



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS



CRISTIANE MARQUES DE LIMA TEIXEIRA

TESE DE DOUTORADO
**EVOLUÇÃO CRUSTAL DOS DOMÍNIOS CENTRAL E PERNAMBUCO-
ALAGOAS DA PROVÍNCIA BORBOREMA NA FOLHA VITÓRIA DE
SANTO ANTÃO (PERNAMBUCO – NORDESTE DO BRASIL)**

ORIENTADOR: Sérgio Pacheco Neves

COORIENTADOR: Gorki Mariano

**RECIFE
2015**

CRISTIANE MARQUES DE LIMA TEIXEIRA
Geóloga, Universidade Federal de Pernambuco, 2008
Mestrado em Geociências, UFPE, 2011

TESE DE DOUTORADO

**EVOLUÇÃO CRUSTAL DOS DOMÍNIOS CENTRAL E PERNAMBUCO-ALAGOAS
DA PROVÍNCIA BORBOREMA NA FOLHA VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
(PERNAMBUCO – NORDESTE DO BRASIL)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, orientada pelo Prof. Dr. Sérgio Pacheco Neves e coorientada pelo Prof. Dr. Gorki Mariano, como preenchimento parcial dos requisitos para obtenção do grau de doutor (a) em geociências, na área de concentração “Geoquímica, geofísica e evolução Crustal”, defendida do dia 23 de julho de 2015.

**RECIFE
2015**

Catálogo na fonte
Bibliotecária Valdicéa Alves, CRB-4 / 1260

T266e Teixeira, Cristiane Marques de Lima.
Evolução crustal dos domínios central e Pernambuco-Alagoas da
província Borborema na folha Vitória de Santo Antão (Pernambuco –
Nordeste do Brasil) / Cristiane Marques de Lima Teixeira. - Recife: O Autor,
2015.
192folhas, Il., e Tabs.

Orientadora: Prof^o. Dr. Sérgio Pacheco Neves.
Coorientada pelo Prof. Dr. Gorki Mariano.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação Geociências, 2015.
Inclui Referências e Anexos.

1. Geociências. 2. Província Borborema. 3. Evolução geotectônica .
4. Fotointerpretação. 5. Correlações geológicas no nordeste do Brasil e a
porção centro-oeste da África I. Silva Filho, Adejardo Francisco da.
I. Neves. Sérgio Pacheco (Orientador) II. Mariano, Gorki. III. Título.

UFPE

551 CDD (22. ed.)

BCTG/2015-244

**EVOLUÇÃO CRUSTAL DOS DOMÍNIOS CENTRAL E PERNAMBUCO-ALAGOAS
DA PROVÍNCIA BORBOREMA NA FOLHA VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
(PERNAMBUCO – NORDESTE DO BRASIL)**

Cristiane Marques de Lima Teixeira

APROVADA

Sérgio Pacheco Neves
23 de Julho de 2015

Ignez de Pinho Guimarães
23 de Julho de 2015

José Maurício Rangel da Silva
23 de Julho de 2015

Olivier Bruguier
23 de Julho de 2015

Marcos Egydio da Silva
23 de Julho de 2015

Dedico esta Tese à toda minha família, aos meus pais, ao meu marido, às minhas irmãs, às minhas lindas e graciosas sobrinhas e, em especial, ao meu irmão Etevaldo (Té) in memoriam.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer ao CNPq (*Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa*) pela concessão da bolsa de doutorado e à CAPES (*Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*) por financiar a bolsa sanduíche na França. Ao DGEO/UFPE meus agradecimentos sinceros pela disponibilidade dos laboratórios, assistências e acessibilidade ao que fosse necessário. Ao pesquisador Olivier Bruguier, da Universidade de Montpellier II - França, pela recepção, orientação, apoio e realização das análises geocronológicas. Em especial, ao meu orientador Sérgio Neves pela orientação, incentivo, apoio e paciência durante todo desenvolvimento e conclusão desta tese. Ao meu coorientador e amigo Gorki Mariano pelo apoio acadêmico, ajuda e longas conversas ao longo desta jornada. Agradeço aos meus pais e marido por tudo (apoio, incentivo, dedicação, amizade, confiança, carinho e amor em todos os momentos). Às minhas irmãs pelo companheirismo, paciência e incentivo. À minha família, de maneira geral, que sempre me apoiou e esteve sempre ao meu lado. À minha amiga Adele pelo apoio incondicional sempre. E a todos aqueles que, de alguma forma, me apoiaram e contribuíram para a elaboração e conclusão deste trabalho.

A todos, o meu muito obrigada!

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez”.
George Bernard Shaw – Dramaturgo e Jornalista Irlandês

RESUMO

A Província Borborema (NE do Brasil) é um extenso cinturão orogênico estruturado durante a Orogenia Brasileira. Ela é subdividida em vários domínios tectônicos, dois dos quais são alvo desse estudo: os domínios Central e Pernambuco-Alagoas (PEAL), separados pela zona de cisalhamento Pernambuco Leste (ZCPE). Dados litológicos, petrográficos, geoquímicos e geocronológicos foram obtidos entre os dois domínios na Folha Vitória de Santo Antão (estado de Pernambuco). Novas unidades foram reconhecidas em adição as já descritas na literatura. Ortognaisses com idade de 2,1 Ga correspondem ao embasamento paleoproterozoico. Rochas metassedimentares apresentaram grãos de zircão detríticos com idades de 2,1 Ga a 680 Ma e sobrecrecimentos em torno de 650 Ma. Esses resultados indicam proveniência variada e idade de deposição máxima entre 680 e 650 Ma. Três grupos de ortognaisses neoproterozoicos foram reconhecidos (870–859 Ma, 657–640 Ma e 630–620 Ma), com o mais antigo incluindo gnaisses situados nos extremos norte (Domínio Central) e sul (Domínio PEAL) da área. Um pequeno corpo, ortognaisse Amaraji, de aproximadamente 600 Ma, também é reconhecido e, provavelmente, marca o final da tectônica de baixo ângulo. O magmatismo granítico ocorre em três períodos, 580 Ma, 566 Ma e 562 Ma. O funcionamento da ZCPE é condicionado pela idade dos plútons mais jovens (566-562 Ma), que apresentam estrutura interna controlada pelo regime transcorrente. Em geral, os diagramas discriminantes de ambientes tectônicos são dúbios, mas rochas de composição intermediária, associadas com o Ortognaisse Altinho (~650 Ma) e com o plúton granítico mais jovem (~562 Ma) projetam-se no campo intraplaca. A evolução crustal da área mostra semelhanças nos dois domínios, sugerindo que eles faziam parte de um mesmo bloco durante a Orogenia Brasileira.

Palavras-chave: Geocronologia, Geoquímica, Evolução Crustal

ABSTRACT

The Borborema Province (NE Brazil) is an extensive orogenic belt structured during the Brasiliano orogeny. It is divided into several tectonic domains, among which two of them are the subject of this study: the Central and Pernambuco-Alagoas domains, separated by the East Pernambuco shear Zone (EPSZ). Lithologic, petrographic, geochemical and geochronological data were obtained from the two domains in the Vitória de Santo Antão sheet (state of Pernambuco). New units were recognized in addition to the ones already described in the literature. Orthogneisses constitute the Paleoproterozoic basement. Metasedimentary rocks provided detrital zircon grains with ages of 2.1 Ga to 680 Ma and overgrowths around 650 Ma. These results indicate varied provenance and maximum age of deposition between 680 and 650 Ma. Three groups of Neoproterozoic orthogneisses were recognized (870-859 Ma, 657-640 Ma and 630-620 Ma), with the oldest gneisses situated at the northern (Domain Central) and southern (PEAL Domain) extreme portions of the study area. A small body, the Amaraji orthogneiss, about 600 Ma, displaying flat-lying foliation, probably marks the end of low-angle tectonic. The granitic magmatism occurs in three periods, 580 Ma, 566 Ma and 562 Ma. The age of the EPSZ activity is constrained by the age of the youngest plutons (566-562 Ma), which have internal structure controlled by the strike-slip regime. In general, discriminant diagrams are dubious concerning the setting of intrusion of granitic orthogneisses and granitoids, but rocks of intermediate composition associated with the Altinho orthogneiss (~650 Ma) and with the Gravatá Plúton (562 Ma) fall within the intra-plate field. The crustal evolution of the area shows similarities in the two domains, suggesting they were part of the same block during Brasiliana Orogeny.

Keywords: Geochronology, Geochronology, Crustal evolution

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1.1 – Visão geral da Província Borborema com as principais zonas de cisalhamento que a subdivide em domínios Tectônicos (Modificado de Osako, 2011) 23
- Figura 1.2 - Mapa de localização geral da área de estudo. (a) localização geográfica; (b) Localização geológica (Modificado de Neves, 2003); (c) mapa esquemático de localização da área de estudo..... 26

CAPÍTULO II

- Figura 2.1 – Província Borborema, principais Domínios Fonte: Van Schmus *et al*, (2008). 29
- Figura 2.2 – Mapa simplificado das porções central e nordeste da Província Borborema. (Fonte: Neves e Mariano, 2001). 32
- Figura 2.3 – Mapa esquemático exibindo a geometria de recobrimento à direita para a ZCPE. (Modificado de Neves e Mariano, 1999). 35

CAPÍTULO III

- Figura 3.1 – Fotografias ilustrando as características petrográficas da unidade I – ortognaisses Vitória e São Lourenço que compõem o embasamento..... 43
- Figura 3.2 – Fotografias ilustrando as características petrográficas dos ortognaisses Escada e Glória do Goitá. 45
- Figura 3.3 – Fotografias ilustrando as características petrográficas das rochas metassedimentares do Complexo Surubim. 47
- Figura 3.4 – Fotografias mostrando as características petrográficas do Ortognaisse Altinho. 48
- Figura 3.5 – Fotografias ilustrando as características petrográficas do ortognaisse Alexandria. 50
- Figura 3.6 – Fotografias mostrando as características petrográficas do ortognaisse Tranquilidade. 51

| | |
|---|----|
| Figura 3.7 – Fotografias ilustrando os aspectos petrográficos do ortogneisse Amaraji. | 52 |
| Figura 3.8 – Fotografias ilustrando a ocorrência de diques graníticos da unidade da unidade enxame de diques. | 53 |
| Figura 3.9 – Fotografias exibindo as características petrográficas do granito porfirítico Ipojuca. | 54 |
| Figura 3.10 – Fotografia ilustrando as características petrográficas do Plúton Chã Grande. | 55 |
| Figura 3.11 – Fotografias ilustrando os aspectos petrográficos do plútons Gravatá. | 56 |

CAPÍTULO IV

| | |
|--|----|
| Figura 4.1 – Estereogramas de pólos da foliação e lineação regional. | 60 |
| Figura 4.2 – (a) Estereogramas de pólos das foliações miloníticas da área de estudo. | 61 |
| Figura 4.3 - Estereograma de pólos das foliações magmáticas dos granitoides. | 61 |
| Figura 4.4 – (a) fotografia ilustrando lineação de estiramento mineral associada com a foliação milonítica (ZCPE-79); (b) Estereograma das lineações (n = 73). | 61 |
| Figura 4.5 – Fotografias mostrando algumas estruturas que indicam a cinemática da área de pesquisa. | 62 |

CAPÍTULO V

| | |
|---|----|
| Figura 5.1 – Fotografias de afloramentos ilustrando migmatitos na parte norte da área, no domínio Central. | 65 |
| Figura 5.2 – Fotomicrografias de lâminas delgadas ilustrando as características microscópicas dos ortogneisses. | 66 |
| Figura 5.3 – Fotomicrografias ilustrando a mineralogia dos milonitos da área. | 67 |

Figura 5.4 - Fotomicrografias ilustrando algumas microestruturas em seções delgadas de diferentes afloramentos da ZCPE. 68

CAPÍTULO VI

Figura 6.1 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-01 do ortognaisse Vitória. 75

Figura 6.2 – Figuras mostrando imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-27 do ortognaisse Escada. 76

Figura 6.3 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-33 para o ortognaisse Glória do Goitá. 78

Figura 6.4 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-31 Complexo Surubim. 80

Figura 6.5 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-34 em zircão do Complexo Surubim. 82

Figura 6.6 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-34 em monazita do Complexo Surubim. 83

Figura 6.7 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-35 do Complexo Surubim. 85

Figura 6.8 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-30 do Complexo Surubim. 86

Figura 6.9 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-04 do ortognaisse Altinho. 88

Figura 6.10 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-18 do ortognaisse Altinho. 89

Figura 6.11 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra ZCPE-15 do ortognaisse Altinho. 91

Figura 6.12 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-14 do ortognaisse Alexandria. 93

Figura 6.13 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-24 do ortognaisse Alexandria. 94

| | |
|--|-----|
| Figura 6.14 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-16 do ortognaisse Tranquilidade. | 97 |
| Figura 6.15 – dados geocronológicos para a amostra VIT-20 do ortognaisse Tranquilidade. | 98 |
| Figura 6.16 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-37 do ortognaisse Tranquilidade. | 99 |
| Figura 6.17 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-08 para o ortognaisse Amaraji. | 101 |
| Figura 6.18 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-23 do Plúton Ipojuca. | 103 |
| Figura 6.19 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-13 do Plúton Chã Grande. | 104 |
| Figura 6.20 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-41 do Plúton Gravatá. | 106 |
| Figura 6.21 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra ZCPE-65 do Plúton Gravatá. | 107 |

CAPÍTULO 7

| | |
|---|-----|
| Figura 7.1 – Fotografias dos laboratórios e equipamentos da UFPE. | 125 |
| Figura 7.2 – Diagramas discriminantes tectônicos de Frost <i>et al.</i> (2001) para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. | 127 |
| Figura 7.3 – Diagrama SiO_2 vs. $\text{FeO}_i/(\text{FeO}_t + \text{MgO})$ de Frost <i>et al.</i> (2001) para classificação e discriminação tectônica. | 127 |
| Figura 7.4 – Diagramas pertinentes aos ortognaisses Vitória e São Lourenço. (a) Diagrama para os elementos terras raras (ETR) normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Aranhograma normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 128 |
| Figura 7.5 – Diagramas discriminantes de ambientes tectônicos para rochas graníticas, Pearce <i>et al.</i> , 1984 para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. | 134 |

| | |
|---|-----|
| Figura 7.6 – Diagramas discriminantes de granitos tipo A de Whalen (1987) para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. | 134 |
| Figura 7.7 – Diagramas discriminantes tectônicos de Frost <i>et al.</i> (2001) para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada. | 135 |
| Figura 7.8 – Diagrama de K ₂ O vs. SiO ₂ de Peccerillo e Taylor (1976) para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada. | 136 |
| Figura 7.9 – Diagramas para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada. (a) Diagrama ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Diagrama multielementos normalizados pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 136 |
| Figura 7.10 – Diagramas discriminantes de ambientes tectônicos para rochas graníticas, Pearce <i>et al.</i> , 1984, para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada. | 137 |
| Figura 7.11 – Diagramas para classificação de granitos tipo A para os ortognaisses Escada e Glória do Goitá. | 137 |
| Figura 7.12 – Diagramas de discriminação tectônica de Frost <i>et al.</i> (2001) para o ortognaisse Altinho. | 138 |
| Figura 7.13 – diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para as rochas do ortognaisse Altinho. | 138 |
| Figura 7.14 – Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Altinho. | 139 |
| Figura 7.15 – Diagramas para o ortognaisse Altinho. (a) padrão ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) multielementos normalizados pelo manto primitivo de McDonough e Sun, 1995. | 140 |
| Figura 7.16 – Diagrama discriminantes de ambientes tectônicos para as rochas do ortognaisse Altinho. | 141 |
| Figura 7.17 - Diagramas para granitos tipo A para as rochas do ortognaisse Altinho. | 141 |
| Figura 7.18 – Diagramas discriminantes para granitos de Frost <i>et al.</i> (2001) para o ortognaisse Alexandria. | 142 |

| | |
|---|-----|
| Figura 7.19 – Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Alexandria. | 143 |
| Figura 7.20 – Diagramas para o ortognaisse Alexandria. (a) padrão ETR normalizado pelo condrito de Boynton 1984; (b) Aranhagrama normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun, 1995. | 144 |
| Figura 7.21 – Diagrama Y vs. Nbdiscriminante de ambientes tectônicos de Pearce <i>et al.</i> (1984) para o ortognaisse Alexandria. | 144 |
| Figura 7.22 – Diagrama Zr+Nb+Ce+Y vs. FeOt/MgO discriminante para granitos tipo A de Whalen, 1987 para o ortognaisse Alexandria | 144 |
| Figura 7.23 – Diagrama discriminante de rochas graníticas de Frost <i>et al.</i> , 2001 para o ortognaisse Tranquilidade. | 145 |
| Figura 7.24 – Diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para o ortognaisse Tranquilidade. | 146 |
| Figura 7.25 - Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Tranquilidade. | 146 |
| Figura 7.26 – Diagramas para o ortognaisse Tranquilidade. (a) padrão ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984). (b) multielementos normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 147 |
| Figura 7.27 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambiente tectônico de Pearce <i>et al.</i> (1984). | 148 |
| Figura 7.28 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost <i>et al.</i> , (2001) para o ortognaisse Amaraji. | 148 |
| Figura 7.29 – Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O de Peccerillo e Taylor, 1976, para o ortognaisse Amaraji. | 149 |
| Figura 7.30 – Diagramas para o ortognaisse Amaraji. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984). (b) Aranhagrama normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 150 |
| Figura 7.31 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambientes tectônicos de Pearce <i>et al.</i> (1984) para o ortognaisse Amaraji.. | 151 |
| Figura 7.32 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost <i>et al.</i> , (2001) para o ortognaisse Plúton Ipojuca. | 151 |

| | |
|---|-----|
| Figura 7.33 - Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O de Peccerillo e Taylor, 1976, para o Plúton Ipojuca. | 151 |
| Figura 7.34 – Diagramas para o plúton Ipojuca. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Multielementos normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 153 |
| Figura 7.35 – Diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce <i>et al.</i> (1984) para o plúton Ipojuca. | 153 |
| Figura 7.36 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost et al., (2001) para o ortognaisse Plúton Chã Grande. | 154 |
| Figura 7.37 – Diagramas para o Plúton Chã Grande. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984). | 155 |
| Figura 7.38 – Diagramas Yvs. Nb discriminante de ambientes tectônicos de Pearce <i>et al.</i> , 1984 para o Plúton Chã Grande. | 155 |
| Figura 7.39 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost et al., (2001) para o ortognaisse Plúton Chã Grande. | 156 |
| Figura 7.40 – Diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para o Plúton Gravatá. | 156 |
| Figura 7.41 – Diagrama SiO ₂ vs. K ₂ O, Peccerillo e Taylor (1976), para o Plúton Gravatá. | 157 |
| Figura 7.42 – Diagrama ETR para o plúton Gravatá, normalizado pelo condrito de Boynton (1984). | 157 |
| Figura 7.43. Diagrama multielementos, para o Plúton Gravatá, normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995). | 158 |
| Figura 7.44 – Diagrama YxNb discriminante de ambiente tectônico de Pearce <i>et al.</i> (1984) para o Plúton Gravatá. | 158 |

CAPÍTULO 8

| | |
|--|-----|
| Figura 8.1 – Modelo simplificado da evolução geotectônica entre os domínios Pernambuco-Alagoas e de Zona Transversal. | 169 |
|--|-----|

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

| | |
|---|----|
| Tabela 2.1 - Zonas de cisalhamento limitantes e domínios da Província Borborema. | 30 |
|---|----|

CAPÍTULO VI

| | |
|---|----|
| Tabela 6.1 – Identificação das amostras por unidades e quantidades de cristais de zircão e monazita separados para análises. | 73 |
|---|----|

| | |
|---|-----|
| Tabela 6.2 - Resultados das análises U/Pb por LA-ICP-MS em zircões e monazitas de rochas dos domínios Central e Pernambuco-Alagoas, Província Borborema, NE do Brasil. | 109 |
|---|-----|

CAPÍTULO VII

| | |
|--|-----|
| Tabela 7.1 - Dados litogeoquímicos de todas as unidades geológicas (valores dos óxidos em wt% e elementos menores e traços em ppm). | 129 |
|--|-----|

SUMÁRIO

Agradecimentos

Resumo

Abstract

Lista de Figuras

Lista de tabelas

Sumário

| | |
|---|----|
| Capítulo I – Introdução | 22 |
| 1.1. Apresentação | 23 |
| 1.2. Objetivos | 24 |
| 1.3. Materiais e Métodos | 25 |
| | |
| Capítulo II – Geologia Regional | 27 |
| 2.1. Introdução | 28 |
| 2.2. Divisão tectônica da Província Borborema | 30 |
| 2.3. Zona de cisalhamento Pernambuco ou Lineamento Pernambuco e domínios adjacentes | 30 |
| 2.4. Domínio Central ou Domínio de Zona Transversal | 30 |
| 2.4.1 Faixa Pernambuco Leste | 33 |
| 2.5. Zona de Cisalhamento Pernambuco Leste | 34 |
| 2.6. Magmatismo Brasileiro no domínio Central | 36 |
| 2.7. Domínio Sul | 37 |
| 2.7.1 Domínio Pernambuco Alagoas | 37 |
| 2.7.2. Magmatismos Brasileiro no Domínio PEAL | 38 |
| | |
| Capítulo III – Unidades Mapeadas: Aspectos de Campo e Petrográficos | 40 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1. Introdução | 41 |
| 3.2. Ortognaise Vitória – São Lourenço ~2.1 Ga | 42 |
| 3.3. Complexo metanortosítico de Passira – CMP | 44 |
| 3.4. Ortognaisses Glória de Goitá e Escada – ~870 Ma | 44 |
| 3.5. Complexo Surubim - 650 – 680 Ma | 45 |
| 3.6. Ortognaise Altinho - ~657 Ma | 46 |
| 3.7. Ortognaise Alexandria – ~645 Ma | 49 |
| 3.8. Ortognaise Tranquilidade – ~630 Ma | 49 |
| 3.9. Ortognaise Amaraji – ~600 Ma | 51 |
| 3.10. Enxame de diques | 52 |
| 3.11. Corpos graníticos do sul da área – ~580 Ma | 53 |
| 3.12. Plúton Chã Grande - ~566 Ma | 51 |
| 3.13. Plúton Gravatá - ~562 Ma | 55 |
| | |
| CAPÍTULO IV – Aspectos estruturais | 58 |
| 4. Introdução | 59 |
| 4.1. Estruturas | 59 |
| 4.1.1. Foliação | 59 |
| 4.1.2. Lineações | 61 |
| 4.2. Cinemática | 62 |
| 4.3. Dobramentos | 63 |
| | |
| CAPÍTULO V – Condições Metamórficas | 64 |
| 5. Metamorfismo da área de estudo | 65 |
| | |
| CAPÍTULO VI – Geocronologia | 69 |

| | |
|---|------------|
| 6.1. Introdução | 70 |
| 6.2. Método U-Pb por LA-ICP-MS | 70 |
| 6.3. Metodologia e parâmetros analíticos | 71 |
| 6.4. Resultados | 72 |
| 6.4.1. Ortognaisse Vitória – São Lourenço (Amostra VIT-01) | 73 |
| 6.4.2. Ortognaises Escada (amostra VIT-27) e Glória do Goitá (VIT-33) | 74 |
| 6.4.3. Complexo Surubim | 79 |
| 6.4.4. Ortognaisse Altinho | 86 |
| 6.4.5. Ortognaisse Alexandria | 92 |
| 6.4.6. Ortognaisse Tranquilidade | 94 |
| 6.4.7. Unidade VIII – Ortognaisse Amaraji | 100 |
| 6.4.8. Granitos do extremo sul da área | 102 |
| 6.4.9. Plúton Chã-Grande | 103 |
| 6.4.10. Plúton Gravatá | 105 |
| | |
| CAPÍTULO VII – Aspectos Litogeoquímicos | 124 |
| 7.1. Materiais e Métodos | 125 |
| 7.2. Unidade mapeadas | 126 |
| 7.2.1. Ortognaisse Vitória – São Lourenço ~2,1 Ga | 125 |
| 7.2.2. Ortognaises Glória do Goitá e Escada - ~870 Ma | 134 |
| 7.2.3. Ortognaisse Altinho - ~650 Ma | 137 |
| 7.2.4. Ortognaisse Alexandria– ~645 Ma | 142 |
| 7.2.5. Ortognaisse Tranquilidade – ~630 Ma | 145 |
| 7.2.6. Ortognaisse Amaraji - ~600 Ma | 148 |
| 7.2.7. Granitos do extremo sul da área ~580 Ma. | 151 |
| 7.2.8. Plúton Chã Grande – ~566 Ma | 154 |

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 7.3.9. Pluton Gravatá – ~562 Ma | 156 |
|---------------------------------------|-----|

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO VIII – DISCUSSÃO E CONCLUSÕES | 159 |
|---|------------|

| | |
|----------------------|-----|
| 8.1. Tectônica | 160 |
|----------------------|-----|

| | |
|---------------------------------------|-----|
| 8.2. Evolução paleoproterozoica | 161 |
|---------------------------------------|-----|

| | |
|-------------------------------|-----|
| 8.3. Magmatismo toniano | 161 |
|-------------------------------|-----|

| | |
|-----------------------------|-----|
| 8.4. Complexo Surubim | 162 |
|-----------------------------|-----|

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 8.5. Magmatismo Criogeniano | 163 |
|-----------------------------------|-----|

| | |
|----------------------------------|-----|
| 8.6. Magmatismo Ediacarano | 164 |
|----------------------------------|-----|

| | |
|--|-----|
| 8.6.1. Ortognaisse Tranquilidade | 164 |
|--|-----|

| | |
|----------------------------------|-----|
| 8.6.2. Ortognaisse Amaraji | 165 |
|----------------------------------|-----|

| | |
|--|-----|
| 8.6.3. Granitos do extremo sul da área | 165 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| 8.6.4. Plútons Chã-Grande e Gravatá | 166 |
|---|-----|

| | |
|---------------------------------|-----|
| 8.7. Considerações finais | 167 |
|---------------------------------|-----|

| | |
|---|------------|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 170 |
|---|------------|

| | |
|---------------|-----|
| ANEXO I | 178 |
|---------------|-----|

ANEXO II – MAPA GEOLÓGICO DA ÁREA

ANEXO III – MAPA DE PONTOS

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1. Apresentação

A Província Borborema (PB) (Figura 1.1), Nordeste do Brasil, é um amplo cinturão orogênico de aproximadamente 450.000 km², formado a partir da orogenia Brasileira/Pan-Africana (~600 Ma) e compartimentada em vários domínios, separados por amplas zonas de cisalhamento transcorrentes (Figura 1.1). Através destas zonas, cinco domínios são considerados (Brito Neves et al., 2000): Médio Coreauá, Ceará Central, Rio Grande do Norte, Zona Transversal ou Central e Sul. Este último é subdividido em vários domínios, Pernambuco-Alagoas, Riacho do Pontal e Sergipano (Van Schmus, 2008). As principais zonas de cisalhamento que subdividem a PB em domínios são: Sobral-Pedro II ou Lineamento Transbrasiliano; Portalegre ou Jaguaribe ou, ainda, Senador Pompeu; Patos e; Pernambuco.

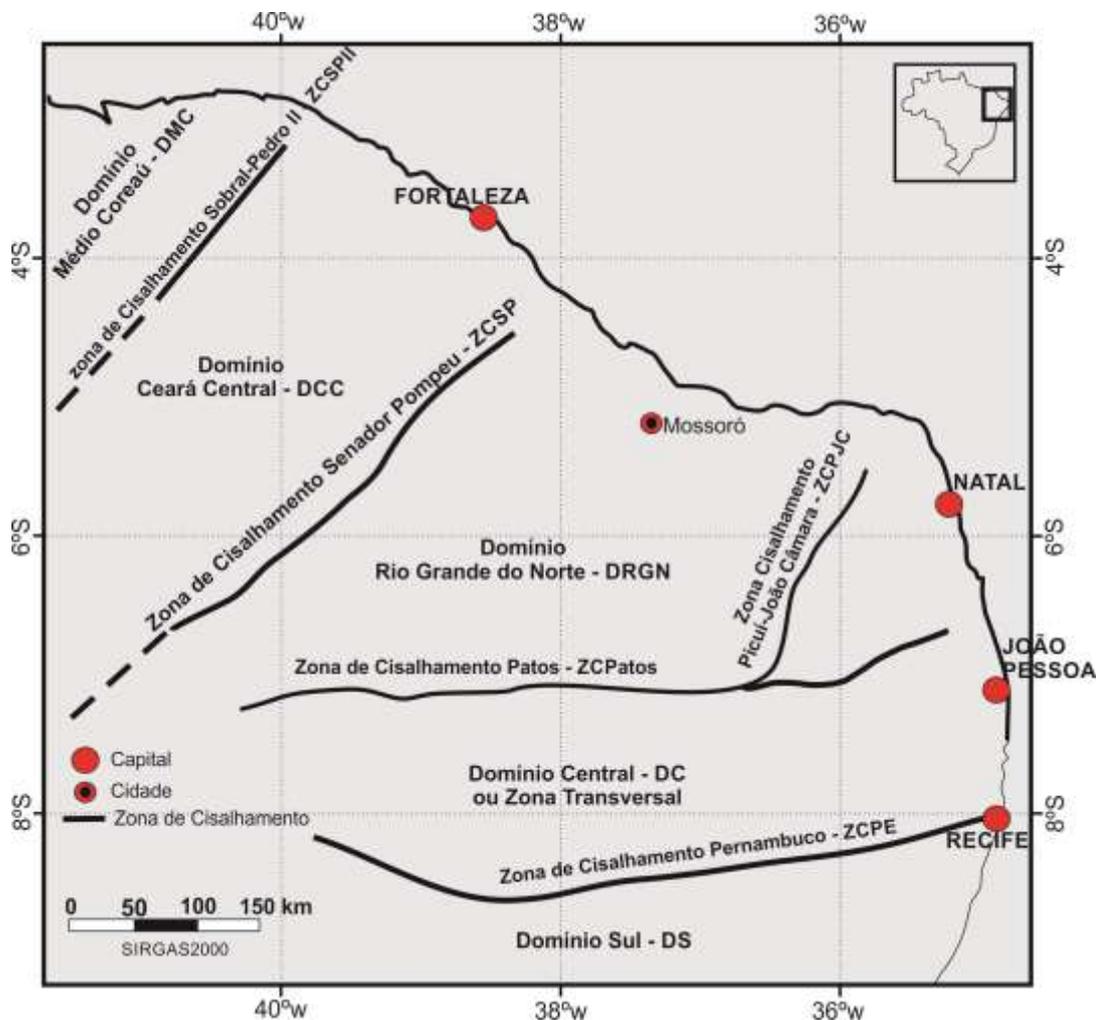


Figura 1.1 – Visão geral da Província Borborema com as principais zonas de cisalhamento que a subdividem em domínios Tectônicos. (Modificado de Osako, 2011).

A área de estudo está situada entre os domínios Central ou da Zona Transversal (DC ou ZT) e o Pernambuco-Alagoas (PEAL), que são separados pela zona de cisalhamento Pernambuco Leste, e são o alvo de pesquisa neste trabalho. A geologia do Domínio Central compreende ortognaisses de composição variada, predominantemente de idade Paleoproterozoica, sequências metassedimentares, rochas intrusivas e milonitos desenvolvidos ao longo de zonas de cisalhamento. A geologia do Domínio Pernambuco-Alagoas compreende litologias também de composição variada, predominando ortognaisses Paleo- e Neoproterozoicos, rochas metassedimentares de alto grau, sequências supracrustais e granitóides.

A região de pesquisa (Figura 1.2c), com, aproximadamente, 3000 km², está localizada no estado de Pernambuco alguns municípios principais que, entre eles estão: Jaboatão dos Guararapes, Vitória de Santo Antão, Amaraji, Escada e Cabo de Santo Agostinho. Ela tem a facilidade de ser cortada por várias vias de acesso, com algumas principais: BR-232, BR-101, PE-63, PE-60, PE-50 e PE-45. As duas principais começam em Recife. Os principais perfis foram feitos pela BR-232, e pelas vias estaduais (PE-45 e PE-50 e PE-63), com complementação por estradas sem pavimentação.

1.2. Objetivos

Os objetivos desta pesquisa foram comparar os domínios Central e Pernambuco Alagoas e tentar avaliar a evolução geotectônica dos mesmos. Para tanto, foram (1) realizados levantamentos de dados de campo, na escala 1:100.000, utilizando a Folha topográfica Vitória de Santo Antão (SC.25-V-A-IIIMI-1371) do ano de 1986, visando verificar semelhanças e/ou diferenças entre eles; (2) estudadas as características estruturais e microestruturais das unidades mapeadas, ponderando seus aspectos deformacionais e a dinâmica durante sua formação; (3) feitas a caracterização petrográfica e geoquímica das diversas unidades, e; (4) realizadas análises geocronológicas, datando várias amostras dos dois domínios e de milonitos associados com a Zona de Cisalhamento Pernambuco Leste (ZCPE), tentando delinear a evolução temporal dos eventos geológicos que os afetaram.

1.3. Materiais e métodos

Os seguintes métodos foram utilizados para a execução da tese:

(a) Levantamento bibliográfico: aquisição de dados através da consulta de livros, artigos, mapas, e outras possíveis fontes de informação (CD-ROM, Internet, etc).

(b) Fotointerpretação e análise de imagens de satélite e aerogeofísicas utilizando todas as escalas disponíveis. A utilização de imagens aerogeofísicas, para a folha Vitória de Santo Antão, foi imprescindível na composição do mapa geológico, pois a mesma auxiliou na separação das unidades litológicas, bem como na interpretação estrutural e geométrica entre os domínios.

(c) Mapeamento geológico: trabalho de campo onde foram verificadas litologias, contatos e estruturas. O trabalho de campo foi efetuado com o auxílio das cartas topográficas Gurjaú (SC.25-V-A-II-2-SE), Jaboatão (SC.25-V-A-II-2-NE), Tapacurá (SC.25-V-A-II/2-NOMI-1371/2-NO), Massaranduba (SC.25-V-A-II/2-SOMI-1371/2-SO), Pacas (SC.25-V-A-II-1-SE) e, principalmente a Vitória de Santo Antão (SC.25-V-A-II-1-NE). Todas as folhas são na escala de 1:25.000, exceto da folha topográfica Vitória de Santo Antão (SC.25-V-A-II) que é na escala 1:100.000. As etapas de mapeamento geológico foram concluídas com a visita a 227 afloramentos (Mapas de pontos e geológico no anexo II; tabela de pontos no Anexo I).

(d) Estudos petrográficos: identificação dos minerais, relações entre eles, percentuais, microestruturas, etc.

(e) Litogeoquímica de elementos maiores e traços: em campo, foram coletadas amostras representativas de vários tipos de rochas. Estas foram lavadas, fotografadas, britadas e, por fim, pulverizadas para serem analisadas.

(f) Datação de ortognaisses, rochas metassedimentares, granitoides e um basalto: em campo foram coletadas amostras representativas de vários tipos de rochas. As análises geocronológicas foram realizadas no laboratório de LA-ICP-MS da Universidade de Montpellier II - França, onde foram feitas 22 análises. Posteriormente, imagens em catodoluminescência (CL) foram obtidas para localizar, pontualmente, a posição de cada análise.

(g) Integração dos dados e elaboração da tese. Esta etapa foi realizada através da interpretação de dados de campo; análises de amostras de mão; estudo sobre aproximadamente 100 seções delgadas; interpretação de 52 análises litogeoquímicas; e 22 análises geocronológicas.

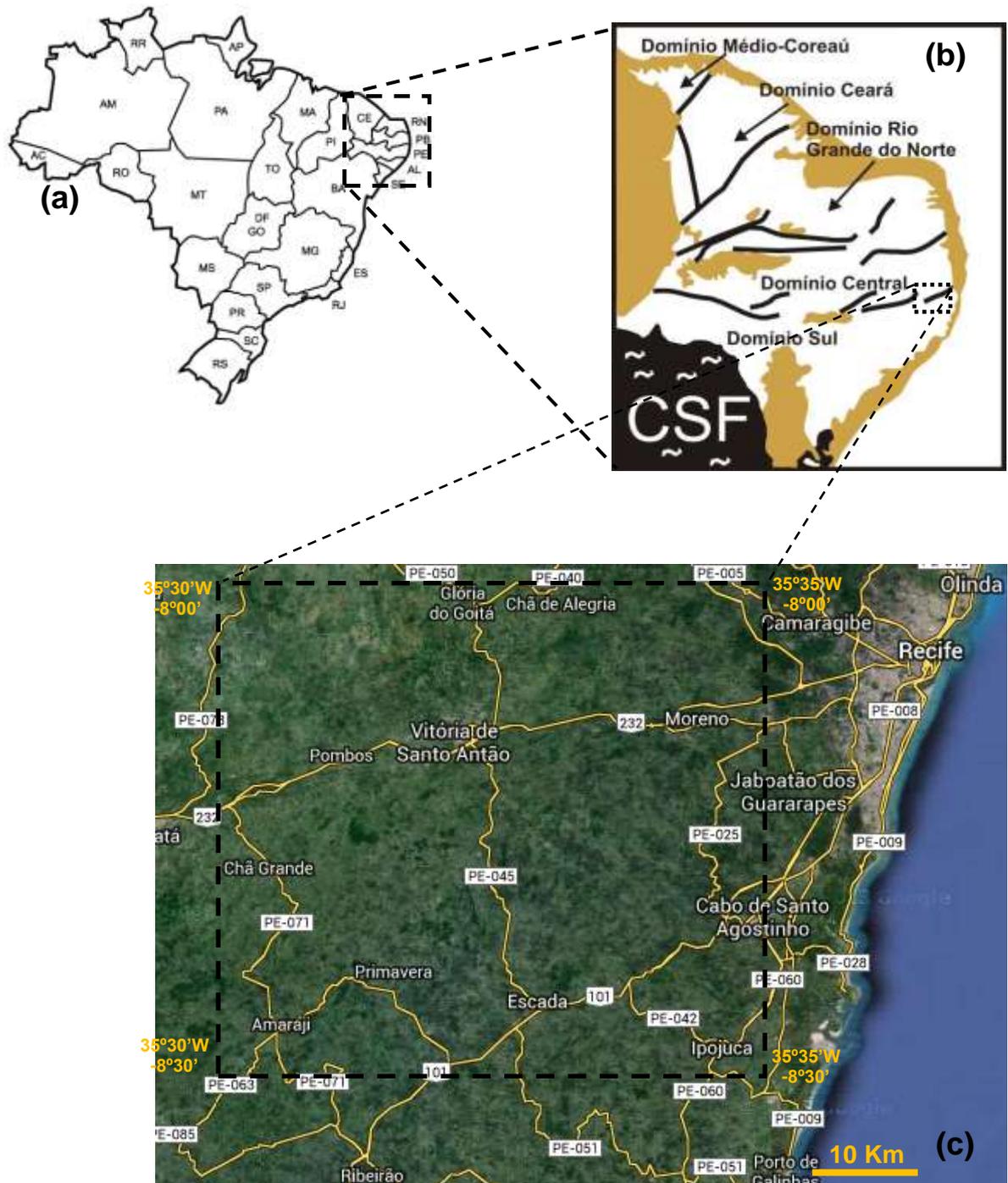


Figura 1.2 - Mapa de localização geral da área de estudo. (a) localização geográfica; (b) Localização geológica (Modificado de Neves, 2003); (c) mapa esquemático de localização da área de estudo (fonte: www.google.com.br/maps, 2015).

CAPÍTULO II

GEOLOGIA REGIONAL

2.1. Introdução

A Província Borborema (PB), Nordeste do Brasil, representa um extenso cinturão orogênico de aproximadamente 450.000 km² gerado durante a orogenia Brasileira/Pan-Africana (~600 Ma) como resultado da convergência entre os crátons Oeste Africano-São Luiz, Amazônico e São Francisco-Congo na consolidação do Supercontinente Gondwana Ocidental (Almeida *et al.*, 1981; Brito Neves e Cordani, 1991; Jardim de Sá, 1994; Trompette, 1994; Caby *et al.*, 1995; Van Schmus *et al.*, 1995; Vauchez *et al.*, 1995; Dantas, 1998; Brito Neves *et al.*, 2000; Toteu *et al.*, 2001). A PB tem seus limites norte e leste com o Oceano Atlântico e as bacias costeiras da Plataforma Brasileira; e ao sul com o Cráton São Francisco e, a oeste com a Bacia do Parnaíba (Figura 2.1).

Correlações geológicas têm sido reconhecidas entre o nordeste do Brasil e a porção centro-oeste da África (Caby, 1989; Castaing *et al.*, 1994; Trompette, 1994; Neves, 2003; Archanjo *et al.*, 2013). Van Schmus *et al.*, (2008) acreditam que as relações globais entre Brasil e África são consistentes com um modelo no qual, do tarde Mesoproterozoico ao cedo Neoproterozoico, a quebra de um supercontinente Paleoproterozoico (Continente Atlântica; Rogers, 1996) criou uma grande região entre os crátons Congo-São Francisco e Oeste Africano - Amazoniano, consistindo de bacias extensionais embasadas por crosta Paleoproterozoica e formação de oceanos. Guimarães *et al.* (2012) representou um modelo de tectônica extensional durante o Cedo Neoproterozoico na porção Central da Província.

A PB tem a ela relacionada importantes eventos tectônicos, magmáticos e térmicos de idades principalmente Paleoproterozoica e Neoproterozoica associados aos ciclos Transamazônico e Brasileiro, respectivamente. Ela é composta por um embasamento gnáissico migmatítico em que o componente gnáissico é o mais expressivo e varia em composição de granítica a quartzo diorítica. Associado a este embasamento ocorrem rochas metassedimentares, metaultramáficas, metagabros e anfíbolitos. O Ciclo Brasileiro é marcado por cinturões semi-contínuos de rochas supracrustais metamorfizadas, por uma rede de zonas de cisalhamento transcorrentes e por numerosas intrusões.

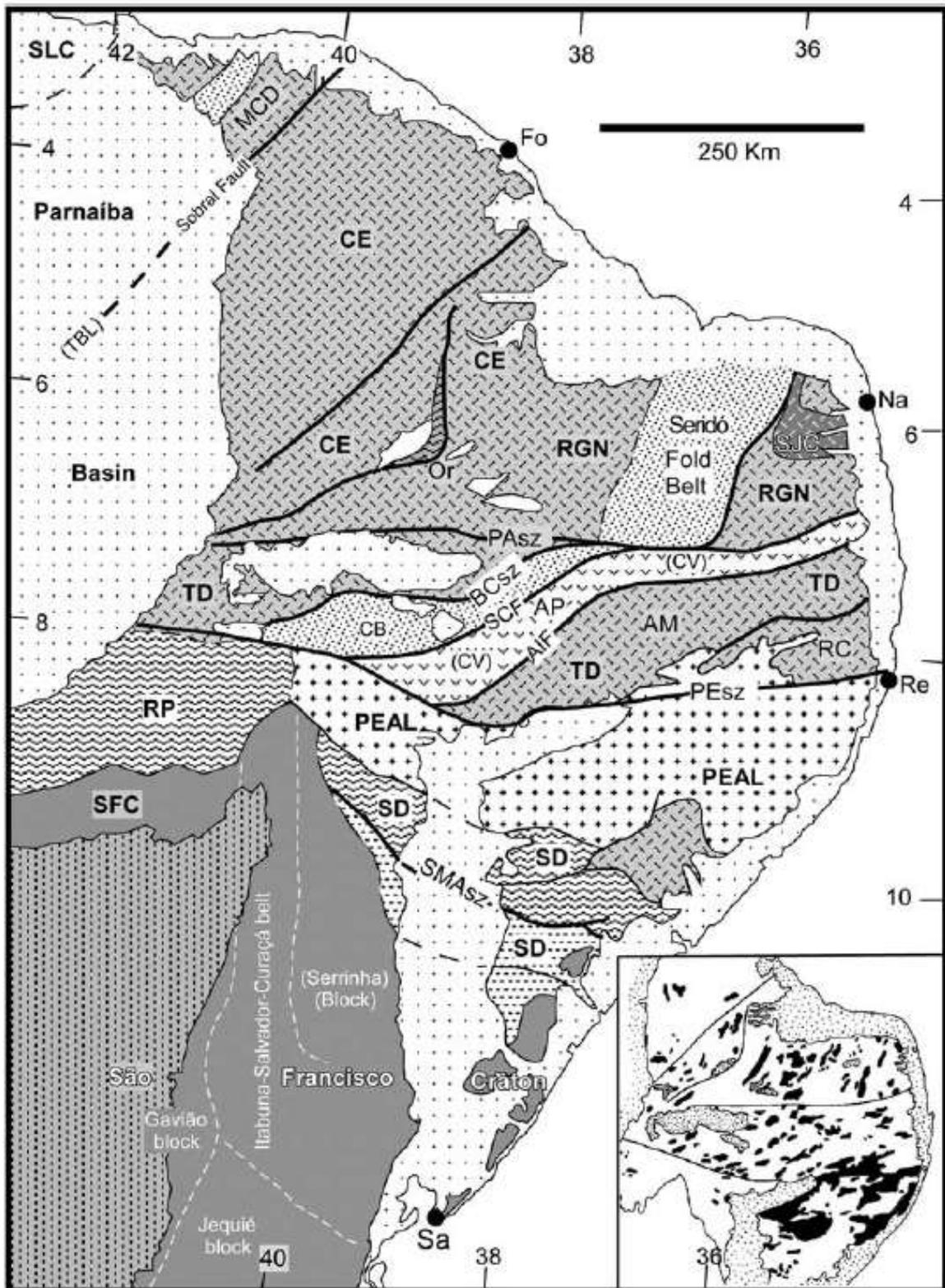


Figura 2.1 – Província Borborema, principais Domínios: CE, Domínio Ceará; MCD, Domínio Médio Coreaú; PEAL, Domínio Pernambuco-Alagoas; RGN, Domínio Rio Grande do Norte; RP, Domínio Riacho do Pontal; SD, Domínio Sergipano; TD, Domínio Transversal ou Central; PASz, zona de cisalhamento Patos; PESz, zona de cisalhamento Pernambuco; SMAsz, zona de cisalhamento São Miguel do Aleixo. Subdomínios do Domínio Central: RC, AM e AP, "terrenos" Rio Capibaribe, Alto Moxoto e Alto Pajeu; CV e CB, faixas Cariris Velhos e Cachoeirinha. Fonte: Van Schmus *et al*, (2008).

2.2. Divisão tectônica da Província Borborema

Os principais domínios tectônicos da Província Borborema (PB) são separados por extensas zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais (Tabela 2.1; Figuras 1.1 e 2.1) aparentemente tardias à evolução tectônica da PB.

| Zonas de cisalhamento limitantes e domínios da PB. | |
|--|---|
| Zonas de Cisalhamento limitantes | Domínios tectônicos limitados |
| Sobral Pedro II ou Lineamento Transbrasiliano | Médio Coreaú (DMC) / Domínio Ceará Central (DCC) |
| Portalegre ou Jaguaribe ou, ainda, Senador Pompeu | Ceará Central (DCC) / Rio Grande do Norte (DRN) |
| Patos | Rio Grande do Norte (DRN) / Zona Transversal (DZT) |
| Pernambuco ou Lineamento Pernambuco | Zona Transversal (DZT) / Domínio Sul ou Sudeste (DSE) |

Tabela 2.1 - Zonas de cisalhamento limitantes e domínios da Província Borborema.

2.3. Zona de cisalhamento Pernambuco ou Lineamento Pernambuco e domínios adjacentes

O Lineamento Pernambuco ou Zona de Cisalhamento Pernambuco está geologicamente localizado entre dois domínios: Central ou Zona Transversal e Sul ou Sudeste (Figuras 1.1 e 2.1)

2.4. Domínio Central ou Domínio Zona Transversal

A geologia do Domínio Central compreende ortognaisses de composição variada, predominantemente de idade Paleoproterozoica, sequências metassedimentares, rochas intrusivas e milonitos desenvolvidos ao longo das zonas de cisalhamento dextrais e sinistrais que recortam a região (Vauchez e Egydio-Silva, 1992; Neves e Vauchez, 1995; Neves e Mariano, 1999).

Algumas divisões foram propostas para a Zona Transversal contendo diversas regiões ou elementos litotectônicos, como cinturões dobrados Piancó-Alto Brígida a oeste e Pajeú-Paraíba a leste (Brito Neves, 1983), sendo o primeiro também chamado de Cinturão Cachoeirinha-Salgueiro (Sial, 1997). Três terrenos principais foram propostos por Santos (1996) e Santos et al., (1997) para a área leste a central do Domínio Transversal, designados como: Terreno Rio Capibaribe – RCT marcado por diferentes sequências de rochas supracrustais de idades Neoproterozoicas e plútons provenientes do ciclo Brasileiro; Terreno Alto Pajeú – APT que consiste em muitas rochas supracrustais e ortognaisses; Terreno Alto Moxotó – AMT caracterizado por constantes exposições do embasamento transamazônico retrabalhado, e espaçados pequenos plútons Brasileiros.

Outra proposta, sem vínculo com terrenos tectônicos, sugere que as áreas com dominância de rochas supracrustais continuem a ser designadas como *faixas* e não *terrenos* (Neves e Mariano, 2001). Assim, no setor central da PB, o “terreno” Alto Pajeú deveria ser referido como faixa Pajeú-Paraíba e, as supracrustais que dominam no leste e que são incluídas em parte dos “terrenos” Rio Capibaribe e Alto Moxotó, como faixa Pernambuco Leste (Neves e Mariano, 2001) (Figura 2.2).

Ortognaisses datados pelo método U-Pb em zircão mostram idades de 2.2-2.0 Ga (Santos, 1995; Van Schmus et al., 1995; Brito Neves et al., 2001a, b; Neves et al., 2004, 2006, 2015), interpretadas como sendo de cristalização do protólito, durante a orogenia Transamazônica/Eburneana. A presença de xenocristais de zircões em granitóides Brasileiros e idades Sm-Nd mais antigas que sua idade de cristalização sugerem que rochas Paleoproterozóicas ocorrem extensivamente na crosta profunda (Neves et al., 2014).

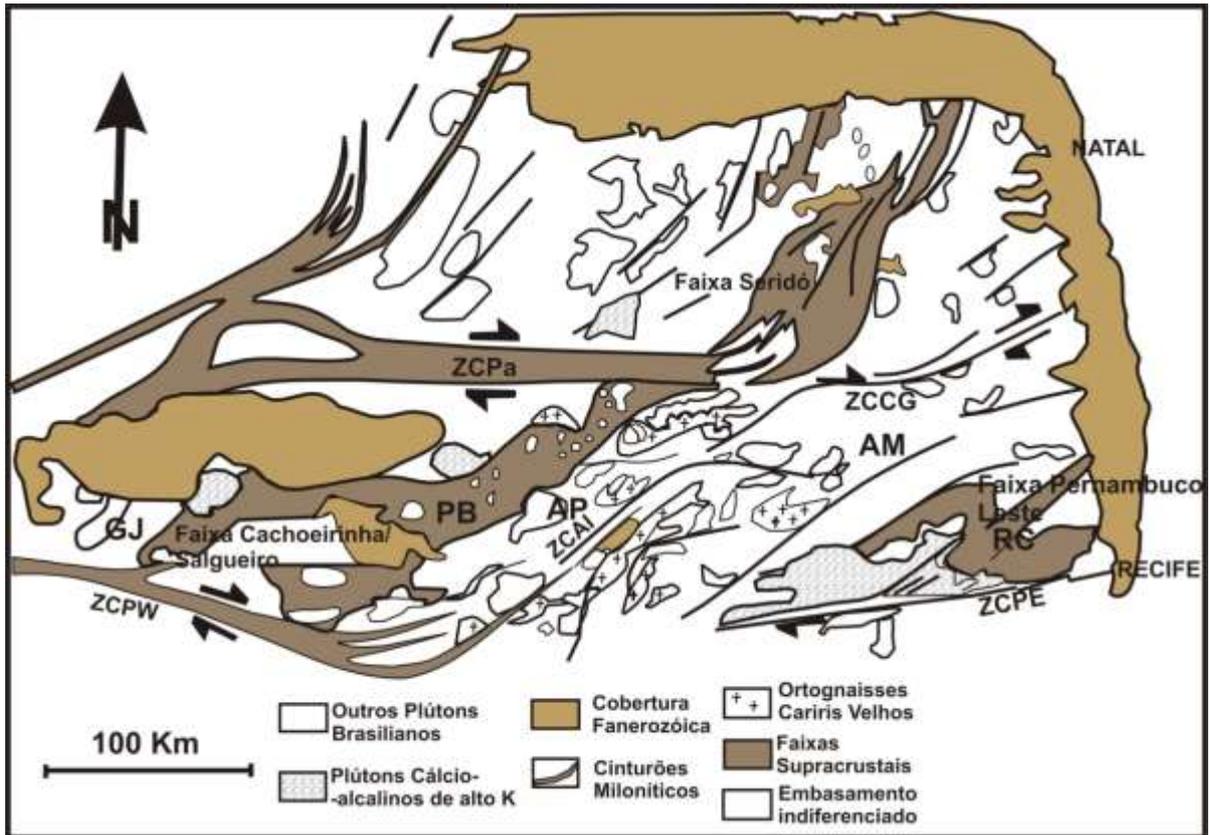


Figura 2.2 – Mapa simplificado das porções central e nordeste da Província Borborema. AM (Alto Moxotó), AP (Alto Pajeú), GJ (Granjeiro), PB (Piancó/Alto Brígida) e RC (Rio Capibaribe) são Terrenos propostos no setor Central. ZCAI, ZCCG, ZCPa, ZCPE E ZCPW; zonas de cisalhamento Afogados da Ingazeira, Campina Grande, Patos, Pernambuco Leste e Pernambuco Oeste, respectivamente. BCA: Batólito Caruaru-Arcoverde. (Fonte: Neves e Mariano, 2001).

Idades de 1,7 e 1,5 Ga em ortognaisses e metanortositos encontrados na região são interpretadas como idades de cristalização de plútons anorogênicos posteriormente metamorizados (Accioly *et al.*, 2000; Sá *et al.*, 2002).

Há ainda um outro grupo de ortognaisses, proveniente principalmente de granitóides, os quais forneceram idades de cristalização entre 0.98 e 0.93 Ga (Brito Neves *et al.*, 1995, 2001a; Van Schmus *et al.*, 1995; Kozuch *et al.*, 1997; Leite *et al.*, 2000). Tais rochas são interpretadas por alguns autores como produto de intrusões sintectônicas cedo-neoproterozoicas durante o evento orogênico Cariris Velhos (Brito Neves *et al.*, 1995). No entanto, outros interpretam o evento Cariris Velhos apenas como uma fase de rifteamento continental. Deste modo, o metamorfismo e deformação responsáveis pela produção dos ortognaisses seriam do Brasileiro (Neves, 2003; Guimarães *et al.*, 2012).

Posteriormente os ortognaisses e cinturões supracrustais tiveram suas foliações, as quais eram originalmente de baixo ângulo e regionalmente desenvolvidas, retrabalhadas por zonas de cisalhamento transcorrentes.

2.4.1. Faixa Pernambuco Leste

A Faixa Pernambuco Leste é essencialmente composta por rochas supracrustais, tais como: mármores, quartzitos paragnaisses e micaxistos. Seus limites estruturais são: a sul, a Zona de Cisalhamento Pernambuco Leste; a norte, a Zona de Cisalhamento Campina Grande; a oeste, a Zona de Cisalhamento Congo-Cruzeiro do Nordeste. Suas rochas sofreram metamorfismo na fácies anfíbolito e processos de deformação que originaram uma foliação de baixo ângulo. No que se refere ao embasamento, a litologia predominante é ortognaissica com idades entre 1,97 e 2,22 Ga. (Silva *et al.*, 1996; Sá *et al.*, 1997; Santos *et al.*, 1997; Leite *et al.*, 2000; Melo *et al.*, 2000, Neves *et al.*, 2006; Neves *et al.*, 2015; Neves, 2015).

No mapa geológico de Pernambuco (Gomes, 2001), as unidades crustais da Faixa Pernambuco Leste levam os nomes de Complexo Gnáissico Migmatítico, Complexo Surubim e Complexo Vertentes. Originalmente descrito por Melo e Siqueira (1971) e Costa *et al.* (2000), o Complexo Surubim foi definido como um complexo de biotita xistos e paragnaisses, marcados por intercalações de mármores, quartzitos e anfíbolitos. Ela possui uma idade máxima de deposição de 665 Ma (Neves *et al.*, 2006, 2009). Neves *et al.* (2009) mostraram que os protólitos para esta sequência são de fontes variadas, com grãos variando entre arqueanas e neoproterozoicas e que alguns deles não pertencem à Província Borborema, sugerindo fontes mais distais. Ainda neste mesmo trabalho, eles definiram pico de metamorfismo entre 630 – 600 Ma.

As sequências supracrustais são dominadas por rochas metassedimentares clásticas, nas quais seus protólitos têm idades entre 670 – 640 Ma (Neves *et al.*, 2006a, 2009), com idades T_{DM} variando 1.2 – 1.6 Ga (VanSchmus, 2011), embora existam possibilidades de remanescentes mais velhas, sequência paleoproterozoica (Santos *et al.*, 2004) que não podem ser excluídas. No domínio PEAL, Neves *et al.* (2015) definiram um ambiente sin-extensional para as supracrustais, baseados na

presença de zircões detríticos com idade de até 642 ± 12 Ma em paragnaisses, o que também é razoável para o domínio Central, considerando o mesmo intervalo de idades entre elas.

Neves e Alcantara (2010) estudaram ortognaisses e rochas metassedimentares que cortam todo o limite entre os Terrenos Alto Moxotó e Rio Capibaribe, que corresponde à Faixa de dobramentos Pernambuco Leste, e revelaram uma notável semelhança geoquímica o que evidencia, fortemente, que estas rochas pertencem a um único bloco crustal, não a dois terrenos distintos. Além disso, a similaridade dos elementos traços das rochas metassedimentares com as dos ortognaisses indicam que estes eram uma das fontes (possivelmente o principal) para a sequência supracrustal.

2.5. Zona de Cisalhamento Pernambuco Leste

O lineamento Pernambuco ou Zona de Cisalhamento Pernambuco é considerado tradicionalmente como uma zona linear, com *trend* preferencial E-W, possuindo extensão em torno de 700 km e rejeito direcional dextral. Ela é interpretada por alguns autores como elemento tectônico fundamental da orogenia Brasileira/Pan-africana, havendo propostas de sua continuação no continente africano como a Falha de Sanaga ou a Falha de Amadoua (Bertrand e Jardim de Sá, 1990; Torquato e Cordani, 1981). Vauchez *et al.* (1995) tratam o lineamento Pernambuco como parte de uma malha de zonas de cisalhamento de escala continental, com uma cinemática consistente, desenvolvida em condições de metamorfismo de alta temperatura e pressão média a baixa. O sistema de cisalhamento Borborema é subdividido em dois domínios: ocidental, onde predominam zonas de cisalhamento dextrais com direção NE-SW, e o oriental caracterizado por zonas de cisalhamento sinuosas e descontínuas, com direção E-W, que terminam nos cinturões de metassedimentos de direção NE. De acordo com estes autores, o padrão sinuoso das zonas de cisalhamento E-W pode estar relacionado a heterogeneidades litosféricas preexistentes: bacias ou domínios onde acreção crustal ocorreu em períodos diversos. Finalmente, é sugerido que o sistema de cisalhamento Borborema se desenvolveu dentro de uma placa

continental heterogênea para acomodar a deformação imposta por processos de tectônica de placas (colisão oblíqua) em margem continental ativa.

Vachez e Egydio-Silva (1992), Vachez *et al.* (1995) e Neves e Vachez (1995) subdividiram a Zona de Cisalhamento Pernambuco nos segmentos leste (ZCPE) e oeste (ZCPW). Foi evidenciado que a fase inicial de funcionamento ocorreu sob altas temperaturas, e posteriormente a deformação concentrou-se em cinturões delgados à medida que a temperatura caía (Vachez e Egydio-Silva, 1992; Neves e Vachez, 1995; Vachez *et al.*, 1995; Neves e Mariano, 1999; Silva e Mariano, 2000).

Os cinturões miloníticos de alta temperatura na ZCPE estão localizados na borda sul do batólito Caruaru-Arcoverde, com direção principal E-W, caracterizados por intensa deformação dúctil na fácies anfibólito. As faixas miloníticas de baixa temperatura encontram-se na fácies xisto verde e ocorrem de forma paralela às de alta temperatura e separadas destas por fatias de rochas metamórficas (orto- e para derivadas) pouco deformadas por cisalhamento de rejeito direcional. Neves e Vachez (1995) comprovaram, também, que as zonas de cisalhamento com direção NE tinham cinemática sinistral e estavam essencialmente restritas ao corpo ígneo, atuando concomitantemente com a zona de cisalhamento dextral de direção E-W. Neves e Mariano (1999) propuseram que os segmentos de baixa-T a leste de Bezerros apresentam uma geometria com recobrimento à direita (Figura 2.3).

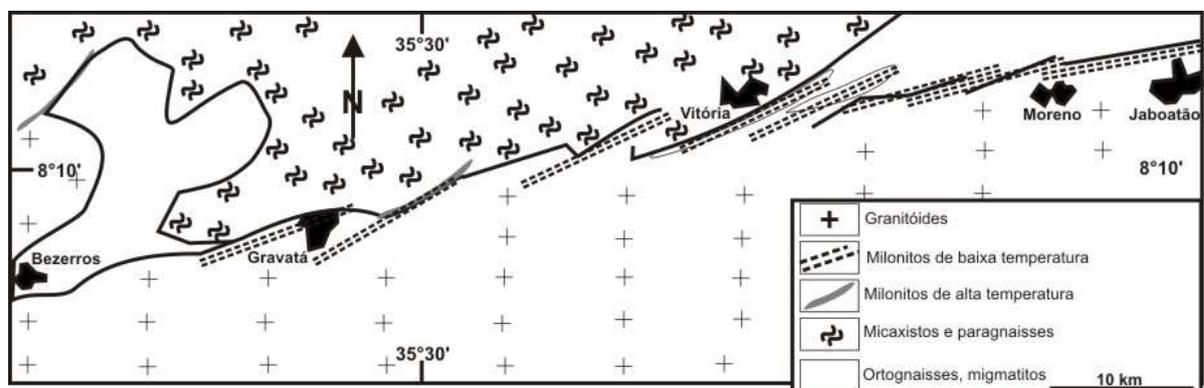


Figura 2.3 – Mapa esquemático exibindo a geometria de recobrimento à direita para a ZCPE. (Modificado de Neves e Mariano, 1999).

Em termos geocronológicos, várias idades apontam o intervalo de atividade da ZCPE. Idades U-Pb (Guimarães *et al.*, 2004) e Pb-Pb (Neves *et al.*, 2004) em zircão do batólito Caruaru-Arcoverde (583-591 Ma; cedo-tectônico); U-Pb em zircão (Neves *et al.*, 2008) do Granito Cabanas (573±4 Ma); plúton Cachoeirinha (587±8 Ma) e do plúton Panelas (583±3 Ma, Neves *et al.*, 2012) limitam o principal período de atividade da Zona de cisalhamento Pernambuco Leste.

2.6. Magmatismo Brasileiro no domínio Central

Plútons cedo a sintectônicos localmente associados a zonas de cisalhamento ocorrem no período 590-570 Ma, com base em datação de zircão pelos métodos U-Pb e Pb-Pb (Guimarães e Da Silva Filho, 1998; Almeida *et al.*, 2002a,b; Guimarães *et al.*, 2004; Neves *et al.*, 2004, Van Schmus *et al.*, 2011). Já o método $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ fornece idade de 585 Ma para o esfriamento regional com temperatura por volta de 500°C, na porção oriental do Domínio Central. Tais temperaturas só passaram a cair (300°C) a partir de uma idade próxima a 545-533 Ma (Neves *et al.*, 2000). Neves *et al.* (2012) definiram uma idade de 586±3 Ma para o plúton Panelas e, a partir de cristais de anfibólio, definiram um longo período (584 – 530 Ma) com temperaturas ~500°C, com uma baixa taxa de esfriamento, como reflexo de pulsos magmáticos durante o final do neoproterozoico.

Van Schmus *et al.* (2011) definiram que plútons brasileiros variam entre 640 a 540 Ma, com idades T_{DM} entre 1.2 a 2.5 Ma. Eles definiram cinco estágios para o processo magmático. Estágio I: plútons formados entre 640 e 610 Ma, com idades T_{DM} mais jovens que 1.5 Ga; estágio II (610 – 590 Ma) com poucos plútons, mas coincidente com o pico de deformação compressional, metamorfismo e formação de migmatitos; estágio III, plútons com idades entre 590 – 575 Ma, com idades modelo T_{DM} mais velhas (1.8 – 2.0 Ga), formados durante a transição da deformação compressional para a transcorrente; estágio IV (575 – 550 Ma), com idades T_{DM} de 1.9 a 2.4 Ma, formados principalmente no período pós-tectônico; estágio V, plútons com idades entre 550 e 530 Ma, comumente não deformados, exceto quando raramente atingidos por zonas de cisalhamentos jovens e têm geoquímica de granitos tipo A. Eles ainda definiram que os cinco estágios têm características

geoquímicas distintas, o que sugere que os ambientes tectônicos envolvidos também foram distintos, com a gênese do magma do estágio I associada com ambiente de arco, ao estágio V com intra-placa e, talvez, algumas fases intermediárias de ambientes extensionais.

2.7. Domínio Sul

A geologia do Domínio Sul compreende litologias de composição variada, predominando ortognaisses, às vezes migmatizados; rochas metassedimentares de alto grau e granitóides, pertencentes ao Domínio Pernambuco-Alagoas (também chamado de Maciço ou Complexo) (Brito Neves, 1975; Silva Filho 2001, 2002; Neves *et al.*, 2008, 2009) e rochas predominantemente metassedimentares da Faixa Sergipana.

2.7.1. Domínio Pernambuco Alagoas

O Domínio Pernambuco-Alagoas (Figura 2.1) é um complexo de rochas magmáticas, migmatíticas e metamórficas, localizado ao sul da Província Borborema (ver Silva Filho *et al.*, 2014, e referências nele citadas). Ele é subdividido em duas partes pela bacia Tucano-Jatobá, limitado a norte pela zona de cisalhamento Pernambuco, a oeste pelo domínio Riacho do Pontal, à sudoeste pelo Cráton São Francisco, a sul pelo domínio Sergipano e a leste pelas coberturas Fanerozóicas.

Silva Filho *et al.* (2002) definiram dois subdomínios crustais: Garanhuns e Água Branca. O Garanhuns compreende os batólitos Garanhuns, Ipojuca-Italaia e partes dos Complexos Cabrobó e Belém de São Francisco, os quais têm idades modelo T_{DM} entre 1.6 e 2.6 Ma, sugerindo que a maior parte deste domínio é composto por crosta paleoproterozoica e não inclui grandes quantidades de material juvenil meso- e/ou neoproterozoico (Silva Filho *et al.*, 2014). Já o subdomínio Água Branca tem idades modelo T_{DM} mais jovem, entre 0.9 e 1.59 Ga (Silva Filho *et al.*, 2014).

O PEAL inclui três sequências supracrustais (Silva Filho *et al.*, 2014) que, de acordo com o mapa geológico do estado de Pernambuco (Gomes, 2001), fazem parte do Complexo Cabrobó: Palmares, Inhapi e Rio Una. O Complexo Rio Una ocorre na porção norte do PEAL. Neves *et al.* (2009) demonstraram que ele é neoproterozoico e não paleoproterozoico como proposto anteriormente e com foliação com mergulho suave a moderado usualmente para sudeste. Silva Filho *et al.*, (2014) subdividiram o complexo Rio Una em três unidades: Unidade I – metapelitos migmatizados com mesossoma peraluminoso, biotita-gnaiss com granada e intercalações de quartzito; Unidade II – metagrauvacas migmatizadas, intercaladas com quartzito e calcissilicáticas, anfíbolitos e piroxênios; Unidade III – granada-biotita-gnaiss bandado com intercalações de calcissilicáticas e piroxênios. Estas sequências foram depositadas no intervalo entre 850 – 631 Ma, durante o período extensional Criogeniano, ou ainda mais jovem (Silva Filho *et al.*, 2014).

2.7.2. Magmatismos Brasileiro no Domínio PEAL

No Domínio PEAL ocorrem rochas plutônicas em abundância de idade Brasileira e podem variar de unidades altamente deformadas, pré- a sin-tectônicas a plútons tardi- a pós-tectônicos que são em grande parte não deformados exceto por falhamentos tardi-transcorrentes. Silva Filho *et al.*, (1996, 1997b, 2002) identificaram várias suítes na parte leste do Domínio PEAL, com composições variando de cálcio-alcalina, cálcio-alcalina de alto-K a shoshonítica e várias rochas graníticas peraluminosas (\pm com granada). Segundo Van Schmus. (2008), estas intrusões podem ser agrupadas dentro de quatro suítes maiores: Buíque – Paulo Afonso (PAB), Águas Belas-Canindé (ABC), Ipojuca-Atalaia (IA) e Maribondo-Correntes (MC).

A Suíte Maribondo-Correntes (MC) que é a mais próxima da área de estudo, é composta por um grupo de plútons a nordeste de Palmeiras dos Índios; contém plútons cálcio-alcalinos peraluminosos e metaluminosos que intrude antigos gnaisses e migmatitos (Van Schmus *et al.*, 2008).

Neves *et al.*, (2004, 2008) definiram idades U-Pb para os plútons Cabanas e Cachoeirinha bem como para os ortognaisses Caruaru e Jupí. Este último foi alojado

e deformado durante o desenvolvimento da foliação regional de baixo. Uma idade média $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ de 606 ± 8 Ma é interpretada como a idade de cristalização do protólito do ortognaisse e, conseqüentemente, do metamorfismo Brasileiro (Neves et al., 2008). O ortognaisse Caruaru exibe uma idade Pb-Pb de 629 Ma (Neves et al., 2004) e idade U-Pb de 618 Ma (Neves et al., 2012) que corresponde a idade de formação da foliação de baixo ângulo no tardi-neoproterozóico. Os plútons Cabanas e Cachoeirinha têm idades entre 573 ± 4 e 587 ± 8 Ma, respectivamente, e estas idades limitam o período principal de funcionamento da Zona de cisalhamento Pernambuco Leste (Neves et al. 2008). Para o Plúton Alagoinhas foi determinado com uma idade U-Pb de 581 ± 3 Ma (Mariano et al., 2009) e para o Plúton Águas Belas, uma idade de cristalização de 588 ± 4 Ma (Silva Filho et al., 2010).

Um corpo alojado ao sul da zona de cisalhamento Pernambuco Leste foi definido por Ferreira et al., 2015. O plúton Guarany é um monzodiorito a biotita granito com enclaves máficos e diques associados. Suas características geoquímicas apontaram que sua gênese está associada à fusão parcial de crosta continental inferior em um ambiente pós-colisional. A idade U-Pb de 573 ± 4 Ma, o que é coerente com o magmatismo pós-colisional associado com regime de transcorrência.

Silva Filho et al. (2013) subdividiram as intrusões graníticas em sin- a pós-colisionais com idades de cristalização mais velhas que 600 Ma e sin-transcorrentes com idades de cristalização de 590 Ma. As intrusões do primeiro grupo 1 mostram idades modelo Nd T_{DM} variando de 1,5 a 1,2 Ga e as do segundo grupo 2 de 2,2 a 1,7 Ga.

CAPÍTULO III

UNIDADES MAPEADAS: ASPECTOS DE CAMPO E PETROGRÁFICOS

3.1. Introdução

A combinação da interpretação de imagens aerogeofísicas com dados de campo e petrográficos (este capítulo), dados geocronológicos (capítulo 6) e análises litogeoquímicas (capítulo 7) permitiram a individualização de várias unidades. A unidade mais antiga, composta por dois ortognaisses Vitória e São Lourenço, inclui ortognaisses graníticos que ocorrem de forma descontínua da porção NE para a porção WSW da área, correspondendo às rochas do embasamento, com idade de cerca de 2,1 Ga. No extremo noroeste da área ocorre o Complexo Metagabroico anortosítico de Passira (CMP). Esta unidade foi objeto de uma tese de doutorado (Acioly, 2000) e não será abordada neste trabalho. Ela é interpretada como uma intrusão anorogênica com idades de cristalização entre 1,7 e 1,6 Ga. A porção norte da área é representada por uma sequência de rochas metassedimentares que variam, principalmente, entre paragnaisses e xistos, incluídos no Complexo Surubim.

Várias unidades gnáissicas com idade neoproterozoica foram identificadas, ocorrendo principalmente na porção centro-sul da área. As mais antigas, com idades em torno de 870 Ma, incluem os Ortognaisses Escada, no Domínio PEAL, e o Ortognaisse Glória do Goitá, no Domínio Central (extremo norte da área). A unidade seguinte, com idade de ca. 652 Ma é correlacionada ao Ortognaisse Altinho, definido na Folha Caruaru (Neves et al., 2015). Ela é constituída por ortognaisses graníticos com anfibólio, médios/grossos, bandados, com alguns pequenos corpos máficos/intermediários associados. Dois pequenos corpos de ortognaisses graníticos um pouco mais jovens, com idade de ca. 645 Ma, ocorrem no extremo SW da área. Eles apresentam fácies máficas bem definidas e granulação variável e são aqui designados Ortognaisse Alexandria. Eles são envoltos pelo Ortognaisse Tranquilidade, com idade de ~630 Ma, que também ocorre na porção centro-sul da área. Finalmente, um pequeno corpo ortognaissico de composição granítica, homogêneo e de granulação média, ocorre ao longo da zona de cisalhamento Amaraji, sendo designado Ortognaisse Amaraji.

Corpos graníticos ocorrem na porção centro-sul da área. O plúton Ipojuca situado na porção extremo sul, é representado por um biotita-anfibólio-granito de granulação média, mas também com fácies grossa a porfirítica e enclaves máficos. Devido à mineralogia, aspectos texturais e de campo, tem a ele associado dois

pequenos corpos graníticos dos quais um deles foi datado e rendeu uma idade U-Pb em zircão de ~580 Ma. O Plúton Chã Grande, com idade de 566 Ma, se estende através de toda porção central da área mapeada. Ele é representado por granitos a duas micas, homogêneos e isotrópicos, de granulação média, raramente observando-se fácies grossa a porfirítica. Granitos médios, com fácies porfiríticas, do Plúton Gravatá, com idade de 560 Ma, são limitados ao norte pela ZCPE, e este pode estar geneticamente relacionado com o plúton Ipojuca. Enxames de diques de composição variada afloram ao longo da porção oeste da ZCPE.

A atividade transcorrente atingiu todo o contexto litológico, parcial ou totalmente, desenvolvendo rochas miloníticas de protólitos variados com grau de deformação variável (proto- a ultramilonitos).

As unidades pré-cambrianas são cobertas por rochas sedimentares da Bacia do Cabo no extremo sudeste da área.

3.2. Ortognaisse Vitória – São Lourenço ~2.1 Ga

Este grupo de rochas está localizado a NE, centro norte e WSW da área de estudo (mapa geológico em anexo I). Compõe ortognaisses graníticos, com algumas intercalações de rochas metamáficas/intermediárias. No geral, tem granulação média (Figura 3.1a), mas também se observa, mais raramente, fácies grossa (Figura 3.1b). Por vezes apresentam bandamento composicional centimétrico (Figura 3.1d), com bandas mais félsicas com espessuras que variam entre 2 e 4 cm de largura, mas bastante irregulares. Sua coloração é variável, podendo ser cinza média, quando mais rica em componentes máficos, tais como biotita e anfibólio; rosa clara, quando mais rica em feldspato potássico. A foliação regional de baixo ângulo, geralmente, é de ângulo médio, e quando próxima ou atingida por deformação transcorrente, intensificam para alto ângulo (Figura 3.1c).

Sua mineralogia é composta por quartzo, feldspatos, biotita, anfibólio e epidoto (Figura 3.1e). Actinolita e clorita ocorre, a partir da biotita, como resultado do metamorfismo na fácies xisto-verde (Figura 3.1e). Mirmequita está presente como resultado do metamorfismo na fácies anfibólito (Figura 3.1f). Quando submetidas à deformação transcorrente expõem orientação preferencial, pertita em chamás,

extinção ondulante no quartzo e feldspato, formação de subgrãos, recristalização dinâmica em quartzo (Figura 3.1f).

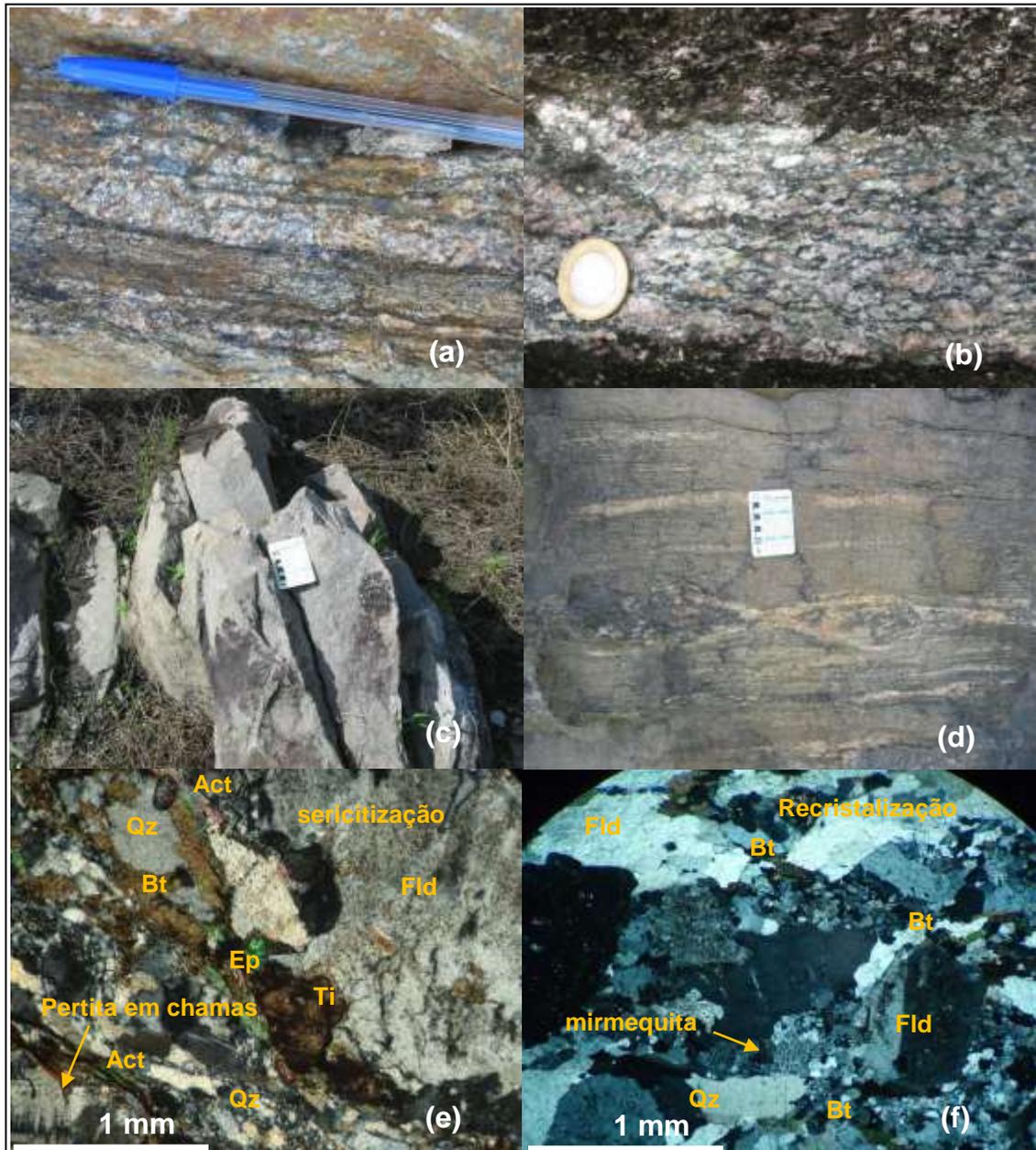


Figura 3.1 – Fotografias ilustrando as características petrográficas dos ortognaisses Vitória e São Lourenço. (a) rocha deformada por transcorrência com trama S-C, ZCPE-23; (b) ortogneisse granítico grosso deformado pelo regime de transcorrência, exibindo sigmóides dextrais, ZCPE-26; (c) ortogneisse granítico de granulação média, deformado e com foliação paralela ao regime transcorrente, ZCPE-12; (d) ortogneisse granítico com boudins simétricos de composição máfica e veios de composição granítica paralelos à foliação milonítica, ZCPE-27. Fotomicrografias (e) ortogneisse granítico, em nicóis cruzados, ZCPE-27, ilustrando sua mineralogia (quartzo, feldspato-potássico, biotita, titanita, epidoto, actinolita e opacos); (f) ortogneisse granítico, em nicóis cruzados, ilustrando aspectos texturais (mirmequita como textura reliquiar do embasamento; pertita em chamas, formação de subgrãos e recristalização como texturas de deformação do estado sólido), ZCPE-121. (Act – actinolita; Bt – biotita; Ep – Epidoto; Fld – feldspato-potássico; Qz – quartzo).

3.3. Complexo Metanortosítico de Passira - CMP

Esta unidade se refere a um pequeno corpo situado na porção NW da área e corresponde ao trabalho da tese de Accioly (2000) e Sá *et al.*, 2002 e não foi explorada neste trabalho.

3.4. Ortognaisses Glória de Goitá e Escada – ~870 Ma

Estes ortognaisses estão localizados nos extremos da área de pesquisa. Um pequeno, ao norte (Glória de Goitá), e um de maior dimensão (Escada), na parte sul. São rochas de granulação média/grossa, coloração cinza rosada a cinza clara, compostas, principalmente, por quartzo, feldspatos, biotita e anfibólio (Figura 3.2). Em alguns pontos exibem bandamento composicional centimétrico, com bandas felsicas ricas em feldspatos e bandas máficas ricas em biotita e anfibólio. No corpo da parte norte, a rocha está migmatizada, com leucossomas bem individualizados, mostrando segregação da fusão incipiente (Figura 3.2a). Nos dois corpos, deformação é marcada pela influência do regime transcorrente, que rotacionou a foliação de ângulo baixo para graus mais elevados, entre médio (40°) a sub-vertical (85°) (Figura 3.2 a e b).

Sua mineralogia é composta por quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita, muscovita, epidoto, apatita, opacos e clorita como produto de alteração da biotita sob condições mais baixas de metamorfismo (Figura 3.2c). Devido à influência do processo de transcorrência, texturas ligadas à formação dos ortognaisses e migmatitos foram mascaradas, ficando mais evidente orientação preferencial dos minerais, extinção ondulante no quartzo, formação de subgrãos, recristalização dinâmica no quartzo e nas bordas dos feldspatos (Figura 3.2d).

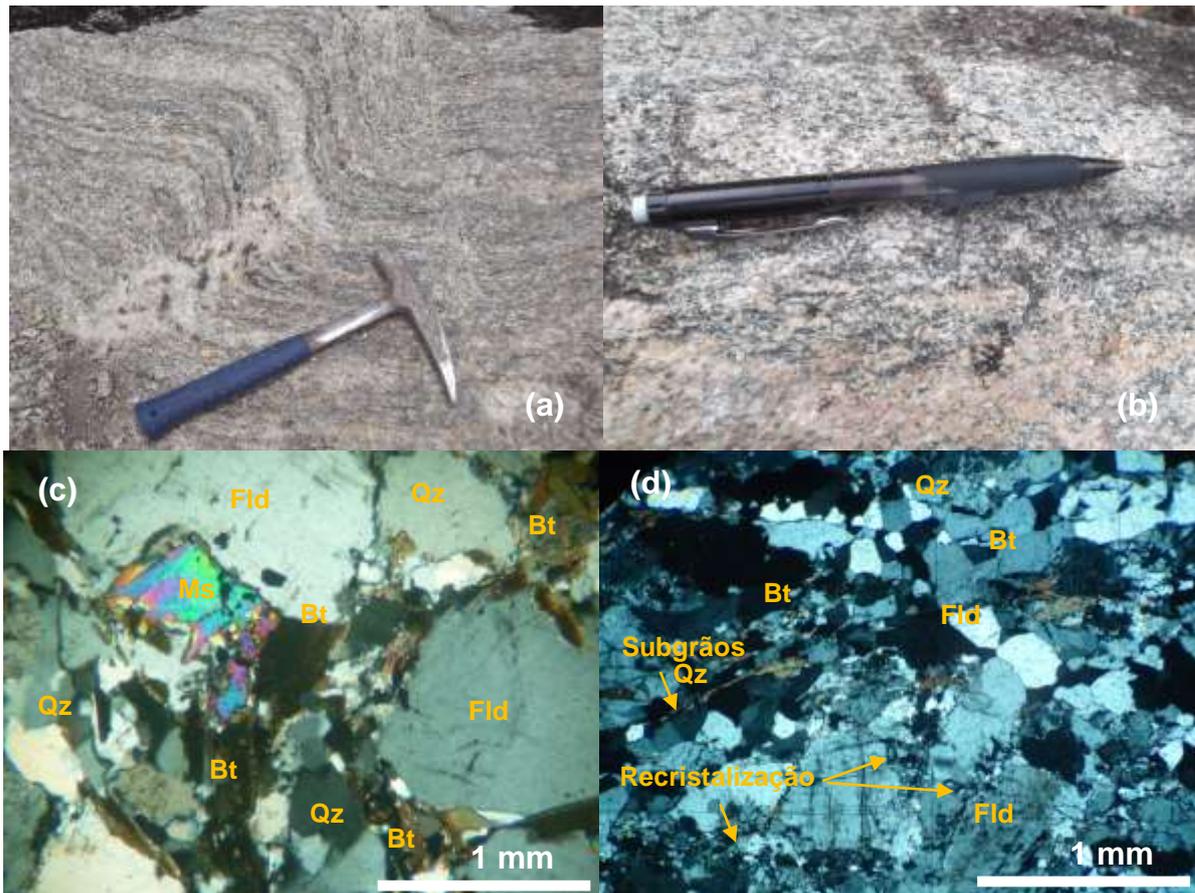


Figura 3.2 – Fotografias ilustrando as características petrográficas dos ortogneisses Escada e Glória do Goitá. (a) Ortogneisse granítico migmatizado Glória do Goitá mostrando segregação da fusão incipiente (VIT-33); (b) ortogneisse granítico de granulação grossa e foliação bem definida, VIT-27; Fotomicrografias em nicóis cruzados ilustrando (c) a mineralogia do ortogneisse Escada (VIT-27) e (d) ilustrando os aspectos texturais (formação de subgrãos e recristalização do ortogneisse Glória do Goitá, VIT-33). (Bt – biotita; Fld – feldspato-potássico; Ms – muscovita; Qz – quartzo).

3.5. Complexo Surubim – 650 – 680 Ma

Esta unidade está localizada na porção norte da área, principalmente no domínio Central, com apenas uma pequena porção no Domínio PEAL, aproximadamente na parte central. É composta por uma sequência de rochas metassedimentares (Figura 3.3) que variam entre paragneisses quartzo-feldspáticos a biotita-muscovita-xistos granatíferos (Figura 3.3a), com algumas finas intercalações de quartzito. Os primeiros geralmente são bastante alterados e são compostos, principalmente, por quartzo, com proporções variadas de feldspatos plagioclásio (Figura 3.3b, d, f, h). Os xistos foram caracterizados, principalmente, pela boa xistosidade e abundância de biotita, e apresentam granulação média e coloração cinza a marrom acinzentado. São compostos por biotita, quartzo e

proporções variadas de plagioclásio e ortoclásio, com presença de granada e, mais raramente, muscovita. A granada não é proeminente, e seus tamanhos são milimétricos (Figura 3.3d). Localmente, o xisto apresenta-se migmatizado. Seus cristais exibem orientação preferencial dos minerais micáceos (Figura 3.3a, c, f, g); fenômeno de kink-band aparece como uma microestrutura formada pela ondulação de biotitas. Esta ondulação ocorre com planos axiais que transpõe a foliação atual formando outra foliação.

3.6. Ortognaisse Altinho - ~ 657 Ma

Esta unidade ocorre em três partes no mapa, todas no Domínio PEAL. São representados por ortognaisses, na grande maioria, bandados (Figura 3.4a), de granulação média, mas com fácies grossas (Figura 3.4b). São compostos essencialmente por quartzo, feldspatos, sendo o principal o feldspato potássico (Figura 3.4b), biotita, anfibólio e epidoto (Figura 3.4f e h). Seu bandamento é composicional e heterogêneo, variando entre 1 a 10 centímetros de espessura. A deformação é marcada pela presença de foliação e/ou bandamento, e mergulho com intensidades médias (Figura 3.4e) mas, quando influenciadas pela transcorrência, migram para mais elevadas (Figura 3.4c e f).

Em escala microscópica, apresenta várias texturas pertinentes a estágios diferentes de deformação. Primeiro mirmequita (Figura 3.4e) associada com a formação dos ortognaisses sob condições da fácies anfíbolito. Em seguida extinção ondulante, formação de subgrãos e recristalização em quartzo, com pouca frequência nos feldspatos, apenas nas bordas formadas sob as condições da fácies xisto-verde (Figura 3.4g); e orientação preferencial dos minerais, formando uma foliação (Figura 3.4g e h).



Figura 3.3 – Fotografias ilustrando as características de campo e petrográficas das rochas metassedimentares do Complexo Surubim. (a) granada-biotita-xisto, com pequenos veios quartzo-feldspáticos, ZCPE-155; (b) Paragneisse quartzo-feldspático bastante deformado por cisalhamento, ZCPE-169; (c) Biotita-xisto bastante deformado pela ZCPE; ZCPE-141, (d) Paragneisse com granada milimétrica (setas pretas), ZCPE-154; (e) Biotita-paragneisse com foliação de baixo ângulo, VIT-34; (f) Biotita-paragneisse com foliação de alto ângulo, VIT-35. Fotomicrografias, em nicóis cruzados, do (g) xisto rico em minerais micáceos e (h) Paragneisse rico em quartzo, ZCPE-73. (Bt – biotita; Fld – feldspato potássico; Pl – plagioclásio; Qz – quartzo).

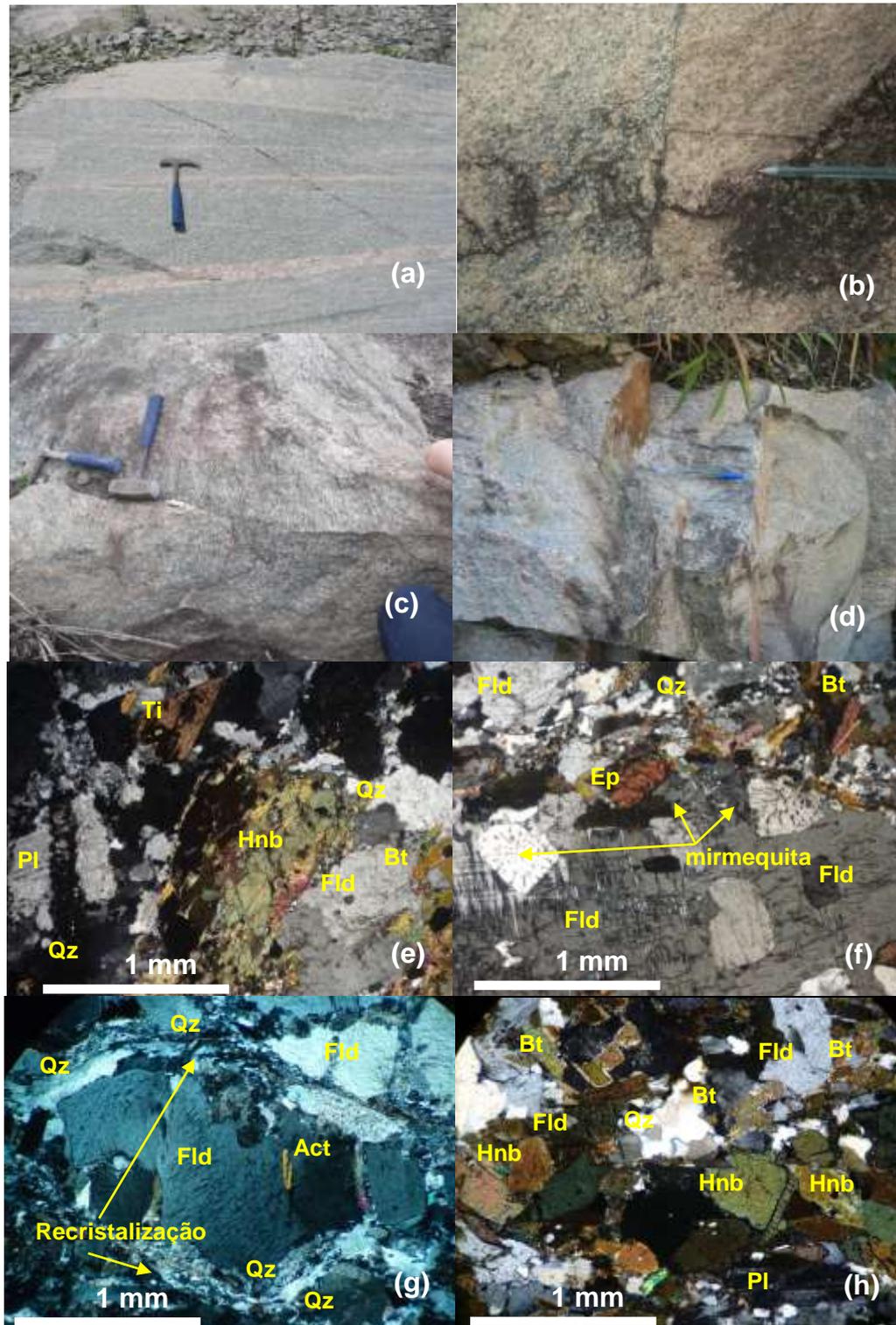


Figura 3.4 – Fotografias mostrando as características petrográficas do Ortognaisse Altinho. (a) Ortognaisse granítico bandado de granulação média, ZCPE-57; (b) Ortognaisse granítico com granulação média, exibindo fácies grossa, ZCPE-76; (c) Ortognaisse granítico foliado influenciado pela ZCPE, VIT-04; (d) Ortognaisse médio com foliação de alto ângulo, ZCPE-15; Fotomicrografias em nicóis cruzados ilustrando (e) mineralogia do ortognaisse, ZCPE-57; (f) textura mirmequítica, ZCPE-21; (g) aspectos deformacionais: sigmóide, fraturamento, recristalização e pertitas, ZCPE-57; (h) mineralogia dos corpos máficos/intermediários, ZCPE-32. (Act – actinolita; Bt – biotita; Ep – epidoto; Fld – feldspato potássico; Hnb – hornblenda; Pl – plagioclásio; Qz – quartzo; Ti – titanita).

3.7. Ortognaisse Alexandria – ~645 Ma

Consiste de dois corpos bandados, localizados a SW da área, com o primeiro entre pequenas zonas de cisalhamento, alongado na direção NE-SW; o segundo, mais abaixo, com a mesma direção, mas paralelo com a zona de cisalhamento Alexandria. Exibem uma grande variação na granulação, com fácies fina (Figura 3.5a), média a grossa (Figura 3.5 b, c e d), onde a fácies fina está associada à composição diorítica. A coloração varia de cinza escura a clara. Sua composição principal é quartzo, feldspato-potássico, plagioclásio, biotita e anfibólio. Nas bandas mais máficas, a ocorrência de anfibólio e plagioclásio é mais comum, sendo os componentes principais (Figura 3.5f). Em todas as amostras, tanto em escala de afloramento como na microscópica, está clara a interferência da atividade transcorrente, produzindo estiramento mineral e orientação preferencial dos minerais micáceos formando foliação (Figura 3.5), e sigmóides dextrais (Figura 3.5a, c e f).

3.8. Ortognaisse Tranquilidade – ~630 Ma

Esta unidade consiste de dois corpos localizados na região sul da área, também influenciados pelo regime transcorrente. São rochas de granulação média (Figura 3.6a), mas exibem, ocasionalmente, fácies média/grossa (Figura 3.6b); sua coloração varia entre cinza claro e cinza médio e são compostas, basicamente, por quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, biotita, anfibólio e clorita ocorre como mineral secundário (Figura 3.6c).

Os aspectos texturais originais dos ortognaises nem sempre são visíveis devido à influência das texturas sobrepostas pela transcorrência. Assim, o que predomina geralmente é a formação de subgrãos e recristalização no quartzo, desenhando um aspecto granoblástico (Figura 3.6d).

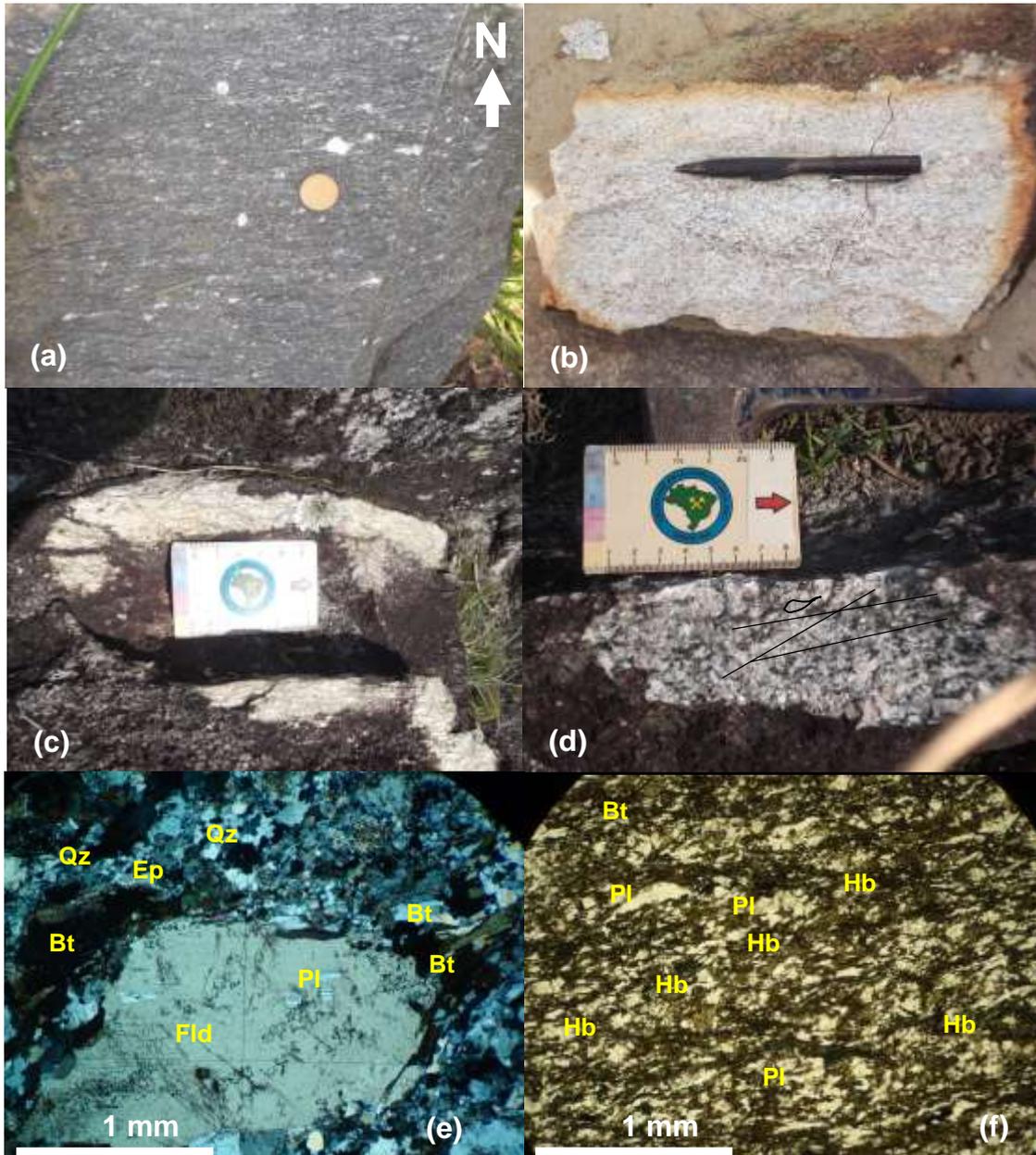


Figura 3.5 – Fotografias ilustrando as características petrográficas do ortogneisse Alexandria. (a) fácies diorítica de granulação fina com sigmóides dextrais, VIT-24; (b) ortogneisse granítico de granulação fina/média, milonitizado, VIT-14; (c) Ortogneisse granítico de granulação grossa exibindo aspecto deformado por regime transcorrente; e (d) ortogneisse granítico grosso milonitizado com sigmóides dextrais e formação de trama S-C, VIT-25. Fotomicrografias, em nicóis cruzados, mostrando a textura do (e) ortogneisse granítico grosso com a formação de sigmóide dextral e formação de subgrãos, VIT-25; (f) fácies diorítica milonitizada com clara orientação preferencial dos cristais micáceos e prismáticos, VIT-24. (Bt – biotita; Ep – epidoto; Fld – feldspato; Hb – hornblenda; Pl – plagioclásio; Qz – quartzo).

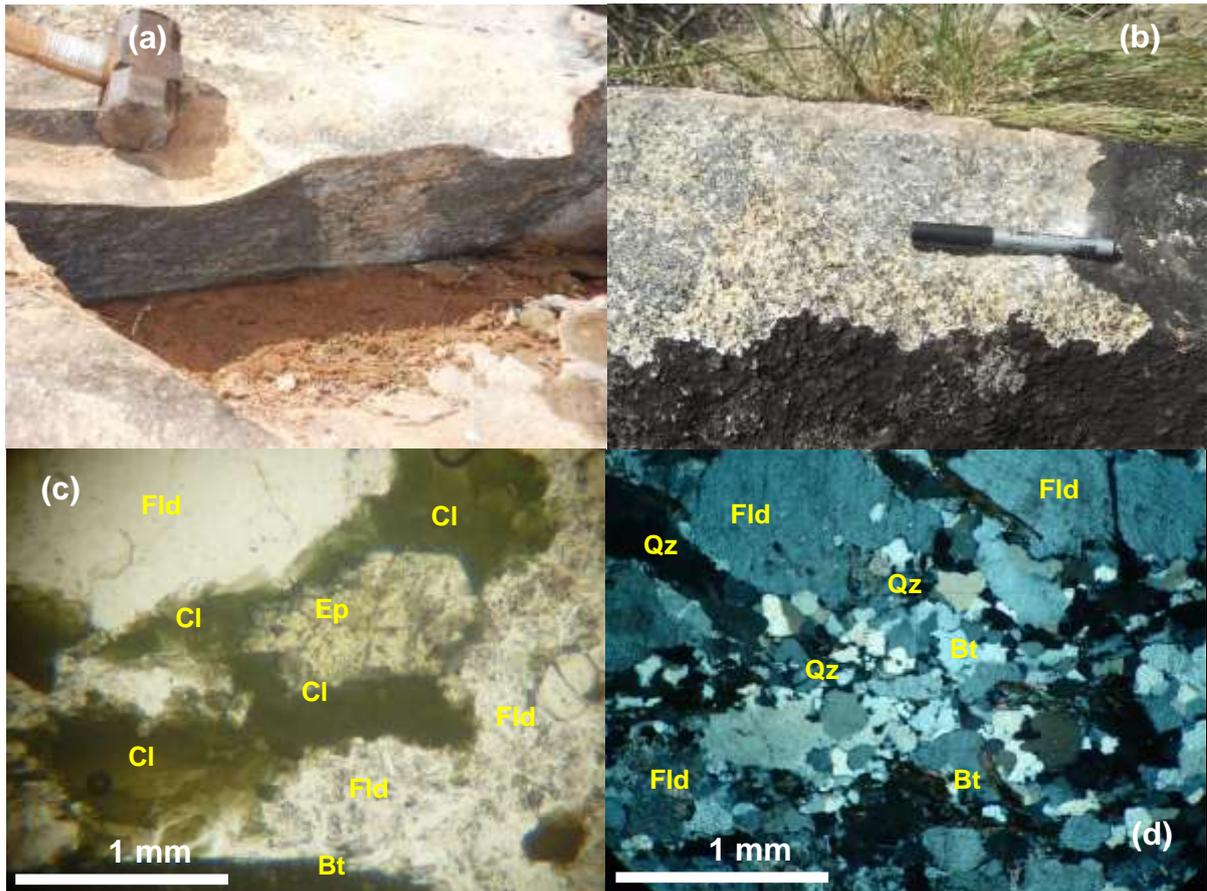


Figura 3.6 – Fotografias mostrando as características petrográficas do ortogneisse Tranquilidade. (a) Ortogneisse granítico foliado, VIT-16; (b) ortogneisse granítico com granulação média/grossa com anfibólio, VIT-cinza, VIT-11; Fotomicrografias (c) nicóis paralelos, exibindo a mineralogia básica do ortogneisse granítico em que se observa feldspato, biotita, epidoto e clorita, VIT-37; e (d) nicóis cruzados, mostrando a mineralogia e os aspectos texturais de formação de subgrãos e recristalização no ortogneisse, VIT-05. (Bt – biotita; Cl – clorita; Ep – epidoto; Fld – feldspato potássico; Qz – quartzo).

3.9. Ortogneisse Amaraji – ~600 Ma

Representado por um pequeno corpo na parte oeste-sudoeste, mostrando forma alongada devido ao regime transcorrente (Figura 3.7a e b). Compreende um ortogneisse granítico félsico, de granulação média e de coloração cinza rosada. Sua composição essencial é quartzo, ortoclásio, plagioclásio, biotita e muscovita (Figuras 3.7c e d). Mostra foliação com intensidade de mergulho de médio a alto, bem desenvolvida (Figura 3.7), delineada pela orientação preferencial dos minerais, alternando entre textura granoblástica e lepdogranoblástica; com quartzo e (feldspatos) mostrando extinção ondulante e recristalização, no caso do feldspatos a recristalização limita-se às bordas (Figuras 3.7c e d).



Figura 3.7 – Fotografias ilustrando os aspectos petrográficos do ortogneisse Amaraji. (a) ortogneisse granítico médio, foliado em ângulo médio, VIT-08; (b) ortogneisse granítico médio foliado em alto ângulo pelo regime transcorrente, VIT-09. Fotomicrografias, nicóis cruzados, ilustrando (c) mineralogia e texturas de recristalização dinâmica e formação de subgrãos em quartzo e (d) do mesmo modo, aspectos texturais e mineralogia, VIT-09. (Bt – biotita; Fld – feldspato potássico; Ms – muscovita; Qz – quartzo).

3.10. Enxame de diques

Um enxame de diques de direção aproximadamente L-W, intrude a porção WNW da área de estudo. Constitui um grupo de rochas formadas a partir de intrusões de vários diques de composição variada, coloração entre félsica (Figura 3.8) e máfica, com uma matriz de granulação média/grossa (Figura 3.8a) e também associados com diques máficos anfibolíticos.

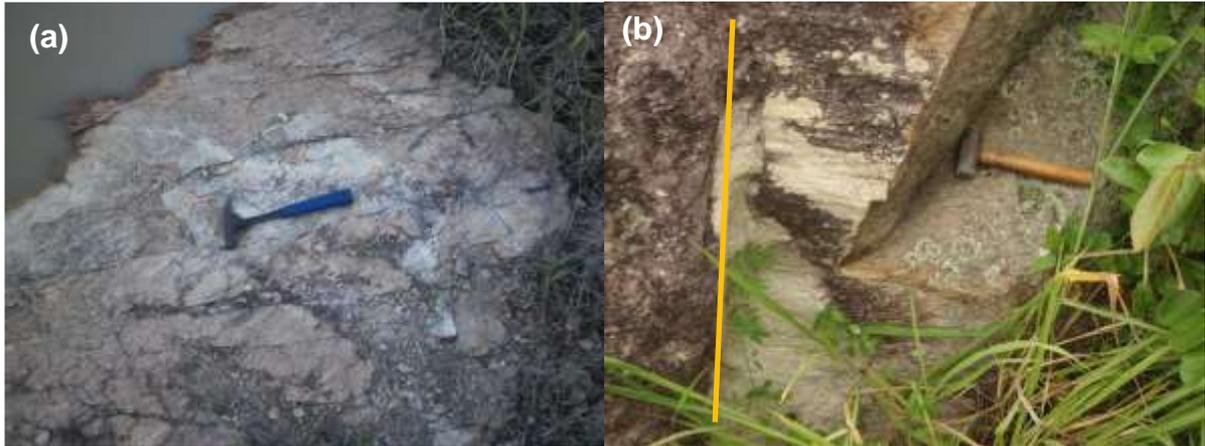


Figura 3.8 – Fotografias ilustrando a ocorrência de diques graníticos. (a) Dique pegmatítico de granulação grossa, com alto percentual de feldspato potássico, ZCPE-176; (b) Dique granítico de granulação média intrudindo ortognaisses graníticos do embasamento, ZCPE-119.

3.11. Corpos graníticos no extremo sul da área - ~ 580 Ma

Localizados na porção sul e constituído por três corpos de tamanhos diferentes (mapa geológico em anexo). O maior está situado na parte sul da área, direcionado mais para sudeste, denominado Plúton Ipojuca; o segundo, situa-se acima do primeiro, a sudeste; e o último, bem pequeno, está localizado na parte sudoeste, acima da zona de cisalhamento Alexandria. Os três corpos são influenciados pelo regime transcorrente regional, mostrando uma morfologia preferencial direcionada para NE. Estas rochas são de granulação grossa, com algumas fácies exibindo textura porfirítica, com cristais de feldspato com tamanhos variando, entre 2 a 4 cm; coloração cinza clara, e é cortado por diques graníticos de granulação média (Figura 3.9a e b), com direção NE. Suas composições básicas são quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, biotita e anfibólio (Figura 3.9). Enclaves máficos ocorrem localmente (Figura 3.9b).

O plúton Ipojuca é marcado por textura inequigranular, com cristais bem desenvolvidos, formando contatos tríplices (Figura 3.9d); e mirmequita (Figura 3.9c), encontrada com frequência nas bordas dos cristais de plagioclásio no contato com cristais de feldspato potássico.

3.12. Plúton Chã Grande - ~566 Ma

Esta unidade está intrudida na porção central da área, estendendo-se de leste para oeste. Consiste, com frequência, de granitos homogêneos (Figura 3.10a), com textura isotrópica de granulação média (2 a 5 mm). Mais raramente, é possível encontrar fácies grossa/porfirítica (1 a 3 cm) (Figura 3.10b), e estas exibem orientação preferencial bem marcada, condizentes com a orientação das zonas de cisalhamento da área. Sua coloração é cinza clara e sua composição básica é quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, biotita e muscovita (Figura 3.10c e d).

Sua textura é holocristalina e inequigranular, com os minerais mostrando contatos retos entre si (Figura 3.10c e d).

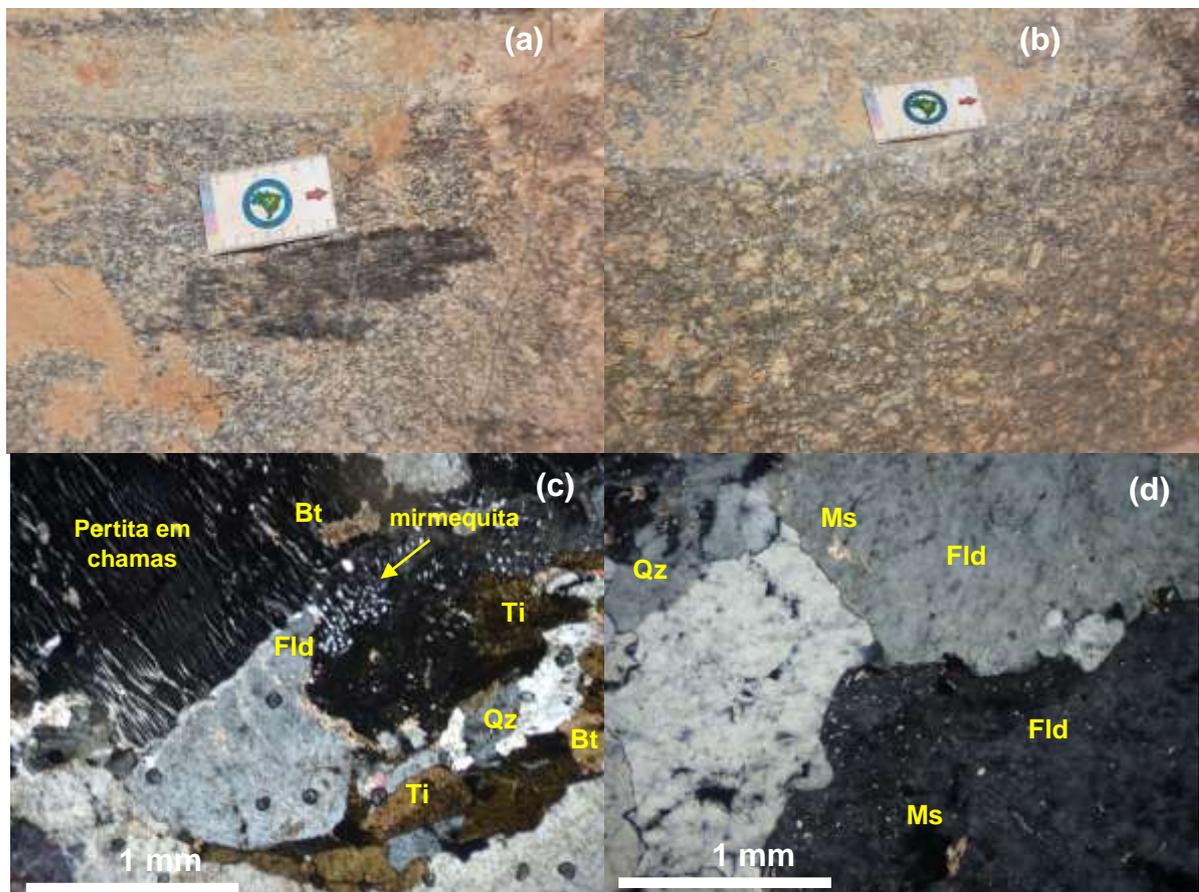


Figura 3.9 – Fotografias exibindo as características petrográficas dos granitos ao sul da área. (a) granito porfirítico cortado por diques de composição granítica, VIT-23; (b) Granito porfirítico, ZCPE-134. Fotomicrografias, nicóis cruzados, ilustrando (c) mineralogia e texturas; (d) contato tríplice entre os cristais. (Bt – biotita; Fld – feldspato potássico; Ms – muscovita; Qz – quartzo; Ti – titanita).

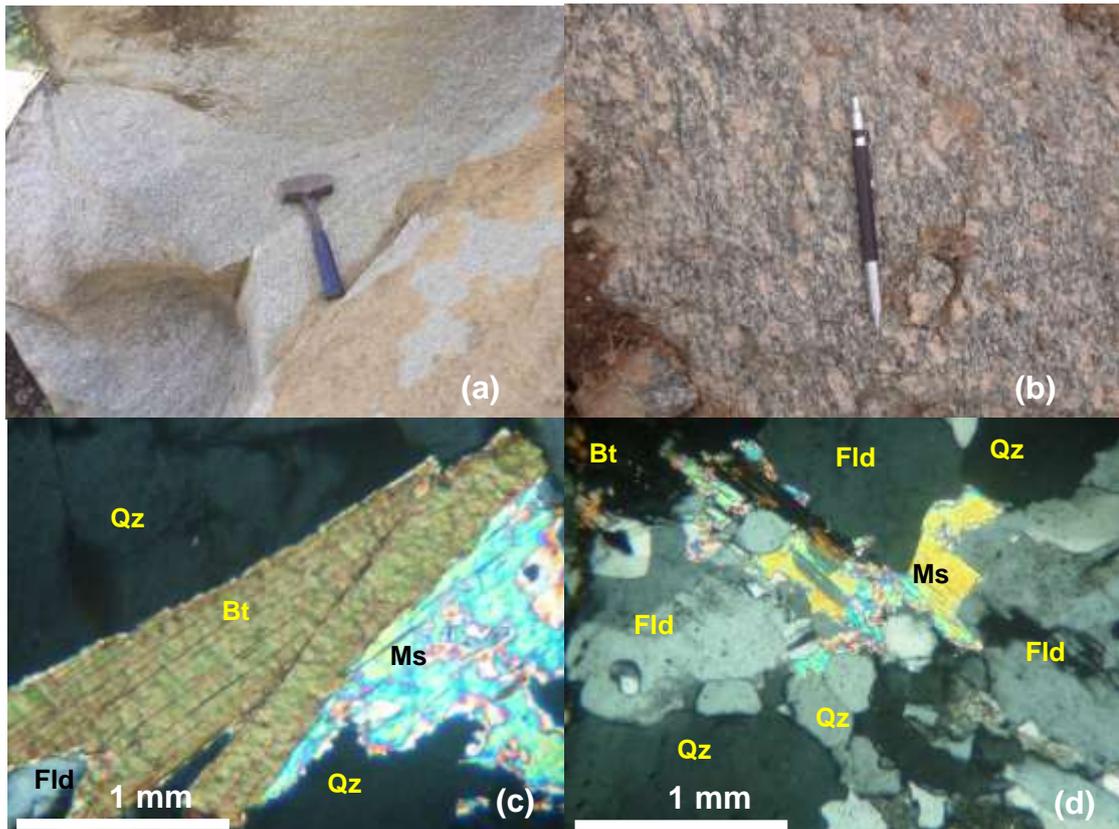


Figura 3.10 – Fotografia ilustrando as características petrográficas do Plúton Chã Grande. (a) granito a duas micas homogêneo médio, VIT-02; (b) Fácies grossa do granito a duas micas ZCPE-115. Fotomicrografias, nicóis cruzados, ilustrando (c) a mineralogia, VIT-38; e (d) aspectos texturais, VIT-41. (Bt – biotita; Fld – feldspato potássico; Ms – muscovita; Qz – quartzo).

3.13. Plúton Gravatá - ~562 Ma

Este plúton está localizado na porção centro-norte da área, sendo alongado na direção ENE-WSW. É representado por rochas graníticas com anfibólio e biotita, com pequenos corpos máficos/intermediários associados. São, geralmente, homogêneos e isotrópicos (Figuras 3.11a e 3.11b), granitos *sensu-strictu*, de granulação média (1 – 5 mm). Sua coloração é variável entre rosa acinzentada, cinza médio e cinza claro. Compostas essencialmente por quartzo (40 – 45%), feldspato potássico, plagioclásio, biotita e anfibólio. Os corpos máficos/intermediários associados são de granulação média, cinza escuros, e compostos principalmente por anfibólio e plagioclásio, caracterizando dioritos (Figura 3.11 e), embora seja possível mostrar uma variação para quartzo-monzonito.



Figura 3.11 – Fotografias ilustrando os aspectos de campo e petrográficos plúton Gravatá. (a) lineação de estiramento mineral, ZCPE-65; (b) lineação magmática delineada pela orientação preferencial dos cristais máficos micáceos e prismáticos, ZCPE-61; (c) deformação no estado sólido gerando estiramento mineral e formação de estruturas C-S dextrais, ZCPE-47. (d) estruturas C-S dextrais em maior detalhe. Fotomicrografias, nicóis cruzados mostrando aspectos texturais e mineralogia básica (e) do plúton Gravatá, ZCPE-41; e (f) de corpos máficos associados, ZCPE-03. (Bt – biotita; Fld – feldspato potássico; Hnb – hornblenda; Pl – plagioclásio; Qz – quartzo).

Seus aspectos texturais para todas as rochas, granítica e máfica/intermediária, são associados à deformação transcorrente, com o desenvolvimento de foliação (Figura 3.11f), recristalização dinâmica por rotação de subgrãos, pertita em chamas (Figura 3.11e). A atividade transcorrente faz com que esta unidade mostre foliação e lineação de dois tipos, magmática e do estado sólido. A foliação e lineação magmáticas são marcadas pela orientação preferencial dos minerais (Figura 3.11b). A foliação no estado sólido é de ângulo médio a alto, com cristais estirados (Figura 3.11c), paralelos à mesma, em baixo ângulo marcando a lineação de estiramento, e ocorre ainda a formação de estruturas C-S dextrais.

CAPÍTULO IV

ASPECTOS ESTRUTURAIS

4. Introdução

Sob um ponto de vista geral, a região de pesquisa é em grande parte influenciada pela atividade transcorrente brasileira, sendo possível identificar zonas de cisalhamento que variam entre pequenas, médias e grandes. Desenvolvimento de dobras em escala de mapa também ocorre, provavelmente sob o controle da tectônica transcorrente. A foliação regional de baixo ângulo, na maioria dos casos, foi rotacionada, e conseqüentemente exibe mergulho alto. A forma dos corpos graníticos (ver mapa geológico em anexo) também mostra a influência da tectônica transcorrente, geralmente apresentando direção NE-SW.

4.1. Estruturas

Estruturalmente, as rochas gnáissicas e metassedimentares têm foliação, em geral, de ângulo médio/alto com direção ENE mergulhando para SE, ocorrendo apenas raramente ângulos de mergulho baixos com lineações de estiramento mineral associadas (Tabela IB, anexo I). Os milonitos a ultramilonitos exibem foliação subvertical, podendo apresentar variações para mergulho médio. Os granitóides, na maioria, não exibem deformação no estado sólido, exceto quando próximos à ZCPE. Exibem, por vezes, foliação magmática com direção paralela a direção de cisalhamento, indicando que são sin- a tardi-tectônicos.

4.1.1. Foliação

Para uma melhor visualização e entendimento da evolução estrutural da área, a foliação foi dividida em três grupos: regional, milonítica e magmática (ver tabela no anexo I).

A foliação regional é de moderado a alto ângulo, tem direção ENE e mergulho predominantemente para SE (Figura 4.1a), com lineação de estiramento mineral associada (Figura 4.1b). Estas rochas, quando próximas à ZCPE ou à pequenas faixas miloníticas têm sua foliação rotacionada de maneira que o mergulho é intensificado, como ilustra o estereograma da Figura 4.1a.

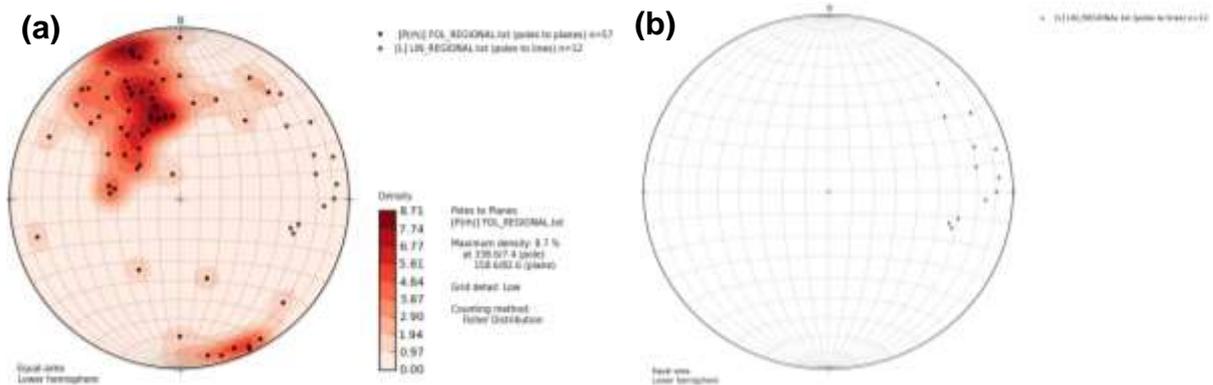


Figura 4.1 – Estereogramas de pólos da foliação (n = 57) e lineação regional (n =12). (a) foliação regional; (b) lineação de estiramento mineral associada.

A foliação milonítica predominante é de alto ângulo a sub-vertical, com direção ENE e mergulho para SE ou NW (Figura 4.2). Mesmo as rochas miloníticas não relacionadas à ZCPE, que ocorrem ao sul da área, apresentaram a mesma orientação, permitindo, deste modo, que todas as medidas fossem agrupadas em um único estereograma.

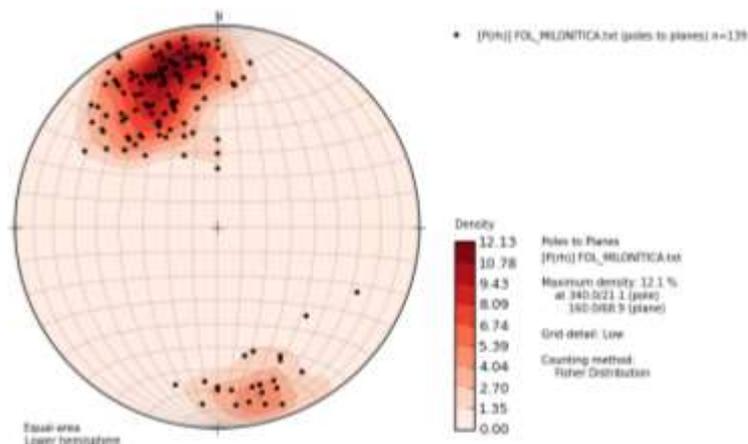


Figura 4.2 – (a) Estereogramas de pólos das foliações miloníticas (n = 139) da área de estudo.

A foliação magmática, sin- a tardi- tectônica, é moldada pela atividade transcorrente, apresentando direção ENE e intensidade de mergulho de médio a elevado (Figura 4.3). Estas características não se limitam apenas aos granitóides próximos à ZCPE, mas são também registradas em granitóides afastados dela, mas que estão próximos a outras pequenas faixas miloníticas com a mesma direção

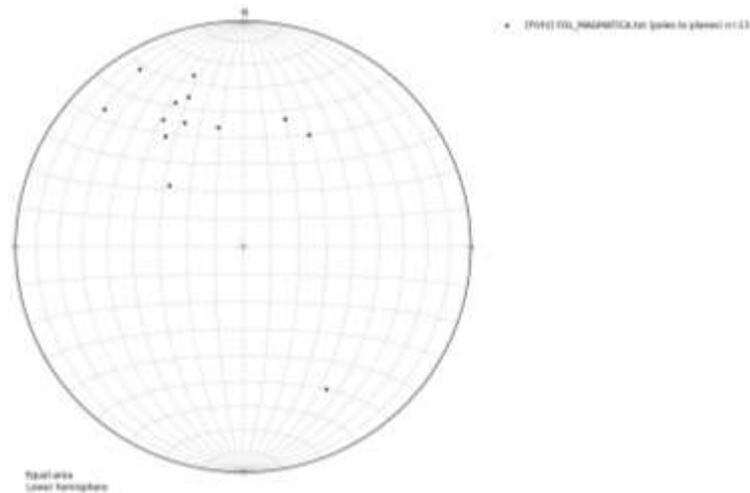


Figura 4.3 - Estereograma de pólos das foliações magmáticas dos granitoides (n = 13)

4.1.2. Lineações

A lineação associada com a foliação regional (tabela IB, no Anexo I) apresenta caimento baixo predominantemente para ENE (Figura 4.1b). Estas lineações são de difícil identificação, mas são definidas pelo estiramento mineral ou, por vezes, pela orientação preferencial de minerais micáceos.

Relacionadas ao regime transcorrente ocorrem lineações de baixo ângulo a sub-horizontal (Tabela 1a, no anexo I) com sentido de caimento para ENE ou WSW (Figura 4.4b). São, geralmente, desenvolvidas pelo estiramento de cristais de quartzo e feldspatos (Figura 4.4a).

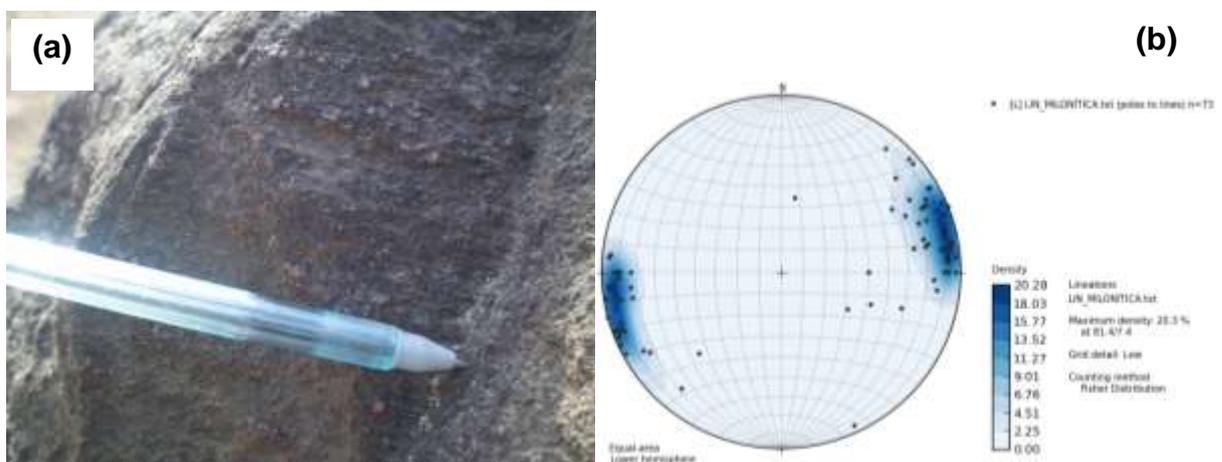


Figura 4.4 – (a) fotografia ilustrando lineação de estiramento mineral associada com a foliação milonítica (ZCPE-79); (b) Estereograma das lineações de estiramento (n = 73).

4.2. Cinemática

Estruturas observadas, tais como boudins assimétricos (Figura 4.5b), foliação trama C-S (Figura 4.5a), bandas de cisalhamento dextrais (Figura 4.5c) e cristais sigmoidais, indicaram que a cinemática da tectônica transcorrente é dextral (Figura 4.5d).



Figura 4.5 – Fotografias mostrando algumas estruturas que indicam a cinemática da área de pesquisa. (a) Trama C/S (ou S-C) dextral, ZCPE-47; (b) boudins assimétricos dextrais formados a partir da deformação de um veio de quartzo, ZCPE-49; (c) banda de cisalhamento dextral, ZCPE-153; (d) minerais sigmoidais dextrais, ZCPE-185; (e) minerais sigmoidais dextrais, ZCPE-182; (f) boudins assimétricos sinistrais, e falhas sinistrais ZCPE-155.

Apenas na porção NW da área aparece uma pequena faixa milonítica sinistral, que foi caracterizada por boudins assimétricos e pequenos falhamentos sinistrais (Figura 4.5f).

4.3. Dobramentos

Em escala de mapa (mapa geológico em anexo) foi possível delinear e mapear duas grandes dobras, aparentemente, sub-verticais na porção noroeste da área, contudo, sem dados muitos dados para precisar sua morfologia. Estas, são assimétricas, inclinadas, com eixo de charneira sobvertical e plano axial com direção NE, mergulhando para SE. Elas são, possivelmente, associadas com a tectônica transcorrente, contudo neste ponto é sinistral, como indicado por boudins assimétricos na região (Figura 4.5f). Os planos axiais destas dobras são paralelos à direção da foliação milonítica que, neste local, é NE-SW, o que sugere suas formações a partir da tectônica de alto ângulo.

CAPÍTULO V

CONDIÇÕES METAMÓRFICAS

5. Metamorfismo da área de estudo

As condições P-T foram registradas por rochas que exibiram deformação do estado sólido desenvolvidas em condições metamorfismo diferentes. Migmatitos formados na fácies anfibolito a milonitos/ultramilonitos deformados na fácies xisto-verde.

As rochas migmatíticas, localizadas no extremo norte da área, pertencentes ao ortognaisse Glória do Goitá de protólito granítico e à pequenas porções da sequência metassedimentar (Figura 5.1a), que assinalam fusão parcial *in situ*, exibem formação de leucossomas (quartzo e feldspato) e melanossomas (biotita e anfibólio) que definem um bandamento regular com segregação de fusão (Figura 5.1b). Nestas rochas, em seção delgada, a associação mineral encontrada foi plagioclásio + álcali-feldspato + biotita ± hornblenda no leucossoma. Esta associação representa bem a condição de metamorfismo na fácies anfibolito médio/alto.

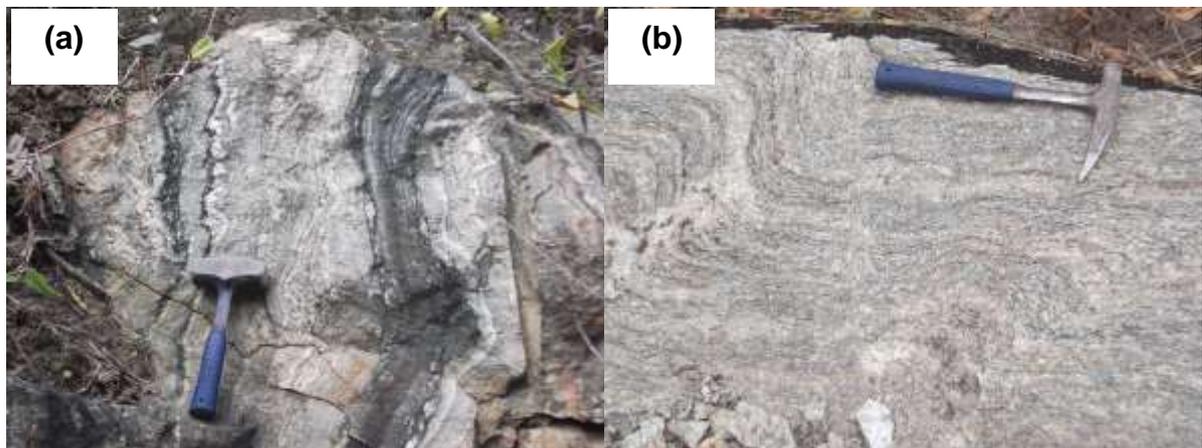


Figura 5.1 – Fotografias de afloramentos ilustrando migmatitos na parte norte da área, no domínio Central. (a) Paragneisse migmatizado e verticalizado pertencente ao complexo Surubim, VIT-30; (b) Ortognaisse migmatítico Glória do Goitá, VIT-33.

A fácies anfibolito para os ortognaisses é caracterizada por texturas em escala microscópica, extinção ondulante, formação de subgrãos em feldspatos e mirmequitas (Figura 5.2) e associação mineral com plagioclásio + álcali-feldspato + biotita ± hornblenda.

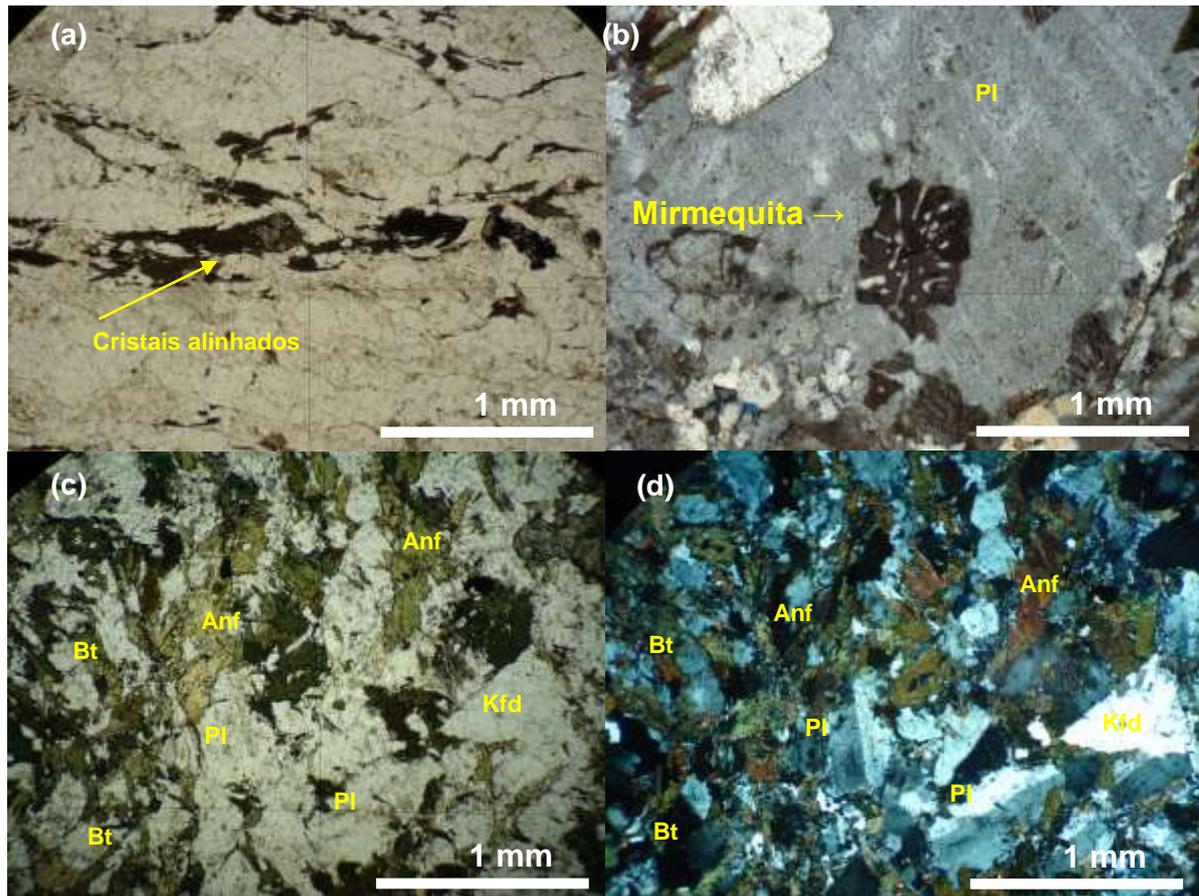


Figura 5.2 – Fotomicrografias de lâminas delgadas ilustrando as características microscópicas dos ortognaisses. (a) orientação preferencial dos minerais formando foliação bem desenvolvida (ZCPE-38) (b) textura mirmequítica (ZCPE-38); (c) ortognaisse quartzo diorítico em nicóis paralelos exibindo sua mineralogia principal (ZCPE-64); (d) ortognaisse diorítico nicóis cruzados exibindo sua mineralogia principal, (ZCPE-64). Anf-anfibólio, Bt-biotita, Kfd-feldspato-potássico, Pl-Plagioclásio.

Nas seções delgadas, para os milonitos, foi observada a seguinte associação mineral: quartzo + biotita (verde) \pm muscovita \pm epidoto \pm actinolita \pm clorita \pm titanita. Esta associação caracteriza condições de pressão e temperatura correspondentes a fácies xisto verde (Figura 5.3). Em termos texturais observa-se com frequência a ocorrência de pertita em chamuscas, extinção ondulante em quartzo, formação de subgrãos em quartzo, recristalização total de fitas de quartzo e parcial em feldspatos (Figura 5.4). As estruturas observadas são mais proeminentes no quartzo, com os feldspatos sendo parcialmente deformados. Por exemplo, o quartzo ocorre muitas vezes completamente recristalizado (300° a 400° C), já os feldspatos exibem recristalização apenas nas bordas (400 a 500°C) (Figura 5.4c) e não exibe formação de subgrãos.

A associação mineral, que ocorre na porção oriental da ZCPE e na pequena zona de cisalhamento ao sul da área, é limitada a seu protólito que, em toda maioria é granítico. Assim, algumas fases minerais que ocorrem podem levar a uma interpretação de uma fácies de mais alta pressão e temperatura, como por exemplo, anfibolito, que está relacionada a protólitos de alguns corpos dioríticos, quartzodioríticos a granodioríticos (Figura 5.2). Porém, todo processo deformacional da porção oriental da ZCPE e das pequenas zonas de cisalhamento ao sul da área, levando em consideração suas texturas, estruturas e associação mineralógica sugere fácies xisto verde.

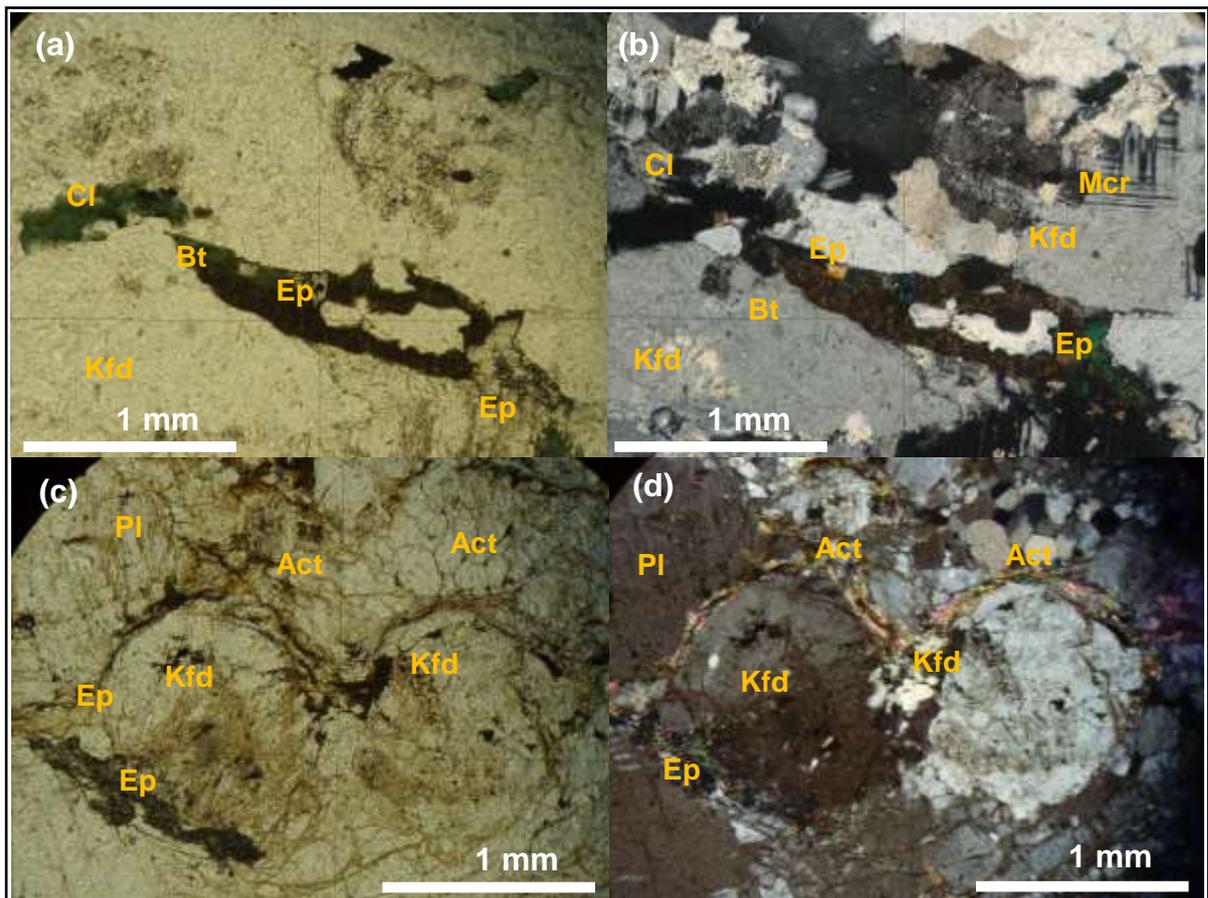


Figura 5.3 – Fotomicrografias ilustrando a mineralogia dos milonitos da área. (a) associação mineral clorita+biotita+epidoto em nicóis paralelos (ZCPE-15); (b) associação mineral clorita+biotita+epidoto em nicóis cruzados (ZCPE-15); (c) associação quartzo+actinolita+epidoto em nicóis paralelos (ZCPE-10); (d) associação quartzo+actinolita+epidoto em nicóis cruzados (ZCPE-10). Act-actinolita, Bt-biotita, Cl-clorita, Ep-epidoto, Kfd-feldspato potássico, Mcr – microclina; Pl-plagioclásio, Qtz-quartzo.

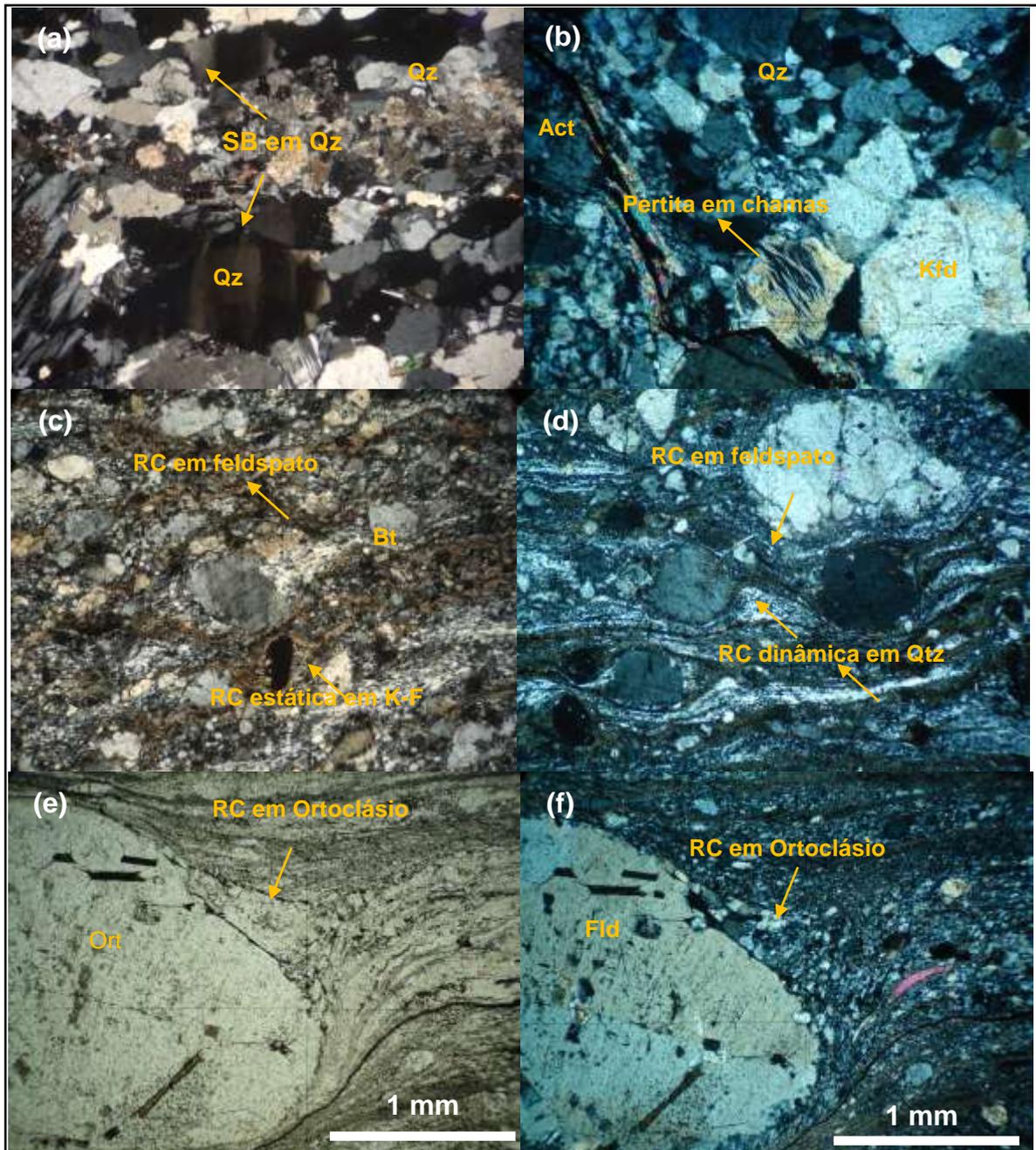


Figura 5.4 - Fotomicrografias ilustrando algumas microestruturas em seções delgadas de diferentes afloramentos da ZCPE. (a) formação de subgrãos em cristal de quartzo (ZCPE-15); (b) pertita em chamas (ZCPE-17); (c) recristalização dinâmica em feldspato potássico e recristalização dinâmica em um cristal opaco (ZCPE-24); (d) recristalização dinâmica parcial nas bordas do feldspato potássico e recristalização total de fitas de quartzo que envolvem os porfiroclastos (ZCPE-79); (e) recristalização dinâmica parcial na borda do ortoclásio (ZCPE-41); (f) recristalização dinâmica parcial na borda do ortoclásio em nicóis cruzados (ZCPE-41). (a), (b), (c), (c), (d) e (f) em nicóis cruzados e (e) em nicóis paralelos. (Act – actinolita; Bt – biotita; Kfd – feldspato potássico; Ort – ortoclásio; Qz – quartzo).

CAPÍTULO VI

GEOCRONOLOGIA

6.1. Introdução

O método U-Pb é uma das mais vigorosas ferramentas para a geocronologia. Para esta prática, entre os diferentes tipos de minerais utilizados, o zircão ($ZrSiO_4$) é um dos mais empregados para datar idades de cristalização ou de recristalização de rochas. Ele tem várias vantagens por suas características isotópicas e extensa ocorrência na grande maioria das rochas, constituindo, de tal modo, o principal acesso ao conhecimento da história e evolução da terra. Por sua alta temperatura de fechamento, $>900^\circ C$ (Cherniak e Watson, 2001), aliada à propriedade de preservar fechado o sistema isotópico U-Th-Pb por domínios, o que permite a discriminação entre eventos mais velhos e mais novos, desde que o mais novo tenha alcançado equilíbrio, mesmo sob estágios avançados de fusão parcial ou de metamorfismo de alta pressão e temperatura.

A monazita $[(Ce,La,Nd,Th)PO_4]$, por sua vez, também é um excelente mineral para a geocronologia, mas diferentemente do zircão, não ocorre com muita frequência e sua temperatura de fechamento é inferior ($\geq 725^\circ C$, Copeland *et al.*, 1988). É encontrada, frequentemente, em rochas graníticas, e também como mineral acessório em gnaisses pelíticos e xistos. Ela se desestabiliza desde graus baixos, e formar outros minerais; e pode ser gerada a partir de eventos de temperaturas relativamente baixas ($\sim 500^\circ C$) e, associada com uma baixa difusão do Pb dentro de sua rede cristalina, tem um grande potencial para registrar eventos metamórficos dentro da fácies anfíbolito, bem como a idade de cristalização de magmas.

O método, aqui utilizado, para o estudo geocronológico foi o U-Pb por LA-ICP-MS (Laser Ablation – Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometre em cristais de zircão e monazita.

6.2. Método U-Pb por LA-ICP-MS

A geocronologia U-Pb a partir de espectrometria de plasma induzido (ICP-MS) vem sendo utilizada há muitos anos na área das geociências. Esta técnica abrange a volatilização de uma amostra ou parte dela por um feixe de laser seguido de ionização por um plasma de Ar e a medida das razões isotópicas por um espectrômetro de massa.

O LA é um equipamento acessório ao espectrômetro de massas (ICP-MS) acoplado a um microscópio de alta resolução, o que permite a escolha pontual

precisa da área a ser analisada, onde as análises podem ser executadas em amostras (p.e. zircão e monazita) com diâmetros reduzidos (200 – 25 μm). Ele faz análises iônicas a partir da extração direta dos íons da superfície da amostra gerando, por conseguinte, um feixe iônico secundário portador dos elementos que serão analisados pelo espectrômetro de massa. A extração dos íons da amostra é feita por um feixe de laser de alta energia (abrasão) o qual, por sua vez, gera um feixe molecular na forma de aerossol de sólidos e gás (hélio, argônio) oriundos do ponto analisado

Este trabalho é direcionado aos resultados obtidos a partir das análises nas amostras selecionadas. Portanto, detalhes sobre o método podem ser encontrados na vasta literatura.

6.3. Metodologia e parâmetros analíticos

A separação dos minerais pesados, para as análises U-Pb, foi efetuada seguindo os métodos convencionais. Vinte amostras (tabela 6.1) foram trituradas até chegar a uma fração ideal entre 70 – 400 μm . A utilização do líquido Bromofórmio ($d = 2.9$) permitiu a separação dos minerais leves (quartzo, feldspato, etc) e a concentração dos minerais pesados (zircão, monazita, titanita, etc.). A fração de minerais pesados, assim que recolhidos, foram passados no separador magnético de Frantz, para fazer a separação dos minerais magnéticos e não magnéticos. Os minerais recolhidos na fração não magnética foram, então, selecionados por uma triagem sob um microscópio binocular de acordo com critérios de pureza (ausência ou escassez de inclusões, fraturas, alterações, etc.). Os minerais então selecionados foram reagrupados por amostras sobre fitas adesivas. Cada separação também compreende materiais de referência do zircão G91500 (Wiedenbeck *et al.*, 1995) e/ou da Monazite Manangotry (Madagascar, Poitrasson *et al.*, 2000). O conjunto é, em seguida, incluído na resina epoxy. Após um período de um dia de secagem, as pastilhas de resina, com os grãos minerais fixados nas superfícies foram retiradas e polidas, até a exposição da parte interna dos grãos. Esta preparação é seguida da observação, sob lupa binocular (luz transmitida), para identificação e localização dos grãos de cada grupo de amostras.

Para verificação dos domínios, onde os pontos de análises foram feitos, e interpretar corretamente os dados analíticos, imagens dos grãos devem ser geradas. Assim, os plots foram observados por um microscópio eletrônico de varredura (MEV)

com o auxílio da técnica de catodoluminescência (CL), por possibilitar a identificação dos aspectos texturais internos dos grãos. Para obtenção de imagens de maior detalhe e qualidade, as pastilhas em resina foram banhadas com finas películas de ouro (Au). Para tanto, foram utilizados o MEV modelo JSM – 6010 LA associado com o equipamento de catodoluminescência CL K.E. Development Modelo Centaurus, do laboratório de geologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR) em Curitiba.

Idades U-Pb em zircão e monazita foram obtidas no laboratório de geociências da Universidade de Montpellier (França). O laser utilizado é um Excimer do tipo Compex102 (LambdaPhysiks) produzindo uma radiação laser de 193 nm (UV profundo). O ICP-MS é um modelo do tipo XR (ThermoFinnigan). Trata-se de um espectrômetro de massa monoleitor de setor magnético, utilizado em baixa resolução ($M/\delta M = 300$). As partículas produzidas pela interação entre o laser e o alvo (zircão ou monazita) foram conduzidas dentro do ICP-MS por um fluxo hélio ou ionizadas pelo plasma ($T > 5000^\circ\text{C}$). Os isótopos de Pb (204, 206, 207 e 208) assim como o ^{238}U e ^{232}Th foram medidos sequencialmente para fornecer as diferentes razões isotópicas utilizadas ($^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$, $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, Th/U) para o cálculo das idades. As medidas das razões isotópicas foram corrigidas do fracionamento interelementar (Pb/U) e da discriminação da massa ($^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$) a partir de amostras padrão (zircão G91500 ou monazita Manangotry). As medidas foram efetuadas e monitoradas por blocos de cinco análises, a um ciclo de dois padrões, para verificar possíveis variações durante todo o processo analítico. A verificação frequente da amostra padrão permite quantificar as variações da razão Pb/U ligadas ao fracionamento interelementar e de aplica-la às amostras de idades ainda não conhecidas. As idades foram calculadas usando o programa Isoplot4.xlam versão 3.7 de Ludwig (2012) e são reportadas no texto com um intervalo de confiança a 95%.

6.4. Resultados

As amostras analisadas (tabela 6.1) estão distribuídas entre os domínios Central e Pernambuco-Alagoas, e incluem ortognaisses, migmatitos, rochas metassedimentares, milonitos e granitóides. Elas foram separadas em unidades, considerando a ordem geocronológica: O ortogneisse Vitória-São Lourenço

corresponde ao embasamento Riaciano; os ortognaisses Escada e Glória do Goitá são de idade Toniana; as rochas metassedimentares do Complexo Surubim foram depositadas no período Criogeniano; os ortognaisses Altinho e Alexandria tiveram os protólitos alojados no período Criogeniano e os ortognaisses Tranquilidade e Amaragi no período Ediacarano. Os plútons graníticos Ipojuca, Chã-Grande e Gravatá, também têm idades de cristalização dentro do período Ediacarano. A tabela 6.1 apresenta uma listagem das amostras analisadas, suas respectivas unidades e o número de grãos datados.

| AMOSTRA | UNIDADE | LITOLOGIA | Número de grãos analisados | |
|---------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|
| | | | Zircão | Monazita |
| VIT-01 | Ortognaisse Vitória | Ortognaisse granítico | 60 | - |
| VIT-04 | Ortognaisse Altinho | Ortognaisse granítico | 46 | - |
| VIT-08 | Ortognaisse Amaraji | Ortognaisse granítico | 60 | - |
| VIT-13 | Plúton Chã Grande | Granito | - | 30 |
| VIT- 14 | Ortognaisse Alexandria | Ortognaisse granítico | 80 | - |
| VIT-16 | Ortognaisse Tranquilidade | Ortognaisse bandado | 96 | - |
| VIT-18 | Ortognaisse Altinho | Ortognaisse granítico | 75 | - |
| VIT-20 | Ortognaisse Tranquilidade | Ortognaisse granítico | 75 | - |
| VIT-23 | Plúton Ipojuca | Granito | 60 | - |
| VIT-24 | Ortognaisse Alexandria | Ultramilonito | 70 | - |
| VIT-27 | Ortognaisse Escada | Ortognaisse granítico | 50 | - |
| VIT-30 | Complexo Surubim | Migmatito | 20 | - |
| VIT-31 | Complexo Surubim | Paragnaisse | 75 | - |
| VIT-33 | Ortognaisse Glória do Goitá | Migmatito | 70 | - |
| VIT-34 | Complexo Surubim | Paragnaisse | 50 | 30 |
| VIT-35 | Complexo Surubim | Paragnaisse | 40 | - |
| VIT-37 | Ortognaisse Tranquilidade | Granito | 55 | - |
| VIT-41 | Plúton Gravatá | Protomilonito | 15 | - |
| ZCPE-15 | Ortognaisse Altinho | Gnaisse | 60 | - |
| ZCPE-65 | Ortognaisse Altinho | Granito | 45 | - |

Tabela 6.1 – Identificação das amostras por unidades e quantidades de cristais de zircão e monazita separados para análises.

6.4.1. Ortognaisse Vitória – São Lourenço (Amostra VIT-01)

Foram separados 60 grãos de zircão dessa amostra, dos quais 30 foram analisados (Tabela 6.2, pág.109). Eles têm dimensões variáveis, entre 80 a 200 µm de comprimento, e largura variando entre 50 e 100 µm, com razões de tamanho entre 1:1 a no máximo 4:1. Imagens obtidas por MEV associado a CL mostram a ocorrência de morfologias e texturas variadas (Figura 6.1a). Observam-se cristais subédricos a anédricos. Uns exibem forma arredondada, zonação irregular, com linhas de crescimento em direções diferentes, além de sobrecrescimento. Idades mais antigas, ~3,0 Ga (Figura 6.2c e d), foram obtidas nos núcleos desses grãos, os

quais são distinguidos pela coloração mais escura e forma circular (Figura 6.1a), indicando que eles são xenocristais derivados da crosta superior mais antiga que, provavelmente, foi assimilada durante o processo de transporte e alojamento do magma. Outra população de grãos, com idades em torno de 2,1 Ga, ocorre como cristais subédricos, com zonação mais regular e, em geral, com sobrecrecimento nas bordas.

Dois conjuntos de idades podem ser observados no diagrama concórdia (Figura 6.1b). Uma idade de 2102 ± 11 Ma (MSWD = 0.3), com base em grãos com discordância inferior a 5%, é interpretada como a idade de cristalização do protólito ígneo. Ela é equivalente àquelas registradas na literatura para idade do embasamento. A idade mais jovem, obtida nas bordas de sobrecrecimento, indica o registro de algum evento metamórfico, pois os valores para a razão Th/U para dois spots (Ca7 e Ca16, Tabela 6.2, pág. 109) são inferiores a 0.06 e com discordância inferior a 5% (Tabela 6.2, pág. 109), que se ajustam com as idades $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ de 2080 ± 13 Ma. Relacionado a esta idade é visível um trend de perda de Pb (Figura 6.1b), o que pode ser uma resposta aos eventos neoproterozoicos. Idades mais antigas que 2,1 Ga são atribuídas a grãos herdados (Figura 6.1c e d).

6.4.2. Ortognaisses Escada (amostra VIT-27) e Glória do Goitá (VIT-33)

Amostra VIT-27 – Esta amostra foi coletada do ortognaisse Escada, localizado na porção sul da área, dentro do Domínio PEAL. Aproximadamente 50 cristais de zircão foram separados e realizadas 30 análises. As imagens adquiridas por meio do MEV associado a CL mostram tamanhos variando entre 80 e 300 μm de comprimento por 50 a 100 μm de largura, fornecendo razões que variam entre 1:1 e 5:1. Os cristais são euédricos, alongados e prismáticos, com feições típicas de grãos magmáticos. Exibem zonação oscilatória, que caracteriza o padrão de crescimento (Figura 6.2a). Alguns cristais têm núcleos herdados, marcados pela cor mais escura no domínio central do grão. Também ocorrem bordas de recristalização, porém muito estreitas, $<< 26 \mu\text{m}$, inviáveis para análise, já que o diâmetro do spot utilizado foi de 26 μm (Figura 6.2a).

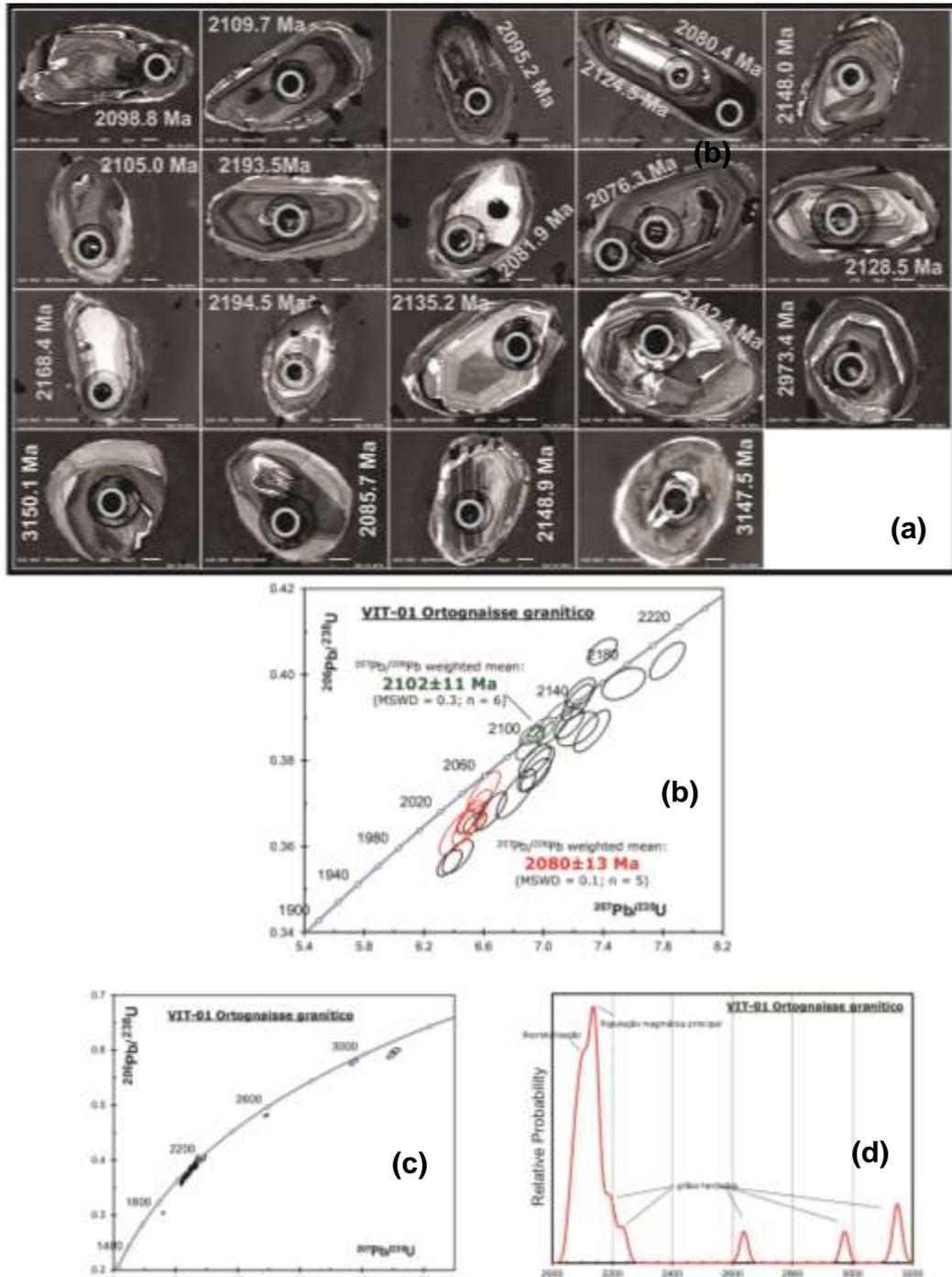


Figura 6.1 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-01. (a) Morfologia e estrutura interna dos grãos obtidas por catodoluminescência; (b) diagrama concórdia, em detalhe, mostrando as principais idades obtidas; (c) Diagrama concórdia geral; (Histograma de frequência mostrando os diferentes grupos de idades).

O diagrama concórdia mostra dois grupos de idades (Figura 6.2b). O intercepto superior (Figura 6.2b) pontua idades superiores a 2000 Ma ($\text{Th}/\text{U} > 0.2$, tabela 6.2, pág. 109) e, de acordo com a localização das análises, estas estariam associadas a grãos herdados. O intercepto inferior (Figura 6.2b) fornece uma idade

por volta de 870 Ma, a qual pode ser vista com maior clareza na figura 6.2c, onde uma idade média de 870 ± 5 Ma foi obtida em grãos com razão Th/U entre 0,27 e 1,3 (tabela 6.2, pág.109) e é interpretada como a idade cristalização, com MSWD = 1.3. No diagrama concórdia (Figura 6.2b) tem-se duas discórdias, uma com alinhamento entre 2.1 Ga a ~850 Ma; e outra entre 2,1 Ga e e ~ 640 Ma. Esta última é ancorada por um grão com idade de ~647 Ma (Figura 6.2a), podendo ser reflexo da perda contínua de chumbo (Pb) por eventos metamórficos mais jovens.

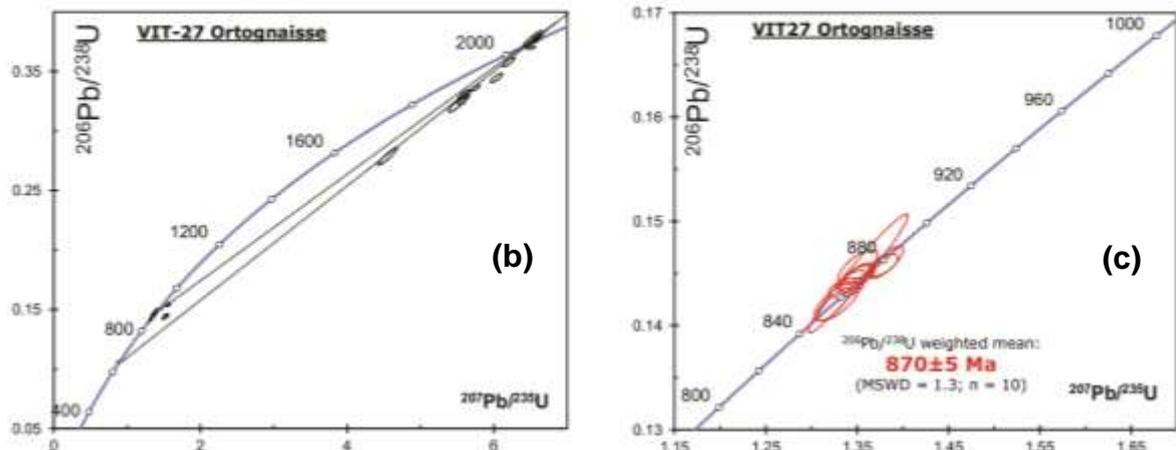
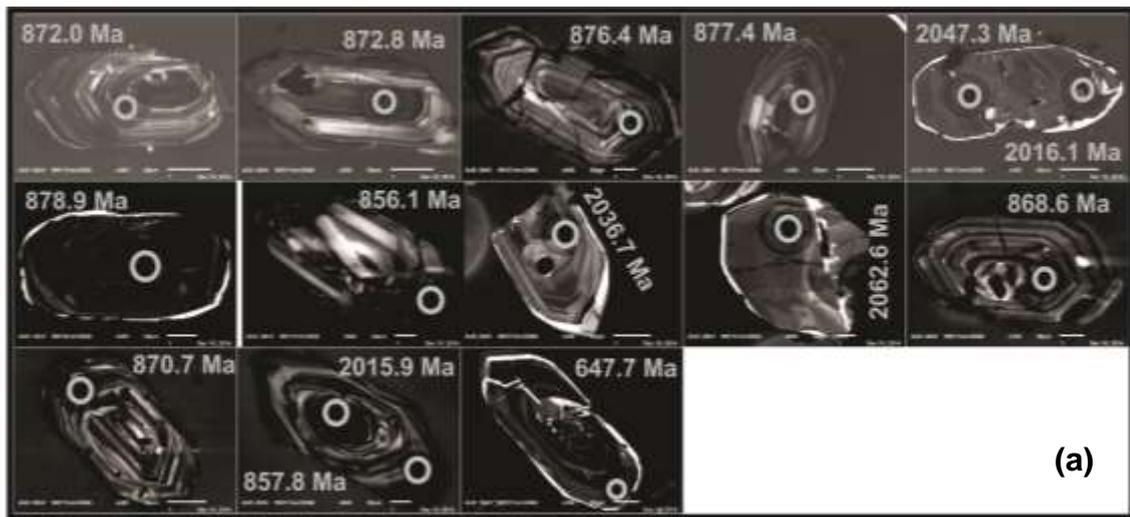


Figura 6.2 – Figuras mostrando imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-27. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia geral da amostra. (c) zoom do diagrama concórdia apresentando a idade de cristalização do ortogneise granítico.

Amostra VIT-33 – Esta amostra corresponde ao mesossoma de um ortogneise migmatizado (ortogneise Glória do Goitá), localizado na porção norte da área de estudo, no domínio Central. Aproximadamente 70 grãos de zircão foram separados.

Foram realizadas 50 análises, mas após tratamento dos dados, apenas 22 delas foram validadas devido a alterações (inclusões e fraturas) não visíveis durante o processo analítico (Tabela 6.2).

Os cristais têm tamanhos variados, com 100 e 300 μm de comprimento e 50 a 80 μm de largura, com razões de 2:1 a 3:1 (Figura 6.3a). Os cristais exibem formas euédricas a subédricas, com faces bem definidas. Zonação oscilatória ocorre, mas por vezes texturas caóticas estão presentes, como sobrecrescimentos irregulares e ondulados nas bordas. Isto pode corresponder a processos de migmatização, uma vez que metamorfismo de alta temperatura pode gerar este comportamento (Figura 6.3a). Nota-se que, na maioria dos cristais, ocorre recristalização ou novos domínios de crescimento de composição homogênea, que é caracterizada na figura 6.3a pelas bordas bem mais claras que os cristais originais, o que sugere que este material tem pouco conteúdo em elementos traços (Corfu *et al.*, 2003).

Três idades concordantes obtidas, no domínio central do grão, em cristais euédricos, com razões Th/U > 0.4 (spots rd1, rd2, rd8, Tabela 6.2, pág.109), fornecem uma idade média de 865 ± 8 Ma (MSWD = 0.2) (Figura 6.3c), interpretadas como sendo a idade de cristalização do protólito ígneo. No diagrama concórdia (Figura 6.3b) se observam discórdias formadas por idades entre 2000 e 2200 Ma, com o intercepto inferior em ~ 600 Ma, o que possivelmente reflete a idade de migmatização.

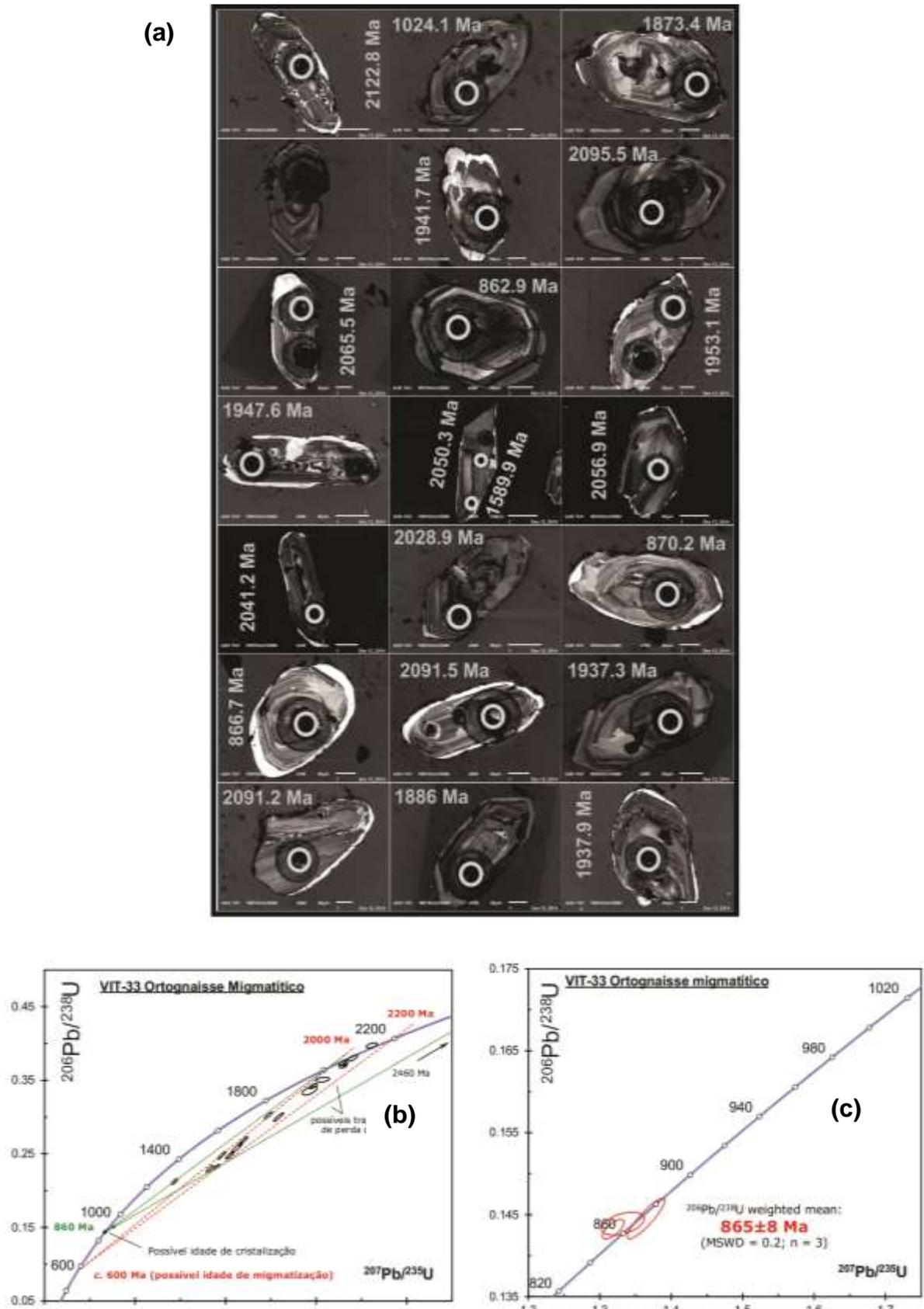


Figura 6.3 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-33. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia geral da amostra. (c) Detalhe do diagrama concórdia apresentando a idade de cristalização do ortogneisse granítico.

6.4.3. Complexo Surubim

Nesta unidade, foram datadas quatro amostras (VIT-30, VIT-31, VIT-34 e VIT-35) de rochas metassedimentares, três de paragneisses e uma de xisto, na parte norte da área.

Amostra VIT-31. Aproximadamente 70 grãos detríticos foram selecionados dessa amostra de paragneisse e realizadas 60 análises, das quais apenas 36 foram validadas para interpretação devido a erros analíticos causados por interferências de inclusões e microfraturamentos. Os grãos têm morfologias euédricas a subédricas, ocorrendo alguns cristais quebradiços e arredondados. Têm largura entre 70 a 100 μm e comprimento de 100 a 300 μm (Figura 6.4a), com razões variando em torno de 1:1 a 3:1. Mostram zonação oscilatória bem desenvolvida. As bordas exibem aspectos diferenciados, com cor bem mais clara e homogênea, com aparência de diferença composicional entre ela e todo o resto do grão, sugerindo possíveis reações, sugerindo sobrecrecimento e/ou recristalização associada a processos metamórficos. (Figura 6.4a), porém muito estreitas sem oferecer condições para datação. A maioria dos grãos apresenta fraturamentos, provavelmente, associados ao processo de transporte.

Os *spots* analisados (Figura 6.4a) mostram que a maioria dos grãos tem idade Riaciana, entre 2000 e 2100 Ma, os quais definem um *trend* de perda de Pb no diagrama concórdia (Figura 6.4b). Uma discórdia a partir destas idades se ajusta com idades entre 560 e 600 Ma, indicando perda de Pb durante o evento Brasileiro. Estes dados indicam que a fonte principal para esta rocha foi o embasamento Paleoproterozoico.

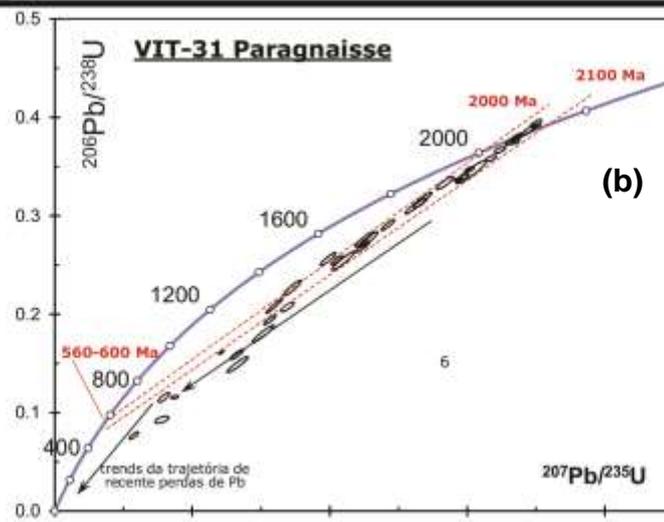
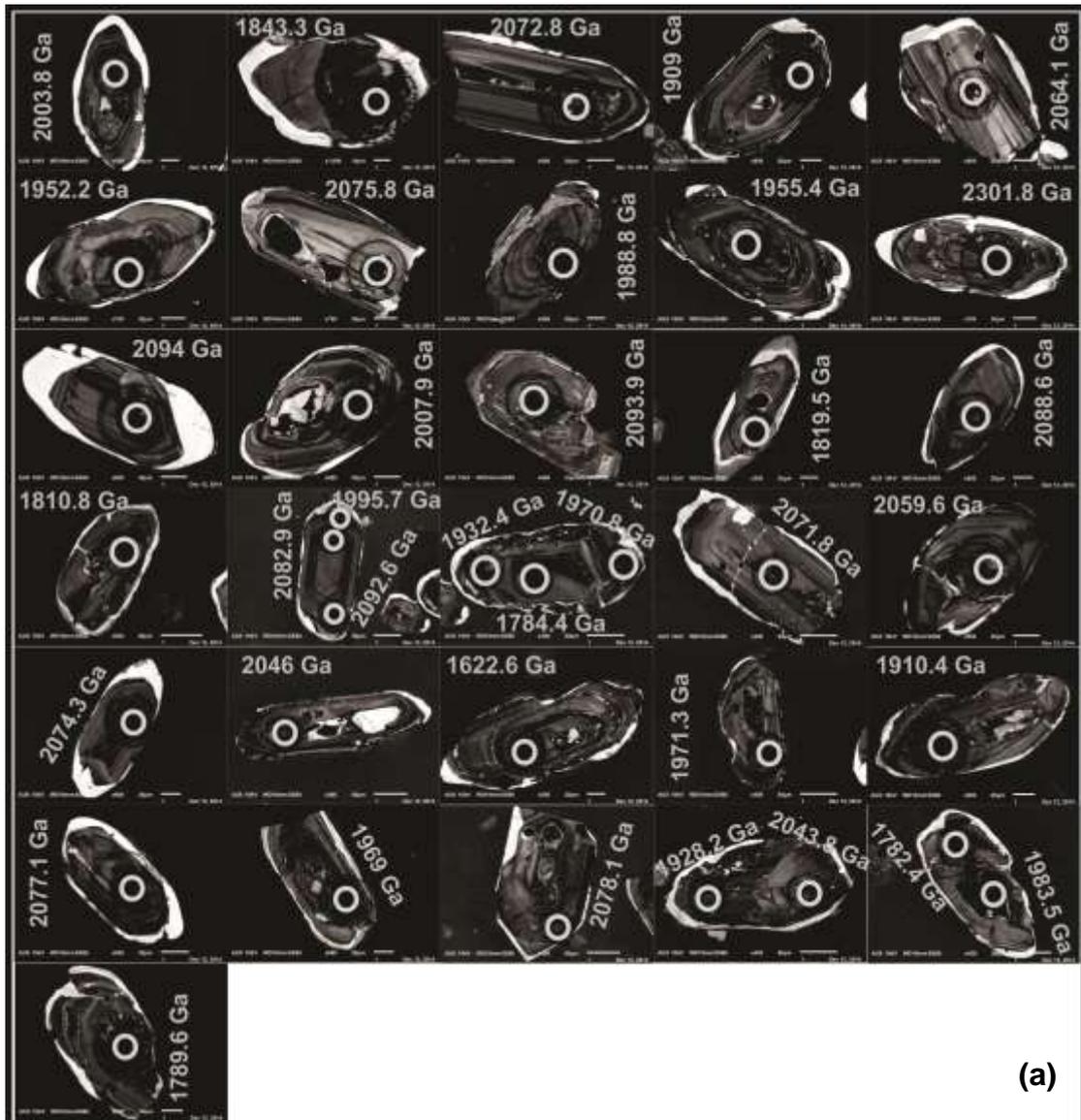


Figura 6.4 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-31. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia mostrando as principais idades obtidas e *trends* de perda de Pb.

Amostra **VIT-34** –50 grãos de zircão e 25 de monazita foram selecionados dessa amostra derivada de um paragneisse. Para os zircões, todas as análises foram validadas (Tabela 6.2), mas para as monazitas apenas 19 (Tabela 6.2, pág.109), devido a contaminações. Os grãos detríticos de zircão apresentam 50 a 80 μm de largura e 50 a 100 μm de comprimento, com razões variando de 1:1 a 2:1 (Figura 6.5a). São alongados, e não apresentam características de terem sofrido transporte por longa distância, pois não são arredondados, e a maioria dos cristais ainda preservam faces cristalinas. Apresentam zonação oscilatória perfeita, mas com bordas de recristalização e/ou sobrecrecimento e fraturamentos (Figura 6.5a).

Os grãos de monazitas são pequenos, com aproximadamente 50 μm de largura por, no máximo, 100 μm de comprimento. Alguns têm forma arredondada, mas a maioria é alongada e, por vezes, exibem faces cristalinas (Figura 6.6a), porém, as imagens geradas não favoreceram descrições mais detalhadas.

No diagrama concórdia, para os cristais de zircão (Figura 6.5b), observam-se idades concordantes predominantemente entre 2000 e 2200 Ma. Duas discórdias com interceptos superiores de 2224 Ma e 2036 Ma apresentam interceptos inferiores com idade de aproximadamente 600Ma. Estas discórdias podem estar relacionadas à perda de Pb durante a Orogenia Brasileira, como também registrado na amostra anterior. No diagrama de probabilidade relativa (Figura 6.5c), duas populações de idades principais ficam claras a 2060 Ma e 2170 Ma, com a idade de 2,17 Ga correspondendo à idade de cristalização do protólito da fonte deste paragneisse e a segunda idade provavelmente associada a perda de Pb ligada devido a eventos metamórficos e/ou magmáticos posteriores.

Para verificar o registro de eventos mais jovens dentro desta sequência, foi gerado um diagrama concórdia para monazita (Figura 6.6b). Foi obtida uma idade média de 562 ± 4 Ma, com $\text{MSWD} = 0.57$, concordante com intrusões magmáticas próximas à área, possivelmente responsável pela elevação da temperatura. Esta idade reforça a hipótese que a idade de deposição máxima para esta sequência provavelmente é mais velha que 560 Ma, o que indica que ela pode ter sido atingida por eventos metamórficos mais velhos, coerente com o intercepto inferior a ~600 Ma.

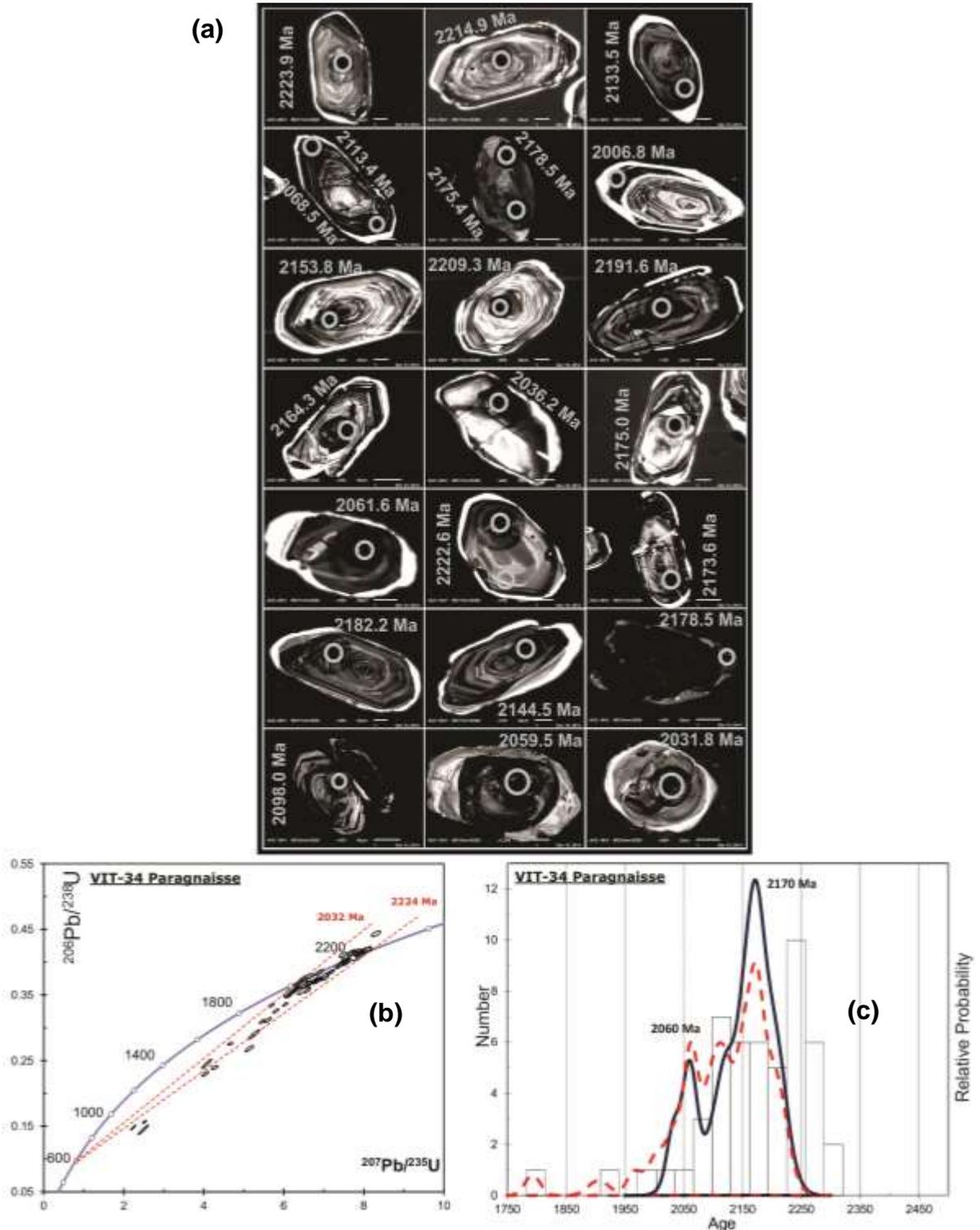


Figura 6.5 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-34. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia geral mostrando as principais populações de idades obtidas e um trend de perda de Pb; (c) Gráfico de probabilidade relativa ilustrando as diferentes populações de idades dos cristais.

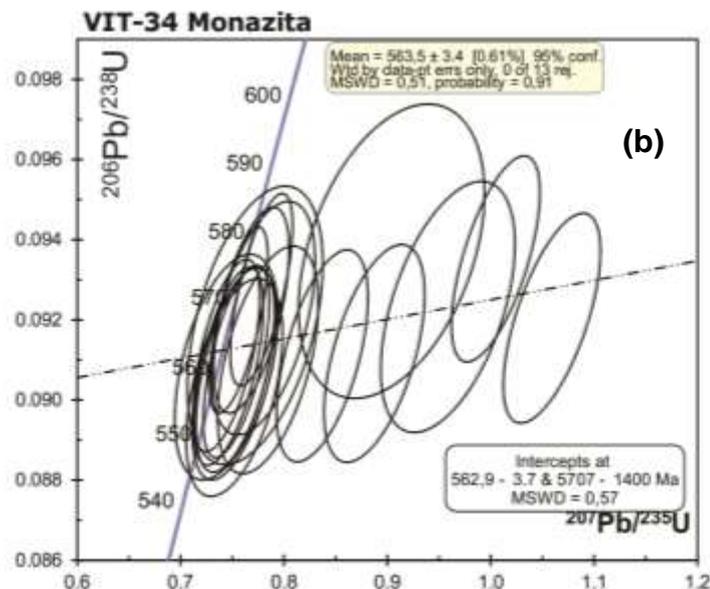
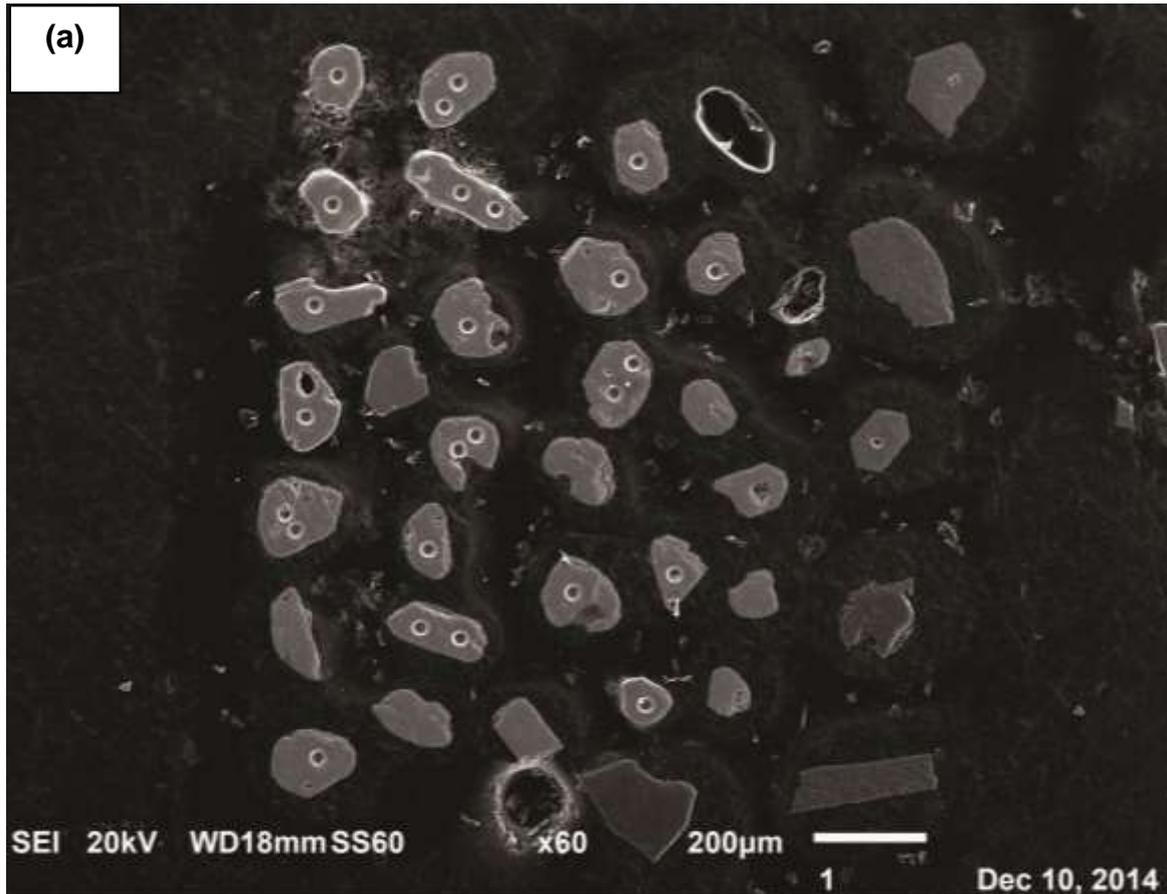


Figura 6.6 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-34 para monazita. (a) Imagens dos cristais de monazita obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia mostrando a idade de cristalização da monazita dentro do paragneisse.

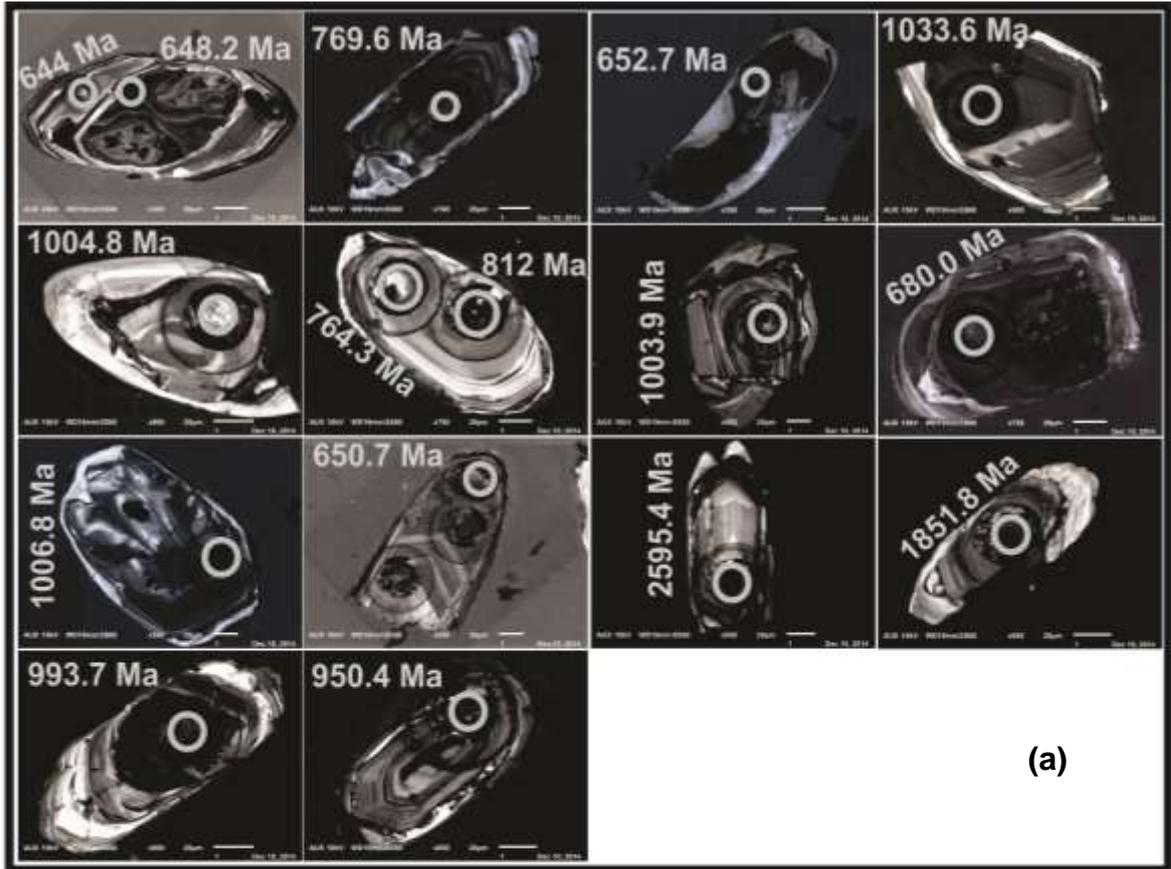
Amostra **VIT-35** – Esta amostra corresponde a um paragneisse milonitizado, localizado na porção norte da área. Foram selecionados 40 grãos de zircão detríticos, onde 30 análises foram realizadas, das quais apenas 16 foram validadas

(ver tabela 6.2, pág.109) devido a interferências por contaminações. Os cristais variam entre 80 e 200 μm de comprimento e largura entre 50 e 80 μm . Eles mostram feições tais como zonação oscilatória, linhas de crescimento paralelas; bordas de recristalização e/ou sobrecrescimento marcadas por uma coloração cinza clara bem acentuada, e núcleos herdados bem definidos por uma coloração mais escura e forma arredondada (Figura 6.7a).

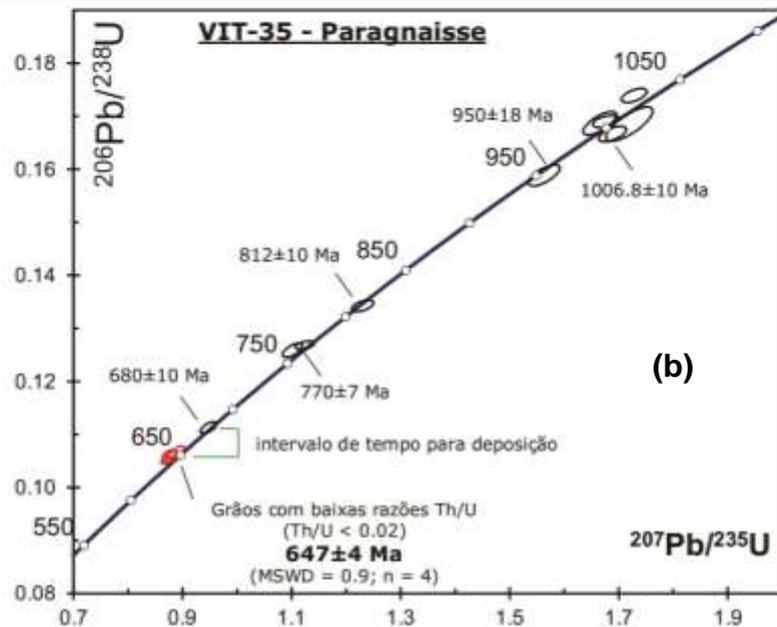
O diagrama concórdia mostra diferentes idades concordantes (Figura 6.7b): um grupo de idades em torno de 1007 Ma (cf9, cf12 e cf15; tabela 6.2), um grão de 950 \pm 18 Ma (spot cf30); dois outros com idade média de 770 \pm 7 Ma (cf4 e cf10, ver tabela 6.2, pág.109), e outro com idade de 680 \pm 10 Ma (cf13, ver tabela 6.2). Todos esses grãos têm razão Th/U superior a 0.33, indicativo de origem ígnea. Uma população de grãos com valores Th/U baixos (0.00 – 0.02, f1, cf2, cf6, cf15, Tabela 6.2, pág.109) e idade média de 647 \pm 4 Ma (MSWD = 0.9). Portanto, podemos sugerir um intervalo de deposição entre 680 e 650 Ma, tomando como base o grão de zircão mais jovem com uma idade em torno de 680 Ma e um evento metamórfico a aproximadamente 650 Ma. Vale salientar que grãos detríticos, com idades dentro do intervalo de 2000 Ma e 2100 Ma, não foram observados nesta amostra.

Amostra VIT-30 – Esta amostra é representativa de um leucossoma de um xisto migmatizado na porção norte da área de estudo. Foram separados em torno de 20 grãos de zircão (ver tabela 6.2, pág.109). Os grãos são alongados, em geral, com largura entre 50 e 80 μm e comprimento entre 80 e 200 μm (Figura 6.8a), com razões variando de 1:1 a 3:1. São euédricos a subédricos; exibem zonação oscilatória e finas bordas de sobrecrescimento e/ou recristalização; zonações entre núcleo e borda distintas num mesmo grão; e aspectos de recristalização interna.

O diagrama concórdia para estes grãos (Figura 6.8b) mostra idades concordantes no intervalo de 580 a 630 Ma. Núcleos herdados forneceram idades em torno de 1,6 Ga. As idades mais antigas, provavelmente, estão associadas à processos de migmatização com grãos euédricos. As idades mais jovens correspondendo a um evento metamórfico posterior.

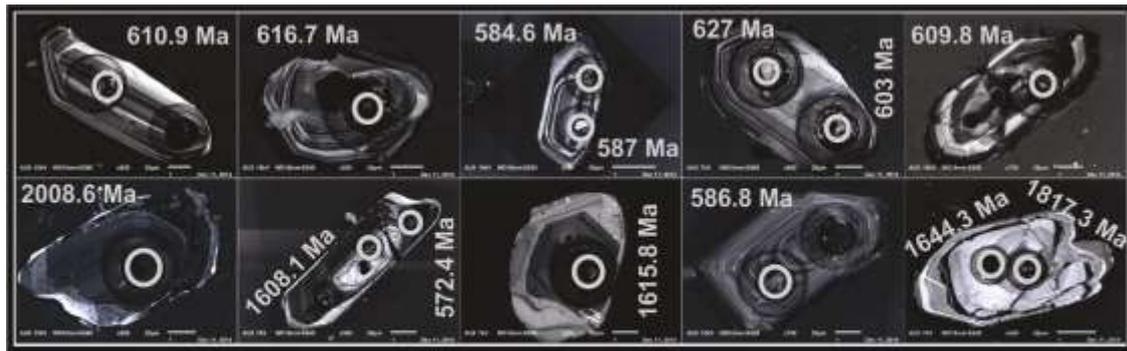


(a)

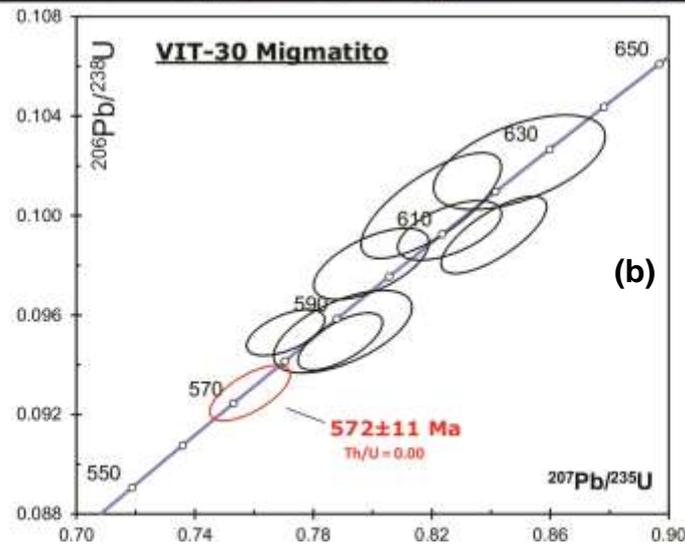


(b)

Figura 6.7 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-35. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia geral mostrando as principais idades obtidas.



(a)



(b)

Figura 6.8 – Imagens e dados geocronológicos da amostra VIT-30. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia geral mostrando o conjunto de idades obtidas.

6.4.4. Ortognaisse Altinho

Quatro amostras foram analisadas para inferir a idade de cristalização desta unidade (VIT-04, ZCPE-15, VIT-18 e VIT-24).

Amostra VIT-04 – esta amostra está localizada a SW da área. Foram selecionados 45 grãos e realizadas 30 análises, das quais 22 foram validadas (ver tabela 6.2, pág. 109). Os grãos selecionados são euédricos, com apenas alguns subédricos, com comprimento entre 100 e 250 μm e largura entre 50 e 100 μm e razões entre 1:1 e 5:1. A maioria preserva as características de cristalização de seu protólito ígneo, conservando faces cristalinas perfeitas, contudo alguns exibem bordas quebradiças e irregulares. São alongados e prismáticos e exibem zonação oscilatória; alguns poucos mostram bordas de sobrecrecimento e/ou recristalização (Figura 6.9a).

O diagrama concórdia (Figura 6.9b) apresenta uma idade média de cristalização para o protólito ígneo de 652 ± 3 Ma (MSWD = 1.7) obtida em 20 grãos com discordância $< 5\%$ (ver tabela). Um grão (ca16, tabela 6.2, pág. 109), acima do intercepto superior, com idade de 675 ± 5 Ma, provavelmente está relacionado a um núcleo herdado. Na parte inferior percebe-se uma trajetória de perda recente de Pb. Os valores da razão Th/U variam entre 0,52 e 0,84, com algumas poucas variações mais baixas, e apenas um com o valor de 0.09, mas que não interfere na idade obtida.

Amostra **VIT-18** – 75 grãos de zircão foram selecionados e realizadas 30 análises, das quais apenas 23 foram validadas (ver tabela 6.2, pág. 109) devido a interferências (inclusões, fraturamentos, etc.). Os cristais são de tamanhos variados, com largura de 70 – 100 μm e comprimentos entre 80 e 250 μm , com razões de 1:1 a 4:1 (Figura 6.10a). Eles são euédricos, prismáticos, com faces cristalinas bem definidas, mais raramente ocorrem faces um pouco arredondadas. Exibem excelente zonagem oscilatória, umas mais regulares e outras menos, com algum tipo de interferência; bordas de recristalização e/ou sobrecrecimento são mais raras e, quando ocorrem, são muito finas, em torno de 5 μm (Figura 6.10a). Um grão exibe pequenos cristais de zircão (≤ 10 μm) dentro do cristal maior.

O diagrama concórdia é bem coerente (Figura 6.10b). Dois pontos (cb21 e cb22, ver tabela 6.2, pág. 109), exibem idades de 710 e 720 Ma e razão Th/U variando alta (0,95 e 1,330). Todos os demais grãos formam uma população com idade média de 657 ± 3 Ma, com MSWD = 1.3 e discordância inferior a 3%, considerada como a idade de cristalização do protólito.



Figura 6.9 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-04. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando a idade de cristalização do protólito ígneo, um núcleo herdado e um trend de perda de chumbo (Pb).

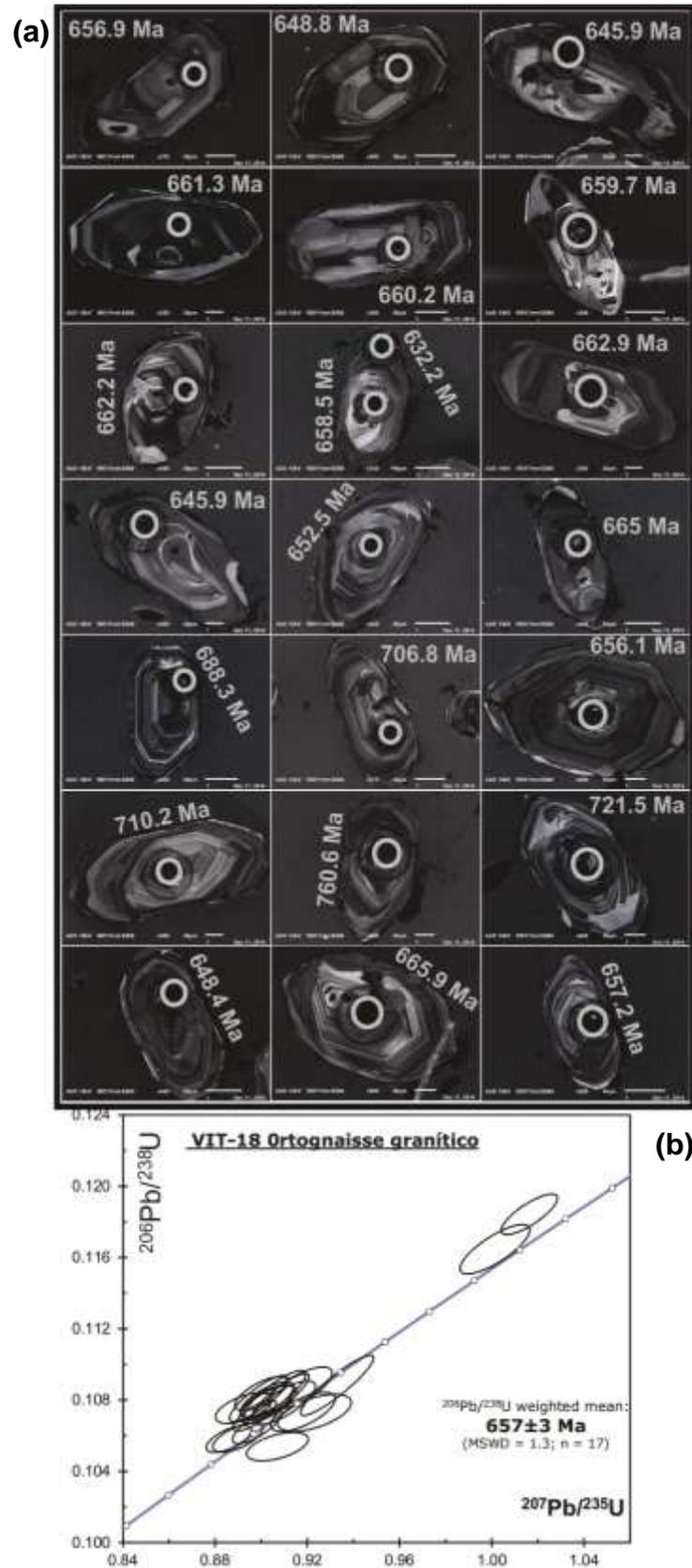


Figura 6.10 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-18. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando a idade de cristalização do protólito ígneo.

Amostra **ZCPE-15** – Esta amostra está localizada próximo à zona de cisalhamento Pernambuco Leste, com direção paralela à mesma. Aproximadamente 60 grãos de zircão foram selecionados e 25 análises realizadas (Tabela 6.2, ver pág. 109). Estes cristais têm tamanhos variados, comprimento entre 80 a 250 μm e largura entre 50 e 90 μm , com razões entre 1:1 e 3:1 (Figura 6.11a). A maioria dos grãos é prismática, euédrica, com apenas alguns subédricos. Exibem zonação oscilatória bem definida, praticamente sem recristalização nas bordas. No entanto, alguns poucos se apresentam um pouco mais caóticos, com zonação, mas esta com algumas interferências de recristalização e desvio na direção da linha de crescimento (Figura 6.11a).

É possível notar a ocorrência de núcleos de xenocristais arredondados, onde a diferença entre borda e núcleo se dá pela diferença nos tons de cinza, onde a cor bem mais escura no núcleo, provavelmente, indica que este é mais enriquecido em U, conduzindo a um processo de metamictização, originando uma borda com fraturas radiais, bem típicas deste processo (Figura 6.11a).

Diferentes idades foram obtidas, e grãos mais homogêneos, com zonação oscilatória forneceram idades em torno de 653 Ma. Núcleos de xenocristais renderam idades mais antigas, em torno de 700 Ma. Grãos com zonações caóticas e *spots* na borda ou próximos dela, forneceram idades em torno de 606 Ma.

No diagrama concórdia (Figura 6.11b) observam-se três populações concordantes: a primeira, com uma idade média de 674 ± 4 Ma (MSWD = 0.99), discordância <5% e razão Th/U >1.10; a segunda com idade de 654 ± 2 Ma (MSWD = 0.56), discordância <4% e razão Th/U >0.19; e a última, com idade de 606 ± 5 Ma (MSWD = 1.6), discordância < 5% e razão Th/U superior a 0.17. Ponderando os aspectos texturais dos grãos, localização dos *spots* e a geologia da área, a interpretação mais coerente que pode ser sugerida para este diagrama é: idades superiores a 660 Ma correspondem a grãos herdados; a idade de 654 Ma está ligada à idade de cristalização do protólito ígneo; e a idade mais jovem, em torno de 606 Ma, corresponderia à um evento metamórfico posterior.

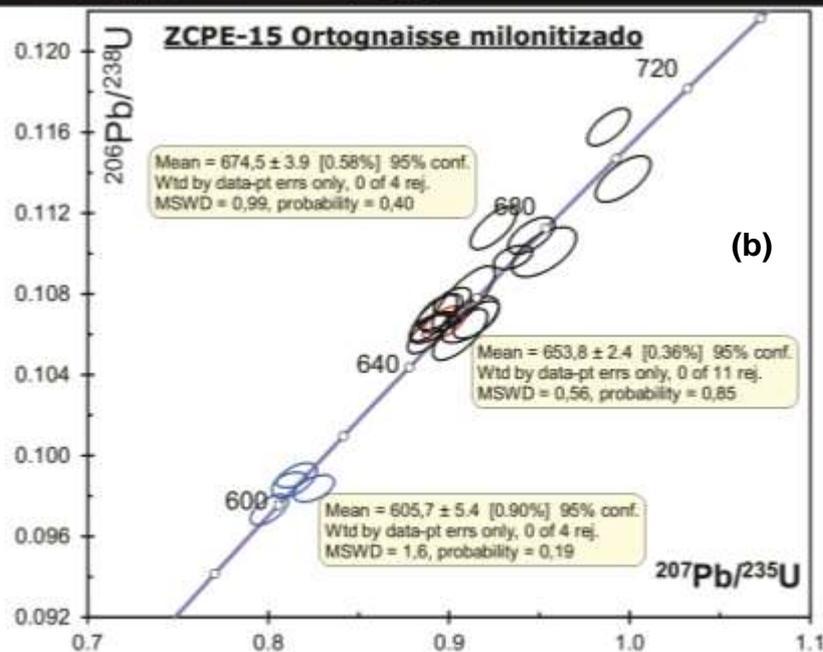
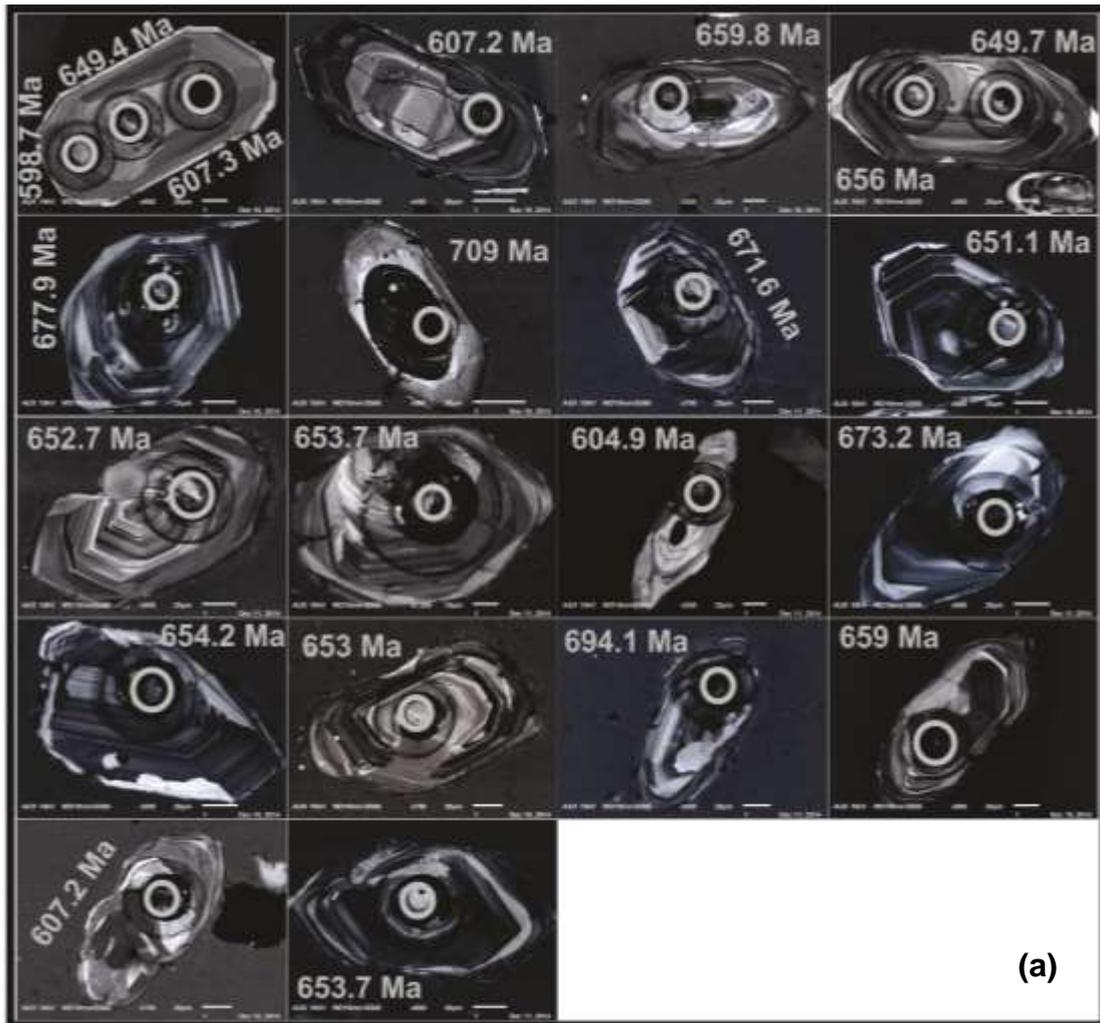


Figura 6.11 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra ZCPE-15 do ortognaisse Altinho. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando as diferentes idades obtidas.

6.4.5. Ortognaisse Alexandria

Esta unidade é representada por dois pequenos corpos localizados na parte SW da área, pertencente ao domínio PEAL. Ambos são influenciados por zonas de cisalhamento, constituindo corpos alongados na mesma direção destas zonas, NE-SW. Duas amostras foram analisadas para determinar sua idade de cristalização (VIT-14 e VIT-24).

Amostra VIT-14 – Foram selecionados mais de 80 grãos de zircão, dos quais 30 foram analisados, mas apenas 15 foram validados após tratamento, pois desvios devido a interferências (fraturamentos e/ou inclusões) não permitiram a utilização de todos os dados. Eles têm comprimento entre 80 e 200 μm e largura entre 50 e 80 μm , com razões de 1:1 a 3:1. São euédricos, prismáticos, com alguns poucos mostrando um sutil arredondamento (Figura 6.12a). Exibem zonação oscilatória, definida pela variação intermitente na escala de cinza e um fino sobrecrescimento e/ou recristalização nas bordas entre 15 e 30 μm (Figura 6.12a).

A idade obtida no diagrama concórdia é bem determinada (Figura 6.12b). A maioria dos pontos validados apresenta uma idade média de 645 ± 3 Ma, com MSWD = 1.2 e discordância <3.2%. Os valores para a razão Th/U variam entre 0.2 e 1.82 (Tabela 6.2, pág.109). Assim, esta idade indica que a idade de cristalização do protólito ígneo é ~645 Ma. Dois grãos forneceram idades em torno de 655 Ma que, provavelmente, estão associadas à uma herança durante o processo de transporte e alojamento magmático.

Amostra VIT-24 – corresponde a um ultramilonito do ortognáissico granítico bandado. 70 grãos de zircão foram separados e feitas 30 análises, das quais apenas 16 foram validadas (ver tabela 6.2, pág. 109) devido a interferências (inclusões e fraturamentos). Os grãos apresentam tamanhos variados, largura entre 50 e 100 μm e comprimento entre 70 e 200 μm , com razões de tamanho entre 1:1 a 4:1. São euédricos, preservando sua forma cristalina e zonação oscilatória. Bordas de sobrecrescimento e/ou recristalização são bem definidas e têm espessuras de até 50 μm , onde algumas análises foram efetuadas para verificar possíveis idades metamórficas (Figura 6.13a). Núcleos herdados estão presentes com frequência e são bem delineados, com geometria arredonda e exibem zonação diferente do grão

hospedeiro, além de serem mais escurecidos, aparentando ter uma composição mais enriquecida em traços e/ou urânio que o grão hospedeiro (Figura 6.13a).

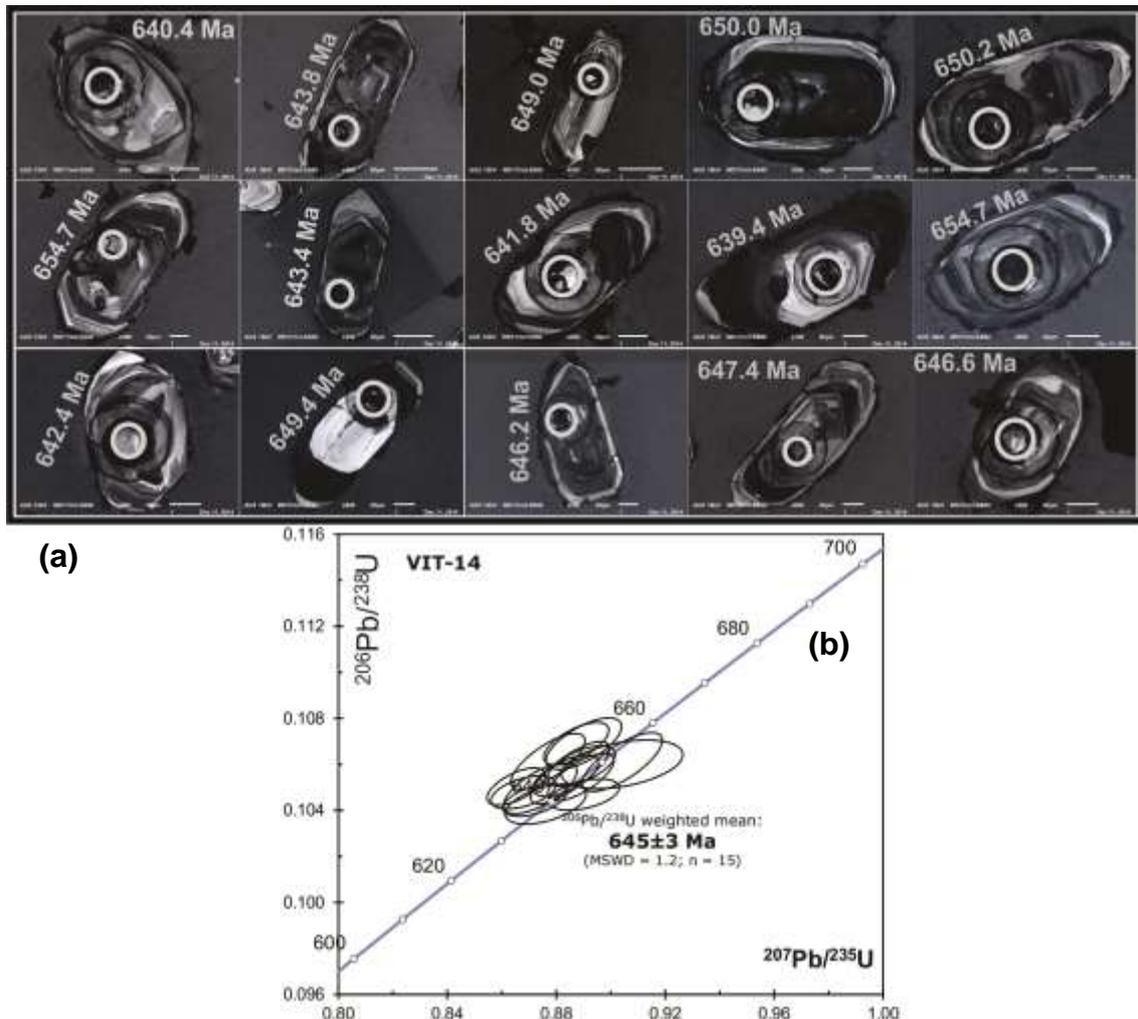


Figura 6.12 – dados geocronológicos para a amostra VIT-14. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando a idade de cristalização do protólito ígneo.

O diagrama concórdia (Figura 6.13b) forneceu uma idade média aparente $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ de 641 ± 3 Ma, $\text{MSWD} = 1.1$, e discordância $< 4.4\%$ e razão Th/U variando entre 0.17 a 1.09 para a maioria das análises. Duas análises, cc23 e cc30 (ver tabela 6.2, pág. 109), indicam uma idade de metamorfismo de 630 Ma, com $\text{MSWD} = 0.1$, discordância inferior a 2.7% e razões Th/U baixas, 0.03 e 0.05. É notória a presença de núcleos herdados, onde dois grãos forneceram idades de 829 ± 11 Ma (cc33, Th/U = 0.61) e 1676 Ma (cc40, Th/U = 0.32). Desta forma, idades mais antigas que 830 Ma equivalem a núcleos herdados; a idade média concordante de 641 Ma está associada à cristalização do protólito ígneo; e a idade de ~630 Ma,

pode estar correlacionada com o período de deformação e metamorfismo que gerou a foliação de baixo ângulo na região e/ou com o magmatismo neste período.

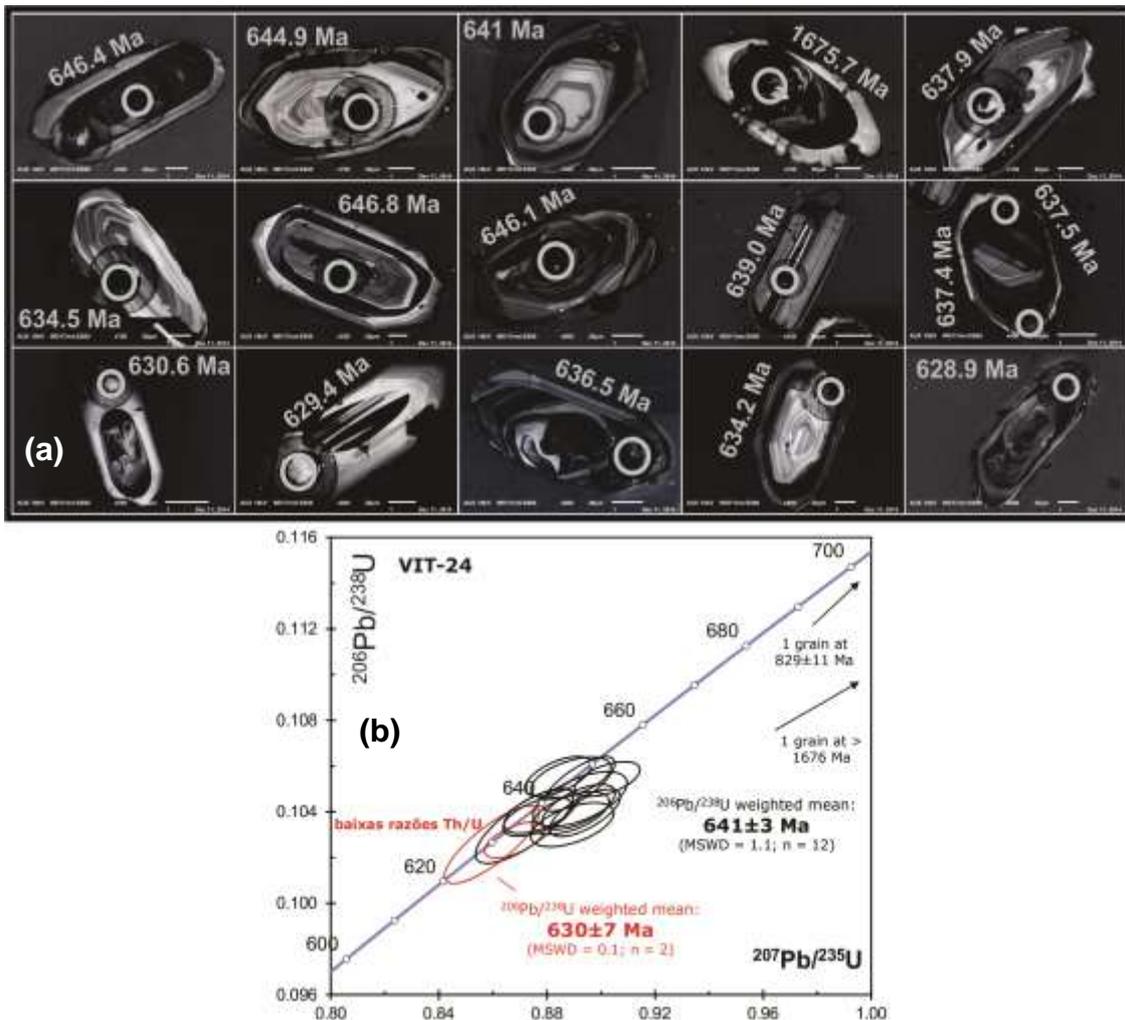


Figura 6.13 – dados geocronológicos para a amostra VIT-24. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando a idade de cristalização do protólito ígneo, idades de metamorfismo e ainda núcleos de xenólitos.

6.4.6. Ortognaisse Tranquilidade

Três amostras (VIT-16, VIT-20 e VIT-37) dessa unidade foram analisadas.

Amostra **VIT-16** –Aproximadamente 90 grãos foram selecionados e 35 análises realizadas, das quais 20 foram utilizadas para definir as idades de cristalização. Os grãos exibem tamanhos variados, com largura entre 70 e 100 μm e comprimento entre 100 e 250 μm , e razão de tamanho variando de 1:1 a 3:1 (Figura 6.14a). São euédricos, preservando as suas características cristalização; exibem zonação

oscilatória bem definida e com desenvolvimento homogêneo. Raramente, percebe-se uma mudança na morfologia e direção da zonação, indicativo de um novo período de desenvolvimento do grão, podendo estar relacionado a um evento posterior; bordas de sobrecrescimento e/ou recristalização são notadas, mas pouco espessa (Figura 6.14a).

O diagrama concórdia (Figura 6.14b) mostra uma população com idade média de 632 ± 3 Ma, $MSWD=1,7$ e alta confiabilidade, interpretada como idade de cristalização do protólito ígneo. Grãos com idades de 608 ± 3 e 584 ± 10 Ma estão presentes provavelmente ligados a perdas de Pb associadas a eventos geológicos posteriores.

Amostra **VIT-20** – 35 grãos foram analisados e 22 validadas com resultados confiantes. Eles exibem tamanhos variados, com largura entre 50 e 100 μm e comprimento de 70 a 200 μm , com razões variando de 1:1 a 4:1 (Figura 6.15a). Na maioria, são euedrais, com apenas alguns subedrais devido à quebra ou deformação ligados a processos deformacionais posteriores. O aspecto textural mais comum é zonação oscilatória; núcleos herdados são bem individualizados, os quais registram idades mais antigas; bordas de sobrecrescimentos também são bem marcadas (Figura 6.15a). Um grão, datado de 650 Ma, ilustra nitidamente uma zonação com direção transversal, diferente da orientação das bordas de sobrecrescimento, confirmando a ideia de dois períodos de cristalização, uma vez que as linhas de crescimento estão em direções diferentes (Figura 6.15a).

O diagrama concórdia (Figura 6.15b) mostra dois grupos de idades, um com idades variando entre 650 e 720 Ma, com razões Th/U > 0.5; e outro com idade média de 624 Ma ($MSWD = 0.5$), razão Th/U entre 0.62 e 1.10, e discordância <5% (ver tabela 6.2, pág. 109), interpretada como a idade de cristalização do protólito.

Amostra **VIT-37** – 50 grãos foram selecionados e 30 análises realizadas, das quais 23 foram tratadas para definir as idades concordantes. Os grãos são alongados, com largura de 80 a 120 μm e comprimento variando entre 80 e 200 μm , com razões de 1:1 a 3:1 (Figura 6.16a). Os cristais, na maioria, são euédricos com apenas alguns poucos subédricos; prismáticos mas, as vezes, exibem faces levemente arredondadas. Os aspectos texturais internos são variados (Figura 6.16a). Em primeiro lugar, é perceptível zonações, mas não são simples: ocorrem linhas de

crescimento em diferentes direções, além de um comportamento caótico na área do núcleo. As zonações com desenvolvimento oscilatório mais homogêneo estão associadas à idade média de 630 Ma. Os cristais possuem núcleos de xenocristais com idades bem mais antigas, variando entre 1900 a 659 Ma (Figura 6.16a). Estes são identificados por serem irregulares e arredondados, além da coloração mais clara, diferente das bordas, um pouco mais escurecida. As bordas são bem desenvolvidas, chegando até ~50 μm (Figura 6.16a), e são definidas por sobrecrecimento e/ou recristalização, onde idades mais jovens, 577 Ma, foram obtidas.

O diagrama concórdia mostra três grupos de idades bem definidas (Figura 6.16b): o primeiro, de 658 ± 5 Ma, (cd22 e cd29, ver tabela 6.2, pág. 109), com MSWD= 0.105 e discordância <1%; o segundo de 632 ± 3 Ma, definida por sete pontos, com MSWD = 0.52, discordância <3.3% e razões Th/U entre 0.88 e 1.46; o terceiro de 577 ± 4 Ma (MSWD = 0.9), discordância <5% e razões Th/U entre 0.1 e 0.6. Para estas idades, a interpretação mais plausível é que a idade mais antiga corresponde a núcleos herdados da fonte ou foram assimilados durante processo de transporte e alojamento do seu protólito; a idade intermediária, ~632 Ma, estaria associada à idade de cristalização do protólito ígneo da rocha, sendo a razão Th/U mais elevada e as posições dos *spots* mais coerentes para esta interpretação; e a mais jovem, ~577 Ma, estando ligada à perda de Pb durante a forte atividade magmática neoproterozóica no período ediacarano.

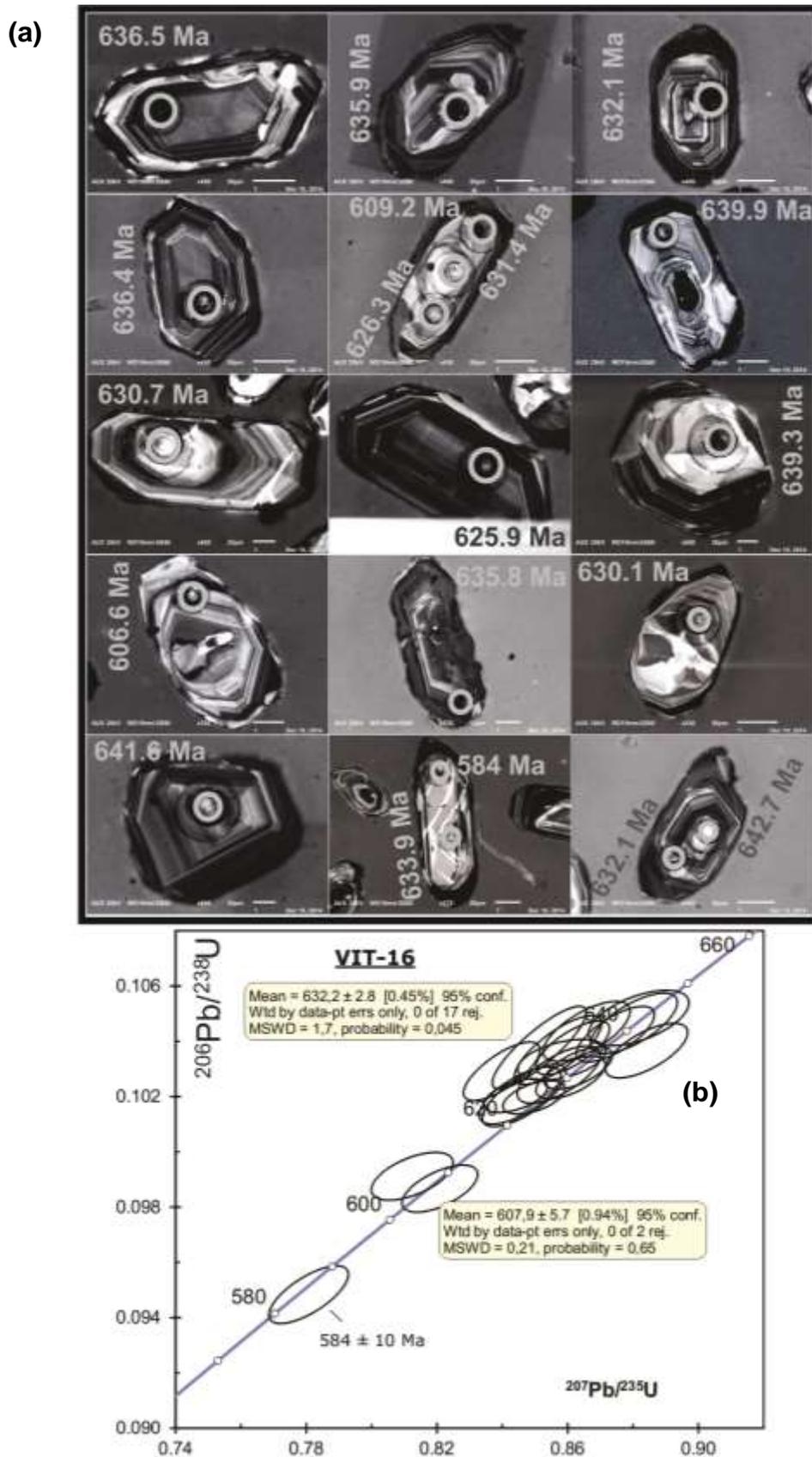


Figura 6.14 – dados geocronológicos para a amostra VIT-16. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia ilustrando a idade de cristalização do protólito ígneo e idades ligadas a perda de Pb através de eventos posteriores.

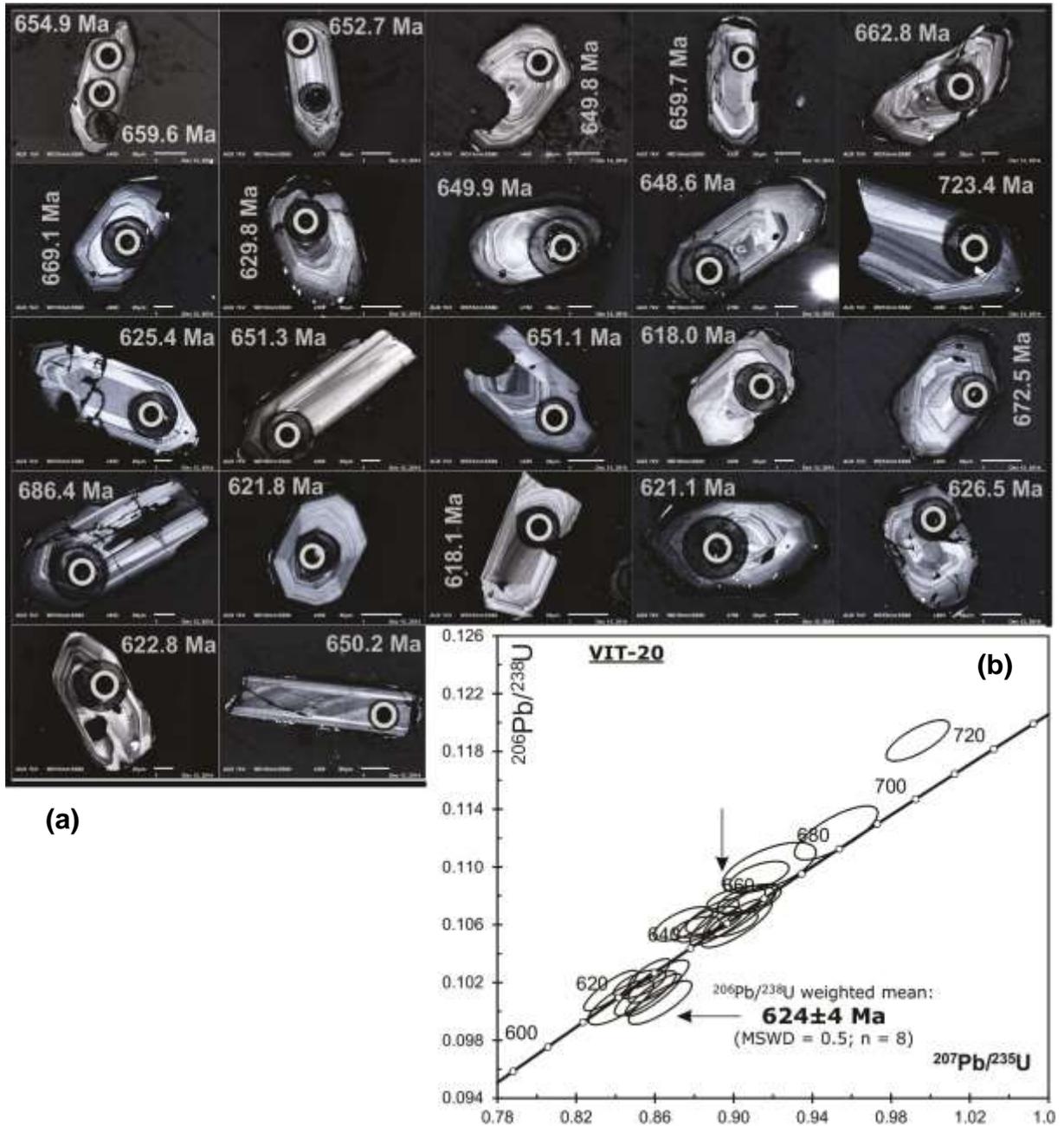


Figura 6.15 – dados geocronológicos para a amostra VIT-20. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia mostrando idades de cristalização de núcleos de xenólitos; e a idade média de cristalização do protólito ígneo do ortogneise Tranquilidade.

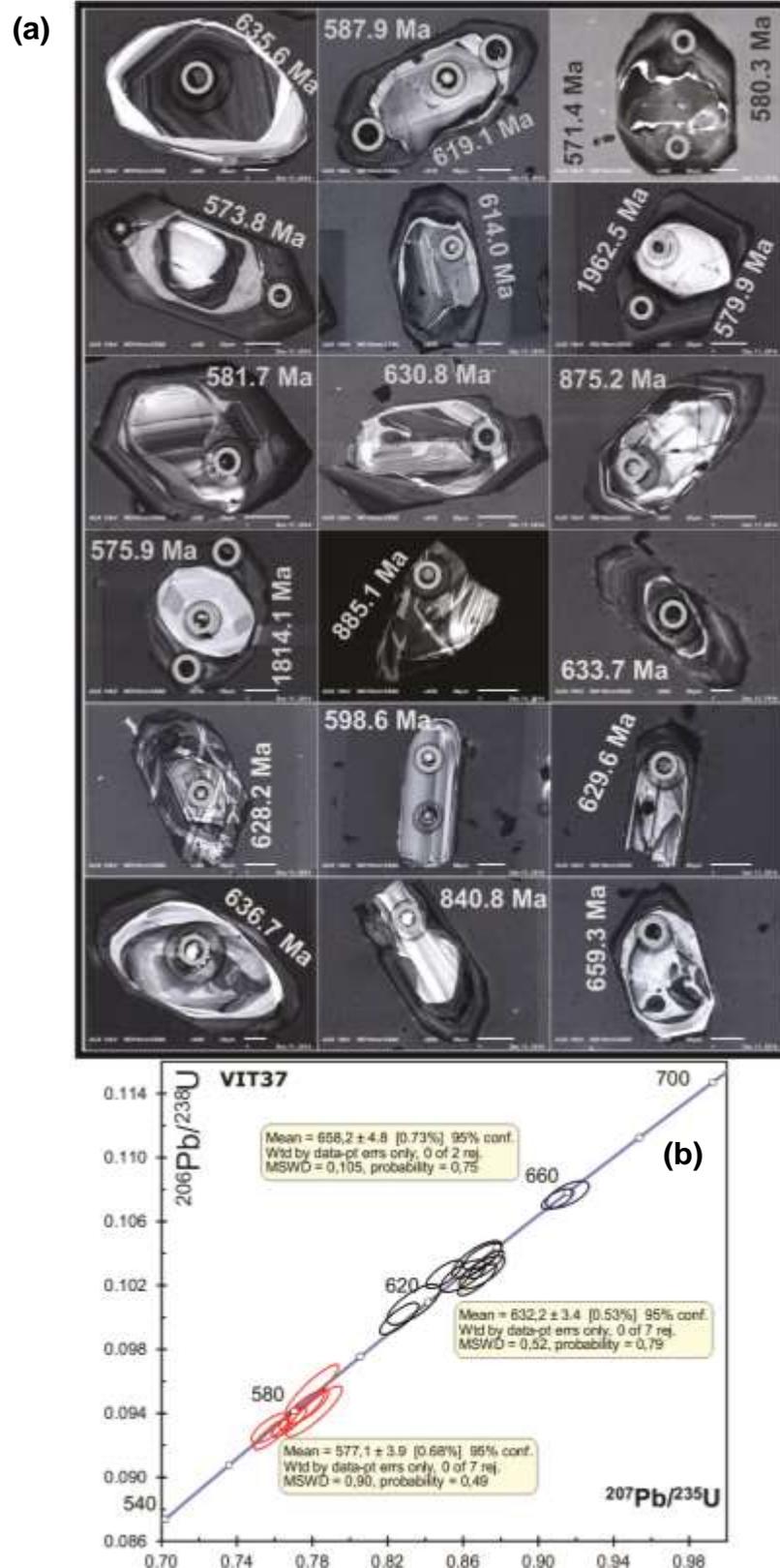
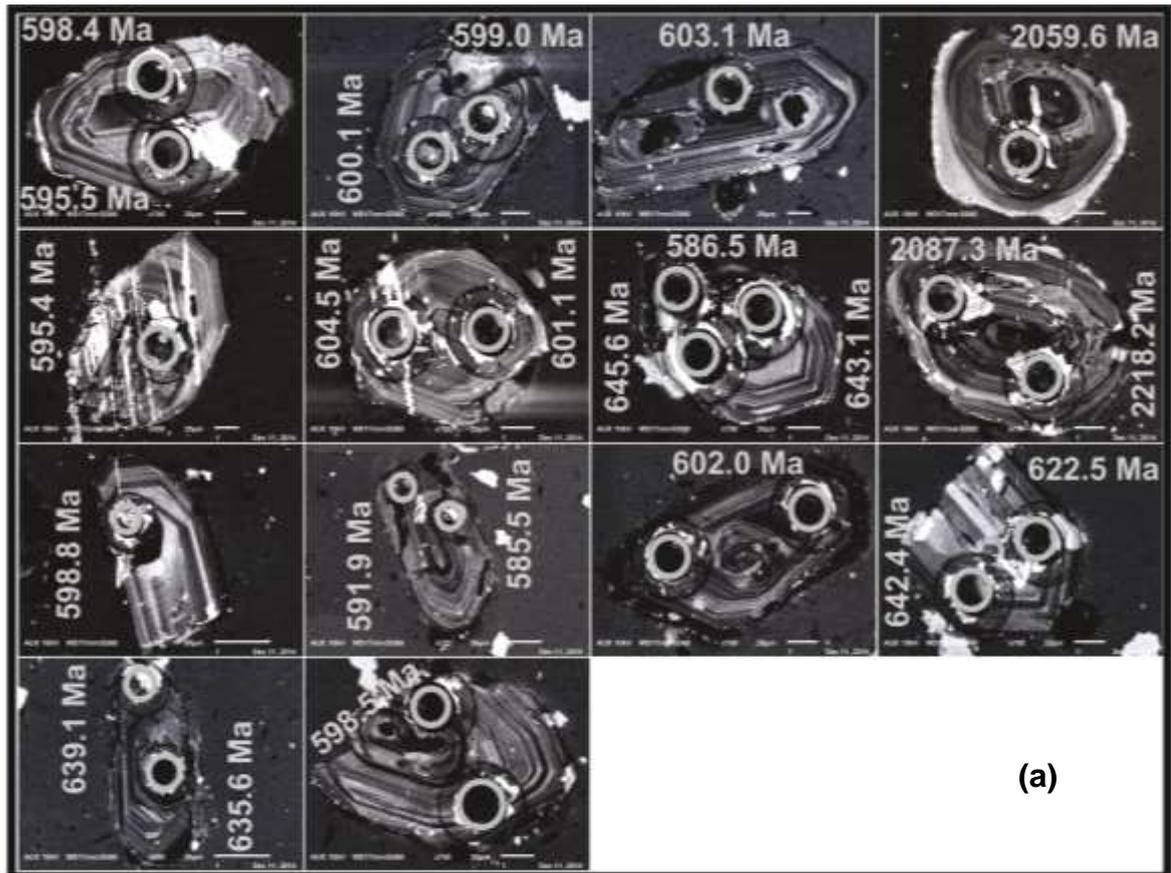


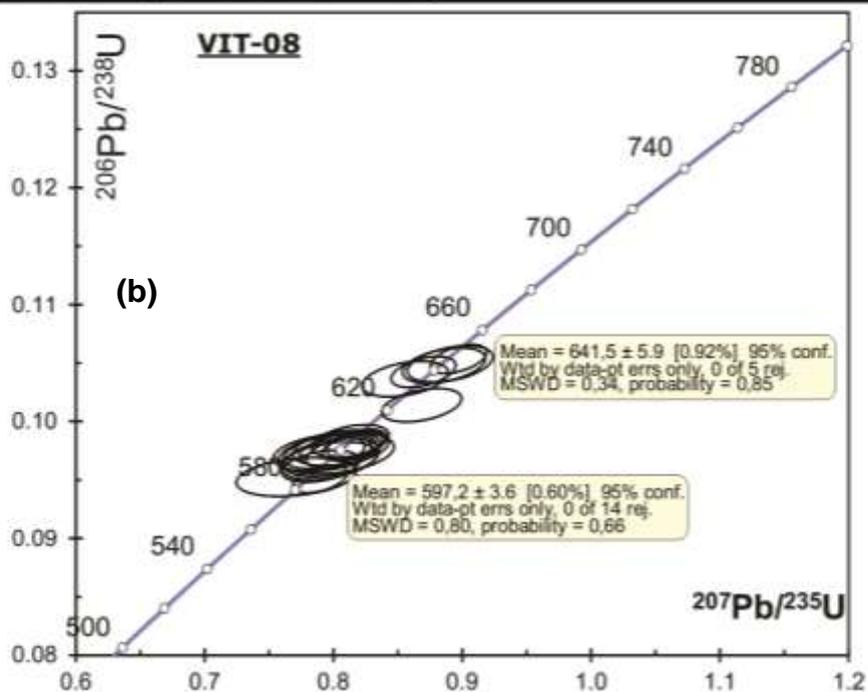
Figura 6.16 – dados geocronológicos para a amostra VIT-37 do ortognaisse Tranquilidade. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a CL. (b) Diagrama concórdia mostrando diferentes idades concordantes. Primeiro intercepto, idades de núcleos herdados; segundo, idade de cristalização do protólito ígneos; terceiro, idade relacionada com a perda contínua de Pb durante o Brasiliano.

6.4.7. Ortognaisse Amaraji

Amostra **VIT-08** – 20 grãos de zircão foram selecionados e realizadas 50 análises nos núcleos e bordas, das quais apenas 23 foram utilizadas (Tabela 6.2, pág. 109) devido a interferências (inclusões, fraturamentos, etc). Os cristais são prismáticos, alongados, com aproximadamente 50 a 70 μm de largura e 50 a 150 μm de comprimento, com razões de 1:1 a 3:1. A maioria dos grãos é euédrica; bordas de recristalização ocorrem, mas são muito finas, da ordem de 15 a 20 μm (Figura 6.17a). Dois grãos exibem forma subédrica e arredondada, os quais deram idades bastante antigas, em torno de 2.0 Ga. Todos os cristais têm zonação oscilatória bem desenvolvida (Figura 6.17a). Apesar dos aspectos texturais dos grãos serem semelhantes, dois grupos de idades foram obtidos, um com 5 *spots* gerando uma idade média de ~640 Ma e o outro com 14 *spots* indicando uma idade média de ~600 Ma (Figura 6.17b). A idade média mais antiga é interpretada como obtida em grãos herdados e a mais jovem como relacionada com a idade de cristalização do protólito do ortognaisse Amaraji.



(a)



(b)

Figura 6.17 – dados geocronológicos para a amostra VIT-08. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a técnica de catodoluminescência (CL). (b) Diagrama concórdia mostrando dois interceptos apontando duas idades de cristalização, onde o superior corresponde a idade média de cristalização de grãos herdados e o inferior à idade média de cristalização do protólito ígneo do ortognaise Amaraji.

6.4.8. Granitos do extremo sul da área

Amostra VIT-23 – Foram selecionados 60 grãos e realizadas 25 análises, das quais 17 foram utilizadas (ver tabela 6.2, pág. 109). Os grãos são euédricos, prismáticos e alongados. Os comprimentos variam entre 80 e 250 μm e as larguras entre 70 e 100 μm , com razões entre 1:1 e 3:1. Imagens obtidas a partir do MEV associado à técnica de catodoluminescência mostram zonação oscilatório perfeita, marcada pelas diferentes tonalidades de cinza, composta pela variação composicional entre Si e Zi, típica do zircão (Figura 6.18a). Apenas um grão mostrou características um pouco diferentes dos demais, com um núcleo um pouco mais arredondado com idade mais velha, ~602 Ma, o que leva à interpretação de herança da fonte ou contaminação durante o processo de transporte e alojamento.

Os diagramas concórdia de Wetherill (Figura 6.18b) e o inverso Tera-Wasserburg (Figura 6.18c) expõem a mesma idade média de cristalização, 581 ± 3 Ma e 581 ± 2 Ma, respectivamente. Porém, para a concórdia de Wetherill, o MSWD, é muito elevado, 6.2, acima dos valores admitidos, entre 1 e 2.5. Por isso, foi preciso gerar o diagrama inverso, Tera-Wasserburg, que determinou a mesma idade, mas com um MSWD = 1.6, dentro do aceitável. O percentual de discordância dos dados é variável, mas os confiáveis são inferiores a 5% e a razão Th/U > 0.4. Assim, a coesão entre os dois diagramas, a correlação com as razões Th/U e a morfologia e texturas dos grãos confirmam esta idade como a idade de cristalização do granito Ipojuca.

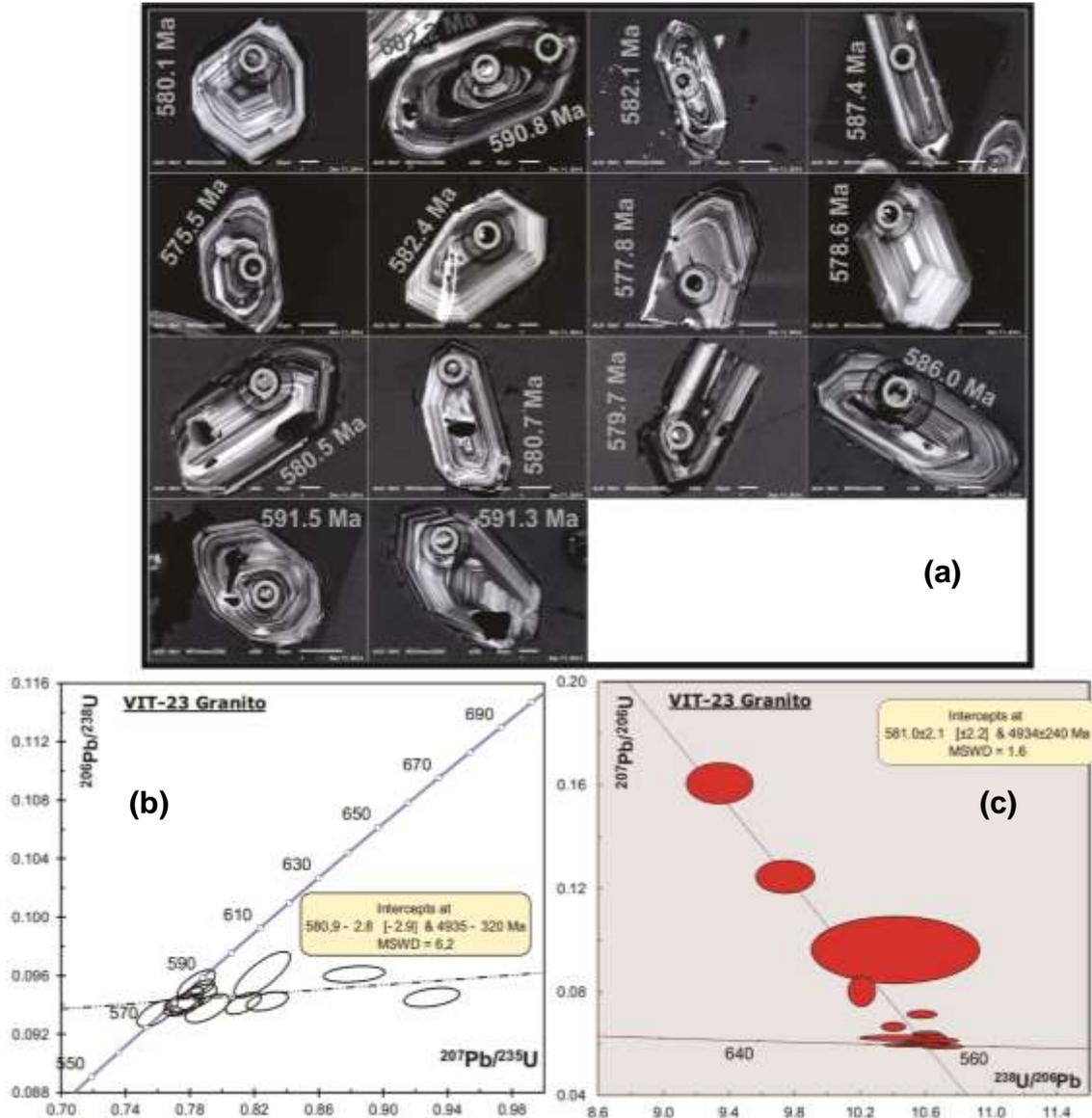


Figura 6.18 – dados geocronológicos para a amostra VIT-23. (a) Imagens dos grãos obtidos por MEV associado a técnica de catodoluminescência (CL). (b) Diagrama concórdia de Wetherill mostrando a idade de cristalização do granito, mas com MSWD = 6,2; (c) Diagrama concordia inverso de Tera-Wasserburg com idade semelhante, mas com MSWD = 1,6.

6.4.9. Plúton Chã-Grande

Amostra **VIT-13** – Foram selecionados 35 grãos de monazita, nos quais 15 análises foram efetuadas e utilizadas 13 (tabela 6.2, pág. 109). Os grãos são prismáticos a arredondados, com largura de até 80 μm e comprimento de até 100 μm , com razões de 1:1 a 2:1 (Figura 6.19a). As características morfológicas e texturais não foram muito exploradas, pois as imagens MEV via CL e microscópio petrográfico não contribuíram para esta caracterização. Todavia, é possível perceber

que os cristais são euédricos a subédricos e aparentemente sem muitas alterações (Figura 6.19a).

As análises definiram uma idade bem marcada de 566 ± 4 Ma (MSWD = 1.3), como mostra o diagrama concórdia (Figura 6.19b), com a maioria das idades com discordância <5%. Esta idade é interpretada como a idade de cristalização deste granito.

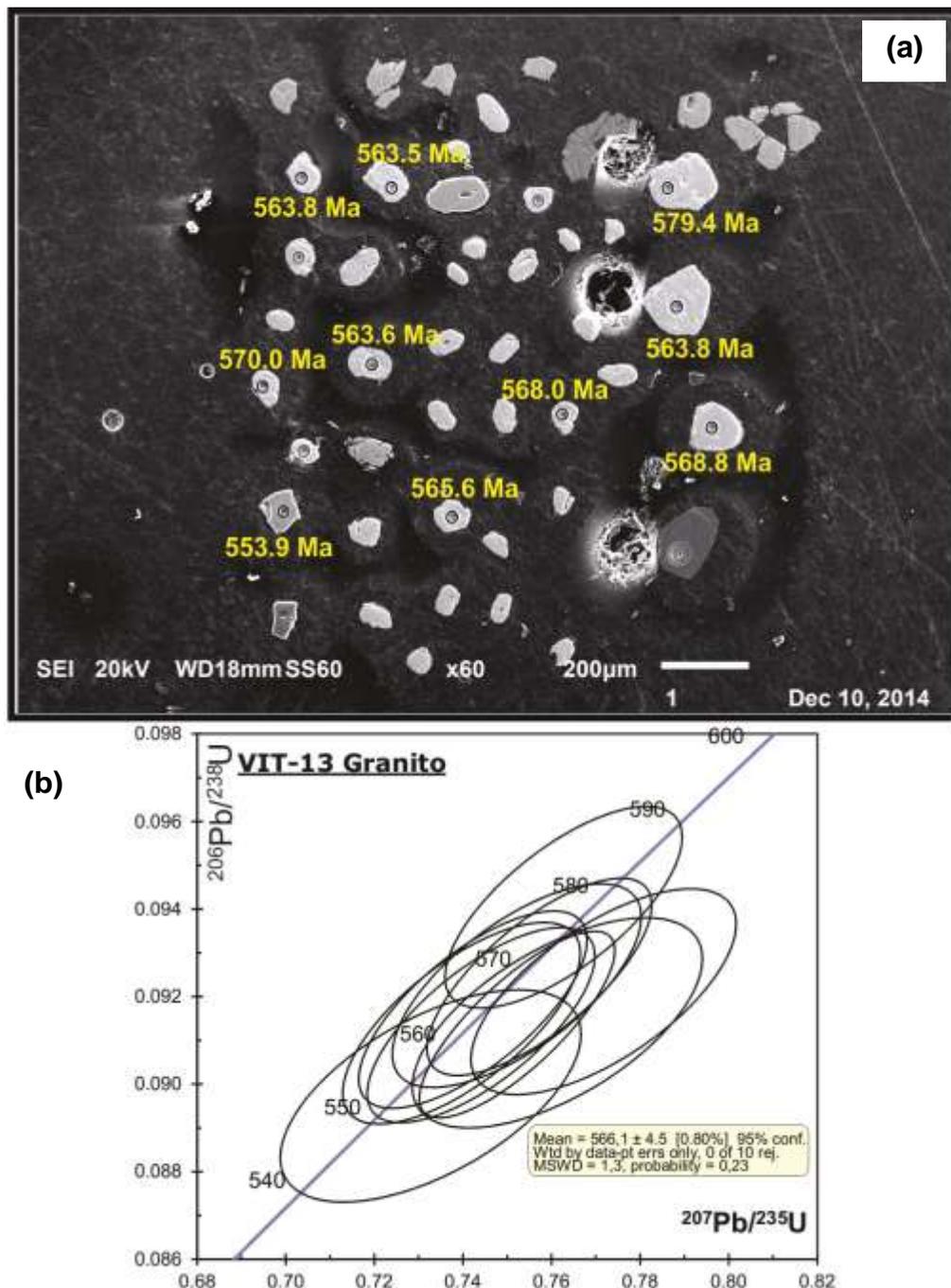


Figura 6.19 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-13. (a) Imagens dos grãos de monazita, obtidos por MEV associado a técnica de catodoluminescência (CL). (b) Diagrama concórdia de Wetheril mostrando a idade de cristalização do granito.

6.4.10. Plúton Gravatá

Duas amostras representativas dessa unidade foram analisadas (VIT-41 e ZCPE-65).

Amostra **VIT-41** – foram selecionados 15 grãos de zircão para as análises, mas apenas 11 ficaram acima do intervalo de confiabilidade aceitável (Tabela 6.2, pág. 109), devido à contaminações e fraturamentos internos nos grãos. Os cristais têm comprimentos entre 100 e 220 μm , com largura entre 50 e 100 μm , com razões entre 1:1 e 4:1. São euédricos a subédricos, alguns preservam completamente sua forma cristalina e outros são parcialmente deformados (Figura 6.20a). Alguns exibem zonação oscilatória, outros são mais caóticos, com zonas com interferência de alterações pós-magmática. Poucos mostram claramente sobrecrecimento, mas com espessura muito pequena, em torno de 15 μm , sem possibilidade de datação. Núcleos herdados estão presentes e individualizados pela geometria arredondada e coloração mais escura, sugerindo enriquecimento em elementos traços (Figura 6.20a). Este conjunto de grãos rendeu várias idades, nas quais a mais jovem está associada aos grãos euédricos.

O diagrama concórdia (Figura 6.20b) mostra uma variedade de idades. O primeiro grupo, com intercepto superior de 671 ± 6 Ma (MSWD = 1.0), pode ser interpretado como uma idade associada a grãos herdados, em coerência com a morfologia dos grãos, aspectos texturais e posição dos *spots*. Idades concordantes, no intervalo entre 600 e 655 Ma também estão associadas à grãos herdados. Esta herança de grãos mais antigos pode ser justificada pelo processo de assimilação durante o transporte e alojamento do magma mais jovem. Já o intercepto inferior, marcado por uma idade média de 562 ± 8 Ma com MSWD = 0.4 e, mesmo sendo representada por poucos pontos, é altamente relevante, pois foi obtida a partir de grãos com morfologia euédrica e textura interna com zonações oscilatórias perfeitas, sendo, assim, interpretada como a idade de cristalização do Plúton Gravatá.

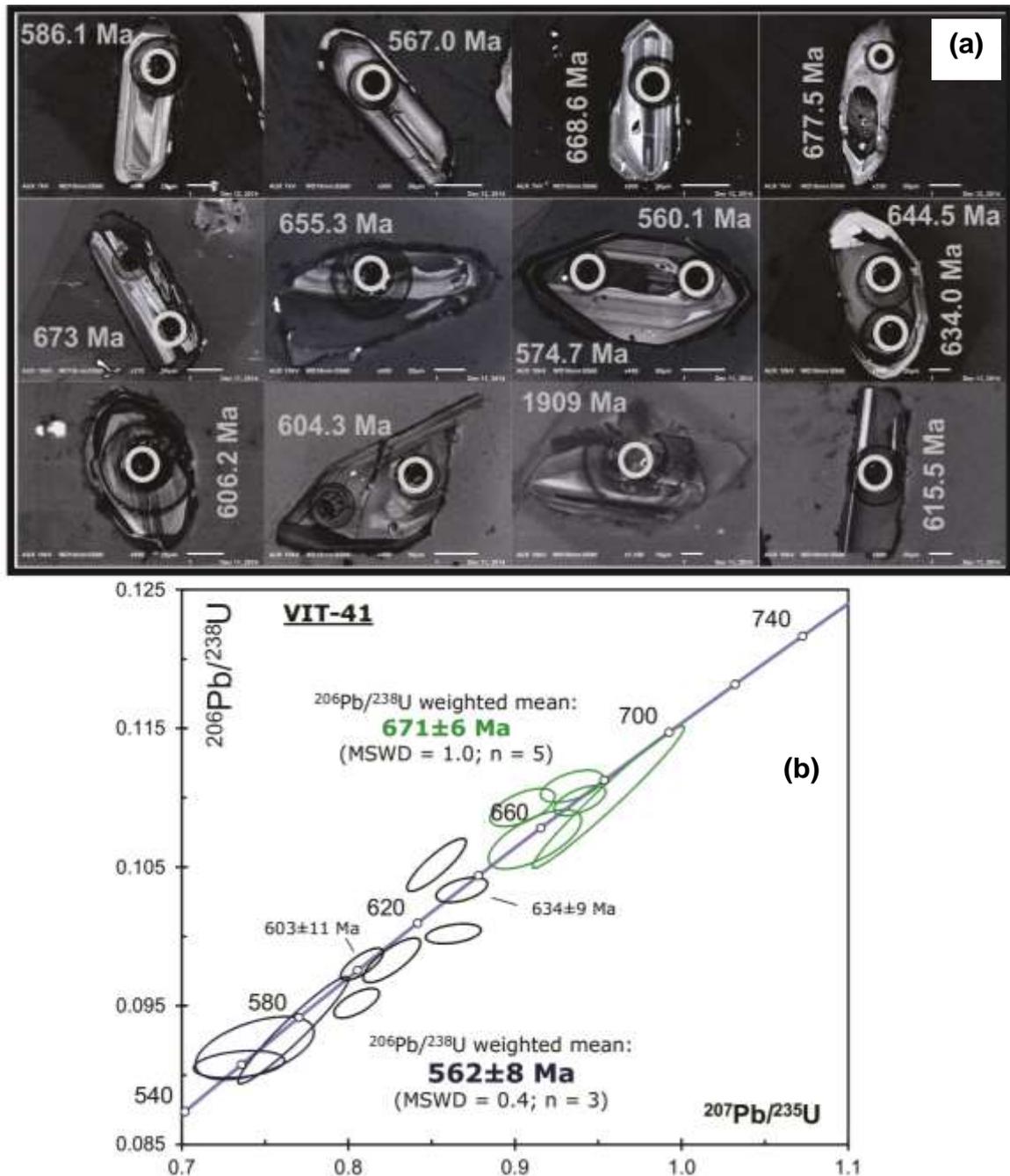


Figura 6.20 – Imagens e dados geocronológicos para a amostra VIT-41. (a) Imagens dos grãos de zircão, obtidos por MEV associado a técnica de catodoluminescência (CL). (b) Diagrama concórdia de Wetheril mostrando a idade de cristalização do granito e várias idades de grãos herdados.

Amostra **ZCPE-65** – 45 grãos foram selecionados, realizadas 35 análises, com 17 validadas e 11 com índice de concordância superior a 95% (ver tabela 6.2, pág. 109). Os grãos selecionados são alongados, com comprimento de 80 a 200 μm e largura variando entre 50 e 70 μm , razão de tamanho entre 1:1 e 3:1. São euédricos, com alguns raros subédricos e apresentam zonação oscilatória (Figura 6.21a). Alguns grãos mostram diferentes direções de crescimento, sugerindo diferentes

fases de cristalização. Bordas de sobre crescimento são observadas, mas com largura de no máximo 25 μm . Núcleos herdados são revelados pela morfologia interna diferenciada da borda, pelo seu relevo mais elevado e ainda pela diferença na coloração entre núcleo e borda.

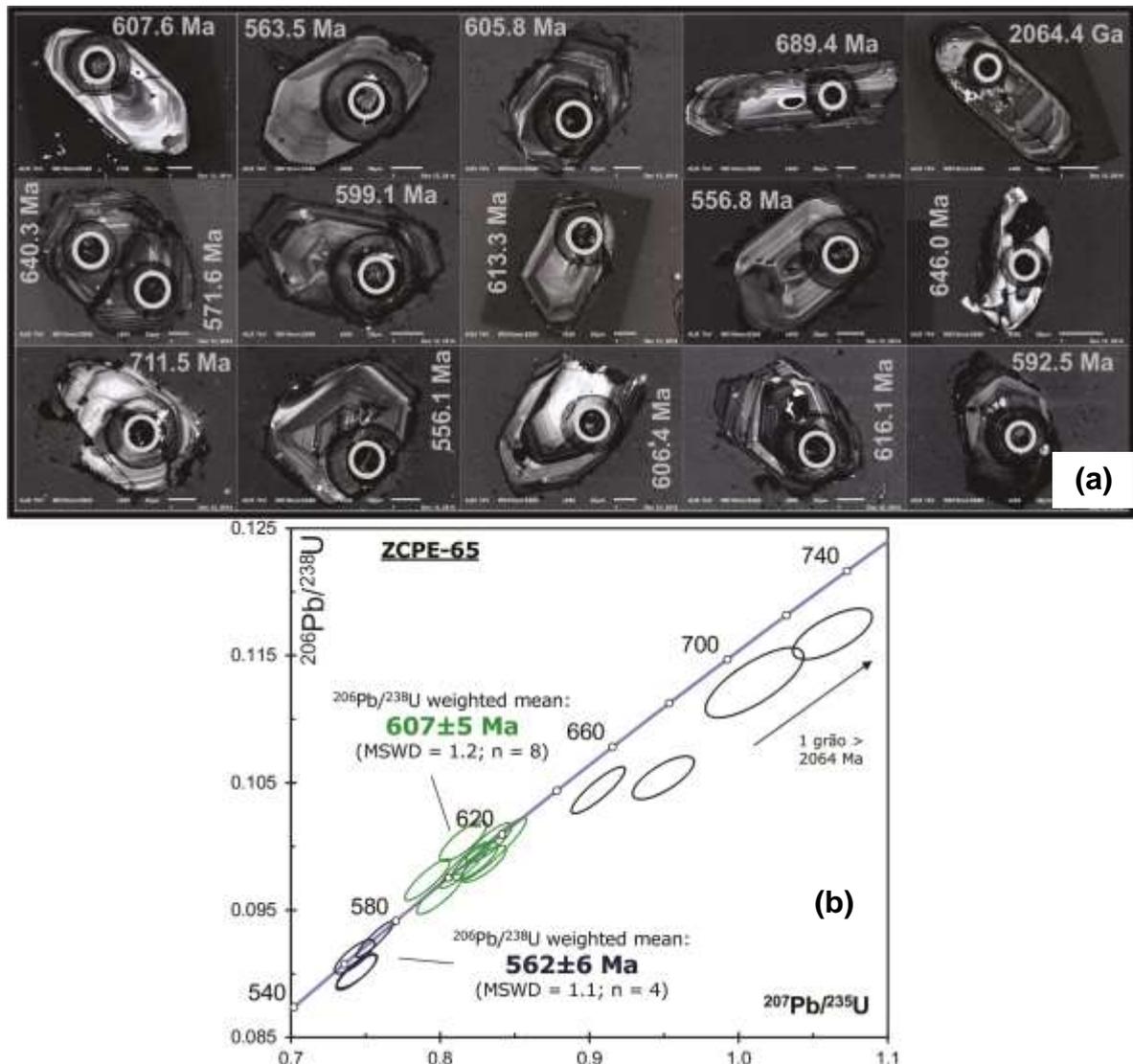


Figura 6.21 – imagens e dados geocronológicos para a amostra ZCPE-65. (a) Imagens dos grãos de zircão, obtidos por MEV associado a técnica de catodoluminescência (CL). (b) Diagrama concórdia de Wetheril mostrando a idade de cristalização do granito e várias idades de grãos herdados.

O diagrama concórdia exibe dois grupos de idades (Figura 6.21b), um de $607 \pm 5 \text{ Ma}$ (MSWD=1.2) e outro de $562 \pm 6 \text{ Ma}$ (MSWD = 1.1) e alguns grãos mais antigos. A idade mais antiga é interpretada como ligada a grãos herdados de uma rocha metamorfozada a aproximadamente $607 \pm 5 \text{ Ma}$. A idade mais jovem, ligada às características dos cristais e a posição dos *spots*, apesar do número de análises ser

menor, é interpretada como a idade de cristalização do plúton Gravatá. Assim, durante seu transporte e alojamento o magma assimilou rochas crustais, herdando cristais de zircão mais antigos, coerentes com as idades obtidas em ortognaisses presentes na área.

Tabela 6.2 - Resultados das análises U/Pb por LA-ICP-MS em zircões e monazitas de rochas dos domínios Central e Pernambuco-Alagoas, Província Borborema, NE do Brasil. (Dados obtidos no laboratório de Geociências da Universidade de Montpellier II – França)

| VIT-01_Ortognaisse granítico bandado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|---------|--------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|-----------------------|-----------|-----------------|-----------|--------|
| Sample | Pb* | Th | U | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades aparentes (Ma) | | | | Conc. |
| | (ppm) | (ppm) | (ppm) | U | 206Pb | 206Pb | (1σ) | 235U | (1σ) | 238U | (1σ) | | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | (%) |
| ca1 | 702.88 | 1080.35 | 833.41 | 1.30 | 2.19 | 0.12 | 0.00 | 5.20 | 0.05 | 0.30 | 0.00 | 0.55 | 1706.98 | 8.40 | 2019.59 | 14.99 | 84.52 |
| ca2 | 198.93 | 234.07 | 477.85 | 0.49 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 6.98 | 0.07 | 0.39 | 0.00 | 0.61 | 2109.25 | 11.12 | 2109.68 | 14.05 | 99.98 |
| ca3 | 98.34 | 128.50 | 128.51 | 1.00 | 0.28 | 0.24 | 0.00 | 20.17 | 0.25 | 0.60 | 0.00 | 0.50 | 3025.55 | 14.97 | 3147.46 | 16.83 | 96.13 |
| ca4 | 160.44 | 193.09 | 386.41 | 0.50 | 0.14 | 0.13 | 0.00 | 6.92 | 0.06 | 0.39 | 0.00 | 0.51 | 2103.69 | 8.44 | 2098.78 | 13.69 | 100.23 |
| ca5 | 128.12 | 173.28 | 321.37 | 0.54 | 0.16 | 0.13 | 0.00 | 6.54 | 0.06 | 0.37 | 0.00 | 0.58 | 2008.09 | 9.73 | 2095.24 | 13.89 | 95.84 |
| ca6 | 22.77 | 20.61 | 60.67 | 0.34 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.42 | 0.08 | 0.36 | 0.00 | 0.69 | 1970.83 | 15.21 | 2101.94 | 16.58 | 93.76 |
| ca7 | 252.48 | 41.33 | 731.94 | 0.06 | 0.02 | 0.13 | 0.00 | 6.51 | 0.07 | 0.37 | 0.00 | 0.76 | 2014.53 | 15.15 | 2080.41 | 13.04 | 96.83 |
| ca8 | 32.21 | 42.56 | 75.18 | 0.57 | 0.17 | 0.13 | 0.00 | 7.07 | 0.10 | 0.39 | 0.00 | 0.76 | 2116.87 | 19.36 | 2124.54 | 16.18 | 99.64 |
| ca9 | 97.97 | 109.05 | 242.97 | 0.45 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 6.95 | 0.08 | 0.38 | 0.00 | 0.72 | 2060.46 | 14.67 | 2147.97 | 14.09 | 95.93 |
| ca10 | 69.96 | 30.41 | 188.74 | 0.16 | 0.06 | 0.13 | 0.00 | 6.54 | 0.09 | 0.37 | 0.00 | 0.82 | 2020.82 | 19.44 | 2081.91 | 13.89 | 97.07 |
| ca11 | 70.02 | 67.52 | 169.19 | 0.40 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 6.91 | 0.08 | 0.38 | 0.00 | 0.73 | 2094.98 | 14.63 | 2105.02 | 13.33 | 99.52 |
| ca12 | 56.98 | 21.49 | 155.59 | 0.14 | 0.04 | 0.13 | 0.00 | 6.42 | 0.10 | 0.36 | 0.00 | 0.78 | 1997.68 | 20.42 | 2073.51 | 16.52 | 96.34 |
| ca13 | 34.94 | 30.95 | 92.38 | 0.34 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.37 | 0.07 | 0.36 | 0.00 | 0.65 | 1963.98 | 11.74 | 2094.40 | 14.21 | 93.77 |
| ca14 | 151.45 | 136.32 | 219.19 | 0.62 | 0.17 | 0.22 | 0.00 | 17.48 | 0.21 | 0.58 | 0.00 | 0.72 | 2943.80 | 20.19 | 2973.38 | 13.25 | 99.01 |
| ca15 | 33.87 | 35.14 | 82.41 | 0.43 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 6.94 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.68 | 2075.63 | 14.82 | 2131.73 | 15.88 | 97.37 |
| ca16 | 74.46 | 3.85 | 205.61 | 0.02 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | 6.60 | 0.09 | 0.37 | 0.00 | 0.77 | 2042.53 | 18.13 | 2076.33 | 14.96 | 98.37 |
| ca17 | 61.72 | 71.54 | 143.50 | 0.50 | 0.15 | 0.14 | 0.00 | 7.32 | 0.10 | 0.39 | 0.00 | 0.77 | 2108.19 | 18.63 | 2193.49 | 14.99 | 96.11 |
| ca18 | 131.14 | 177.37 | 167.10 | 1.06 | 0.31 | 0.24 | 0.00 | 19.91 | 0.23 | 0.59 | 0.00 | 0.69 | 2991.03 | 19.22 | 3150.08 | 13.29 | 94.95 |
| ca19 | 56.36 | 58.67 | 120.92 | 0.49 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 7.39 | 0.08 | 0.41 | 0.00 | 0.57 | 2193.75 | 11.44 | 2128.49 | 15.39 | 103.07 |
| ca20 | 193.24 | 228.56 | 340.45 | 0.67 | 0.19 | 0.18 | 0.00 | 11.84 | 0.11 | 0.48 | 0.00 | 0.52 | 2533.72 | 10.46 | 2638.03 | 13.49 | 96.05 |
| ca21 | 29.44 | 26.98 | 69.22 | 0.39 | 0.12 | 0.14 | 0.00 | 7.23 | 0.11 | 0.39 | 0.00 | 0.55 | 2110.48 | 15.17 | 2168.41 | 22.21 | 97.33 |
| ca22 | 57.48 | 68.94 | 127.21 | 0.54 | 0.16 | 0.14 | 0.00 | 7.54 | 0.12 | 0.40 | 0.00 | 0.48 | 2159.24 | 13.92 | 2194.47 | 23.62 | 98.39 |
| ca23 | 45.77 | 32.21 | 116.64 | 0.28 | 0.08 | 0.13 | 0.00 | 6.81 | 0.11 | 0.37 | 0.00 | 0.80 | 2039.76 | 21.87 | 2135.23 | 16.44 | 95.53 |
| ca24 | 66.85 | 87.01 | 157.39 | 0.55 | 0.17 | 0.13 | 0.00 | 6.95 | 0.10 | 0.38 | 0.00 | 0.78 | 2066.98 | 19.74 | 2142.39 | 15.52 | 96.48 |
| ca25 | 60.04 | 56.58 | 138.76 | 0.41 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 7.23 | 0.08 | 0.39 | 0.00 | 0.76 | 2139.08 | 16.08 | 2140.18 | 13.13 | 99.95 |
| ca26 | 47.74 | 40.15 | 120.08 | 0.33 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.65 | 0.09 | 0.37 | 0.00 | 0.76 | 2021.09 | 16.90 | 2110.78 | 14.56 | 95.75 |
| ca27 | 85.42 | 21.07 | 227.73 | 0.09 | 0.03 | 0.13 | 0.00 | 6.50 | 0.09 | 0.37 | 0.00 | 0.78 | 2006.16 | 18.11 | 2085.69 | 14.76 | 96.19 |
| ca28 | 106.59 | 129.89 | 242.36 | 0.54 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 7.17 | 0.08 | 0.39 | 0.00 | 0.67 | 2116.39 | 13.36 | 2148.93 | 14.31 | 98.49 |
| ca29 | 100.86 | 76.97 | 232.52 | 0.33 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 7.25 | 0.08 | 0.40 | 0.00 | 0.62 | 2149.39 | 12.85 | 2135.92 | 15.32 | 100.63 |
| ca30 | 35.02 | 45.48 | 75.85 | 0.60 | 0.17 | 0.14 | 0.00 | 7.83 | 0.10 | 0.40 | 0.00 | 0.72 | 2183.85 | 16.21 | 2237.06 | 14.65 | 97.62 |
| VIT-04_Ortognaisse granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|-------------------------------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| ca11 | 59.13 | 406.13 | 485.64 | 0.84 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.73 | 656.19 | 6.23 | 635.10 | 20.28 | 103.32 |
| ca14 | 13.69 | 78.76 | 119.99 | 0.66 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 641.08 | 5.78 | 639.70 | 28.95 | 100.22 |
| ca15 | 53.95 | 301.81 | 474.62 | 0.64 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.73 | 643.52 | 6.21 | 629.31 | 20.17 | 102.26 |
| ca16 | 75.29 | 438.20 | 620.11 | 0.71 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.40 | 675.45 | 2.50 | 667.80 | 18.87 | 101.15 |
| ca17 | 38.70 | 155.54 | 362.17 | 0.43 | 0.14 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.49 | 649.90 | 3.77 | 675.20 | 22.74 | 96.25 |
| ca18 | 35.98 | 229.99 | 312.87 | 0.74 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.42 | 642.91 | 3.14 | 676.72 | 23.60 | 95.00 |
| ca19 | 32.65 | 177.13 | 303.09 | 0.58 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.53 | 622.50 | 3.36 | 651.88 | 19.40 | 95.49 |
| ca20 | 77.71 | 72.85 | 767.42 | 0.09 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.69 | 658.49 | 5.39 | 681.11 | 19.12 | 96.68 |
| ca21 | 68.80 | 405.55 | 603.61 | 0.67 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 650.13 | 4.15 | 629.71 | 19.27 | 103.24 |
| ca22 | 29.28 | 137.28 | 260.83 | 0.53 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 652.02 | 4.83 | 651.48 | 20.51 | 100.08 |
| ca23 | 30.49 | 149.65 | 271.01 | 0.55 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.52 | 650.98 | 3.84 | 601.59 | 21.75 | 108.21 |
| ca24 | 11.96 | 72.83 | 101.13 | 0.72 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.42 | 656.43 | 4.31 | 647.33 | 32.20 | 101.41 |
| ca25 | 67.64 | 310.09 | 601.99 | 0.52 | 0.16 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.58 | 661.04 | 4.20 | 634.25 | 19.96 | 104.22 |
| ca26 | 70.86 | 147.32 | 670.69 | 0.22 | 0.09 | 0.06 | 0.00 | 0.93 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.64 | 658.15 | 4.90 | 691.55 | 19.74 | 95.17 |
| ca27 | 40.19 | 201.81 | 349.15 | 0.58 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.58 | 657.09 | 4.33 | 647.93 | 20.89 | 101.41 |
| ca28 | 35.04 | 126.67 | 322.31 | 0.39 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.65 | 649.46 | 5.54 | 658.93 | 22.26 | 98.56 |
| ca29 | 68.63 | 89.25 | 713.69 | 0.13 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 605.58 | 3.56 | 633.49 | 18.88 | 95.60 |
| ca30 | 34.64 | 160.96 | 311.10 | 0.52 | 0.16 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.47 | 647.33 | 3.52 | 645.81 | 23.04 | 100.24 |
| ca31 | 49.84 | 243.46 | 441.60 | 0.55 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.62 | 656.72 | 4.85 | 690.08 | 20.70 | 95.17 |
| ca32 | 26.68 | 122.09 | 233.61 | 0.52 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.58 | 659.38 | 4.89 | 645.34 | 23.16 | 102.17 |
| ca33 | 13.53 | 79.25 | 121.72 | 0.65 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.41 | 646.23 | 3.92 | 671.95 | 29.79 | 96.17 |
| ca34 | 14.21 | 67.11 | 116.36 | 0.58 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.66 | 654.75 | 6.89 | 669.89 | 26.46 | 97.74 |
| ca35 | 11.33 | 58.89 | 99.00 | 0.59 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 658.48 | 7.22 | 605.25 | 30.67 | 108.80 |
| VIT-08_Ortoznaisse granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| sb26 | 10.67 | 84.62 | 97.71 | 0.87 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.39 | 595.51 | 8.63 | 595.27 | 75.74 | 100.04 |
| sb27 | 14.10 | 136.52 | 115.36 | 1.18 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.04 | 0.10 | 0.00 | 0.32 | 598.39 | 8.40 | 597.33 | 90.76 | 100.18 |
| sb28 | 20.04 | 164.35 | 176.14 | 0.93 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.37 | 598.98 | 6.81 | 569.32 | 64.27 | 105.21 |
| sb29 | 42.54 | 375.63 | 365.23 | 1.03 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.45 | 603.09 | 5.99 | 621.87 | 43.95 | 96.98 |
| sb30 | 57.13 | 50.93 | 172.71 | 0.29 | 0.14 | 0.13 | 0.00 | 5.67 | 0.09 | 0.32 | 0.00 | 0.59 | 1805.87 | 15.23 | 2059.64 | 23.12 | 87.68 |
| sb31 | 16.51 | 116.94 | 153.13 | 0.76 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.34 | 595.39 | 7.17 | 596.21 | 74.32 | 99.86 |
| sb32 | 24.45 | 210.56 | 208.63 | 1.01 | 0.32 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.39 | 604.50 | 6.69 | 603.58 | 58.76 | 100.15 |

| sb33 | 17.94 | 161.92 | 154.52 | 1.05 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.34 | 601.15 | 7.34 | 596.21 | 75.01 | 100.83 |
|-------------------------------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| sb34 | 12.20 | 107.65 | 109.20 | 0.99 | 0.31 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.04 | 0.10 | 0.00 | 0.29 | 586.45 | 7.94 | 556.96 | 99.67 | 105.29 |
| sb35 | 69.49 | 574.00 | 533.12 | 1.08 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.48 | 645.63 | 5.89 | 666.16 | 37.00 | 96.92 |
| sb36 | 56.90 | 19.17 | 164.83 | 0.12 | 0.03 | 0.13 | 0.00 | 6.25 | 0.11 | 0.35 | 0.00 | 0.58 | 1938.55 | 17.63 | 2087.26 | 25.90 | 92.88 |
| sb37 | 99.97 | 83.68 | 241.14 | 0.35 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.48 | 0.11 | 0.39 | 0.00 | 0.61 | 2120.97 | 16.49 | 2218.16 | 20.39 | 95.62 |
| sb38 | 16.90 | 194.19 | 133.22 | 1.46 | 0.47 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.32 | 598.80 | 7.63 | 573.00 | 83.78 | 104.50 |
| sb39 | 23.63 | 200.32 | 211.40 | 0.95 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.37 | 591.92 | 6.52 | 588.73 | 61.06 | 100.54 |
| sb40 | 47.63 | 400.65 | 433.57 | 0.92 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.46 | 585.45 | 5.65 | 612.21 | 41.42 | 95.63 |
| sb41 | 39.01 | 319.89 | 330.83 | 0.97 | 0.31 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.45 | 602.02 | 6.04 | 617.94 | 44.75 | 97.42 |
| sb43 | 23.75 | 183.55 | 193.53 | 0.95 | 0.32 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.40 | 622.55 | 6.84 | 678.59 | 56.09 | 91.74 |
| sb44 | 22.45 | 174.29 | 174.96 | 1.00 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.40 | 642.42 | 7.17 | 650.14 | 57.43 | 98.81 |
| sb45 | 21.81 | 155.89 | 187.96 | 0.83 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.38 | 635.65 | 7.24 | 599.61 | 62.73 | 106.01 |
| sb46 | 34.95 | 169.85 | 320.70 | 0.53 | 0.16 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.44 | 639.15 | 6.30 | 622.58 | 44.97 | 102.66 |
| sb47 | 33.47 | 245.43 | 299.15 | 0.82 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.43 | 598.49 | 6.28 | 601.78 | 49.41 | 99.45 |
| sb49 | 26.00 | 296.66 | 205.44 | 1.44 | 0.44 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.37 | 600.09 | 6.75 | 598.38 | 62.78 | 100.29 |
| sb50 | 27.53 | 214.08 | 231.46 | 0.92 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.03 | 0.10 | 0.00 | 0.40 | 643.12 | 7.41 | 659.46 | 58.77 | 97.52 |
| VIT-13_Granito (monazita) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cb24 | 6753.35 | 57959.12 | 761.69 | 76.09 | 25.69 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.67 | 568.83 | 5.60 | 572.63 | 35.63 | 99.34 |
| cb25 | 4851.53 | 43252.75 | 626.62 | 69.03 | 22.42 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.66 | 568.00 | 5.66 | 631.46 | 36.78 | 89.95 |
| cb26 | 5092.61 | 43482.37 | 919.91 | 47.27 | 15.92 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.69 | 563.75 | 5.55 | 556.37 | 34.91 | 101.33 |
| cb27 | 6624.09 | 54756.50 | 1563.13 | 35.03 | 11.91 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.79 | 563.57 | 5.14 | 593.82 | 28.41 | 94.91 |
| cb28 | 6746.74 | 55118.04 | 1008.69 | 54.64 | 19.25 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.73 | 570.01 | 5.43 | 582.53 | 32.20 | 97.85 |
| cb29 | 6974.77 | 59313.95 | 884.78 | 67.04 | 22.97 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.71 | 563.51 | 5.37 | 570.42 | 33.16 | 98.79 |
| cb30 | 5767.67 | 48964.54 | 871.52 | 56.18 | 18.55 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.70 | 579.38 | 5.54 | 561.19 | 33.71 | 103.24 |
| cb31 | 6429.24 | 55035.87 | 544.57 | 101.06 | 34.95 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.61 | 563.81 | 5.79 | 619.01 | 40.55 | 91.08 |
| cb33 | 5240.50 | 44626.28 | 897.63 | 49.72 | 16.72 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.71 | 565.58 | 5.43 | 556.74 | 33.44 | 101.59 |
| cb35 | 6045.33 | 52765.33 | 489.59 | 107.77 | 37.01 | 0.06 | 0.00 | 0.73 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.58 | 553.94 | 5.85 | 575.94 | 43.79 | 96.18 |
| VIT-14_Ortognaisse granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cc1 | 31.97 | 179.41 | 283.62 | 0.63 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.50 | 640.38 | 3.34 | 623.59 | 20.36 | 102.69 |
| cc2 | 76.45 | 78.12 | 788.09 | 0.10 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.62 | 643.84 | 3.84 | 594.43 | 17.06 | 108.31 |
| cc3 | 21.23 | 172.62 | 174.87 | 0.99 | 0.32 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.59 | 649.02 | 4.17 | 635.20 | 19.72 | 102.17 |

| cc4 | 105.29 | 185.98 | 1047.83 | 0.18 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.74 | 650.05 | 6.09 | 667.54 | 19.10 | 97.38 |
|---------------------------------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|-----------------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------|
| cc6 | 48.92 | 275.69 | 431.40 | 0.64 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.74 | 650.18 | 5.79 | 601.18 | 18.35 | 108.15 |
| cc8 | 50.40 | 469.65 | 380.39 | 1.23 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.67 | 654.71 | 5.31 | 617.55 | 20.37 | 106.02 |
| cc9 | 65.45 | 256.66 | 605.85 | 0.42 | 0.15 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.68 | 643.41 | 5.26 | 617.96 | 19.74 | 104.12 |
| cc13 | 15.09 | 128.23 | 120.33 | 1.07 | 0.36 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.45 | 641.79 | 3.23 | 663.04 | 22.59 | 96.80 |
| cc15 | 10.35 | 99.97 | 80.56 | 1.24 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.49 | 639.40 | 4.15 | 637.03 | 25.76 | 100.37 |
| cc16 | 65.78 | 791.00 | 434.45 | 1.82 | 0.61 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.64 | 654.67 | 4.40 | 611.05 | 18.13 | 107.14 |
| cc17 | 33.76 | 360.40 | 252.07 | 1.43 | 0.45 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.50 | 642.37 | 3.42 | 606.48 | 21.06 | 105.92 |
| cc19 | 15.69 | 118.65 | 126.27 | 0.94 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.40 | 649.45 | 5.02 | 669.56 | 39.05 | 97.00 |
| cc22 | 53.45 | 104.11 | 521.72 | 0.20 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.71 | 646.23 | 4.91 | 644.41 | 16.76 | 100.28 |
| cc23 | 54.86 | 638.01 | 396.14 | 1.61 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.78 | 647.37 | 6.43 | 630.79 | 17.77 | 102.63 |
| cc24 | 36.56 | 332.83 | 284.61 | 1.17 | 0.36 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.62 | 646.57 | 4.27 | 629.87 | 18.81 | 102.65 |
| VIT-15_Protomilonito granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades aparentes (Ma) | ± (1σ) | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| ce26 | 47.18 | 40.20 | 503.84 | 0.08 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.35 | 607.34 | 1.79 | 601.77 | 18.06 | 100.93 |
| ce27 | 27.50 | 60.25 | 289.27 | 0.21 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.60 | 598.66 | 3.64 | 591.31 | 18.33 | 101.24 |
| ce28 | 52.94 | 110.84 | 503.73 | 0.22 | 0.08 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.59 | 652.74 | 4.02 | 641.98 | 18.81 | 101.68 |
| ce29 | 41.41 | 74.36 | 399.14 | 0.19 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.78 | 659.80 | 7.63 | 643.44 | 20.56 | 102.54 |
| ce30 | 44.16 | 417.77 | 329.72 | 1.27 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 655.97 | 4.23 | 625.39 | 19.26 | 104.89 |
| ce31 | 44.38 | 481.15 | 342.88 | 1.40 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.70 | 649.67 | 4.65 | 632.11 | 16.64 | 102.78 |
| ce32 | 59.81 | 584.29 | 456.80 | 1.28 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.74 | 654.19 | 5.47 | 623.49 | 17.11 | 104.92 |
| ce33 | 50.58 | 289.12 | 416.44 | 0.69 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.69 | 680.08 | 4.99 | 613.29 | 17.57 | 110.89 |
| ce34 | 60.79 | 626.03 | 441.30 | 1.42 | 0.45 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.55 | 658.97 | 3.22 | 631.21 | 16.54 | 104.40 |
| ce35 | 51.11 | 490.69 | 360.04 | 1.36 | 0.44 | 0.06 | 0.00 | 0.95 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 677.91 | 4.30 | 668.80 | 18.80 | 101.36 |
| ce36 | 97.66 | 803.40 | 665.33 | 1.21 | 0.44 | 0.06 | 0.00 | 0.99 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.66 | 709.01 | 4.34 | 662.32 | 15.49 | 107.05 |
| ce37 | 35.46 | 247.87 | 297.26 | 0.83 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.54 | 651.07 | 3.38 | 627.68 | 18.06 | 103.73 |
| ce40 | 33.17 | 322.38 | 255.37 | 1.26 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.72 | 649.44 | 6.04 | 674.38 | 20.10 | 96.30 |
| ce41 | 43.91 | 570.26 | 335.18 | 1.70 | 0.43 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 653.70 | 4.43 | 680.65 | 18.46 | 96.04 |
| ce43 | 8.74 | 80.30 | 73.84 | 1.09 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.49 | 604.85 | 3.16 | 633.62 | 20.70 | 95.46 |
| ce44 | 28.23 | 52.17 | 301.94 | 0.17 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 607.19 | 4.13 | 596.50 | 22.11 | 101.79 |
| ce46 | 35.65 | 337.21 | 271.93 | 1.24 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.42 | 652.95 | 2.44 | 634.06 | 17.99 | 102.98 |
| ce47 | 51.87 | 434.35 | 395.97 | 1.10 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.47 | 671.65 | 2.79 | 666.85 | 17.58 | 100.72 |
| ce48 | 58.99 | 564.12 | 417.46 | 1.35 | 0.45 | 0.06 | 0.00 | 0.95 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 673.17 | 5.81 | 700.55 | 25.89 | 96.09 |
| ce49 | 53.53 | 451.59 | 383.38 | 1.18 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 1.00 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.65 | 694.15 | 5.38 | 727.22 | 19.93 | 95.45 |
| ce50 | 53.00 | 594.28 | 398.80 | 1.49 | 0.42 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 653.72 | 5.42 | 671.88 | 24.48 | 97.30 |

| VIT-16_Ortoznaisse granítico bandado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|---------------------|--------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------|
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| ce1 | 73.49 | 576.53 | 560.13 | 1.03 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.85 | 636.46 | 7.13 | 585.55 | 15.50 | 108.69 |
| ce4 | 64.32 | 319.09 | 591.15 | 0.54 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.71 | 584.03 | 5.01 | 593.26 | 19.45 | 98.45 |
| ce5 | 68.91 | 583.83 | 535.71 | 1.09 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.77 | 635.94 | 5.93 | 601.91 | 17.42 | 105.65 |
| ce7 | 21.85 | 99.42 | 210.54 | 0.47 | 0.15 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.61 | 606.58 | 4.08 | 615.97 | 19.62 | 98.47 |
| ce8 | 53.48 | 335.16 | 455.79 | 0.74 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.67 | 635.83 | 4.71 | 669.31 | 18.42 | 95.00 |
| ce9 | 55.72 | 462.51 | 430.71 | 1.07 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.71 | 636.39 | 4.63 | 611.68 | 16.12 | 104.04 |
| ce10 | 14.44 | 122.35 | 120.67 | 1.01 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 609.21 | 4.14 | 583.73 | 22.39 | 104.37 |
| ce11 | 42.59 | 272.96 | 370.70 | 0.74 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.74 | 631.44 | 5.05 | 574.11 | 16.65 | 109.99 |
| ce12 | 37.97 | 271.26 | 329.33 | 0.82 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.73 | 626.32 | 5.38 | 610.35 | 18.24 | 102.62 |
| ce13 | 25.36 | 151.05 | 213.83 | 0.71 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.68 | 639.89 | 5.17 | 609.83 | 19.87 | 104.93 |
| ce14 | 37.82 | 243.89 | 316.18 | 0.77 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.69 | 641.60 | 5.21 | 639.51 | 19.11 | 100.33 |
| ce15 | 24.40 | 157.75 | 211.02 | 0.75 | 0.25 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.68 | 626.33 | 4.94 | 607.03 | 19.03 | 103.18 |
| ce16 | 11.41 | 74.78 | 100.77 | 0.74 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.45 | 633.87 | 3.53 | 612.27 | 24.55 | 103.53 |
| ce17 | 14.12 | 126.33 | 113.59 | 1.11 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.68 | 630.75 | 4.94 | 621.23 | 19.14 | 101.53 |
| ce18 | 48.62 | 416.54 | 397.40 | 1.05 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.52 | 626.31 | 2.91 | 603.71 | 17.36 | 103.74 |
| ce19 | 91.50 | 836.55 | 728.94 | 1.15 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.53 | 625.93 | 2.89 | 619.38 | 16.68 | 101.06 |
| ce20 | 34.05 | 70.97 | 338.78 | 0.21 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.71 | 639.31 | 4.78 | 633.76 | 16.90 | 100.88 |
| ce22 | 24.21 | 56.48 | 239.33 | 0.24 | 0.08 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.61 | 630.14 | 3.69 | 632.40 | 17.03 | 99.64 |
| ce23 | 13.44 | 122.16 | 106.16 | 1.15 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.55 | 642.70 | 4.77 | 639.33 | 25.36 | 100.53 |
| ce25 | 31.39 | 74.28 | 309.82 | 0.24 | 0.08 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.61 | 632.13 | 3.64 | 631.06 | 16.78 | 100.17 |
| VIT-18_Ortoznaisse granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cb1 | 20.98 | 98.45 | 174.33 | 0.56 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.56 | 656.93 | 4.94 | 688.03 | 24.94 | 95.48 |
| cb2 | 18.28 | 103.65 | 145.67 | 0.71 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.70 | 663.17 | 4.52 | 612.17 | 15.87 | 108.33 |
| cb3 | 28.53 | 144.55 | 239.84 | 0.60 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 648.83 | 3.88 | 637.40 | 16.43 | 101.79 |
| cb4 | 26.57 | 194.31 | 206.38 | 0.94 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.72 | 661.27 | 4.72 | 624.70 | 15.63 | 105.85 |
| cb5 | 21.95 | 64.94 | 193.96 | 0.33 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.75 | 660.25 | 5.80 | 645.86 | 17.29 | 102.23 |
| cb6 | 21.63 | 161.37 | 165.27 | 0.98 | 0.32 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.71 | 659.75 | 5.01 | 631.13 | 16.86 | 104.54 |
| cb7 | 42.52 | 346.41 | 315.15 | 1.10 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.87 | 662.22 | 6.12 | 635.45 | 11.68 | 104.21 |
| cb8 | 12.73 | 71.11 | 104.49 | 0.68 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.58 | 658.47 | 4.09 | 610.22 | 19.65 | 107.91 |
| cb9 | 25.74 | 202.48 | 193.45 | 1.05 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.85 | 661.60 | 6.16 | 615.03 | 12.85 | 107.57 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|---------|-------|--------|
| cb10 | 36.95 | 93.31 | 345.74 | 0.27 | 0.09 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.51 | 645.89 | 3.80 | 688.66 | 21.90 | 93.79 |
| cb11 | 27.73 | 185.56 | 216.42 | 0.86 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.85 | 662.93 | 6.38 | 627.77 | 13.63 | 105.60 |
| cb12 | 21.76 | 169.06 | 165.88 | 1.02 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.76 | 652.47 | 4.59 | 644.90 | 13.34 | 101.17 |
| cb13 | 25.34 | 182.65 | 194.11 | 0.94 | 0.31 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.71 | 665.03 | 5.58 | 645.87 | 18.71 | 102.97 |
| cb15 | 19.71 | 172.30 | 128.63 | 1.34 | 0.46 | 0.08 | 0.00 | 1.28 | 0.04 | 0.11 | 0.00 | 0.32 | 688.33 | 6.83 | 1252.58 | 59.69 | 54.95 |
| cb16 | 27.33 | 264.48 | 171.43 | 1.54 | 0.48 | 0.10 | 0.00 | 1.53 | 0.08 | 0.12 | 0.00 | 0.42 | 706.79 | 14.81 | 1540.50 | 88.53 | 45.88 |
| cb17 | 63.95 | 500.38 | 487.85 | 1.03 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.78 | 656.07 | 4.12 | 629.83 | 11.39 | 104.17 |
| cb19 | 27.34 | 179.18 | 221.27 | 0.81 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.64 | 648.39 | 3.58 | 629.68 | 14.82 | 102.97 |
| cb20 | 37.38 | 251.24 | 295.27 | 0.85 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.69 | 660.58 | 4.50 | 627.76 | 16.07 | 105.23 |
| cb21 | 49.01 | 410.73 | 309.93 | 1.33 | 0.46 | 0.06 | 0.00 | 1.02 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.80 | 721.49 | 5.35 | 682.43 | 12.63 | 105.72 |
| cb22 | 26.15 | 175.68 | 185.89 | 0.95 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 1.00 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.79 | 710.17 | 6.53 | 686.48 | 16.19 | 103.45 |
| cb23 | 31.90 | 254.22 | 230.42 | 1.10 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.93 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.91 | 665.90 | 8.03 | 680.16 | 12.03 | 97.90 |
| cb24 | 14.41 | 94.64 | 113.17 | 0.84 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.67 | 657.24 | 5.22 | 675.37 | 19.62 | 97.32 |

VIT-20. Ortognaisse granítico

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|--------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| ra1 | 11.44 | 61.10 | 92.11 | 0.66 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.86 | 654.90 | 9.05 | 648.60 | 18.44 | 100.97 |
| ra5 | 11.52 | 65.81 | 94.87 | 0.69 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.86 | 652.72 | 9.34 | 640.81 | 19.09 | 101.86 |
| ra06 | 9.95 | 58.67 | 84.82 | 0.69 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.56 | 659.57 | 5.06 | 643.57 | 25.69 | 102.49 |
| ra08 | 13.45 | 103.90 | 111.27 | 0.93 | 0.31 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.65 | 649.84 | 5.60 | 596.04 | 22.83 | 109.03 |
| ra09 | 8.27 | 56.55 | 65.81 | 0.86 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.45 | 659.72 | 4.45 | 633.63 | 29.99 | 104.12 |
| ra13 | 8.01 | 33.93 | 64.80 | 0.52 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.03 | 0.11 | 0.00 | 0.93 | 662.79 | 18.09 | 713.00 | 23.59 | 92.96 |
| ra14 | 7.41 | 48.31 | 59.68 | 0.81 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.57 | 669.06 | 4.85 | 623.40 | 23.73 | 107.32 |
| ra15 | 20.73 | 151.02 | 180.18 | 0.84 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.80 | 629.79 | 4.80 | 624.58 | 12.97 | 100.83 |
| ra16 | 15.67 | 71.04 | 126.96 | 0.56 | 0.18 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 649.86 | 4.14 | 658.01 | 19.23 | 98.76 |
| ra17 | 20.71 | 135.01 | 175.59 | 0.77 | 0.24 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.50 | 648.55 | 3.42 | 618.22 | 20.59 | 104.91 |
| ra18 | 13.82 | 85.44 | 98.47 | 0.87 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.99 | 0.01 | 0.12 | 0.00 | 0.74 | 723.37 | 6.65 | 628.06 | 19.04 | 115.17 |
| ra19 | 12.95 | 75.92 | 116.34 | 0.65 | 0.21 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.63 | 625.44 | 4.73 | 627.43 | 21.04 | 99.68 |
| ra20 | 17.59 | 122.29 | 144.98 | 0.84 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.56 | 651.28 | 4.54 | 629.23 | 23.30 | 103.50 |
| ra21 | 10.54 | 59.53 | 96.59 | 0.62 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.83 | 621.77 | 7.37 | 648.06 | 17.62 | 95.94 |
| ra22 | 11.52 | 76.90 | 102.88 | 0.75 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.80 | 617.98 | 7.20 | 680.69 | 19.18 | 90.79 |
| ra23 | 6.11 | 32.12 | 50.12 | 0.64 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.61 | 672.46 | 8.27 | 623.74 | 35.56 | 107.81 |
| ra24 | 12.64 | 72.52 | 102.49 | 0.71 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.95 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.75 | 686.42 | 8.81 | 655.34 | 25.72 | 104.74 |
| ra25 | 10.91 | 63.37 | 92.16 | 0.69 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.80 | 651.14 | 7.13 | 622.42 | 18.57 | 104.61 |
| ra26 | 12.83 | 108.62 | 108.63 | 1.00 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.78 | 618.10 | 7.41 | 629.90 | 21.56 | 98.13 |
| ra27 | 20.43 | 148.80 | 174.60 | 0.85 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.88 | 621.11 | 6.98 | 660.43 | 13.86 | 94.05 |

| ra28 | 18.12 | 136.57 | 150.70 | 0.91 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.81 | 626.54 | 7.05 | 647.60 | 18.60 | 96.75 |
|---|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| ra29 | 29.05 | 258.36 | 235.65 | 1.10 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.85 | 622.83 | 6.69 | 599.41 | 15.01 | 103.91 |
| ra30 | 23.14 | 196.82 | 180.02 | 1.09 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.80 | 650.21 | 8.10 | 660.65 | 20.90 | 98.42 |
| VIT-23_Granito deformado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cd31 | 21.87 | 191.88 | 201.35 | 0.95 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.41 | 580.05 | 2.92 | 597.28 | 24.96 | 97.12 |
| cd33 | 42.83 | 325.77 | 385.53 | 0.85 | 0.33 | 0.10 | 0.01 | 1.27 | 0.12 | 0.10 | 0.00 | 0.34 | 590.83 | 18.36 | 1553.34 | 158.40 | 38.04 |
| cd34 | 26.73 | 262.47 | 208.37 | 1.26 | 0.44 | 0.08 | 0.00 | 1.08 | 0.05 | 0.10 | 0.00 | 0.11 | 602.17 | 3.10 | 1204.61 | 92.38 | 49.99 |
| cd35 | 38.51 | 464.15 | 315.96 | 1.47 | 0.44 | 0.07 | 0.00 | 0.93 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.37 | 582.15 | 3.13 | 968.35 | 28.39 | 60.12 |
| cd36 | 42.52 | 290.60 | 266.99 | 1.09 | 0.59 | 0.16 | 0.01 | 2.37 | 0.08 | 0.11 | 0.00 | 0.41 | 655.33 | 8.94 | 2463.51 | 53.60 | 26.60 |
| cd37 | 15.69 | 206.22 | 120.22 | 1.72 | 0.54 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.69 | 587.39 | 4.73 | 589.07 | 18.95 | 99.71 |
| cd38 | 41.35 | 160.93 | 334.28 | 0.48 | 0.31 | 0.12 | 0.00 | 1.76 | 0.06 | 0.10 | 0.00 | 0.34 | 629.67 | 7.29 | 2022.31 | 58.84 | 31.14 |
| cd39 | 27.77 | 286.04 | 244.11 | 1.17 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.63 | 575.66 | 4.38 | 564.66 | 21.44 | 101.95 |
| cd40 | 12.81 | 118.78 | 115.22 | 1.03 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.58 | 582.37 | 4.14 | 609.67 | 22.31 | 95.52 |
| cd43 | 30.66 | 299.43 | 267.77 | 1.12 | 0.36 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.61 | 577.76 | 4.74 | 645.39 | 23.85 | 89.52 |
| cd44 | 11.77 | 134.27 | 98.01 | 1.37 | 0.43 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.49 | 578.61 | 3.17 | 598.82 | 22.18 | 96.62 |
| cd45 | 19.84 | 211.52 | 167.66 | 1.26 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.44 | 580.54 | 3.11 | 732.74 | 24.04 | 79.23 |
| cd46 | 30.18 | 252.28 | 278.02 | 0.91 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.74 | 580.74 | 4.46 | 598.46 | 15.90 | 97.04 |
| cd47 | 48.38 | 656.03 | 376.91 | 1.74 | 0.53 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.58 | 579.71 | 3.55 | 697.64 | 18.97 | 83.10 |
| cd48 | 40.09 | 418.69 | 343.79 | 1.22 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.60 | 585.96 | 2.66 | 604.81 | 13.60 | 96.88 |
| cd49 | 49.90 | 567.32 | 395.48 | 1.43 | 0.46 | 0.07 | 0.00 | 0.88 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.27 | 591.46 | 2.64 | 824.57 | 34.97 | 71.73 |
| cd50 | 22.24 | 184.58 | 203.97 | 0.90 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.78 | 591.28 | 7.55 | 683.85 | 23.04 | 86.46 |
| VIT-24_Ortognaisse granítico bandado | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cc26 | 154.48 | 49.07 | 1602.37 | 0.03 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.60 | 630.58 | 3.75 | 648.26 | 17.88 | 97.27 |
| cc27 | 51.76 | 86.36 | 502.78 | 0.17 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.59 | 646.82 | 4.14 | 630.59 | 19.76 | 102.57 |
| cc28 | 55.89 | 148.06 | 536.72 | 0.28 | 0.08 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.75 | 644.90 | 5.69 | 655.61 | 17.21 | 98.37 |
| cc30 | 75.99 | 43.03 | 792.86 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.81 | 629.39 | 8.10 | 631.70 | 20.70 | 99.63 |
| cc31 | 24.45 | 131.43 | 216.54 | 0.61 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.54 | 634.48 | 4.59 | 686.62 | 25.18 | 92.41 |
| cc32 | 16.72 | 73.12 | 149.04 | 0.49 | 0.17 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.52 | 646.41 | 4.36 | 643.56 | 24.69 | 100.44 |
| cc33 | 162.23 | 674.84 | 1099.13 | 0.61 | 0.19 | 0.07 | 0.00 | 1.27 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.63 | 828.94 | 5.88 | 848.43 | 19.23 | 97.70 |
| cc36 | 22.27 | 145.26 | 193.50 | 0.75 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.56 | 636.53 | 4.06 | 648.25 | 21.03 | 98.19 |
| cc39 | 71.54 | 327.47 | 652.88 | 0.50 | 0.14 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.54 | 646.14 | 3.62 | 676.64 | 19.62 | 95.49 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------|---------|-------|-------|
| cc40 | 422.96 | 572.00 | 1786.63 | 0.32 | 0.09 | 0.10 | 0.00 | 3.25 | 0.04 | 0.23 | 0.00 | 0.71 | 1330.02 | 10.14 | 1675.70 | 15.28 | 79.37 |
| cc42 | 26.91 | 226.03 | 216.51 | 1.04 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.76 | 634.19 | 7.81 | 644.50 | 23.38 | 98.40 |
| cc45 | 31.14 | 273.89 | 251.12 | 1.09 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.59 | 637.92 | 4.58 | 646.52 | 22.00 | 98.67 |
| cc48 | 25.37 | 92.38 | 212.59 | 0.43 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.59 | 641.01 | 5.71 | 670.58 | 27.26 | 95.59 |
| cc49 | 57.80 | 286.22 | 499.68 | 0.57 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.68 | 637.52 | 4.94 | 687.20 | 18.53 | 92.77 |
| cc51 | 49.07 | 134.21 | 466.77 | 0.29 | 0.09 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.55 | 637.45 | 4.42 | 674.61 | 23.20 | 94.49 |
| cc52 | 46.48 | 483.86 | 361.20 | 1.34 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.63 | 639.05 | 4.70 | 676.34 | 20.45 | 94.49 |

VIT-27_Ortognaisse granítico bandado

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|--------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rf1 | 70.52 | 220.30 | 450.70 | 0.49 | 0.17 | 0.07 | 0.00 | 1.35 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.55 | 871.96 | 4.39 | 861.45 | 16.70 | 101.22 |
| rf2 | 63.15 | 405.79 | 311.63 | 1.30 | 0.45 | 0.07 | 0.00 | 1.35 | 0.04 | 0.14 | 0.00 | 0.97 | 872.78 | 26.21 | 855.65 | 15.91 | 102.00 |
| rf3 | 39.67 | 84.71 | 244.27 | 0.35 | 0.12 | 0.07 | 0.00 | 1.35 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 0.70 | 876.43 | 7.48 | 846.35 | 19.10 | 103.55 |
| rf4 | 42.27 | 167.51 | 248.32 | 0.67 | 0.25 | 0.07 | 0.00 | 1.38 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.62 | 877.36 | 4.95 | 885.31 | 15.84 | 99.10 |
| rf6 | 155.96 | 489.16 | 311.56 | 1.57 | 0.53 | 0.13 | 0.00 | 6.04 | 0.06 | 0.34 | 0.00 | 0.83 | 1908.04 | 14.78 | 2058.32 | 10.43 | 92.70 |
| rf7 | 132.55 | 71.23 | 331.33 | 0.21 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 6.59 | 0.06 | 0.38 | 0.00 | 0.78 | 2067.68 | 12.01 | 2047.32 | 9.69 | 100.99 |
| rf8 | 199.94 | 119.04 | 573.83 | 0.21 | 0.06 | 0.12 | 0.00 | 5.75 | 0.04 | 0.34 | 0.00 | 0.74 | 1868.24 | 8.84 | 2016.07 | 8.77 | 92.67 |
| rf9 | 131.67 | 246.93 | 314.16 | 0.79 | 0.22 | 0.13 | 0.00 | 6.20 | 0.07 | 0.36 | 0.00 | 0.84 | 1972.30 | 15.07 | 2038.26 | 9.97 | 96.76 |
| rf10 | 72.55 | 362.38 | 434.93 | 0.83 | 0.26 | 0.07 | 0.00 | 1.38 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 0.78 | 878.90 | 7.00 | 887.49 | 13.88 | 99.03 |
| rf12 | 106.68 | 540.61 | 675.05 | 0.80 | 0.24 | 0.07 | 0.00 | 1.32 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.83 | 856.11 | 7.41 | 857.76 | 13.01 | 99.81 |
| rf13 | 54.64 | 186.44 | 322.15 | 0.58 | 0.22 | 0.07 | 0.00 | 1.56 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 0.53 | 923.55 | 7.24 | 1026.18 | 26.84 | 90.00 |
| rf17 | 49.84 | 55.95 | 107.55 | 0.52 | 0.18 | 0.13 | 0.00 | 6.53 | 0.11 | 0.38 | 0.01 | 0.91 | 2062.42 | 26.37 | 2036.71 | 11.64 | 101.26 |
| rf18 | 79.22 | 91.96 | 184.44 | 0.50 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 6.50 | 0.05 | 0.37 | 0.00 | 0.46 | 2029.79 | 5.72 | 2062.59 | 11.22 | 98.41 |
| rf19 | 76.64 | 81.97 | 189.47 | 0.43 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 6.56 | 0.05 | 0.38 | 0.00 | 0.64 | 2057.33 | 8.42 | 2050.93 | 10.01 | 100.31 |
| rf20 | 45.60 | 121.92 | 289.04 | 0.42 | 0.14 | 0.07 | 0.00 | 1.34 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.62 | 868.58 | 4.77 | 856.54 | 15.25 | 101.41 |
| rf21 | 40.14 | 125.40 | 227.56 | 0.55 | 0.21 | 0.07 | 0.00 | 1.35 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.69 | 870.68 | 6.25 | 859.37 | 16.54 | 101.32 |
| rf22 | 78.45 | 219.53 | 490.10 | 0.45 | 0.22 | 0.08 | 0.00 | 1.53 | 0.03 | 0.14 | 0.00 | 0.52 | 871.93 | 7.21 | 1115.12 | 28.88 | 78.19 |
| rf23 | 138.62 | 298.26 | 355.47 | 0.84 | 0.25 | 0.12 | 0.00 | 5.60 | 0.07 | 0.33 | 0.00 | 0.83 | 1839.43 | 17.17 | 1999.66 | 12.82 | 91.99 |
| rf24 | 32.11 | 37.00 | 88.80 | 0.42 | 0.15 | 0.12 | 0.00 | 5.52 | 0.12 | 0.32 | 0.01 | 0.90 | 1806.18 | 29.60 | 2012.80 | 15.83 | 89.73 |
| rf25 | 41.94 | 109.54 | 405.08 | 0.27 | 0.08 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.70 | 647.68 | 3.15 | 594.60 | 11.15 | 108.93 |
| rf26 | 86.54 | 341.91 | 555.30 | 0.62 | 0.19 | 0.07 | 0.00 | 1.33 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.71 | 857.80 | 8.50 | 858.82 | 21.56 | 99.88 |
| rf27 | 75.15 | 270.68 | 439.40 | 0.62 | 0.24 | 0.08 | 0.00 | 1.51 | 0.03 | 0.14 | 0.00 | 0.62 | 864.96 | 8.44 | 1105.92 | 25.89 | 78.21 |
| rf28 | 100.76 | 125.58 | 337.58 | 0.37 | 0.11 | 0.12 | 0.00 | 4.55 | 0.10 | 0.28 | 0.01 | 0.93 | 1584.22 | 30.15 | 1933.53 | 14.65 | 81.93 |
| rf29 | 33.42 | 86.46 | 227.45 | 0.38 | 0.12 | 0.07 | 0.00 | 1.34 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.45 | 864.95 | 4.23 | 856.15 | 21.17 | 101.03 |
| rf30 | 90.51 | 146.83 | 249.36 | 0.59 | 0.18 | 0.12 | 0.00 | 5.56 | 0.05 | 0.32 | 0.00 | 0.70 | 1813.68 | 9.08 | 2015.86 | 10.31 | 89.97 |

VIT-30_Gnaisse Migmatítico

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|---------------------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rc2 | 15.47 | 125.41 | 133.75 | 0.94 | 0.31 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 610.91 | 5.71 | 613.25 | 30.60 | 99.62 |
| rc3 | 15.81 | 96.83 | 138.76 | 0.70 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.73 | 616.75 | 10.15 | 575.22 | 34.55 | 107.22 |
| rc5 | 16.65 | 212.17 | 147.11 | 1.44 | 0.37 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.59 | 586.98 | 7.96 | 607.27 | 41.64 | 96.66 |
| rc6 | 38.90 | 387.29 | 340.38 | 1.14 | 0.36 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.67 | 584.65 | 5.52 | 613.88 | 23.62 | 95.24 |
| rc7 | 7.84 | 65.71 | 65.61 | 1.00 | 0.33 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.54 | 626.95 | 9.06 | 615.26 | 49.70 | 101.90 |
| rc8 | 13.08 | 143.40 | 107.83 | 1.33 | 0.42 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.60 | 602.99 | 6.87 | 572.43 | 34.23 | 105.34 |
| rc9 | 45.31 | 411.90 | 379.24 | 1.09 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.74 | 609.83 | 7.42 | 655.83 | 24.89 | 92.99 |
| rc11 | 160.96 | 142.75 | 448.58 | 0.32 | 0.10 | 0.12 | 0.00 | 5.70 | 0.07 | 0.33 | 0.00 | 0.66 | 1860.98 | 12.40 | 2008.61 | 15.44 | 92.65 |
| rc12 | 45.38 | 0.97 | 520.94 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.67 | 572.44 | 5.38 | 576.44 | 23.38 | 99.31 |
| rc13 | 26.82 | 103.89 | 76.94 | 1.35 | 0.42 | 0.10 | 0.00 | 3.64 | 0.06 | 0.27 | 0.00 | 0.69 | 1521.55 | 15.28 | 1608.11 | 21.83 | 94.62 |
| rc16 | 40.77 | 145.40 | 110.37 | 1.32 | 0.41 | 0.10 | 0.00 | 3.91 | 0.05 | 0.29 | 0.00 | 0.54 | 1617.21 | 10.37 | 1615.82 | 20.68 | 100.09 |
| rc17 | 22.47 | 167.90 | 207.12 | 0.81 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.57 | 586.77 | 4.45 | 554.36 | 24.91 | 105.85 |
| rc19 | 16.18 | 54.74 | 51.62 | 1.06 | 0.38 | 0.11 | 0.00 | 3.75 | 0.09 | 0.25 | 0.00 | 0.48 | 1413.14 | 14.82 | 1817.31 | 38.49 | 77.76 |
| rc20 | 18.22 | 54.84 | 55.71 | 0.98 | 0.32 | 0.10 | 0.00 | 3.71 | 0.06 | 0.27 | 0.00 | 0.51 | 1522.33 | 10.92 | 1644.35 | 24.86 | 92.58 |
| VIT-31_Paragneisse | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| rb22 | 66.68 | 147.92 | 186.15 | 0.79 | 0.25 | 0.12 | 0.00 | 5.32 | 0.08 | 0.31 | 0.00 | 0.87 | 1754.67 | 19.47 | 2003.81 | 12.88 | 87.57 |
| rb24 | 47.13 | 105.84 | 156.78 | 0.68 | 0.24 | 0.11 | 0.00 | 3.98 | 0.09 | 0.26 | 0.01 | 0.92 | 1468.69 | 27.78 | 1843.26 | 16.25 | 79.68 |
| rb25 | 69.53 | 123.91 | 168.63 | 0.73 | 0.20 | 0.13 | 0.00 | 6.68 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.89 | 2067.79 | 21.60 | 2072.77 | 10.71 | 99.76 |
| rb26 | 69.57 | 156.61 | 239.79 | 0.65 | 0.21 | 0.12 | 0.00 | 4.11 | 0.07 | 0.25 | 0.00 | 0.92 | 1463.23 | 19.55 | 1908.98 | 11.56 | 76.65 |
| rb28 | 13.01 | 19.38 | 32.42 | 0.60 | 0.27 | 0.13 | 0.00 | 6.06 | 0.18 | 0.34 | 0.01 | 0.93 | 1908.10 | 45.33 | 2064.10 | 19.32 | 92.44 |
| rb29 | 23.34 | 46.85 | 74.06 | 0.63 | 0.25 | 0.12 | 0.00 | 4.20 | 0.14 | 0.25 | 0.01 | 0.95 | 1459.77 | 39.76 | 1952.17 | 18.47 | 74.78 |
| rb30 | 36.62 | 78.49 | 83.88 | 0.94 | 0.29 | 0.13 | 0.00 | 6.34 | 0.06 | 0.36 | 0.00 | 0.70 | 1973.82 | 12.14 | 2075.84 | 12.80 | 95.09 |
| rb31 | 40.41 | 112.72 | 195.74 | 0.58 | 0.25 | 0.12 | 0.00 | 3.03 | 0.13 | 0.18 | 0.01 | 0.95 | 1066.35 | 39.09 | 1988.83 | 23.87 | 53.62 |
| rb32 | 35.56 | 94.78 | 124.46 | 0.76 | 0.16 | 0.12 | 0.00 | 4.55 | 0.12 | 0.28 | 0.01 | 0.93 | 1567.92 | 34.05 | 1955.39 | 17.20 | 80.18 |
| rb33 | 71.41 | 330.91 | 262.04 | 1.26 | 0.40 | 0.15 | 0.00 | 3.84 | 0.16 | 0.19 | 0.01 | 0.65 | 1125.22 | 27.40 | 2301.80 | 52.09 | 48.88 |
| rb34 | 61.74 | 83.61 | 142.54 | 0.59 | 0.17 | 0.13 | 0.00 | 7.00 | 0.05 | 0.39 | 0.00 | 0.63 | 2128.70 | 8.75 | 2093.96 | 10.48 | 101.66 |
| rb35 | 49.21 | 133.38 | 117.70 | 1.13 | 0.39 | 0.12 | 0.00 | 5.67 | 0.10 | 0.33 | 0.01 | 0.89 | 1853.73 | 25.75 | 2007.88 | 14.15 | 92.32 |
| rb36 | 32.43 | 125.31 | 173.69 | 0.72 | 0.25 | 0.13 | 0.00 | 2.66 | 0.13 | 0.15 | 0.01 | 0.94 | 894.25 | 36.87 | 2093.88 | 27.32 | 42.71 |
| rb37 | 43.77 | 206.38 | 153.47 | 1.34 | 0.43 | 0.11 | 0.00 | 3.19 | 0.10 | 0.21 | 0.01 | 0.97 | 1219.64 | 33.17 | 1819.49 | 14.05 | 67.03 |
| rb38 | 77.22 | 108.78 | 179.92 | 0.60 | 0.18 | 0.13 | 0.00 | 6.89 | 0.09 | 0.39 | 0.00 | 0.89 | 2106.13 | 20.98 | 2088.64 | 10.59 | 100.84 |
| rb39 | 36.23 | 58.96 | 142.58 | 0.41 | 0.16 | 0.11 | 0.00 | 3.46 | 0.11 | 0.23 | 0.01 | 0.92 | 1316.04 | 33.90 | 1810.76 | 22.06 | 72.68 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------|---------|-------|--------|
| rb40 | 96.30 | 147.49 | 219.81 | 0.67 | 0.19 | 0.13 | 0.00 | 7.00 | 0.07 | 0.39 | 0.00 | 0.80 | 2141.58 | 13.75 | 2082.92 | 9.79 | 102.82 |
| rb41 | 101.24 | 158.45 | 237.57 | 0.67 | 0.19 | 0.13 | 0.00 | 6.70 | 0.05 | 0.37 | 0.00 | 0.57 | 2051.75 | 7.15 | 2092.56 | 10.15 | 98.05 |
| rb42 | 56.03 | 103.88 | 153.38 | 0.68 | 0.21 | 0.12 | 0.00 | 5.29 | 0.16 | 0.31 | 0.01 | 0.96 | 1754.15 | 43.69 | 1995.75 | 14.30 | 87.89 |
| rb43 | 47.04 | 133.37 | 260.16 | 0.51 | 0.19 | 0.11 | 0.00 | 2.42 | 0.03 | 0.16 | 0.00 | 0.78 | 962.98 | 8.36 | 1784.42 | 13.49 | 53.97 |
| rb44 | 75.26 | 163.81 | 221.69 | 0.74 | 0.23 | 0.12 | 0.00 | 4.85 | 0.08 | 0.29 | 0.00 | 0.91 | 1644.30 | 21.76 | 1970.75 | 11.78 | 83.44 |
| rb45 | 45.66 | 104.61 | 191.15 | 0.55 | 0.21 | 0.12 | 0.00 | 3.38 | 0.08 | 0.21 | 0.00 | 0.82 | 1214.37 | 20.71 | 1932.37 | 23.49 | 62.84 |
| rb46 | 39.88 | 98.59 | 88.90 | 1.11 | 0.35 | 0.13 | 0.00 | 6.48 | 0.06 | 0.37 | 0.00 | 0.67 | 2014.05 | 11.58 | 2071.85 | 12.86 | 97.21 |
| rb47 | 82.86 | 201.00 | 205.94 | 0.98 | 0.29 | 0.13 | 0.00 | 5.93 | 0.07 | 0.34 | 0.00 | 0.87 | 1878.82 | 17.52 | 2059.55 | 10.59 | 91.22 |
| rb48 | 111.14 | 173.94 | 262.78 | 0.66 | 0.19 | 0.13 | 0.00 | 6.64 | 0.07 | 0.38 | 0.00 | 0.79 | 2054.20 | 13.74 | 2074.29 | 10.54 | 99.03 |
| rb49 | 57.76 | 8.48 | 173.93 | 0.05 | 0.02 | 0.13 | 0.00 | 5.86 | 0.04 | 0.34 | 0.00 | 0.60 | 1872.17 | 7.18 | 2045.99 | 10.31 | 91.50 |
| rb50 | 18.80 | 77.12 | 129.37 | 0.60 | 0.23 | 0.10 | 0.00 | 1.59 | 0.07 | 0.12 | 0.00 | 0.81 | 703.51 | 22.56 | 1622.64 | 44.28 | 43.36 |
| rb51 | 38.39 | 80.71 | 122.63 | 0.66 | 0.21 | 0.12 | 0.00 | 4.48 | 0.08 | 0.27 | 0.00 | 0.90 | 1532.20 | 22.88 | 1971.34 | 14.65 | 77.72 |
| rb52 | 21.67 | 53.48 | 89.17 | 0.60 | 0.26 | 0.12 | 0.00 | 3.13 | 0.07 | 0.19 | 0.00 | 0.90 | 1143.70 | 21.55 | 1910.40 | 17.51 | 59.87 |
| rb53 | 77.44 | 131.41 | 178.24 | 0.74 | 0.22 | 0.13 | 0.00 | 6.72 | 0.06 | 0.38 | 0.00 | 0.75 | 2072.99 | 12.39 | 2077.11 | 10.73 | 99.80 |
| rb54 | 37.82 | 166.97 | 191.58 | 0.87 | 0.26 | 0.12 | 0.00 | 2.65 | 0.08 | 0.16 | 0.00 | 0.88 | 950.86 | 22.90 | 1969.01 | 25.04 | 48.29 |
| rb55 | 95.52 | 149.73 | 223.38 | 0.67 | 0.19 | 0.13 | 0.00 | 6.72 | 0.05 | 0.38 | 0.00 | 0.64 | 2071.70 | 9.27 | 2078.10 | 10.97 | 99.69 |
| rb56 | 70.74 | 187.21 | 223.06 | 0.84 | 0.27 | 0.12 | 0.00 | 4.50 | 0.11 | 0.28 | 0.01 | 0.94 | 1573.47 | 31.52 | 1928.23 | 14.17 | 81.60 |
| rb57 | 39.99 | 24.67 | 111.61 | 0.22 | 0.06 | 0.13 | 0.00 | 6.04 | 0.05 | 0.35 | 0.00 | 0.63 | 1921.52 | 9.12 | 2043.80 | 12.03 | 94.02 |
| rb58 | 26.25 | 70.66 | 300.80 | 0.23 | 0.15 | 0.11 | 0.00 | 1.15 | 0.05 | 0.08 | 0.00 | 0.83 | 476.39 | 17.48 | 1782.43 | 46.83 | 26.73 |
| rb59 | 34.37 | 71.24 | 322.80 | 0.22 | 0.19 | 0.12 | 0.01 | 1.56 | 0.08 | 0.09 | 0.00 | 0.58 | 571.84 | 16.73 | 1983.53 | 73.78 | 28.83 |
| rb60 | 30.12 | 177.83 | 216.51 | 0.82 | 0.26 | 0.11 | 0.00 | 1.75 | 0.04 | 0.12 | 0.00 | 0.47 | 706.21 | 7.78 | 1789.63 | 39.43 | 39.46 |

VIT-33_Ortognaisse granítico migmatizado

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|--------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rc21 | 26.50 | 92.88 | 72.82 | 1.28 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 5.86 | 0.14 | 0.34 | 0.01 | 0.65 | 1866.67 | 24.11 | 2050.31 | 30.81 | 91.04 |
| rc23 | 49.49 | 156.04 | 283.12 | 0.55 | 0.18 | 0.10 | 0.00 | 2.87 | 0.05 | 0.21 | 0.00 | 0.76 | 1240.67 | 15.84 | 1589.90 | 22.63 | 78.03 |
| rc24 | 25.04 | 30.73 | 63.13 | 0.49 | 0.17 | 0.13 | 0.00 | 6.14 | 0.12 | 0.35 | 0.00 | 0.38 | 1938.77 | 12.64 | 2056.92 | 32.34 | 94.26 |
| rc25 | 62.76 | 80.23 | 165.63 | 0.48 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 5.93 | 0.07 | 0.34 | 0.00 | 0.69 | 1895.96 | 13.34 | 2041.21 | 15.20 | 92.88 |
| rc28 | 85.08 | 170.52 | 189.13 | 0.90 | 0.25 | 0.13 | 0.00 | 6.81 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.71 | 2077.25 | 16.76 | 2095.45 | 16.28 | 99.13 |
| rc29 | 44.38 | 81.09 | 90.78 | 0.89 | 0.30 | 0.13 | 0.00 | 7.22 | 0.10 | 0.40 | 0.00 | 0.53 | 2157.06 | 12.83 | 2122.76 | 19.58 | 101.62 |
| rc30 | 62.27 | 74.55 | 151.03 | 0.49 | 0.16 | 0.13 | 0.00 | 6.59 | 0.07 | 0.37 | 0.00 | 0.47 | 2025.81 | 8.58 | 2091.50 | 16.13 | 96.86 |
| rd1 | 76.49 | 414.68 | 466.37 | 0.89 | 0.30 | 0.07 | 0.00 | 1.33 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.43 | 866.68 | 6.43 | 842.16 | 34.22 | 102.91 |
| rd2 | 41.84 | 117.15 | 276.29 | 0.42 | 0.15 | 0.07 | 0.00 | 1.32 | 0.01 | 0.14 | 0.00 | 0.72 | 862.89 | 5.50 | 830.94 | 13.57 | 103.84 |
| rd3 | 39.18 | 81.59 | 139.07 | 0.59 | 0.17 | 0.11 | 0.00 | 3.92 | 0.08 | 0.25 | 0.00 | 0.93 | 1427.75 | 23.53 | 1873.41 | 12.70 | 76.21 |
| rd6 | 32.99 | 27.05 | 118.53 | 0.23 | 0.10 | 0.12 | 0.00 | 4.39 | 0.08 | 0.27 | 0.00 | 0.95 | 1526.67 | 24.67 | 1941.72 | 10.85 | 78.62 |
| rd8 | 68.22 | 385.13 | 406.35 | 0.95 | 0.34 | 0.07 | 0.00 | 1.36 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.89 | 870.20 | 11.33 | 883.59 | 14.62 | 98.48 |

| rd11 | 68.71 | 108.03 | 163.24 | 0.66 | 0.20 | 0.13 | 0.00 | 6.58 | 0.07 | 0.37 | 0.00 | 0.80 | 2048.54 | 14.21 | 2065.53 | 10.84 | 99.18 |
|--------------------------------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rd13 | 72.42 | 372.29 | 411.76 | 0.90 | 0.32 | 0.07 | 0.00 | 1.53 | 0.03 | 0.15 | 0.00 | 0.48 | 905.32 | 6.83 | 1024.05 | 29.71 | 88.41 |
| rd15 | 37.79 | 52.67 | 139.50 | 0.38 | 0.14 | 0.12 | 0.00 | 4.09 | 0.07 | 0.25 | 0.00 | 0.92 | 1427.45 | 21.23 | 1953.09 | 12.93 | 73.09 |
| rd22 | 36.53 | 45.17 | 128.74 | 0.35 | 0.12 | 0.12 | 0.00 | 4.25 | 0.10 | 0.26 | 0.01 | 0.93 | 1479.44 | 29.68 | 1947.58 | 16.31 | 75.96 |
| rd26 | 42.76 | 81.46 | 134.09 | 0.61 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 5.17 | 0.09 | 0.30 | 0.00 | 0.94 | 1690.87 | 23.93 | 2028.93 | 10.39 | 83.34 |
| rd31 | 55.05 | 109.08 | 217.39 | 0.50 | 0.16 | 0.12 | 0.00 | 3.81 | 0.05 | 0.23 | 0.00 | 0.88 | 1348.81 | 12.66 | 1937.29 | 10.26 | 69.62 |
| rd32 | 69.96 | 58.91 | 177.88 | 0.33 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.64 | 0.05 | 0.37 | 0.00 | 0.68 | 2037.09 | 8.06 | 2091.18 | 8.76 | 97.41 |
| rd33 | 42.26 | 99.65 | 167.22 | 0.60 | 0.18 | 0.12 | 0.00 | 3.65 | 0.07 | 0.23 | 0.00 | 0.87 | 1333.00 | 18.96 | 1886.00 | 16.15 | 70.68 |
| rd35 | 64.66 | 93.96 | 194.27 | 0.48 | 0.17 | 0.12 | 0.00 | 4.95 | 0.07 | 0.30 | 0.00 | 0.90 | 1701.25 | 18.65 | 1937.86 | 10.94 | 87.79 |
| VIT-34 Paragnaisse (Zr) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| rg1 | 70.24 | 68.15 | 289.38 | 0.24 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 4.04 | 0.07 | 0.23 | 0.00 | 0.82 | 1333.06 | 16.21 | 2063.16 | 16.41 | 64.61 |
| rg2 | 22.33 | 40.66 | 133.80 | 0.30 | 0.12 | 0.12 | 0.00 | 2.49 | 0.11 | 0.14 | 0.01 | 0.97 | 870.04 | 33.27 | 2027.86 | 19.22 | 42.90 |
| rg3 | 20.02 | 12.51 | 45.37 | 0.28 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.96 | 0.19 | 0.41 | 0.01 | 0.94 | 2228.79 | 41.18 | 2223.90 | 14.23 | 100.22 |
| rg4 | 77.91 | 103.10 | 160.63 | 0.64 | 0.19 | 0.14 | 0.00 | 7.98 | 0.07 | 0.42 | 0.00 | 0.65 | 2244.91 | 10.99 | 2214.80 | 11.67 | 101.36 |
| rg5 | 72.15 | 59.48 | 223.60 | 0.27 | 0.08 | 0.13 | 0.00 | 5.26 | 0.12 | 0.29 | 0.01 | 0.93 | 1640.72 | 29.82 | 2119.13 | 14.14 | 77.42 |
| rg6 | 83.88 | 77.50 | 206.31 | 0.38 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 6.80 | 0.08 | 0.37 | 0.00 | 0.83 | 2038.25 | 17.86 | 2133.46 | 12.13 | 95.54 |
| rg7 | 103.01 | 103.19 | 255.99 | 0.40 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 6.85 | 0.09 | 0.37 | 0.00 | 0.87 | 2039.22 | 20.67 | 2144.55 | 11.93 | 95.09 |
| rg8 | 50.35 | 39.72 | 111.45 | 0.36 | 0.12 | 0.14 | 0.00 | 7.81 | 0.09 | 0.42 | 0.00 | 0.77 | 2239.83 | 15.93 | 2182.18 | 12.19 | 102.64 |
| rg9 | 97.11 | 35.59 | 285.70 | 0.12 | 0.04 | 0.12 | 0.00 | 5.69 | 0.05 | 0.33 | 0.00 | 0.65 | 1858.77 | 10.16 | 2006.85 | 12.88 | 92.62 |
| rg10 | 35.00 | 21.09 | 81.22 | 0.26 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.49 | 0.12 | 0.40 | 0.01 | 0.82 | 2166.86 | 24.81 | 2175.36 | 16.10 | 99.61 |
| rg11 | 57.34 | 41.46 | 150.58 | 0.28 | 0.09 | 0.13 | 0.00 | 6.62 | 0.08 | 0.37 | 0.00 | 0.84 | 2011.69 | 16.97 | 2113.36 | 11.00 | 95.19 |
| rg12 | 179.30 | 281.42 | 382.29 | 0.74 | 0.22 | 0.13 | 0.00 | 7.60 | 0.13 | 0.41 | 0.01 | 0.92 | 2219.30 | 28.52 | 2153.79 | 11.46 | 103.04 |
| rg13 | 63.92 | 67.94 | 136.96 | 0.50 | 0.15 | 0.14 | 0.00 | 7.87 | 0.11 | 0.41 | 0.00 | 0.85 | 2223.88 | 22.17 | 2209.28 | 12.47 | 100.66 |
| rg14 | 57.02 | 46.45 | 134.13 | 0.35 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.58 | 0.11 | 0.40 | 0.00 | 0.87 | 2173.30 | 22.55 | 2191.56 | 12.23 | 99.17 |
| rg15 | 94.59 | 78.52 | 225.94 | 0.35 | 0.11 | 0.14 | 0.00 | 7.42 | 0.11 | 0.40 | 0.01 | 0.88 | 2152.10 | 24.57 | 2173.61 | 12.80 | 99.01 |
| rg16 | 114.78 | 147.71 | 244.59 | 0.60 | 0.19 | 0.14 | 0.00 | 7.71 | 0.09 | 0.41 | 0.00 | 0.81 | 2233.56 | 18.04 | 2164.33 | 11.98 | 103.20 |
| rg17 | 92.29 | 81.46 | 244.75 | 0.33 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 6.50 | 0.13 | 0.36 | 0.01 | 0.91 | 1973.57 | 30.65 | 2120.74 | 14.37 | 93.06 |
| rg18 | 80.63 | 23.33 | 220.89 | 0.11 | 0.04 | 0.13 | 0.00 | 6.24 | 0.20 | 0.36 | 0.01 | 0.94 | 1983.75 | 50.84 | 2036.24 | 18.34 | 97.42 |
| rg19 | 42.40 | 100.37 | 266.32 | 0.38 | 0.10 | 0.11 | 0.00 | 2.23 | 0.05 | 0.15 | 0.00 | 0.95 | 889.04 | 18.15 | 1792.95 | 13.23 | 49.59 |
| rg20 | 35.78 | 33.79 | 72.42 | 0.47 | 0.15 | 0.14 | 0.00 | 8.30 | 0.09 | 0.44 | 0.00 | 0.72 | 2365.06 | 15.82 | 2174.96 | 13.55 | 108.74 |
| rg21 | 44.37 | 52.03 | 94.17 | 0.55 | 0.17 | 0.14 | 0.00 | 8.04 | 0.12 | 0.42 | 0.00 | 0.57 | 2250.50 | 16.55 | 2222.56 | 21.70 | 101.26 |
| rg22 | 144.74 | 42.88 | 384.44 | 0.11 | 0.03 | 0.13 | 0.00 | 6.65 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.59 | 2069.07 | 13.89 | 2061.64 | 18.94 | 100.36 |
| rg23 | 102.96 | 77.88 | 239.87 | 0.32 | 0.09 | 0.13 | 0.00 | 7.48 | 0.08 | 0.41 | 0.00 | 0.70 | 2219.80 | 13.35 | 2123.65 | 12.63 | 104.53 |
| rg24 | 88.47 | 93.74 | 362.27 | 0.26 | 0.07 | 0.12 | 0.00 | 4.07 | 0.10 | 0.24 | 0.01 | 0.96 | 1412.58 | 30.22 | 1965.01 | 12.23 | 71.89 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------|---------|-------|--------|
| rg25 | 152.64 | 166.12 | 535.59 | 0.31 | 0.11 | 0.14 | 0.00 | 5.14 | 0.08 | 0.27 | 0.00 | 0.85 | 1531.38 | 19.15 | 2214.06 | 14.97 | 69.17 |
| rg26 | 109.19 | 147.66 | 425.73 | 0.35 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 4.27 | 0.06 | 0.24 | 0.00 | 0.68 | 1382.68 | 12.64 | 2091.53 | 19.27 | 66.11 |
| rg27 | 149.57 | 163.67 | 373.34 | 0.44 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 6.87 | 0.06 | 0.37 | 0.00 | 0.73 | 2040.28 | 11.53 | 2148.04 | 10.65 | 94.98 |
| rg28 | 46.91 | 68.68 | 96.89 | 0.71 | 0.22 | 0.14 | 0.00 | 7.84 | 0.13 | 0.41 | 0.01 | 0.92 | 2225.29 | 27.99 | 2201.84 | 11.19 | 101.06 |
| rg29 | 70.48 | 53.22 | 168.17 | 0.32 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.58 | 0.10 | 0.40 | 0.00 | 0.89 | 2170.60 | 21.59 | 2194.72 | 10.62 | 98.90 |
| rg30 | 99.78 | 74.59 | 307.41 | 0.24 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 5.60 | 0.07 | 0.31 | 0.00 | 0.81 | 1748.76 | 15.92 | 2101.75 | 12.96 | 83.21 |
| rg31 | 71.80 | 92.02 | 213.82 | 0.43 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 5.45 | 0.05 | 0.31 | 0.00 | 0.82 | 1738.62 | 12.50 | 2067.61 | 10.10 | 84.09 |
| rg32 | 137.08 | 146.58 | 341.24 | 0.43 | 0.12 | 0.14 | 0.00 | 7.03 | 0.07 | 0.38 | 0.00 | 0.81 | 2054.66 | 13.48 | 2173.86 | 9.51 | 94.52 |
| rg33 | 169.62 | 173.12 | 592.11 | 0.29 | 0.10 | 0.12 | 0.00 | 4.66 | 0.05 | 0.28 | 0.00 | 0.56 | 1569.93 | 8.43 | 1994.90 | 15.68 | 78.70 |
| rg34 | 81.18 | 107.70 | 228.83 | 0.47 | 0.15 | 0.13 | 0.00 | 5.80 | 0.06 | 0.33 | 0.00 | 0.82 | 1816.39 | 13.34 | 2087.91 | 10.31 | 87.00 |
| rg35 | 98.49 | 100.79 | 261.59 | 0.39 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.59 | 0.06 | 0.36 | 0.00 | 0.77 | 1967.26 | 12.55 | 2150.56 | 10.76 | 91.48 |
| rg36 | 130.42 | 121.90 | 301.84 | 0.40 | 0.12 | 0.14 | 0.00 | 7.55 | 0.08 | 0.40 | 0.00 | 0.86 | 2178.27 | 17.82 | 2178.51 | 10.07 | 99.99 |
| rg37 | 48.70 | 107.95 | 297.71 | 0.36 | 0.09 | 0.12 | 0.00 | 2.52 | 0.04 | 0.16 | 0.00 | 0.77 | 937.42 | 10.40 | 1905.45 | 17.83 | 49.20 |
| rg38 | 117.94 | 91.62 | 295.87 | 0.31 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 6.89 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.80 | 2095.68 | 17.90 | 2098.01 | 13.21 | 99.89 |
| rg39 | 178.26 | 71.55 | 486.74 | 0.15 | 0.04 | 0.13 | 0.00 | 6.33 | 0.06 | 0.36 | 0.00 | 0.78 | 1985.68 | 12.60 | 2059.54 | 10.31 | 96.41 |
| rg40 | 140.84 | 99.94 | 347.25 | 0.29 | 0.09 | 0.14 | 0.00 | 7.15 | 0.06 | 0.38 | 0.00 | 0.71 | 2094.21 | 10.52 | 2165.97 | 10.27 | 96.69 |
| rg41 | 112.00 | 85.19 | 290.73 | 0.29 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 6.79 | 0.08 | 0.37 | 0.00 | 0.85 | 2041.44 | 18.58 | 2126.70 | 11.40 | 95.99 |
| rg42 | 132.30 | 119.65 | 326.01 | 0.37 | 0.10 | 0.14 | 0.00 | 7.17 | 0.08 | 0.38 | 0.00 | 0.79 | 2097.07 | 14.77 | 2166.55 | 11.28 | 96.79 |
| rg43 | 59.60 | 24.71 | 169.81 | 0.15 | 0.05 | 0.13 | 0.00 | 6.20 | 0.10 | 0.35 | 0.01 | 0.92 | 1955.50 | 25.06 | 2055.15 | 11.28 | 95.15 |
| rg44 | 103.13 | 94.58 | 262.99 | 0.36 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 7.04 | 0.09 | 0.38 | 0.00 | 0.83 | 2075.50 | 18.21 | 2155.55 | 11.81 | 96.29 |
| rg45 | 99.23 | 39.13 | 269.34 | 0.15 | 0.04 | 0.13 | 0.00 | 6.41 | 0.13 | 0.37 | 0.01 | 0.96 | 2034.83 | 32.59 | 2031.78 | 10.12 | 100.15 |
| rg46 | 81.84 | 74.47 | 207.62 | 0.36 | 0.10 | 0.13 | 0.00 | 6.57 | 0.11 | 0.37 | 0.00 | 0.82 | 2009.40 | 22.95 | 2102.51 | 16.37 | 95.57 |
| rg47 | 203.38 | 149.80 | 587.38 | 0.26 | 0.07 | 0.13 | 0.00 | 6.04 | 0.05 | 0.34 | 0.00 | 0.69 | 1865.93 | 9.93 | 2103.44 | 11.16 | 88.71 |
| rg48 | 91.90 | 71.28 | 253.66 | 0.28 | 0.08 | 0.13 | 0.00 | 6.39 | 0.17 | 0.36 | 0.01 | 0.97 | 1993.07 | 44.21 | 2068.49 | 11.18 | 96.35 |
| rg49 | 67.77 | 57.23 | 160.21 | 0.36 | 0.10 | 0.14 | 0.00 | 7.47 | 0.08 | 0.40 | 0.00 | 0.77 | 2159.94 | 15.45 | 2177.70 | 11.98 | 99.18 |
| rg50 | 51.24 | 32.67 | 142.21 | 0.23 | 0.08 | 0.13 | 0.00 | 6.11 | 0.06 | 0.35 | 0.00 | 0.70 | 1927.47 | 11.52 | 2059.26 | 12.51 | 93.60 |

VIT-34_Paragnaisse (Monazita)

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|--------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| cb1 | 1331.31 | 11293.59 | 252.88 | 44.66 | 15.38 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.49 | 557.37 | 6.56 | 617.94 | 56.86 | 90.20 |
| cb2 | 1158.62 | 9646.25 | 211.85 | 45.53 | 15.75 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.49 | 567.59 | 7.02 | 655.38 | 58.92 | 86.60 |
| cb3 | 1424.25 | 10863.65 | 587.79 | 18.48 | 6.30 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.67 | 571.78 | 5.78 | 634.30 | 36.37 | 90.14 |
| cb4 | 1228.43 | 10479.73 | 228.53 | 45.86 | 15.55 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.50 | 561.45 | 6.85 | 692.29 | 56.60 | 81.10 |
| cb5 | 1083.88 | 8980.63 | 288.07 | 31.17 | 10.69 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.54 | 559.38 | 6.38 | 610.06 | 50.55 | 91.69 |
| cb6 | 1204.62 | 9588.10 | 344.85 | 27.80 | 9.60 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.59 | 568.77 | 6.19 | 618.66 | 44.38 | 91.94 |
| cb7 | 912.01 | 7124.30 | 370.34 | 19.24 | 6.52 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.56 | 560.09 | 6.20 | 609.34 | 47.08 | 91.92 |

| cb8 | 1583.67 | 13297.28 | 320.39 | 41.50 | 14.03 | 0.08 | 0.00 | 1.06 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.64 | 567.59 | 6.31 | 1280.24 | 38.05 | 44.33 |
|--|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|---|-----------|-----------------|-----------|--------------|
| cb9 | 989.57 | 7965.53 | 322.30 | 24.71 | 8.42 | 0.07 | 0.00 | 0.84 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.55 | 562.04 | 6.38 | 826.55 | 47.49 | 68.00 |
| cb10 | 846.09 | 6958.07 | 209.30 | 33.24 | 11.41 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.46 | 560.38 | 6.79 | 583.26 | 61.62 | 96.08 |
| cb11 | 1450.53 | 10953.97 | 677.22 | 16.18 | 5.47 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.68 | 567.29 | 5.61 | 589.82 | 35.61 | 96.18 |
| cb12 | 2144.22 | 17988.84 | 490.90 | 36.64 | 12.44 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.62 | 561.21 | 5.79 | 607.18 | 39.80 | 92.43 |
| cb13 | 1224.68 | 10370.32 | 104.54 | 99.20 | 33.80 | 0.07 | 0.00 | 0.90 | 0.04 | 0.09 | 0.00 | 0.39 | 577.44 | 8.84 | 927.77 | 85.08 | 62.24 |
| cb14 | 909.08 | 7505.01 | 194.91 | 38.50 | 13.28 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 0.45 | 566.53 | 8.38 | 637.83 | 77.14 | 88.82 |
| cb15 | 1144.62 | 8884.37 | 456.42 | 19.47 | 6.71 | 0.06 | 0.00 | 0.75 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.60 | 560.50 | 5.97 | 589.09 | 42.37 | 95.15 |
| cb16 | 843.55 | 6890.55 | 167.74 | 41.08 | 14.26 | 0.08 | 0.00 | 0.96 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 0.50 | 569.24 | 7.55 | 1076.79 | 58.33 | 52.86 |
| cb17 | 1204.78 | 9603.53 | 384.69 | 24.96 | 8.27 | 0.08 | 0.00 | 1.00 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.65 | 576.32 | 6.19 | 1145.10 | 37.28 | 50.33 |
| cb18 | 1960.43 | 16267.84 | 496.00 | 32.80 | 11.09 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.61 | 562.10 | 5.79 | 576.67 | 40.92 | 97.47 |
| cb19 | 875.16 | 7160.24 | 279.10 | 25.65 | 8.61 | 0.07 | 0.00 | 0.89 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.54 | 562.39 | 6.55 | 946.15 | 48.53 | 59.44 |
| VIT-35_Milonito de metassedimento | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades aparentes (Ma) 206Pb/ 238U | ± (1σ) | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cf1 | 96.62 | 18.84 | 999.50 | 0.02 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.65 | 648.20 | 4.83 | 607.41 | 19.57 | 106.72 |
| cf2 | 35.26 | 4.05 | 368.17 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.46 | 644.04 | 2.92 | 609.17 | 19.80 | 105.72 |
| cf4 | 65.72 | 167.68 | 511.59 | 0.33 | 0.11 | 0.06 | 0.00 | 1.12 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | 0.42 | 769.61 | 3.71 | 752.01 | 23.49 | 102.34 |
| cf6 | 73.79 | 3.69 | 765.73 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.89 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.72 | 652.71 | 5.96 | 620.81 | 19.99 | 105.14 |
| cf7 | 104.98 | 354.18 | 547.31 | 0.65 | 0.20 | 0.07 | 0.00 | 1.73 | 0.02 | 0.17 | 0.00 | 0.57 | 1033.65 | 5.96 | 988.39 | 18.43 | 104.58 |
| cf9 | 27.27 | 84.85 | 149.02 | 0.57 | 0.18 | 0.07 | 0.00 | 1.67 | 0.02 | 0.17 | 0.00 | 0.71 | 1004.77 | 9.89 | 975.03 | 21.42 | 103.05 |
| cf10 | 12.74 | 28.16 | 100.70 | 0.28 | 0.11 | 0.06 | 0.00 | 1.10 | 0.01 | 0.13 | 0.00 | 0.64 | 764.25 | 6.19 | 724.54 | 21.88 | 105.48 |
| cf11 | 17.46 | 55.94 | 125.26 | 0.45 | 0.14 | 0.07 | 0.00 | 1.23 | 0.02 | 0.13 | 0.00 | 0.50 | 812.03 | 5.01 | 821.95 | 23.33 | 98.79 |
| cf12 | 26.99 | 151.76 | 139.14 | 1.09 | 0.32 | 0.07 | 0.00 | 1.72 | 0.04 | 0.17 | 0.00 | 0.77 | 1003.93 | 14.55 | 1041.83 | 26.23 | 96.36 |
| cf13 | 75.88 | 267.33 | 668.99 | 0.40 | 0.13 | 0.06 | 0.00 | 0.95 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 679.97 | 5.21 | 666.58 | 20.91 | 102.01 |
| cf15 | 62.07 | 142.49 | 356.61 | 0.40 | 0.13 | 0.07 | 0.00 | 1.68 | 0.02 | 0.17 | 0.00 | 0.47 | 1006.76 | 5.12 | 984.30 | 20.72 | 102.28 |
| cf16 | 62.68 | 1.30 | 646.38 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.88 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.56 | 650.74 | 4.26 | 597.30 | 21.81 | 108.95 |
| cf21 | 61.48 | 98.08 | 94.33 | 1.04 | 0.31 | 0.17 | 0.00 | 12.18 | 0.21 | 0.51 | 0.00 | 0.37 | 2648.16 | 13.64 | 2595.35 | 26.28 | 102.03 |
| cf27 | 109.56 | 382.03 | 265.97 | 1.44 | 0.41 | 0.11 | 0.00 | 4.82 | 0.06 | 0.31 | 0.00 | 0.45 | 1735.34 | 8.09 | 1851.77 | 18.82 | 93.71 |
| cf29 | 88.04 | 318.68 | 462.96 | 0.69 | 0.23 | 0.07 | 0.00 | 1.69 | 0.02 | 0.17 | 0.00 | 0.59 | 993.68 | 6.61 | 1027.46 | 19.89 | 96.71 |
| cf30 | 34.34 | 109.28 | 239.84 | 0.46 | 0.15 | 0.07 | 0.00 | 1.56 | 0.02 | 0.16 | 0.00 | 0.69 | 950.44 | 9.13 | 968.41 | 21.85 | 98.14 |
| VIT-37_Ortognaisse granítico | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades aparentes (Ma) 206Pb/ 238U | ± (1σ) | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| cd1 | 93.85 | 567.49 | 863.96 | 0.66 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.80 | 613.96 | 4.74 | 602.25 | 13.13 | 101.94 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|--------|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|-------|---------|-------|--------|
| cd2 | 27.19 | 282.86 | 212.34 | 1.33 | 0.43 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.74 | 619.14 | 6.04 | 603.05 | 19.88 | 102.67 |
| cd4 | 66.18 | 71.77 | 692.87 | 0.10 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.91 | 587.89 | 7.54 | 575.87 | 13.15 | 102.09 |
| cd5 | 38.92 | 39.33 | 413.53 | 0.10 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.86 | 580.27 | 5.90 | 590.78 | 14.92 | 98.22 |
| cd6 | 43.39 | 56.79 | 500.46 | 0.11 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.84 | 571.38 | 4.60 | 580.13 | 11.73 | 98.49 |
| cd8 | 51.65 | 32.29 | 592.61 | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.74 | 573.75 | 4.48 | 569.20 | 15.98 | 100.80 |
| cd9 | 23.85 | 237.97 | 174.46 | 1.36 | 0.44 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.74 | 635.57 | 5.56 | 629.31 | 17.92 | 100.99 |
| cd10 | 17.45 | 91.27 | 28.10 | 3.25 | 0.98 | 0.12 | 0.00 | 5.69 | 0.09 | 0.34 | 0.00 | 0.79 | 1899.35 | 20.99 | 1962.54 | 17.71 | 96.78 |
| cd11 | 103.26 | 199.30 | 1154.45 | 0.17 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.88 | 579.85 | 7.63 | 610.16 | 15.86 | 95.03 |
| cd12 | 26.22 | 30.10 | 294.03 | 0.10 | 0.04 | 0.06 | 0.00 | 0.78 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.80 | 581.66 | 5.13 | 594.17 | 14.84 | 97.89 |
| cd13 | 42.93 | 69.30 | 427.41 | 0.16 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.73 | 630.83 | 4.94 | 652.50 | 16.69 | 96.68 |
| cd15 | 40.80 | 141.30 | 255.94 | 0.55 | 0.17 | 0.07 | 0.00 | 1.46 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 0.76 | 875.24 | 7.86 | 1013.20 | 16.57 | 86.38 |
| cd16 | 28.24 | 84.10 | 98.71 | 0.85 | 0.26 | 0.11 | 0.00 | 3.61 | 0.07 | 0.24 | 0.00 | 0.89 | 1365.79 | 21.88 | 1814.09 | 16.91 | 75.29 |
| cd18 | 74.86 | 104.14 | 856.87 | 0.12 | 0.04 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.83 | 575.94 | 4.48 | 588.66 | 11.98 | 97.84 |
| cd19 | 18.86 | 76.07 | 118.10 | 0.64 | 0.20 | 0.07 | 0.00 | 1.41 | 0.01 | 0.15 | 0.00 | 0.64 | 885.13 | 5.59 | 906.27 | 16.49 | 97.67 |
| cd20 | 21.53 | 137.24 | 203.28 | 0.68 | 0.21 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.63 | 598.57 | 4.17 | 630.69 | 19.47 | 94.91 |
| cd21 | 26.72 | 201.30 | 227.98 | 0.88 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.75 | 630.13 | 4.20 | 604.95 | 13.29 | 104.16 |
| cd22 | 59.07 | 64.21 | 585.38 | 0.11 | 0.04 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.66 | 657.62 | 3.08 | 655.74 | 12.13 | 100.29 |
| cd23 | 24.13 | 264.73 | 183.88 | 1.44 | 0.45 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.82 | 628.17 | 4.70 | 656.10 | 11.53 | 95.74 |
| cd24 | 25.68 | 284.84 | 195.52 | 1.46 | 0.44 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.81 | 633.73 | 4.14 | 648.47 | 10.79 | 97.73 |
| cd26 | 27.33 | 68.19 | 272.23 | 0.25 | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.70 | 629.58 | 4.78 | 632.21 | 17.51 | 99.58 |
| cd27 | 15.80 | 116.19 | 130.91 | 0.89 | 0.29 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.69 | 636.66 | 3.96 | 632.71 | 14.61 | 100.63 |
| cd28 | 10.83 | 52.06 | 68.98 | 0.75 | 0.24 | 0.07 | 0.00 | 1.33 | 0.02 | 0.14 | 0.00 | 0.44 | 840.79 | 4.11 | 908.29 | 21.76 | 92.57 |
| cd29 | 30.02 | 223.16 | 241.18 | 0.93 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.92 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.63 | 659.26 | 4.01 | 662.41 | 16.76 | 99.52 |

VIT-41_Granito deformado

| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
|--------|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rb1 | 11.53 | 61.13 | 98.12 | 0.62 | 0.22 | 0.06 | 0.00 | 0.87 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.49 | 634.00 | 4.28 | 636.55 | 27.02 | 99.60 |
| rb2 | 19.70 | 143.34 | 166.91 | 0.86 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.86 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.37 | 615.53 | 3.40 | 690.50 | 30.90 | 89.14 |
| rb3 | 11.31 | 70.15 | 85.97 | 0.82 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.94 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.60 | 671.45 | 5.13 | 675.44 | 23.04 | 99.41 |
| rb4 | 11.49 | 85.16 | 86.10 | 0.99 | 0.34 | 0.06 | 0.00 | 0.90 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.58 | 668.62 | 6.47 | 604.63 | 30.59 | 110.58 |
| rb5 | 7.43 | 32.67 | 60.75 | 0.54 | 0.19 | 0.06 | 0.00 | 0.93 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.52 | 677.48 | 5.50 | 644.27 | 29.72 | 105.15 |
| rb6 | 36.05 | 42.93 | 336.53 | 0.13 | 0.03 | 0.06 | 0.00 | 0.96 | 0.04 | 0.11 | 0.00 | 0.98 | 673.01 | 24.29 | 708.71 | 17.59 | 94.96 |
| rb9 | 25.08 | 29.39 | 242.02 | 0.12 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.65 | 655.26 | 10.15 | 668.00 | 40.00 | 98.09 |
| rb11 | 22.31 | 49.55 | 228.93 | 0.22 | 0.09 | 0.06 | 0.00 | 0.77 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 0.96 | 574.66 | 18.57 | 591.51 | 22.05 | 97.15 |
| rb12 | 18.49 | 116.82 | 196.20 | 0.60 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.73 | 0.02 | 0.09 | 0.00 | 0.29 | 560.12 | 4.73 | 555.14 | 62.13 | 100.90 |
| rb13 | 24.59 | 36.48 | 245.36 | 0.15 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.85 | 0.01 | 0.11 | 0.00 | 0.87 | 644.52 | 9.05 | 561.03 | 18.12 | 114.88 |

| rb14 | 24.52 | 43.20 | 264.99 | 0.16 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.66 | 586.10 | 5.12 | 651.22 | 21.95 | 90.00 |
|--|--------------|-------------|------------|----------|-----------------|-----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| rb15 | 20.52 | 64.46 | 204.80 | 0.31 | 0.11 | 0.06 | 0.00 | 0.81 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.74 | 602.62 | 5.54 | 597.07 | 18.74 | 100.93 |
| rb16 | 21.33 | 28.59 | 225.73 | 0.13 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.79 | 604.29 | 7.69 | 638.11 | 22.48 | 94.70 |
| rb18 | 38.73 | 9.49 | 112.31 | 0.08 | 0.03 | 0.13 | 0.00 | 5.99 | 0.09 | 0.34 | 0.00 | 0.89 | 1909.01 | 22.88 | 2042.79 | 12.18 | 93.45 |
| rb20 | 52.20 | 58.72 | 576.11 | 0.10 | 0.05 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 0.51 | 567.03 | 10.92 | 555.18 | 71.49 | 102.13 |
| ZCPE-65_Biotita-Anfibólio-Granito | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sample | Pb* (ppm) | Th (ppm) | U (ppm) | Th/ U | 208Pb/ 206Pb | 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | 207Pb/ 235U | ± (1σ) | 206Pb/ 238U | ± (1σ) | Rho | Idades 206Pb/ 238U | aparentes ± (1σ) | (Ma) 207Pb/ 206Pb | ± (1σ) | Conc. (%) |
| ra31 | 25.36 | 209.26 | 225.97 | 0.93 | 0.28 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.80 | 607.59 | 7.07 | 619.15 | 19.46 | 98.13 |
| ra32 | 48.60 | 648.88 | 419.96 | 1.55 | 0.45 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.80 | 563.51 | 6.39 | 565.87 | 18.97 | 99.58 |
| ra33 | 32.65 | 283.25 | 299.07 | 0.95 | 0.27 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.91 | 605.80 | 8.65 | 607.33 | 14.91 | 99.75 |
| ra36 | 6.09 | 37.30 | 46.45 | 0.80 | 0.32 | 0.06 | 0.00 | 1.01 | 0.03 | 0.11 | 0.00 | 0.75 | 689.37 | 13.00 | 772.70 | 36.69 | 89.22 |
| ra37 | 177.68 | 237.04 | 522.64 | 0.45 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 5.61 | 0.10 | 0.32 | 0.01 | 0.90 | 1786.07 | 24.65 | 2064.38 | 13.80 | 86.52 |
| ra38 | 104.71 | 1508.39 | 858.31 | 1.76 | 0.50 | 0.06 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.92 | 571.59 | 6.85 | 573.24 | 11.42 | 99.71 |
| ra39 | 39.29 | 392.13 | 341.83 | 1.15 | 0.35 | 0.06 | 0.00 | 0.79 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.88 | 599.12 | 7.83 | 565.25 | 16.27 | 105.99 |
| ra41 | 40.17 | 287.19 | 356.32 | 0.81 | 0.26 | 0.06 | 0.00 | 0.84 | 0.02 | 0.10 | 0.00 | 0.93 | 613.26 | 11.74 | 630.11 | 16.66 | 97.33 |
| ra44 | 64.66 | 648.87 | 501.99 | 1.29 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.91 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.88 | 640.26 | 8.72 | 705.75 | 16.26 | 90.72 |
| ra45 | 25.08 | 99.38 | 261.34 | 0.38 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.80 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.86 | 592.51 | 7.62 | 612.63 | 17.23 | 96.72 |
| ra46 | 43.21 | 197.63 | 429.89 | 0.46 | 0.12 | 0.06 | 0.00 | 0.82 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.81 | 616.78 | 7.56 | 563.86 | 20.07 | 109.39 |
| ra47 | 36.37 | 66.41 | 370.55 | 0.18 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.95 | 0.02 | 0.11 | 0.00 | 0.74 | 645.96 | 8.05 | 785.47 | 24.80 | 82.24 |
| ra51 | 14.11 | 71.71 | 109.89 | 0.65 | 0.20 | 0.07 | 0.00 | 1.06 | 0.02 | 0.12 | 0.00 | 0.68 | 711.48 | 9.38 | 808.48 | 30.98 | 88.00 |
| ra52 | 38.66 | 357.79 | 365.71 | 0.98 | 0.30 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.84 | 556.14 | 6.65 | 599.35 | 17.21 | 92.79 |
| ra53 | 47.85 | 339.45 | 434.38 | 0.78 | 0.23 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.80 | 606.41 | 6.86 | 638.43 | 19.19 | 94.98 |
| ra58 | 60.51 | 662.84 | 481.60 | 1.38 | 0.38 | 0.06 | 0.00 | 0.83 | 0.01 | 0.10 | 0.00 | 0.85 | 616.08 | 7.41 | 612.21 | 17.08 | 100.63 |
| ra59 | 32.43 | 372.36 | 283.39 | 1.31 | 0.39 | 0.06 | 0.00 | 0.74 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.81 | 556.85 | 6.46 | 597.66 | 18.72 | 93.17 |

CAPÍTULO 7

ASPECTOS LITOGEOQUÍMICOS

7.1. Materiais e Métodos

Para caracterização litogeoquímica foram coletadas 45 amostras (ver Tabela 7.1 e mapa no Anexo I) das várias unidades mapeadas.

Durante a amostragem houve o cuidado para que as amostras fossem representativas de cada afloramento e com o mínimo de alteração, tentando minimizar a interferência nos resultados. Estas amostras foram lavadas, secadas, quebradas, britadas e pulverizadas nos laboratórios dos Departamentos de Geologia e Engenharia de Minas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) (Figura 7.1).



Figura 7.1 – Fotografias dos laboratórios e equipamentos da UFPE: (a) laboratório de preparação de amostras / Departamento de Engenharia de Minas; (b) britadores do laboratório de preparação de amostras LAPA/DGEO (c) fotografia do moinho de discos.

Durante o processamento das amostras alguns pontos foram considerados: a) lavagem - retirada de qualquer partícula ou superfície contaminante em água corrente; b) quebra - processo de quebra das amostras para deixá-las no tamanho ideal (5 a 7 cm²) para serem colocadas no britador (Figura 7.1a e b) e cuidado para evitar a perda e a mistura de materiais durante este processo; c) britagem - processo que diminui o tamanho dos grãos (fração cascalho) da amostra para serem levadas ao moinho (Figura 7.1c), seguido de limpeza do britador entre o processamento de uma amostra e outra; d) pulverização - processo que deixa a amostra em granulometria na fração pó, que foi elaborado em um moinho de discos [aço temperado; carbeto ou carboneto de tungstênio; aço 1.1740 (moagem isenta de metais pesados)], com limpeza do equipamento entre uma amostra e outra.

As amostras selecionadas foram analisadas pelo Laboratório ACME (Acme Analytical Laboratories – Vancouver Ltd.), após as rotinas convencionais acima citadas.

7.2. Unidade mapeadas

Os dados litogeoquímicos foram avaliados por unidades litológicas para uma melhor avaliação, correlações e interpretações.

7.2.1. Ortognaisses Vitória e São Lourenço ~2,1 Ga

Esta unidade corresponde a ortognaisses graníticos médios do embasamento (Mapa no anexo I), com algumas intercalações de rochas máficas/intermediárias.

As três amostras relacionadas a esta unidade foram analisadas e variam entre o campo metaluminoso e o peraluminoso (Figura 7.2a), com predominância deste último. Os elementos maiores (Tabela 7.1) apresentam valores baixos para CaO (0,8 -1,5%), MgO (0,09 – 0,34%) e Fe₂O₃ (0,95 – 2,16%), exibindo um comportamento ferroso (Figura 7.3a). A unidade varia entre cálcio-alcálica e alcálica (Figura 7.2b). O padrão de elementos terras raras (ETR), normalizados pelo condrito (Boynnton, 1984) (Figura 7.4a) mostra relativa uniformidade, com elevado fracionamento refletido pela razão dos ETRs leves para os pesados, (La/Yb)_N ~ 94,82. Anomalia negativa em Európio (Eu) está bem marcada em duas amostras, porém fraca ou inexistente na outra, com uma média dos valores comparativos com a amostra de referência <1,0 (Eu/Eu* ~0,61), o que sugere fracionamento de plagioclásio. Na região dos ETRs pesados é possível notar concavidade voltada para cima, sugerindo envolvimento de anfibólio na gênese dessa unidade. O diagrama multielementos (Figura 7.4b), normalizado pelo manto primitivo (McDonough e Sun, 1995), mostra também um padrão relativamente uniforme, com anomalias negativas bem marcadas em bário (Ba), nióbio (Nb), tântalo (Ta), fósforo (P) e titânio (Ti), com uma forte anomalia negativa para Sr e uma positiva em chumbo (Pb), contudo, para este último, sem grande significância considerando sua mobilidade. A anomalia negativa em Ba e Sr pode estar refletindo o fracionamento de plagioclásio; Nb e Ti podem sugerir retenção na fonte das fases que são ricas nestes elementos durante os processos de fusão parcial, e Ti também pode estar associado ao fracionamento de titanita.

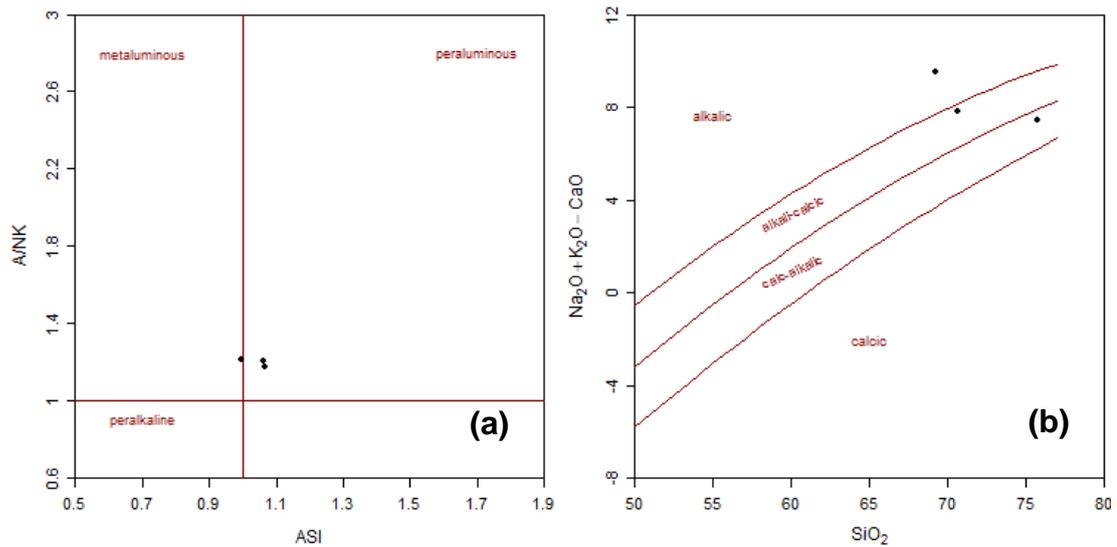


Figura 7.2 – Diagramas discriminantes tectônicos de Frost *et al.* (2001) para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. (a) Diagrama ASI vs. A/NK, Shand (1943); (b) Diagrama SiO₂ vs. Na₂O+K₂O – CaO.

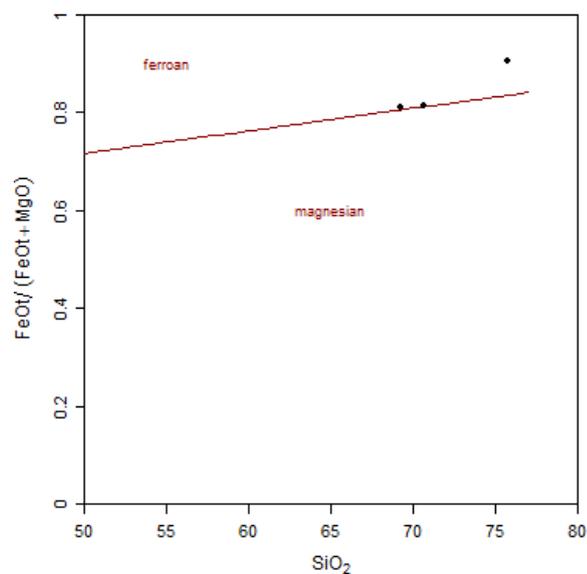


Figura 7.3 – Diagrama SiO₂ vs. FeO_t/(FeO_t + MgO) de Frost *et al.* (2001) para classificação e discriminação tectônica.

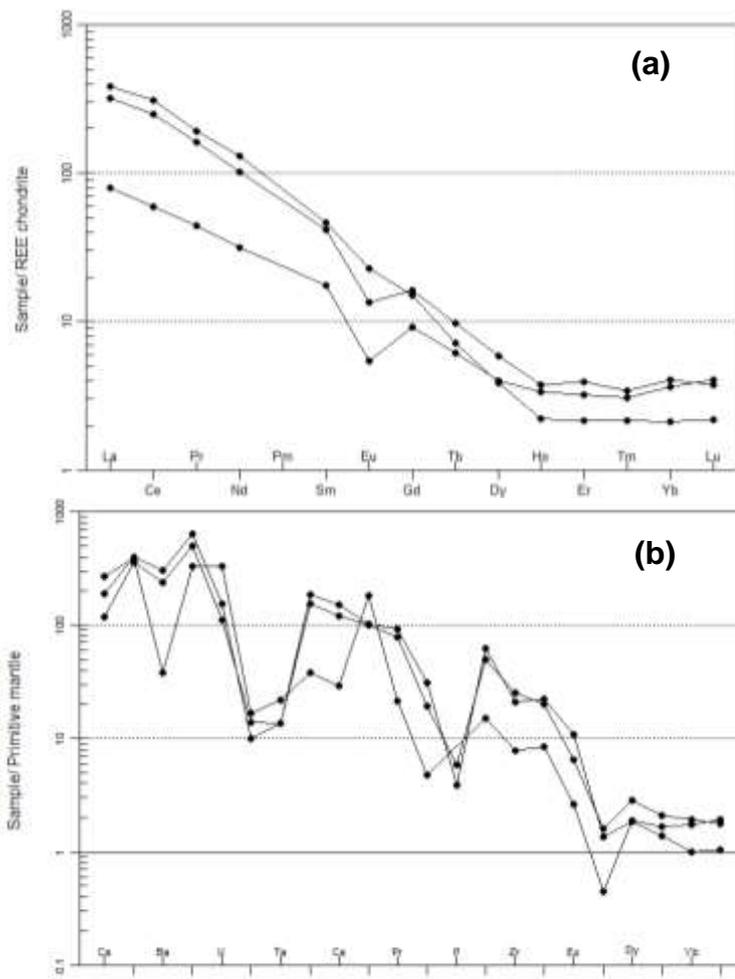


Figura 7.4 – Diagramas pertinentes aos ortognaisses Vitória e São Lourenço. (a) Diagrama para os elementos terras raras (ETR) normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Aranhograma normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

| TABELA 7.1 – DADOS GEOQUÍMICOS POR UNIDADES – dados obtidos no laboratório ACME (Care Commitment Performance) – Vancouver - Canadá | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|----------|-------------|--------|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| UNIDADES | UNIDADE I | | | UNIDADE III | | UNIDADE V | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | ZCPE-12 | VIT-01 | ZCPE-121 | VIT-27 | VIT-33 | VIT-04 | VIT-18 | ZCPE-15 | ZCPE-21 | ZCPE-38 | ZCPE-57 | ZCPE-76 | ZCPE-88 | ZCPE-97 | ZCPE-32 | ZCPE-53 | ZCPE-59 |
| Al2O3 | 15,22 | 13,48 | 14,59 | 16,16 | 12,91 | 16,45 | 16,4 | 14,09 | 14,98 | 13,68 | 14,21 | 14,43 | 14,66 | 14,58 | 15,57 | 17,74 | 15,54 |
| Ba | 1995 | 250 | 1574 | 792 | 1672 | 1061 | 810 | 393 | 1874 | 1365 | 672 | 1052 | 1083 | 1339 | 1747 | 2903 | 2546 |
| Be | 1 | 6 | 2 | 3 | <1 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| CaO | 0,8 | 0,84 | 1,5 | 1,32 | 1,62 | 2,77 | 3,00 | 1,08 | 1,87 | 1,16 | 1,32 | 1,63 | 1,6 | 1,69 | 4,64 | 3,08 | 3,07 |
| Ce | 251,9 | 48,3 | 202,4 | 51,4 | 68,1 | 180,4 | 110,7 | 104,1 | 142,6 | 139,8 | 80,3 | 81,1 | 43,8 | 191,6 | 254,3 | 168,9 | 249,4 |
| Co | 33,9 | 38,2 | 25,6 | 16,5 | 30,7 | 20,1 | 26,9 | 35,4 | 31,6 | 19,2 | 35,0 | 27,4 | 28,8 | 26,2 | 26,3 | 17,7 | 25,0 |
| Cs | 4,0 | 5,6 | 2,5 | 3,0 | 0,4 | 3,9 | 4,3 | 2,4 | 2,3 | 1,9 | 6,2 | 2,8 | 4,6 | 3,8 | 2,1 | 9,4 | 2,5 |
| Dy | 1,25 | 1,28 | 1,9 | 2,23 | 1,41 | 4,31 | 3,86 | 2,72 | 2,53 | 1,99 | 1,37 | 1,78 | 1,87 | 5,14 | 4,85 | 5,55 | 6,22 |
| Er | 0,45 | 0,67 | 0,83 | 1,06 | 0,74 | 2,2 | 1,82 | 0,97 | 1,2 | 1,04 | 0,71 | 0,85 | 1,23 | 2,74 | 2,17 | 3,21 | 2,77 |
| Eu | 1,67 | 0,4 | 1,00 | 0,69 | 0,84 | 1,6 | 1,42 | 0,72 | 1,42 | 1,03 | 0,78 | 0,86 | 0,57 | 1,64 | 2,6 | 2,49 | 2,84 |
| Fe2O3 | 1,6 | 0,95 | 2,16 | 1,31 | 2,22 | 4,11 | 3,59 | 1,55 | 3,05 | 2,01 | 1,58 | 1,66 | 2,2 | 2,62 | 6,7 | 4,23 | 6,79 |
| Ga | 21,5 | 22,5 | 18,7 | 18,8 | 11,3 | 20,6 | 20,0 | 23,4 | 19,7 | 17,1 | 18,2 | 17,5 | 15,9 | 16,6 | 22,4 | 22,4 | 22,8 |
| Gd | 3,89 | 2,39 | 4,18 | 2,49 | 2,4 | 6,03 | 5,69 | 4,84 | 4,14 | 3,76 | 2,34 | 2,39 | 1,69 | 6,88 | 8,77 | 8,62 | 9,52 |
| Hf | 6,6 | 3,1 | 7,2 | 3,2 | 3,7 | 7,3 | 6,3 | 4,6 | 7,3 | 7,7 | 5,1 | 6,4 | 5,6 | 9,1 | 10,5 | 9,5 | 9,8 |
| Ho | 0,16 | 0,24 | 0,27 | 0,42 | 0,33 | 0,85 | 0,71 | 0,42 | 0,42 | 0,35 | 0,24 | 0,29 | 0,37 | 1,01 | 0,78 | 1,05 | 1,07 |
| K2O | 7,26 | 4,31 | 5,88 | 5,68 | 3,77 | 3,61 | 3,63 | 5,36 | 4,66 | 5,36 | 5,1 | 4,34 | 5,31 | 5,38 | 3,76 | 5,03 | 5,05 |
| La | 120,0 | 24,8 | 99,1 | 28,5 | 40,8 | 109,2 | 109,2 | 48,9 | 63,6 | 72,7 | 40,1 | 30,8 | 14,4 | 102,3 | 115,5 | 62,6 | 115,9 |
| LOI | 1,6 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,9 | 0,6 | 1,1 | 0,8 | 0,7 |
| Lu | 0,07 | 0,13 | 0,12 | 0,18 | 0,12 | 0,27 | 0,24 | 0,12 | 0,21 | 0,18 | 0,13 | 0,16 | 0,2 | 0,36 | 0,24 | 0,54 | 0,38 |
| MgO | 0,34 | 0,09 | 0,45 | 0,27 | 0,62 | 1,23 | 0,87 | 0,22 | 0,91 | 0,86 | 0,41 | 0,53 | 0,65 | 0,73 | 2,69 | 1,38 | 1,21 |
| MnO | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,07 | 0,08 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Na2O | 3,08 | 3,96 | 3,45 | 4,17 | 3,25 | 4,24 | 4,17 | 3,57 | 3,82 | 3,24 | 3,63 | 4,00 | 3,38 | 3,37 | 3,36 | 4,8 | 3,43 |
| Nb | 6,6 | 11,1 | 9,1 | 20,2 | 3,5 | 8,4 | 9,9 | 36,0 | 15,5 | 7,3 | 10,3 | 10,9 | 10,7 | 18,3 | 28,5 | 20,6 | 36,1 |
| Nd | 78,2 | 18,9 | 61,6 | 18,6 | 23,3 | 60,7 | 54,8 | 39,7 | 45,8 | 45,3 | 28,0 | 24,1 | 12,6 | 66,9 | 99,8 | 79,0 | 95,6 |
| Ni | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 38 | 28 | 27 | <20 | <20 |
| P2O5 | 0,08 | <0,01 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,14 | 0,16 | 0,05 | 0,21 | 0,05 | 0,08 | 0,11 | 0,13 | 0,11 | 0,62 | 0,28 | 0,32 |
| Pr | 23,47 | 5,43 | 19,75 | 5,47 | 7,03 | 18,34 | 16,48 | 10,92 | 12,62 | 13,89 | 8,07 | 6,96 | 3,5 | 20,49 | 27,44 | 20,84 | 27,03 |
| Rb | 238,7 | 234,1 | 216,2 | 128,9 | 84,4 | 125,7 | 113,9 | 323,0 | 166,6 | 183,3 | 244,6 | 134,1 | 171,8 | 202,0 | 166,7 | 158,1 | 231,2 |
| Sc | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 12 | 8 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 12 | 9 | 11 |
| SiO2 | 69,27 | 75,71 | 70,66 | 70,19 | 74,47 | 66,02 | 66,8 | 73,01 | 68,72 | 72,68 | 72,72 | 72,37 | 70,59 | 70,04 | 59,55 | 61,19 | 62,13 |
| Sm | 9,02 | 3,44 | 8,11 | 3,09 | 3,28 | 8,03 | 7,49 | 6,77 | 6,2 | 5,96 | 4,07 | 3,67 | 2,27 | 9,96 | 14,1 | 12,85 | 13,84 |
| Sn | 1 | 2 | <1 | <1 | <1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 |
| Sr | 610,1 | 94,5 | 380,2 | 203,3 | 205,5 | 333,2 | 457,1 | 111,6 | 917,7 | 202,6 | 265,8 | 596,6 | 373,3 | 376,4 | 692,7 | 1185,0 | 435,8 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|------------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------|-------|
| Sum | 99,56 | 99,88 | 99,67 | 99,81 | 99,69 | 99,7 | 99,73 | 99,87 | 99,58 | 99,73 | 99,82 | 99,74 | 99,78 | 99,67 | 99,53 | 99,4 | 99,49 |
| Ta | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 2,1 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 2,0 | 0,9 | 0,5 | 1,1 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 1,5 | 2,4 | 1,8 |
| Tb | 0,34 | 0,29 | 0,46 | 0,36 | 0,27 | 0,78 | 0,71 | 0,58 | 0,49 | 0,41 | 0,32 | 0,33 | 0,31 | 1,00 | 0,99 | 1,12 | 1,25 |
| Th | 50,8 | 26,4 | 40,1 | 13,3 | 8,5 | 8,3 | 18,1 | 37,3 | 17,1 | 36,2 | 30,4 | 15,1 | 17,8 | 31,8 | 23,9 | 15,9 | 26,2 |
| TiO2 | 0,27 | 0,09 | 0,32 | 0,24 | 0,29 | 0,54 | 0,49 | 0,16 | 0,52 | 0,27 | 0,2 | 0,34 | 0,33 | 0,49 | 1,41 | 0,76 | 1,14 |
| Tm | 0,07 | 0,1 | 0,11 | 0,18 | 0,11 | 0,3 | 0,25 | 0,14 | 0,19 | 0,14 | 0,11 | 0,12 | 0,21 | 0,4 | 0,28 | 0,44 | 0,39 |
| U | 3,1 | 6,6 | 2,2 | 1,5 | 0,4 | 0,8 | 2,4 | 9,3 | 3,0 | 2,0 | 7,4 | 6,1 | 4,3 | 5,3 | 2,4 | 5,3 | 3,3 |
| V | 16 | 12 | 17 | 15 | 24 | 58 | 53 | <8 | 49 | 13 | 16 | 23 | 42 | 53 | 99 | 72 | 53 |
| W | 503,3 | 313,9 | 193,8 | 142,6 | 249,4 | 100,7 | 186,6 | 273,4 | 199,0 | 148,3 | 249,1 | 251,8 | 207,9 | 166,4 | 89,6 | 77,5 | 111,0 |
| Y | 5,9 | 7,1 | 8,9 | 13,1 | 7,6 | 23,7 | 21,7 | 11,2 | 12,8 | 10,4 | 8,3 | 8,9 | 10,2 | 36,9 | 22,3 | 31,9 | 30,9 |
| Yb | 0,44 | 0,76 | 0,85 | 1,24 | 0,81 | 1,81 | 1,66 | 0,88 | 1,36 | 0,98 | 0,73 | 1,01 | 1,38 | 2,48 | 1,75 | 3,4 | 2,6 |
| Zr | 219,0 | 81,6 | 262,9 | 122,5 | 169,4 | 262,8 | 242,9 | 123,6 | 224,1 | 251,1 | 160,0 | 211,0 | 186,3 | 344,4 | 403,3 | 383,5 | 419,5 |
| Au | <0,5 | 2,5 | 1,5 | 1,3 | <0,5 | 2,3 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | <0,5 | 2,9 | 2,9 | 0,9 | 0,9 | 1,0 |
| Bi | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 |
| Cu | 2,9 | 0,9 | 2,9 | 2,6 | 1,1 | 11,7 | 3,6 | 1,5 | 3,7 | 5,7 | 12,1 | 8,9 | 8,9 | 12,3 | 23,8 | 21,2 | 4,0 |
| Mo | 0,4 | 0,6 | 2,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,2 | 2,0 | 1,5 |
| Ni | 3,1 | 5,0 | 3,6 | 2,2 | 2,5 | 8,8 | 3,3 | 2,3 | 6,2 | 2,3 | 3,7 | 4,8 | 6,2 | 6,2 | 23,0 | 7,0 | 3,0 |
| Pb | 15,3 | 27,5 | 15,0 | 19,8 | 1,6 | 4,8 | 3,8 | 10,1 | 5,2 | 11,7 | 14,7 | 7,4 | 3,6 | 4,0 | 7,9 | 6,0 | 14,9 |
| Se | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Tl | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | <0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,7 | 0,4 | 1,0 |
| Zn | 31 | 24 | 50 | 23 | 36 | 62 | 45 | 44 | 67 | 50 | 43 | 32 | 41 | 41 | 111 | 75 | 122 |
| UNIDADES | UNIDADE VI | | UNIDADE VII | | | | | UNIDADE VIII | UNIDADE X | | UNIDADE XI | | | | | | |
| ELEMENTOS | VIT-24 | VIT-25 | VIT-06 | VIT-11 | VIT-16 | VIT-21 | VIT-37 | VIT-09 | VIT-23 | ZCPE-134 | VIT-02 | VIT-03 | VIT-12 | VIT-13 | ZCPE-115 | | |
| Al2O3 | 15,05 | 14,87 | 14,18 | 15,95 | 15,99 | 15,03 | 14,57 | 14,42 | 16,41 | 16,01 | 14,04 | 13,89 | 14,57 | 14,23 | 15,54 | | |
| Ba | 1113 | 558 | 461 | 1028 | 1332 | 701 | 782 | 938 | 1865 | 1206 | 425 | 656 | 880 | 745 | 1604 | | |
| Be | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 3 | 6 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | | |
| CaO | 1,4 | 2,48 | 0,79 | 3,11 | 3,6 | 2,25 | 1,66 | 0,94 | 2,02 | 2,39 | 0,89 | 1,09 | 0,98 | 1,09 | 1,89 | | |
| Ce | 54,5 | 74,4 | 30,0 | 58,6 | 73,8 | 55,3 | 155,5 | 168,6 | 229,4 | 155,9 | 86,6 | 224,5 | 248,6 | 187,1 | 115,9 | | |
| Co | 26,6 | 31,0 | 29,8 | 28,5 | 39,0 | 24,3 | 28,0 | 26,6 | 25,1 | 27,3 | 30,8 | 39,8 | 25,8 | 22,8 | 31,7 | | |
| Cs | 4,0 | 5,2 | 2,9 | 9,5 | 6,6 | 5,7 | 2,8 | 4,7 | 7,2 | 4,0 | 7,8 | 8,2 | 4,5 | 5,3 | 3,4 | | |
| Dy | 1,15 | 2,98 | 0,59 | 3,35 | 4,1 | 4,61 | 2,27 | 2,53 | 3,29 | 2,98 | 2,84 | 2,9 | 3,2 | 3,18 | 3,81 | | |
| Er | 0,46 | 1,3 | 0,21 | 1,63 | 1,97 | 2,8 | 0,69 | 0,81 | 1,4 | 0,94 | 1,17 | 0,75 | 0,99 | 1,11 | 1,46 | | |
| Eu | 0,88 | 1,06 | 0,53 | 0,85 | 1,41 | 1,09 | 0,92 | 0,83 | 2,43 | 1,58 | 0,55 | 0,96 | 1,05 | 0,9 | 1,24 | | |
| Fe2O3 | 1,95 | 3,76 | 0,71 | 4,64 | 4,99 | 3,04 | 1,86 | 1,81 | 3,28 | 3,52 | 1,29 | 1,67 | 2,26 | 1,9 | 2,11 | | |
| Ga | 24,1 | 23,6 | 20,2 | 20,7 | 20,0 | 19,2 | 19,2 | 22,3 | 22,6 | 22,5 | 24,6 | 22,6 | 23,4 | 21,7 | 20,3 | | |
| Gd | 2,38 | 3,72 | 1,03 | 3,76 | 5,15 | 5,57 | 5,03 | 4,96 | 6,04 | 5,83 | 4,53 | 7,49 | 7,04 | 6,58 | 5,55 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hf | 3,7 | 4,5 | 1,8 | 8,0 | 6,8 | 5,0 | 7,5 | 5,9 | 9,1 | 8,0 | 4,0 | 7,1 | 9,1 | 6,9 | 4,1 |
| Ho | 0,17 | 0,52 | 0,1 | 0,58 | 0,7 | 0,92 | 0,31 | 0,35 | 0,52 | 0,42 | 0,45 | 0,34 | 0,45 | 0,5 | 0,63 |
| K2O | 4,46 | 3,06 | 6,4 | 3,46 | 4,21 | 4,12 | 5,13 | 5,91 | 5,98 | 4,74 | 5,41 | 5,49 | 6,15 | 5,98 | 5,51 |
| La | 32,9 | 38,1 | 10,9 | 25,7 | 34,0 | 45,3 | 77,1 | 83,0 | 113,1 | 78,6 | 42,3 | 108,3 | 116,6 | 89,5 | 57,2 |
| LOI | 1,2 | 0,5 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 0,4 | 0,9 | 0,6 | 1,5 |
| Lu | 0,05 | 0,19 | 0,05 | 0,27 | 0,27 | 0,44 | 0,12 | 0,12 | 0,21 | 0,11 | 0,15 | 0,11 | 0,11 | 0,1 | 0,17 |
| MgO | 0,44 | 1,15 | 0,09 | 2,19 | 2,15 | 0,93 | 0,45 | 0,3 | 1,08 | 1,09 | 0,22 | 0,33 | 0,44 | 0,38 | 0,78 |
| MnO | 0,03 | 0,07 | 0,01 | 0,09 | 0,11 | 0,08 | 0,05 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,04 |
| Na2O | 3,74 | 4,00 | 2,88 | 3,93 | 3,71 | 3,73 | 3,48 | 2,9 | 3,55 | 3,65 | 3,22 | 3,11 | 2,61 | 2,92 | 3,81 |
| Nb | 14,1 | 16,4 | 3,6 | 16,0 | 10,6 | 16,9 | 6,7 | 17,0 | 32,7 | 20,3 | 19,3 | 18,4 | 17,9 | 15,8 | 16,8 |
| Nd | 20,5 | 29,9 | 9,3 | 25,8 | 33,6 | 32,5 | 57,6 | 60,4 | 71,2 | 54,1 | 33,7 | 88,8 | 93,4 | 72,6 | 44,6 |
| Ni | <20 | <20 | <20 | 30 | <20 | 47 | 26 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| P2O5 | 0,09 | 0,11 | 0,06 | 0,25 | 0,3 | 0,14 | 0,12 | 0,1 | 0,24 | 0,35 | 0,06 | 0,09 | 0,13 | 0,11 | 0,16 |
| Pr | 6,14 | 8,21 | 2,63 | 7,33 | 8,7 | 8,5 | 17,13 | 18,33 | 22,19 | 15,56 | 9,82 | 25,53 | 27,3 | 21,15 | 12,16 |
| Rb | 155,3 | 140,0 | 202,0 | 158,5 | 152,5 | 158,3 | 160,4 | 304,2 | 192,9 | 162,9 | 322,8 | 291,6 | 328,9 | 311,6 | 200,2 |
| Sc | 2 | 5 | 1 | 9 | 10 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| SiO2 | 71,13 | 69,09 | 73,96 | 64,62 | 63,13 | 69,53 | 71,7 | 72,34 | 65,42 | 66,8 | 73,93 | 73,36 | 71,29 | 72,21 | 67,92 |
| Sm | 3,07 | 5,11 | 1,56 | 5,01 | 6,76 | 5,58 | 8,52 | 8,87 | 9,8 | 8,43 | 6,47 | 13,56 | 13,41 | 11,00 | 7,62 |
| Sn | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 3 | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 3 |
| Sr | 239,1 | 266,2 | 183,7 | 559,5 | 620,7 | 288,1 | 304,9 | 176,0 | 1020,0 | 378,1 | 102,9 | 161,3 | 157,7 | 145,3 | 620,7 |
| Sum | 99,76 | 99,79 | 99,87 | 99,68 | 99,62 | 99,78 | 99,76 | 99,75 | 99,49 | 99,7 | 99,84 | 99,74 | 99,72 | 99,76 | 99,65 |
| Ta | 1,3 | 2,0 | 0,4 | 1,9 | 0,9 | 1,8 | 0,8 | 1,1 | 2,2 | 0,9 | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,6 |
| Tb | 0,27 | 0,52 | 0,11 | 0,54 | 0,69 | 0,8 | 0,5 | 0,55 | 0,67 | 0,7 | 0,59 | 0,72 | 0,69 | 0,69 | 0,75 |
| Th | 9,7 | 15,6 | 11,3 | 14,2 | 13,9 | 12,0 | 30,2 | 56,7 | 23,5 | 20,4 | 31,6 | 86,6 | 82,3 | 64,3 | 22,3 |
| TiO2 | 0,31 | 0,72 | 0,07 | 0,71 | 0,71 | 0,41 | 0,19 | 0,27 | 0,62 | 0,6 | 0,16 | 0,28 | 0,38 | 0,3 | 0,38 |
| Tm | 0,05 | 0,19 | 0,05 | 0,25 | 0,29 | 0,42 | 0,12 | 0,13 | 0,2 | 0,1 | 0,17 | 0,11 | 0,15 | 0,13 | 0,19 |
| U | 1,8 | 5,9 | 2,5 | 4,1 | 1,3 | 4,0 | 2,3 | 4,4 | 3,5 | 2,4 | 8,1 | 5,3 | 3,4 | 3,3 | 3,1 |
| V | 17 | 62 | 11 | 92 | 103 | 46 | 17 | 19 | 51 | 47 | 14 | 17 | 24 | 18 | 28 |
| W | 203,6 | 181,8 | 238,0 | 142,0 | 201,2 | 188,4 | 229,9 | 214,6 | 163,3 | 174,2 | 262,0 | 297,5 | 220,5 | 217,5 | 224,9 |
| Y | 5,3 | 16,0 | 2,6 | 15,9 | 20,8 | 31,1 | 9,4 | 11,0 | 16,4 | 12,1 | 14,0 | 12,4 | 12,8 | 14,5 | 17,5 |
| Yb | 0,44 | 1,28 | 0,31 | 1,76 | 1,83 | 2,8 | 0,63 | 0,71 | 1,33 | 0,74 | 1,11 | 0,7 | 0,86 | 0,8 | 1,31 |
| Zr | 130,1 | 141,8 | 57,2 | 312,0 | 240,8 | 169,6 | 255,2 | 218,2 | 361,4 | 301,7 | 126,6 | 238,4 | 324,5 | 247,0 | 140,0 |
| Au | 1,3 | <0,5 | 0,9 | 1,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | 1,4 | <0,5 | <0,5 | 1,3 |
| Bi | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cu | 4,0 | 78,5 | 4,0 | 33,6 | 49,5 | 3,3 | 8,7 | 1,5 | 15,4 | 9,0 | 0,7 | 7,1 | 13,2 | 12,7 | 51,9 |
| Mo | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | <0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,7 | 0,3 | 0,6 |
| Ni | 6,1 | 23,7 | 2,0 | 32,4 | 14,3 | 8,7 | 7,0 | 3,9 | 14,5 | 8,5 | 1,8 | 6,8 | 4,9 | 2,2 | 5,9 |
| Pb | 18,3 | 5,8 | 9,8 | 4,4 | 5,1 | 11,8 | 11,8 | 12,1 | 11,6 | 2,4 | 2,9 | 10,7 | 6,0 | 5,1 | 8,6 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| Se | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Tl | 0,3 | 0,5 | <0,1 | 0,6 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,4 |
| Zn | 42 | 66 | 12 | 73 | 69 | 44 | 38 | 51 | 67 | 65 | 45 | 59 | 63 | 69 | 51 | |
| UNIDADES | UNIDADE XII | | | | | | | | | | | | | | | |
| ELEMENTOS | ZCPE-1A | ZCPE-1D | ZCPE-07 | ZCPE-39 | ZCPE-41 | ZCPE-45 | ZCPE-47 | ZCPE-61 | ZCPE-65 | ZCPE-120 | | | | | | |
| Al2O3 | 13,93 | 15,52 | 14,65 | 15,71 | 14,69 | 13,44 | 14,65 | 13,67 | 14,53 | 13,71 | | | | | | |
| Ba | 334 | 1117 | 947 | 1747 | 829 | 820 | 1168 | 730 | 1139 | 429 | | | | | | |
| Be | 3 | 3 | 3 | 2 | 7 | 3 | 3 | 2 | 2 | 5 | | | | | | |
| CaO | 0,99 | 2,00 | 1,07 | 1,49 | 1,58 | 0,65 | 1,25 | 1,03 | 1,46 | 0,79 | | | | | | |
| Ce | 83,4 | 121,6 | 166,4 | 71,5 | 48,2 | 50,1 | 190,8 | 124,8 | 345,8 | 35,1 | | | | | | |
| Co | 18,3 | 33,5 | 23,2 | 29,4 | 17,4 | 23,5 | 22,0 | 31,3 | 23,1 | 37,2 | | | | | | |
| Cs | 4,5 | 5,4 | 2,9 | 4,3 | 5,3 | 2,9 | 6,8 | 3,4 | 4,2 | 6,6 | | | | | | |
| Dy | 1,29 | 2,94 | 1,2 | 5,14 | 1,3 | 0,9 | 2,24 | 2,54 | 3,24 | 1,18 | | | | | | |
| Er | 0,49 | 1,74 | 0,45 | 2,75 | 0,66 | 0,7 | 0,7 | 0,75 | 1,17 | 0,61 | | | | | | |
| Eu | 0,49 | 1,18 | 0,81 | 1,22 | 0,6 | 0,5 | 0,94 | 0,71 | 1,31 | 0,44 | | | | | | |
| Fe2O3 | 1,06 | 2,76 | 2,01 | 2,15 | 1,27 | 0,93 | 2,08 | 1,41 | 2,4 | 0,6 | | | | | | |
| Ga | 21,3 | 20,5 | 19,5 | 16,4 | 20,1 | 17,2 | 20,5 | 17,6 | 20,4 | 19,8 | | | | | | |
| Gd | 2,93 | 4,24 | 2,45 | 5,54 | 2,18 | 1,64 | 5,63 | 4,66 | 7,55 | 1,86 | | | | | | |
| Hf | 4,3 | 6,4 | 8,2 | 6,1 | 3,2 | 2,4 | 6,4 | 4,5 | 10,8 | 2,8 | | | | | | |
| Ho | 0,21 | 0,55 | 0,15 | 0,97 | 0,21 | 0,18 | 0,29 | 0,35 | 0,47 | 0,21 | | | | | | |
| K2O | 5,4 | 4,89 | 6,09 | 6,93 | 4,74 | 6,13 | 5,73 | 5,5 | 5,96 | 5,01 | | | | | | |
| La | 39,0 | 61,4 | 92,9 | 39,1 | 23,6 | 23,9 | 88,5 | 60,6 | 158,3 | 17,7 | | | | | | |
| LOI | 0,5 | 0,4 | 1,3 | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | | | | | | |
| Lu | 0,08 | 0,39 | 0,09 | 0,37 | 0,1 | 0,1 | 0,13 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | | | | | | |
| MgO | 0,17 | 0,76 | 0,35 | 0,53 | 0,45 | 0,14 | 0,44 | 0,24 | 0,56 | 0,08 | | | | | | |
| MnO | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,03 | | | | | | |
| Na2O | 3,71 | 4,16 | 3,18 | 3,27 | 3,95 | 2,86 | 3,22 | 3,22 | 3,11 | 3,83 | | | | | | |
| Nb | 8,4 | 19,2 | 12,0 | 23,3 | 16,9 | 8,1 | 18,2 | 14,7 | 19,1 | 9,9 | | | | | | |
| Nd | 28,1 | 40,5 | 42,3 | 35,6 | 17,1 | 16,2 | 63,1 | 43,2 | 118,2 | 14,7 | | | | | | |
| Ni | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | | | |
| P2O5 | 0,03 | 0,18 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,04 | 0,14 | 0,06 | 0,15 | 0,02 | | | | | | |
| Pr | 8,69 | 12,34 | 14,36 | 9,22 | 4,99 | 4,96 | 18,75 | 13,04 | 36,15 | 3,8 | | | | | | |

| UNIDADES | |
|-----------------|--------------------------------------|
| I | ORTOGNAISSE VITÓRIA E SÃO LOURENÇO |
| II | ORTOGNAISSE ESCADA E GLÓRIA DO GOITÁ |
| V | ORTOGNAISSE ALTINHO |
| VI | ORTOGNAISSE ALEXANDRIA |
| VII | ORTOGNAISSE TRANQUILIDADE |
| VIII | ORTOGNAISSE AMARAJI |
| X | PLÚTON IPOJUCA |
| XI | PLÚTON CHÃ GRANDE |
| XII | PLÚTON GRAVATÁ |

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rb | 232,7 | 193,0 | 296,3 | 240,3 | 213,2 | 255,3 | 308,8 | 258,2 | 276,3 | 324,9 |
| Sc | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 |
| SiO2 | 73,95 | 68,49 | 70,71 | 68,36 | 72,31 | 74,94 | 71,09 | 73,79 | 70,43 | 75,26 |
| Sm | 4,74 | 6,35 | 4,86 | 6,95 | 2,81 | 2,29 | 9,2 | 7,42 | 15,41 | 2,61 |
| Sn | <1 | 2 | <1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Sr | 103,4 | 477,5 | 269,7 | 387,8 | 319,4 | 282,8 | 230,5 | 166,8 | 266,3 | 107,6 |
| Sum | 99,91 | 99,7 | 99,75 | 99,67 | 99,82 | 99,85 | 99,75 | 99,81 | 99,67 | 99,89 |
| Ta | 0,6 | 2,2 | 1,1 | 2,9 | 1,0 | 0,9 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 1,5 |
| Tb | 0,33 | 0,56 | 0,24 | 0,87 | 0,27 | 0,2 | 0,58 | 0,57 | 0,85 | 0,24 |
| Th | 27,5 | 21,5 | 94,4 | 16,7 | 22,4 | 30,6 | 57,3 | 38,7 | 78,7 | 27,5 |
| TiO2 | 0,12 | 0,49 | 0,26 | 0,39 | 0,22 | 0,11 | 0,31 | 0,16 | 0,43 | 0,07 |
| Tm | 0,06 | 0,29 | 0,07 | 0,4 | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,11 | 0,17 | 0,09 |
| U | 7,7 | 5,0 | 10,4 | 4,6 | 9,2 | 7,6 | 3,5 | 4,3 | 6,4 | 6,1 |
| V | <8 | 35 | 17 | 35 | 11 | <8 | 21 | 10 | 37 | <8 |
| W | 180,6 | 339,4 | 296,7 | 219,5 | 152,1 | 193,6 | 157,7 | 308,4 | 163,0 | 326,5 |
| Y | 7,0 | 19,0 | 5,5 | 29,0 | 7,3 | 6,6 | 9,7 | 10,2 | 14,1 | 7,2 |
| Yb | 0,49 | 2,48 | 0,57 | 2,9 | 0,65 | 0,72 | 0,84 | 0,65 | 1,29 | 0,67 |
| Zr | 98,0 | 228,7 | 268,3 | 228,8 | 107,6 | 68,0 | 224,5 | 140,9 | 354,6 | 60,9 |
| Au | <0,5 | 3,5 | 2,0 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,7 | 0,5 | 0,7 | <0,5 |
| Bi | <0,1 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Cu | 0,2 | 10,5 | 30,7 | 1,8 | 8,3 | 1,1 | 5,5 | 1,1 | 1,6 | <0,1 |
| Mo | 0,2 | 0,4 | 3,5 | 0,3 | 0,3 | 1,4 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,9 |
| Ni | 2,5 | 4,7 | 2,8 | 3,5 | 7,9 | 2,1 | 5,5 | 2,3 | 3,2 | 0,6 |
| Pb | 16,9 | 5,9 | 13,0 | 5,9 | 13,9 | 8,3 | 13,8 | 17,1 | 16,6 | 14,0 |
| Se | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Tl | <0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | <0,1 | 0,6 | 0,2 | 0,5 | 0,1 |
| Zn | 21 | 58 | 45 | 28 | 26 | 16 | 50 | 36 | 56 | 20 |

Tabela 7.1 - Dados litogeoquímicos de todas as unidades geológicas (valores dos óxidos em wt% e elementos menores e traços em ppm).

Nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos, as amostras alternam entre sin-colisional e arco-vulcânico (Figuras 7.5a e b). Nos diagramas FeOt/MgO vs. Zr+Nb+Ce+Y, $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})/\text{CaO}$ vs. Zr+Nb+Ce+Y e de Whalen (1987) (Figura 7.6a e b) duas amostras caem no campo de granitos tipo A e uma no campo de granitos fracionados. Já para o plot $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ vs. Ga/Al (Figura 7.6c), elas caem unicamente no campo dos granitos tipo A.

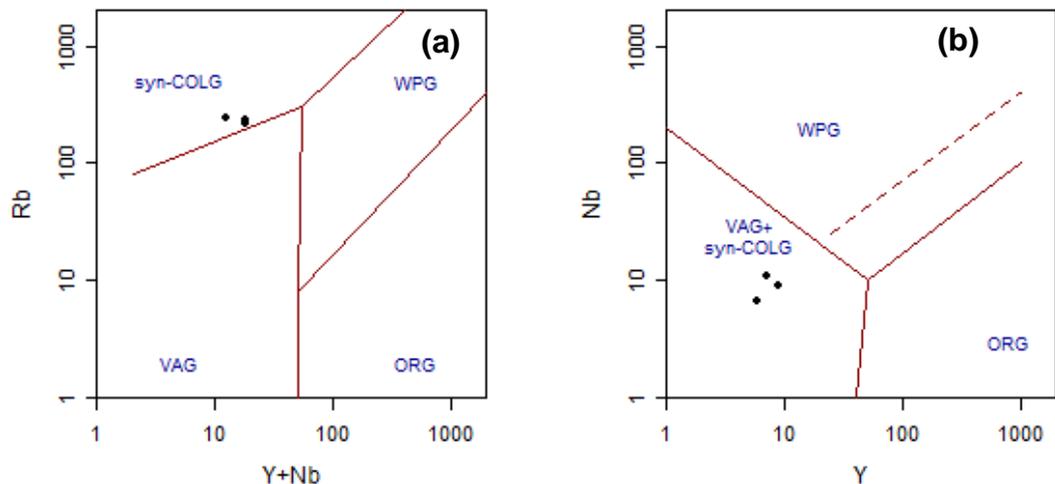


Figura 7.5 – Diagramas discriminantes de ambientes tectônicos para rochas graníticas, Pearce *et al.*, 1984 para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. (a) Y + Nb vs. Rb; (b) Y vs. Nb.

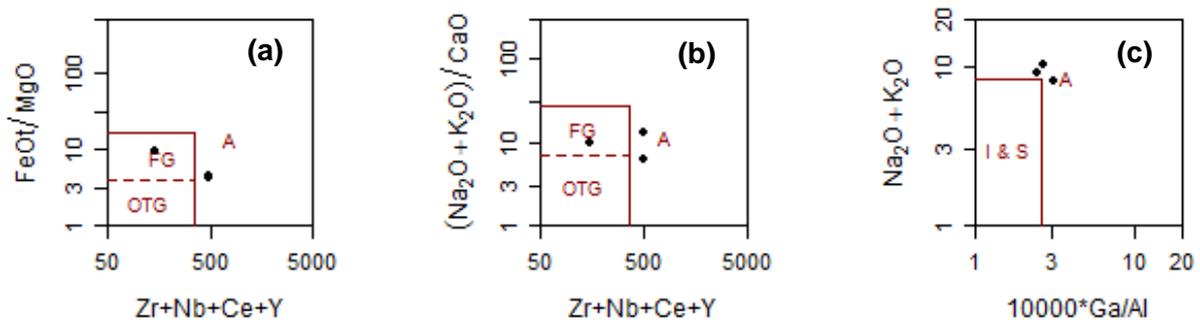


Figura 7.6 – Diagramas discriminantes de granitos tipo A de Whalen (1987) para os ortognaisses Vitória e São Lourenço. (A – anorogênicos; FG – granitos félsicos fracionados; OTG – granitos félsicos não fracionados).

7.2.2. Ortognaisses Glória do Goitá e Escada - ~870 Ma

Apesar de estarem em domínios diferentes, esses ortognaisses apresentam características petrográficas e litogeoquímicas com algumas semelhanças. São de composição estritamente granítica; peraluminosos, com índice de saturação em alumina $\text{ASI} > 1$ (Figura 7.7c); baixo teor de cálcio e magnésio, com ferro entre 1,31 –

2,22% (Tabela 7.1), onde uma amostra cai campo magnesiano e a outra entre os dois campos, com maior tendência para o ferroso (Figura 7.7a); uma é alcálica e outra cálcica (Figura 7.7b); uma cai no campo cálcio alcalino de alto potássio e a outra no shoshonítico (Figura 7.8). No diagrama ETR, normalizado pelo condrito de Boynton (1984) (Figura 7.9a), nota-se valores mais elevados para o ETRs leves, produzindo razões $(La/Yb)_N$ médias, que variam entre 15,5 e 33,96. Anomalia negativa em Eu ocorre muito sutilmente em uma amostra, onde as razões Eu/Eu^* de cada amostra são 0,76 e 0,92. Estas anomalias negativas estão, provavelmente, relacionadas ao envolvimento de feldspatos na sua gênese e evolução. No diagrama multielementar, normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995) (Figura 7.9b), é possível ver anomalias negativas em P e Ti para as duas amostras. Todavia, existem algumas incompatibilidades entre as duas amostras, mas isto pode ser reflexo do processo de migmatização em uma das amostras. De todo modo, as características geoquímicas são compatíveis com granitos tipo A. No diagrama discriminante para ambientes tectônicos, Pearce *et al.* (1984) (Figura 7.10), as amostras caem no campo misto de arco-vulcânico+sin-colisional, mas esta ambiguidade pode ser reflexo da fonte. O diagrama $FeOt/MgO$ vs. $Zr+Nb+Ce+Y$ para granitos tipo A de Whalen (1987) (Figura 7.11), ilustra que as duas amostras variam entre os campos de granitos fracionados (FG) e granitos felsicos não fracionados (OTG). Todavia, suas características geoquímicas apontam para um ambiente intraplaca.

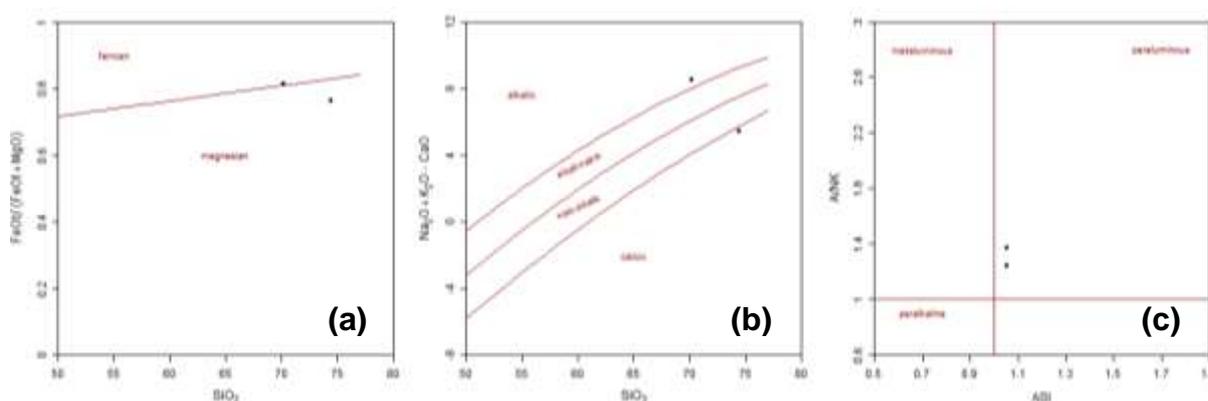


Figura 7.7 – Diagramas discriminantes tectônicos de Frost *et al.* (2001) para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada. (a) SiO_2 vs. $FeOt + MgO$; (b) SiO_2 vs. $Na_2O + K_2O - CaO$; (c) ASI vs. A/NK.

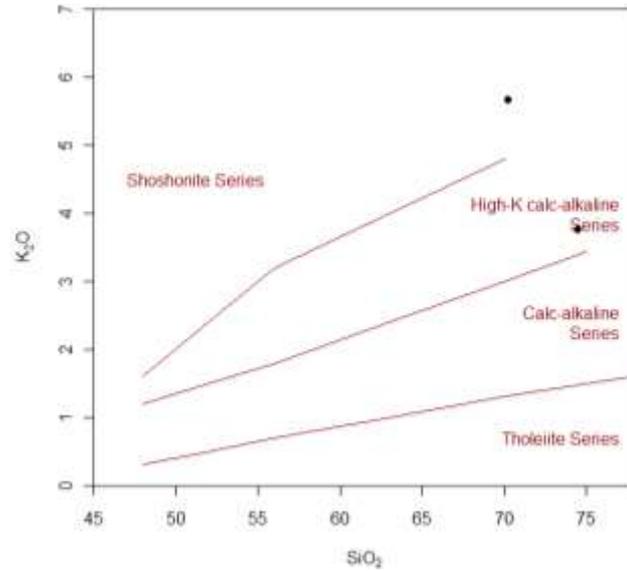


Figura 7.8 – Diagrama de K₂O vs. SiO₂ de Peccerillo e Taylor (1976) para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada.

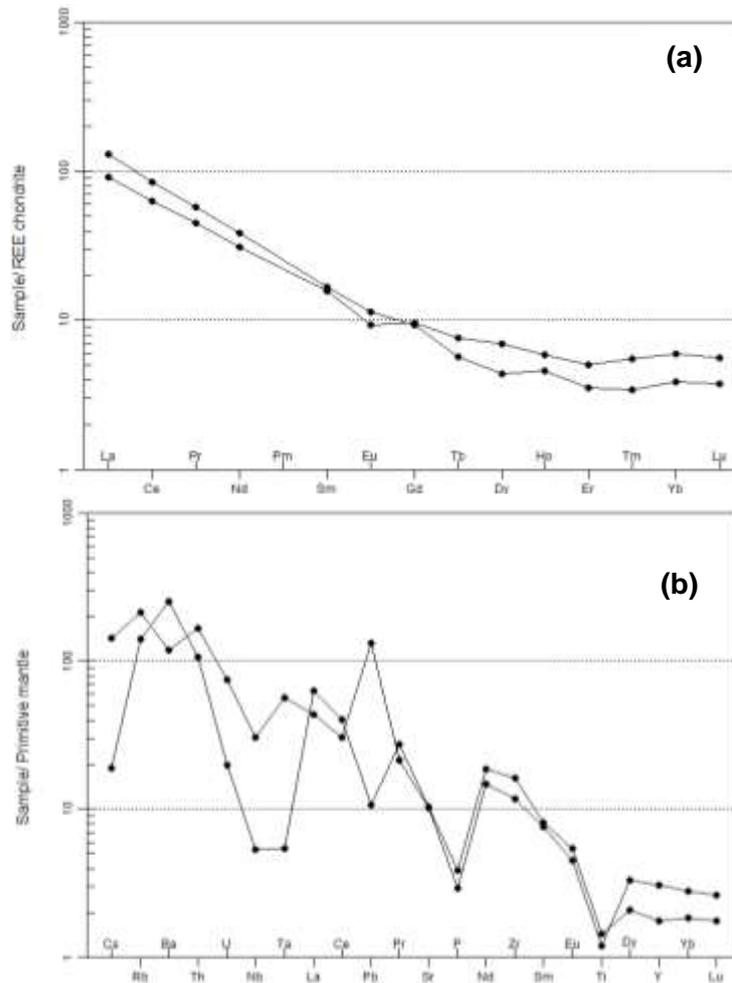


Figura 7.9 – Diagramas para os ortognaisses Escada e Glória do Goitá. (a) Diagrama ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Diagrama multielementos normalizados pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

Evolução Crustal dos domínios Central e Pernambuco-Alagoas da Província Borborema, na Folha Vitória de Santo Antão (Pernambuco – Nordeste do Brasil) – Teixeira, C. M.L – Julho/2015

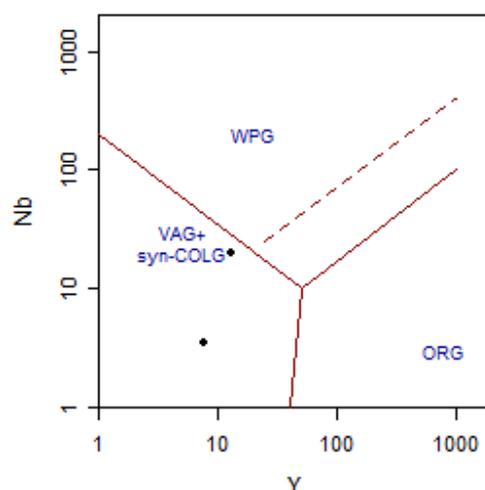


Figura 7.10 – Diagrama Y vs. Nb, discriminante de ambiente tectônico, para rochas graníticas, Pearce *et al.*, 1984, para os ortognaisses Glória do Goitá e Escada (Amostras VIT-33 e VIT-27).

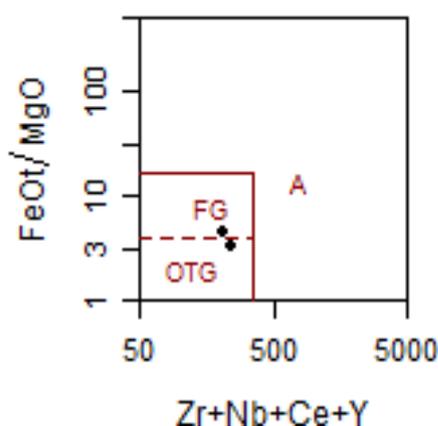


Figura 7.11 – Diagramas para classificação de granitos tipo A de Whalen (1987). (a) Zr+Nb+Ce+Y vs. FeOt/MgO; (b) Zr+Nb+Ce+Y vs. (Na₂O+K₂O)/CaO. (A – Anorogênico; FG – granitos fracionados; OTG – granitos félsicos não fracionados).

7.2.3. Ortognaisse Altinho - ~650 Ma

Esta unidade foi mapeada nas porções central e sul da área de estudo. Corresponde a dois corpos de ortognaisses graníticos bandados de granulação variada, com variações máficas/intermediárias associadas.

Os ortognaisses graníticos (símbolos em preto nas figuras) são peraluminosos (Figura 7.12c) (ASI > 1,0), com valores de CaO intermediários a baixos, MgO baixo e Fe₂O₃ entre 1,55 e 4,11% (ver Tabela 7.1). No diagrama de Frost (2001) (Figura 7.12a), elas são magnesianas, com apenas uma amostra caindo no campo ferroso, e álcali-cálcicas (Figura 7.12b). No diagrama AFM (Irvine e

Baragar, 1971) (Figura 7.13) caem no campo cálcio-alcálico e estão relacionadas às séries cálcio-alcálica de alto potássio e shoshonítica de Peccerillo e Taylor (1976) (Figura 7.14), com a maior parte das amostras concentradas neste último.

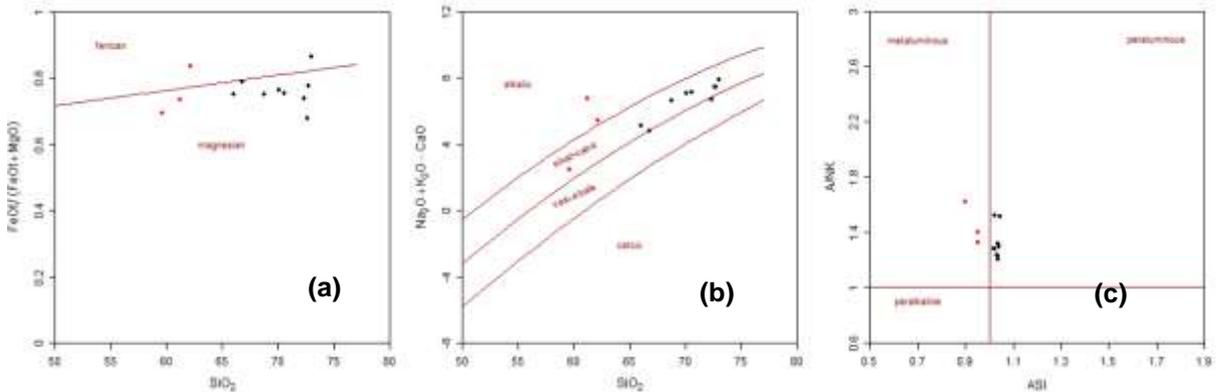


Figura 7.12 – Diagramas de discriminação tectônica de Frost *et al.* (2001) para o ortognaisse Altinho. (a) SiO_2 vs. $\text{FeOt}/(\text{FeOt} + \text{MgO})$; (b) SiO_2 vs. $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$; (c) ASI vs. A/NK .

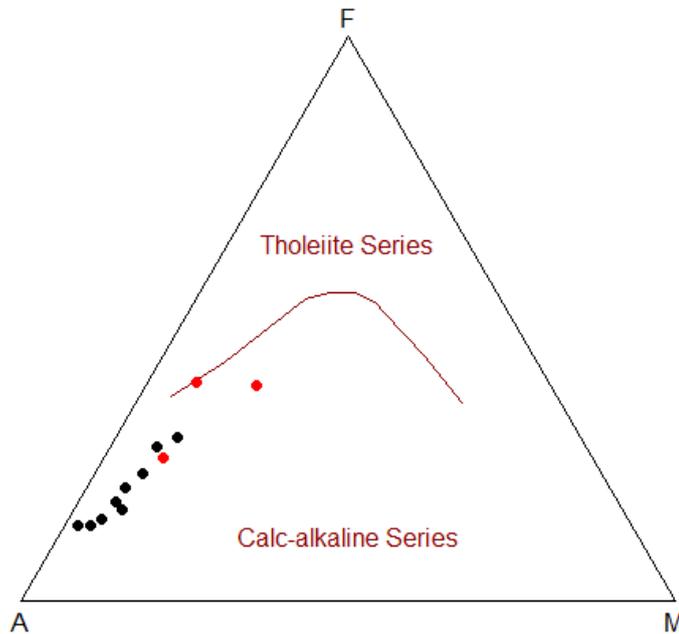


Figura 7.13 – diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para as rochas do ortognaisse Altinho. (símbolos pretos – composição granítica; símbolos vermelhos – composição máfica/intermediária).

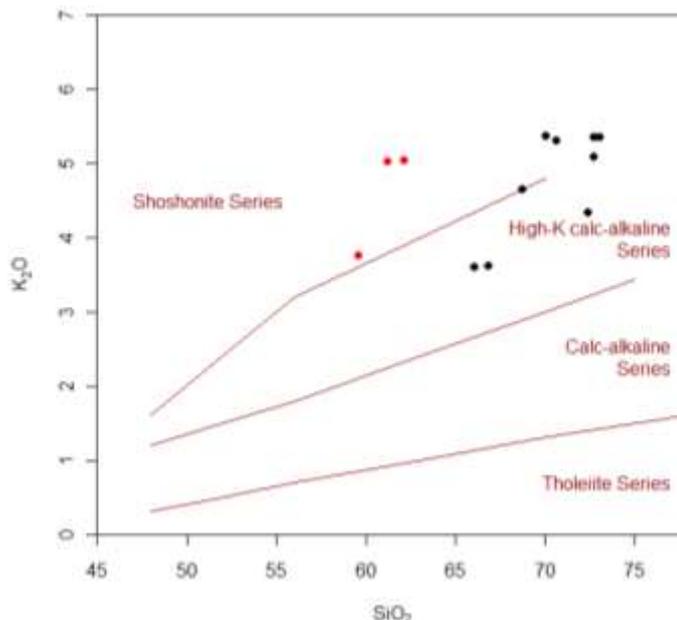


Figura 7.14 – Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Altinho. (símbolos pretos – composição granítica; símbolos vermelhos – composição máfica/intermediária).

Os padrões de ETRs, normalizados pelo condrito (Boynton *et al.*, 1984) (Figura 7.15a), mostram, com exceção de três análises (amostras em preto), anomalias negativas em Eu. A média das razões Eu/Eu* para as rochas graníticas é 0,69, com valores variando entre 0,61 e 0,89; já para o grupo de composição máfica/intermediária os valores são próximos, entre 0,71 e 0,76, com uma média de 0,73. Isto reflete duas hipóteses, uma que houve fracionamento de plagioclásio durante a evolução petrogenética, ou que ele ficou retido na fonte. As razões (La/Yb)_N para as rochas de composição estritamente granítica são médias ~36.2, com valores que variam entre 20,56 a 50,01; para o outro grupo o valor médio é de 28,99, variando entre 12,41 – 44,5.

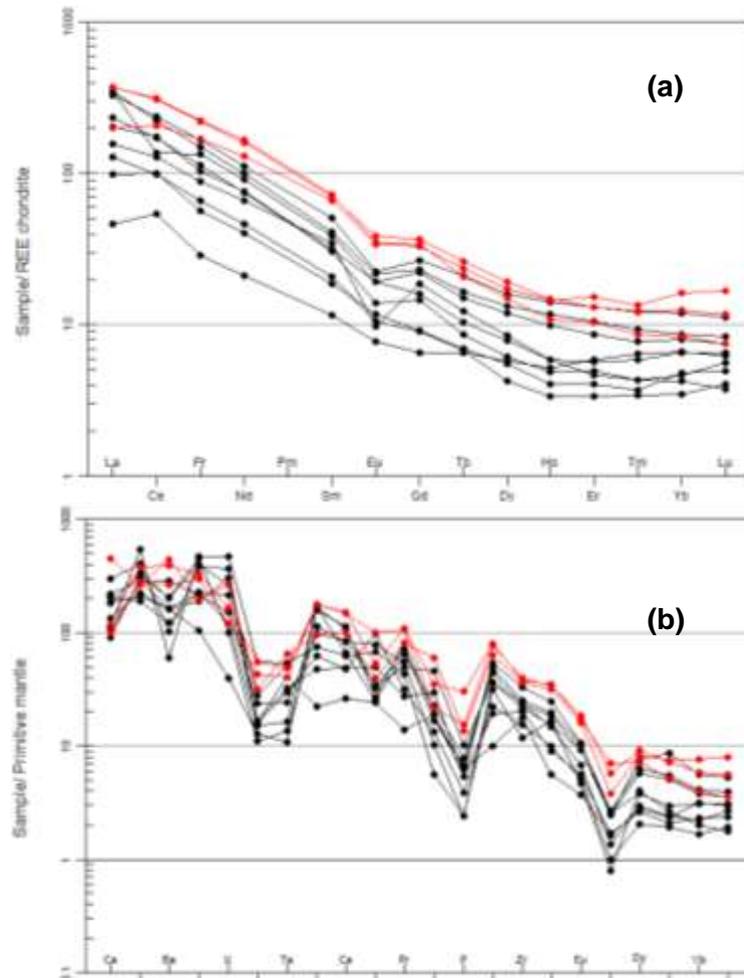


Figura 7.15 – Diagramas para o ortogneisse Altinho. (a) Diagrama ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Diagrama multielementos normalizados pelo manto primitivo de McDonough e Sun, 1995. (Círculos vermelhos: rochas máficas intermediárias; círculos pretos: rochas de composição granítica).

O diagrama multielementos, normalizado pelo manto primitivo (McDonough e Sun, 1995) (Figura 7.15b), mostra anomalias negativas em Ba, Nb, La, P e Ti, típicas de magmas graníticos com fracionamento de plagioclásio.

O diagrama de Pearce *et al.* (1984) não define bem o ambiente no qual estas amostras foram geradas, com as análises plotando nos campos de arco-vulcânico, sin-colisional e intracontinental (Figura 7.16). No diagrama de Whalen (2007), a maioria das amostras cai no campo de granitos do tipo A, com algumas variando entre granitos fracionados (FG) e granitos felsicos não fracionados (OTG) (Figura 7.17).

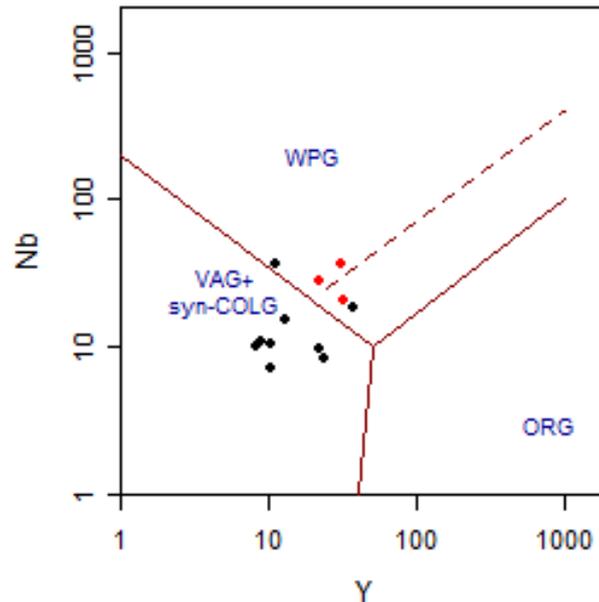


Figura 7.16 – Diagrama Nb vs Y discriminantes de ambientes tectônicos para as rochas do ortogneisse Altinho. Syn-COLG - granitos sin-colisionais; WPG - granitos intra-placa; VAG - granitos de arco-vulcânico; ORG - granitos de cadeia oceânica.

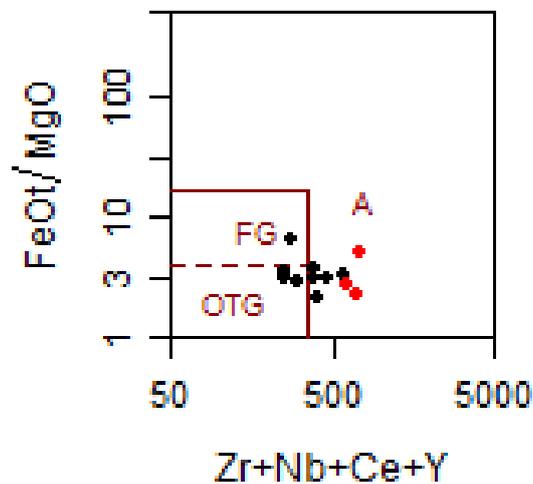


Figura 7.17 - Diagrama para granitos tipo A para as rochas do ortogneisse Altinho. (a) Zr+Nb+Ce+Y vs. FeOt/MgO.

Os ortognaisses máficos/intermediários são metaluminosos (Figura 7.12c), com ASI <1.0; os teores de cálcio, ferro e magnésio são elevados (ver Tabela 7.1). De acordo com os diagramas de Frost *et al.* (2001) (Figura 7.12a) as amostras são ferromagnesianas, com uma amostra álcali-cálcica e duas alcalicas (Figura 7.12b). No diagrama AFM (Irvine e Baragar, 1971) (Figura 7.13), as amostras estão associadas à série alcalina, com uma amostra entre os dois campos. No diagrama

SiO_2 vs. K_2O , de Peccerillo e Taylor (1976), (Figura 7.14), caem na série shoshonítica. De acordo com os padrões de ETR (Figura 7.15a) mostram que são mais enriquecidas em comparação com as rochas de composição estritamente granítica e seu padrão homogêneo com anomalias negativas em Eu fracas, mas bem marcadas. No diagrama multielementos (Figura 7.15b) observa-se um padrão homogêneo, e mais enriquecido, com anomalias negativas em Nióbio (Nb), Tântalo (Ta), Fósforo (P) e Titânio (Ti). Nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos estas rochas estão bem definidas no campo intraplaca, tanto nos diagramas de Pearce et al. (1984) (Figura 7.16) como nos de Whalen (1987) (Figura 7.17), o que corresponde satisfatoriamente com suas assinaturas geoquímicas.

7.2.4. Ortognaisse Alexandria– ~645 Ma

Esta unidade está concentrada na parte sudoeste da área, separada em dois pequenos corpos, delineados por zonas de cisalhamento transcorrentes.

Apesar de terem associação com componentes máficos, estas rochas, na grande maioria, têm composição essencialmente granítica. São peraluminosas com $\text{ASI} > 1$ (Figura 7.18c); os valores dos óxidos de cálcio, magnésio e ferro são baixos (ver Tabela 7.1). O diagrama discriminante para granitos de Frost (2001) (Figura 7.18a) mostra que elas são magnesianas; e que uma amostra cai no campo alcali-cálcico e a outra no cálculo-alcálico (Figura 7.18b); têm afinidade com a série cálcio-alcálica de alto potássio de Peccerillo e Taylor (1976) (Figura 7.19).

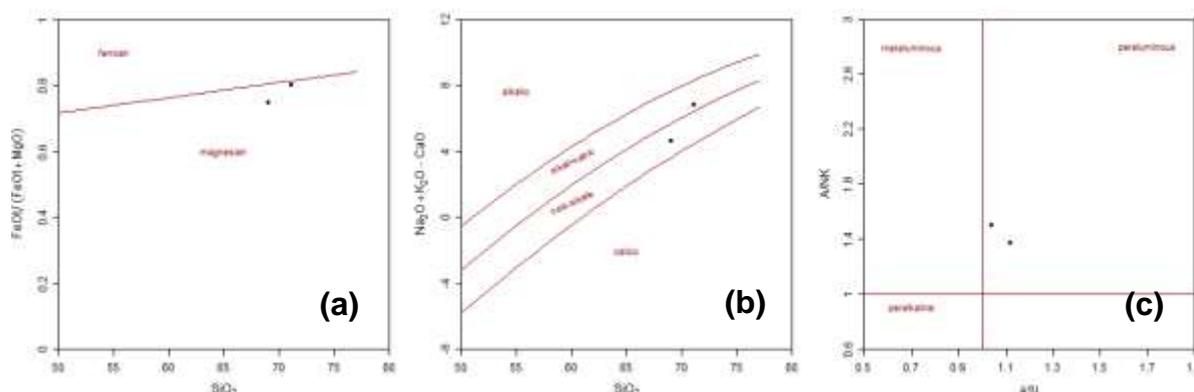


Figura 7.18 – Diagramas discriminantes para granitos de Frost *et al.* (2001) para o ortognaisse Alexandria. (a) SiO_2 vs. $\text{FeOt}/(\text{FeOt} + \text{MgO})$; (b) SiO_2 vs. $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$; (c) ASI vs. ANK.

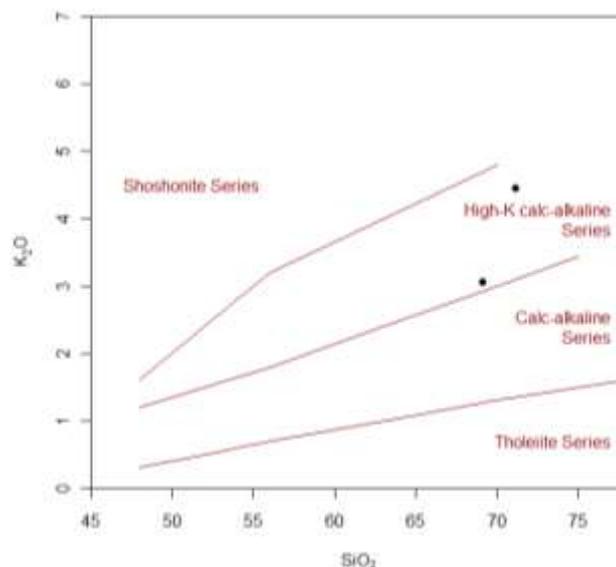


Figura 7.19 – Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Alexandria.

As duas amostras modelam um comportamento relativamente semelhante dentro do padrão ETR de Boynton (1984) (Figura 7.20a). Uma exibe fraca anomalia negativa em Eu, com razão $Eu/Eu^*=0.74$, a outra não exibe anomalia ou é muito fraca, e tem a razão $Eu/Eu^*=1,0$, o que sugere não fracionamento de plagioclásio ou um fracionamento muito fraco. As razões $(La/Yb)_N$ variam entre as duas amostras, uma com 50.41 e a outra com 20.07, com baixas concentrações dos elementos pesados. O diagrama multielementar de McDonough e Sun (1995) (Figura 7.20b) mostra um padrão análogo entre ambas, com anomalias negativas bem marcadas em Ba, Nb, P e Ti. Nos diagramas discriminantes de ambiente tectônico para granitos, de Pearce *et al.* (1984) (Figura 7.21), elas vagueiam entre arco-vulcânico e sin-colisional e no diagrama para rochas graníticas anorogênicas (Whalen, 1987) (Figura 7.22) exibem afinidade com granitos fracionados (FG) e granitos felsicos não fracionados (OTG). Deste modo, os diagramas não definem um ambiente tectônico, contudo, analisando suas características geoquímicas, sugere-se um ambiente intraplaca para o ortognaisse Alexandria.

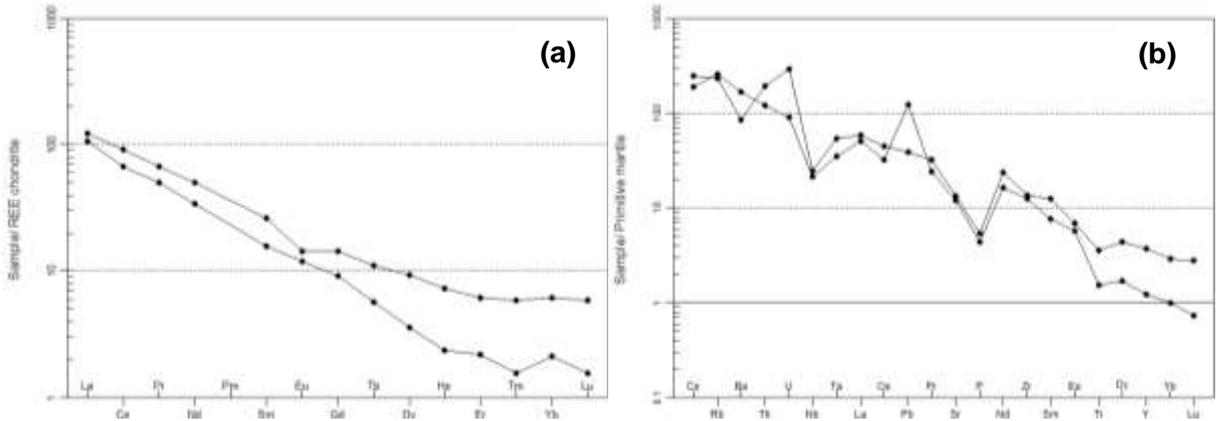


Figura 7.20 – Diagramas para o ortogneisse Alexandria. (a) padrão ETR normalizado pelo condrito de Boynton 1984; (b) Aranhograma normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun, 1995.

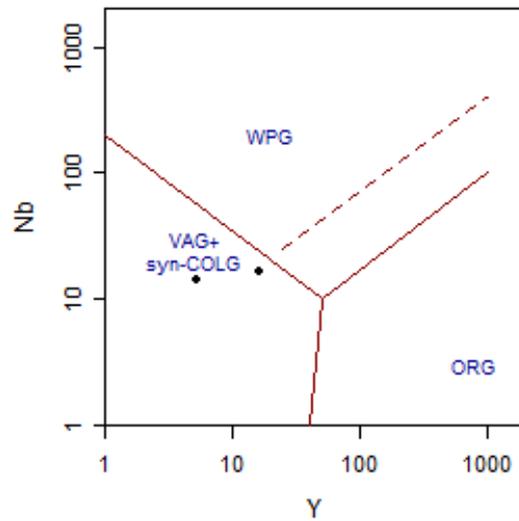


Figura 7.21 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984) para o ortogneisse Alexandria..

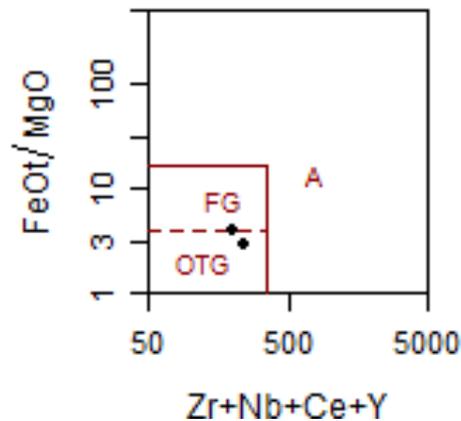


Figura 7.22 – Diagrama Zr+Nb+Ce+Y vs. FeOt/MgO discriminante para granitos tipo A de Whalen, 1987 para o ortogneisse Alexandria.

7.2.5. Ortognaisse Tranquilidade – ~630 Ma

As rochas desta unidade estão localizadas na parte sudoeste da área de estudo e correspondem à rochas graníticas de granulação média com pequenas porções correspondendo a fácies máfica/intermediária.

As rochas estritamente graníticas mostram teores mais baixos nos óxidos de cálcio, ferro e magnésio (ver Tabela 7.1), e pelo diagrama de Frost *et al.* (2001) são peraluminosas (ASI >1) (Figura 7.23c), ferromagnesianas e álcali-cálcicas (Figura 7.23a e b). São compatíveis com a série cálcio-alcálica de Irvine e Baragar (1971) (Figura 7.24); caem no campo shoshonítico de Peccerillo e Taylor (1976), com apenas uma amostra no campo cálcio-alcálico de alto potássio (Figura 7.25).

Já a fácies máfica/intermediária corresponde à rochas de composição que varia entre sienítica a quartzo-diorítica, com valores elevados de óxidos de cálcio, ferro e magnésio (Tabela 7.1) em analogia com as graníticas. De acordo com o diagrama de Frost *et al.* (2001), são rochas metaluminosas a peraluminosas (com ASI entre 0.9 – 1.1) (Figura 7.23c), magnesianas e álcali-cálcicas (Figura 7.23a e b); variam entre os campos cálcio-alcálico de alto potássio e shoshonítico de Peccerillo e Taylor (1976) (Figura 7.25).

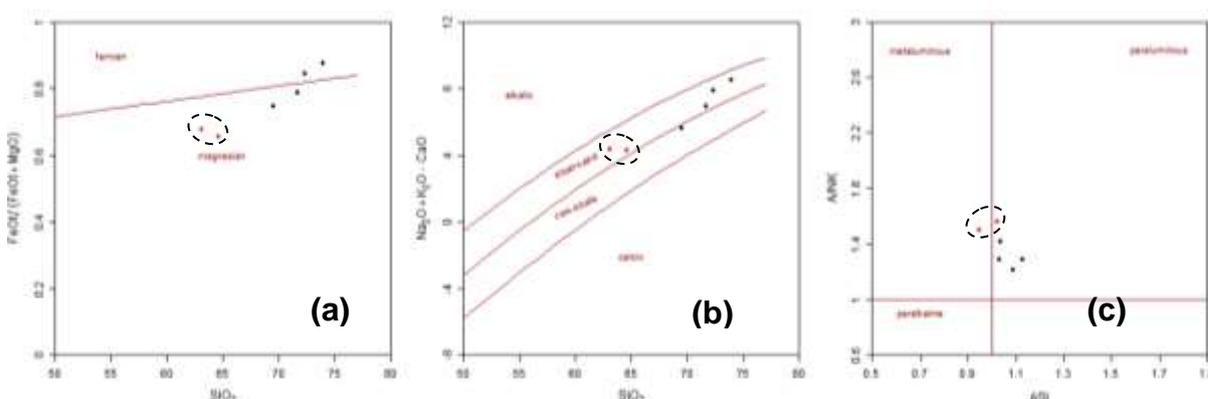


Figura 7.23 – Diagrama discriminante de rochas graníticas de Frost *et al.*, 2001 para o ortognaisse Tranquilidade. (a) SiO₂ vs. (FeOt/(FeOt + MgO)); (b) SiO₂ vs. Na₂O + K₂O – CaO; (c) ASI vs. A/NK.

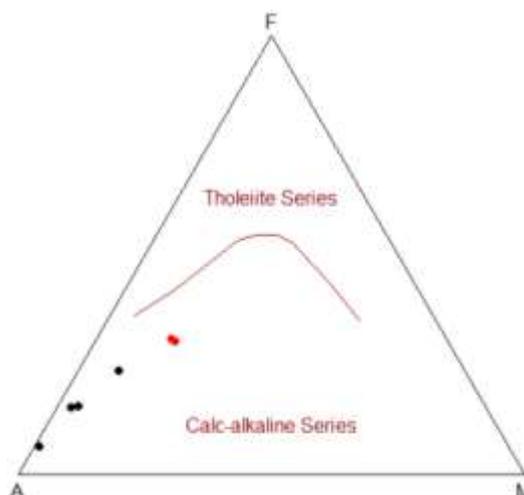


Figura 7.24 – Diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para o ortognaisse Tranquilidade.

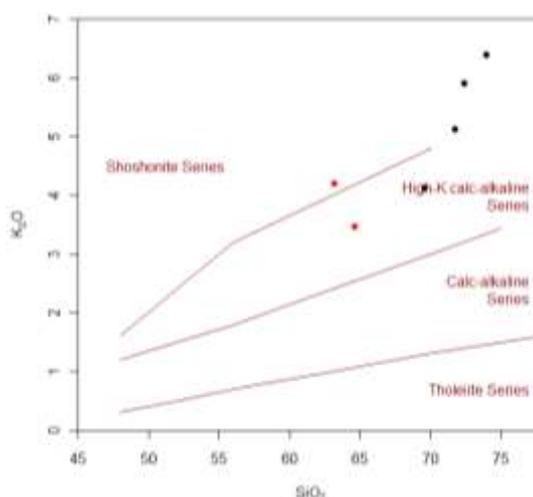


Figura 7.25 - Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor (1976) para o ortognaisse Tranquilidade.

As amostras graníticas delineiam um padrão ETR, normalizado pelo condrito de Boynton (1984) (Figura 7.26a), e mostram anomalias negativas em Eu bem assinaladas com a médias das razões $Eu/Eu^*=0,67$. Observa-se uma suave concavidade voltada para cima na região dos pesados e uma média das razões de $(La/Yb)_N = 48,98$. Uma amostra ilustra um padrão irregular e bastante empobrecido, provavelmente associado a erros analíticos, ou até mesmo a um processo de fracionamento. No diagrama multielementos, normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995) (Figura 7.26b), nota-se um padrão uniforme, com anomalias negativas bem marcadas para todas as amostras em Ba, Nb, P e Ti.

As amostras pobres em sílica mostram um padrão ETR (Figura 7.26a) diferente, podendo ser reflexo de processos de fracionamento. Isto também pode ser notado pelos valores das razões normalizadas, onde a razão $(La/Yb)_N = 11,18$, mostrando um baixo grau de fracionamento. Anomalias negativas em Eu são bem consistentes, e com a média das razões $Eu/Eu^* = 0,66$. O diagrama multielementos (McDonough e Sun, 1995) (Figura 7.26b) mostra padrões bastante homogêneos entre as amostras máficas intermediárias, mas quando comparadas às graníticas, observa-se sutis diferenças. Todavia, é possível notar anomalias para todas as amostras em Ba, P e Ti. Estas anomalias ocorrem para os dois grupos de amostras e são compatíveis com fracionamento de plagioclásio.

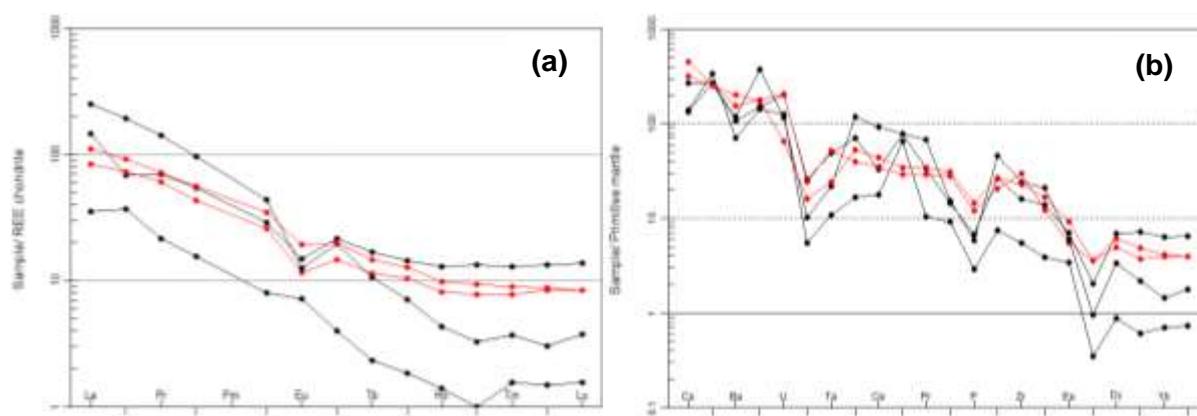


Figura 7.26 – Diagramas para o ortogneisse Tranquilidade. (a) padrão ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984). (b) diagrama multielementos normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

De acordo com o diagrama discriminante de ambiente tectônico de Pearce *et al.* (1984) (Figura 7.27), estas rochas estão relacionadas com ambiente sin-colisional e arco-vulcânico. Mas, pelas características geoquímicas, estão associadas a um ambiente sin-colisional.

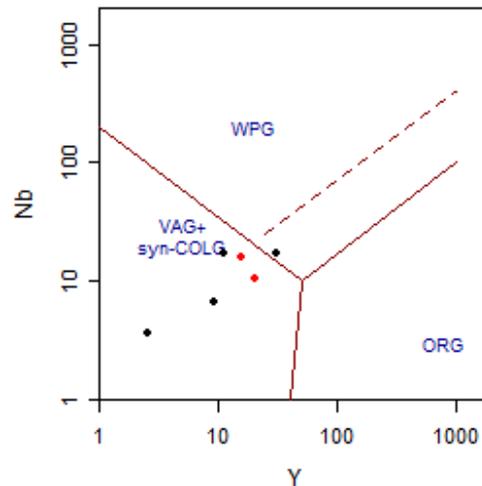


Figura 7.27 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambiente tectônico de Pearce et al. (1984).

7.2.6. Ortognaisse Amaraji - ~600 Ma

Apenas uma amostra dessa unidade foi analisada. Os valores dos óxidos de cálcio e magnésio são baixos, e ferro mostra um valor intermediário (Tabela 7.1). Nos diagramas discriminantes para granitos de Frost *et al.* (2001) a amostra situa-se nos campos ferroso (Figura 7.28a), álcali-cálcico (Figura 7.28b) e peraluminoso com ($ASI > 1$) (Figura 7.28c). De acordo com o diagrama de Peccerillo e Taylor (1976), a amostra tem afinidade com a série shoshonítica (Figura 7.29).

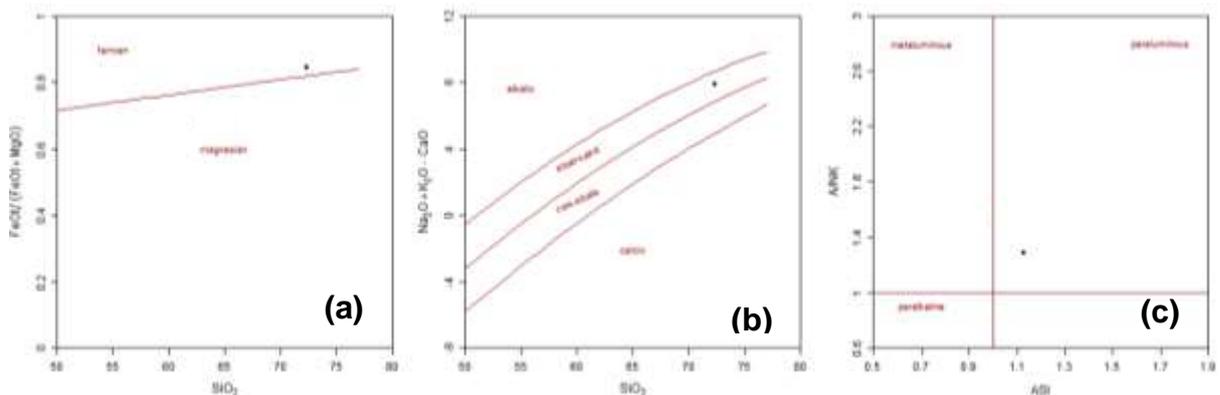


Figura 7.28 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost *et al.*, (2001) para o ortognaisse Amaraji. (a) SiO_2 vs. $FeOt/(FeOt + MgO)$; (b) SiO_2 vs. $Na_2O + K_2O - CaO$; (c) ASI vs. A/NK.

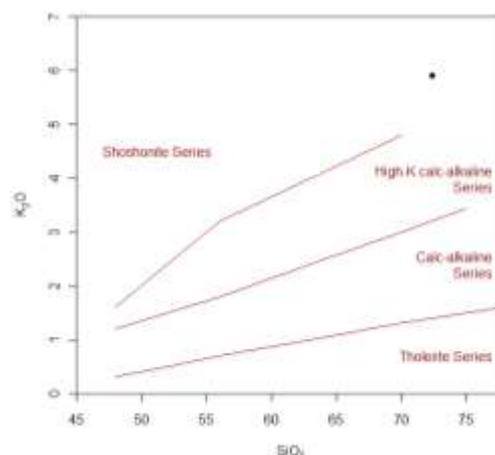


Figura 7.29 – Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor, 1976, para o ortognaisse Amaraji.

Uma única amostra foi analisada e mostra um padrão ETR típico de rochas graníticas, com razão elevada $(La/Yb)_N = 78.81$, indicando um fracionamento mais elevado (Figura 7.30a), com uma anomalia negativa em Eu bem marcada com razão $Eu/Eu^* = 0.38$, sugerindo fracionamento de plagioclásio ou retenção na fonte; percebe-se suave concavidade para cima na região dos elementos pesados. Para o aranhograma observa-se fortes anomalias negativas para Ba, Nb, Ta, Sr, P e Ti (Figura 7.30b). No caso de Ba e Sr, estas anomalias estariam associadas com fracionamento de plagioclásio; no caso de Nb e Ti, retenção de fases ricas nestes elementos na fonte, bem como fracionamento de Zr. No diagrama discriminante de ambiente tectônico de Pearce *et al.* (1984), a amostra está associada, sobretudo, a ambiente sin-colisional (Figura 7.31), o que é suportado por suas características litogeoquímicas.

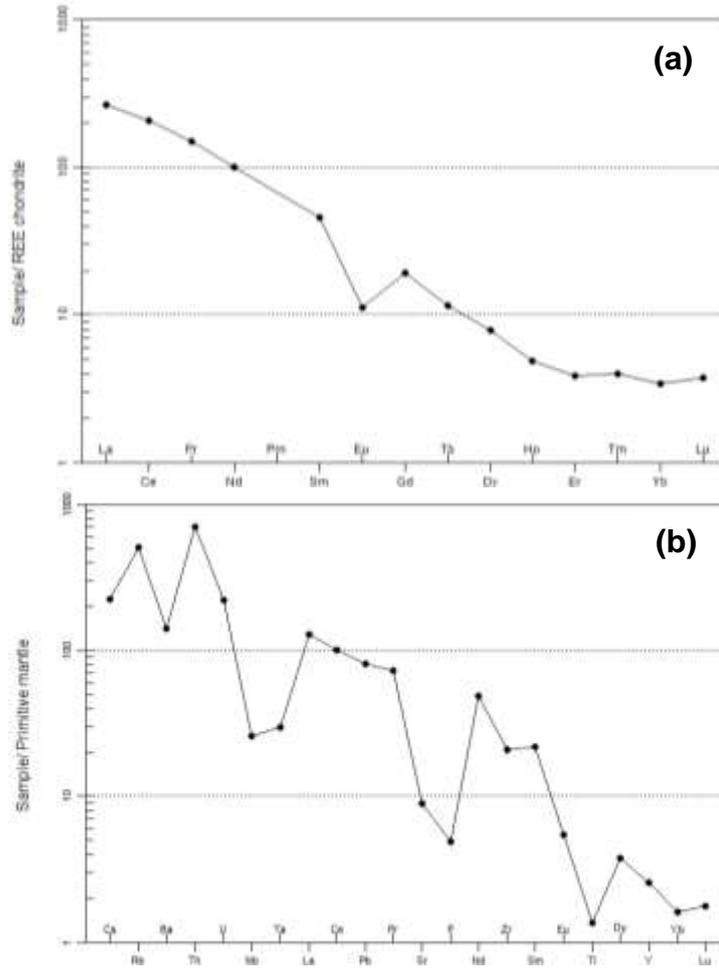


Figura 7.30 – Diagramas para o ortogneisse Amaraji. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984). (b) Aranhograma normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

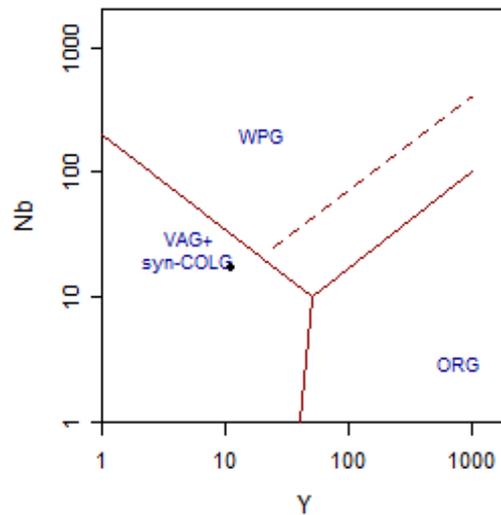


Figura 7.31 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984) para o ortogneisse Amaraji. Syn-COLG – Granito sin-colisional; VAG – Granito de arco-vulcânico; WPG – Granito intraplaca; ORG – Granito de cadeias oceânicas.

7.2.7 Corpos graníticos do extremo sul da área de estudo ~580 Ma

Duas amostras foram analisadas para estes corpos. Uma do plúton Ipojuca, e outra de um pequeno corpo localizado na porção sudoeste. Elas têm percentuais em sílica de 65 e 67% (Tabela 7.1); são magnesianas (Figura 7.32a), uma plota no campo alcalico e outra no álcali-cálcico (Figura 7.32b), ambas peraluminas (ASI > 1) (Figura 7.39c), e mostram afinidade com a série shoshonítica de Peccerillo e Taylor (1976) (Figura 7.33).

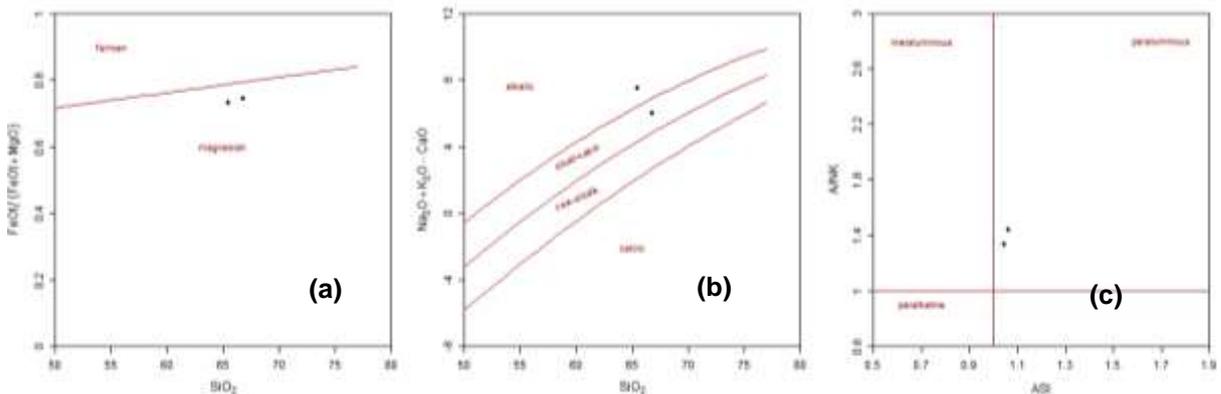


Figura 7.32 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost et al., (2001) para o ortogneisse Plúton Ipojuca.

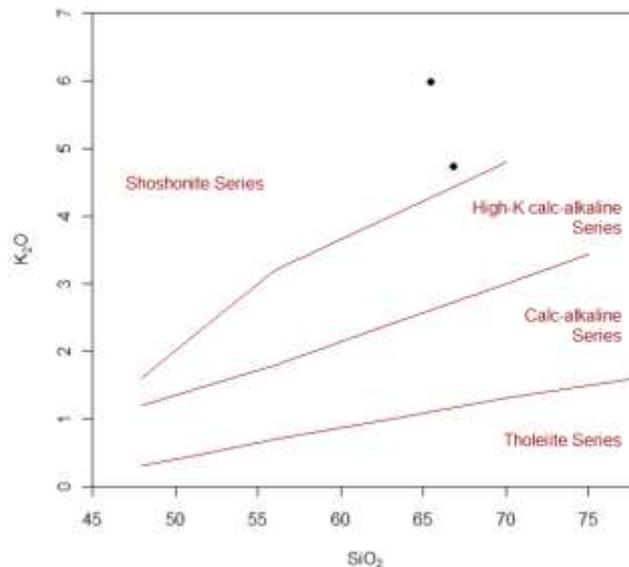


Figura 7.33 - Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor, 1976, para o Plúton Ipojuca.

As duas amostras desenham um padrão ETR (Figura 7.34a) com um comportamento relativamente homogêneo, onde uma das amostras marca uma leve anomalia negativa em Eu e a outra muito fraca ou ausente, com razões Eu/Eu^* de 0,97 e 0,69 indicando fraco ou não fracionamento de plagioclásio. Ambas Delineiam uma suave concavidade voltada para cima na região dos elementos pesados. Elas mostram rápido decrescimento dos leves para os pesados, com razões $(La/Yb)_N$ elevadas 57,33 e 71,61. O diagrama multielementos (Figura 7.34b) exhibe um padrão relativamente homogêneo, com anomalias negativas bem marcadas para Nb, Ta, P, Ti e, menos evidente em Ba e Sr para ambas, o que caracteriza bem o fraco fracionamento de plagioclásio, mas com um padrão típico de rochas graníticas. No diagrama discriminante de ambiente tectônico de Pearce *et al.* (1984) (Figura 7.35b) estas amostras não se situam em um campo definido, com uma caindo no campo sin-colisional e a outra no de arco-vulcânico. Contudo, podem ser interpretadas como pertencentes a um ambiente pós-colisional, como mostra a figura 7.35a. Portanto, ponderando suas características geoquímicas e idades de cristalização, elas podem ser correlacionadas a um ambiente pós-colisional, associado a um ambiente de regime transcorrente.

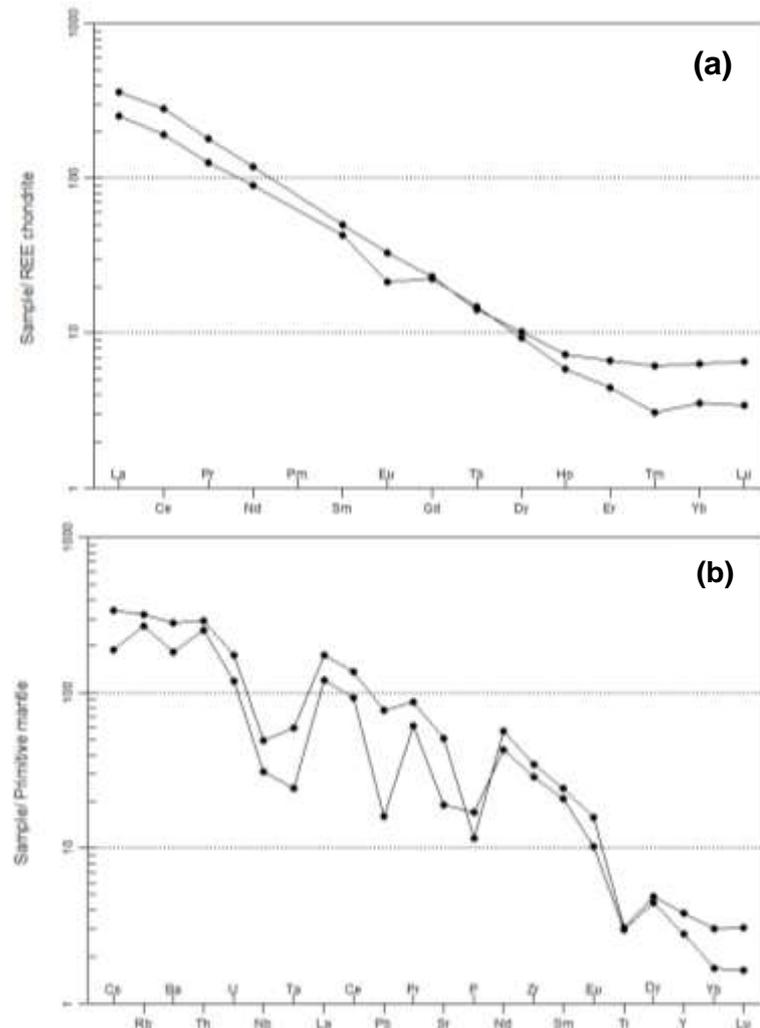


Figura 7.34 – Diagramas para o plúton Ipojuca. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Multielementos normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

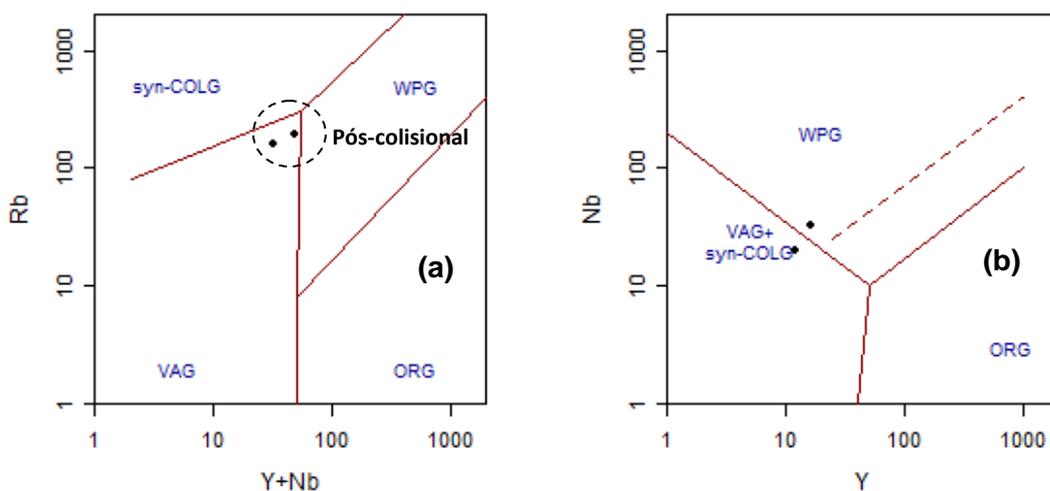


Figura 7.35 – Diagramas discriminantes de ambientes tectônicos de Pearce *et al.* (1984) para o plúton Ipojuca. (a) Y+Nb vs. Rb; (b) Y vs. Nb.

Evolução Crustal dos domínios Central e Pernambuco-Alagoas da Província Borborema, na Folha Vitória de Santo Antão (Pernambuco – Nordeste do Brasil) – Teixeira, C. M.L – Julho/2015

7.2.8. Plúton Chã Grande – ~566 Ma

Amostras representativas desta unidade foram analisadas e têm teores de sílica que variam entre 68 e 74w%, com valores relativamente baixos de óxido de cálcio e magnésio, com FeO variando entre 1,29 e 2,26wt% (Tabela 7.1). Diagramas de Frost *et al.* (2001) apontam que as amostras são ferromagnesianas (Figura 7.36a), aparentemente com maior afinidade para o ferro; álcali-cálcicas, com uma amostra alcalica (Figura 7.36b); e se dispõem no campo peraluminoso, com apenas uma amostra tendenciando para metaluminosa (Figura 7.36c);

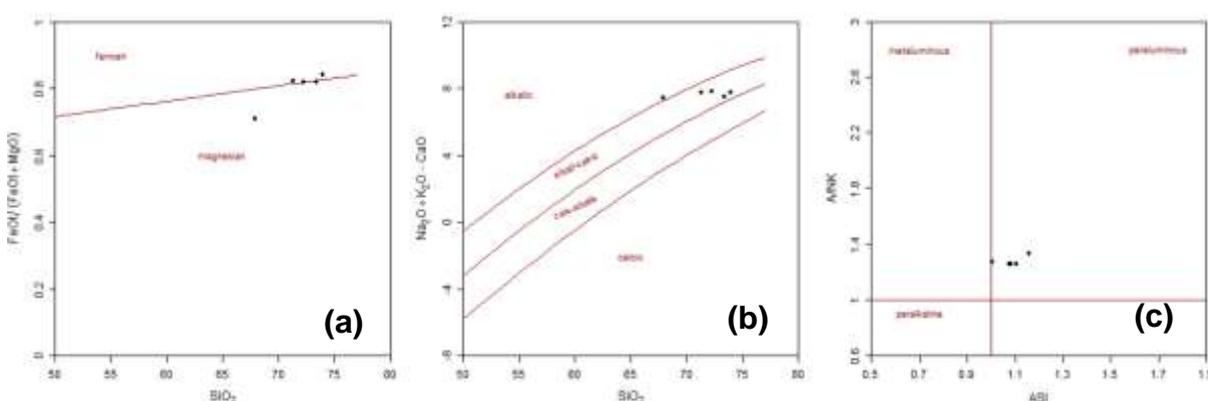


Figura 7.36 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost *et al.*, (2001) para o ortogneisse Plúton Chã Grande.

Nota-se, claramente, um padrão ETR homogêneo, com anomalias negativas em Eu bem apontadas (Figura 7.37a), com a média das razões $Eu/Eu^*=0,37$, indicando consistente fracionamento de plagioclásio. Apresentam ligeiro decréscimo dos ETR leves para os ETR pesados, com a média das razões $(La/Yb)_N = 65,26$, variando entre 25,69 a 104,31, com sutil, mas notório, enriquecimento de ETR na região dos pesados, marcado pela leve curvatura naquela região. Da mesma maneira, o diagrama multielementos, McDonough e Sun (1995), mostra um padrão homogêneo e mostra anomalias negativas bem acentuadas em Ba, Nb, Ta, Zr, Sr, P e Ti (Figura 7.37b). No caso do Ba e Sr, pode ser reflexo do fracionamento de feldspatos; Ti, pode estar relacionado com fracionamento de titanita; Ta, Nb e Ti podem indicar retenção na fonte de fases ricas nestes elementos. Anomalia negativa em Zr sugere fracionamento de zircão. De maneira geral, estas anomalias são tipicamente de magmas graníticos.

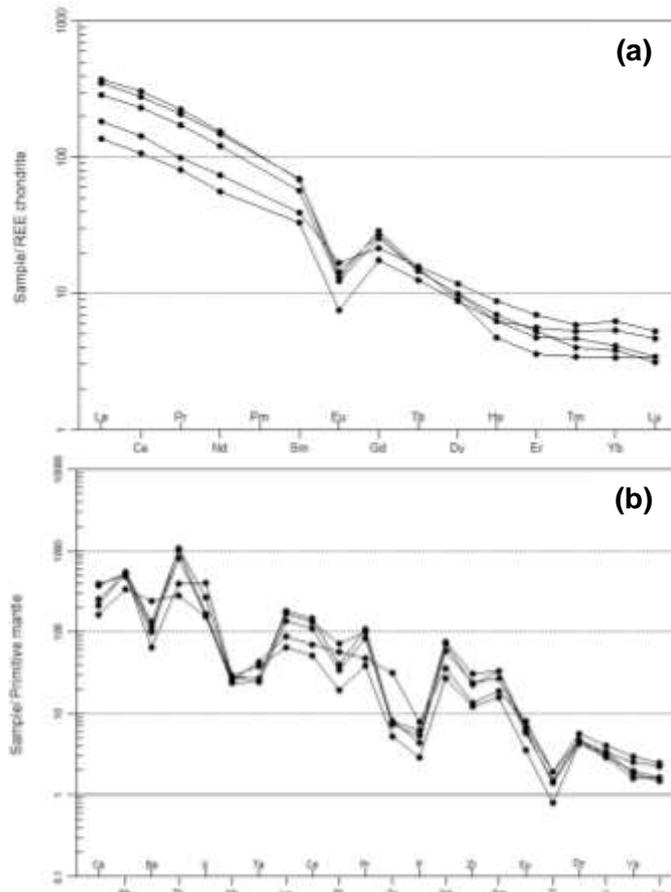


Figura 7.37 – Diagramas para o Plúton Chã Grande. (a) ETR normalizado pelo condrito de Boynton (1984); (b) Multielementos normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

O diagrama discriminante de ambientes tectônicos assinala as amostras associadas a ambiente sin-colisional + arco vulcânico (Figura 7.38), entretando, são rochas associadas genéticamente associada a um ambiente pós-colisional adjunto a um regime de transcorrência.

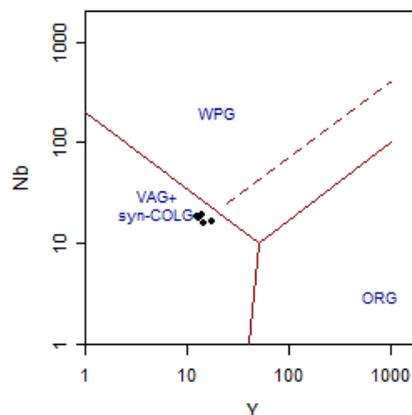


Figura 7.38 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambientes tectônicos de Pearce *et al.*, 1984 para o Plúton Chã Grande. Syn-COLG – Granito sin-colisional; VAG – Granito de arco-vulcânico; WPG – Granito intraplaca; ORG – Granito de cadeias oceânicas.

7.3.10. Pluton Gravatá – ~562 Ma

As amostras representativas desta unidade têm variação em sílica entre 68 e 75%, pobres em cálcio e magnésio e com valores médios para ferro (Tabela 7.1). No diagrama de Frost *et al.* (2001), elas são ferromagnesianas (Figura 7.39a), álcali-cálcicas (Figura 7.39b) e peraluminosas (ASI>1) (Figura 7.39c), com apenas uma amostra variando entre os dois campos. No diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) estão associadas à série cálcio-alkalina definindo um trend em direção ao campo toleítico (Figura 7.40); têm afinidades com a série shoshonítica de Peccerillo e Taylor (1976), com duas tendenciando para o campo cálcio-alkalino de alto potássio (Figura 7.41).

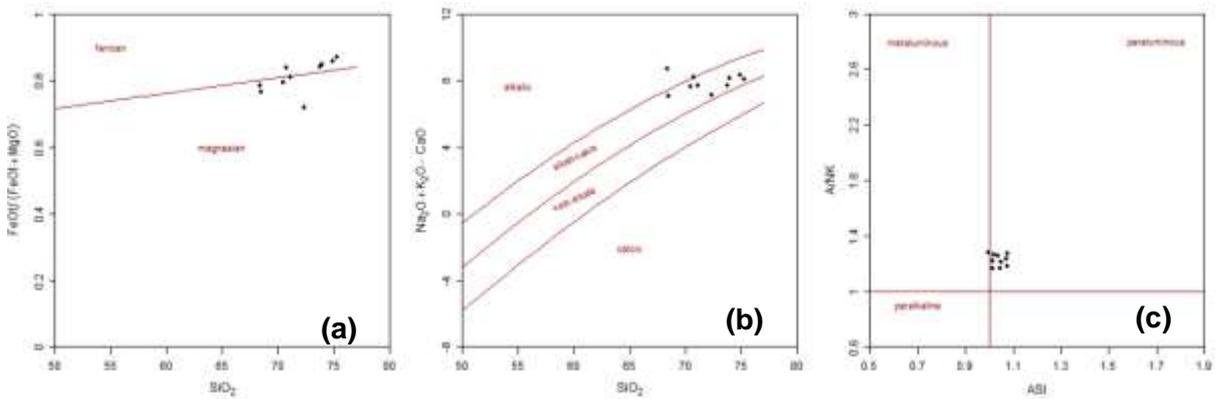


Figura 7.39 – Diagramas discriminantes de rochas graníticas de Frost *et al.*, (2001) para o ortogneisse Plúton Chã Grande.

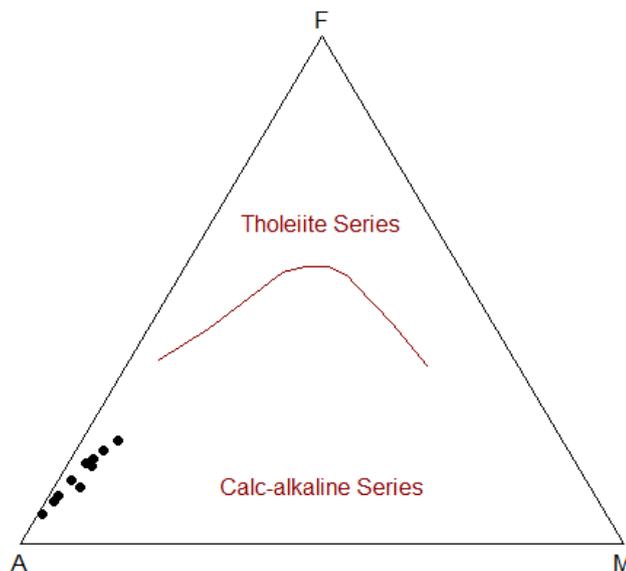


Figura 7.40 – Diagrama AFM de Irvine e Baragar (1971) para o Plúton Gravatá.

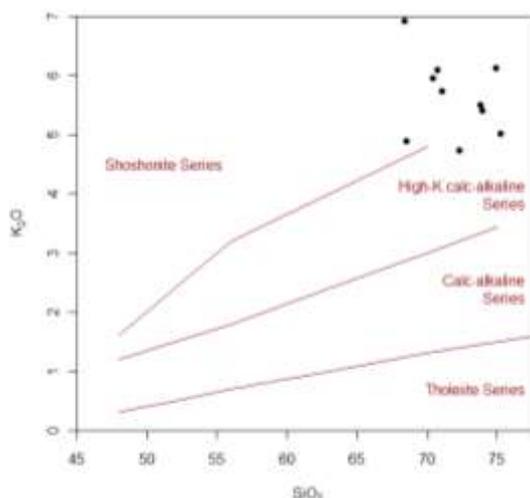


Figura 7.41 - Diagrama SiO₂ vs. K₂O de Peccerillo e Taylor, 1976, para o Plúton Gravatá.

As amostras, normalizadas pelo condrito de Boynton (1984) (Figura 7.42), revelam um padrão quase uniforme, com anomalias negativas em Eu bem definidas, com a média das razões $Eu/Eu^* = 0,57$, variando entre 0,40 e 0,72. Elas têm um rápido decrescimento dos leves para os pesados, com a média das razões $(La/Yb)_N = 55,41$, que variam entre 9,09 e 109,88. Exibem concavidade voltada para cima na região dos pesados, conformando um leve enriquecimento dos mesmos (Figura 7.42a).

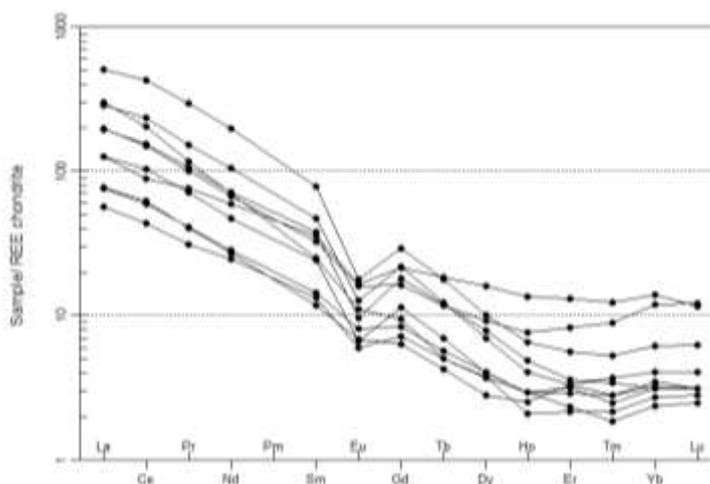


Figura 7.42 – Diagrama ETR para o plúton Gravatá, normalizado pelo condrito de Boynton (1984).

O diagrama multielementos, normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995), exibe um padrão com o mesmo comportamento. Nota-se anomalias negativas bem marcantes em Ba, Nb, Ta, P e Ti e sutilmente para Zr (Figura 7.43b).

Estas anomalias são comuns, e estão associadas ao fracionamento de plagioclásio, titanita e zircão, o que é corriqueiro em magmas graníticos.

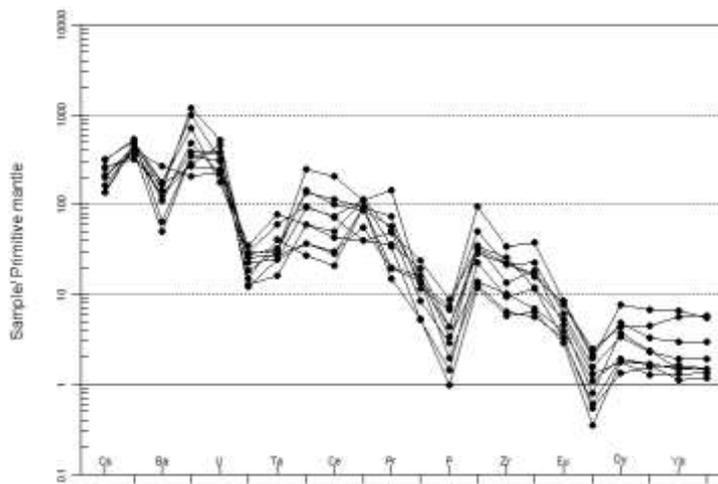


Figura 7.43. Diagrama multielementos, para o Plúton Gravatá, normalizado pelo manto primitivo de McDonough e Sun (1995).

No diagrama discriminante de Pearce *et al.* (1984) não está clara a definição de um ambiente tectônico, uma vez que as amostras caem em campos variados, entre sin-colisional + arco vulcânico e intraplaca (Figura 7.44). No entanto, comparando seus dados geoquímicos e geocronológicos, estas amostras, provavelmente, estão ligadas a um ambiente pós-colisional anexo com regime transcorrente.

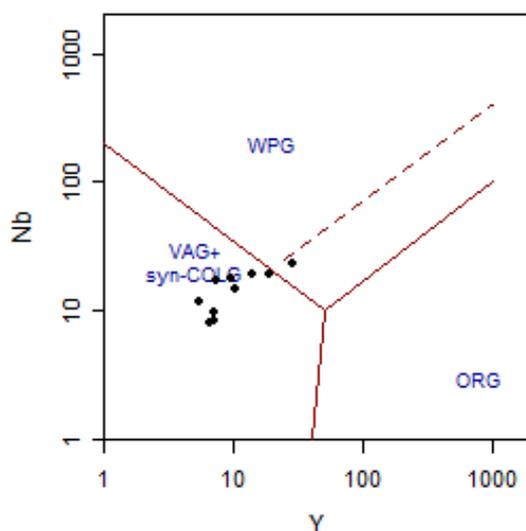


Figura 7.44 – Diagrama Y vs. Nb discriminante de ambiente tectônico de Pearce *et al.*, 1984 para o Plúton Gravatá. Syn-COLG – Granito sin-colisional; VAG – Granito de arco-vulcânico; WPG – Granito intraplaca; ORG – Granito de cadeias oceânicas.

CAPÍTULO VIII

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A complexidade no entendimento da origem, evolução e estruturação da Província Borborema é, até os dias atuais, um desafio para a comunidade geológica. Ela integra um contexto superior à escala continental, ocupando a porção central do oeste do supercontinente Gondwana (Brasil e África). Compreender sua formação nas várias escalas (regional a supercontinental) requer amplo conhecimento nos seus diferentes compartimentos. Este trabalho fez um apanhado de dados numa região entre dois domínios, Central e Pernambuco-Alagoas. Os dados obtidos contribuem para a composição de mais uma parte do quebra-cabeças da formação da Província Borborema.

8.1. Tectônica

Os aspectos estruturais mais marcantes na área são representados por foliações geradas a partir de diferentes processos tectônicos, com lineações de estiramento e/ou mineral associadas com caimento moderado para ENE e ESE; grandes dobras; e zonas de cisalhamento de pequeno, médio e grande porte. Regionalmente, estas foliações têm uma média de 20° de intensidade de mergulho (Neves *et al.*, 2006). Porém, na área, devido à influência do regime transcorrente, a intensidade de mergulho é maior.

O regime transcorrente afetou as rochas do embasamento, supracrustais e granitóides, gerando rochas miloníticas que apresentam intensidade de deformação variada, desde protomilonitos até ultramilonitos. A principal zona de cisalhamento é a ZCPE, que separa os dois domínios e tem direção ENE-WSW e cinemática dextral bem definida. No entanto, na parte noroeste do mapa, uma ramificação da ZCPE mostra uma cinemática sinistral. Toda região ao sul da ZCPE é recortada por zonas de cisalhamento de menor porte, com a mesma direção e cinemática desta.

A geometria e as tramas magmáticas internas dos plútons graníticos seguem a direção das transcorrências, indicando transporte e alojamento sin- a tardi-tectônico.

8.2. Evolução paleoproterozoica

A Província Borborema é bem definida no que diz respeito ao seu embasamento Paleoproterozoico, o qual foi datado por muitos autores (Neves *et al.*, 2004, 2006, 2015; Souza *et al.*, 2006; Arthaud *et al.*, 2008; Santos *et al.*, 2008; Van Schmus *et al.*, 2008, 2011; entre outros). Aqui, ele é representado pelo ortogneisse Vitória e contribuiu com zircões detríticos para as rochas metassedimentares do Complexo Surubim.

O ortogneisse Vitória apresentou uma idade média $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$, obtida em onze análises concordantes, de 2102 ± 11 Ma, interpretada como a idade de cristalização do seu protólito, o que é coerente com as idades adquiridas nos gnaisses bandados e migmatíticos no Domínio Central (Neves *et al.*, 2006, 2015). Outro conjunto de idades também marcante, 2080 ± 13 Ma, é interpretado como devido à perda de Pb, provavelmente ligada a um evento metamórfico posterior. Zircões com idades mais antigas indicam envolvimento de crosta continental Arqueana na sua gênese.

Os dados geoquímicos mostram características típicas de magmas cálcio-alcalinos, com envolvimento de anfibólio em sua gênese. Nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos, as amostras caem no campo sin-colisional mais arco-vulcânico (Figura 7.5), mas variam entre o campo de granitos tipo A e granitos fracionados nos diagramas de Whalen (1987) (Figura 7.6). Apesar disso, sugerimos que os protólitos graníticos foram formados a partir de fusão parcial em um ambiente de convergência de placas.

8.3. Magmatismo toniano

Na área, os ortogneisses Escada e Glória do Goitá, de ~ 870 Ma, constituem o registro de magmatismo toniano. A amostra VIT-27, do ortogneisse Escada, no domínio PEAL, forneceu dois grupos de idades, um mais antigo que 2,0 Ga e o segundo de 870 ± 5 Ma. Portanto, esta unidade pode ter sua origem associada com processos de fusão parcial, do embasamento da área. A amostra do ortogneisse Glória do Goitá, no Domínio Central, forneceu uma idade semelhante, 865 ± 8 Ma.

Além desta idade, um evento mais jovem, por volta de 600 Ma, é registrado no intercepto inferior da discórdia. Estes resultados começam a dar suporte a ocorrência de um magmatismo no final do toniano, até aqui não registrado no PEAL, e que é representado apenas por um pequeno corpo, o ortognaisse Pinhões, no Domínio Central. Com base apenas nas duas análises químicas realizadas ainda não é possível considerações mais aprofundadas sobre o ambiente tectônico desse magmatismo, mas sugere-se um ambiente intraplaca com base na ausência de registros significativos de atividade tectônica nesse período.

8.4. Complexo Surubim

Os diagramas concórdia para as amostras datadas do Complexo Surubim indicam fontes de proveniência variada. Os grãos dos zircões detríticos são subédricos, fraturados, mas exibem ainda suas propriedades originais, sugerindo que o transporte sofrido não foi prolongado e nem de fontes a grandes distâncias. Nos diagramas concórdias das amostras VIT-31 e VIT-34 (Figuras 6.4 e 6.5), observa-se discórdias com interceptos superiores acima de 2,1 Ga, marcando o embasamento como uma das fontes desta unidade. O diagrama da amostra VIT-35 (Figura 6.7) indica que as fontes são variadas, uma vez que grãos mais jovens estão presentes, com o grão detrítico mais jovem datado em 680 ± 10 Ma. A idade mais jovem registrada nas bordas dos zircões detríticos é 647 ± 4 Ma, relacionada a um evento metamórfico, em que quatro grãos têm razão Th/U < 0,02. Além disso, uma outra idade metamórfica foi adquirida em monazita e forneceu 563 ± 3 Ma (Figura 6.6), semelhante com idades metamórficas também obtidas por Silva Filho *et al.* (2014) e Osako (2005) no domínio PEAL.

Logo, é possível inferir que a deposição é bem mais velha que 560 Ma, com o intervalo de deposição em torno de ~ 30 Ma, baseada na idade de um zircão detrítico mais jovem em ~ 680 Ma e o metamorfismo registrado em zircões por volta de 647 Ma, o que estaria coerente com dados já adquiridos no domínio PEAL por Silva Filho *et al.* (2014). Processo metamórfico, a temperaturas mais elevadas, também foi apontado pelas idades obtidas em leucossomas de um xisto, o qual

assinalou este processo por volta de 630 Ma. Esta idade é análoga ao período de formação da foliação de baixo ângulo na Província Borborema, bem como com magmatismo registrado no domínio PEAL por Silva Filho *et al.* (2013) e Araújo *et al.* (2004) e neste trabalho.

8.5. Magmatismo Criogeniano

O domínio PEAL registra o período Criogeniano nos ortognaisses Altinho e Alexandria.

Três amostras do ortognaisse Altinho forneceram idades bem definidas, 652 ± 3 , 657 ± 3 e 654 ± 3 Ma, com apenas a última amostra apresentando grãos de zircões herdados mais antigos, por volta de 674 Ma. Estas idades são mais antigas que aquelas até hoje registradas na literatura (Silva Filho *et al.*, 2013; Silva Filho *et al.*, 2014; entre outros), mas é coerente com os dados de Neves *et al.* (2015) que datou uma amostra do ortognaisse Altinho, na qual uma idade média de cristalização de 649 ± 9 Ma foi obtida.

Duas amostras do ortognaisse Alexandria foram datadas e deram idades médias de 645 ± 3 e 641 ± 3 Ma interpretadas como idades de cristalização do protólito ígneo, com dois grãos herdados com idades mais antigas.

Aparentemente, o magmatismo neste período está associado a processos de fusão parcial de crosta continental mais jovem, uma vez que não há evidências de participação do embasamento Paleoproterozoico. No entanto, para comprovar esta hipótese, são necessários dados isotópicos (p. ex.: Sm-Nd), uma vez que a ausência de zircões herdados, por si só, não implica numa fonte juvenil. Isto pode ser um caso em que eles não foram incorporados pelo magma ou mesmo foram dissolvidos durante o transporte e alojamento.

Os ortognaisses Altinho e Alexandria estão associados com rochas máficas/intermediárias. Enquanto as análises químicas das rochas de composição granítica não forneceram evidências conclusivas sobre o ambiente de formação, estas últimas indicam intrusão em ambiente intraplaca (Figura 7.16).

8.6. Magmatismo Ediacarano

Este período está representado pelos ortognaisses Tranquilidade e Amaraí e por plútons graníticos.

8.6.1. Ortognaisse Tranquilidade

As três amostras datadas para o ortognaisse Tranquilidade forneceram idades em torno de 630 Ma, a qual é interpretada como a idade de cristalização do seu protólito ígneo, coerente com aquelas encontradas por Silva Filho *et al.* (2013) e Araújo *et al.* (2004), na Suíte magmática Água Branca. Na amostra VIT-16 (Figura 6.14), duas idades mais jovens também foram registradas. Uma de ~607 Ma, relacionada a perda de Pb por processos posteriores, como por exemplo, magmatismo nesta mesma época, que pode ser confrontado com as idades obtidas por Neves *et al.* (2008) para o ortognaisse Jupi (606 ± 8 Ma), também no domínio PEAL. A outra, 584 ± 10 , está também ligada à perda de Pb através do volumoso magmatismo nesta época. Na amostra VIT-20 (Figura 6.15), um grupo de idades mais antigas, em torno de 650 Ma, é interpretado como a idade de grãos herdados. O mesmo ocorre para a amostra VIT-37 (Figura 6.16), na qual aparecem idades por volta de 658 Ma, e onde uma idade mais jovem, 577 ± 4 Ma, também estaria associada ao vasto magmatismo nesta época.

Estes dados sugerem, em conjunto com o dos ortognaisses Altinho e Alexandria, três pulsos magmáticos a ~654 Ma, ~644 Ma e ~632 Ma, separados por um intervalo de aproximadamente 10 Ma. O ortognaisse Tranquilidade, provavelmente, foi alojado no mesmo período ou muito próximo à tectônica tangencial de baixo ângulo, com direção nordeste, mergulhando 71° para sudeste (42Az, 71° , 132). Por conseguinte, concentra registros de eventos magmáticos mais jovens, refletindo a instabilidade crustal nesta época.

Silva Filho *et al.* (2013) dividiu as intrusões no domínio PEAL em dois grupos. Um grupo com idades entre 624 ± 5 e 606 ± 8 Ma foi associado a ambiente sin-colisional com assinaturas litogeoquímicas shoshoníticas, alcalicas, metaluminosas, com anomalias negativas em Nb, P e Zr. Estas características são relativamente

semelhantes aos observados no ortognaisse Tranquilidade. Assim, as assinaturas geoquímicas em conjunto com dados geocronológicos sugerem origem relacionada a fusão parcial da crosta continental mais jovem num ambiente sin-colisional.

8.6.2. Ortognaisse Amaraji

Uma amostra, VIT-08 (Figura 6.17), foi datada para este corpo e forneceu dois conjuntos de idades. O primeiro, mais antigo, 641 ± 6 Ma, é interpretado como associado a grãos herdados. O segundo, mais jovem, 597 ± 4 Ma, é interpretado como a idade de cristalização do protólito ígneo. A assinatura geoquímica sugere que a origem deste ortognaisse está ligada ao final dos processos de fusão parcial de crosta continental em ambiente sin-colisional.

8.6.3. Granitos do extremo sul da área

Uma amostra datada, VIT-23, mostrou uma idade média bem consistente de 581 ± 2 Ma (Figura 6.18), interpretada como a sua idade de cristalização. Esta faixa de idades tem sido frequentemente registrada em granitóides da região [Neves *et al.* (2004); Guimarães *et al.* (2004); Neves *et al.* (2008), Mariano *et al.* (2009), Da Silva Filho *et al.* 2010; Ferreira *et al.* 2011; Da Silva Filho *et al.*(2013); entre outros]. Entre os grãos datados, apenas um grão apresentou uma idade mais antiga, ~602 Ma, e que pode ser interpretada como herança da fonte ou contaminação durante o processo de transporte e alojamento. Nos diagramas discriminantes de ambientes tectônicos, as amostras analisadas mostram espalhamento, sem definir um campo específico. Entretanto, os granitos datados aproximadamente em 580 Ma, na região, são pós-colisionais, associados ao período de atividade transcorrente.

8.6.4. Plútons Chã-Grande e Gravatá

Estes corpos são geneticamente diferentes: o plúton Chã-Grande é um granito a duas micas e o Gravatá um biotita-anfibólio-granito. Contudo, suas idades de cristalização são bem próximas.

O plúton Chã-Grande foi datado a partir de grãos de monazita, as quais forneceram uma idade média de cristalização em 566 ± 4 Ma. As características petrográficas e geoquímicas levam a uma interpretação em que sua gênese está associada com processo de fusão parcial de rochas supracrustais, trazendo uma assinatura de granito tipo S, sob condições de um regime transcorrente. A fonte sedimentar para esta rocha pode ser da mesma sequência do Complexo Surubim, no domínio Central. Duas amostras do plúton Gravatá, VIT-41 e ZCPE-65, forneceram idades médias de cristalização de 562 ± 8 e 562 ± 6 Ma (Figuras 6.20 e 6.21). A primeira amostra registrou ainda um grupo de idades mais velhas, em 671 ± 6 Ma, interpretada como grãos herdados da fonte e/ou resultante da incorporação de grãos durante o transporte e alojamento. Outros dois grãos registraram idades em 603 ± 11 e 634 ± 9 Ma, estas podem estar associadas à assimilação, de rochas de idades diferentes, durante o processo de alojamento. A outra amostra mostrou um resultado semelhante, com um conjunto de grãos herdados em 607 ± 5 e um grão com idade de 2064 Ma. Esta última idade pode estar relacionada com pequenas assimilações do embasamento. A idade do plúton Gravatá, associada com suas características estruturais e cinemáticas, podem auxiliar na delimitação da atividade transcorrente, apontando que o final do funcionamento da ZCPE pode estar abaixo de 562 Ma, uma vez que este plúton está intimamente associada a ela.

As características do plúton Gravatá são muito parecidas com as do Plúton Guarany (Ferreira et al., 2015), localizado ao sul da ZCPE, nas intermediações do município de Moreno (mapa em anexo). Ele foi definido como um monzodiorito a biotita-granito oriundo de fusão parcial de crosta continental inferior num ambiente pós-colisional associado a um regime de transcorrência. Todavia, sua idade de cristalização em U-Pb é de 573 ± 4 Ma. Ou seja, esta idade em comparação com a idade obtida para o plúton Gravatá mostra um intervalo de ~ 10 Ma, o que corrobora

com o vasto magmatismo, ocasionado por retrabalhamento crustal, durante o Ediacarano.

8.7. Considerações finais

A área de estudo está inserida na porção leste da Província Borborema e compõe partes de dois domínios tectônicos, Central e Pernambuco-Alagoas, que são separados pela zona de cisalhamento Pernambuco Leste. A área é composta pelo embasamento ortognaissico de composição granítica, com variações máficas de quartzo sienítica a diorítica, com sequências de rochas supracrustais depositas sobre ele. Ortognaisses graníticos bandados, mais jovens, são reconhecidos por toda área. Ocorrem ainda plútons sin-tectônicos a tardi-tectônicos, associados ao regime transcorrente.

Pela influência do regime transcorrente, a foliação dominante na área apresenta mergulho com intensidades médias a elevadas. O regime transcorrente também condicionou o fluxo magmático, representado por foliações e lineações magmáticas paralelos à foliação milonítica.

As condições de metamorfismo para o embasamento e rochas supracrustais do complexo Surubim ficaram limitadas à fácies anfíbolito, como já descrita na literatura e definida pela associação mineral e aspectos texturais. As rochas das faixas miloníticas foram deformadas em condições da fácies xisto-verde, baseada na petrografia e aspectos microestruturais.

A geocronologia trouxe novos resultados. Como já descrito na literatura, o embasamento é de idade Riáciana, entre 2,2 e 2,0 Ma. Magmatismo intraplaca foi registrado em dois períodos, Toniano e Criogeniano, pela primeira vez na parte leste do domínio PEAL. Magmatismo Neoproterozóico ocorreu em vários períodos: Toniano (870 ± 5 Ma), Criogeniano (654 ± 3 - 645 ± 3 Ma); Ediacarano (632 ± 3 - 624 ± 4 Ma), (597 ± 4 - 607 ± 6 Ma) e (581 ± 2 - 562 ± 6 Ma). Rochas de idades tonianas com características análogas foram registradas em ambos domínios tectônicos, indicando que o processo de fusão incipiente ocorreu em um único bloco crustal. Rochas supracrustais do domínio Central registraram deposição durante o Criogeniano, com

grãos de zircões detríticos com idades diferentes, sugerindo fontes distintas. Dados da literatura, ligados às idades obtidas em zircões detríticos mais jovens, e idades de metamorfismo, sugerem que estas sequências tiveram uma idade de deposição máxima entre 680 e 650 Ma. Estas características são coerentes com as descritas no domínio PEAL, o que implica que não existiam barreiras entre os dois domínios, sugerindo que materiais de ambos poderiam transitar entre eles neste período, sugerindo que ambos faziam parte de um único bloco continental. Metamorfismo foi registrado em três períodos principais: 647 ± 4 , associada aqui com a primeira fase de magmatismo no Criogeniano; 630 ± 7 Ma, coerente com a formação da tectônica de baixo ângulo; e a última entre 563 ± 3 e 570 ± 11 , associada com o vasto magmatismo Ediacarano na PB.

Portanto, a evolução geotectônica proposta, na área, entre os dois domínios é: a) Riáciano como principal período de formação da crosta continental; b) longo período de estabilidade, sem registros significativos de atividades mesoproterozoicas; c) desestabilização, com a formação de rifte intracontinental e magmatismo associado no Toniano (~870 ma) e Criogeniano (657 – 645 Ma); d) deposição de sedimentos de fontes variadas, durante o Criogeniano (680 – 650 Ma); e) processos metamórficos, entre 650 e 630 Ma, associados com a transição de um ambiente intraplaca para sin-colisional; f) regime colisional é estabelecido em aproximadamente 630 Ma progredindo para a formação da tectônica tangencial de baixo ângulo, sendo completamente estabelecida até aproximadamente 600 Ma; g) Após a relativa estabilização entre os blocos, começa o regime transcorrente Brasileiro, delineando o arcabouço estrutural da Província Borborema como seu estado atual.

Portanto, a evolução crustal da Folha Vitória de Santo Antão expõe um vasto magmatismo por toda era Neoproterozoica, comprovando que este período foi de grande instabilidade, marcado pelo retrabalhamento de crosta continental. As características similares nos domínios Central e PEAL indicam que eles faziam parte de um mesmo bloco crustal durante a Orogenia Brasileira. Deste modo, sugerimos um modelo simplificado que ilustra de maneira sucinta esta evolução (Figura 8.1).

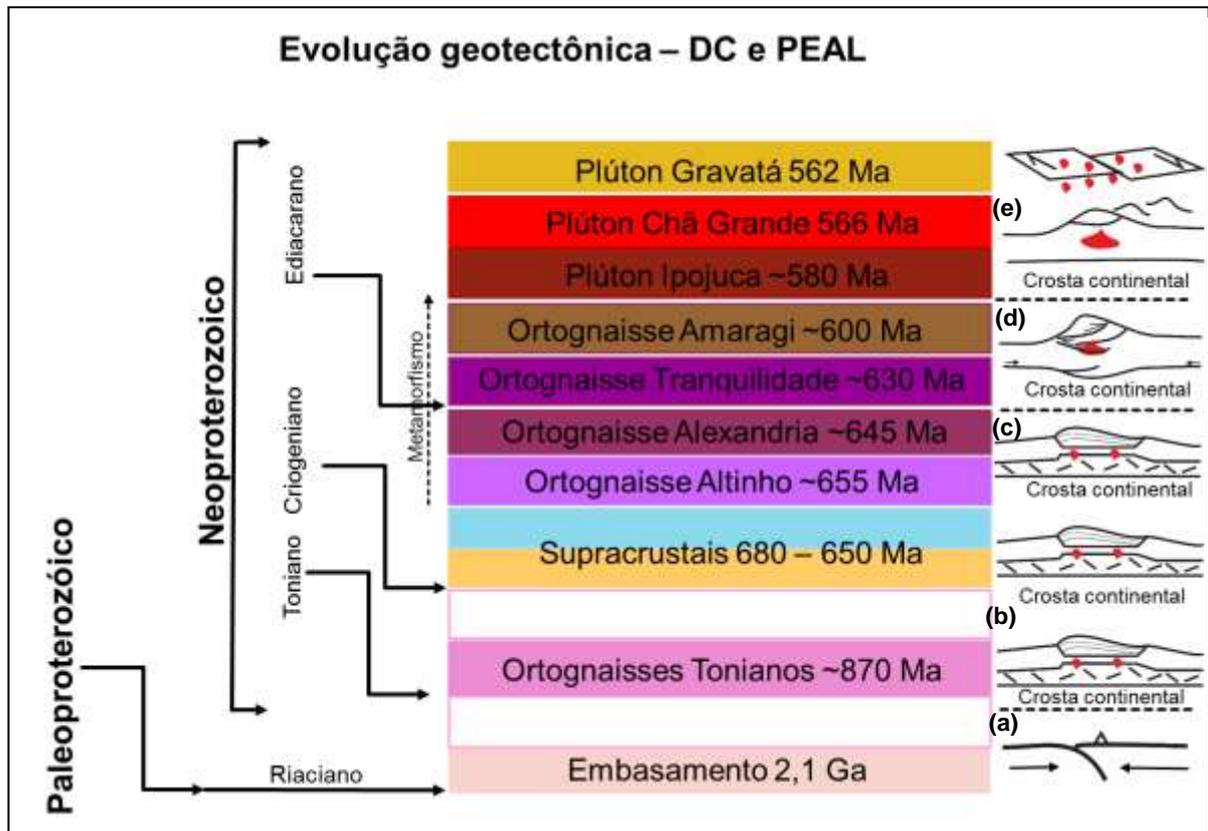


Figura 8.1 – Modelo simplificado da evolução geotectônica entre os domínios Pernambuco-Alagoas e de Zona Transversal. (a) Magmatismo em ambiente de convergência de placas; (b) Magmatismo intraplaca; (c) Magmatismo intraplaca, transporte, deposição de sedimentos; (d) Magmatismo em ambiente sin-colisional e metamorfismo associado com formação de foliação de baixo ângulo; (e) Magmatismo pós-colisional associado com regime de transcorrência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accioly, A.C.A. et al., 2000.** The Passira meta-anorthositic complex and its tectonic implication, Borborema Province, Brazil, 31 International Geological Congress. International Union of Geological Sciences, Rio de Janeiro.
- Almeida, F.F.M., Hasuy, Y., Brito Neves, B.B., Fuck, R.A., 1981.** Brazilian structural provinces: na introduction. *Earth Science. Rev.* 17, 1-21.
- Almeida, C.N., Guimarães, I.P. and Da Silva Filho, A.F., 2002.** Petrogênese de rochas plutônicas félsicas e máficas na Província Borborema, NE do Brasil: o complexo cálcio-alcálico de alto-K de Campina Grande. *Revista Brasileira de Geociências* 32, 205-216.
- Almeida, C.N., Guimarães, I.P. and Da Silva Filho, A.F., 2002.** A-type post-collisional granites in the Borborema province - NE Brazil: the Queimadas pluton. *Gondwana Research* 5, 667-681.
- Araújo, M.N., Oliveira, E.P., and Onoe, A.T., 2004,** Geocronologia Ar³⁹/Ar⁴⁰ de sucessivos episódios deformacionais em limite de terrenos da faixa sergipana, *in* SBG, ed., 42º Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá, Brazil, CD-ROM.
- Archanjo, C. J., Viegas, L.G.F., Holanda, M.H.B.M., Souza, L.C., Dunyi Liu. 2013.** Timing of the HT/LP transpression in the Neoproterozoic Seridó Belt (Borborema Province, Brazil): Constraints from U/Pb (SHRIMP) geochronology and implications for the connections between NE Brazil and West Africa. *Gondwana Research* 23, 701–714.
- Arthaud, M.H., Caby, R., Fuck, R.A., Dantas, E.L., Parente, C.V., 2008.** Geology of the northern Borborema Province, NE Brazil and its correlation with Nigeria, NW Africa. In: *Geological Society*, London, Special Publications, vol. 294, pp. 49 e 67.
- Bertrand, J.M., Jardim de Sá, E.F., 1990.** Where are the Eburnean-Transamazonian collisional belts? *Journal Earth Science* 27, 1382-1393.
- Boynton, W.V.** Cosmochemistry of rare earth elements: meteorite studies. In: HENDERSON P. (Ed.), *Rare earth element geochemistry*. Amsterdam: Elsevier, p. 63-114, 1984.
- Brito Neves, B.B. (1975).** Regionalização Tectônica do Precambriano Nordeste. Thesi, Universidade de São Paulo, São Paulo, 198p.
- Brito Neves, B.B., 1983.** O mapa geológico do Nordeste oriental do Brasil, Escala 1:100.000. PhD thesis, Universidade de São Paulo, Brasil.
- Brito Neves B.B. e Cordani, U.G., 1991.** Tectonic Evolution of South America during the Late Proterozoic. *Precambrian Research*, 53(112): 23-40
- Brito Neves, B.B., Van Schmus, W.R., Santos, E.J., Campos Neto, M.C. and Kozuch, M., 1995.** O evento Cariris Velhos na Província Borborema: integração de dados, implicações e perspectivas. *Revista Brasileira de Geociências* 25, 279-296.
- Brito Neves, B.B., Santos, E.J. and Van Schmus, W.R., 2000.** Tectonic history of the Borborema province. In: U.G. Cordani, E.J. Milani, A. Thomaz Filho and D.A. Campos (Editors), *Tectonic evolution of South America*. 31º International Geological Congress, Rio de Janeiro, pp. 151-182.
- Brito Neves, B.B., Campos Neto, M.C., Van Schmus, W.R., Fernandez, T.M.G., Souza, S.L., 2001.** O Terreno Alto Moxotó no Leste da Paraíba (“Mação Caldas Brandão”). *Revista Brasileira de Geociências* 31, 185-194.

- Brito Neves**, B.B., Campos Neto, M.C., Van Schmus, W.R. and Santos, E.J., 2001. O Sistema Pajeú-Paraíba e o Maciço São José do Campestre no leste da Borborema. *Revista Brasileira de Geociências* 31, 173-184.
- Caby**, R., 1989. Precambrian terrane of Benin-Nigeria and northeast Brazil and Proterozoic Atlantic fit barks. *Geological Society of America, Special paper*, 230, pp. 145–158.
- Caby**, R., Arthaud, M.H., Archanjo, C.J., 1995. Lithostratigraphy and petrostructural characterization of supracrustal units in the Brasiliano belt of Northeast Brazil: geodynamic implications. *Journal of South American Earth Science*. 8, 235-246.
- Castaing**, C., Feybesse, J.L., Thie'blemont, C., Triboulet, C., Chevremont, P., 1994. Paleogeographical reconstructions of the Pan-Africano/Brasiliano Orogen: closure of an oceanic domain or intracontinental convergence between major blocks? *Precambrian Research* 69, 327–344.
- Cherniak** DJ & Watson EB (2001). Pb diffusion in zircon. *Chemical Geology* 172: 5-24.
- Copeland** P, Parrish RR & Harrison TM (1988) Identification of inherited radiogenic Pb in monazite and its implications for U-Pb systematics. *Nature* 333: 760-763.
- Corfu**, F., John M. Hanchar, Paul W. O. Hoskin, and Peter Kinny. 2003. Atlas of Zircon Textures. Reviews in *Mineralogy and Geochemistry* v. 53, 469 – 500.
- Costa** A.P.L; Nogueira Neto, J.A; Caiaty, AA.; Lima, M.A.B.; Torquato, M.F.P; Verríssimo, C.U.V. 2000. Granulitos de Chorozinho (NE, do estado do Ceará): caracterização tecnológica de alguns litotipos, voltada ao aproveitamento como rochas ornamentais. In XVIII SIMPOSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE. Resumos. Boletim N° 16, Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo Nordeste, Recife - PE, 2000. Página 155.
- Cox**, K. J., J. D. Bell, and R. J. Pankhurst (1979). The Interpretation of Igneous Rocks, 450 pp, Allen and Unwin, St Leonards, NSW, Australia.
- Dantas**, E.L., Hackspacher, P.C., Van Schmus, W.R. and Neves, B.B.B., 1998. Archean accretion in the São José do Campestre Massif, Borborema Province, Northeast Brazil. *Revista Brasileira de Geociências* 28(2), 221-228.
- Ferreira**, V.P., Sial, A.N., Pimentel, M.M., Armstrong, R., Spicuzza, M.J., Guimarães, I.P., Da Silva Filho, A.F. 2011. Contrasting Sources and P-T crystallization conditions of epidote-bearing granitic rocks, northeastern Brazil: O, Sr, and Nd isotopes. *Lithos* 121, 189 – 201.
- Ferreira**, V.P., Sial, A.N., Pimentel, M.M., Armstrong, R., Guimarães, I.P., Da Silva Filho, A.F., De Lima, M.M.C., Da Silva, T.R. 2015. Reworked old crust-derived shoshonitic magma: the Guarany Pluton, Northeastern Brazil. *Lithos* 232, 150 – 161.
- 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
- Gomes**, H. A. 2001. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Pernambuco. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia, CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 127 p.

- Guimarães, I.P.** and Da Silva Filho, A.F., 1998. Caracterização isotópica do Complexo Granítico Pajeú, Terreno Alto Pajeú - Pernambuco. In: S.N. Minas (Editor), 40 Congresso Brasileiro de Geologia, Belo Horizonte, pp. 501.
- Guimarães, I.P.**, Da Silva Filho, A.F., Almeida, C.N., Van Schmus, W.R., Araújo, J.M.M., Melo, S.C., Melo, E.B., 2004. Brasileiro (Pan-African) granite magmatism in the Pajeú-Paraíba belt, Northeast Brazil: an isotopic and geochronological approach. *Precambrian Research* 135, 23-53.
- Guimarães, I.P.**, Van Schmus, W.R., Brito Neves, B. B., Bittar, S.M.B., Da Silva Filho, A. F., Armstrong, R., 2012. U-Pb zircon ages of orthogneisses and Supracrustal rocks of the Cariris Velhos belt: onset of Neoproterozoic rifting in the Borborema Province, NE Brazil. *Precambrian Research* 192, 52 – 77.
- Irvine, T. N.**, and Baragar, W. R. A., 1971. A guide to the chemical classification of common volcanic rocks: *Canadian Journal of Earth Science*, v. 8, p. 523–548.
- Jardim de Sá, E. F.**, A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira/Pan-Africana, tese de Ph.D, Universidade de Brasília, Brasil, 1994.
- Kozuch, M.**, Bittar, S.M.B., Van Schmus, S.M. and Brito Neves, B.B., 1997. Late Mesoproterozoic and middle Neoproterozoic magmatism in the Zona Transversal of the Borborema Province, Brazil. In: S.N. Nordeste (Editor), 17 Simpósio de Geologia do Nordeste, Fortaleza, pp. 47-50.
- Leite, P.R.B.**, J.M. Bertrand, E.S. Lima, and J. Leterrier, 2000. Timing of granitic magmatism in the northern Borborema province, Brazil: A U-Pb study of granitoids from the terrain, *Journal of South American Earth Science*, 13, 549-559.
- Ludwig, K. R.** 2012. Isoplot 3.7: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center Special Publication 5: 76.
- Mariano, G.**, Correia, P.B., Neves, S.P., Da Silva Filho, A.F., 2009. The high-K calcalkaline Alagoinhas pluton: anisotropy of magnetic susceptibility, geochemistry, emplacement setting and implications for the evolution of Borborema Province, Northeast Brazil. *International Geology Review* 51, 502 - 519.
- McDonough, W.F.**, Sun, S.-S., 1995. The composition of the Earth. *Chemical Geology* 120, 223–253.
- Melo, A. A. de;** Siqueira, L. P. Novas considerações sobre a geologia do pré-cambriano de Pernambuco Oriental. Revista Trimestral da Associação dos Geólogos de Pernambuco, Recife, v.1, n.2, p.32 - 41, jul./set. 1971.
- Melo S.C.**, S.P. Neves, J.M.R. Silva, and C. Moura, Geocronologia Pb-Pb do batólito Brejo da Madre de Deus, Pernambuco, Nordeste do Brasil, paper presented at XVIII Simpósio de Geologia do Nordeste, Sociedade Brasileira de Geologia, Recife, Brazil, 2000.
- Neves, S.P.**, and Vauchez, A., 1995. Magma emplacement and shear zone nucleation and development in northeast Brazil (Fazenda Nova and Pernambuco shear zones; state of Pernambuco). *Journal of South American Earth Sciences* 8, 289-298.
- Neves, S.P.** and Mariano G. 1999. Assessing the tectonic significance of a large-scale transcurrent shear zone system: the Pernambuco lineament, northeastern Brazil. *Journal of Structural Geology* 21, 1369-1383.

- Neves, S.P., Vauchez, A., Feraud, G., 2000.** Tectono-thermal evolution, magma emplacement, and shear zone development in the Caruaru area (Borborema Province, NE Brazil). *Precambrian Research* 99, 1-32.
- Neves, S.P., and G. Mariano, 2001.** Província Borborema: Orógeno acrescionário ou intracontinental? *Estudos Geológicos. Departamento de Geologia. Universidade Federal de Pernambuco*, 11, 26-36.
- Neves, S.P., 2003.** Proterozoic history of the Borborema province (NE Brazil): correlations with neighboring cratons and Pan-African belts, and implications for the evolution of Western Gondwana. *Tectonics*, 22, doi: 10.1029/2001TC001352.
- Neves, S.P. and Mariano, G., 2004.** Heat-producing elements-enriched continental mantle lithosphere and Proterozoic intracontinental orogens: insights from Brasiliano/Pan-African belts. *Gondwana Research* 7, 427-436.
- Neves, S.P., Bruguier, O., Vauchez, A., Bosch, D., Silva, J.M.R. and Mariano, G., 2006.** Timing of crust formation, deposition of supracrustal sequences, and Transamazonian and Brasiliano metamorphism in the East Pernambuco belt (Borborema Province, NE Brazil): Implications for western Gondwana assembly. *Precambrian Research* 149, 197-216.
- Neves S.P., Bruguier, O., Bosch, D., Silva, J.M.R., Mariano, G., 2008.** U–Pb ages of plutonic and metaplutonic rocks in southern Borborema Province (NE Brazil): Timing of Brasiliano deformation and magmatism. *Journal of South American Earth Sciences* 25, 285-297.
- Neves, S.P., Bruguier, O., Silva, J.M.R., Boch, D., Alcantara, V.C., Lima, C.M. 2009.** The age distributions of detrital zircons in metasedimentary sequences in eastern Borborema Province (NE Brazil): Evidence for intracontinental sedimentation and orogenesis? *Precambrian Research* 175, 187-205.
- Neves, S.P., Alcantara, V.C., 2010.** Geochemistry of orthogneisses and metasedimentary rocks across a proposed terrane boundary in the Central Domain of Borborema Province, NE Brazil: Geodynamic implications. *Journal of South American Earth Sciences* 29, 498 – 511.
- Neves, S.P., Monié P., Bruguier O., Silva, J. M, R. 2012.** Geochronological, thermochronological and thermobarometric constraints on deformation, magmatism and thermal regimes in eastern Borborema Province (NE Brazil). *Journal of South American Earth Sciences* 38, 129e146.
- Neves S.P, Bruguier O, Lima C.M, da Silva J.M.R., Mariano G. 2013.** From extension to shortening: dating the onset of the Brasiliano Orogeny in eastern Borborema Province (NE Brazil). *Journal of South American Sciences, Borborema Province, Journal of South American Earth Sciences* 58, 238 – 256.
- Neves, S.P., Lages, G.A., Brasilino, R.G., Miranda, A. W., 2015.** Paleoproterozoic accretionary and collisional processes and the built-up of the Borborema Province (NE Brazil): geochronological and geochemical evidence from the Central Domain. *Journal of South American Earth Sciences* 58, 165 – 187.
- Neves, S.P., Bruguier, O., Silva, J.M.R., Mariano, G., Silva Filho, A.F., Teixeira, C.M.L. 2015.** From extention to shortening: Dating the onset of the Brasiliano Orogeny in eastern Borborema Province (NE Brazil). *Journal of South American Earth Sciences* 58, 238-256.

- Neves, S.P.** 2015. Constraints from zircon geochronology on the tectonic evolution of the Borborema Province (NE Brazil): Widespread intracontinental Neoproterozoic reworking of a Paleoproterozoic accretionary orogeny. *Journal of South American Earth Sciences* 58, 150 – 164.
- Osako, L.**, 2005. Caracterização geológica da região entre as localidades de Paranatama e Curral novo, PE, porção centro-norte do Complexo Pernambuco-Alagoas, Província Borborema. Tese doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Osako, L.S., Castro, D.L., Fuck R.A., Castro, N. A., Pitombeira, J. P. A.** (2011). Contribuição de uma Gravimetria Transversal ao Estudo da Estruturação Litosférica na Porção Setentrional da Província Borborema, NE do Brasil. *Revista Brasileira de Geofísica. Sociedade Brasileira de Geofísica. ISSN 0102-261X.* 29(2): 309 – 329.
- Pearce, J. A.; Harris, N. B. W. e Tindle, A. G.**, 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks *Journal Petrology.*, 25:956-983.
- Peccerillo, A. & Taylor, S. R.**, 1976 Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamanu area, northern Turkey. *Contribution Mineralogy. Petrology.*, 58: 63-81.
- Poitrasson F, Chenery S & Shepperd TJ** (2000). Electron microprobe and LA-ICP-MS study of monazite hydrothermal alteration: implications for U-Th-Pb geochronology and nuclear ceramics. *Geochimica Cosmochimica Acta* 64: 3283-3297.
- Rogers, J.J.W.**, 1996. A history of continents in the past three billion years. *Journal of Geology* 104, 91–107.
- Sá, J.M., Bertrand, J.M. and Leterrier, J.**, 1997. Geocronologia U-Pb e geoquímica de ortognaisses Paleo- e Mesoproterozóicos da região de Taquaritinga - PE. In: S.N. Nordeste (Editor), 17 Simpósio de Geologia do Nordeste; Fortaleza, pp. 108-112.
- Sá, J.M., Bertrand, J.M., Leterrier, J. and Macedo, M.H.F.**, 2002. Geochemistry and geochronology of pre-Brasiliano rocks from the Transversal Zone, Borborema Province, Northeast Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 14, 851-866.
- Santos, E.J.**, 1995. O complexo granítico de Lagoa das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (PE), Província Borborema. Tese PhD, Universidade de São Paulo.
- Santos, E.J.**, 1996. Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema. In: S.N. Bahai-Sergipe (Editor), 39 Congr. Bras. Geol., Salvador, pp. 47-50.
- Santos, E.J., Oliveira, R.G. and Paiva, I.P.**, 1997. Terrenos no Domínio Transversal da Província Borborema: controles sobre acreção e retrabalhamento crustais ao sul do lineamento Patos. In: S.N. Nordeste (Editor), 17 Simp. Geol. Nordeste, Fortaleza, pp. 141-144.
- Santos, E.J., Nutman, A.P., and Brito Neves, B.B.**, 2004. Idades SHRIMP U-Pb do Complexo Sertânia: implicações sobre a evolução tectônica da zona transversal, Província Borborema. *Geol. USP Série. Científica.* 4, 1-12.

- Santos**, T.J.S., Fetter, A.H., Hackspacher, P.C., Van Schmus, W.R., Nogueira Neto, J.A., 2008. Neoproterozoic tectonic and magmatic episodes in the NW sector of Borborema Province, NE Brazil, during assembly of Western Gondwana. *Journal of South American Earth Sciences* 25, 271 e 284.
- 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
- Sial**, A. N., Ferreira, V. P., Brasilino, R. G., Pessoa, R. P., Torres, H. H. and Cruz, M. J. M., 1997. Hornblende and epidote chemistries and the emplacement of K-calc-alkalic plutons in the Alto Pajeú terrane, NE Brazil, V Cong. Bras. Geog., *atas...*, Salvador.
- Silva Filho**, A.F., Guimarães, I.P., Sampaio, M.A., and Luna, E.B.A. 1996, A super suite de granitóides ricos em K Neoproterozóicos tardi a pós –tectônicos da parte sul do Maciço PEAL; magmatismo intra-placa? In SBG ed., 39th Congresso Brasileiro de Geologia, Salvador, Brazil, Extended Abstract, v. 6, p. 318–320.
- Silva Filho**, A.F., Guimarães, I.P., and Luna, E.B.A., 1997b, Rb-Sr and Sm-Nd studies of the Neoproterozoic juvenile metaluminous Tanquinho complex, PEAL massif, NE Brazil, *in* SBGq ed., 4th Congresso Brasileiro de Geoquímica, Gramado, Brazil, Extended Abstract, v. 2, p. 466–467.
- Silva Filho**, A F ; Guimarães, I.P. and Van Schmus, W.R. 2001; Neoproterozoic lithospheric granite systems in the Pernambuco-Alagoas Complex, and their significance for evolution of the NE Brazil. *The Geological Society of America*, GSA Annual Meeting, Abstract ID: 26204.
- Silva Filho**, A.F., Guimaraes, I.P., Van Schmus, W.R., 2002. Crustal evolution of the Pernambuco-Alagoas complex, Borborema Province, NE Brazil: Nd isotopic data from Neoproterozoic granitoids. *Gondwana Research* 5, 409–422.
- Silva Filho**, A.F. Guimarães I.P, Ferreira VP, Armstrong R.A., Sial N.A. (2010). Ediacaran Águas Belas pluton, Northeastern Brazil: Evidence on age, emplacement. *Gondwana Research* 17:676–687.
- Silva Filho**, A.F., Guimarães, I.P., Van Schmus W.R., Dantas E., Armstrong R., Concentino L.M., Lima, D. (2013). Long-lived neoproterozoic high-K magmatism in the Pernambuco–Alagoas Domain, Borborema Province, northeast Brazil. *International Geology Review*. DOI:10.1080/00206814.2013.774156.
- Silva Filho**, A.F., Guimarães I.P, Van Schmus W.R, Armstrong R.A, Rangel, J.M.S., Osako, L.S., Cocentino, L.M., 2014. SHIMP U-Pb geochronology and Nd signatures of supracrustal sequences and orthogneiss constrain the Neoproterozoic evolution of the Pernambuco-Alagoas domain, Southern part of Borborema Province, NE Brazil. *International Journal Earth Science*. DOI 10.1007/s00531-014-1035-4.
- Silva**, J.M.R. and Mariano, G., 2000. Geometry and kinematics of the Afogados da Ingazeira shear zone, Northeast Brazil. *International Geology Review* 42, 86-95.
- Souza**, Z.S., et al., 2006. Eletron microprobe dating of monazite from high-T shear zones in the São José do Campestre Massif, NE Brazil. *Gondwana Research* 9, 441 e 455.

- Torquato**, J.R. and Cordani, U.G., 1981. Brazil-Africa geological links. *Earth-Science Reviews* 17, 155-176.
- Toteu**, S.F., Van Schmus, W.R., Penaye, J. and Michard, A., 2001. New U–Pb and Sm–Nd data from north-central Cameroon and its bearing on the pre-Pan African history of central Africa. *Precambrian Research* 108, 45-73.
- Trompette**, R. (1994) *Geology of Western Gondwana (2000-500 Ma)* Balkema, Rotterdam, 350p.
- Van Schmus**, W.R., Brito Neves, B.B., Hackspacher, P. and Babinski, M., 1995. U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, northeastern Brazil: initial conclusions. *Journal of South America Earth Sciences* 8, 267-288.
- Van Schmus**, W.R., Oliveira, E.P., Silva Filho, A.F., Toteu, S.F., Penaye, J., Guimarães, I.P., 2008. Proterozoic links between the Borborema province, NE Brazil, and the Central African Fold Belt. *Geological Society of London, Special Publication* 294, 69–99.
- Van Schmus** WR, Kozuch M, Brito Neves B.B. (2011). Precambrian history of the Zona Transversal of the Borborema Province, NE Brazil: insights from Sm–Nd and U–Pb geochronology. *Journal of South American Earth Science* 31:227–252.
- Vaucher**, A. and Egydio-Silva, M., 1992. Termination of a continental-scale strike-slip fault in partially melted crust: the West Pernambuco shear zone, northeast Brazil. *Geology* 20, 1007-1010.
- Vaucher**, A. et al., 1995. The Borborema shear zone system, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 8(3/4), 247-266.
- Whalen**, J.B., Carrie, K.L. and Chappell, B.W., 1987. A-type granites: geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 95, 407-419.
- Wiedenbeck**, M., Allé, P., Corfu, F., Griffin, W.L., Meier, M., Oberli, F., von Quadt, A., Roddick, J.C. and Spiegel, W. (1995). Three natural zircon standards for U-Th-Pb, Lu-Hf, trace element and REE analyses. *Geostandards Newsletter*, 19, 1-23.

| ANEXO I – TABELA 1A – coordenadas em UTM e litologia | | | | |
|---|-------------|-----------------|-----------------|--|
| Afloramento | Zona | Coord. E | Coord. N | Litologia |
| ZCPE 001 | 25 L | 262203 | 9103076 | Protomilonito de biotita anfibólio granito |
| ZCPE 002 | 25 L | 261746 | 9103424 | Milonito a ultramilonito de biotita anfibólio granito equigranular |
| ZCPE 003 | 25 L | 258847 | 9102768 | Protomilonito diorítico foliado com veio de quartzo estirado |
| ZCPE 004 | 25 L | 258715 | 9101274 | Protomilonito de ortognaisse com anfibólio equigranular médio |
| ZCPE 005 | 25 L | 259340 | 9101210 | Milonito de ortognaisse equigranular |
| ZCPE 006 | 25 L | 259315 | 9103196 | Protomilonito a milonito de granito inequigranular |
| ZCPE 007 | 25 L | 264915 | 9103278 | Protomilonito de granito equigranular |
| ZCPE 008 | 25 L | 264725 | 9103726 | Milonito de anfibólio granito médio/grosso |
| ZCPE 009 | 25 L | 264495 | 9103964 | Protomilonito de granito médio/grosso |
| ZCPE 010 | 25 L | 264170 | 9104478 | Milonito de granito equigranular |
| ZCPE 011 | 25 L | 258104 | 9103500 | Milonito a Ultramilonito de granito equigranular |
| ZCPE 012 | 25 L | 258332 | 9107614 | Protomilonito de ortognaisse granítico |
| ZCPE 013 | 25 L | 262671 | 9103922 | Ultramilonito de biotita anfibólio granito |
| ZCPE 014 | 25 L | 261787 | 9105602 | Ortognaisse granítico com pequeno dique pegmatítico |
| ZCPE 015 | 25 L | 267784 | 9102752 | Protomilonito de ortognaisse granítico (Datação) |
| ZCPE 016 | 25 L | 261222 | 9106716 | Milonito a ultramilonito de ortognaisse granítico bandado |
| ZCPE 017 | 25 L | 259698 | 9103880 | Milonito a ultramilonito de biotita anfibólio granito fino/médio |
| ZCPE 018 | 25 L | 259697 | 9103880 | Milonito a ultramilonito de granito fino/médio com porfiroclastos |
| ZCPE 019 | 25 L | 261682 | 9103226 | Milonito de granito equigranular médio |
| ZCPE 020 | 25 L | 263268 | 9101072 | Ortognaisse granítico equigranular (protomilonito) |
| ZCPE 021 | 25 L | 263191 | 9100824 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 022 | 25 L | 260465 | 9101824 | Ortognaisse bandado milonitizado e dique de basalto (Datação) |
| ZCPE 023 | 25 L | 248463 | 9100762 | Milonito de protólito ortognaissico do embasamento |
| ZCPE 024 | 25 L | 246302 | 9099430 | Milonito a ultramilonito de leucogranito |
| ZCPE 025 | 25 L | 253894 | 9105758 | Granito <i>sensu strictu</i> |

| | | | | |
|-----------------|------|--------|---------|--|
| ZCPE 026 | 25 L | 253854 | 9104866 | Milonito de protólito de composição granítica (embasamento) |
| ZCPE 027 | 25 L | 249025 | 9102322 | Milonito composição granítica (embasamento) |
| ZCPE 028 | 25 L | 245746 | 9104688 | Paragnaisse |
| ZCPE 029 | 25 L | 245560 | 9104928 | Quartzito |
| ZCPE 030 | 25 L | 248627 | 9107436 | Paragnaisse |
| ZCPE 031 | 25 L | 249327 | 9106872 | Paragnaisse |
| ZCPE 032 | 25 L | 263463 | 9101034 | Ortognaisse diorítico a granodiorítico |
| ZCPE 033 | 25 L | 263546 | 9100120 | Granito a duas micas |
| ZCPE 034 | 25 L | 263466 | 9099290 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 035 | 25 L | 263707 | 9098248 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 036 | 25 L | 266194 | 9098036 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 037 | 25 L | 266136 | 9099644 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 038 | 25 L | 365947 | 9100106 | Ortognaisse Granítico |
| ZCPE 039 | 25 L | 249093 | 9100016 | Protomilonito de granito médio |
| ZCPE 040 | 25 L | 250823 | 9099000 | Granito deformado |
| ZCPE 041 | 25 L | 252059 | 9101714 | Milonito a ultramilonito de granito com máfico/intermediária associada |
| ZCPE 042 | 25 L | 250697 | 9098734 | Ortognaisse de granito equigranular |
| ZCPE 043 | 25 L | 250973 | 9097070 | Ortognaisse granítico médio |
| ZCPE 044 | 25 L | 254490 | 9098406 | Ortognaisse granítico médio |
| ZCPE 045 | 25 L | 262775 | 9104590 | Milonito de granito |
| ZCPE 046 | 25 L | 263434 | 9104454 | Milonito de diorito |
| ZCPE 047 | 25 L | 256006 | 9102136 | Milonito de granito |
| ZCPE 048 | 25 L | 257371 | 9102296 | Milonito de diorito |
| ZCPE 049 | 25 L | 256972 | 9102374 | Protomilonito de diorito |
| ZCPE 050 | 25 L | 257449 | 9101866 | Milonito de granito |
| ZCPE 051 | 25 L | 257023 | 9101664 | Protomilonito |
| ZCPE 052 | 25 L | 257246 | 9100812 | Milonito de ortognaisse equigranular |

| | | | | |
|----------|------|--------|---------|--|
| ZCPE 053 | 25 L | 258162 | 9100536 | Ortognaisse de quartzo monzonito equigranular |
| ZCPE 054 | 25 L | 260639 | 9099415 | Granito a duas micas deformado |
| ZCPE 055 | 25 L | 260797 | 9099986 | Granito a duas micas deformado |
| ZCPE 056 | 25 L | 259894 | 9100080 | Ortognaisse |
| ZCPE 057 | 25 L | 249838 | 9098474 | Ortognaisse granítico bandado |
| ZCPE 058 | 25 L | 248379 | 9097092 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 059 | 25 L | 246934 | 9097196 | Ortognaisse diorítico a granodiorítico |
| ZCPE 060 | 25 L | 246605 | 9097222 | Ortognaisse diorítico a granodiorítico |
| ZCPE 061 | 25 L | 246079 | 9096860 | Granito |
| ZCPE 062 | 25 L | 246181 | 9097510 | Granito |
| ZCPE 063 | 25 L | 246388 | 9097710 | Granito |
| ZCPE 064 | 25 L | 247533 | 9097816 | Ortognaisse diorítico |
| ZCPE 065 | 25 L | 247086 | 9098288 | Granito com foliação magmática (Datação) |
| ZCPE 066 | 25 L | 265339 | 9103824 | Milonito de composição granítica |
| ZCPE 067 | 25 L | 268605 | 9104480 | Milonito a ultramilonito |
| ZCPE 068 | 25 L | 265986 | 9108078 | Ortognaisse do embasamento |
| ZCPE 069 | 25 L | 263503 | 9107324 | Ortognaisse do embasamento |
| ZCPE 070 | 25 L | 257749 | 9096806 | Milonito de Granito |
| ZCPE 071 | 25 L | 258342 | 9097190 | Milonito de granítico |
| ZCPE 072 | 25 L | 258597 | 9098296 | Paragnaisse |
| ZCPE 073 | 25 L | 259499 | 9099220 | Paragnaisse arcoseano |
| ZCPE 074 | 25 L | 258233 | 9099122 | Paragnaisse arcoseano |
| ZCPE 075 | 25 L | 258083 | 9099000 | Paragnaisse |
| ZCPE 076 | 25 L | 257220 | 9097614 | Ortognaisse granítico |
| ZCPE 077 | 25 L | 255544 | 9098468 | Granito sensu strictu |
| ZCPE 078 | 25 L | 251356 | 9107062 | Xisto intercalado com paragnaisse |
| ZCPE 079 | 25 L | 254621 | 9107484 | Milonito de metassedimento (xisto intercalado com paragnaisse) |

| | | | | |
|-----------------|------|--------|---------|--|
| ZCPE 080 | 25 L | 246817 | 9102026 | Protomilonito de composição granítica |
| ZCPE 081 | 25 L | 241970 | 9101092 | Milonito de composição granítica |
| ZCPE 082 | 25 L | 246321 | 9103606 | Paragnaisse intercalado com xisto |
| ZCPE 083 | 25 L | 245887 | 9104628 | Paragnaisse, quartzito e pegmatito |
| ZCPE 084 | 25 L | 245350 | 9105338 | Paragnaisse e pegmatito |
| ZCPE 085 | 25 L | 244828 | 9106158 | Paragnaisse, quartzito e pegmatito |
| ZCPE 086 | 25 L | 278759 | 9105506 | Milonito a ultramilonito de ortognaisse |
| ZCPE 087 | 25 L | 276832 | 9105666 | Milonito a ultramilonito de granito equigranular |
| ZCPE 088 | 25 L | 272197 | 9104732 | Milonito de ortognaisse |
| ZCPE 089 | 25 L | 272084 | 9105034 | Protomilonito a milonito de ortognaisse bandado |
| ZCPE 090 | 25 L | 270829 | 9104522 | Milonito bandado |
| ZCPE 091 | 25 L | 273875 | 9104370 | Milonito de ortognaisse |
| ZCPE 092 | 25 L | 274297 | 9104440 | Tectonito L-S de ortognaisse grosso |
| ZCPE 093 | 25 L | 274594 | 9104510 | Milonito de ortognaisse grosso |
| ZCPE 094 | 25 L | 277647 | 9105248 | Milonito de ortognaisse médio/grosso |
| ZCPE 095 | 25 L | 273823 | 9104720 | Milonito de ortognaisse médio/grosso |
| ZCPE 096 | 25 L | 272282 | 9104482 | Milonito de ortognaisse médio/grosso |
| ZCPE 097 | 25 L | 271887 | 9104994 | Ortognaisse bandado milonitizado |
| ZCPE 098 | 25 L | 271121 | 9104576 | Milonito bandado |
| ZCPE 099 | 25 L | 270717 | 9104894 | Milonito de granito grosso |
| ZCPE 100 | 25 L | 271986 | 9106998 | Milonito a ultramilonito de granito equigranular |
| ZCPE 101 | 25 L | 249854 | 9098508 | Milonito bandado |
| ZCPE 102 | 25 L | 265357 | 9103820 | Protomilonito a milonito |
| ZCPE 103 | 25 L | 265965 | 9103838 | Milonito de biotita anfibólio granito |
| ZCPE 104 | 25 L | 267349 | 9103532 | Milonito s-c de ortognaisse |
| ZCPE 105 | 25 L | 269285 | 9107466 | Milonito de paragnaisse |
| ZCPE 106 | 25 L | 269032 | 9105076 | Ortognaisse |

| | | | | |
|-----------------|------|--------|---------|---|
| ZCPE 107 | 25 L | 266273 | 9108230 | Muscovita Biotita Xisto milonitizado |
| ZCPE 108 | 25 L | 268135 | 9105138 | Biotita xisto milonitizado |
| ZCPE 109 | 25 L | 272128 | 9106216 | Milonito |
| ZCPE 110 | 25 L | 271376 | 9106640 | Granito |
| ZCPE-115 | 25L | 225525 | 9088130 | Granito porfirítico |
| ZCPE-119 | 25L | 225945 | 9094952 | Proto a milonito de granito |
| ZCPE-120 | 25L | 225595 | 9092224 | Granito com xenólitos dioríticos |
| ZCPE-121 | 25L | 228132 | 9089650 | Ortognaisse Granítico cinza |
| ZCPE-122 | 25L | 229882 | 9087168 | Muscovita Granito Isotrópico |
| ZCPE-123 | 25L | 230809 | 9083228 | Muscovita Granito |
| ZCPE-124 | 25L | 236672 | 9077632 | Granito grosso |
| ZCPE-125 | 25L | 240361 | 9076398 | Granito Cinza a amarelo |
| ZCPE-126 | 25L | 243508 | 9073202 | Ortognaisse Cinza |
| ZCPE-127 | 25L | 245388 | 9071310 | Ortognaisse granítico médio |
| ZCPE-128 | 25L | 246363 | 9069566 | Dique de pegmatítico de aproximadamente 50m de largura |
| ZCPE-129 | 25L | 268461 | 9047644 | Álcali-Feldspato Granito |
| ZCPE-130 | 25L | 266741 | 9047270 | Álcali-Feldspato Granito |
| ZCPE-131 | 25L | 258026 | 9057546 | Granito grosso cinza rosado |
| ZCPE-132 | 25L | 257990 | 9057918 | Granito médio |
| ZCPE-133 | 25L | 256862 | 9058694 | Granito cinza |
| ZCPE-134 | 25L | 255788 | 9061864 | Granito porfirítico |
| ZCPE-141 | 25L | 232606 | 9097514 | Ultramilonito fino, coloração alaranjada, composição não definida |
| ZCPE-142 | 25L | 228904 | 9096504 | Ultramilonito de composição variada, enxame de diques |
| ZCPE-152 | 25L | 234583 | 9099888 | Paragnaisse arcoseano de coloração branca |
| ZCPE-153 | 25L | 233929 | 9100160 | Ultramilonito de paragnaisse com diques paralelos à foliação |
| ZCPE-154 | 25L | 231056 | 9102522 | Protomilonito de Paragnaisse com granada |
| ZCPE-155 | 25L | 230184 | 9102954 | Milonito de protólito metassedimentar (paragnaisse e/ou xisto) |

| | | | | |
|-----------------|-----|--------|---------|---|
| ZCPE-156 | 25L | 234431 | 9103554 | Sequência metassedimentar (Granada-biotita-xisto e paragnaisse) |
| ZCPE-157 | 25L | 235763 | 9102904 | Paragnaisse milonitizado com diques pegmatíticos concordantes |
| ZCPE-158 | 25L | 237215 | 9102342 | Milonito de composição de paragnaisse |
| ZCPE-159 | 25L | 238037 | 9102718 | Milonito de sequência metassedimentar |
| ZCPE-160 | 25L | 239889 | 9102740 | Muscovita-quartzito deformado pela ZCPE |
| ZCPE-161 | 25L | 242056 | 9100094 | Protomilonito de paragnaisse |
| ZCPE-162 | 25L | 243718 | 9099108 | Milonito composição não definida, muito intemperizado |
| ZCPE-163 | 25L | 244268 | 9098094 | Ultramilonito de composição granítica |
| ZCPE-164 | 25L | 234964 | 9096950 | Milonito de composição variada (porção diorítica) |
| ZCPE-165 | 25L | 234506 | 9098720 | Milonito de sheet de granito no xisto |
| ZCPE-166 | 25L | 230597 | 9098046 | Milonito de paragnaisse |
| ZCPE-167 | 25L | 229602 | 9097944 | Milonito de protólito paragnaisse |
| ZCPE-168 | 25L | 226439 | 9098426 | Protomilonito de sequência metassedimentar (paragnaisse) |
| ZCPE-169 | 25L | 225337 | 9098512 | Milonito de sequência metassedimentar (paragnaisse) |
| ZCPE-170 | 25L | 226976 | 9099944 | Paragnaisse milonitizado |
| ZCPE-171 | 25L | 228319 | 9105632 | Biotita muscovita xisto deformado pela ZCPE |
| ZCPE-172 | 25L | 228547 | 9107392 | Biotita muscovita xisto |
| ZCPE-173 | 25L | 229492 | 9106848 | Granada-biotita-xisto |
| ZCPE-174 | 25L | 231033 | 9105140 | Granada-biotita-xisto |
| ZCPE-175 | 25L | 237762 | 9097936 | Milonito intemperizado |
| ZCPE-176 | 25L | 238748 | 9098014 | Ultramilonito de composição granítica |
| ZCPE-177 | 25L | 240205 | 9098030 | Ultramilonito de composição granítica |
| ZCPE-178 | 25L | 278752 | 9105496 | Milonito de composição granítica S-C |
| ZCPE-179 | 25L | 276825 | 9105680 | Protomilonito de composição granítica |
| ZCPE-180 | 25L | 276593 | 9106190 | Cobertura sedimentar (dentro do contexto milonítica) |
| ZCPE-181 | 25L | 276595 | 9104656 | Cobertura sedimentar (dentro do contexto milonítica) |
| ZCPE-182 | 25L | 275801 | 9105932 | Ultramilonito de composição granítica |

| | | | | |
|-----------------|-----|---------|---------|--|
| ZCPE-183 | 25L | 271223 | 9104572 | Milonito a ultramilonito de granito a diorito |
| ZCPE-184 | 25L | 269895 | 9105372 | Cobertura sedimentar (dentro do contexto milonítica) |
| ZCPE-185 | 25L | 274459 | 9104508 | Protomilonito de granito |
| ZCPE-192 | 25L | 224637 | 9097406 | Ortognaisse cinza médio deformado |
| VIT-001 | 25L | 0226266 | 9091506 | Ortognaisse granítico de granulação média |
| VIT-002 | 25L | 0229757 | 9087396 | Granito a duas micas cinza, granulação média com foliação magmática |
| VIT-003 | 25L | 0226739 | 9078316 | Granito a duas micas, granulação média/grossa, foliação magmática |
| VIT-004 | 25L | 0232802 | 9074308 | Ortognaisse granítico com cumulos de anfibólio (Datação) |
| VIT-005 | 25L | 0226099 | 9069388 | Ortognaisse com anfibólio |
| VIT-006 | 25L | 0225576 | 9068210 | Ortognaisse com anfibólio |
| VIT-007 | 25L | 0224473 | 9066544 | Ortognaisse granítico bandado, fora da área de estudo (Datação) |
| VIT-008 | 25L | 0225711 | 9078730 | Ortognaisse deformado pela transcorrência |
| VIT-009 | 25L | 0224976 | 9078780 | Milonito de granito, granulação média, com cristais sigmoidais dextrais. |
| VIT-010 | 25L | 0225066 | 9065108 | Ortognaisse com bandamento composicional |
| VIT-011 | 25L | 0225926 | 9065459 | Ortognaisse granítico com anfibólio |
| VIT-012 | 25L | 0228694 | 9078257 | Biotita granito com trama magmática |
| VIT-013 | 25L | 0230180 | 9079129 | Granito isotrópico, granulação média (Datação) |
| VIT-014 | 25L | 0228489 | 9069400 | Ortognaisse granítico rico em quartzo, com foliação média (Datação) |
| VIT-015 | 25L | 0228737 | 9068761 | Ortognaisse granítico, rico em K-F, (não datado) |
| VIT-016 | 25L | 0228995 | 9068432 | Ortognaisse granítico bandado, granulação média/grossa (Datação) |
| VIT-017 | 25L | 0229648 | 9070010 | Biotita-granito isotrópico de granulação média |
| VIT-018 | 25L | 0230329 | 9069046 | Ortognaisse granítico de granulação média (Datação) |
| VIT-019 | 25L | 0230541 | 9067495 | Ortognaisse bandado com critérios cinemáticos dextrais |
| VIT-020 | 25L | 0231169 | 9065526 | Ortognaisse granítico, granulação média/grossa (Datação) |
| VIT-021 | 25L | 0231021 | 9065237 | Ortognaisse bandado, granulação média |
| VIT-022 | 25L | 0230980 | 9065111 | Granito porfirítico com foliação magmática para NE (40Az) |
| VIT-023 | 25L | 0229821 | 9063500 | Granito com foliação de alto ângulo (Datação) |

| | | | | |
|----------------|-----|---------|---------|--|
| VIT-024 | 25L | 0229427 | 9061865 | Ultramilonito de ortognaisse bandado (Datação) |
| VIT-025 | 25L | 0227189 | 9061029 | Ultramilonito de ortognaisse bandado de granulação fina/média |
| VIT-026 | 25L | 0244288 | 9063900 | Ortognaisse granítico |
| VIT-027 | 25L | 0246701 | 9069375 | Ortognaisse granítico bandado (Datação) |
| VIT-028 | 25L | 0232761 | 9074267 | Ortognaisse milonitizado de granulação média/grossa |
| VIT-029 | 25L | 0228274 | 9095783 | Ultramilonito de granito de granulação média |
| VIT-030 | 25L | 0241546 | 9105281 | Gnaissse bandado Migmatítico (Datação) |
| VIT-031 | 25L | 0244576 | 9113233 | Paragnaisse arcoseano (Datação) |
| VIT-032 | 25L | 0245380 | 9113771 | Gnaissse Migmatítico com foliação de alto ângulo |
| VIT-033 | 25L | 0245825 | 9114302 | Gnaissse Migmatítico de composição granítica (Datação) |
| VIT-034 | 25L | 0248695 | 9114062 | Paragnaisse arcoseano (Datação) |
| VIT-035 | 25L | 0249385 | 9109590 | Paragnaisse arcoseano (Datação) |
| VIT-036 | 25L | 0249140 | 9099937 | Ortognaisse bandado milonitizado (enxame de diques) |
| VIT-037 | 25L | 0252491 | 9077763 | Ortognaisse deformado granítico de granulação média (Datação) |
| VIT-038 | 25L | 0251866 | 9081527 | Granito granulação média deformado |
| VIT-039 | 25L | 0251987 | 9082426 | Biotita-granito isotrópico de granulação média e coloração rósea |
| VIT-040 | 25L | 0250325 | 9090315 | Biotita-granito homogêneo de granulação média |
| VIT-041 | 25L | 0249386 | 9090962 | Protomilonito de granito (Datação) |
| VIT-042 | 25L | 0250260 | 9095141 | Biotita anfibólio granito deformado com granulação média e coloração rósea |

| TABELA 1B – Medidas das foliações e lineações associadas | | |
|---|--|----------------------|
| AFLORAMENTO | FOLIAÇÃO | LINEAÇÃO |
| ZCPE-001 | 70Az/70°/160Az; 60Az, 70°/150Az; 72Az, 55°/162 | 8°/76°, sub-hor/90Az |
| ZCPE-002 | 61Az/72°/151Az | 08°/77Az |
| ZCPE-003 | 70Az/80°/340Az; | 0°/68 |
| ZCPE-004 | 62Az, 74°/152Az | 11°/63Az |

| | | |
|-----------------|--|---------------------------|
| ZCPE-005 | Pouco clara | 13°/65Az |
| ZCPE-006 | C - 255Az/70°/165Az, 258Az/55/168 e S - 244Az/60°/154Az, | 2°/245Az |
| ZCPE-007 | 75Az/84°/165Az | |
| ZCPE-008 | 82Az/60°/172Az | 11°/82Az |
| ZCPE-009 | 76Az/72°/166Az (S), 105Az (C) | |
| ZCPE-010 | 85Az/74°/175Az; C:108Az, 78°/198 | |
| ZCPE-011 | 68Az/70°/158Az | 1°/250Az; 68Az/sub-horiz. |
| ZCPE-012 | 40Az/50°/130Az | |
| ZCPE-013 | C:270Az/sub-vert.; S: 258Az/70°/168Az | |
| ZCPE-014 | 265Az | |
| ZCPE-015 | 262Az/sub-vert | 05°/82Az |
| ZCPE-016 | 60/78°/330Az; 70Az, 72°/340Az | 21°/60Az; 5/60Az |
| ZCPE-017 | 85Az/72°/175Az | 10°/270Az |
| ZCPE-018 | 61Az/50°/151Az | |
| ZCPE-019 | 72Az/72°/162Az (S), 78Az C | |
| ZCPE-020 | 65Az/60°/335Az | |
| ZCPE-021 | 75Az/78°/345Az | |
| ZCPE-022 | 302Az, 15°/212Az; 65Az/88°/155Az | 03°/63Az |
| ZCPE-023 | 185Az/75°/95Az | 10°/185Az |
| ZCPE-024 | 70Az/75°/160Az; 60Az, 59°/150Az; C: 97Az, 60°/07Az | |
| ZCPE-025 | 290Az/Sub-vert. | |
| ZCPE-026 | 50Az/60°/320Az(S) | |
| ZCPE-027 | 90Az/63°/0Az e 85Az/22°/355Az | 08°/90Az |
| ZCPE-029 | 55Az/52°/145Az | 7°/75Az |
| ZCPE-030 | 38Az/34°/128Az | |
| ZCPE-031 | 85Az/82°/175Az | |
| ZCPE-032 | 65Az/57°/335Az | |

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| ZCPE-038 | 65Az/61°/155Az | |
| ZCPE-039 | 250Az/83°/160Az(milonito); 70Az, 54°/160Az (xisto) | 7°/250Az |
| ZCPE-041 | 265Az/70°/175Az | 09°/256Az |
| ZCPE-042 | 54Az/62°/144Az | |
| ZCPE-043 | 60Az/80°/150Az | |
| ZCPE-045 | 75Az/82°/165Az | |
| ZCPE-046 | 250Az/74°/140Az | 14°/97Az |
| ZCPE-047 | 84Az/54°/174Az | 10°/260Az |
| ZCPE-048 | 65Az/72°/155Az | |
| ZCPE-049 | 255Az/80°/165Az | 0°/255Az |
| ZCPE-050 | 70Az/40°/160Az | |
| ZCPE-051 | 72Az/45°/162Az | |
| ZCPE-052 | 58Az/45°/148Az | |
| ZCPE-057 | 251Az/41°/161Az | |
| ZCPE-058 | 234Az | |
| ZCPE-059 | 65Az/65°/155Az | |
| ZCPE-060 | 60Az/74°/150Az | |
| ZCPE-061 | 240Az | |
| ZCPE-062 | 65AZ/51°/155Az | 04°/70Az |
| ZCPE-065 | 70Az/60°/160Az | |
| ZCPE-066 | 80Az/85°/70Az | |
| ZCPE-067 | 255Az/70°/345Az | |
| ZCPE-068 | 85Az/sub-vert. | |
| ZCPE-069 | 255Az/74°/345Az | |
| ZCPE-070 | 230Az | |
| ZCPE-071 | 300Az/40°/30Az | |
| ZCPE-072 | Não insitu | |

| | | |
|-----------------|--|--------------------|
| ZCPE-073 | 90Az/61°/180Az | |
| ZCPE-075 | 240Az | |
| ZCPE-076 | 225Az/75°/135Az | |
| ZCPE-077 | 240Az/62°/130Az | |
| ZCPE-079 | 50Az/78°/140 | 11°/355Az |
| ZCPE-080 | 35Az/53°/125Az; 45Az/73°/135;45Az/53°/135Az | 10°/40Az; 15°/220 |
| ZCPE-081 | 80Az/74°/170Az; 80Az/80°/350Az; 80Az/80°/170Az | 50°/90Az |
| ZCPE-082 | Não insitu | |
| ZCPE-083 | 235Az/88°/145Az | 80°/320Az |
| ZCPE-084 | 60Az/50°/150Az | |
| ZCPE-085 | 40Az/25°/130Az | |
| ZCPE-086 | 84Az/84°/174Az; 95Az, 72°/185Az | 17°/264°; 4°/275Az |
| ZCPE-087 | 82Az, vertical | |
| ZCPE-088 | 80Az, 67°/170Az; C':110Az, 76°/200Az | |
| ZCPE-089 | 82Az, 75°/352Az | 10°/268Az |
| ZCPE-090 | 81Az, 58°/171Az | 10°/86Az |
| ZCPE-091 | 85Az, 75°/175Az | 8°/86Az |
| ZCPE-092 | 90Az, 24°/180Az | 17°/260Az |
| ZCPE-093 | 70Az, 59°/160Az | 2°/248Az |
| ZCPE-094 | 83Az, 74°//173Az | |
| ZCPE-095 | 85AZ, 49°/175Az | |
| ZCPE-096 | 92Az, 74°/182Az | 11°/270Az |
| ZCPE-097 | 95Az, 44°/185Az | 4°/264Az |
| ZCPE-098 | 75AZ, 73°SE | 7°/252Az |
| ZCPE-099 | 76Az, 66°/166Az; C':103Az | |
| ZCPE 100 | 87Az, 80°/177Az | 5°/276Az |
| ZCPE 101 | 60Az, 67°/150Az; C:278Az, 67°/188Az | |

| | | |
|-----------------|--|--------------------|
| ZCPE 102 | 258Az, 66°/168 | 1°/261Az |
| ZCPE 103 | 260Az, 77°/170Az; C:101Az, 72°/11Az | |
| ZCPE 105 | 254Az, 54°/344Az; C:264Az, 78°/174Az | |
| ZCPE-121 | 45Az, 57°/13Az | |
| ZCPE-122 | 45Az, 75°/135 | |
| ZCPE-125 | 58Az, 56°/148Az | |
| ZCPE-126 | 85Az, 35°/175Az | |
| ZCPE-141 | 65Az, 52°/155Az; 70Az, 55°/160Az | 25°/70Az; 20°/70Az |
| ZCPE-142 | 85Az, 70°/175Az; 40Az, 50°/130Az | 32°/255Az |
| ZCPE-153 | 60Az, sub-vertical; 85Az, 80°/175Az; 65Az, 70°/155Az | |
| ZCPE-154 | 50Az, 50°/140Az; 45Az, 42°/135Az | |
| ZCPE-155 | 48Az, 60°/138Az; 55Az, 60°/145Az, 62Az, 58°/152 | |
| ZCPE-156 | 68Az, 65°/ 338 | |
| ZCPE-157 | 30Az/sub-vert | |
| ZCPE-158 | 60Az/SE | |
| ZCPE-159 | 65Az/Sub-vertical | |
| ZCPE-160 | 55Az, 83°/335Az | |
| ZCPE-161 | 75Az | |
| ZCPE-162 | 75Az | |
| ZCPE-163 | 60Az, 65°/330Az | |
| ZCPE-164 | 35Az, 57°/125Az | |
| ZCPE-165 | 65Az/Sub-vert; 55Az, 75°/NW; | 5°/50Az |
| ZCPE-166 | ~65Az | |
| ZCPE-167 | 55Az, 70°/325Az | |
| ZCPE-168 | 45Az, 48°/35Az | |
| ZCPE-169 | 55Az, 75°/145Az | |
| ZCPE-170 | 40Az, 64°/130Az | |

| | | |
|-----------------|---|-------------------|
| ZCPE-171 | 40Az, 70°/130Az | |
| ZCPE-172 | 47Az, 30°/137; 22Az, 41° 112Az; 38Az, 35°/128; 32Az, 30°/122Az | 29°/ 102Az |
| ZCPE-173 | 30Az, 30°/120Az; 40Az, 36°/130Az; 46Az, 32°/136Az; 30Az, 34°/120Az; | |
| ZCPE-174 | 35Az, 61°/125Az | |
| ZCPE-175 | 70Az | |
| ZCPE-176 | 70Az/ sub-vert | |
| ZCPE-178 | 85Az, 73°/175; 90Az, 82°/180Az | 3°/85Az; 3°/90Az |
| ZCPE-179 | 85Az, 66°/175 | |
| ZCPE-182 | 90Az/sub-vert | |
| ZCPE-183 | 85Az, 65°/175Az; 82Az, 60°/172 | 5°/250Az; 5°/82Az |
| ZCPE-185 | 80Az, 50°/350Az; 65, 60°/340 | |
| VIT-001 | Não foi observada claramente em campo | - |
| VIT-002 | 78Az,45°,348Az | |
| VIT-003 | 120Az,48°,210Az | |
| VIT-004 | 76Az,59°,166Az | |
| VIT-007 | 10Az,35°,100Az; 8°,32°,98Az | 25°,56Az |
| VIT-008 | 80Az,40°,170 (magmática) | |
| VIT-009 | 77Az,76°,166Az | 9°,82Az |
| VIT-010 | 70Az | |
| VIT-011 | 98Az,47°,188Az | |
| VIT-013 | 55Az (magmática) | |
| VIT-016 | 42Az,71°,122Az | 16°,44Az |
| VIT-019 | 25Az,74°,115Az | |
| VIT-021 | 110Az,52°,20Az | |
| VIT-022 | 40Az (magmática) | |
| VIT-023 | 50Az,73°,325Az; 50Az,45°,320 | 12°/60Az |
| VIT-024 | 52Az,79°,332Az; 70Az,80°,340Az; 60AZ,74°,150Az | 6°,60Az |

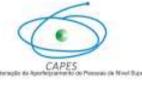
| | | |
|----------------|---|----------|
| VIT-025 | 70Az,65°,160Az. 55Az | 29°,77 |
| VIT-027 | 85Az | |
| VIT-028 | 70Az,56°,160Az; 80Az,70°,170Az | |
| VIT-029 | 62Az,70°,152Az | 15°,70Az |
| VIT-030 | 345Az,76°,40; 10Az,76°,40 | 4°,145 |
| VIT-031 | 48Az,75°,138Az | |
| VIT-032 | 120Az,71°,210Az | |
| VIT-033 | 130Az,70°,220Az; 90Az,84°,180Az; 60Az,89°,330Az; 85Az,27°,350Az | 2°,60Az |
| VIT-034 | 65Az,36°,155Az; 70Az,42°,160Az | |
| VIT-035 | 5Az,70°,95Az; | |
| VIT-036 | 85Az,40°,175Az | |
| VIT-037 | 4Az,34°,274Az | |
| VIT-038 | 72Az,12°,342Az | |
| VIT-041 | 74Az,75°,164Az; 72Az,77°,162Az; 72Az,80°,162Az | 7°,75Az |

ANEXO II – MAPA GEOÓGICO-ESTRUTURAL DA ÁREA DE ESTUDO

ANEXO III – MAPA DE PONTOS DA ÁREA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS



REGIÃO NORDESTE

MAPAS AEREOGEOFÍSICOS

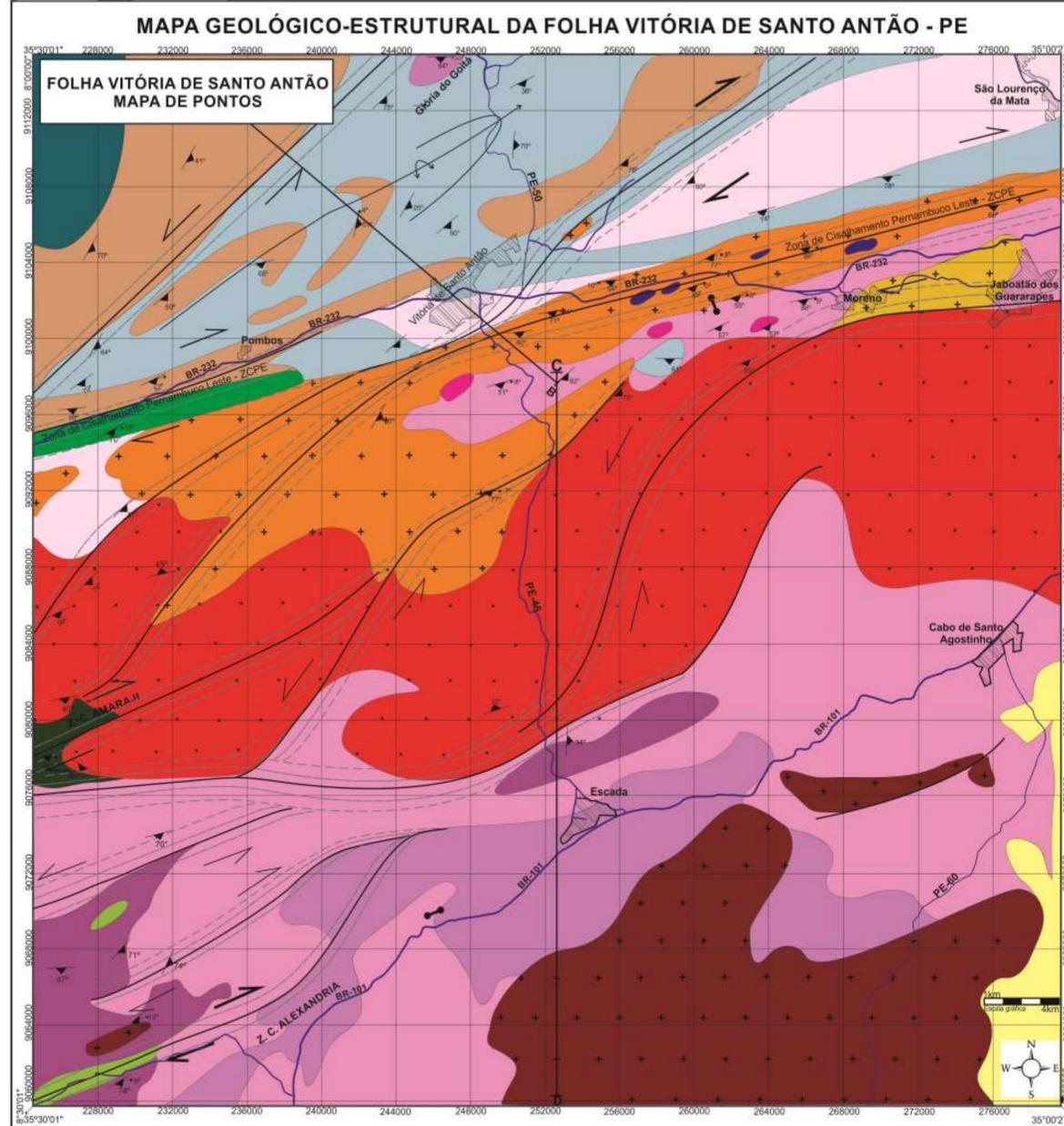
TERNÁRIO (Th - K - U)

CANAL DE POTÁSSIO - Th

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

| | | |
|-----------------------|---|------------------------|
| MI - 1291 | LIMDEIRO MI - 1292 | ITAMARACA MI - 1293 |
| CARIARIU MI - 1376 | FOLHA VITÓRIA DE SANTO ANTÃO MI - 1371 | RECIFE MI - 1372 |
| MI - 1448 | SERINHANHEM MI - 1371 | OLINDO ALBERTO |

Mapa Geológico-Estrutural da Folha Vitória de Santo Antão
Doutoranda: Cristiane Marques de Lima Teixeira
Orientador: Sérgio Pacheco Neves
Coorientador: Gorki Mariano
Recife, julho de 2015



LEGENDA

LITOLOGIA

- Cobertura sedimentar Fanerozoica
- NEOPROTEROZOICO (EDIACARANO)**
 - Dique de basalto
 - Enxame de Diques
 - Plúton Gravata -560 Ma
 - Biotita-Anfibólio-Granito (pequenos corpos máficos/intermediários)
 - Plúton Chã Grande Granito a duas micas (-566 Ma)
 - Plúton Guarany (-573 Ma)
 - Granitos no sul da área -581 Ma Granito granulação grossa
 - Ortognaisse Amaraí -600 Ma composição granítica
 - Ortognaisse Tranquilidade -630 Ma de composição granítica
- NEOPROTEROZOICO (CRIOGENIANO)**
 - Ortognaisse Alexandria -645 Ma composição granítica a diorítica
 - Ortognaisse Altinho -657 Ma (com pequenos corpos máficos/intermediários)
 - Complexo Surubim -680 - 650 Ma**
 - Granada-biotita-xisto
 - Paragnaisse quartzo-feldspático
- NEOPROTEROZOICO (TONIANO)**
 - Ortognaises Escada e Glória do Goitá
 - Ortognaises graníticos e graníticos migmatizados (- 870 Ma)
- MESOPROTEROZOICO**
 - COMPLEXO METANORTOSÍTICO DE PASSIRA**
- PALEOPROTEROZOICO**
 - RIACIANO -2,1 Ga
 - Embamento (Ortognaisse Vitória e São Lourenço)
 - Ortognaises graníticos bandados

Convenções geológicas

- Direção Folição/Lineação
- Faixa milonítica rejeito direcional dextral
- Faixa milonítica rejeito direcional sinistral
- zona de cisalhamento
- zona de cisalhamento inferida
- Gradiente de deformação
- Traço axial de dobra antiforme invertida
- Contatos

Convenções cartográficas

Rede viária

- Rodovias nacionais
- Vias estaduais

Localidades

- Municípios

