



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO GEOCIÊNCIAS**

WELLINGTON FRANKLIN MARCHESIN

**GEOLOGIA, GEOQUÍMICA E GEOCRONOLOGIA DO
DOMO DA SERRA DOS MEIRAS, BLOCO GAVIÃO, BAHIA**

CAMPINAS- SP

2015



NÚMERO: 524/2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO GEOCIÊNCIAS

WELLINGTON FRANKLIN MARCHESIN

**GEOLOGIA, GEOQUÍMICA E GEOCRONOLOGIA DO
DOMO DA SERRA DOS MEIRAS, BLOCO GAVIÃO, BAHIA**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE MESTRE EM GEOCIÊNCIAS NA ÁREA DE
GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS.

ORIENTADOR: PROF. DR. ELSON PAIVA DE OLIVEIRA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA POR WELLINGTON
FRANKLIN MARCHESIN, E ORIENTADO PELO PROF.
DR. ELSON PAIVA DE OLIVEIRA

CAMPINAS-SP

2015

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CNPq, 157445/2013-5

Ficha catalográfica Universidade
Estadual de Campinas Biblioteca do
Instituto de Geociências
Márcia A. Schenfel Baena - CRB 8/3655

M332g Marchesin, Wellington Franklin, 1990-
Geologia, geoquímica e geocronologia do domo da Serra dos Meiras, Bloco
Gavião, Bahia / Wellington Franklin Marchesin. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Elson Paiva de Oliveira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de
Geociências.

1. Crátons - Bahia. I. Oliveira, Elson Paiva de. II. Universidade Estadual de
Campinas. Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Geology, geochemistry and geocronology of the Serra dos Meiras
dome, Gavião Block, Bahia

Palavras-chave em inglês:

Cratons - Bahia

Área de concentração: Geologia e Recursos Naturais

Titulação: Mestre em Geociências

Banca examinadora:

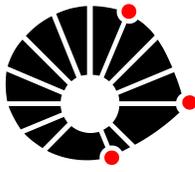
Elson Paiva de Oliveira [Orientador]

Jefferson de Lima Picanço Adejardo

Francisco da Silva Filho **Data de**

defesa: 20-07-2015

Programa de Pós-Graduação: Geociências



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS NA
ÀREA DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

AUTOR: Wellington Franklin Marchesin

**“Geologia, geoquímica e geocronologia do domo da Serra dos Meiras, Bloco
Gavião, Bahia”**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Elson Paiva de Oliveira

Aprovado em: 20 / 07 / 2015

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Elson Paiva de Oliveira - Presidente

Prof. Dr. Jefferson de Lima Picanço

Prof. Dr. Adejardo Francisco da Silva Filho

***A Ata de Defesa assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no
processo de vida acadêmica do aluno.***

Campinas, 20 de julho de 2015.

*“Eu não miro com a mão;
aquele que mira com a mão
esqueceu o rosto de seu pai.
Eu miro com o olho.*

*Eu não atiro com a mão;
aquele que atira com a mão
esqueceu o rosto de seu pai.
Eu atiro com a mente.*

*Eu não mato com a arma;
aquele que mata com a arma
esqueceu o rosto de seu pai.”*

Juramento do Pistoleiro. “A Torre Negra”, Stephen King.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que apoiou este trabalho.

Ao professor Elson, “amado mestre”, que mesmo tendo desencontros e duvidas neste caminho trilhado, eu realmente aprendi muito sobre objetivos e realizações, principalmente, os pessoais, obrigado pela perseverança depositada a mim.

Aos técnicos laboratoriais do IG, em especial, Érica, Margareth, Lúcia e a Cida, por serem prestativas e sempre ajudando e dando risadas nas boas conversas.

As secretárias mais surpreendentes que já conheci e que dão mais o sangue para quem precisa: Val, Gorete e Jô, muito obrigado. Ao Guerreiro que sempre animava o dia com uma boa conversa futebolística, meus sinceros agradecimentos.

Aos amigos 08 do IG que correram juntos esse caminho trilhado e aos poucos foram conquistando seus objetivos: Jú, Mika, Robs, Verônica, Pira, Mindinho, Renatão, Vázquez. Que cada dia que vemos o sol nascer, cada rocha que observamos ao chão, lembrar-se dos bons momentos que tivemos e que vamos ainda ter pela frente, que os sonhos nunca se apaguem!

Um agradecimento especial para Aline, Cibele, Cebola, Danilo, Evelyn, Rigoni, Teo, Jack entre outros, que auxiliaram tanto no convívio durante esse período como no trabalho aqui realizado.

Aos meus amigos de Rio Claro: Teta, Gui, Rewer, Lau, Sandro que sempre me aturam e os aturo cada vez mais o laço de nossas amizades aumenta, tanto nas horas boas quanto nas ruins, obrigado.

Aos meus Pais Vera e Alcindo, que confiaram em mim em mais uma etapa da minha vida, eu os agradeço e muito e muito, amo vocês.

Graule, eu sei que você compartilharia essa felicidade comigo de mais um caminho tomado... saudades de você amigão, obrigado por tudo...

Resumo

O domo da Serra dos Meiras corresponde a um terreno Paleoarqueano com idade U-Pb em zircão de 3.3 Ga, de composição granodiorítica a tonalítica que aflora dentro da Sequência Vulcanossedimentar Contendas Mirante na porção norte do Cráton São Francisco. Este trabalho apresenta novos dados para esse núcleo arqueano, como a caracterização dos litotipos através da petrografia, da geoquímica de elementos maiores e traços, e relação estrutural com suas encaixantes. O domo é constituído por granodioritos cinza claro a escuro, cortados por diques graníticos e/ou pegmatíticos e diques de meta diabásio e anfibolitos. As rochas dominantes no domo Serra dos Meiras apresentam composição cálcio-alcálica, são meta-aluminosas, com elevada abundância de elementos terras raras leves e anomalias negativas de Eu. A fonte para o magma progenitor são rochas máficas de baixo potássio e tonalitos. Dados de isótopos U-Pb em três amostras revelaram idades de 3329.2 ± 12 Ma em granodiorito, 3336.4 ± 4 Ma em tonalito, 3307.7 ± 6 Ma em enclave de gnaisse cinza.

Palavras-Chave: Arqueano, TTG, Bloco Gavião, embasamento, domo Serra dos Meiras;

Abstract

The Serra dos Meiras dome corresponds to late-Archean terrain with 3.3Ga U-Pb age in zircon, tonalite to granodiorite composition that occurs inside the Sequência Vulcanossedimentar Contendas Mirante on the north of São Francisco Craton. This paper presents new data about this archean core, classifying the rocks on it by petrology, major and trace elements geochemistry, and structural relations with enclosing rocks. The dome contitued by dark and light gray granodiorites, cut by granitic/pegmatitic dykes and amphibolites and meta diabase dykes. Dominant rocks on Serra dos Meiras dome shows calc-alkaline signatures, metaluminous, with high light rare earth elements abundance and Eu negative anomalies. The primal magma source are low potassium mafic rocks and tonalities. U-Pb isotope data in three samples show ages of 3329 ± 12 Ma in granodiorite, 3336.4 ± 4 in tonalite, 3307.7 ± 6 Ma in grey gneiss enclave.

Key-words: Archean, TTG, Bloco Gavião, embasament, Serra dos Meiras dome;

Sumário

Capítulo 1.....	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos.....	2
Capítulo 2.....	3
Materiais e Métodos	3
Capítulo 3.....	7
Geologia Regional.....	7
Geologia Regional do Embasamento do Cráton São Francisco.....	7
Bloco Gavião	9
Domo do Sete Voltas	10
Domo do Boa Vista/Mata Verde.....	10
Domo do Serra dos Meiras	11
Sequência Metavulcanossedimentar Contendas Mirante.....	12
Unidade Inferior.....	13
Unidade Intermediária.....	14
Unidade Superior	14
Bloco Jequié	16
Bloco Serrinha.....	16
Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá	16
Bloco Uauá	17
Cinturão Salvador-Esplanada.....	17
Granito Pé de Serra	17

Intrusões Graníticas Proterozóicas.....	18
Capítulo 4.....	20
4.1 Geologia Local.....	20
4.1.1 Embasamento	22
4.1.1.1 Núcleo do Domo.....	22
(Biotita) Granodioritos - Tonalitos	22
4.1.1.2 Bordas do Domo.....	25
Gnaisses Cinzas	25
4.1.1.3 Diques Graníticos e Pegmatíticos	29
4.1.1.4 Meta diabásio e Anfibolitos.....	30
4.1.2 Encaixantes	31
Sericita Xisto.....	31
Granito Pé de Serra	33
Hornblenda Ortognaisse.....	35
4.2 Geoquímica.....	37
Elementos Maiores.....	37
Elementos Traço.....	50
4.3 Geocronologia	52
Capítulo 5.....	57
Discussões	57
Capítulo 6.....	66
Conclusões	66
Referências Bibliográficas.....	68

Anexos:

Anexo I – Mapa Geológico do Domo da Serra dos Meiras.

Anexo II - Mapa de Pontos do Domo da Serra dos Meiras.

Anexo III – Tabela de Geoquímica de Elementos Maiores e Traços.

Anexo IV – Tabela de Geocronologia U-Pb em Zircão por LA-ICP-MS.

Índice de Figuras

Figura 2.1 Mapa de localização da área de estudo, como o domo da Serra dos Meiras destacado e delimitado. UTM WGS 1984.	4
Figura 3.1 Mapa geológico simplificado do Cráton do São Francisco (modificado de Alkmim (2004), Barbosa, (2012)) e a área dos principais segmentos arqueanos do estado da Bahia. BG – Bloco Gavião; BJ – Bloco Jequié; BS- Bloco Serrinha; BU – Bloco Uauá; CISC – Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá; CSE- Cinturão Salvador-Esplanada.....	8
Figura 3.2. Vista do Domo da Serra dos Meiras. Ponto WMs23.....	12
Figura 3.2 Sequência estratigráfica da sequência vulcanossedimentar Contendas Mirante. Modificado de Marinho (1991).....	15
Figura 4.1. Diagrama QAP (quartzo-K-feldspato-plagioclásio) (Streckeisen, 1974) plotado com a contagem modal realizada das rochas da SdM.....	21
Figura 4.1.1 Afloramento de granodiorito cortado por um veio pegmatítico. Ponto WMs 19.....	23
Figura 4.1.2 Afloramento de granodiorito com evidência de foliações de baixo ângulo, cortado por veios de pegmatito. Ponto WMs46.....	23
Figura 4.1.3. Fotomicrografia do granodiorito. Extinção ondulante de quartzo e presença de microclina e plagioclásio. LPA. Aumento 2,5x. Ponto WMs 3.....	24
Figura 4.1.4 Fotomicrografia do granodiorito. Cristais de quartzo fraturados e presença da cloritização da biotita. LN. Aumento 10x. Amostra WMs 20 A	24
Figura 4.1.5 Afloramento de Tonalito com aglomerados de biotita. WMs 31.....	24
Figura 4.1.6 Lajedo de gnaiss cinza truncado por dique máfico, no detalhe da seta da propagação do dique. Ponto WMs65.....	27
Figura 4.1.7 Fotomicrografia do gnaiss cinza. Processo de cloritização e cristais de quartzo suturados. LPA. Aumento 10x. Amostra WMs 14B.....	27
Figura 4.1.8 Cisalhamento sinistral sentido E-W, N-82 em gnaiss cinza cortado por diques pegmatíticos Ponto WMs 101.....	27
Figura 4.1.9 Cisalhamento dextral, N- 310, evidenciado pelo sigmoide destacado. Ponto WMs 157.....	27
Figura 4.1.10 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos dos planos das foliações do gnaiss cinza. Número de medidas: 52.....	28

Figura 4.1.11. Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos das lineações do gnaisse cinza. Número de Medidas: 19.....	28
Figura 4.1.12 Gnaisse da fazenda Cachoeira do Mel, os enclaves máficos de formas irregulares. Ponto WMs14.....	28
Figura 4.1.13 Afloramento de granodiorito cortado por veios de pegmatito como dobras ptigmáticas. Ponto WMs46.....	29
Figura 4.1.14 Afloramento de meta diabásio em forma de blocos. Ponto WMs02.....	30
Figura 4.1.15 Afloramento de anfibolito. Sn: 110/25. Ponto WMs74.....	30
Figura 4.1.16 Afloramento de sericita xisto, encaixante da SdM, SW do domo. Ponto WMs08.....	31
Figura 4.1.17 Afloramento de sericita xisto, encaixante, região NW do domo. Ponto WMs89.....	31
Figura 4.1.18 Nódulos elipsoidais (exemplos destacados) de cordierita na encaixante sericita xisto. Ponto WMs 16.....	32
Figura 4.1.19 Indicador cinemático, sigmóide de quartzo no plano YZ do sericita xisto indicando movimento do soerguimento da Sd. Ponto WMs 08.....	32
Figura 4.1.20 Indicadores cinemáticos, sigmoides de quartzo no plano YZ e microdobra presente do sericita xisto. Ponto WMs 89.....	32
Figura 4.1.21 Indicador cinemático de movimento ascendente da SdM na encaixante sericita xisto. Ponto WMs 89.....	32
Figura 4.1.22 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos planos de foliação do sericita xisto ao longo do bordo W do SdM; As atitudes para leste pertencem aos afloramentos afastados do bordo. Número de Medidas: 35.....	33
Figura 4.1.23 Estereograma de Schmidt-Lambert de frequência das lineações minerais presentes em biotita do sericita xisto, maioria down-dip. Número de medidas: 21.....	33.
Figura 4.1.24 Afloramento do Granito Pé de Serra, observar a concentração de biotitas, características dessas rochas. Ponto WMs144.....	34
Figura 4.1.25 Gnaisse Pé de Serra, deformação e forte foliação com presença de sigmoides de quartzo, indicadores cinemáticos. Ponto WMs70.....	34
Figura 4.1.26 Sigmoide de quartzo do gnaisse Pé de Serra, mostrando um movimento E->W caracterizando um empurrão sobre a SdM. Ponto WMs 70.....	35
Figura 4.1.27 Cisalhamento no granito Pé de Serra, direção N-274, empurrão em direção ao SdM pelo bloco Jequié. Ponto WMs 159.....	35
Figura 4.1.28 Afloramento Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Ponto WMs64.....	36

Figura 4.1.29 Sigmoide de quartzo no plano YZ do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié, indicador cinemático de um empurrão sobre a SdM. Ponto WMs 64.....	36
Figura 4.1.30 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos das foliações das encaixantes do bordo E da SdM, Granito Pé de Serra e do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Número de medidas: 52.	36
Figura 4.1.30 Estereograma de frequência Schmidt-Lambert das lineações das encaixantes do bordo E da SdM, Granito Pé de Serra e do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Número de medidas: 11.....	36
Figura 4.2.1 Diagramas de Harker para elementos maiores das rochas do domo da Serra dos Meiras.....	37
Figura 4.2.2 Continuação dos Diagramas de Harker para elementos maiores das rochas do domo da Serra dos Meiras, tendência positiva de K ₂ O.....	38
Figura 4.2.3 Diagrama TAS para rochas plutônicas (Middlemost, 1994).....	45
Figura 4.2.4 Diagramas de classificação química das séries magmáticas. A) Diagrama P-Q de proporção de feldspato (Kfs+Plg) sobre quartzo (Debon e Lefort.1983). B) Diagrama R1-R2 de parâmetros multicatiônicos e proporção molar (De la Roche et al 1980).....	47
Figura 4.2.5 Diagramas de classificação magmática. A) Diagrama Triangular K-Na-Ca Martin (1994) de; B) Relação do índice de alumina saturação total (A/CNK) pelo índice de alumina saturação parcial (A/NK) (Shand,1943).....	48
Figura 4.2.6 Classificação da série magmática segundo Frost <i>et al</i> (2001). Em A) observa-se a evolução da série cálcica para a alcalina e em B) ao aumento de SiO ₂ tende ao a magmatismo tipo magnesiano.....	49
Figura 4.2.7. Diagramas multielementos normalizado ao manto primitivo das rochas da Serra dos Meiras - A) Granodiorito; B) Gnaiss Cinza; C) Tonalito e Enclave; D) Diagrama ETR das rochas Serra dos Meiras normalizado aos condritos. (McDonough & Sun, 1995).....	51
Figura 4.3.1 Imagens de catodoluminescência de zircões do granodiorito Wms7D com suas respectivas idades em Ma.....	53
Figura 4.3.2 Diagrama da Concórdia para o granodiorito, mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.....	53
Figura 4.3.3. Imagens de catodoluminescência de zircões do tonalito com suas respectivas idades em Ma.....	54

Figura 4.3.4 Diagrama da Concórdia para o tonalito, mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.....	55
Figura 4.3.5 Imagens de catodoluminescência de zircões do enclave com suas respectivas idades em Ma.....	56
Figura 4.3.6 Diagrama da Concórdia para o enclave, mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.....	56
Figura 5.1 Diagrama binário de Zr (ppm) vs V (ppm), elementos incompatíveis vs. Elementos de transição com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent <i>et al.</i> (2014).....	62
Figura 5.2 Diagrama binário de Sr/ Y vs Ba/Rb com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent <i>et al.</i> (2014).....	63
Figura 5.3 Diagrama binário da razão Eu_n/Eu^* vs somatória de ETR leves, La+Ce+Nd (LREE) com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent <i>et al.</i> , (2014).....	63
Figura 5.4 Diagrama Ternário $(Al_2O_3/(FeO+MgO) - 3*CaO - 5*(K_2O/Na_2O))$ proposto por Laurent <i>et al.</i> , (2014) da composição do magma e potenciais fontes.....	64
Figura 5.6 Diagrama Sr/Y vs. Y de composição e classificação da proveniência de rochas TTGs, adakitos e lavas de arco. Modificado de Martin, 2005.....	65

Índice de Tabela

Tabela 4.1 Contagem modal referente as amostras coletadas do domo SdM. Grd –Granodiorito	20-21
Tabela 4.2.2 Análises Geoquímicas de FRX. Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gns-Gnaiss;(enc)- enclave.....	39
Tabela 4.2.2(cont.) Análises Geoquímicas de FRX. Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gns- Gnaiss; Leugra- Leucogranito.....	40
Tabela 4.2.3 Análises de ICP-MS. Ton-Tonalito;Grd-Granodiorito; LD-Limite de detecção.....	41
Tabela 4.2.3(cont) Análises de ICP-MS. Ton-Tonalito;Grd-Granodiorito; LD-Limite de detecção.	42
Tabela 4.2.3(cont) Análises de ICP-MS.Gns-Gnaiss;Ton-Tonalito;Grd-Granodiorito;Gra-Granito LD-Limite de detecção.....	44
Tabela 5.1 Tabela comparativa das características geoquímicas das rochas arqueanas do Domo Sete Voltas (Martin, 1997), do Cráton do Kaapvaal (Laurent et al. 2014) e os valores médios dos dados de Moyen & Martin (2012) com um exemplo de rocha encontrada do domo do Serra dos Meiras. (HREE – elementos terras raras pesados; * = Dados retirados de Barbosa (2012)).....	60

Capítulo 1

1.1 Introdução

A suíte ígnea tonalito-trondhjemitó-granodiorito é comumente abreviada pelo acrônimo TTG (Jahn *et al.*, 1981) e foi descrita como complexos gnáissicos sódicos dentro de *greenstone belts*, e a importância do seu estudo vem aumentando devido a dois motivos: a compreensão sobre o regime tectônico da Terra primordial e os processos envolvidos da diferenciação crustal continental (Moyen & Martin, 2012).

A assinatura geoquímica dessas rochas serve para sua definição, apresentando o enriquecimento de elementos traços incompatíveis, com anomalias negativas de Nb, Ta, Ti, baixas concentrações de Y (Condie, 2014), valores altos de Al₂O₃, La/Yb, Sr/Y, Sr e Eu/Eu* e são classificados como TTG (Moyen & Martin, 2012). Os TTG típicos ou “TTG de alta pressão” apresentam concentrações de Yb < 1,5 ppm, Y < 10ppm, Nb < 7 ppm, são ricos em Sr com a razão Sr/Y entre 20-200ppm, porém pobres em elementos terras raras pesadas (HREE).” TTG de baixa pressão” apresentam valores maiores de Y e ETR pesados, e são empobrecidos em Sr.

A gênese dos TTG não é bem definida, os modelos empregados apresentam discussões e estão constantemente debatidos (Martin 1994, Martin *et al.*, 2005, Moyen & Martin, 2012). O modelo mais aceito e utilizado para a gênese dessas rochas compara a formação dos TTG com seus semelhantes geoquímicos contemporâneos, os adakitos (Condie 2005, Martin *et al.*, 2005). Rudnick (1995) defende o modelo da formação dos TTG em situações intraplaca com origem em platôs oceânicos.

A fonte principal que passa por fusão parcial para gerar os TTG é de metabasaltos hidratados em zonas de subducção, porém a presença de tectônica de placas no Arqueano (Martin 1994; Foley *et al.*, 2002, Laurent *et al.*, 2014), embora discutível uma tectônica moderna para o arqueano, pode ser responsável pela introdução de outras fontes para a formação dos TTG (e.g.: tonalitos, metassedimentos, além das rochas meta máficas).

Dentro do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) ocorrem exposições do embasamento arqueano referentes as rochas mais antigas já encontradas no Cráton. Essas rochas afloram como domos elípticos dentro da porção sul do Bloco Gavião dentro de uma sequência de rochas metamorfozadas em fácies xisto-verde e anfibólito representada pela Sequência Metavulcanossedimentar Contendas-Mirante (SCM). Elas foram datadas em 3.45-3.3 Ga (Martin *et al.*,1991; Nutman & Cordani, 1993) e são representadas pelos domos tonalitos-trondhjemitos-granodioritos de Sete Voltas e Boa Vista/MataVerde.

O domo da Serra dos Meiras (SdM) é uma estrutura elíptica alongada, composta de granodioritos, tonalitos e gnaisses cinza. O SdM encontra-se encaixado dentro da SCM e próximo aos domos Sete Voltas e Boa Vista/Mata Verde, porém é pouco conhecido devido a ausência de estudos específicos na área, assim como a idade da cristalização dessas rochas e das características geoquímicas. Essa dissertação apresenta novos dados sobre o SdM e seus aspectos estruturais, petrográficos, geoquímicos e geocronológicos com o intuito de classificá-lo dentro do contexto geológico regional do Cráton São Francisco.

1.2Objetivos

O objetivo dessa dissertação de Mestrado é a caracterização do domo Serra dos Meiras através dos dados obtidos e discuti-los no contexto dos modelos sugeridos para a gênese dos TTG comparando com dados de outros terrenos TTG arqueanos e para o significado da evolução geológica da porção sul do Cráton São Francisco, em específico o Bloco Gavião.

Capítulo 2

Materiais e Métodos

A área situa-se na região centro-sul do Estado da Bahia na microrregião do município de Vitória da Conquista. O município de Mirante, próximo a Serra dos Meiras, apresenta infra-estrutura necessária para a realização dos trabalhos de campo. O acesso é realizado saindo de Salvador até Feira de Santana (BR-324) seguindo para a BR-116 até área do município de Poções rumo W na BR-030 em direção a Bom Jesus da Serra assim seguindo até Mirante por uma estrada de terra, no total de 551 Km. Outro acesso da área é feito saindo de Vitória da Conquista pela BR-116 até Poções, seguindo até Mirante a W, em 172 Km de trajeto (Figura 2.1).

Previamente ao trabalho de campo foi realizado a revisão bibliográfica sobre a área de estudo, sobre domos e terrenos arqueanos, e sobre suítes TTG e suas principais características. Também foram extraídas informações sobre vias de acesso, estradas e localização de fazendas e povoados de cartas topográficas disponíveis para a região, como a folha Vitória da Conquista (SD.24-Y-A) em escala 1:250.000 do banco de dados do IBGE, as cartas geológicas de Mirante (SD24.Y-A-III-1) e Catingal (SD24.Y-A-III-2) em escala 1:50:000. Imagens de satélite LANDSAT ETM+ foram utilizadas para auxiliar na elaboração do mapa desse trabalho através da fotointerpretação e técnicas de observação das imagens de sensoriamento remoto conferindo atribuições estruturais à área. Para o tratamento e apresentação dos mapas foi utilizado o *software* ArcMAP 10 dentro do Laboratório de Processamento de Informações Georreferenciadas (LAPIG) do Instituto de Geociências da UNICAMP.

Localização da Área

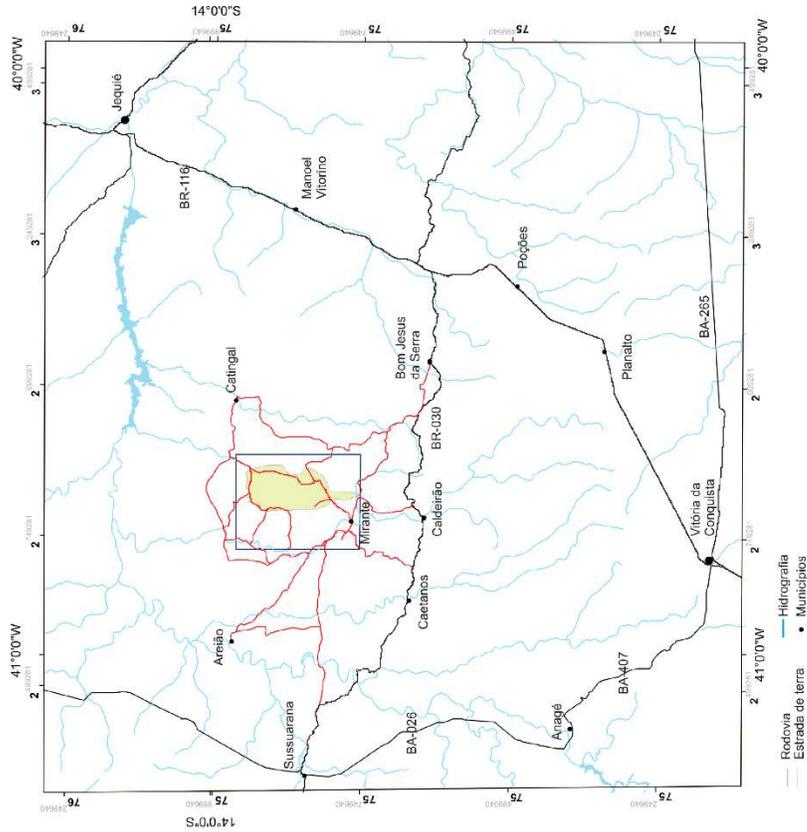
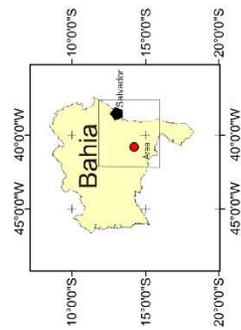


Figura 2.1 Mapa de localização da área de estudo, com o domo da Serra dos Meirais destacado e delimitado. UTM WGS 1984.

O trabalho de campo foi realizado em duas fases, de 13 a 16 de junho de 2013 e de 7 a 28 de Janeiro de 2015. Na primeira etapa de campo foi feita a caracterização dos litotipos do domo e seus arredores, obtida informações estruturais, e coletada amostras representativas para a análise petrográfica, geoquímica e de geocronologia.

A segunda etapa de campo concentrou principalmente nos aspectos estruturais internos do domo e externos com os litotipos adjacentes em contato para finalizar os elementos cartográficos dos mapas apresentados.

Para os estudos petrográficos foram confeccionadas 16 seções delgadas das rochas que caracterizam o domo. O estudo consistiu no reconhecimento dos minerais, contagem modal, aspectos texturais, microestruturas e caracterização das alterações minerais. A confecção das lâminas foi realizada no Laboratório de Laminação do Instituto de Geociências da UNICAMP e analisadas no Laboratório de Microscopia do mesmo instituto.

Em 19 amostras foram análises químicas para elementos maiores e traços por espectrometria de fluorescência de raios X com o equipamento Philips modelo PW2404, nos Laboratórios de Geoquímica Analítica do Instituto de Geociências da UNICAMP. As amostras foram fragmentadas no próprio afloramento em tamanho adequado e descartando fragmentos alterados e indesejados. Em laboratório, seguindo os procedimentos padrões do mesmo, as amostras foram reduzidas no britador de mandíbula, seguido por quarteamento e moagem em moinho de bolas de ágata. Foram confeccionados discos de vidro e pastilhas prensadas e analisados com controle de qualidade de uma duplicada das amostras coletadas para esse estudo (WMs001) e três materiais de referência internacionais (OU-6, RGM-1 e BRP-1). As análises químicas foram precedidas pelo ensaio de perda ao fogo a 1000°C em mufla.

Além disso, foram realizadas 14 análises de elementos traços por ICP-MS no equipamento XseriesII (Thermo) equipado com CCT (Collision Cell Technology), do Laboratório de Geologia Isotópica do Instituto de Geociências da UNICAMP. As amostras seguiram a metodologia e processos do laboratório para a eficiência dos resultados. O controle de qualidade foi efetuado a partir da amostra BRP-1 e a duplicata da amostra WMs 003. O limite de detecção (LD) foi determinado pela média (\bar{x}) mais 3 desvios-padrão (s) de dez medidas do branco ($LD = \bar{x} + 3s$). Os dados coletados foram reunidos em tabelas de Excel e também foram usados pelo *software* GCD-Kit (Janousek *et al*, 2006).

Três amostras foram selecionadas para a geocronologia. A preparação foi realizada no Laboratório de Preparação de Amostras do Instituto de Geociências da UNICAMP, na qual foram quebradas em britador de mandíbula e pulverizadas no moedor de disco, posteriormente bateadas para a separação de minerais pesados. A concentração de pesados foi submetida à separação magnética manual através de um ímã de mão e posteriormente em etapas sucessivas de aumento de amperagem até 1,5 A em separador magnético Frantz. A fração diamagnética obtida foi purificada com iodeto de metileno para uma concentração de grãos de zircão.

Posteriormente, com apoio de uma lupa, foram selecionados os grãos isentos de inclusões em um total aproximado de 100 grãos de zircão por amostra. Os grãos foram montados em um molde de 1 polegada com resina epoxy, polidos com pasta de diamante e limpos com 10% HNO₃ e água destilada. Em seguida foram imageados por catodo-luminescência no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Geociências da UNICAMP, para identificação das características internas dos grãos.

As análises U-Pb foram realizadas por LA-ICP-MS no Laboratório de Geologia Isotópica do Instituto de Geociências da UNICAMP. Cerca de 40 grãos de cada amostra foram selecionados de acordo com a catodo-luminescência e procurou-se regiões centrais sem fraturas ou inclusões. As condições instrumentais para a aquisição dos dados isotópicos foram aquelas estabelecidas por Navarro et al. (2015). Os dados foram reduzidos usando aplicativo Lolite (versão 2.5) de acordo com os métodos descritos por Paton et al. (2010), que envolve subtração do branco de gás, seguido por correção de fracionamento por comparação com o material de referência zircão 91500 (Wiedenbeck et al. 1995). Quando necessário, foi feita correção de Pb comum no aplicativo VizualAge versão 2014.10 (Petrus and Kamber 2012). As razões isotópicas foram plotadas no diagrama concórdia utilizando do aplicativo anteriormente citado.

Capítulo 3

Geologia Regional

Geologia Regional do Embasamento do Cráton São Francisco

A plataforma do São Francisco (Almeida,1967), logo definido e limitado por Almeida (1977) como Cráton do São Francisco (CSF) é uma das principais unidades tectônicas na plataforma sul-americana e abrange os estados da Bahia e de Minas Gerais. Em sua extensão apresenta uma grande variedade de rochas correlacionada a uma grande cobertura de unidades pré-cambrianas e fanerozoicas e áreas de exposição do embasamento arqueano-paleoproterozoico. A maior exposição do embasamento ocorre no norte e nordeste da Bahia, cerca de 50% da área do estado, e a menor, no sul, em Minas Gerais, na região do Quadrilátero Ferrífero (Barbosa, 2003; Barbosa, 2012) (Figura 3.1).

Seu embasamento arqueano-paleoproterozoico é formado quase exclusivamente de litologias metamórficas de alto a médio grau e granitoides. *Greenstone belts* e sequências metavulcanossedimentares estão associados ao embasamento em menores porções com rochas em fácies xisto-verde e anfibolito baixo (Barbosa et al. 2012).

As principais unidades arqueanas estão representadas por seis fragmentos crustais: Bloco Gavião, Bloco Jequié, Bloco Serrinha, Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá, Bloco Uauá e o Cinturão Salvador-Esplanada (Barbosa, 1997; Barbosa & Sabaté, 2004; Oliveira et al., 2010, Barbosa, 2012). Os limites do CSF são definidos por faixas orogênicas neoproterozóicas: Riacho do Pontal e Sergipano limitando o Cráton a norte e nordeste, respectivamente; Araçuaí, a sudeste; Brasília, a oeste; Rio Preto, a noroeste. A leste, o Cráton está limitado pela margem continental com as bacias do Camamu e Jacuípe (Barbosa, 2003) (Figura 3.1)

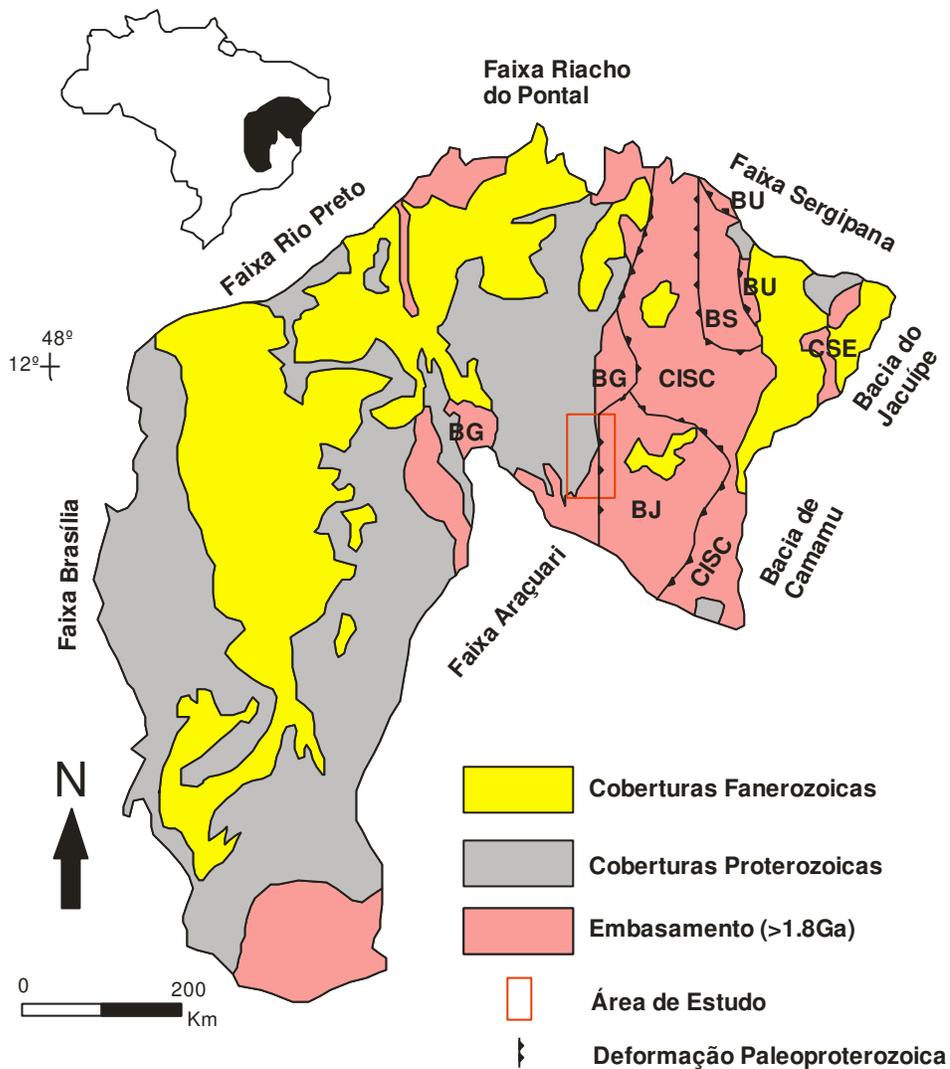


Figura 3.1 Mapa geológico simplificado do Cráton do São Francisco (modificado de Alkmim (2004), Barbosa, (2012)) e a área dos principais segmentos arqueanos do estado da Bahia. BG – Bloco Gavião; BJ – Bloco Jequié; BS- Bloco Serrinha; BU – Bloco Uauá; CISC – Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá; CSE- Cinturão Salvador-Esplanada.

A estabilidade do embasamento marca ao fim do Paleoproterozóico, por volta de 1.8-1.7 Ga, quando são depositados em bacias os protólitos do Supergrupo Espinhaço, (Alkmim, 2004).

Bloco Gavião

O Bloco Gavião (Marinho, 1991; Martin *et al.* 1991) é um amplo núcleo arqueano preservado no segmento oeste do embasamento do CSF, tendo sua porção norte dominada por coberturas de idades meso- a neoproterozóicas. É composto principalmente de ortognaisses tonalítico-granodiorítico e associações gnáissico-anfibolíticas, às vezes migmatizadas (Marinho *et al.* 1994, Nutman & Cordani 1993),

Na parte norte na região de Campo Alegre de Loudres e Peixe são encontrados em gnaisses e migmatitos com idade de 3.1Ga (Mascarenhas e Garcia,1989). Dantas *et al.* (2010) na região de Juazeiroa e Petrolina apresenta duas populações de zircões em ortognaisses e migmatitos da região, uma com idade concordante em 3.5 Ga e outra em 2.5 Ga com idades modelo Sm-Nd entre 3.7 a 3.0Ga (Barbosa *et al.*, 2012). O complexo Mairi (Loureiro, 1991) são descritos gnaisses, migmatitos e granodioritos de composição TTG, datados por Pb-Pb em 3.0Ga e idades modelo Sm-Nd de 3,2Ga (Peucat *et al.* 2002)

Na parte oeste, central e sul do Bloco Gavião, ocorre a maior exposição do embasamento, com ocorrências de litologias paleoarqueanas do tipo TTG e meso-neoarqueanas de rochas granodioríticas e graníticas, gnaissificadas a migmatizadas na fácies anfibolito. Constitui como a crosta mais antiga reconhecida, rochas paleoarqueanas de tendência trondhjemítica pertencentes ao domo Sete Voltas (3.4Ga) e Boa Vista-Mata Verde (3.3Ga) correlacionados ao embasamento da SVCM (Martin *et al.*,1991), o Granitoide Bernada (3.3 Ga), Lagoa da Macambira (3.4 Ga), Serra do Eixo (3.1 Ga) e Mariana (3.2 Ga) intrusões da SCM ou outros *greenstone belts*.

Os *greenstone belts* do Bloco Gavião apresentam em sua maioria idades arqueanas, na parte norte do bloco localizam-se os *belts* de Mundo Novo, Lagoa do Alegre, Salitre-Sobradinho, Barreiro-Colomi, Tiquara, na parte central e sul os belts Umburanas, Brumado, Ibitira-Ubiçara, Guajeru, Riacho de Santana e Boquirá (Mascarenhas & Silva 1994, Cunha *et al.*1996, Guimarães *et al.* 2005). E na parte sul também há ocorrências de sequencias vulcanossedimentares como Contendas-

Mirante, onde está localizado o SdM, Caetité-Lícínio de Almeida e Urandi (Barbosa et al., 2012).

Domo do Sete Voltas

O Domo do Sete Voltas tem 60 km de comprimento por 10 km de largura é composto por gnaisses cinza foliados e bandados, e granitóides porfiríticos menos deformados por acreção crustal em sua formação. O centro do domo é mais isotrópico e fica mais deformado para os bordos. Martin et al. (1991) caracteriza o SV em quatro unidades litológicas principais de acordo com suas idades. As mais velhas são os '*old grey gneisses*' que têm composição tonalítica a trondhjemitica, com plagioclásio (oligoclásio) e quartzo com muito pouco microclínio (<5%), são homogêneos e fortemente foliados. Eles ocorrem como xenólitos ou enclaves no domo, e apresentam idades Pb-Pb e U-Pb (SHRIMP) em torno de 3.3-3.4 Ga e T_{DM} Sm-Nd de 3.6 Ga (Martin et al., 1997, Nutman & Cordani, 1993).

Os '*young grey gneisses*', definidos por Martin (1991), são os hospedeiros dos enclaves pertencentes ao '*old grey gneiss*', caracterizam-se por rochas de granulação mais fina, equigranulares e foliadas, podendo apresentar em sua estrutura um bandamento tectônico. Apresentam composição modal tonalítica a trondhjemitica e datam de ~3,1Ga.

Localizados no centro e ao norte do SV, os granodioritos porfiríticos apresentam fenocristais de K-feldspato, têm em sua composição oligoclásio, quartzo e microclínio. São rochas pouco deformadas com exceção das exposições nas bordas do domo onde são augen gnaisses devido a zonas de cisalhamento.

Por fim, o SV apresenta diques intrusivos de composição granítica, granitos cinza (Martin, 1991), que cortam a foliação dos gnaisses e dos granodioritos, correspondendo ao último evento magmático da área com idades de 2,6 Ga.

Domo do Boa Vista/Mata Verde

O Domo Boa Vista/Mata Verde (BV/MT) tem uma estrutura ovalada de direção NNW-SSE com 23km de comprimento por 3,5km de largura, com uma estrutura mais

ou menos isotrópica no núcleo e uma foliação deformacional nas bordas, exhibe rochas de coloração cinza com granulação fina a média de composição tonalítica (Marinho, 1991). Sua assembléia de rochas consiste em gnaisses, migmatitos e TTGs classificados por Faustinoni (2015) em Biotita Tonalitos-Trondjemitos-Granodioritos acinzentados a levemente esverdeados, compostos de plagioclásio, quartzo e biotita com pouco a nenhum microclínio. Nos primeiros estudos geocronológicos as idades de Rb-Sr em rocha total evidenciam ~3.5 Ga (Cordani et al., 1985), Nutman & Cordani (1993) pelo método U-Pb em zircão evidencia idades concordantes de 3.3 Ga do BV/MT.

Domo do Serra dos Meiras

O Domo da Serra dos Meiras (SdM) (Figura 3.2) apresenta uma estrutura elipsoidal e alongada com direção norte-sul abrangendo uma área de aproximadamente 150 km². É composto principalmente de tonalitos e granodioritos isotrópicos no centro composto de plagioclásio, quartzo, biotita e pouco a nenhum microclínio; e de gnaisses de coloração cinza claro foliados principalmente localizados nas bordas, com presença de enclaves de cor escura em ambos litotipos. Essas rochas são cortadas por diques máficos e diques graníticos e pegmatíticos de espessura milimétrica a centimétrica em toda sua extensão. Os estudos de geocronologia estarão no capítulo 4 dessa dissertação.



Figura 3.2. Vista do Domo da Serra dos Meiras. Ponto WMs23.

Sequência Metavulcanossedimentar Contendas Mirante

A Sequência Metavulcanossedimentar Contendas Mirante (SCM) (Marinho et al., 1979) é uma estrutura norte-sul com aproximadamente 190 km de comprimento por 65 km de largura. O Bloco Gavião limita a SCM a oeste com agrupamento de gnaisses, migmatitos e terrenos graníticos (Marinho & Sabaté, 1982), e o Bloco Jequié, a leste com terrenos em fácies granulito. A SCM corresponde a parte sul do Lineamento Jacobina-Contendas, que apresenta feições de sutura relacionados a cavalgamentos de movimento para oeste (Barbosa & Sabaté, 2004). Interpretada como um terreno do tipo *greenstone belt* (Mascarenhas, 1979), esse cinturão sinforme é composto por rochas supracrustais, metamorfizadas a oeste nas fácies xisto-verde e progressivamente mudando, a leste, para fácies anfibolito. A sinformal apresenta domos alongados antiformes que afloram na parte sudeste, os quais apresentam a associação gnaisse-migmatito-TTGs representando possivelmente o embasamento da SCM.

Marinho (1991) define três unidades litoestratigráficas para a SCM, separadas por discordâncias (Figura 3.2). A unidade inferior apresenta uma associação de rochas vulcanogênicas, máficas e félsicas com intercalações de formações ferríferas bandadas e metassedimentos imaturos, a unidade intermediária com xistos e grauvacas com possíveis camadas conglomeráticas, e localmente fluxos de lava máficas, e a unidade superior composta de sedimentos detriticos, arenitos e conglomerados. Cortando essa sequência ocorrem intrusões de corpos plutônicos com idades arqueanas a paleoproterozoicas que foram colocadas em uma variedade de ambiente tectônicos e posteriormente justapostos por processos de acreção crustal (Martin, 1997).

O SCM faz parte de um sistema policíclico que teve seu início em tempos arqueanos e finalizado no paleoproterozoico, a diferença de idades da formação inferior para a superior é no máximo de 1.3 Ga. Uma interpretação atual consiste que a SCM consiste em não uma, mas sim duas sequências *greenstones*: a mais antiga, de idade arqueana, abrigoando a unidade inferior, e a mais nova representada pelas unidades superior e intermediária (Marinho 1991, Barbosa 2012).

Unidade Inferior

Marinho (1991) subdivide a unidade inferior da SCM em duas principais formações: Jurema-Travessão na base e Barreiro d'Anta no topo. A formação Jurema-Travessão apresenta uma associação de rochas metavulcânicas máficas com assinaturas toleíticas e félsicas com assinaturas cálcio-alcálicas, meta-tufos, formações ferríferas bandadas e meta-cherts.

A formação Barreiro d'Anta consiste numa associação heterogênea de rochas composta por rochas piroclásticas de caráter ácidas com intercalações de sedimentos detriticos (meta-grauvaca, filitos esverdeados a violáceos e cloritóide-xistos cinza-esverdeados) e químicos (meta-cherts e formações ferríferas bandadas). A unidade inferior apresenta idades de entre 3.3-2.7 Ga (Marinho, 1991).

Unidade Intermediária

A unidade intermediária é a qual tem maior extensão dentro da SVCM, nela a assembléia de rochas segundo Marinho *et al* (1993) são definidas pela subunidade Rio Gavião e subunidade Mirante.

A subunidade Rio Gavião é composta de filitos e metassiltitos de coloração cinza claro- médio com níveis de não diferenciados de metarenitos finos a lentes de metarenitos subordinadamente conglomeráticos. A subunidade Mirante corresponde a quartzo-mica(sericita)-xistos de coloração cinza a esverdeada localmente com nódulos de cordierita, com lentes de metarenitos conglomeráticos e ocorrência de quartzitos. A unidade Intermediária apresenta idades Pb-Pb de ~2.5 Ga e idade Rb/Sr de 2.0 Ga do metamorfismo dos metapelitos das duas formações (Marinho, 1991).

Unidade Superior

A unidade superior e o topo da SVCM representada pela formação Areião (Marinho, 1992), apresenta uma assembléia de metarenitos creme acizentados, arcoseanos, com estratificação cruzada deicmétricas a métricas, tendo níveis conglomeráticos; hornfels de aspecto gnáissicos e metapelitos, são rochas de coloração acinzentada de granulação fina Marinho *et al* (1993). Datações de zircões detríticos dessa formação produziram idades de 2.15 e 1.90 Ga (Nutman & Cordani, 1994).

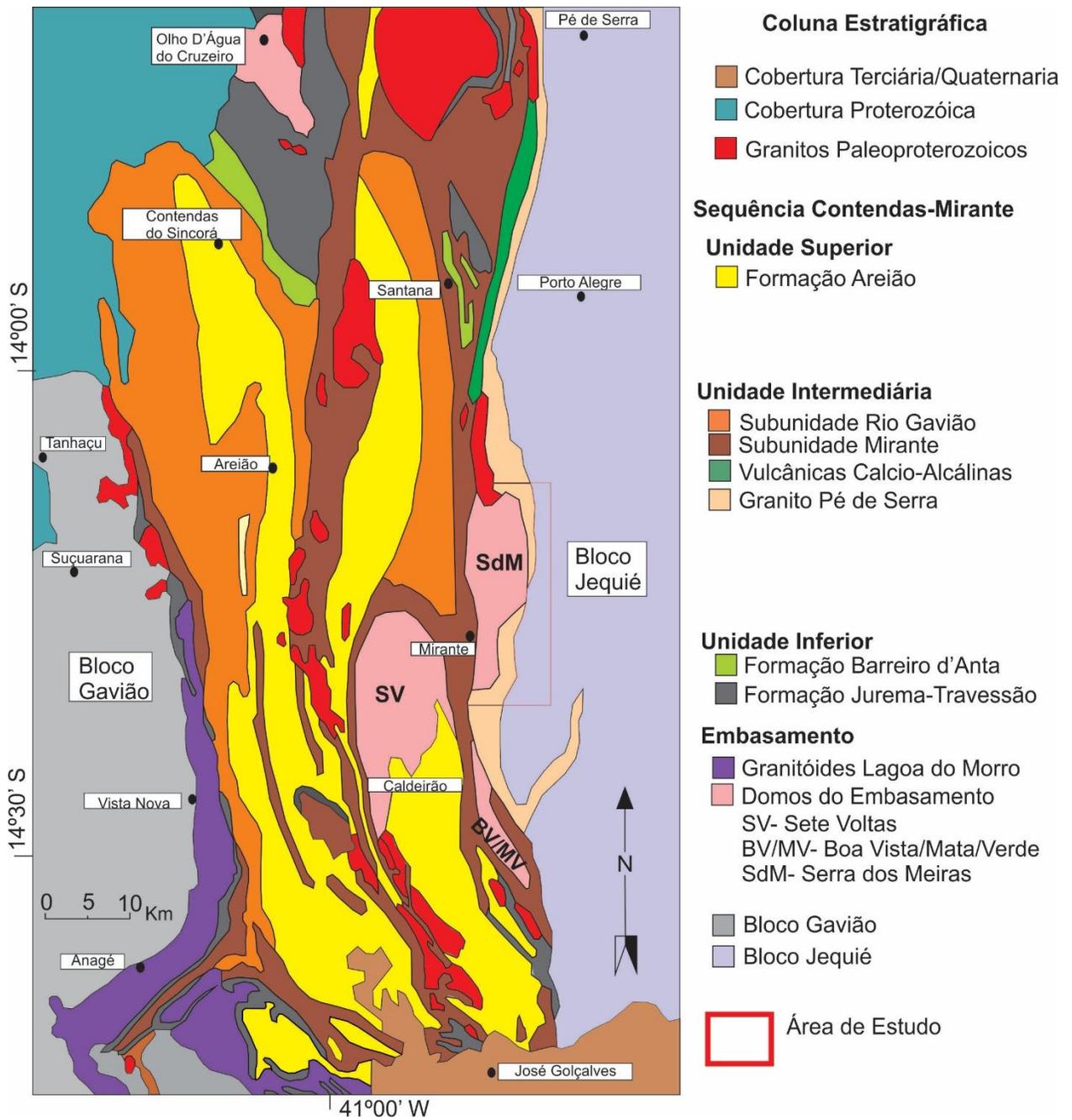


Figura 3.3 Sequência estratigráfica da Sequência Metavulcanossedimentar Contendas Mirante. Modificado de Marinho (1991).

Bloco Jequié

Os primeiros estudos sobre o Bloco Jequié iniciaram com (Pedreira et al. 1975), situado a leste do Bloco Gavião, é composto por granulitos e gnaisses heterogêneos orto e paraderivados, granulitos enderbíticos e charnockíticos migmatitos heterogêneos, com enclaves de rochas supracrustais, bandas quartzo-feldspáticas, kinzigitos (Marinho *et al*, 1994a, b, Barbosa, 2012), e intrusões graníticas a granodioríticas com idades de 2,8-2,6 U-Pb em zircões (Alibert & Barbosa, 1992). Sobre estas rochas de embasamento ocorrem rochas supracrustais, relacionadas a depósitos intracratônicos, constituídas por rochas andesito-basálticas, basaltos, metacherts, quartzitos, formações ferríferas e grafititos (Barbosa, 1997; Barbosa & Sabaté, 2004).

Bloco Serrinha

O Bloco Serrinha, situado a nordeste, é um segmento alongado Norte-Sul composto por ortognaisses e migmatitos (3,0 – 2,8 Ga) e tonalitos (~3.12 Ga) (U-Pb SHRIMP em zircão), similares aos litotipos dos Blocos Gavião e Jequié, gnaisses e migmatitos com anfíbolitos subordinados, todos de idade arqueana e metamorfozados em fácies anfíbolito. São o embasamento do greenstone belt Serrinha/Rio Itapicuru (Barbosa & Sabaté, 2004), e intrudida por vários corpos graníticos do Paleoproterozóico (Alves da Silva, 1994; Oliveira *et al* 2010).

Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá

O Orogéno ou Cinturão Itabuna-Salvador-Curaçá (Barbosa & Sabaté, 2002) é uma faixa contínua de rochas metamórficas de alto grau que se estende por mais de 800km N-S. A região sul do cinturão é composta por TTGs com idades entre 3,1-2,6 Ga e rochas supracrustais (cherts, pelitos, formações ferríferas bandadas, e rochas cálcio-siliclásticas) (Barbosa & Sabaté, 2004). Na região norte, o segmento é caracterizado com um domínio central composto por rochas ígneas e sedimentares em fácies granulito, limitados a oeste por gnaisses, migmatitos e supracrustais do Bloco Gavião e a leste, por gnaisses, migmatitos e greenstone belts do Bloco Serrinha (Oliveira *et al*, 2010).

Bloco Uauá

Considerado como um bloco alóctone (Oliveira et al., 2010) o embasamento do bloco Uauá consiste principalmente de gnaisses bandados e de idade desconhecida, intrudido por anortosito acamadado, peridotito, complexos dioríticos e corpos tonalito-granodioríticos. Os granodioritos do complexo Uauá apresentam idade U/Pb e Pb/Pb entre 3.0 – 2.9 Ga.

O complexo Lagoa da Vaca é formado de anortositos composto de intercalações de bandas com de 100% de plagioclásio e plagioclásio e anfibólio, Paixão e Oliveira (1998) apresenta em rocha total a isocrona Pb-Pb de ~3.1 Ga para e por evaporação de Pb obtiveram a idade de ~3.0 Ga para ortogranulitos, enquanto que Cordani *et al.* (1999) encontraram idades entre 3.12 e 3.13 Ga para o tonalito Rio Capim por U-Pb SHRIMP.

Cinturão Salvador-Esplanada

Situado a nordeste do Cráton do São Francisco, o Cinturão Salvador-Esplanada (Barbosa e Dominguez, 1996) cujo estudo detalhado foi realizado por Oliveira Júnior (1990). São dois domínios tectônicos, um ocupa o extremo oeste do cinturão compostos de milonitos da Zona Aporá-Itamira e na Suíte Granitoíde Teotônio-Pela Porco (~2.9 Ga idade Pb/Pb), o outro corresponde a Zona Salvador-Conde situado próximo à costa atlântica composta de granulitos e anfibolitos com assinaturas tonalíticas de idade U/Pb SHRIMP de 2.5 Ga (Silva *et al.*, 1997).

Granito Pé de Serra

O Granito Pé de Serra ocorre na parte leste da sequência Contendas-Mirante, tem direção NE-SW e é composto por uma associação de rochas sub-alcalinas a alcalinas numa extensão de 100 km de comprimento e 5km de largura (Marinho *et al.* 1993). As rochas subalcalinas são finas a localmente bandadas com coloração cinza clara a cinza-rosada; sua foliação é paralela ao bandamento e deformadas por falhas posteriores que abrangem toda a sequência. São compostas de quartzo, microclina e plagioclásios em saussuritização e anfibólios, ocorrendo biotita e epidoto nas áreas

bandadas. De acordo com Marinho (1991) a idade Rb-Sr em rocha total do Granito Pé de Serra é ~2,6 Ga.

Intrusões Graníticas Proterozóicas

A SCM apresenta ao longo de sua extensão rochas de composição granítica que intrudem as sequências supracrustais e se alojam próximas aos domos do embasamento arqueano devido a descontinuidades tectônicas. Esses granitos, são homogêneos, peraluminosos, equigranulares, de granulação fina a média com duas micas, ora rica em biotita ora em muscovita. Esses leucogranitos com idades no intervalo de 1974-1929 Ma são representativos da maior influência no metamorfismo da região responsável pela isograda regional de metamorfismo da derivação de andaluzita e/ou cordierita (Marinho *et al*, 1993) que é encontrada, por exemplo, na subunidade Mirante.

Capítulo 4

4.1 Geologia Local

Os litotipos presentes e mapeados da área de estudo estão registradas e cartografadas no mapa de pontos 1: 50.000 (Anexo II). Os litotipos descritos a seguir correspondem a rochas do embasamento arqueano da Serra dos Meiras e que afloram dentro da SVCM sendo elas granodioritos e tonalitos centralizados no núcleo do domo com pouca ou quase nenhuma deformação visível, e gnaisses cinzas de composição granodiorítica a tonalítica localizados essencialmente nos bordos do domo apresentado uma maior deformação. O diagrama QAP das amostras coletadas (Tabela 4.1, Figura 4.1) classifica-as principalmente como rochas granodioríticas, apenas duas amostras apresentam caráter tonalítico. Os gnaisses cinza amostrados também apresentam uma derivação de composição mais granodiorítica do que tonalítica, entretanto o enclave analisado se encaixa nesse grupo o que pode representar a fonte do magma envolvido’.

Os quartzo-sericita-xistos da subunidade Mirante são rochas encaixantes do lado oeste do SdM, enquanto que do lado leste o domo encontra-se limitado com os granitos do Pé de Serra e ortognaisses pertencentes ao bloco Jequié, e a norte tem a ocorrência de granito a duas micas. Dentro do domo da SdM ocorrem diques de meta diabásios e anfibolitos, e diques granítico-pegmatíticos que cortam as rochas do embasamento. Todavia, os pontos do mapa pertencentes ao Domo do Sete Voltas não serão descritos nesse trabalho.

Tabela 4.1 Contagem modal referente as amostras coletadas do domo SdM. Grd – Granodiorito.

	Wms01 Grd	Wms03 Grd	Wms7A Grd	Wms7D Grd	Wms14A Enclave	Wms14B Gnaisse	Wms19 Grd	Wms20A Grd
Qtz	29,14%	22,73%	23,48%	25,51%	31,50%	29,73%	33,09%	39,86%
Plg	41,72%	53,03%	46,96%	54,08%	52,76%	50,68%	45,32%	32,87%
K-fds	12,58%	6,06%	12,17%	10,20%	4,72%	8,11%	16,55%	4,20%
Bt	16,56%	13,64%	16,52%	10,20%	8,66%	10,81%	5,04%	19,58%
Ms	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Aces.	0,00%	4,55%	0,87%	0,00%	2,36%	0,68%	0,00%	3,50%

Wms20B Wms20C Wms21A Wms22 Wms23 Wms30 Wms31 Wms33

	Veio							
	Grd	Granítico	Grd	Tonalito	Gnaisse	Gnaisse	Tonalito	Gnaisse
Qtz	28,71%	34,34%	34,48%	38,39%	30,00%	37,90%	31,86%	37,30%
Plg	47,52%	46,46%	40,23%	48,21%	45,45%	40,32%	38,94%	46,83%
K-fds	8,91%	16,16%	17,24%	0,89%	3,64%	10,48%	2,65%	7,94%
Bt	10,89%	1,01%	6,90%	12,50%	19,09%	10,48%	21,24%	7,94%
Ms	0,99%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,81%	0,88%	0,00%
Aces.	2,97%	2,02%	1,15%	0,00%	1,82%	0,00%	4,42%	0,00%

Tabela 4.1(cont). Contagem modal referente as amostras coletadas do domo SdM. Grd – Granodiorito.

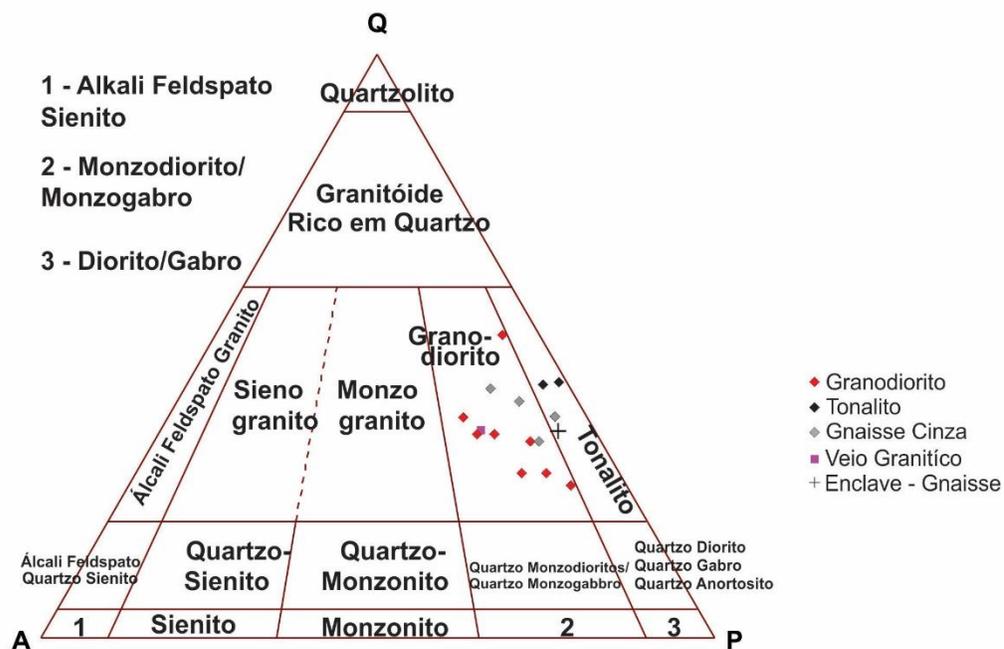


Figura 4.1. Diagrama QAP (quartzo-K-feldspato-plagioclásio) (Streckeisen, 1974) plotado com a contagem modal realizada das rochas da SdM.

4.1.1 Embasamento

4.1.1.1 Núcleo do Domo

(Biotita) Granodioritos - Tonalitos

A contagem modal de dez amostras referentes as essas rochas isotrópicas, oito são correlacionadas ao campo dos granodiorito (WMs01, WMs03, WMs07A, WMs07D, WMs19, WMs20A, WMs20B, WMs21A) enquanto que duas correspondem ao campo do tonalito (WMs22 e WMs31). Os granodioritos são rochas de coloração cinza-claro faneríticas e frequentemente equigranulares, com cristais de granulação variando entre fina a grossa.

Suas assembleias mineralógicas são compostas de plagioclásio representados por oligoclásio e andesina (55-35%), de quartzo (40-25%), biotita (15-5%) e K-feldspato, representado por microclínio (15-5%), dentre os minerais acessórios estão epidoto, zircão, titanita, magnetita e sericita/muscovita. Essas rochas frequentemente estão fraturadas, com preenchimento de quartzo (Figura 4.1.1) e/ou são truncadas e cortadas por veios de granitos e/ou pegmatito, estruturalmente foliações de baixo ângulo podem ser observadas em alguns afloramentos. (Figura 4.1.2)

Microscopicamente os cristais de quartzo são anédricos a subeuédricos, geralmente apresentando fraturas internas, possuem extinção ondulante as vezes estão agrupados caracterizando uma suturação dos cristais. Os cristais de plagioclásio apresentam maclas polissintéticas, geralmente incompletas ou deformadas, em alguns cristais fraturados as maclas têm uma leve deformação na estrutura. O plagioclásio, ocasionalmente, comporta-se como fenocristais e caracterizando uma textura porfírica nesses granodioritos. A presença da microclina é identificada pela macla tartame ou tabuleiro de xadrez típica e ocorrem em pequenas quantidades (Figura 4.1.3).

A biotita possui hábito tabular e pleocroísmo verde-escuro – marrom esverdeado e marrom-claro e marrom-escuro, frequentemente são encontradas em pequenos aglomerados. Tem ocorrência de muscovita associada em alguns casos, ou encontram-

se dispersas, tendo em ambos os casos alteração total ou parcial por clorita. A clorita é identificada pela sua cor de birrefringência azul característica e também encontradas associadas a fraturas internas (Figuras 4.1.4)

Os tonalitos têm aspectos petrográficos semelhantes aos granodioritos descritos, sendo diferenciado pela presença de uma concentração maior de biotita e uma coloração cinza-escuro nessas rochas (Figura 4.1.5). Apresentam plagioclásio (~40%), quartzo (32%), biotita (23%) e microclínio (<5%). Pequenos enclaves de composição máfica ocorrem em ambas as rochas, porém são mais evidentes e descritos nos gnaisses.



Figura 4.1.1 Afloramento de granodiorito cortado por um veio pegmatítico. Ponto WMs 19.



Figura 4.1.12 Afloramento de granodiorito com evidência de foliações de baixo ângulo, cortado por veios de pegmatito. Ponto WMs46.

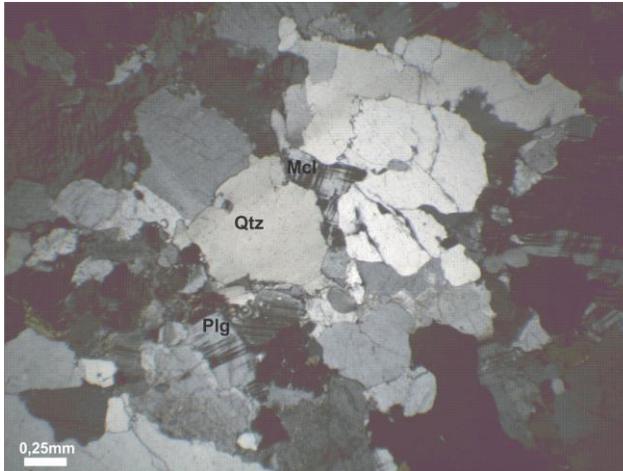


Figura 4.1.3 Fotomicrografia do granodiorito. Extinção ondulante de quartzo e presença de microclínio, macla tartame, e plagioclásio, macla polissintética. LPA. Aumento 2,5x. Ponto WMs 3.

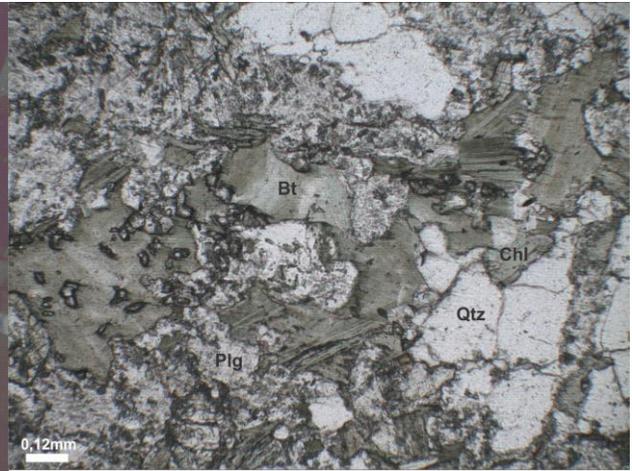


Figura 4.1.4 Fotomicrografia do granodiorito. Cristais de quartzo fraturados e presença da cloritização da biotita. LN. Aumento 10x. Amostra WMs 20 A.



Figura 4.1.5. Afloramento de Tonalito com aglomerados de biotita. Ponto WMs 31.

4.1.1.2 Bordas do Domo

Gnaisses Cinzas

As rochas gnáissicas são encontradas em alguns lajedos bem distribuídos, de coloração cinza-clara a escura, apresentam cristais de granulação fina a média com uma assembléia mineralógica correspondente a plagioclásio (50-40%), quartzo (~30%), biotita (20-10%) e microclínio associado (<5%). Os acessórios são muscovita, rutilo, epidoto e zircão. A contagem modal dessas rochas mostra que a composição desses gnaisses cinzas é granodiorítica (WMs14B e WMs31) e tonalítica (WMs23). A foliação dessas rochas é penetrativa e é comum a presença de veios granítico-pegmatíticos e diques de metadiabásio associados à foliação (Figura 4.1.6). O bandeamento é caracterizado por faixas de porfiroblastos de feldspato branco que são intercaladas por porções mais finas ricas em biotita e quartzo.

Os cristais são anédricos e boa parte encontra-se estirado de forma sigmoidal que relaciona a rocha aos eventos de deformação dúctil, dentre outros aspectos microscópicos o plagioclásio foi identificado como andesina apresenta maclas polissintéticas geralmente incompletas ou com sua estrutura deformada e as vezes os cristais estão fortemente cisalhados. O quartzo apresenta extinção ondulante e frequentemente estão interligados por contatos suturados (Figura 4.1.6). A biotita é frequentemente encontrada na porção mais finas preenchendo os espaços entre os cristais menores de quartzo e feldspato, apresenta pleocroísmo característico marrom-escuro a bege e frequentemente está sobre cloritização, identificada pela alteração, e cor de birrefringência azul. O microclínio comporta-se como porfiroblastos nas porções mais grossas.

Os indicadores de deformação consistem principalmente em porções onde se encontram estruturas de cisalhamento, relacionadas a cisalhamento dúctil principalmente, que ocorre no domo. Na borda W temos a presença de movimento sinistral para N-178 (ponto WMs30), N-82 (ponto WMs101, Figura 4.1.8), na parte central do domo observa-se movimentos sinistral para N-220 (ponto WMs104) e dextral N-310 (WMs117, figura 4.1.9).

Nota-se que a foliação, das rochas da borda W do domo tem seus mergulhos para W (Ponto Wms 14, Sn: 265/88) , assim como acontece na parte E com mergulhos para E (Ponto Wms 154, Sn: 090/35); e na parte central do domo, a disposição das foliações concentram-se para E, foi observado apenas uma foliação nesses corpos e a concentração de medidas com mergulho a E deve-se principalmente ao fato dos gnaisses cinza encontrados se concentrarem na região ocidental do domo, a lineação mineral em biotita nessas rochas, encontradas apenas nos corpos da região E seguem um padrão NE-SW e de baixo ângulo no planos de foliação(Figuras 4.1.10 e 4.1.11).

Os gnaisses apresentam grandes enclaves máficos, geralmente dispostos de forma irregular (Figura 4.1.12), com granulação fina e pequenos porfiroblastos de feldspato. A amostra coletada apresenta em sua composição plagioclásio (~55%), quartzo (~30%), biotita (~10%), microclínio (<5%), além de epidoto e zircão. Os cristais de quartzo são anédricos e não apresentam uma textura definida, o plagioclásio apresenta macla polissintética reliquiar devido a intensa alteração por sericita ao centro deles.

O quartzo apresenta extinção ondulante e fraturas são frequentes e preenchidos por biotita e muscovita. A biotita aparece total ou parcialmente alterada para clorita e o microclínio apresenta a macla tartame geralmente irregular e ondulante.



Figura 4.1.6. Lajedo de gnaiss cinza truncado por dique máfico, no detalhe da seta da propagação do dique. Ponto WMs65.

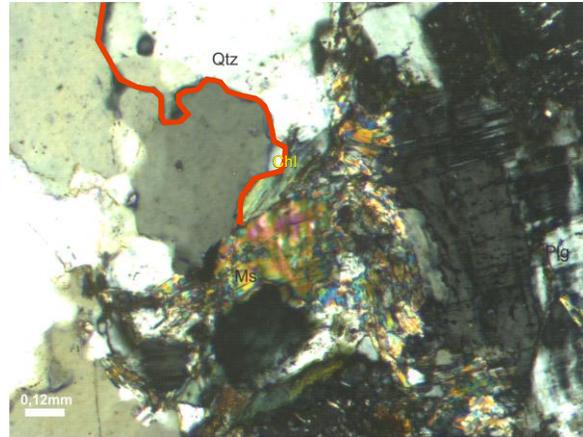


Figura 4.1.7 Fotomicrografia do gnaiss cinza. Processo de cloritização e cristais de quartzo suturados. LPA. Aumento 10x. Amostra WMs 14B



Figura 4.1.8. Cisalhamento sinistral sentido E-W, N-82 em gnaiss cinza cortado por diques pegmatíticos Ponto WMs 101.



Figura 4.1.9. Cisalhamento dextral, N- 310, evidenciado pelo sigmoide destacado. Ponto WMs 157.

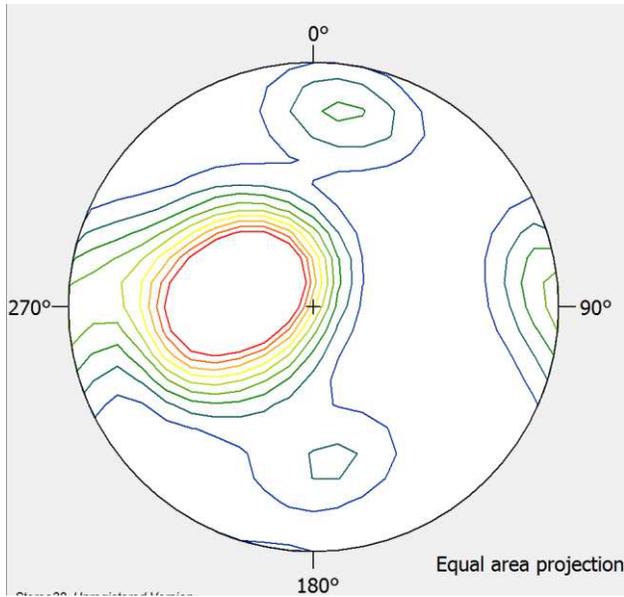


Figura 4.1.10 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos dos planos das foliações do gnaiss cinza. Número de medidas: 52.

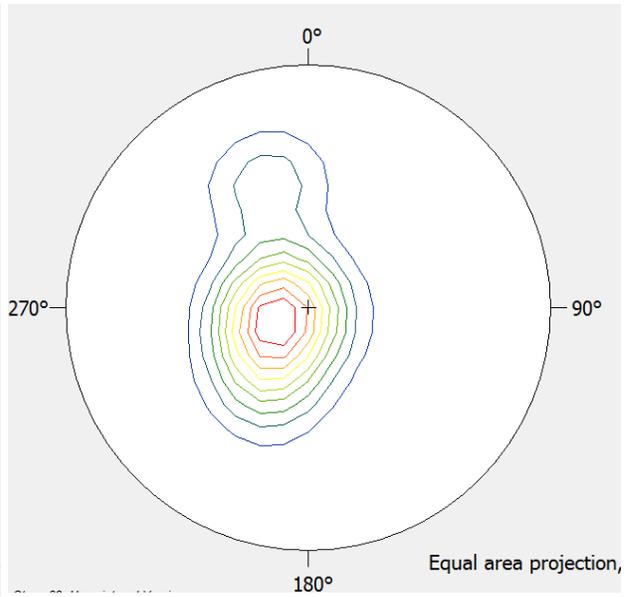


Figura 4.1.11 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos das lineações do gnaiss cinza. Número de Medidas: 19.



Figura 4.1.12 Gnaiss da fazenda Cachoeira do Mel, os enclaves máficos de formas irregulares. Ponto WMs 14

4.1.1.3 Diques Graníticos e Pegmatíticos

São rochas de coloração cinza-roseada compostas de plagioclásio (40%), quartzo (35%), K-feldspato (20%) e biotita (5%), granulação média nos granitos a grossa nos pegmatitos, podendo ocorrer porfiroclastos de feldspato. Essas rochas cortam as rochas do embasamento da Serra dos Meiras, comumente encontram-se em espessuras milimétricas a centimétricas chegando até 1m, em alguns locais estão dispostas como estruturas dúcteis em dobras ptigmáticas (Figura 4.1.13), estruturalmente apresentam algumas fraturas internas nos minerais e no contato as rochas do domo pode observar rejeitos de injeção.

O plagioclásio oligoclásio, com maclas polissintéticas homogêneas, com pequenas ocorrências de maclas deformadas associadas a zonas fraturadas. O quartzo apresenta cristais subeuédricos e sua maioria apresenta extinção ondulante. O k-feldspato é representado por ortoclásio e microclínio, ocorrendo maclas deformadas no microclínio. A biotita presente apresenta alteração para clorita, assim como a ocorrência de muscovita, também é encontrado nessas rochas rutilo e epidoto.



Figura 4.1.13 Afloramento de granodiorito cortado por veios de pegmatito como dobras ptigmáticas. Ponto WMs 84.

4.1.1.4 Meta diabásio e Anfibolitos

Encontrados como diques truncando as rochas do embasamento, os meta diabásios são verde-escuros apresentando granulação fina e podem estar concordantes com as foliações das outras rochas como o gnaiss cinza e o quartzo-sericita xisto. Essa rocha é composta de plagioclásio, piroxênio (augita) e quartzo principalmente, elas são facilmente encontradas pela sua alteração e cor do solo avermelhada, assim como blocos esféricos dispersos dentro dessas áreas (Figura 4.1.14).

Os anfibolitos são rochas com uma granulação grossa de cor escura dada pela concentração de minerais máficos. É composto por anfibólio, plagioclásio e biotita. Essa rocha foi encontrada próximo a afloramentos de gnaisses cinzas e apresentam foliações correlatas na mesma orientação dos gnaisses (Figura 4.1.15).



Figura 4.1.14 Afloramento de meta diabásio em forma de blocos. Ponto WMs02.



Figura 4.1.15 Afloramento de anfibolito. Sn: 110/25. Ponto WMs74.

4.1.2 Encaixantes

Sericita Xisto

Este litotipo é encontrado na parte oeste do domo SdM e são correlacionados a subunidade Mirante da SVCM. São rochas de coloração amarronzadas a esverdeadas, compostas de quartzo e sericita, principalmente, e biotita em minoria. Apresenta nódulos elipsoidais centimétricos de cor escura dispersos de forma aleatória sobre a superfície dessa rocha, compostos de cordierita (Figuras 4.1.16, 4.1.17 e 4.1.18). Apresenta xistosidade e entre a foliação sigmoides maciços de quartzo que são indicadores cinemáticos nessa rocha no plano YZ (Figuras 4.1.19, 4.1.20 e 4.1.21). Essas rochas apresentam um forte mergulho para oeste, principalmente, sendo que o padrão dos sigmóides indicam o soerguimento relativo do domo em relação a essas rochas da SVCM. Todavia nota-se mais ao oeste dessas rochas uma inversão da camada em xistos com ausência dos nódulos apresentando mergulhos para leste (pontos WMs 96,97 e 98, Figuras 4.1.22 e 4.1.23).



Figura 4.1.16 Afloramento de sericita xisto, encaixante da SdM, SW do domo. Ponto WMs08.



Figura 4.1.17 Afloramento de sericita xisto, encaixante, região NW do domo. Ponto WMs89.

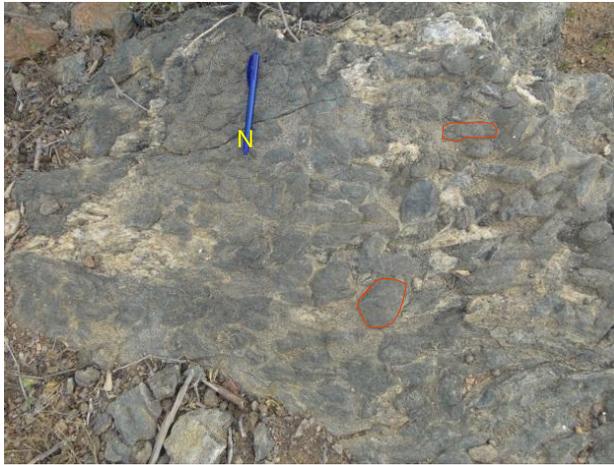


Figura 4.1.18 Nódulos elipsoidais (exemplos destacados) de cordierita/andaluzita na encaixante sericita xisto. Ponto WMs 16.

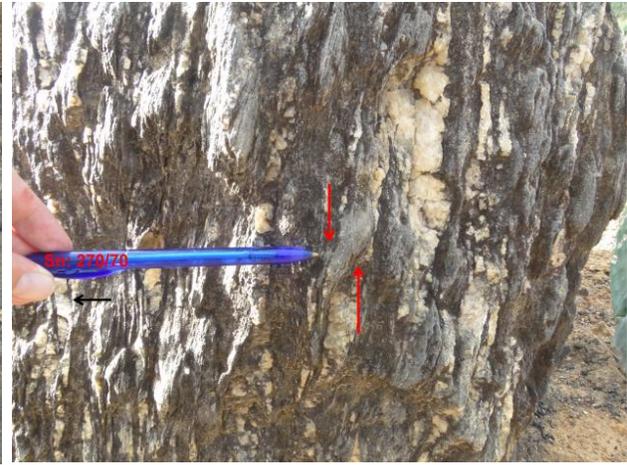


Figura 4.1.19 Indicador cinemático, sigmoide de quartzo no plano YZ do sericita xisto indicando movimento do soerguimento da SdM. Ponto WMs 08.



Figura 4.1.20 Indicadores cinemáticos, sigmóides de quartzo no plano YZ e microdobra presente no sericita xisto. Ponto WMs 89.

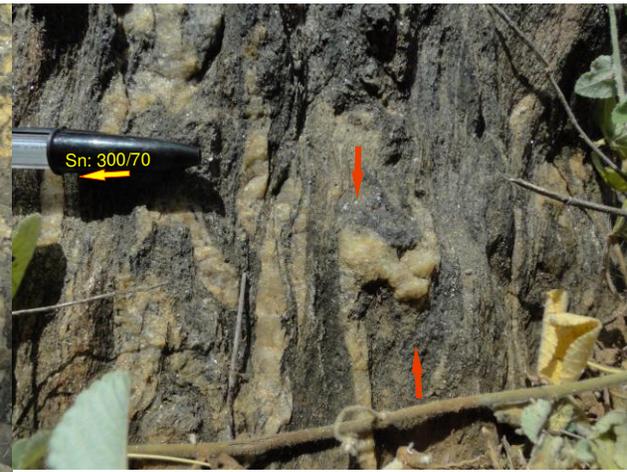


Figura 4.1.21 Indicador cinemático de movimento ascendente do SdM na encaixante sericita xisto. Ponto WMs 89.

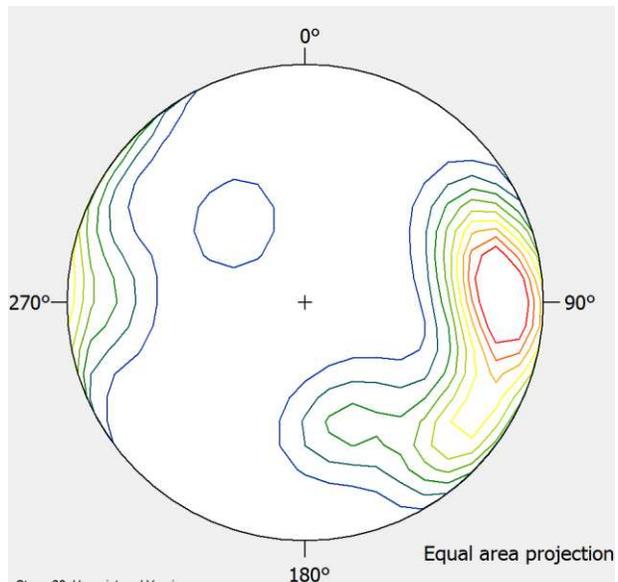


Figura 4.1.22 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos planos de foliação do sericita xisto ao longo do bordo W do SdM; As atitudes para leste pertencem aos afloramentos afastados do bordo. Número de Medidas: 35

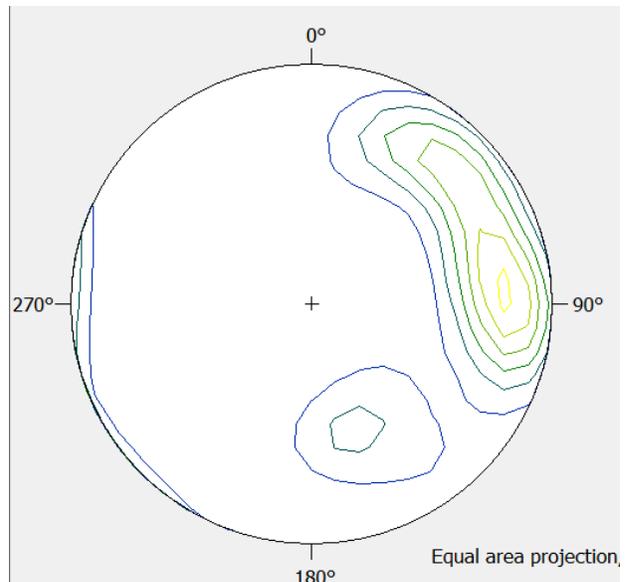


Figura 4.1.23 Estereograma de Schmidt-Lambert de frequência das lineações minerais presentes em biotita do sericita xisto. Número de medidas: 21.

Granito Pé de Serra

No contato leste do domo predominam essas rochas de composição granítica localmente também chamadas de granito Laranjeiras, possuem coloração alaranjada e textura fanerítica em porções não deformadas, composta de K-feldspato, quartzo, plagioclásio e biotita, principalmente em cúmulos distribuídos pela rocha (Figura 4.1.24). Assim como as rochas do embasamento do SdM essas rochas também apresentam deformação em porções proximais classificando assim como gnaisses Pé de Serra (Figura 4.1.25).

Faustinoni (2015) classifica essas rochas como monzogranitos compostos de K-feldspato (30-25%), quartzo (25-30%), plagioclásio (20-30), sericita (5-10%) e biotita (<5%). Semelhante as rochas do embasamento da SdM, as partes mais deformadas apresentam quartzo estirado com extinção ondulante, plagioclásio fraturados com maclas deformadas e processos de saussuritização. O K-feldspato presente é microclínio e pertita, e a biotita está total ou parcialmente alterada para clorita.

Estruturalmente os gnaisses do Pé de Serra se comportam de forma semelhante aos gnaisses cinzas da SdM, porém apresenta indicadores cinemático de movimento marcados por sigmoides de quartzo que se assemelham com os sericita xisto a W (Figura 4.1.26). Suas foliações mergulham principalmente para E e podem apresentar cisalhamento evidenciando movimento deformacional rúptil dextral com um deslocamento ESE-WNW, ponto WMs159 (Figura 4.1.27).



Figura 4.1.24 Afloramento do Granito Pé de Serra, observar a concentração de biotitas, características dessas rochas. Ponto WMs144.



Figura 4.1.25 Gnaiss Pé de Serra, deformação e forte foliação com presença de sigmoides de quartzo, indicadores cinemáticos. Ponto WMs70.



Figura 4.1.26 Sigmoide de quartzo do gnaiss Pé de Serra, mostrando um movimento E->W caracterizando um empurrão sobre a SdM. Ponto WMs 70

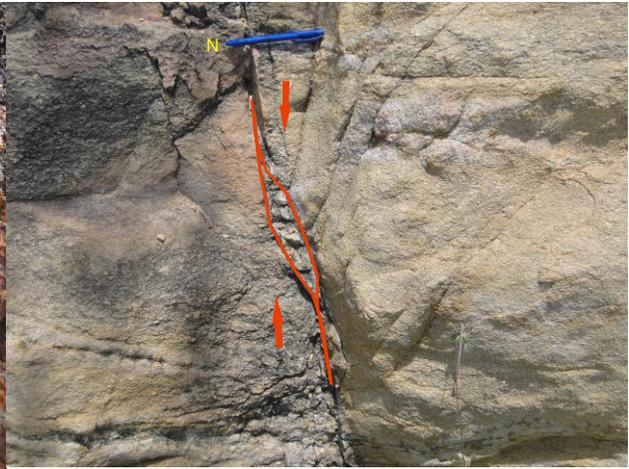


Figura 4.1.27 Cisalhamento no granito Pé de Serra, direção N-274, empurrão em direção ao SdM pelo bloco Jequié. Ponto WMs 159.

Hornblenda Ortognaisse

Pertencentes ao Bloco Jequié, esse litotipo foi observado a ENE do domo SdM, são rochas de coloração cinza escura, granulação média, composta de quartzo, plagioclásio, anfibólio (hornblenda), K-feldspato, biotita e muscovita (Figura 4.1.28). Entre a foliação, no plano XZ e observa-se a presença de sigmoides de quartzo indicando movimento e deformação dúctil dessa rocha (Figura 4.1.29). As foliações caem para leste, Sn: 090/45, 100/45, 88/50 (Figura 4.1.30), e apresentam lineamentos *down-dip* cuja a movimentação dessa rocha ocorreu no sentido SE-NW caracterizando o empurrão Ln: 40/50, 40/45 (Figura 4.1.31).



Figura 4.1.28 Afloramento de Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Ponto WMs64



Figura 4.1.29 Sigmoide de quartzo no plano XZ do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié, indicador cinemático de um empurrão sobre a SdM. Ponto WMs 64.

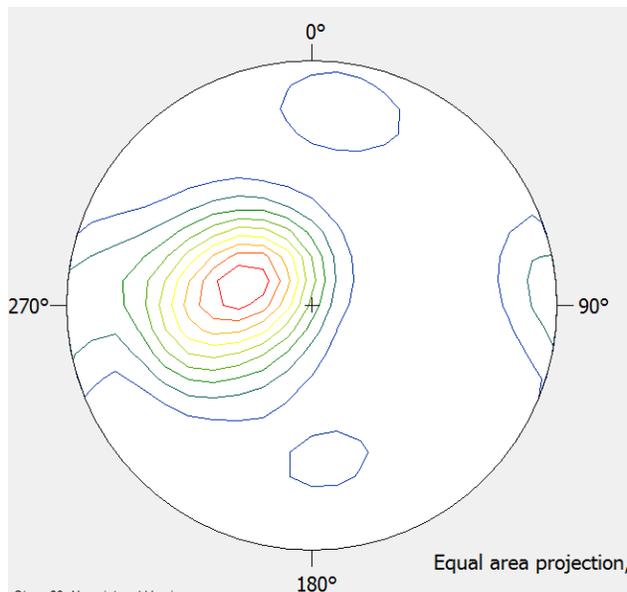


Figura 4.1.30 Estereograma Schmidt-Lambert de frequência dos pólos das foliações das encaixantes do bordo E da SdM, Granito Pé de Serra e do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Número de medidas: 52.

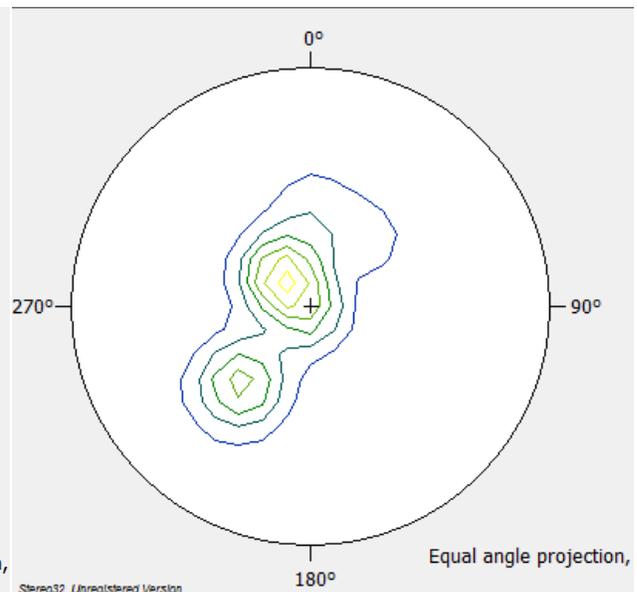


Figura 4.1.31 Estereograma de frequência das lineações das encaixantes do bordo E da SdM, Granito Pé de Serra e do Hornblenda Ortognaisse do Bloco Jequié. Número de medidas:11.

4.2 Geoquímica

Os valores obtidos por FRX e ICP-MS para as rochas analisadas encontram-se na Tabela 2.2 e 2.3 e no Anexo III.

Elementos Maiores

No contexto geral as rochas do domo SdM apresentam teor de SiO_2 que varia de 64,6% a 76,1% com altos teores de Na_2O (3,0% a 5,3%) que pode ser correlacionado pela presença dos plagioclásios sódicos presentes nessas rochas, porém os teores de K_2O também são enriquecidos, com poucos valores abaixo de 3% e indo até 5%, presença constante de microclínio nessas rochas. O CaO apresenta valores intermediários de teor (0,42% a 3,89%). Os óxidos ferro-magnesianos ($\text{FeO}_t + \text{MgO} + \text{MnO} + \text{TiO}_2$) não superam 5% (teor varia entre 0,81% e 5,33%). O Al_2O_3 apresenta teores entre 13,27% a 15,23% enquanto que o P_2O_5 é relativamente baixo 0,04 a 0,31%.

Os diagramas de Harker (Figuras 4.2.1 e 4.2.2) ilustram que a maior parte dos elementos maiores das rochas do domo da SdM apresentam uma correlação negativa ao aumento de SiO_2 , com exceção do K_2O que tem uma correlação positiva.

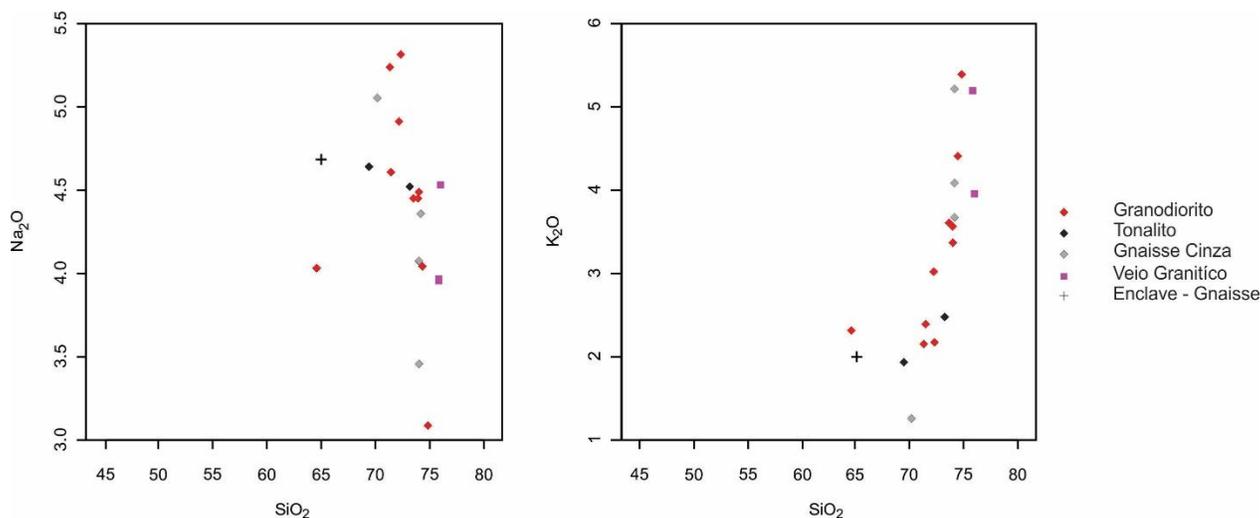


Figura 4.2.1. Diagramas de Harker para elementos maiores das rochas do domo da Serra dos Meiras.

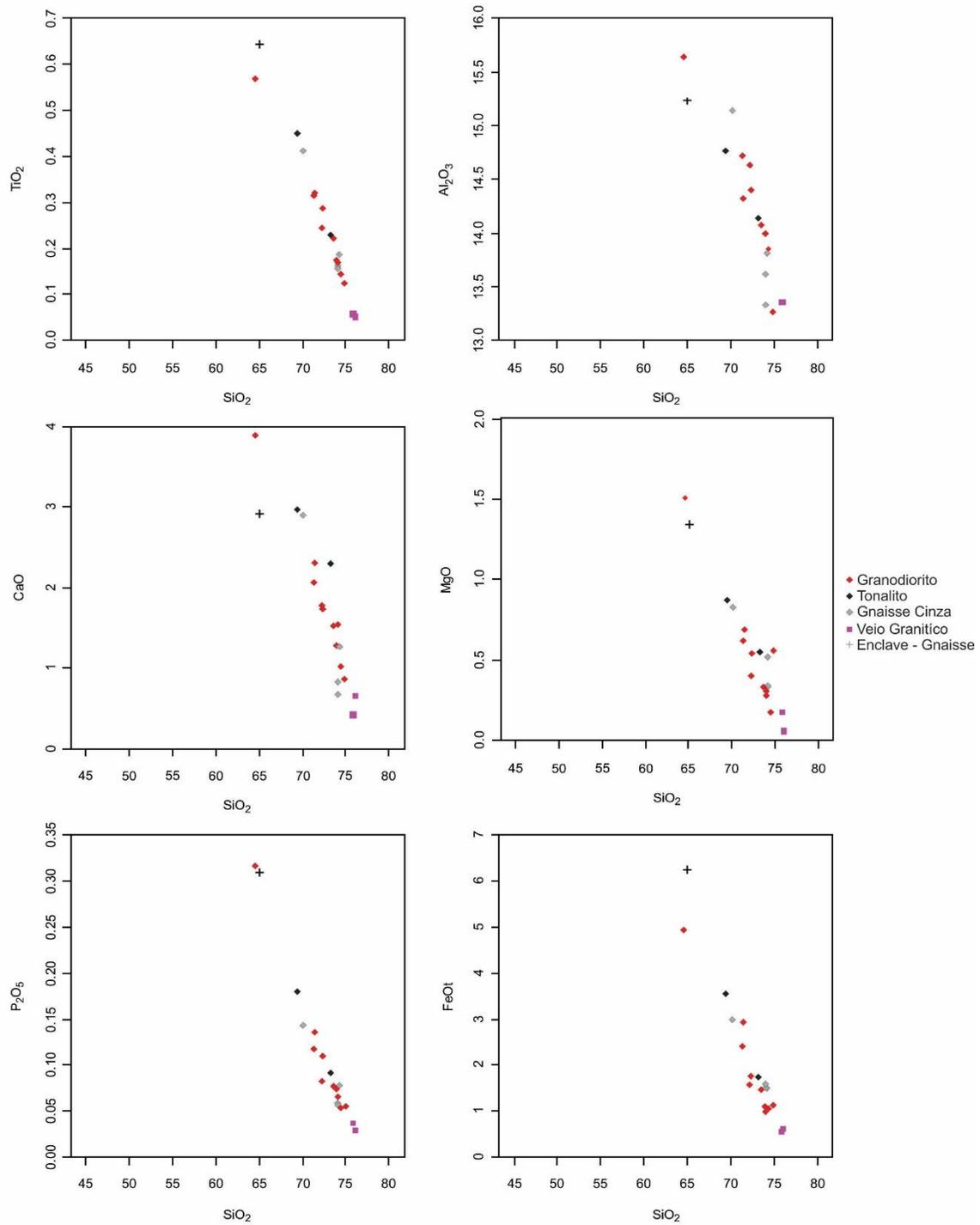


Figura 4.2.2. Continuação dos Diagramas de Harker para elementos maiores das rochas do domo da Serra dos Meiras, tendência positiva de K_2O .

Amostra	WMs 1	WMs 3	WMs 7A	WMs 7B	WMs 7C	WMs 7D	WMs 14A	WMs 14B	WMs 19	WMs 20A
Litotipo	Ton	Grd	Grd	Grd	Grd	Grd	Gns(enc)	Gns	Grd	Ton
SiO ₂	73,97	72,35	71,32	73,6	74,04	72,24	65,07	74,09	74,43	64,59
TiO ₂	0,174	0,288	0,315	0,222	0,167	0,244	0,645	0,163	0,144	0,569
Al ₂ O ₃	14	14,4	14,72	14,07	14	14,64	15,23	13,33	13,85	15,64
Fe ₂ O ₃	1,23	1,95	2,69	1,63	1,1	1,75	6,95	1,77	1,17	5,48
MnO	0,028	0,057	0,041	0,027	0,02	0,029	0,067	0,016	0,026	0,079
MgO	0,28	0,54	0,62	0,33	0,31	0,4	1,34	0,34	0,18	1,51
CaO	1,28	1,74	2,06	1,53	1,55	1,78	2,92	0,68	1,02	3,89
Na ₂ O	4,45	5,31	5,24	4,45	4,49	4,91	4,68	3,45	4,04	4,03
K ₂ O	3,56	2,16	2,14	3,6	3,36	3,02	1,99	5,21	4,41	2,31
P ₂ O ₅	0,074	0,11	0,117	0,077	0,066	0,083	0,309	0,059	0,054	0,317
P,F,(1000oC)	0,39	0,36	0,37	0,4	0,34	0,4	0,95	0,56	0,49	1,4
Total	99,4	99,3	99,6	99,9	99,5	99,5	100,2	99,7	99,8	99,8
Ba	265	214	201	413	370	330	150	549	243	248
Ce	34	71	90	63	66	61	145	103	66	85
Cr	7,8	15,3	16	9,3	9,2	5,9	24	8,2	5,7	22,5
Cu	2,7	<1,5	3,7	2,6	5,3	2,4	13,4	3,7	5,6	53
Ga	19,7	20,5	22,6	18,6	18,1	21,2	23,8	16,4	19,3	20,6
La	19	46	41	38	33	29	61	58	36	43
Nb	13,5	25,3	11,5	8,8	6,4	10	36,7	10,5	14,4	13,7
Nd	11	40	45	32	15	19	54	30	28	36
Ni	3,2	5,6	4,1	2,3	2,1	3,1	11,4	2,4	2,5	14,7
Pb	29,7	29	20,4	24,8	24,8	22,2	16,8	21,5	32	18,6
Rb	150	139	87	110	103	97	170	168	171	195
Sc	<3	4	<3	<3	<3	<3	11	<3	<3	5
Sr	151	140	228	220	217	230	221	108	105	405
Th	14,4	24	20,2	15,7	20,9	17,2	29,8	27,5	21,7	8,3
V	9,8	9,7	19,3	10,4	10,4	12,2	40	7,7	6,7	50
Y	6,3	35	17,3	7,8	7,7	10,4	65	15,2	29	21,8
Zn	36	64	74	42	35	48	69	20,4	40	90
Zr	122	141	218	135	150	147	419	145	113	194

Tabela 4.2.2. Análises Geoquímicas de FRX. Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gns-Gnaiss;(enc)-enclave

Amostra	WMs 20B	WMs 20C	WMs 21A	WMs 21B	WMs 22	WMs 23	WMs 30	WMs 31	WMs 33
Litotipo	Ton	Leugra	Grd	Gra	Grd	Gns	Gns	Ton	Gns
SiO ₂	71,45	76,06	74,86	75,86	73,25	70,14	74,09	69,43	74,21
TiO ₂	0,32	0,051	0,124	0,057	0,229	0,411	0,159	0,45	0,187
Al ₂ O ₃	14,32	13,36	13,27	13,36	14,14	15,15	13,62	14,77	13,81
Fe ₂ O ₃	3,27	0,69	1,26	0,62	1,92	3,33	1,68	3,95	1,66
MnO	0,071	0,012	0,027	0,031	0,028	0,056	0,033	0,062	0,035
MgO	0,69	0,06	0,56	0,18	0,55	0,83	0,52	0,87	0,33
CaO	2,31	0,65	0,87	0,42	2,3	2,9	0,83	2,97	1,27
Na ₂ O	4,61	4,53	3,08	3,96	4,52	5,05	4,07	4,64	4,36
K ₂ O	2,38	3,95	5,38	5,19	2,47	1,26	4,08	1,93	3,67
P ₂ O ₅	0,136	0,029	0,055	0,037	0,091	0,143	0,057	0,18	0,078
P,F,(1000oC)	0,52	0,38	0,64	0,44	0,65	0,6	0,6	0,72	0,44
Soma	100,1	99,8	100,1	100,2	100,1	99,9	99,7	100	100,1
Ba	178	19,8	391	117	343	77	284	285	319
Ce	78	12	59	30	32	56	54	78	55
Cr	14,3	2,5	9,5	7,1	28,5	21,1	12,1	16,5	11,8
Cu	8,4	3	2,8	8,8	3,5	24,5	2,8	8,5	5,7
Ga	23,5	23,1	16,5	20,3	17,6	21,7	19,8	20,2	19
La	38	<13	30	17	23	29	27	35	40
Nb	28,7	26,3	7,7	20,8	7	18,9	13	16,4	11,6
Nd	36	<8	23	<8	<8	11	9	37	22
Ni	6,4	1,5	3,1	1,5	4,9	8,9	2,1	6,8	3,2
Pb	25,2	29,2	27,7	24,9	16,9	17,1	23,8	18,6	26,4
Rb	139	124	186	182	129	103	148	89	136
Sc	5	<3	<3	3	<3	5	3	3	<3
Sr	168	29,1	90	33	216	192	90	253	132
Th	16,8	23	43	13,7	7,3	22,5	23,5	12,5	14,5
V	20,5	<3	10	3,9	16,1	26	9	35	10
Y	44	16,6	11,9	13	3,5	16,7	11,8	26,1	15,5
Zn	77	17,1	33	24,2	45	64	41	72	39
Zr	203	61	125	61	153	259	121	258	136

Tabela 4.2.2(cont.). Análises Geoquímicas de FRX. Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gns-Gnaise; Leugra- Leucogranito

Amostra	WMs 01	WMs 03	WMs 07A	WMs 07B	WMs 07C	WMs 07D	WMs 14A
Litotipo	Ton	Grd	Grd	Grd	Grd	Grd	Enclave
Ba	265	190	207	407	366	322	150
Be	2,06	3,17	2,74	2,14	2,28	2,15	3,81
Bi	<LD	0,01	<LD	<LD	<LD	<LD	0,12
Cd	0,02	0,18	0,03	0,04	0,02	0,01	0,06
Ce	32,9	61,3	96,7	24,3	26,1	39,1	163
Co	1,72	3,90	3,50	1,64	1,58	2,14	10,2
Cr	5,45	16,9	16,8	15,7	14,2	6,29	18,9
Cs	0,94	1,65	1,08	0,67	0,67	0,79	3,69
Cu	<LD	<LD	1,81	1,23	3,91	1,99	10,9
Dy	1,19	4,46	3,38	1,25	1,14	1,74	10,6
Er	0,53	2,30	1,80	0,72	0,66	0,96	6,47
Eu	0,40	0,71	0,85	0,48	0,48	0,61	1,52
Ga	18,9	20,9	23,0	18,3	18,4	20,0	26,4
Gd	1,81	6,00	4,73	1,59	1,53	2,27	11,28
Hf	3,69	4,23	6,36	3,91	4,49	4,48	11,7
Ho	0,21	0,90	0,68	0,26	0,23	0,35	2,23
La	18,6	54,4	56,5	18,4	16,9	23,7	84,8
Li	26,6	83,5	26,2	14,8	14,2	16,8	43,9
Lu	0,06	0,20	0,18	0,07	0,08	0,10	0,89
Mo	<LD	0,57	<LD	<LD	0,23	1,51	<LD
Nb	12,8	24,6	11,2	7,97	5,78	9,69	35,5
Nd	11,4	33,1	37,2	12,7	11,8	16,3	61,5
Ni	1,99	4,47	3,03	2,03	1,65	2,07	9,97
Pb	26,9	22,6	20,9	19,4	21,7	20,7	15,1
Pr	3,38	9,76	11,1	3,80	3,51	4,93	17,8
Rb	138	66,9	78,0	73,7	72,8	72,8	168
Sb	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sc	1,34	2,33	1,83	0,92	0,96	1,20	12,1
Sm	2,05	5,94	6,07	2,07	1,97	2,92	11,7
Sn	1,41	1,99	2,31	1,53	1,15	1,64	9,19
Sr	129	109	222	141	144	176	226
Ta	0,62	1,77	0,80	0,64	0,29	0,95	2,65
Tb	0,24	0,83	0,62	0,22	0,21	0,32	1,79

Tabela 4.2.3. Análises de ICP-MS. Ton-Tonalito;Grd-Granodiorito; LD-Limite de detecção.

Amostra	WMs 01	WMs 03	WMs 07A	WMs 07B	WMs 07C	WMs 07D	WMs 14A
Litotipo	Ton	Grd	Grd	Grd	Grd	Grd	Enclave
Th	12,5	21,4	20,7	8,07	14,0	11,6	30,5
Tm	0,07	0,28	0,24	0,09	0,09	0,12	0,96
U	1,87	3,00	1,52	0,54	1,14	1,06	3,37
V	8,55	7,45	17,8	10,8	8,26	12,0	35,3
W	<LD	0,05	<LD	<LD	<LD	<LD	0,20
Y	5,76	31,6	17,9	6,81	6,36	9,55	64,5
Yb	0,42	1,45	1,29	0,54	0,57	0,72	6,01
Zn	28,4	47,2	63,2	28,4	23,9	36,9	57,9
Zr	123	159	241	142	157	159	479
La(n)	56	165	171	56	51	72	257
Ce(n)	54	100	158	40	43	64	266
Pr(n)	36	105	120	41	38	53	192
Nd(n)	48	138	155	53	49	68	256
Sm(n)	11	33	34	11	11	16	65
Eu(n)	6	10	12	7	7	9	22
Gd(n)	7	24	19	6	6	9	45
Tb(n)	7	23	17	6	6	9	50
Dy(n)	5	18	14	5	5	7	43
Ho(n)	4	16	12	5	4	6	41
Er(n)	3	14	11	5	4	6	40
Tm(n)	3	11	10	4	4	5	39
Yb(n)	2	7	6	3	3	4	30
Lu(n)	2	8	7	3	3	4	36
Eu/Eu*	0,65	0,37	0,49	0,82	0,86	0,73	0,41
La/Yb(n)	27,11	22,73	26,60	20,74	18,07	19,82	8,55

Tabela 4.2.3(cont). Análises de ICP-MS. Ton-Tonalito;Grd-Granodiorito; LD-Limite de detecção.

Amostra	WMs 14B	WMs 20A	WMs 20B	WMs 21B	WMs 22	WMs 23	WMs 33
Litotipo	Gns	Ton	Ton	Gra	Grd	Gns	Gns
Ba	551	254	170	96,5	347	70,2	301
Be	2,31	1,53	3,53	2,42	1,11	2,80	2,20
Bi	0,05	0,07	0,07	0,04	0,08	0,11	0,03
Cd	0,03	0,13	0,13	0,05	0,01	0,03	0,06
Ce	77,7	103	71,1	19,9	33,9	69,9	53,6
Co	1,83	11,8	5,12	0,27	3,41	5,56	1,92
Cr	14,1	26,4	20,7	12,2	33,0	17,3	16,2
Cs	0,54	2,43	1,76	0,57	5,23	3,14	1,74
Cu	2,03	49,5	6,33	6,61	2,59	22,7	4,48
Dy	2,10	3,93	7,92	1,77	0,80	2,55	2,41
Er	1,32	2,15	4,25	0,79	0,37	1,68	1,17
Eu	0,67	1,34	0,84	0,13	0,56	0,69	0,63
Ga	16,6	21,6	22,9	15,6	17,0	21,9	18,8
Gd	3,14	5,32	7,38	1,93	1,46	2,78	3,63
Hf	4,48	4,49	5,91	2,90	3,94	7,31	4,03
Ho	0,43	0,78	1,60	0,32	0,14	0,56	0,46
La	42,4	55,1	38,2	11,2	20,6	34,9	38,9
Li	7,06	31,9	20,7	6,26	49,3	52,4	17,3
Lu	0,23	0,26	0,43	0,09	0,05	0,28	0,13
Mo	<LD	<LD	<LD	<LD	0,24	0,33	0,74
Nb	10,1	13,0	26,8	19,4	5,89	18,1	10,8
Nd	25,9	37,3	29,6	7,67	11,7	17,1	22,6
Ni	1,60	14,0	5,39	<LD	5,04	8,00	2,46
Pb	20,3	17,4	23,0	21,3	15,7	17,5	25,6
Pr	8,11	11,0	8,30	2,19	3,58	5,11	6,72
Rb	156	195	117	181	108	108	124
Sb	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Sc	0,82	6,56	5,30	0,78	1,29	4,25	1,56
Sm	4,15	6,02	6,75	1,98	1,89	2,65	3,73
Sn	3,23	2,27	4,47	1,71	1,27	3,30	1,38
Sr	88,9	425	159	24,5	201	201	112
Ta	1,32	0,76	1,60	2,52	0,56	0,80	0,62
Tb	0,40	0,72	1,30	0,33	0,17	0,41	0,48

Tabela 4.2.3(cont) Análises de ICP-MS. Gns-Gnaise; Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gra-Granito LD-Limite de detecção.

Amostra	WMs 14B	WMs 20A	WMs 20B	WMs 21B	WMs 22	WMs 23	WMs 33
Litotipo	Gns	Ton	Ton	Gra	Grd	Gns	Gns
Th	21,7	10,7	17,4	9,60	6,94	21,0	14,3
Tm	0,21	0,30	0,56	0,11	0,05	0,26	0,15
U	2,45	1,29	1,19	2,92	1,07	1,63	1,95
V	6,57	45,9	22,0	1,76	14,1	25,8	8,47
W	0,26	0,09	0,06	0,09	0,13	0,09	0,07
Y	13,1	21,9	42,5	7,52	3,63	16,8	14,7
Yb	1,49	1,85	3,19	0,68	0,32	1,66	0,86
Zn	13,9	77,6	67,8	16,3	39,8	55,8	30,8
Zr	153	194	212	55	153	278	132
La(n)	128	167	116	34	62	106	118
Ce(n)	127	168	116	32	55	114	87
Pr(n)	87	118	89	24	39	55	72
Nd(n)	108	155	123	32	49	71	94
Sm(n)	23	33	37	11	10	15	21
Eu(n)	10	19	12	2	8	10	9
Gd(n)	13	21	30	8	6	11	15
Tb(n)	11	20	36	9	5	11	13
Dy(n)	9	16	32	7	3	10	10
Ho(n)	8	14	29	6	3	10	8
Er(n)	8	13	27	5	2	11	7
Tm(n)	8	12	23	5	2	10	6
Yb(n)	7	9	16	3	2	8	4
Lu(n)	9	11	17	4	2	11	5
Eu/Eu*	0,57	0,73	0,36	0,21	1,04	0,78	0,53
La/Yb(n)	17,27	18,08	7,26	10,04	38,64	12,74	27,55

Tabela 4.2.3(cont) Análises de ICP-MS. Gns-Gnaise; Ton-Tonalito; Grd-Granodiorito; Gra-Granito LD-Limite de detecção

Entretanto o diagrama de TAS proposto por Middlemost (1994) (Figura 4.2.3) que classifica as rochas através dos teores de SiO₂ contra os valores da soma de Na₂O e K₂O, mostra que as rochas do domo da SdM não apresentam componentes tonalíticos, mas sim um caráter mais granítico com poucas amostras no campo granodiorítico. Os veios graníticos do domo plotam sobre a área dos álcali-granitos, que se espera pela quantidade de K-feldspato encontrado nessas rochas.

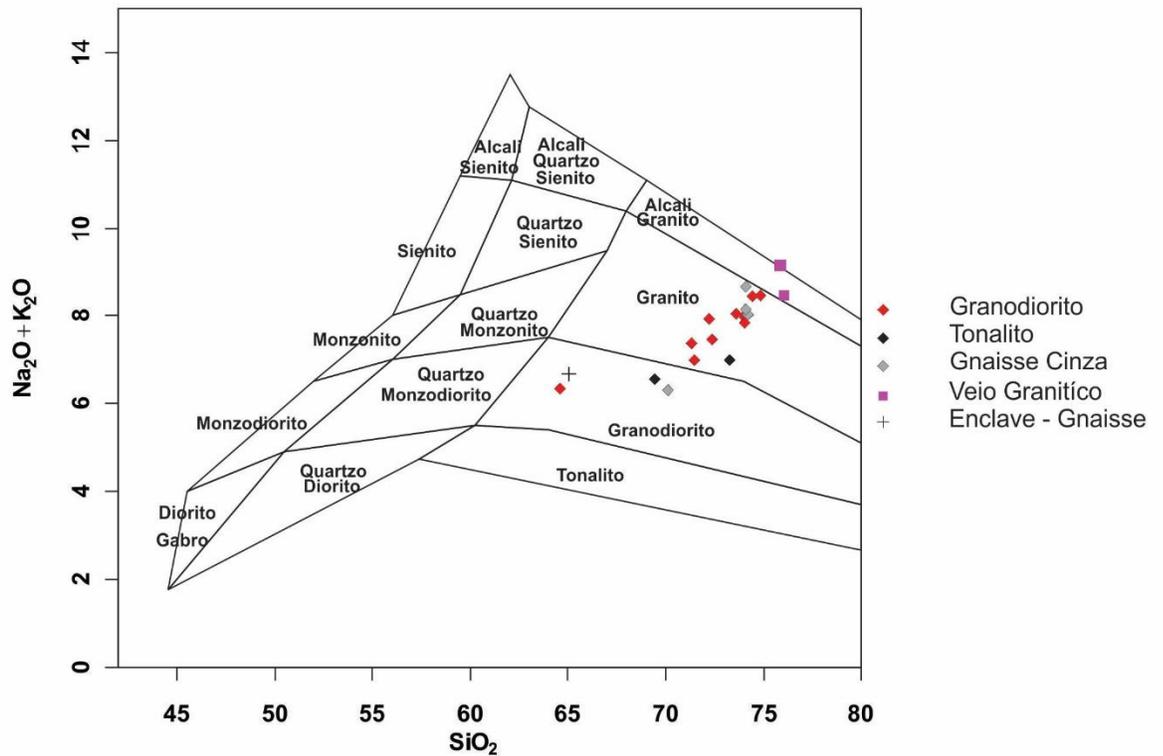


Figura 4.2.3. Diagrama TAS para rochas plutônicas com as rochas do SDM (Middlemost, 1994).

As rochas da SdM no diagrama P-Q de proporção molar entre K-feldspato e plagioclásio contra quartzo (Figura 4.2.4 A) mostra uma evolução das rochas mais sódicas em direção a rochas mais alcalinas, maioria são tonalitos e granodioritos com ocorrências nas composições graníticas. No diagrama R1-R2 de classificação multicatiônica proposto por De la Roche *et al.*, (1980) (Figura 4.2.4 B) observa-se que valores de R2 inferiores a 500 ppm classificando as rochas principalmente como granitos e as mais máficas como granodioritos.

O diagrama triangular de Martin (1994) demonstra na área cinza o plote das rochas arqueanas pertencentes ao do grupo dos TTG, a tendência das rochas do domo do SdM parte da área acima do trend toleítico para as rochas de série cálcio alcalinas (Figura 4.2.5 A). O diagrama de relação do índice de alumina saturação total (A/CNK) pelo índice de alumina saturação parcial (A/NK) de Shand (1943) (Figura 4.2.5 B) classificam as rochas da SdM como metaluminosas e levemente peraluminosas ($A/CNK = 0,977 - 1,079$). Segundo a classificação de Frost (2001) (Figura 4.2.7 A e B), o magmatismo das rochas da SdM se classifica como das séries cálcica evoluindo para cálcio-alcalinas e alcalina-cálcica do tipo magnésiano.

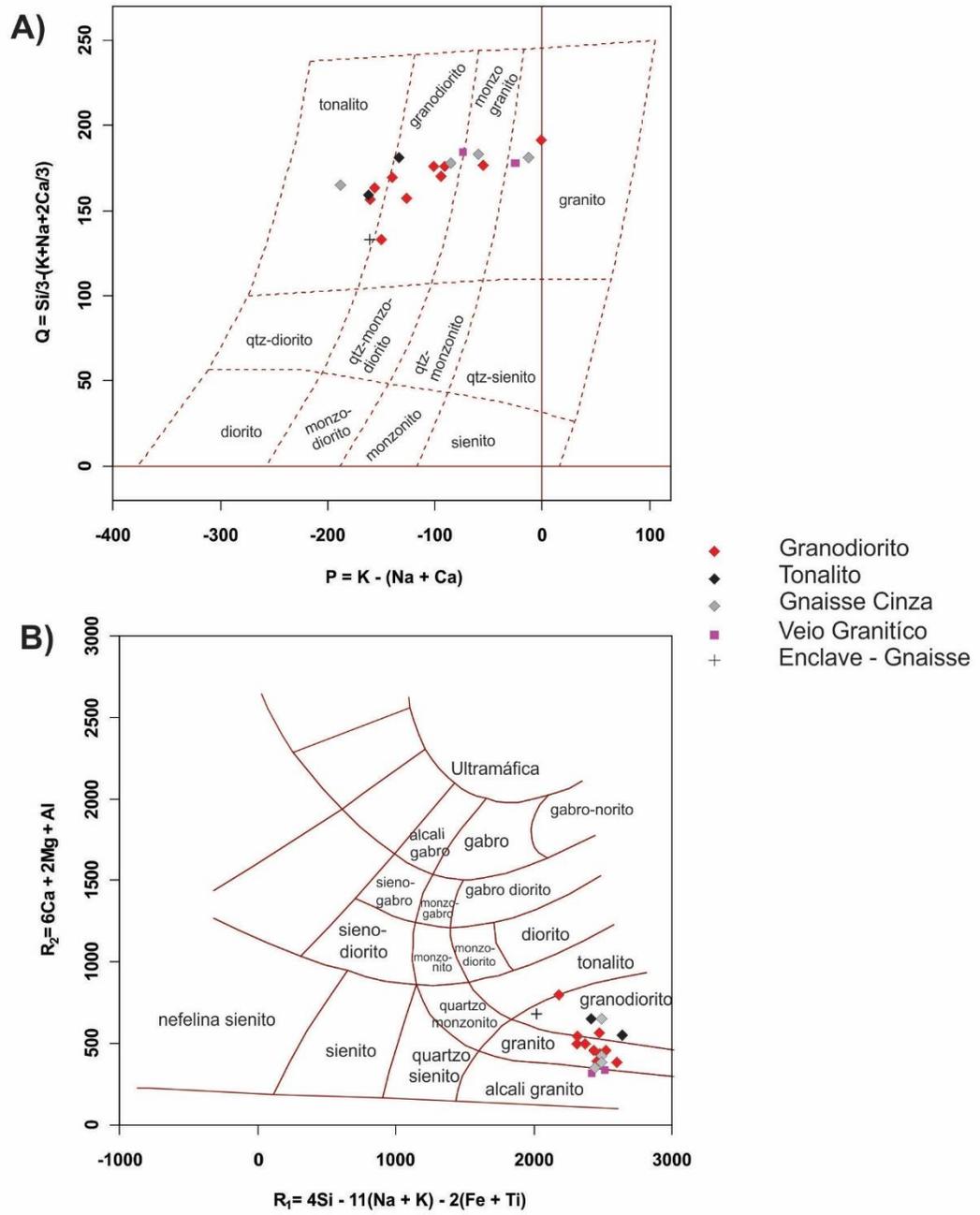


Figura 4.2.4 Diagramas de classificação química das séries magmáticas. A) Diagrama P-Q de proporção de feldspato (Kfs+Plg) sobre quartzo (Debon e Lefort.1983). B) Diagrama R1-R2 de parâmetros multicatiônicos e proporção molar (De la Roche et al 1980).

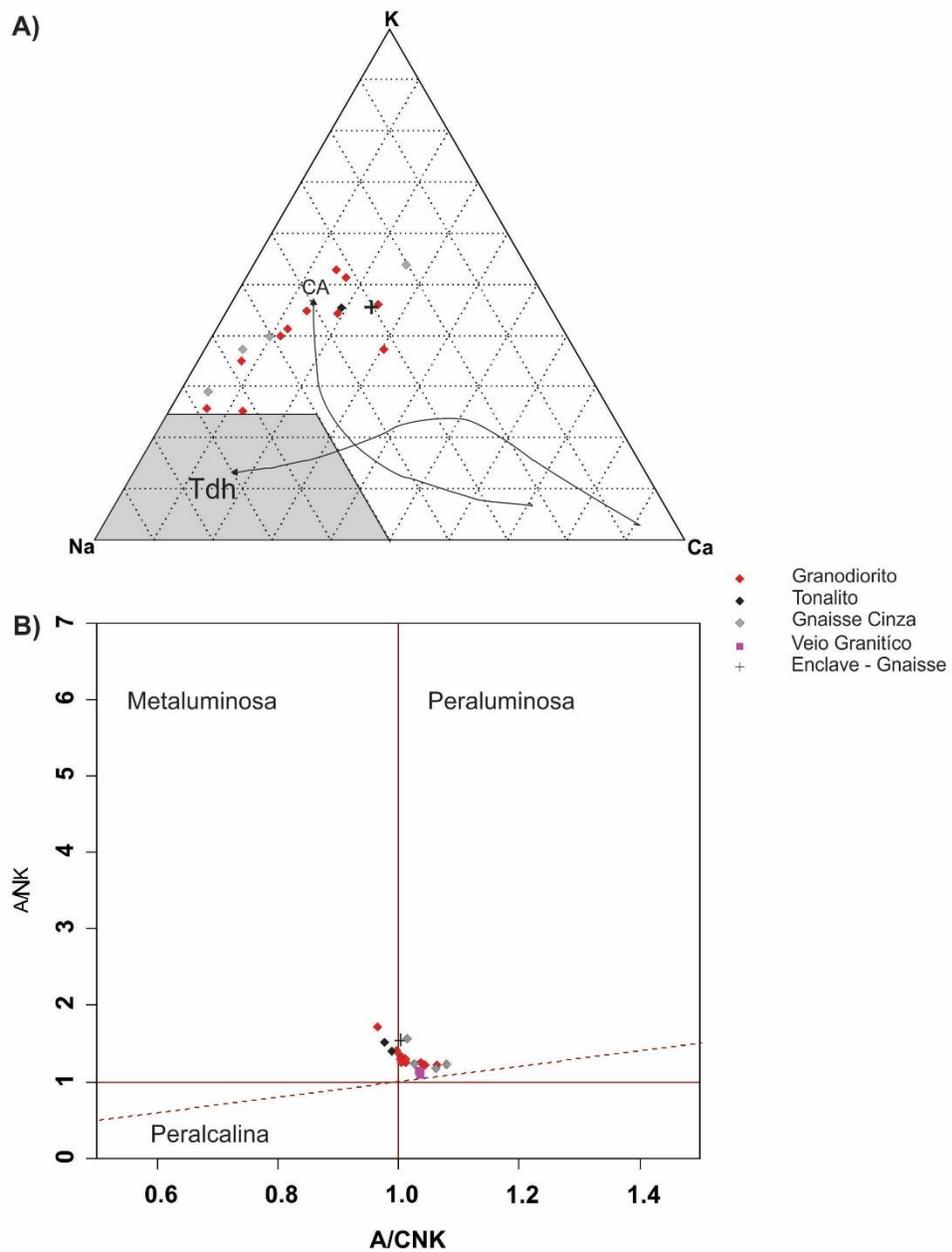


Figura 4.2.5. Diagramas de classificação magmática. A) Diagrama Triangular K-Na-Ca Martin (1994) de; B) Relação do índice de alumina saturação total (A/CNK) pelo índice de alumina saturação parcial (A/NK) (Shand,1943).

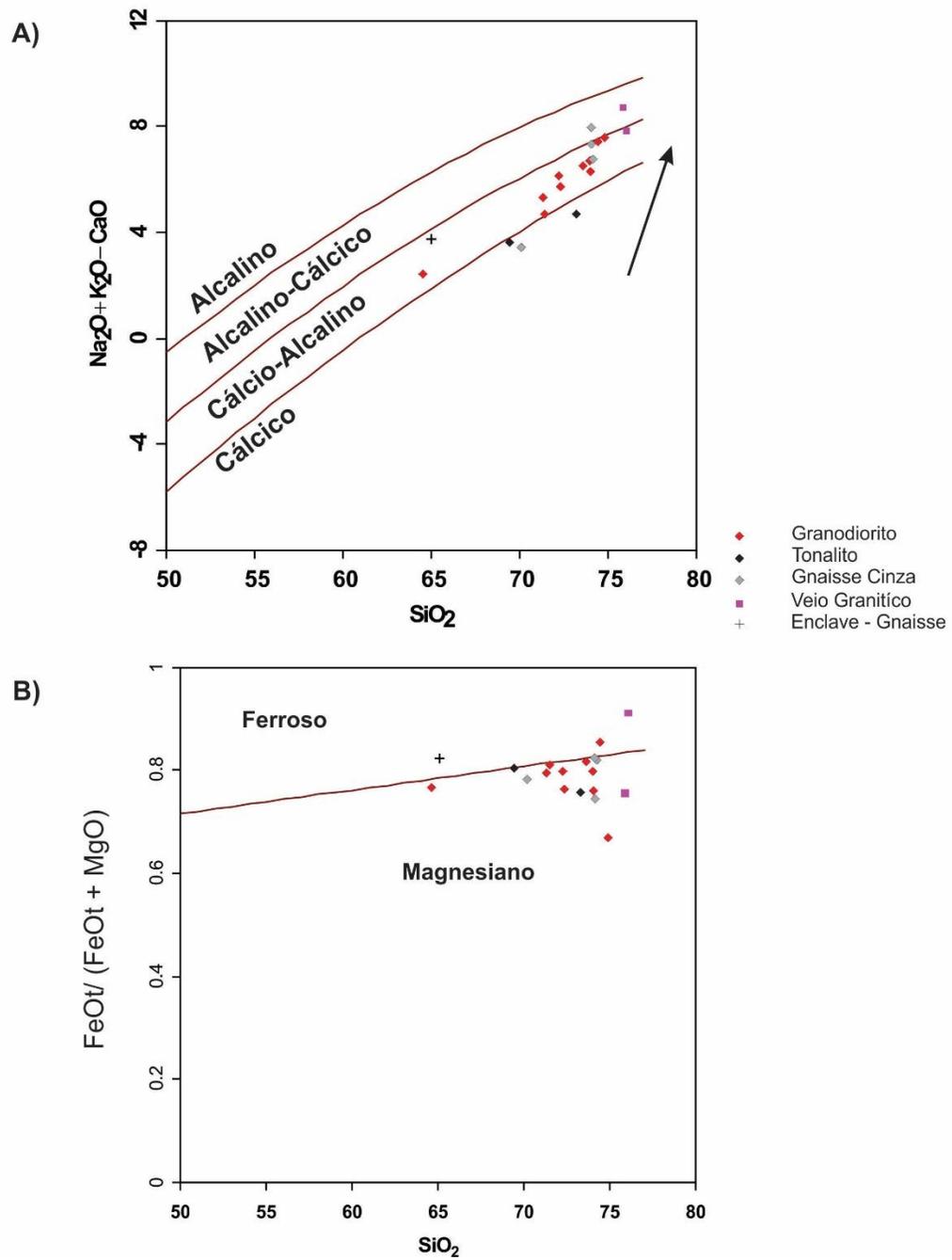


Figura.4.2.6. Classificação da série magmática segundo Frost *et al* (2001). Em A) observa-se a evolução da série cálcica para a alcalina e em B) ao aumento de SiO_2 tende ao magmatismo tipo magnesiano.

Elementos Traço

Os diagramas de multielementos normalizados para as rochas da SdM (Figura 4.2.7 A, B e C)) mostram valores mais altos da concentração de elementos terras raras (ETR) leves (LREE) sobre valores de ETR pesados(HREE). Nota-se algumas anomalias negativas como Nb, Sr e Ti.

No diagrama de ETRs (Figura 4.2.7 D) nota-se que o enclave apresenta valores superiores de ETR em relação as outras rochas, ocorre uma anomalia negativa Eu (n), com a razão Eu/Eu^* entre 1,04 e 0,21 ppm, positiva apenas em uma amostra. O conteúdo de La varia entre 84,4 e 11,2 ppm, Sr varia entre 253 e 24,5 ppm, Y varia entre 64,5 a 3,63 e Yb varia entre 3,19 e 0,32 ppm. As relações desses elementos tem a razão entre $(La/Yb)_n$ variando entre 27,55 e 7,26 ppm, a razão Sr/Y varia entre 55,24 a 1,75 ppm.

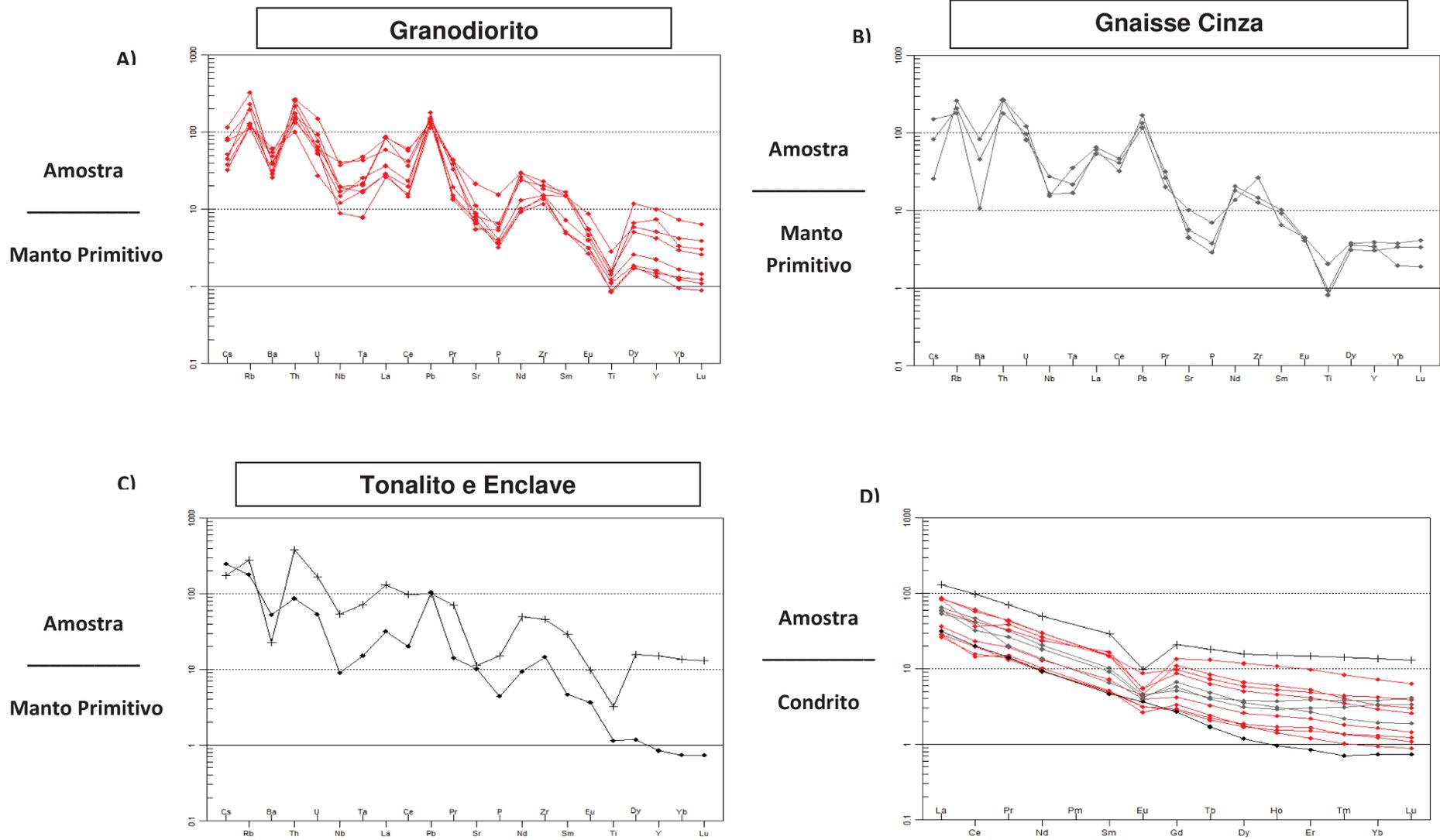


Figura 4.2.7. Diagramas multielementos normalizado ao manto primitivo das rochas da Serra dos Meiras - A) Granodiorito; B) Gnaiss Cinza; C) Tonalito e Enclave; D) Diagrama ETR das rochas Serra dos Meiras normalizado aos condritos. (McDonough & Sun, 1995)

4.3 Geocronologia

Três afloramentos dentre os mapeados durante o trabalho de campo foram selecionados para a geocronologia U/Pb, esses pontos amostrados consistem nas principais rochas encontradas dentro do domo da Serra dos Meiras e a datação visa a idade de cristalização dessas rochas. Dessa maneira um granodiorito (Ponto WMs07D), um tonalito (WMs31) e um enclave do gnaiss cinza (WMs14A) foram escolhidos. As fotomicrografia que são apresentadas correspondem aos grãos de zircão com maior concordância. Os dados completos encontram-se no anexo IV. O MSWD da reta da discórdia não está calculado nesses dados.

A amostra de granodiorito WMs07D (S 14.19693°, W 40.72686°) foi recolhida dentro de uma antiga pedreira de paralelepípedos no setor Sul do domo SdM. O afloramento apresenta uma variação da granulação dessas rochas indo de média a grossa cujo a coloração varia de cinza-claro a escuro, a amostra analisada consiste numa mescla dessas características. Os zircões selecionados para análise são de coloração rosa, frequentemente alongados e arredondados, nas imagens de catodoluminescência foi observado zoneamento desses grãos e ocorrência de inclusões (Figura 4.3.1). No total foi analisado 19 pontos para o diagrama de concórdia, com uma reta discórdia que intercepta o limite superior em 3329.2 ± 12 Ma como idade de cristalização da rocha e o limite inferior em 695.1 ± 18 Ma, abertura do sistema (Figura 4.3.2).

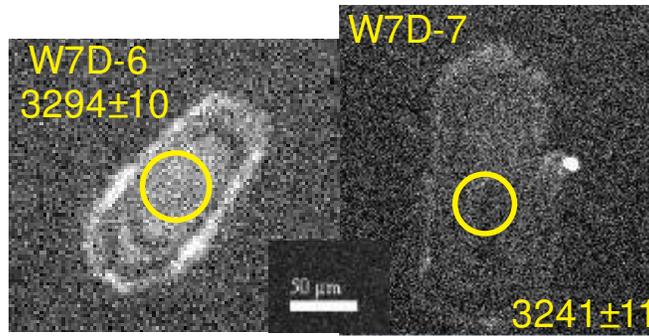


Figura 4.3.1 Imagens de catodoluminescência de zircões do granodiorito Wms7D com suas respectivas idades em Ma

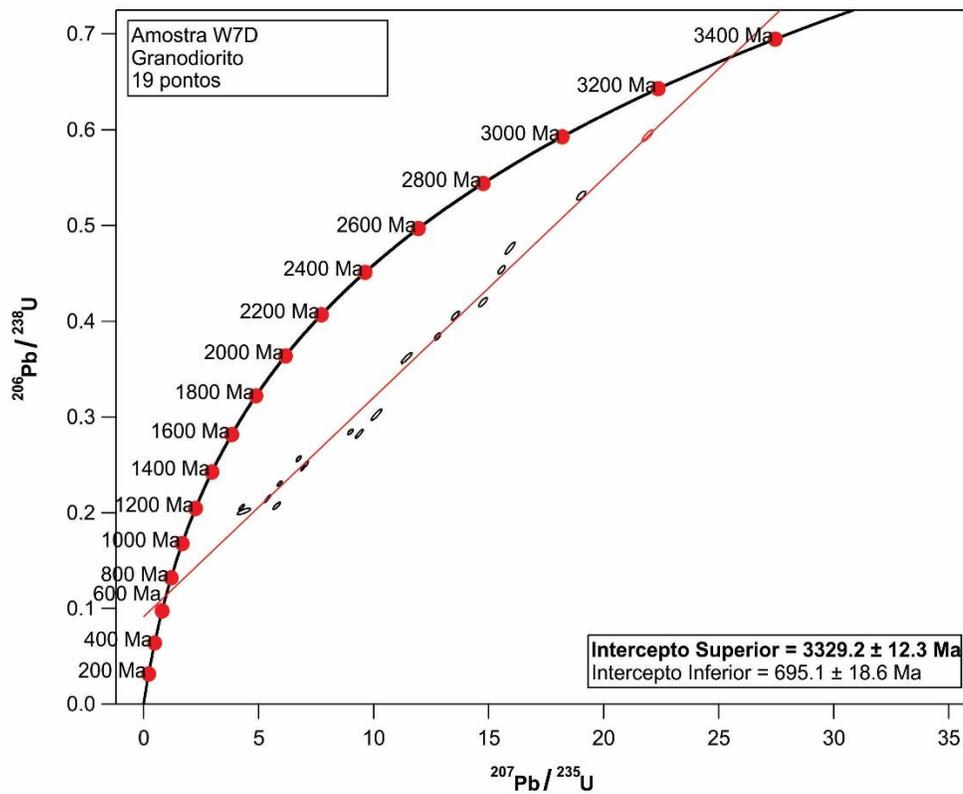


Figura 4.3.2 Diagrama da Concórdia do granodiorito, mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.

A amostra de tonalito WMs31 (S 14.06509°, W 40.71806) é representativa do setor norte do domo SdM próximo a fazenda Imbira. O afloramento consiste numa rocha de granulação fina e de cor cinza-escuro presente na área. Os zircões dessa rocha são rosados com tamanhos diversificados e frequentemente arredondados, a catodoluminescência revela alguns grãos com a presença de zoneamento e com inclusões (Figura 4.3.3). No total foram analisados 24 pontos para o diagrama de concórdia, a reta da discórdia intercepta o limite superior em 3336.4 ± 4 Ma, para a idade de cristalização da rocha, e intercepta o limite inferior em 573.24 ± 19 Ma, abertura do sistema (Figura 4.3.4).

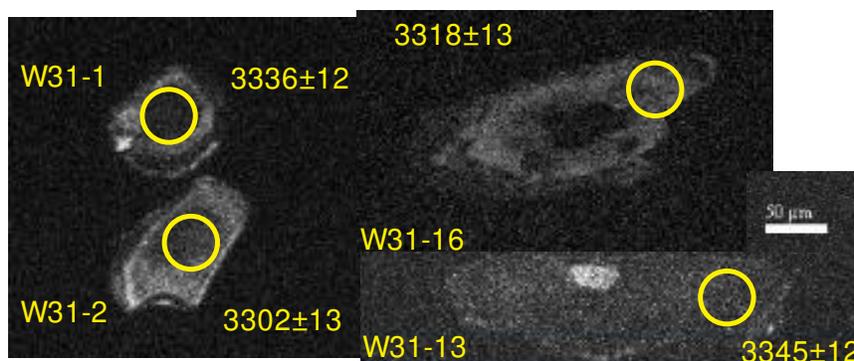


Figura 4.3.3 Imagens de catodoluminescência de zircões do tonalito com suas respectivas idades em Ma.

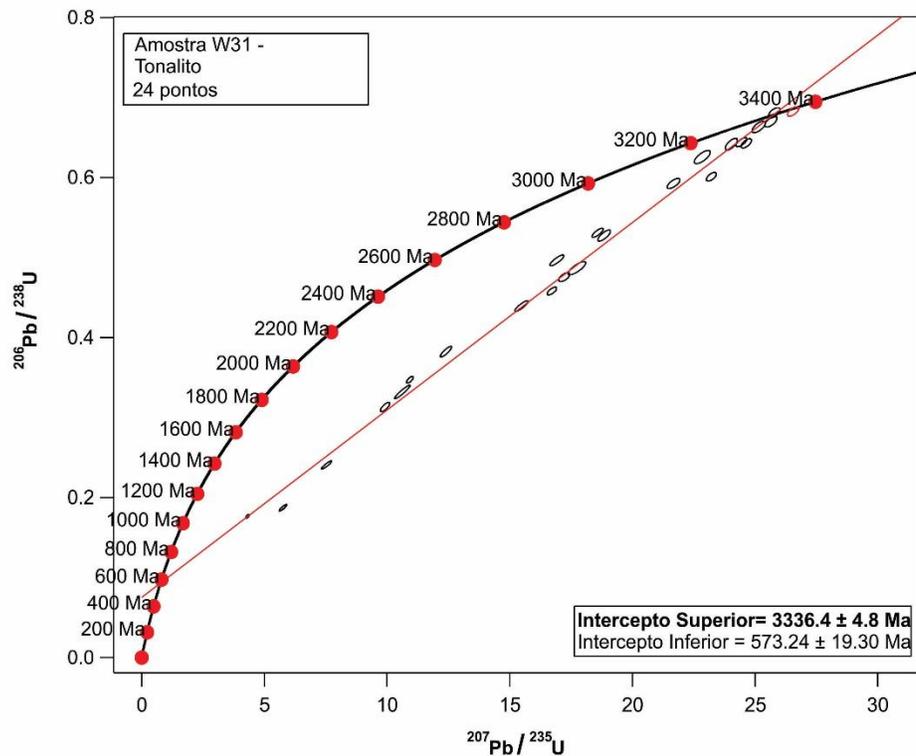


Figura 4.3.4 Diagrama da Concórdia do tonalito, mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.

A amostra do enclave do gnaiss cinza WMs14A (S 14.20544°, W 40.73711°) encontra-se no leito de um riacho que corta a fazenda Cachoeira do Mel na porção SW do domo SdM. O afloramento é um lajedo de gnaiss cinza com foliação vertical e com a presença de manchas escuras máficas de formas irregulares interpretadas como enclaves que poderiam hospedar zircões de uma fonte mais antiga. Os zircões dessa rocha são rosados, frequentemente alongados e arredondados, frequentemente apresentam zoneamento e inclusões observados na catodoluminescência (Figura 4.3.5). No total foram selecionados 28 pontos para o diagrama da concórdia, a reta da discórdia intercepta o limite superior em 3307.7 ± 6 Ma, idade da cristalização da rocha, e o limite inferior em 687.84 ± 9 Ma, abertura do sistema (Figura 4.3.6).

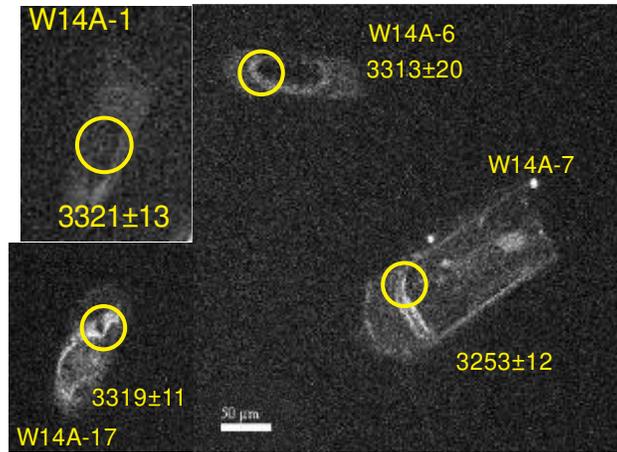


Figura 4.3.5 Imagens de catodoluminescência de zircões do enclave com suas respectivas idades em Ma

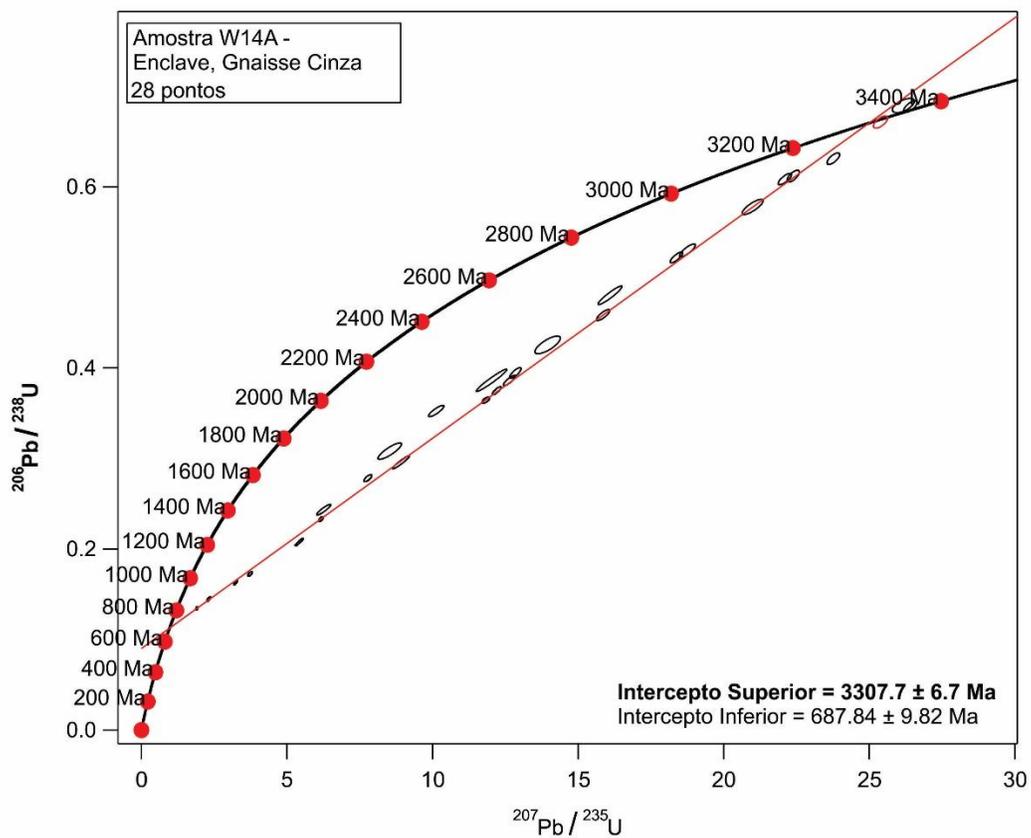


Figura 4.3.6 Diagrama da Concórdia do enclave (gnaiss cinza), mostrando idade de cristalização e zircões discordantes.

Capítulo 5

Discussões

O domo da Serra dos Meiras (SdM) é uma estrutura plutônica inserida dentro da porção sul da Sequência Metavulcanicassedimentar Contendas-Mirante (SCM). Adjacente ao SdM e inseridos dentro da SCM, o domo do Sete Voltas (SV) e o domo Boa Vista/Mata Verde (BV/MV) são corpos plutônicos conhecidos por deterem as idades mais antigas dentro do Cráton São Francisco, ~3.4 Ga (U/Pb SHRIMP e Pb/Pb) (Martin et al.,1991) e ~3.3 Ga (U/Pb) (Nutman & Cordani,1993) respectivamente.

Esses domos caracterizados como embasamento da formação Inferior da SCM (Marinho, 1991) apresentam semelhanças estruturais entre si, o Sete Voltas compreende a uma estrutura elíptica norte-sul com as rochas do seu núcleo isotópicas a medida que a borda apresenta uma deformação acentuada, e composto de gnaisses cinza e granodioritos porfiríticos. O Boa Vista/Mata Verde é uma estrutura elíptica alongada no sentido NNW-SSE com núcleo não tão isotrópicos e bordos bem deformados, é composto de gnaisses, migmatitos e biotita TTGs (Marinho, 1991; Faustinoni, 2015).

O domo SdM apresenta uma estrutura elíptica alongada no sentido norte-sul, tendo na sua porção sul uma afunilação de sua estrutura. Seu núcleo é isotrópico composto por granodioritos e tonalitos enquanto que na sua borda apresenta deformações registradas pelos gnaisses cinzas. A foliação desses gnaisses é distribuída de forma circular ao redor do domo, e as lineações minerais encontradas apenas nos afloramentos do setor leste do domo apresenta sentido NE-SW. As deformações encontradas são representas por cisalhamento dúctil, em sua maioria, na direção NE-SW e E-W. Alguns afloramentos são truncados por diques graníticos e pegmatíticos e diques máficos, meta diabásios e anfibolitos, com espessura centimétricas no geral.

O domo da SdM é limitado a oeste pela SCM com a Unidade Intermediária de sericita xistos da subunidade Mirante (Marinho,1991), e limitado a oeste pelo Granito Pé

de Serra e pelo hornblenda ortognaisse. Estruturalmente essas rochas são encaixantes em relação ao domo SdM pois apresentam como indicadores cinemáticos sigmóides de quartzo nos planos YZ, com maior frequência nos sericita xistos indicam que o domo SdM ascendeu e intruiu a SCM. Os eventos geológicos que ocorrem sobre as rochas paleo-mesoarqueanas do Bloco Gavião são mais novos variando entre 2.7 Ga, 2.0 Ga e 570 Ma, tendo os dois primeiros registrados no mesmo nível crustal (Barbosa et al., 2012).

As amostras do domo SdM selecionadas para geocronologia apresenta uma idade de cristalização U/Pb (LA-ICP-MS) de ~3.3 Ga. Os dados obtidos nos zircões selecionados do granodiorito são ruins devido a concordância baixa obtida nos resultados finais. Entretanto nos dados obtidos para o tonalito e o gnaisse cinza, representado pelo enclave, apresentam grãos concordantes ao intercepto da concórdia. A expectativa da amostra do enclave era de pertencer a uma rocha mais antiga, porém apresenta a idade mais nova entre as análises. O último evento geológico sobre o bloco Gavião é correlato com os valores discordantes do intercepto inferior, na qual há abertura do sistema nesses grãos.

Barbosa (1997,2012) apresenta um modelo interpretativo para a evolução da SCM, procedendo de estágios distensivos no paleoarqueano ao mesoarqueano com a individualização dos Blocos Gavião e Jequié com oceanização local e formação da Unidade Inferior Jurema-Travessão. No neoarqueano, a borda do Bloco Jequié ainda apresenta processos distensivos como por exemplo a intrusão do granito alcalino Pé de Serra (~2,6 Ga). Um vulcanismo calcialcalino de afinidade de arco continental indica um mecanismo de subducção da borda oriental do BG dando origem a Unidade Intermediária da SVM através da sedimentação marinha (idades modelo entre 2.4 e 2.8 Ga). Durante a colisão, 2.3 a 2.0 Ga, a Unidade Superior da SCM é formada, marcando uma sedimentação de bacia de antepaís, na progressão da colisão ocorre o metamorfismo regional e o acavalamento do Bloco Jequié sobre a SCM e o BG. Pós colisão, corpos leucograníticos peraluminosos paleoproterozoicos (2.0 - 1.9 Ga) são dispostos na zona de sutura.

O Domo do Sete Voltas e o Domo Boa Vista/Mata Verde são correlacionados como o embasamento por que estão intrudidos dentro da SCM, eles limitam a Unidade Intermediária porém somente o BV/MV limita os ortognaisses do Bloco Jequié a oeste. O Domo do Serra dos Meiras apresenta características semelhantes aos outros domos e idade de cristalização correlata aos outros domos do embasamento da SCM e do paleoarqueano do Bloco Gavião. O domo do Sete Voltas apresenta idade modelo de ~3.6 Ga no *old grey gneiss*, Martin (1997) a partir do modelamento geoquímico indica que essas rochas são produtos de fusão parcial de um toleíto arqueano enquanto os *young grey gneiss* e os granodioritos mais jovens são produtos de fusão parcial relacionado ao *old grey gneiss*. Entretanto o domo Boa Vista/Mata Verde apresenta idade modelo entre 3.5 a 3.4 Ga (Wilson, 1987), porém são produtos de uma influência de crosta continental para sua gênese.

Os modelos de classificação geoquímica das rochas do domo da Serra dos Meiras apresentam algumas variações em relação a composição modal calculada. Os elementos maiores apresentam uma tendência negativa dos óxidos em relação ao aumento de SiO₂ com exceção do K₂O que apresenta uma tendência positiva como demonstrado nos diagramas de Harker. Essa tendência é observada nos outros diagramas de classificação, por exemplo, o diagrama TAS (Middlemost, 1994) e o diagrama R1-R2 de proporção molar, classifica as rochas predominantemente como granitos. Enquanto que o diagrama P-Q (Debon & Lefort, 1983) apresenta uma disparidade, classificando-as de tonalitos a granitos.

As rochas do domo da SdM são de composição cálcio-alcálica, esse comportamento é apresentado no diagrama triangular K-Na-Ca de Martin (1994) com o plot das amostras analisadas no trend cálcio-alcálico e não no campo toleítico onde concentra os TTG's típicos. A composição cálcio-alcálica também é observada no diagrama proposto por Frost (2001).

Na tabela 5.1, temos a compilação de dados geoquímicos da literatura mundial de rochas de terrenos arqueanos e TTGs (Moyen & Martin, 2012; Laurent *et al.*, 2014) comparando com alguns exemplos que ocorre no domo do Serra dos Meiras.

O comportamento dos elementos maiores dessas rochas apresenta muitas semelhanças, por exemplo, SiO₂ varia entre 65,07% a 73,97%, Na₂O varia entre 3,6% a 5,37% e K₂O varia entre 1,5% a 4,26%. A assinatura típica dos TTG é a razão K₂O/Na₂O da ordem de 0,5 que representa o caráter sódico das rochas arqueanas, as rochas do SdM apresentam essa razão que varia da ordem de 0,25 a 1,51, principalmente valores acima de 0,5 devido aos altos teores de K₂O da ordem de 3 a 5% do SdM (Anexo III). Outro parâmetro é o índice de alumina saturação (A/CNK) (Shand, 1943) que apresenta valores entre 1,0 e 1,1 caracterizando-as como metaluminosas a levemente peraluminosas, o mesmo intervalo ocorre com as rochas do domo do SdM.

Em Moyen & Martin (2012), os dados geoquímicos de rochas do grupo TTG e de gnaisses cinza arqueanos de várias localidades é apresentado os valores médios das principais relações de elementos traços para a classificação dessas rochas. Para fins de comparação com as rochas do domo SdM e do valor médio dos TTGs do Cráton do Kaapvaal (CKp) de Laraunt et al. (2014) (Tabela 5.1). A média de La é da ordem de 31,4 ppm, o SdM varia entre 11,2 a 88,4 ppm e a média do CKp da ordem de 24,4 ppm. O Yb tem média na ordem de 0,64 ppm, o SdM varia entre 0,32 a 3,19, e a média do CKp da ordem de 0,65 ppm.

Moyen & Martin (2012) separam os TTG em dois grupos, o primeiro são os TTG típicos ou de alta pressão (Low HREE) e o segundo em TTG de baixa pressão (High HREE). O primeiro grupo apresenta valores para Y inferiores a 10 ppm, as análises do SdM mostram que 5 das 13 análises apresentam esses valores, e razão Sr/Y entre 20-200 ppm enquanto que o SdM apresenta apenas 4 análises nessa razão. Os valores dos TTG do CKp encaixam nesse primeiro grupo, Y = 8 ppm e Sr/Y = 94,4. O segundo grupo é apresenta maiores quantidade de ETR pesados e valores negativos de Sr, os diagramas multielementares apresentados para o SdM apresenta anomalias negativas de Sr, que é refletido na razão Sr/Y citada acima.

De acordo com Laurent et al. (2014), a evolução dos terrenos arqueanos no Paleoarqueano consiste em dois estágios. No primeiro estágio temos a colocação das

rochas da suíte TTG, e no segundo estágio a formação de outros granitoides (e.g.: sanukitóides, biotita granitos e granitos a duas micas, e granitoides híbridos). Os diagramas a seguir apresentam a relação de elementos traços e os campos que representam tanto os TTG como biotita granitos e sanukitóides nas rochas do SdM (Figura 5.1, 5.2 e 5.3).

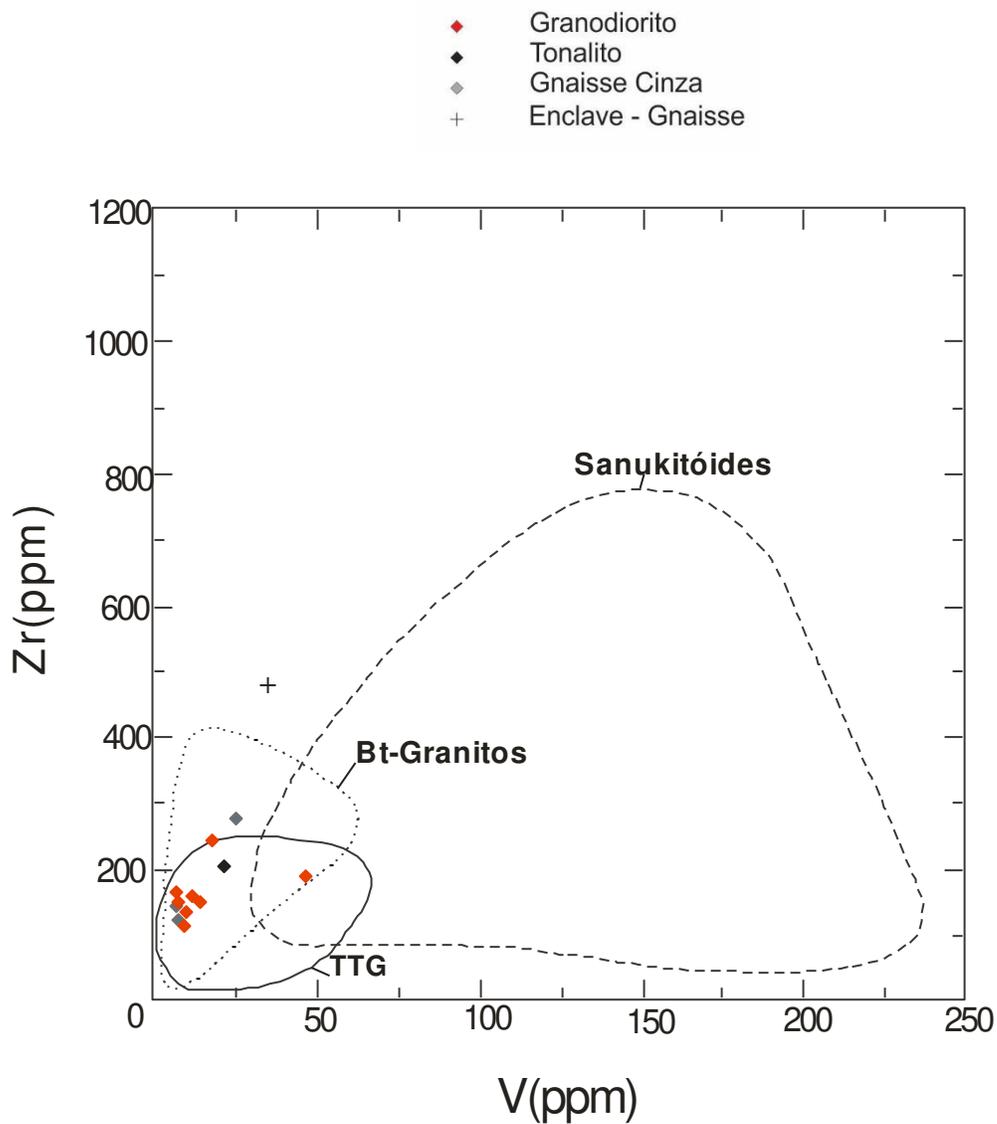


Figura 5.1. Diagrama binário de Zr (ppm) vs V (ppm), elementos incompatíveis vs. Elementos de transição com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent *et al.* (2014).

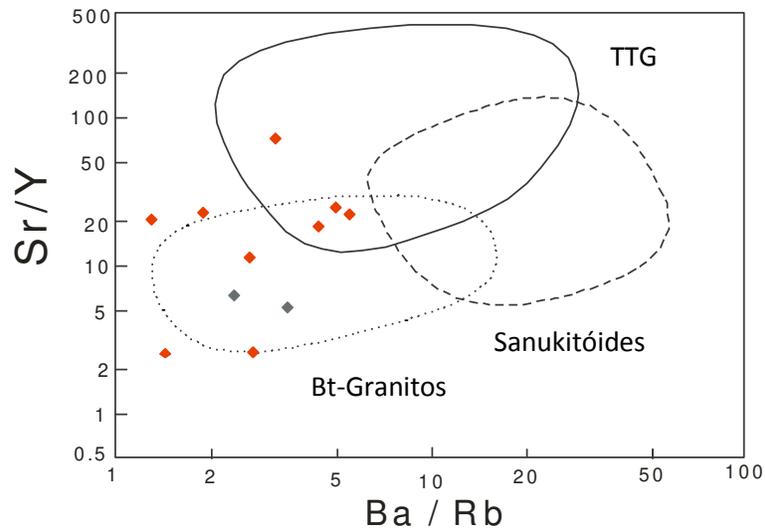


Figura 5.2. Diagrama binário de Sr/ Y vs Ba/Rb com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent *et al.* (2014).

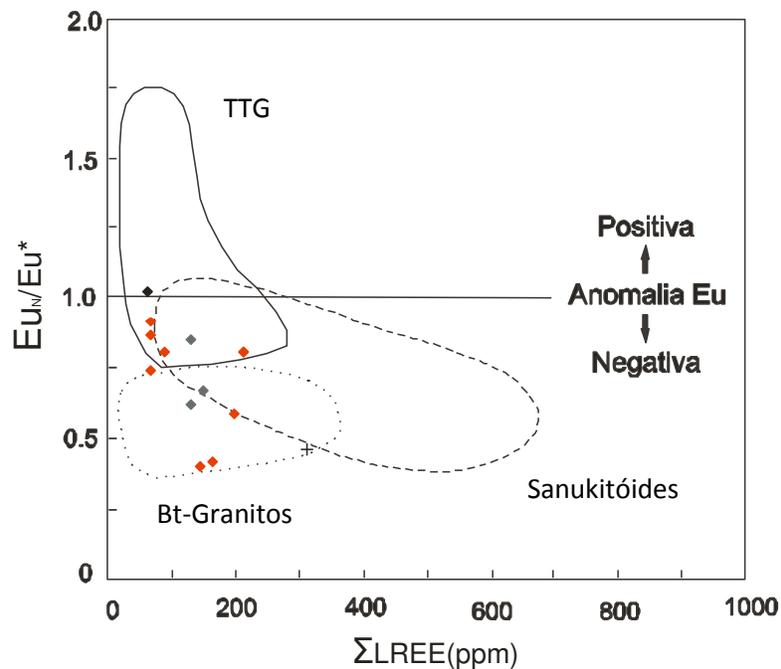


Figura 5.3. Diagrama binário da razão Eu/Eu^* vs somatória de ETR leves, La+Ce+Nd (LREE) com os campos para as rochas de composição TTG (linha contínua), Sanukitóides (tracejado) e Bt-Granitos (pontilhado) propostos por Moyen & Martin (2012). Modificado de Laurent *et al.* (2014).

As rochas do domo SdM plotam no campo das rochas de composição TTG e do biotita granitos. Laurent *et al.* (2014) descreve que o biotita granito corresponde a segunda litologia mais evidente em terrenos paleoarqueanos e basicamente consiste da fusão de gnaisses cinzas e apresenta anomalias negativas de Eu, que ocorre nas rochas do SdM. Laurent *et al.* (2014) apresenta um diagrama ternário para a identificação das potenciais fontes para as rochas de terrenos arqueanos (Figura 5.4).

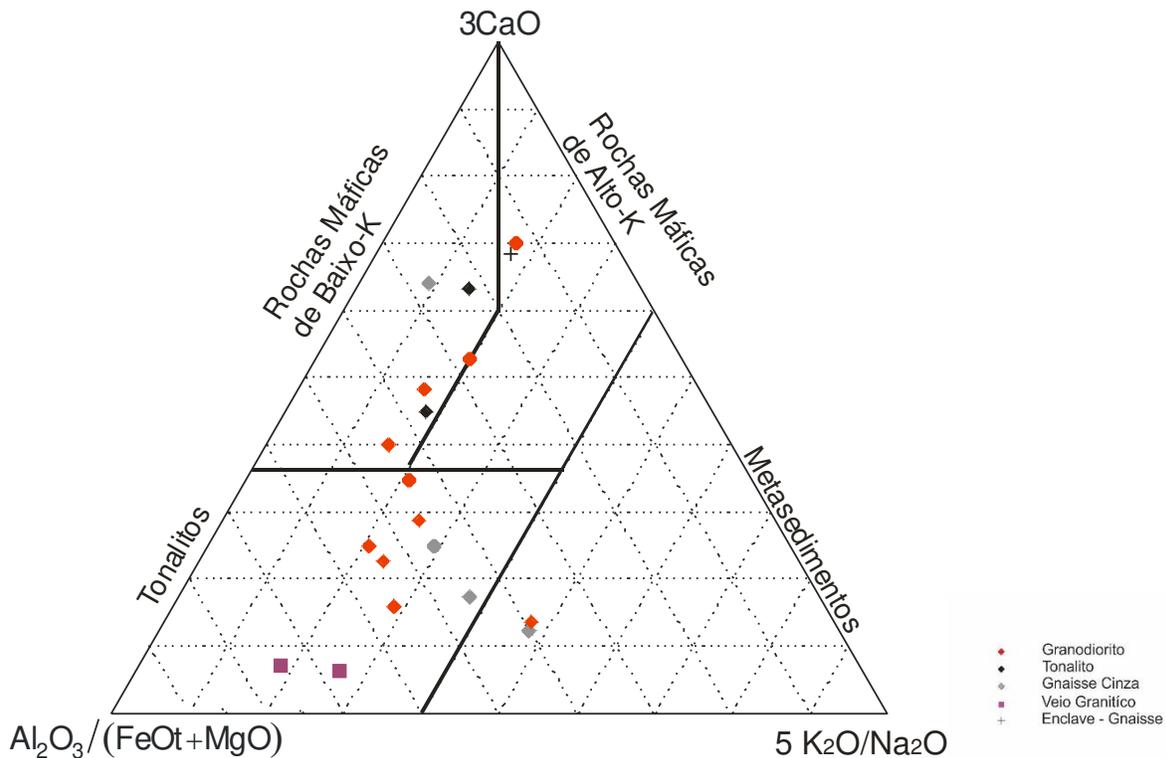


Figura 5.4 Diagrama Ternário ($Al_2O_3/(FeOt+MgO) - 3*CaO - 5*(K_2O/Na_2O)$) proposto por Laurent *et al.*, (2014) da composição do magma e potenciais fontes.

As rochas do domo do SdM plotam dentro dos campos de fontes relacionadas a rochas máficas de baixo K e tonalitos, principalmente. Martin *et al.*, (2005) apresenta um diagrama binário que relaciona a razão Sr/Y vs Y classificando o tipo da fonte das

rochas arqueanas (Figura 5.5). A distribuição do domo SdM apresenta como fontes TTG e lavas arco de ilhas, semelhante ao obtido com o diagrama ternário de Laurent et al. (2014).

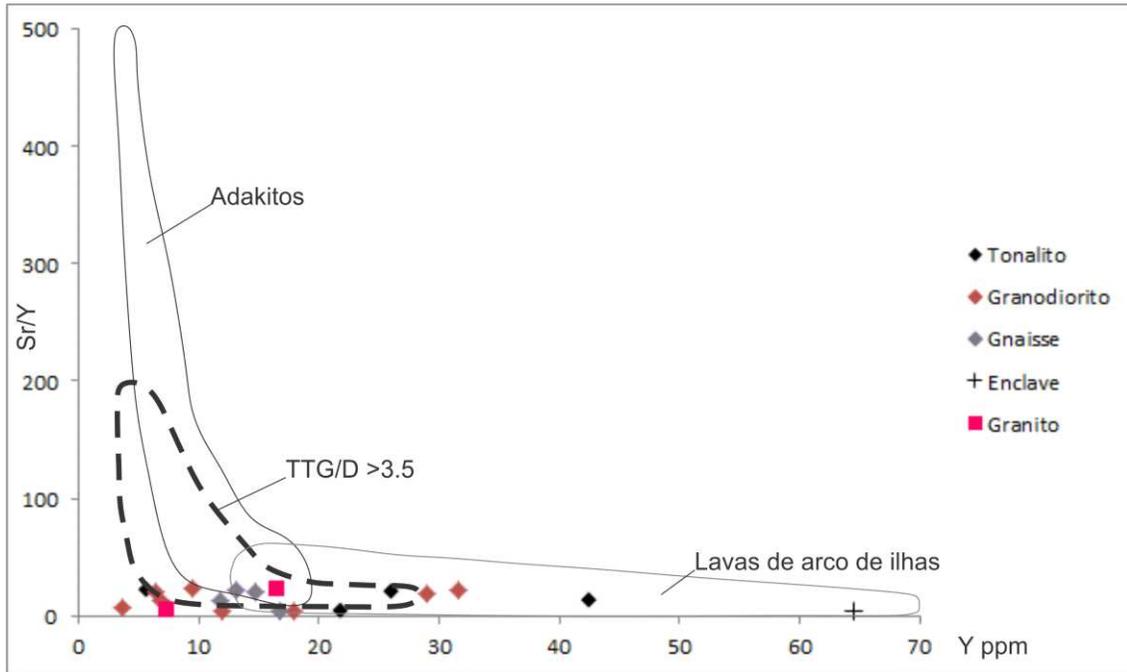


Figura 5.6 Diagrama Sr/Y vs. Y de composição e classificação da proveniência de rochas TTGs, adakitos e lavas de arco. Modificado de Martin et al., 2005.

Capítulo 6

Conclusões

O domo do Serra dos Meiras é um corpo plutônico elipsoidal de sentido norte-sul dentro da Sequência Metavulvanossedimentar Contendas-Mirante como embasamento paleoarqueano do Bloco Gavião dentro do Cráton São Francisco. Composto de granodioritos, tonalitos e gnaisses cinzas com composição cálcio-alcálica.

A suíte típica TTG apresenta assinatura química de composição toleítica tendo como fonte principal metabasaltos (Moyen & Martin, 2012). O SdM apresenta duas fontes, uma relacionada a rochas máficas, como os metabasaltos, e a outra fonte relacionada a tonalitos, que representa a fusão parcial de uma crosta mais antiga, refletindo a princípio dois eventos de formação dessas rochas. O domo Sete Voltas, adjacente ao SdM e de composição trojhmítica, apresenta também duas fontes, sendo a mais antiga de idade modelo de ~3.6 Ga como fonte de um toleíto, e a fonte das rochas mais novas seria do próprio domo (Martin, 1991).

A idade de cristalização dos litotipos presentes são de ~3.3 Ga sendo assim o domo mais novo do embasamento paleoarqueano da SCM. Porém a classificação das rochas do domo SdM não pertence ao conjunto dos TTG típicos mundiais. Elas se dividem em dois grupos específicos de rochas: o primeiro consiste em granodioritos e tonalitos cálcio-alcálicos com anomalias negativas de Sr e enriquecidos de elementos terras raras (ETR) pesados com fonte de rochas máficas de baixo-K correlatos ao TTG de baixa pressão descritos por Moyen & Martin, (2012). E o segundo em biotita granodioritos e tonalitos cálcio-alcálicos com razões K₂O/Na₂O superiores a 0.5 e anomalias negativas de Eu, e como fonte a fusão parcial de crosta tonalítica correlatos ao biotita Granito descrito por Laurent *et al.*, (2014) .

As relações estruturais sugerem que o domo do Serra dos Meiras ascendeu de níveis mais profundos, registrado por indicadores cinemáticos nas rochas encaixantes.

O cisalhamento registrado nas rochas do domo demonstra o trend WNW que está relacionado ao cavalgamento do Bloco Jequié sobre o Bloco Gavião, durante o neoarqueano – paleoproterozóico.

Agradecimentos

O projeto temático “Evolution of Archaean Terranes of the São Francisco Craton and the Borborema Province, Brazil: global environmental and geodynamic implications” (FAPESP 2012/15824-6) custeou todas as despesas de campo e laboratório para a execução desta dissertação. O autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por uma bolsa de Mestrado.

Referências Bibliográficas

- Alibert, C.; Barbosa, J.S.F. (1992) Ages U/Pb déterminés à la SHRIMP sur des zircons du complexe de Jequié, Craton de São Francisco, Bahia, Brésil. Abstract, in 14^e Réunion des Sciences de la Terre. Société Géologique de France, Toulouse, p. 4.
- Alkmim F.F., (2004) O que faz de um cráton um cráton? O Cráton do São Francisco e as revelações Almeidianas ao delimitá-lo. Geologia do Continente Sul- Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. Ed.Beca. SP. pp. 17-34.
- Almeida F. F.M. (1967) Origem e evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro: DNPM, DGM, 1967. Boletim 24I.
- Almeida F. F. M. (1977) O cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências 7: 349-364.
- Almeida, F.F.M., Hasui, Y., Brito Neves, B.B. & Fuck, R.A. (1981) Brazilian Structural Provinces: an introduction. Earth-Science Reviews 17: 1-29.
- Alves da Silva F.C., (1994) Etude structurale du Greenstone Belt Paleoproterozoique du Rio Itapicuru (Bahia, Brésil). Tese de Doutorado, Orleans, Géosciences, Université d'Orleans 340 p.
- Barbosa, J.S.F., (1997) Síntese do conhecimento sobre a evolução geotectônica das rochas metamórficas Arqueanas e Paleoproterozoicas do embasamento do Craton do S. Francisco na Bahia. Revista Brasileira de Geociências 27(3), 241–256.
- Barbosa, J.S.F., Dominguez, J.M.L. (1996). Mapa geológico do Estado da Bahia ao milionésimo: texto explicativo. Salvador: SICM, SGM.
- Barbosa, J.S.F., Sabaté, P. (2002) Geological features and the Paleoproterozoic collision of the four Archean crustal segments of the São Francisco Craton Bahia, Brazil. A synthesis. Anais. Academia Brasileira de Ciências 74 (2), 343–359.
- Barbosa, J.S.F., Sabaté, P. (2004) Archaen and Paleoproterozoic crust of the São Francisco Bahia, Brazil: geodynamic features. Precambrian Research 133, 1-27.

- Black, L.P., Gale, N.H., Moorbath, S., Pankhurst, R.J., McGregor, V.R. (1971) Isotopic dating of very early Precambrian amphibolite facies gneisses from the Godthaab district, West Greenland. *Earth and Planetary Science Letters* 12.
- Condie, K.C., 2014. How to make a continent: thirty-five years of TTG research. In: Dilek Y., Furnes H. (Eds.) *Evolution of Archean crust and Early life, modern approaches in solid earth sciences*. Springer, 7, p.: 179-193.
- Cordani, U.G.; Sato, K.; Nutman, A. (1999). Single Zircon SHRIMP determinations from Archean tonalitic rocks near Uauá, Bahia, Brazil. In: *South America Symposium on Isotope geology*, 2., Córdoba, Argentina, p. 27-30.
- Condie, K.C., 2005. TTGs and adakites: are they both slab melts? *Lithos*, 80:33–44
- Cunha, J.C.; Bastos Leal, L.R.; Fróes, R.J.B.; Teixeira, W.; Macambira, M.J.B. 1996. Idade dos Greenstone Belts e dos terrenos TTGs associados da Região do Craton do São Francisco (Bahia, Brasil). In: *Congresso Brasileiro de Geologia*, 29. Salvador, 1996. *Anais. Salvador, SGB. v. I*, p. 62-65.
- Dantas, E.L.; Neves, B.B; Fuck, R.A. (2010). Looking for the oldest rocks of South America: paleoarchean orthogneisses of the Sobradinho block, northernmost foreland of the São Francisco Cráton, Petrolina, Pernambuco, Brazil. In: *South America Symposium on Isotope Geology*, 7. Brasília. p. 137-140.
- De La Roche, H., Leterrier, J., Grandclaude, P. & Marchal, M. (1980) A classification of volcanic and plutonic rocks using R1R2 -diagram and major element analyses –its relationships with current nomenclature. *Chemical Geology* 29, 183–210.
- Debon, F. & Le Fort, P. (1983) A chemical–mineralogical classification of common plutonic rocks and associations. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences* 73, 135–149.
- Faustioni, J.M. (2015) Caracterização petrográfica e geoquímica do domo paleoarqueno Boa Vista – Mata Verde, Cráton São Francisco, Bahia. Trabalho de Conclusão de curso.
- Foley, S.F., Tiepolo, M., Vannucci, R., (2002) Growth of early continental crust controlled by melting of amphibolite in subduction zones. *Nature* 417, 637–640.
- 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, 2033– 2048.

- Guimarães, J. T.; Santos, R. A. S.; Melo, R.C. (2008). Geologia da Chapada Diamantina ocidental (Projeto Ibitiara – Rio de Contas). Salvador: CBPM, CPRM . Série Arquivos Abertos, 3.
- Hartmann, L.A., Endo, I., Suita, M.T.F., Santos, J.O.S., Frantz, J.C., Carneiro, M.A., McNaughton, N.J., Barley, M.E. (2006) Provenance and age delimitation of Quadrilátero Ferrífero sandstones based on zircon U-Pb isotopes. *Journal of South America Earth Sciences* 20 : 273-285.
- Jahn, B., Glikson, A.Y., Peucat, J.-J., Hickman, A.H. (1981) REE geochemistry and isotopic data of Archaean silicic volcanics and granitoids from the Pilbara block, western Australia: implications for early crustal evolution. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45, 1633–1652.
- Janoušek, 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(6):1255-125.
- Laurent, O., Martin, H., Moyen, J.F., Doucelance, R. (2014) The diversity and evolution of late-archean granitoids: Evidence for the onset of “modern-style” plate tectonics between 3.0 and 2.5 Ga. *Lithos* 205, 208-235.
- Ledru, P.; Cocherie, A.; Barbosa, J.S.F.; Johan, V.; Onstott, T. (1993) Age du métamorphisme granulitique dans le Craton du São Francisco (Brésil). Implications sur la nature de l'orogène transamazonien. *C.R. Acad. Sci.Paris*, 211: 120-125.
- Loureiro, H. S. C. (1991). Mundo Novo, folha Sc.24-Y-D-IV: Estado da Bahia: escala 1:100. Brasília, SF: DNPM. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil
- Marinho, M.M. et al. (1979). Projeto Contendas Mirante: relatório final, 1. Salvador: CBPM.
- Marinho, M.M., Vidal, Ph., Alibert, C., Barbosa, J.S.F., Sabaté, P. (1994 b) Geochronology of the Jequié Itabuna granulitic belt and the Contendas Mirante volcano-sedimentary belt. In: M.C.H. Figueiredo & A J. Pedreira (Eds.), *Petrological and geochronologic evolution of the oldest segments of the São Francisco Craton, Brazil*. *Boletim IG-USP*, 17, 73–96.

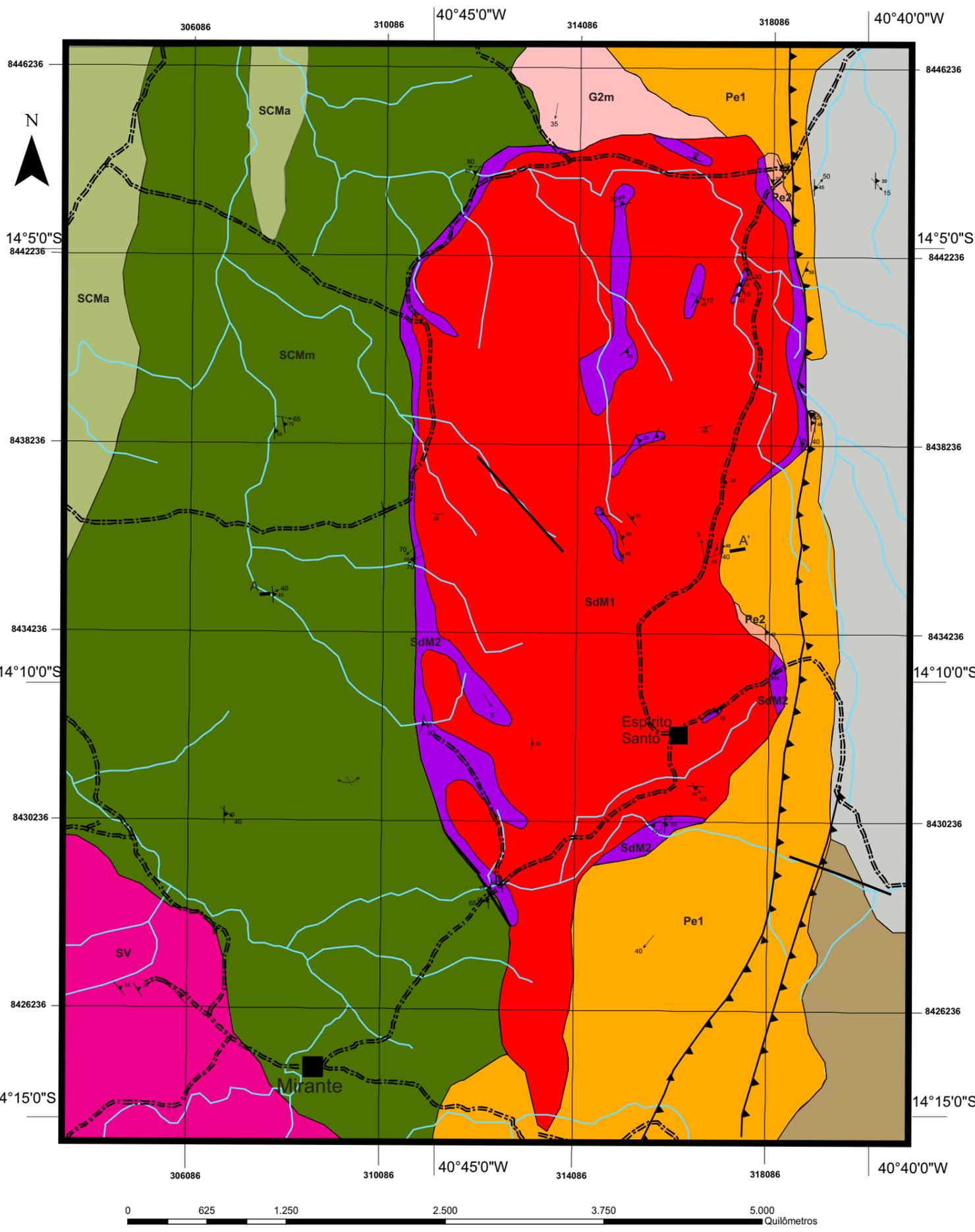
- Marinho, M.M. (1991) La séquence volcano-sédimentaire de Contendas-Mirante et la bordure occidentale du Bloc Jequié (Craton du São Francisco, Brésil): un exemple de transition Archéen-Proterozóïque. Tese de Doutorado, Univ. Clermont-Ferrand, França.
- Marinho, M.M., Sabaté, P. (1982) The Contendas–Mirante volcano-sedimentary sequence and its granitic-migmatitic basement. In: International Symposium on Archean and Early Proterozoic Geologic Evolution and Metalogenesis (ISAP), SME/CPM, Salvador, Excursion Guide, pp. 139–184.
- Marinho, M.M.; Costa, P.H.O; Silva, E.F.A.; Torquato, J.R.F. (2009). A sequência vulcanossedimentar de Contendas-Mirante: uma estrutura do tipo greenstone belt? Companhia baiana de pesquisa mineral. Série: arquivos abertos 32.
- Marinho, M.M.; Sabate, P.; Barbosa, J.S.F. (1992) The Contendas-Mirante volcano-sedimentary belt. In: Pedreira, A.J. ed. Petrologic and geochronologic evolution of the oldest segments of the São Francisco Cráton, Brazil. IGCP Project 280, p. 29-75.
- Marinho, M.M.; Sabate, P.; Barbosa, J.S.F. (1993) The Contendas-Mirante volcano-sedimentary belt. Boletim IG-USP, Publicação Especial, 15: 37-72.
- Martin H., Peucat J.J., Sabaté P., Cunha J.C. (1997) Crustal evolution in the early Archean of South America: example of the Sete Voltas Massif, Bahia State, Brazil. Precambrian Research, 82: 35-62.
- Martin H., Sabaté P., Peucat J.J., Cunha J.C. (1991) Un Segment de Croute Continentale d'Âge Archéen ancien (3,4 milliards d'années): le Massif de Sete Voltas (Bahia-Brésil). Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Série II, 313: 531–538.
- Martin, H. (1994) The Archean grey gneisses and the genesis of the continental crust. In: Condie, K.C. (Ed.), Archean crustal evolution. Developments in Precambrian Geology. Elsevier, Amsterdam, pp. 205–259.
- Martin, H.; Smithies, R.H.; Rapp, R.; Moyen, J.F.; Champion, D.; (2005). An overview of adakite, tonalite-trondhjemite-granodiorite (TTG), and sanukitoid: Relationship and some implications for crustal evolution. Lithos, 79:1-24.

- Mascarenhas J. F. (1979). Estruturas do tipo “greenstone belt” no leste da Bahia. In: Inda, H. (ed.) Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. Salvador, SMM/CPM, v.2, 25-53.
- Mascarenhas J. F.; Silva, E. F. A (1994). Greenstone belt de Mundo Novo: caracterização e implicações metalogenéticas no Cráton São Francisco. Salvador: CBPM. Série Arquivos Abertos, 5.
- Mascarenhas J. F.; Garcia, T. W. (1989). Mapa geocronológico do Estado da Bahia: texto explicativo. Salvador: SGM.
- Moyen, J.F. (2011). The composite Archaean grey gneisses: petrological significance, and evidence for a non-unique tectonic setting for Archaean crustal growth. *Lithos* 123 (1–4), 21–36.
- Moyen, J.F., Martin, H. (2012). Forty years of TTG research. *Lithos* 148, 312– 336.
- Navarro M.S., Tonetto E.M., Oliveira E.P. (2015) LA-SF-ICP-MS U-Pb zircon dating at University of Campinas, Brazil. Geonalysis-2015, Wien, August 2015.
- Nutman A.P. & Cordani U.G. (1993). Shrimp U–Pb zircon geochronology of Archean granitoids from the Contendas–Mirante area of the São Francisco Craton, Bahia, Brazil. *Precambrian Research*, 163: 179-188.
- O'Connor, J. T. (1965). A classification for quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratios. In: US Geological Survey Professional Paper B525. USGS, 79–84.
- Oliveira Júnior, T. R (1990). Geologia do extremo nordeste do Cráton São Francisco, Bahia. Dissertação de Mestrado – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- Oliveira E.P., McNaughton N.J., Armstrong R. (2010). Mesoarchaean to Palaeoproterozoic growth of the northern Segment of the Itabuna-Salvador-Curacá orogen, São Francisco craton, Brazil. In: Kusky, T., Mingguo, Z., Xiao, Z. (Eds.), *The Evolving Continents: Understanding Processes of Continental Growth*. The Geological Society, London, Special Publication 338, 263-286.
- Paixão M.A.P., Oliveira E.P., (1998). The Lagoa da Vaca complex: an Archaean layered anorthosite body on the western edge of the Uauá Block, Bahia, Brazil. *Revista Brasileira de Geociências* 28, 201–208.

- Pearce, J. A., Harris, N. W. & Tindle, A. G. (1984). Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25, 956–983.
- Peccerillo, A. & Taylor, S. R. (1976). Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 58, 63–81.
- Pedreira, A.J et al. (1975). Projeto Bahia: geologia da Chapada Diamantina: texto e mapas: relatório final. Salvador: SpRM. 5v. Relatório interno.
- Peucat, J.J. et al. (2002). 3.3 Ga SHRIMP U-Pb zircon age of a felsic metavolcanic rock from the Novo Mundo greenstone belt in the São Francisco Cráton, Bahia, (NE Brazil). *Journal of South America Earth Sciences*, oxford, v.15, p.367-373.
- Richardson, S.H.; Shirey, S.B. (2011) Subcontinental mantle evidence for the onset of plate tectonics at 3 Ga in relation to Earth's thermal evolution. American Geophysical Union, Fall Meeting 2011, abstract #U44A-08
- Rios, D.C., Davis, D.W., Conceição, H., Davis, W.J., Rosa, M.L.S., Dickin, A.P. (2008) Geologic Evolution of the Serrinha nucleus granite-greenstone terrane (NE Bahia, Brazil) constrained by U-Pb single zircon geochronology. *Precambrian Research* 170: 175-201.
- Rudnick, R.L. (1995) Making continental crust. *Nature* 378, 571–578.
- Silva, L.C da et al. (1997). U-Pb SHRIMP ages in the Itabuna-Caraíba TTG high-grade complex: the first window beyond the Paleoproterozoic overprint of the eastern Jequié Craton, Ne Brazil. In: Isgam International symposium on granites and associated mineralization, Salvador, v.1, p. 282-283.
- Shand, S. J. (1943) *Eruptive Rocks. Their Genesis, Composition, Classification, and Their Relation to Ore-Deposits with a Chapter on Meteorite*. New York: John Wiley & Sons.
- Streckeisen, A. (1974) Classification and nomenclature of plutonic rocks. *Geologische Rundschau* 63,773–786.

- Van Krakendonk, M.J., Smithies, R.H., Hickman, A.H., Wingate, M.T.D., Bodorkos, S. (2010) Evidence for Mesoarchean (~3.2Ga) rifting of the Pilbara Craton: The missing link in early Precambrian Wilson cycle, *Precambrian Research*, 177, pp. 145-161.
- Whalen J, B., Currie K. L. & Chappell B. W. (1987) A-type granites: geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 95, 407-419.
- Wilson, N. (1987). Combined Sm-Nd, Pb-Pb and Rb-Sr geochronology and isotope geochemistry in polymetamorphic Precambrian terrains: examples from Bahia, Brazil and Channel Island, U.K. 64 f. Thesis(master)-University Oxford, Reino Unido, 1987.

Mapa Geológico do Domo Serra dos Meiras, Bahia



Legenda:

Litotipos:

- Dm** Dique Máfico
- G2m** Granito a duas micas - ~1,9 Ga
- Granito Pé de Serra ~2.5 Ga
- Pe1** Granitóides alcalinos alaranjados a roseados com biotita *schlieren*, nada a pouco deformados.
- Pe2** Gnaisses alcalinos bandado alaranjados a roseados deformados.
- Sequência Metavulcanossedimentar Contendas-Mirante
- SCMa** Unidade Superior - Formação Areião - Metarenitos creme-acinzentados, em geral arcoseanos, com estratificações cruzadas frequentes. ~1.9 a 2.1 Ga
- SCMm** Unidade Intermediária - Subunidade Mirante - quartzo-sericita xistos de coloração cinza-claro, localmente com nódulos de cordierita. ~ 2,5 Ga
- Bloco Jequié ~2.8 a 3.0 Ga
- Hornblenda Ortognaisses
- Charnockitos
- Domo Serra dos Meiras ~3.3 Ga
- Granodioritos cinza-claros de granulação fina a grossa, com nenhuma a pouca deformação localmente contendo fraturas e diques de composição granítica-pegmatítica e de composição máfica
- SdM1**
- Granodioritos e gnaisses cinza-claros de granulação fina a grossa, localmente com enclaves de composição máfica (biotita e clino-piroxênio), pode apresentar fraturas e diques de composição granítica-pegmatítica e de composição máfica
- SdM2**
- Domo do Sete Voltas ~3.4 Ga
- SV** Gnaisses Cinzas de composição granodiorito-tonalítica

Convenções Estruturais

- Transepurrões Paleoproterozóicos
- Falhas
- Foliação; mergulho medido
- Lineação; mergulho medido
- Dique Granítico-Pegmatítico
- Dique Máfico
- Dobra Sinclinal
- Perfil Geológico

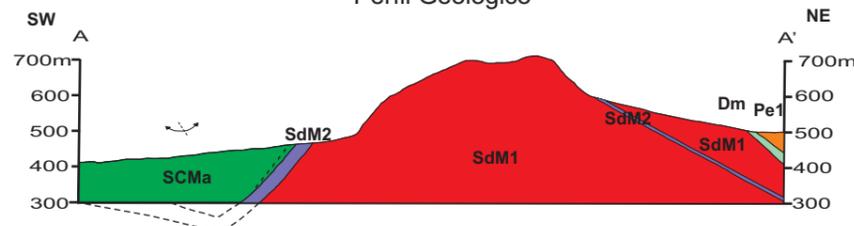
- Município / Povoado
- Hidrografia
- Estradas

Escala 1:50.000

Localização do Área

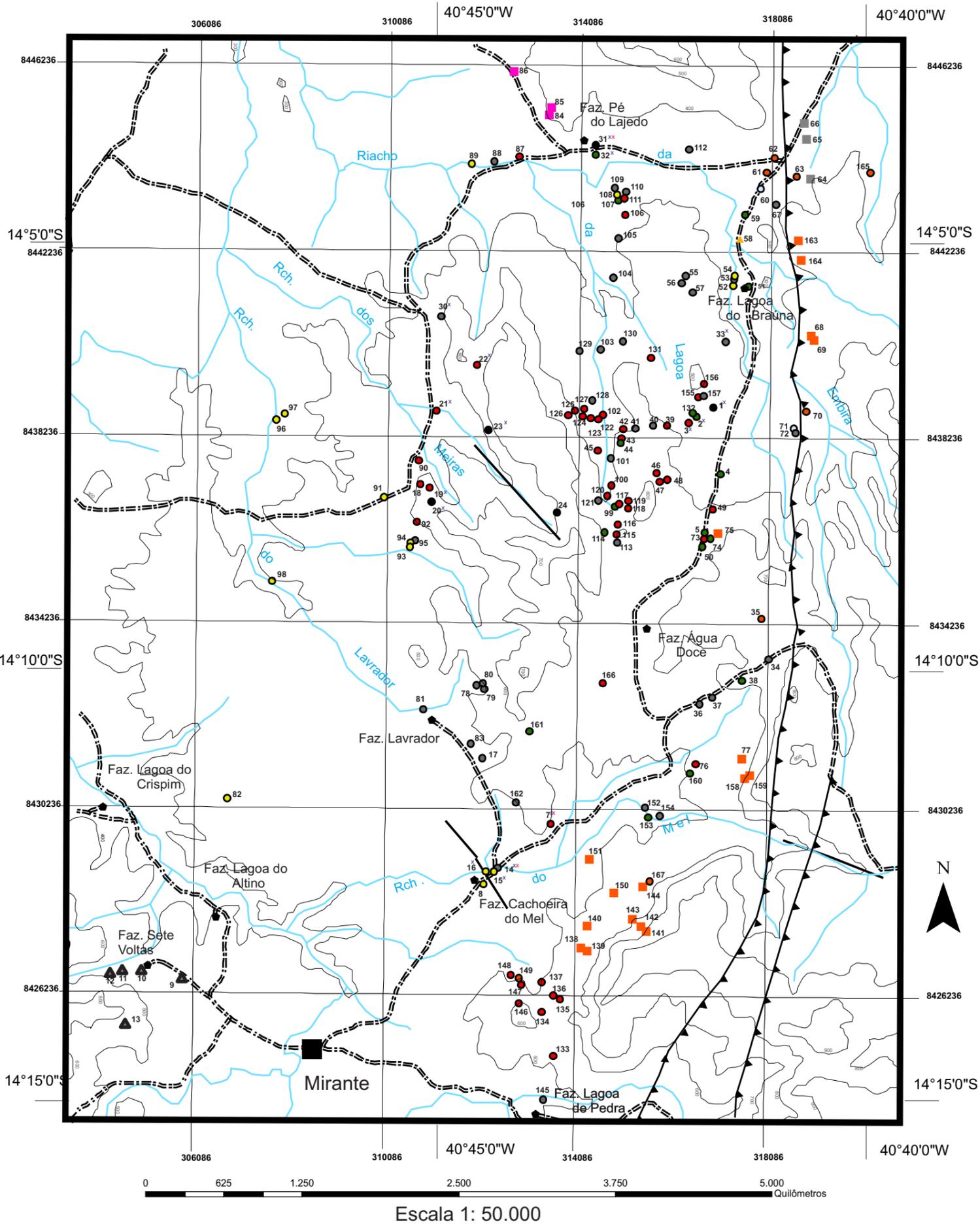


Perfil Geológico



Sistema de Coordenadas Utilizado: GCS WGS 1984
 Datum: WGS 1984
 Unidade: UTM/Graus
 Declinação Magnética em 2015: 23°W
 Fontes: CPRM (2010);
 CBPM Projeto Contendas Mirante (1975)
 IBGE. Folha SD-24-Y-A (1985)

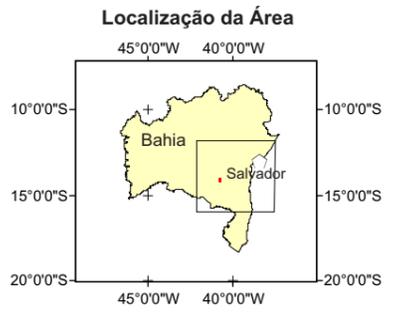
Mapa de Pontos do Domo Serra dos Meiras, Bahia



Legenda:

- ▲ Quartzito
 - Granito a duas micas
 - Pegmatito
 - Sericita Xisto
 - Granito Pé de Serra
 - Gnaiss Pé de Serra
 - Ortognaisse - Bloco Jequié
 - Diques Máficos
 - Gnaiss Cinza
 - Tonalito
 - Granodiorito
 - ▲ Gnaiss Cinza - Sete Voltas
- xx Ponto descrito
 xx x Seção Delgada e Análise Química
 xx x Geocronologia

- 500 Curva de Nível
- ▲▲ Transempurrão paleoproterozóico
- Falhas Interpretadas
- Hidrografia
- Estradas
- Município
- ◆ Fazendas



Sistema de Coordenadas Utilizado: GCS WGS 1984
 Datum: WGS 1984
 Unidade: UTM/Graus
 Declinação Magnética em 2015: 23°W
 Fontes: CPRM (2010);
 CBPM Projeto Contendas Mirante (1975)
 IBGE. Folha SD-24-Y-A (1985)

Escala 1: 50.000