barranco	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-109	765653	7643812	411	Maciça	subindo no morro de cota - 800m - no chão	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-110	765610	7643120	320	Maciça	lajido no chão	granada charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		121	65	
M-111	766200	7641260	236	Maciça	blocos no charco	granada charcoante com pórfiro de feldspato										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-112	766120	7641260	345	Maciça	blocos	granada botto leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		121	65	
M-113	766040	7641120	237	Maciça	perito da drenagem - lajido	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		0	0	
M-114	765980	7640480	325	Maciça	blocos	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		0	0	
M-121	767258	7643512	381	Maciça	aforamento em frente a casa branca - lajido	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		100	60	
M-122	766987	7642627	389	Maciça	cone na estrada	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		144	80	
M-125	764800	7641000	490	Maciça	no chão	granada charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		125	45	
M-127	766909	7641490	441	Maciça	no chão	botto granito foliado										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		119	60	
M-128	764607	7642000	400	Maciça	no chão	granada charcoante										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		116	60	
M-129	764693	7641140	447	Maciça	blocos na drenagem	granada leucocrômico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		96	45	
M-130	764400	7641400	470	Maciça	lajido	granada charcoante										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		0	0	
M-131	764401	7641300	400	Maciça	laje na drenagem	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		96	30	
M-132	764015	7641637	400	Maciça	cone na estrada e lajido no chão	granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-133	763927	7642071	400	Maciça	cone na estrada e lajido no chão	leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		134	56	
M-134	763710	7642448	410	Maciça	subida do morro	botto granito porfítico										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		0	0	
M-135	763670	7642080	380	Maciça	cone na estrada	granada charcoante com lentes de embolito										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		41	Univ. 93/95	
M-136	803762	7644790	187	Maciça	lajido na drenagem	granada botto gresse										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		118	55	Leostano 19/2010
M-137	803300	7645257	189	Maciça	drenagem	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		144	35	
M-138	802377	7645327	184	Maciça	cone na estrada	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		85	25	
M-139	802022	7645749	200	Maciça	lajido	granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		120	45	
M-140	801478	7644031	192	Maciça	cone na estrada	granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		90	55	
M-141	765766	7644243	326	Maciça	cone na estrada	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		120	53	
M-142	800578	7643842	178	Maciça	cone na estrada	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		111	60	
M-143	764430	7644243	326	Maciça	lajido no chão perto do paredo	leucocrômico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		120	53	
M-144	767373	7643867	320	Maciça	cone na estrada	arbitório C' granada e gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		139	40	
M-145	767328	7643928	347	Maciça	cone na estrada	granada s-lto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		139	40	
M-146	767658	7645542	320	Maciça	blocos na estrada	leucocrômico fino, leucocrômico porfítico e blocos de diabásio										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		110	52	
M-147	767000	7642900	340	Maciça	blocos de drenagem	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		110	40	
M-148	767104	7642636	400	Maciça	blocos na drenagem	botto granito porfítico e g-to gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		110	52	
M-149	767000	7642185	390	Maciça	blocos de drenagem	granada leucocrômico										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		110	40	
M-150	766174	7642013	330	Maciça	blocos de drenagem	granada leucocrômico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		110	52	
M-151	766004	7644000	390	Maciça	blocos de drenagem	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		110	40	
M-152	766004	7644000	390	Maciça	blocos de drenagem	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		110	40	
M-153	765611	7644600	320	Maciça	lajidos e blocos	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		109	25	
M-154	765766	7644207	342	Maciça	cone na trilha	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		90	35	
M-155	765661	7643780	320	Maciça	cone na estrada	g-to gresse + granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		120	30	
M-156	765669	7643503	300	Maciça	cone na trilha perto da drenagem	g-to gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		120	30	
M-157	765440	7643400	368	Maciça	lajido	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		120	30	
M-158	765440	7643268	395	Maciça	lajido perto da drenagem	g-to gresse + granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		120	30	
M-159	765440	7643268	408	Maciça	lajido na drenagem	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		120	30	
M-161	762945	7642900	300	Maciça	blocos na estrada	g-to gresse										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		0	0	
M-162	763155	7643550	327	Maciça	pedreira rochosa	leucocrômico e g-to leucocrômico										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		160	32	
M-163	762747	7643625	255	Maciça	aforamento na entrada da F. Iu	granada charcoante										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		300	20	
M-164	764230	7643560	342	Maciça	pedreira rochosa	granada leucocrômico										Juiz de Fora	granada charcoante		Sn		300	20	
M-165	764460	7644311	228	Maciça	lajido na estrada	leucocrômico porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		73	25	
M-166	764571	7644835	307	Maciça	blocos perto da F. Santo Antônio	leucocrômico e granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		73	25	
M-167	800320	7645059	217	Maciça	lajido na drenagem	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		101	25	Univ. 148/17
M-168	800155	7645704	173	Maciça	blocos na estrada	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		108	35	
M-169	769852	7644250	241	Maciça	lajido	granada charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		101	25	
M-170	800562	7644960	190	Maciça	rochosa	granada charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		101	25	
M-171	7696262	7641152	232	Maciça	aforamento em frente ao charco - lajido	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		120	35	
M-172	769612	7641152	232	Maciça	aforamento em frente ao charco - lajido	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		120	35	
M-173	769650	7642012	176	Maciça	laje no chão - início da trilha	granada gresse										Juiz de Fora	Juiz de Fora		Sn		0	0	
M-174	769514	7642033	194	Maciça	granada gresse charcoante	granada gresse charcoante										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-175	769679	7642397	428	Maciça	aforamento de 3m no chão	granito porfítico										Juiz de Fora	Sulite Borlim		Sn		0	0	
M-176	802218	7642444	390	Maciça	lajido	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		110	40	
M-177	802495	7641988	338	Maciça	Lajido	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		121	49	
M-178	802495	7642102	236	Maciça	Corte de estrada	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		121	49	
M-179	801539	7642286	238	Maciça	Bloco	Bloco										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-180	801539	7642286	238	Maciça	Bloco	Bloco										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-181	801539	7642286	238	Maciça	Bloco	Bloco										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-182	800972	7642482	253	Maciça	Bloco	Bloco										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		0	0	
M-183	801962	7642778	238	Maciça	Margem de drenagem	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		121	49	
M-184	801962	7642778	277	Maciça	Paredão em meia encosta	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		102	50	
M-185	801962	7642778	277	Maciça	Paredão em meia encosta	Leucocrômico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		102	50	
M-186	801490	7647746	276	Maciça	Matadão escavado em meio drenagem	Granada botto gresse rênico										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		108	37	
M-187	800565	7641200	349	Maciça	Paredão em meia encosta	Granada botto gresse										Juiz de Fora	Andrébndia		Sn		102		

N°_da_pont	UTM_E	UTM_N	COTA_m	FOLHA	TIPO DE AF	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	QUÍMICA	CLAS. GEOQUÍMICA	Sm_Nd	YDM	ENR	U_Pb	OPX	LÂMINAS	DOMÍNIO	UNIDADE	ESTRUTURA	TIPO_CRONO	ASZMUTE	INCLINAÇÃO	PAR_DE_MED	Análises	
M-ET-03	791169	7642487	405	Miracema	Campo de Blocos	Granada leucocratoelito gnaíse	Granada leucocratoelito gnaíse esverdeado com xenólitos de anfibólito alternando em lge muito deformado, com Z.C. de vários lamantes (de 20cm a 1 m). Rocha leucocrática sem granada e ohe fu com OPX. E blocos com uma rocha mais foliada, co lantadas de feldspatos esverdeos e granados de até 2cm, há também blocos de anfibólito. Granito de granulometria grossa, pórfiro de feldspato, mineral prismático máfico (granulito ou anfibólito), foliação incipiente, veios de quartzo, acima observamos blocos, de uma rocha de coloração esverdeada, com bastantes máficos e xenométrita grossa.									Juiz de Fora	Andrébánda			0	0			
M-ET-04	791940	7642986	409	Miracema	lajedo	Leucogranito Gnaíse	Granito de granulometria grossa, pórfiro de feldspato, mineral prismático máfico (granulito ou anfibólito), foliação incipiente, veios de quartzo, acima observamos blocos, de uma rocha de coloração esverdeada, com bastantes máficos e xenométrita grossa.	SIM		SIM	-9.69	1.83		OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	115	38	Z.C. 19565		
M-ET-05	800792	7647920	172	Miracema	baixia	Granito Porfítico	Pedreira com predomínio de um granito cinza, de granulometria média, com xenólitos de anfibólito, foliação e lineação ora obliqua ora quase rija, há também uma rocha estratificada, de granulometria grossa e foliação de feldspatos. Granito porfítico foliado com lentes de concentração de máficos, porfírios de feldspato de até 5cm. C/ alguns tabulares de megacristo, c/ mineral máfico tabular (coronário / anfibólito).	SIM		SIM	-11.6	1.89			SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Lineação de estromento mineral	Li	120	64		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-ET-06	800576	7645145	194	Miracema	pedreira	Granito Equigranular	Rocha estratificada, de granulometria grossa e foliação de feldspatos. Granito porfítico foliado com lentes de concentração de máficos, porfírios de feldspato de até 5cm. C/ alguns tabulares de megacristo, c/ mineral máfico tabular (coronário / anfibólito).	SIM								Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-06A	800408	7645201	178	Miracema	baixia	Granito Porfítico	Rocha de granulometria média c/ predominio ou anfibólito, feldspato esverdeado (porfírio), esverdeado, microlítico, com veios de quartzo subparalelos a foliação. Há também uma rocha bandada cinza, com poucos porfírios, e de granulometria fina. Granito porfítico foliado com lentes de concentração de máficos, c/ mineral máfico tabular (coronário / anfibólito).	SIM		SIM	-10.62	1.91			SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	285	70		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-ET-08	801832	7646276	184	Miracema	baixia	Oritopelénito gnaíse	Rocha de granulometria média c/ predominio ou anfibólito, feldspato esverdeado (porfírio), esverdeado, microlítico, com veios de quartzo subparalelos a foliação. Há também uma rocha bandada cinza, com poucos porfírios, e de granulometria fina. Granito porfítico foliado com lentes de concentração de máficos, c/ mineral máfico tabular (coronário / anfibólito).									Juiz de Fora	Juiz de Fora	Foliação	Sn	110	50			
M-ET-14	800540	7645555	0	Miracema	baixia	Granito porfítico	Granito porfítico foliado e em algumas áreas orito homoclíneo. Granito levemente foliado com porfírios de feldspato.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-15	800362	7645443	0	Miracema	baixia	Granito porfítico	Granito levemente foliado com porfírios de feldspato.	SIM			-10.2	1.86		OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-ET-26	800376	7645519	185	Miracema	blocos	Granito porfítico	Predomínio do Granito porfítico, de granulometria grossa, bastantes máficos, Granito cinza - granulometria fina a média, com predomínio ou anfibólito, e um mineral coronário (quartzito ou trantio, ambos apresentam leve orientação. Leucogranito misto cinza de granulometria fina, foliada. Dentro das rochas há também do Granito porfítico, para norte há aumento gradal da granulometria até chegar ao granito porfítico, com porfírios de feldspato e predomínio ou anfibólito.	SIM		SIM	-9.87	1.71		OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	115	27		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-ET-27	799589	7646333	207	Miracema	baixia	Granito Porfítico / Granito Equigranular / Leucogranito	Granito cinza de granulometria fina, com foliação de granito porfítico.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	114	40		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-ET-28	797254	7645727	241	Miracema	pedreira	Granito Equigranular / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, com foliação de granito porfítico.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-29	795559	7644765	229	Miracema	blocos	Granito Equigranular / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, com foliação de granito porfítico.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-30	795249	7644546	209	Miracema	baixia	Granito Equigranular / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, com foliação de granito porfítico.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-31	797472	7643620	200	Miracema		Granada leuco granito	Predomínio do granito porfítico, leucocrático, granulometria grossa. Há contatos com o granito cinza. Granito porfítico com pouca ou quase nenhuma orientação, porfírios de feldspato de até 2cm. Há um mineral residual, rocha esverdeada, de granulometria grossa, com porfírios de feldspatos, bem orientada. Rocha cinza de granulometria média, foliada, predomínio ou anfibólito, e xenólitos (Belt vermelho). Em tabuletes há um Granito porfítico, granulometria Grossa, com porfírios de feldspatos de até 3cm, prismático ao contato, rocha de granulometria fina leucocrática.	SIM			-15.15	2.38		SIM - B	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	145	45		Lâmina, Química e Sm-Nd		
M-ET-32	799171	7645678	228	Miracema		Granito Porfítico / Granito Equigranular	rocha de granulometria fina, pouca ou quase nenhuma orientação. Rocha cinza de granulometria fina a média, foliada, com folia de fílicos com xenólitos, ora concordante ora discordante, há variações na intensidade da foliação. Granito porfítico, granulometria grossa, predomínio ou anfibólito, foliação de até 1cm.	SIM			-15.07	1.91			SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-33	800217	7645033	187	Miracema	bloco	Granito porfítico	Rocha com bandamento composicional, esverdeada, microlítica, granulometria fina. Contato brusco com Granito porfítico. Variação de granulometria do granito de fina a grossa porfítico, pouca ou quase nenhuma orientação.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-ET-34	800228	7644700	194	Miracema	blocos	Granulito porfítico	Granito porfítico, de granulometria grossa, leve orientação preferencial dos máficos (mesocráticos). Granulito esverdeado com grande quantidade de máficos (biotita).									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina	
M-BL-01	797881	7646102	417	Miracema	pedreira	Granito Equigranular (orientado) / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, foliada, com folia de fílicos com xenólitos, ora concordante ora discordante, há variações na intensidade da foliação. Granito porfítico, granulometria grossa, predomínio ou anfibólito, foliação de até 1cm.	SIM			-15.15	2.38			SIM - B	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	145	45		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-BL-02	798586	7644538	210	Miracema	baixia	Granito Equigranular	rocha de granulometria fina, pouca ou quase nenhuma orientação. Rocha cinza de granulometria fina a média, foliada, com folia de fílicos com xenólitos, ora concordante ora discordante, há variações na intensidade da foliação. Granito porfítico, granulometria grossa, predomínio ou anfibólito, foliação de até 1cm.	SIM			-15.07	1.91			SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-BL-03	798631	7646166	216	Miracema	pedreira	Granito Equigranular / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, foliada, com folia de fílicos com xenólitos, ora concordante ora discordante, há variações na intensidade da foliação. Granito porfítico, granulometria grossa, predomínio ou anfibólito, foliação de até 1cm.	SIM			-15.09	2.24			SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo	Foliação	Sn	140	45		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-BL-04	798685	7645852	227	Miracema	lajedo	Gnaíse granulítico / Granito porfítico - contato	rocha de coloração rosada, granulometria grossa, foliada. Do lado leste da drenagem observamos uma rocha esverdeada com porfírios máficos orientados. Granulito. Granito porfítico ou apresentando uma orientação ora não, de coloração rosada, granulometria grossa. Quando orientado apresenta um face bandamento composicional. Granito cinza, de granulometria fina, foliada.								SIM	Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0		Lâmina	
M-BL-05	798609	7645701	242	Miracema	cristas	Granito porfítico / granulito	rocha de coloração rosada, granulometria grossa, foliada. Do lado leste da drenagem observamos uma rocha esverdeada com porfírios máficos orientados. Granulito. Granito porfítico ou apresentando uma orientação ora não, de coloração rosada, granulometria grossa. Quando orientado apresenta um face bandamento composicional. Granito cinza, de granulometria fina, foliada.								SIM - B	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina	
M-BL-06	798319	7645624	272	Miracema	baixia	Granito porfítico / granito Equigranular	Rocha com variação de granulometria, com máficos prismáticos, foliada, observase um leve bandamento composicional com variação na granulometria. Granito porfítico, leucocrático. Há tabuletes de rocha com concentração de máficos, mesocráticos. Granulito esverdeado com grande quantidade de máficos (biotita).								SIM - A, C	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina	
M-BL-07	798336	7645569	278	Miracema	baixia	Granito / Granito porfítico	Granito cinza de granulometria fina, foliada, com folia de fílicos com xenólitos, ora concordante ora discordante, há variações na intensidade da foliação. Granito porfítico, granulometria grossa, predomínio ou anfibólito, foliação de até 1cm.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-08	798280	7645068	264	Miracema	drenagem	Granulito / leucogranito	Granito porfítico com granulometria grossa, bastante orientada, os porfírios encruam-se difusamente. Rocha leucocrática, de granulometria grossa e porfírica.									Juiz de Fora	Juiz de Fora	Foliação	Sn	110	45			
M-BL-09	798409	7644855	342	Miracema	blocos no pé da encosta	Granito porfítico / granito Equigranular	Granito porfítico de granulometria grossa, Granito cinza de granulometria fina, foliada orientada.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-10	798508	7644690	410	Miracema	blocos alto do morro	Granito porfítico	Granito porfítico com granulometria grossa, bastante orientada, os porfírios encruam-se difusamente. Rocha leucocrática, de granulometria grossa e porfírica.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-11	798786	7644674	389	Miracema	blocos alto do morro	Granito porfítico	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-12	798935	7644566	390	Miracema	baixia	Granito porfítico	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-13	799556	7644486	0	Miracema		Granito porfítico	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-14	799981	7644486	188	Miracema	mar de blocos	Granito porfítico / granito Equigranular	Rocha de granulometria fina a média, foliada, predomínio ou anfibólito. Há tabuletes de rocha com porfírios orientados de feldspato, e máficos bastante orientados. Quando fresco é esverdeado. Granito porfítico, de granulometria grossa, leve orientação preferencial dos máficos (mesocráticos).	SIM - JF		SIM	6.47	1.77			SIM	Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-BL-15	799696	7644142	238	Miracema	drenagem	Gnaíse granulítico	Granito porfítico, de granulometria grossa, leve orientação preferencial dos máficos (mesocráticos).									SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina
M-BL-16	799460	7643978	323	Miracema	mar de blocos	Granito porfítico	granulito esverdeado, foliada, predomínio ou anfibólito, e mineral coronário. Em tabuletes com contato brusco e discordantes da foliação há o granito porfítico, com pouca ou sem orientação, e porfírios de até 5 cm (foliados e tabulares ou anfibólito). Rocha de granulometria grossa, porfírica, orientada, com porfírios alinhados, quando fresco apresenta-se esverdeada. Rocha de granulometria fina a média, foliada com folia de quartzo, bastante alterada.									Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0			
M-BL-17	799232	7643982	359	Miracema	drenagem	Granulito / granito porfítico	rocha de granulometria média c/ bandamento composicional, c/ lentes de granulometria grossa e lentes de concentração de máficos, são observadas dobras.									SIM	Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0		Lâmina
M-BL-18	799640	7643676	330	Miracema	blocos meia encosta	Granito porfítico	rocha de granulometria média c/ bandamento composicional, c/ lentes e agredidos leucocráticos de granulometria grossa e porfírica, e lentes de concentração de máficos.									Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0			
M-BL-19	799707	7643574	324	Miracema	blocos meia encosta	Granulito	rocha de granulometria média, c/ leve orientação das minerais máficos.									SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina
M-BL-20	800148	7643716	189	Miracema	baixia	Granulito	Pegmatito de 20 m, pegmatita de até 7 cm, em contato com esta há uma rocha mesocrática, de granulometria fina a média, densa, c/ orientação preferencial dos elos.									SIM	Juiz de Fora	pegmatito			0	0		Lâmina
M-BL-21	796848	7645831	217	Miracema	lajedo	Gnaíse	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									SIM	Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0		Lâmina
M-BL-22	796786	7645607	237	Miracema	lajedo	Gnaíse	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									Juiz de Fora	Juiz de Fora			0	0			
M-BL-23	796800	7645273	301	Miracema	drenagem	Granito Equigranular	Granito porfítico, levemente orientado, mineral prismático máfico podendo ser predomínio ou anfibólito, quando fresco a rocha apresenta-se esverdeada. Em alguns blocos observamos o granito cinza de granulometria fina e pouco orientada.									SIM	Juiz de Fora	Granito Córrego Fundo			0	0		Lâmina
M-BL-24	796951	7644785	346	Miracema	chão da estrada	pegmatito	Pegmatito de 20 m, pegmatita de até 7 cm, em contato com esta há uma rocha mesocrática, de granulometria fina a média, densa, c/ orientação preferencial dos elos.									SIM	Juiz de Fora	pegmatito			0	0		Lâmina

Nº_RH_PNH	UTM_E	UTM_N	COTA_m	FOLHA	TIPO_DE_AF	LITOLOGIA	DESCRIÇÃO	QUÍMICA	CLAS. GEOQUÍMICA	Sim_NI	TOM	ENSU	U_PB	OPX	LÂMINAS	DOMÍNIO	UNIDADE	ESTRUTURA	TIPO_CRONO	AZMUTE	INCLINAÇÃO	PAR_DE_MED	Análises		
M-BL-25	796976	7644772	343	Miracema	drainagem	Granada Gnaíse / Magnetita gnaíse?	Granada Gnaíse e bandamento composicional, granodiorita grossa, bastante granada e foliação levemente esverdeada. Há uma 2ª rocha de granodiorita fosca orientada, densa, metacálica, e os físcos levemente esverdeados.	SIM - AND.		SIM	-5,27	2,15			SIM - A.C	Juiz de Fora	Andrelândia				0	0		Lâmina, Química e Sm-Nd	
M-BL-26	797115	7644647	329	Miracema	chão da estrada	Gnaíse granulítico	Rocha esverdeada, de granodiorita média, bandamento composicional, proméio ou arfvedson. Muito dura, rocha com bandamento composicional, foliação mecardia, em recuas de afloramento há lentes de granodiorita grossa e porfítica. Do outro lado da estrada, há blocos de uma rocha máfica, homocrita, efêica de quartzo.	SIM - JF						SIM	Juiz de Fora	Juiz de Fora				0	0		Lâmina, Química e Sm-Nd		
M-BL-27	797292	7644617	298	Miracema	drainagem	Gnaíse granulítico / rocha básica	Granito de granodiorita grossa, porfírica de feldspato, mineral granatítico máfico (grosulito ou arfvedson), foliação insipiente, veios de quartzo, acima observamos blocos, de uma rocha de coloração esverdeada, com bastante máfica e granodiorita grossa	SIM - JF		SIM	7,8	1,46			SIM - A	Juiz de Fora	Juiz de Fora	Foliação		Sn	110	20		Lâmina e Química	
M-ET-101	800553	7645136	193	Miracema	Pedreira	Granito Equigranular							POFIRETICO - 179v9,9 Ma; EQUIGRANULAR - 175v10,3Ma			Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo	Foliação e Lineação		Sn if Lh	145	73		U-Pb	
M-ET-102	800475	7642883	247	Miracema	baleia	Granito porfítico	Dique de granito, afloramento com contatos entre o granito porfítico e o Contato de JF. Blocos in situ com granito rosado, de granulação média, aparentemente equigranular, com arfvedson.	SIM - OUTRO CORPO - DIQUE							OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Porfítico				0	0		Lâmina
M-ET-103	796648	7638658	185	Miracema	Blocos in situ	Granito Equigranular	Afloramento com 1 flicto de um granito uma equigranular, biocristalinos de granulação média, coroa que apresenta as mesmas características do primeiro mas com uma grande concentração de albita ao longo do afloramento e um terceiro porfítico. Assentado?	SIM - SLITE BF							SIM	Juiz de Fora	Sulite Borfín	Foliação		Sn	260	80		Lâmina e Química	
M-ET-104	797551	7636551	183	Miracema	Blocos in situ	granito porfítico	Afloramento arredondado com veios e baldes máficos. Rocha metacálica, acromatada, predominantemente homogênea com algumas porções foliadas.	SIM - SLITE BF							SIM	Juiz de Fora	Sulite Borfín	Foliação		Sn	260	80		Lâmina e Química	
M-ET-105	795095	7638061	366	Miracema	baleia		Blocos de granito porfítico intercalados com lâminas de JF.	SIM							OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química
M-ET-106	794539	7638827	411	Miracema	blocos	Gnaíse granulítico / Granito porfítico - contato	Rocha com foliação marcante e imagem domo de	SIM							OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química
M-ET-107	798101	7639603	290	Miracema	lajeado	Gnaíse granulítico	rocha de granodiorita grossa, porfítica, com fenocristais máficos (hercínita e Opx) e de feldspato, homocrita, rocha foliada, esverdeada, de granulação média e enxada.	SIM - OUTRO CORPO - DIQUE						OPX	SIM - A.B	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-108	796897	7639568	374	Miracema	Campo de Blocos	granito porfítico									OPX	SIM - A.B	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química
M-ET-109	796667	7640312	404	Miracema	Campo de Blocos	Gnaíse granulítico	Contato entre a Megacrólina esverdeada e o granito porfítico, contato desdicando a foliação, sub paralelo a uma Z.C.	SIM							SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-110	795942	7646640	424	Miracema	lajeado	Granada Gnaíse / Granito porfítico - contato	rocha foliada, esverdeada, com veios de quartzo de exposição metica e apófisis de granito porfítico.	SIM							SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-111	795804	7646640	433	Miracema	lajeado	Gnaíse granulítico	Granito porfítico com, muitos veios de quartzo	SIM							SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo			Sn	180	55			
M-ET-112	795930	7640970	430	Miracema	Campo de Blocos	granito porfítico	Blocos de granito porfítico levemente foliada, com veios de quartzo. Poucos blocos de JF também foram observados.	SIM							SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-113	795718	7641155	439	Miracema	Campo de Blocos	Gnaíse granulítico / Granito porfítico	Predomínio do Granito equigranular com granulação média, com baldes de encaixante (JF) e porções de granito porfítico, de granulação grossa e fenocristais de até 1cm.	SIM							SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina	
M-ET-114	794760	7640911	466	Miracema	Blocos in situ	Granito Equigranular	Afloramento no chão da estrada com o granada gnaíse do megacrólina Andrelândia em contato com o Granito equigranular								OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina
M-ET-115	793934	7640258	0	Miracema	lajeado	Granada Gnaíse / Granito Equigranular - contato	Granito de coloração acromatada, granulação média com porções de porfítico, presença de mineral granato.	SIM							OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo			Sn	215	20		Lâmina e Química
M-ET-116	790825	7641299	405	Miracema	Corte de estrada	Granito Equigranular	Predomínio do Granada gnaíse, há também um leito gnaíse e lentes de rocha básica. Lentes de granito porfítico também foram observadas.	SIM							OPX	SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química
M-ET-117	794251	7643550	269	Miracema	meia encosta	Granada Gnaíse / Granito porfítico	Blocos in situ com granito rosado, de granulação média, aparentemente equigranular, rocha foliada, esverdeada, máfica.	SIM							SIM	Juiz de Fora	Andrelândia				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-118	794411	7644251	230	Miracema	Campo de Blocos	Granito Equigranular									SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-ET-119	790514	7623397	175	Miracema	Corte de estrada	Gnaíse granulítico									SIM	Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0		Lâmina e Química	
M-CE-89	800697	7647282	0	Miracema	granito porfítico	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			
M-CE-88	800399	7648627	0	Miracema	granito porfítico	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			
EU-CE-62	799957	7649965	0	Eugenópolis	granito porfítico	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			
EU-II-14	802274	7651586	0	Eugenópolis	granito porfítico	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			
EU-II-28	801496	7650622	0	Eugenópolis	granada charnockito	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			
EU-II-17	799638	7650882	0	Eugenópolis	granada charnockito	granada charnockito										Juiz de Fora	granada charnockito				0	0			
EU-II-52	799593	7651490	0	Eugenópolis	granada charnockito	granada charnockito										Juiz de Fora	granada charnockito				0	0			
EU-II-53	800372	7651523	0	Eugenópolis	Gnaíse granulítico	Gnaíse granulítico										Juiz de Fora	Juiz de Fora				0	0			
EU-II-54	800632	7651979	0	Eugenópolis	Gnaíse granulítico	Gnaíse granulítico										Juiz de Fora	Juiz de Fora				0	0			
EU-II-55	800474	7652022	0	Eugenópolis	Gnaíse granulítico	Gnaíse granulítico										Juiz de Fora	Juiz de Fora				0	0			
EU-II-57	801726	7649667	0	Eugenópolis	granito porfítico	granito porfítico										Juiz de Fora	Granito Córneo Fundo				0	0			