

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**Os "granitos clássicos" de Almeida *et al.* (1967) na Província Borborema (NE do Brasil):
revisão de dados geocronológicos**

Monografia - Trabalho de Formatura 24/14

FABRÍCIO CAMARGO PEREIRA

SÃO PAULO
2024

**Os "granitos clássicos" de Almeida *et al.* (1967) na Província Borborema (NE do Brasil):
revisão de dados geocronológicos**

FABRÍCIO CAMARGO PEREIRA

Monografia apresentada para a disciplina
0440500 - Trabalho de Formatura (2024) sob
orientação de:

Profa. Dra. Maria Helena Bezerra Maia de
Hollanda (Orientadora) - Departamento de
Mineralogia e Geotectônica (GMG) do Instituto de
Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-
USP)

SÃO PAULO
2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, este projeto não teria sido possível se não fosse pela minha orientadora, Maria Helena, por ter tido a paciência de tirar minhas dúvidas (por mais básicas que fossem) por conta de muitas lacunas deixadas em meu ensino durante a pandemia. Agradeço imensamente pela parceria que fizemos este ano e por ter me apresentado o magnífico universo dos granitóides da Borborema.

Também agradeço à minha família, meus pais, irmãos, Francisca e Talita por terem me acompanhado até aqui. E a Luna, minha cadela, por ter ficado ao meu lado (dormindo) enquanto eu virei noites escrevendo e apagando textos.

Faço um agradecimento também ao pessoal do LSP (Vasco e Dayvidson) pelo auxílio e orientação com a separação das amostras, e especialmente a Samuel, que esteve ao meu lado me guiando e me ajudando a não me perder na organização e início das etapas de preparação no laboratório.

Também agradeço a Alana e Dinarte por terem me ajudado com a aquisição de bibliografia e também pela companhia feita durante a etapa de datação no SHRIMP. Também agradeço aos funcionários do CPGeo pelo auxílio prestado durante as análises.

Agradeço em especial a Gabriela (Chorão) por além de ser uma grande amiga, ter me auxiliado durante a etapa de descrição microscópica das amostras, me ensinando um pouquinho como funciona a mineralogia no universo dos granitos.

Aos meus amigos que me acompanham desde o início da graduação, só posso dizer: chegamos até o final! Foi um prazer imenso ter dividido meus últimos cinco anos com pessoas tão incríveis quanto vocês, me trazendo com carinho memórias tão afetivas dos trabalhos de campo, dos rolês e da parceria de sempre. Por isso, agradeço imensamente a Catarina (Ypióca), Emili (Bongô), Laila (Pistola), Lara (Vampira), Lívia (Jubilau), Maria Eduarda (Laika), Sheillinha e Suellen. Não teria conseguido chegar até aqui sem a companhia de vocês.

Faço também um agradecimento de coração a todas as pessoas que estiveram ao meu lado durante a graduação e especialmente em seu último ano, tornando meu último ano nesse instituto num período mais leve. Pelo alívio cômico dos meus dias, Agradeço à Bárbara (Trops), minha grande amiga, a Maíra (Halls) e ao Winícius. Pelas conversas da tarde na biblioteca em momentos de pânico acadêmico, agradeço a Tirzah (Pomba) e também à Gabriella (Morfina) pelos cafezinhos na cantina da Bio. Também devo citar aqui Aline, Andreia (Seis), Carla Félix, Sofia (Afetadah), Amanda (Bussanha), Mariana (Míope), Xoppz, Ícaro, Wesley (Jay-Z), Jota, Mell, Carol Nunes, Gabrielle (Fuinha), Igor (Askov), Lubi, Cecília (Piruleta), Clara (Juliette), Henrique e a todos os outros que fizeram parte da minha trajetória até aqui. Muito obrigado por terem feito parte de um pouquinho da minha história.

RESUMO

O extenso magmatismo granítico é uma das características mais marcantes da Província Borborema (NE do Brasil), uma entidade tectônica cuja formação esteve relacionada aos processos de convergência e colisão da Orogenia Brasileira, no Neoproterozoico. Como resultado dos processos orogênicos, um amplo espectro de rochas granitoides com afinidades geoquímicas distintas é reconhecido na forma de batólitos, *stocks* e diques, expostas ao longo de toda a província. A primeira tentativa de estabelecer uma cronologia para o magmatismo brasileiro esteve baseada em dados K-Ar e Rb-Sr e no caráter pré-, sin-, tardi- e pós-tectônico, publicados na década de 60. Essa iniciativa designou as suítes graníticas *tipo* (i) Conceição (granodioritos-tonalitos cálcio-alcálicos); (ii) Itaporanga (granitóides cálcio-alcálicos de alto K porfiríticos); (iii) Catingueira (granitóides peralcalinos supersaturadas em sílica); (iv) Itapetim (granitóides cálcio-alcálicos de alto K porfiríticos); (v) Meruoca (granitóides alcálicos). Mais adiante, na década de 2000, duas novas suítes - São João do Sabugi (gabros e dioritos shoshoníticos) e Dona Inês (granitóides cálcio-alcálicos de alto K equigranulares). Amostras representativas de cada suíte foram datadas pelo método U-Pb *in situ* em zircão (SHRIMP e LA-MC-ICPMS) cujos resultados foram integrados com outros dados da literatura para posicioná-las da seguinte forma: i) Conceição (ca. 627-612 Ma); ii) Itaporanga (ca. 600-560 Ma; neste trabalho, a amostra do local-tipo onde foi designada a suíte tem idade de 576 ± 3 Ma); iii) Catingueira (ca. 600-590 Ma; aqui datado em ca. 586 Ma); iv) Itapetim (ca. 622 Ma); v) São João do Sabugi (ca. 600-588 Ma, dados da literatura); vi) Dona Inês (ca. 574 Ma - deste trabalho, até ca. 527 Ma conforme dados da literatura). A suíte Meruoca é possivelmente a última manifestação da granitogênese brasileira na Província Borborema.

Palavras-chave: Província Borborema, U-Pb SHRIMP, Granitogênese, Orogenia Brasileira, Petrografia

ABSTRACT

The extensive granitic magmatism is one of the most striking features of the Borborema Province (NE Brazil), a tectonic entity whose formation was related to the convergence and collision processes of the Brasiliano Orogeny in the Neoproterozoic. As a result of the orogenic processes, a wide spectrum of granitoid rocks with distinct geochemical affinities is recognized in the form of batholiths, stocks and dikes, exposed throughout the province. The first attempt to establish a chronology for the Brasiliano magmatism was based on K-Ar and Rb-Sr data and on the pre-, syn-, late- and post-tectonic character, published in the 1960s. This initiative designated the granitic suites type (i) Conceição (calcium-alkaline granodiorites-tonalites); (ii) Itaporanga (calcium-alkaline high-K porphyritic granitoids); (iii) Catingueira (silica-supersaturated peralkaline granitoids); (iv) Itapetim (porphyritic high-K calc-alkaline granitoids); (v) Meruoca (alkaline granitoids). Later, in the 2000s, two new suites were identified: São João do Sabugi (shoshonitic gabbros and diorites) and Dona Inês (equigranular high-K calc-alkaline granitoids). Representative samples from each suite were dated by the in situ U-Pb method on zircon (SHRIMP and LA-MC-ICPMS), and the results were integrated with other literature data to position them as follows: i) Conceição (ca. 627-612 Ma); ii) Itaporanga (ca. 600-560 Ma; in this work, the sample from the type site where the suite was designated is aged 576 ± 3 Ma); iii) Catingueira (ca. 600-590 Ma; here dated at ca. 586 Ma); iv) Itapetim (ca. 622 Ma); v) São João do Sabugi (ca. 600-588 Ma, literature data); vi) Dona Inês (ca. 574 Ma - from this work, to ca. 527 Ma according to literature data). The Meruoca suite is possibly the last manifestation of Brasiliano granitogenesis in the Borborema Province.

Keywords: Província Borborema, U-Pb SHRIMP, Granitogênese, Brasiliano Orogeny, Petrography

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVO E METAS.....	8
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
3.1 Granitoides <i>tipo</i> Conceição.....	10
3.2 Granitoides <i>tipo</i> Itapetim.....	10
3.3 Granitoides <i>tipo</i> Itaporanga.....	11
3.4 Granitos <i>tipo</i> Dona Inês.....	12
3.5 Granitoides <i>tipo</i> Catingueira.....	13
3.6 Granitoides <i>tipo</i> São João do Sabugi.....	13
3.7 Granitos <i>tipo</i> Meruoca.....	14
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
4.1 Preparação mecânica para recuperação de zircão.....	16
4.2 Datação U-Pb <i>in situ</i> em zircão.....	18
5. RESULTADOS OBTIDOS.....	19
5.1 Descrição petrográfica das amostras estudadas.....	19
5.1.1 Granitoides <i>tipo</i> Conceição.....	19
5.1.2 Granitoides <i>tipo</i> Itapetim.....	22
5.1.3 Granitos <i>tipo</i> Itaporanga.....	23
5.1.4 Granitos <i>tipo</i> Catingueira.....	24
5.1.5 Granitos <i>tipo</i> Dona Inês.....	25
5.2 Datação U-Pb em zircão.....	26
5.2.1 Descrição dos cristais de zircão analisados.....	26
5.2.2 Idades U-Pb.....	28
6. DISCUSSÕES.....	36
6.1 Os grupos clássicos de Almeida et al. (1967) - Conceição e Itaporanga.....	36
6.2 O <i>tipo</i> Itapetim.....	39
6.3 O <i>tipo</i> Catingueira.....	39
6.4 Os demais grupos magmáticos da Província Borborema.....	40
7. CONCLUSÕES.....	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXO I: TABELAS E RESULTADOS GEOCRONOLÓGICOS U-Pb SHRIMP.....	48
ANEXO II: TABELAS E RESULTADOS GEOCRONOLÓGICOS LA-ICPMS.....	56

1. INTRODUÇÃO

A Província Borborema (NE do Brasil) é uma das três províncias tectônicas neoproterozoicas da Plataforma Sul-Americana (Borborema, Mantiqueira e Tocantins), que se estabeleceu ao longo do Ediacarano (640-540 Ma), durante os estágios colisionais da orogenia Brasiliano, somando aproximadamente 380.000 km² de área (Almeida *et al.*, 1981; Brito Neves *et al.*, 2000; Brito Neves *et al.*, 2003). Seus limites são: a sul-sudoeste com o Cráton do São Francisco, a oeste com a Bacia do Parnaíba, a norte e leste com a margem atlântica atual (Figura 1). Simplificadamente, a província compreende um extenso embasamento de rochas ortoderivadas e metassedimentares pré-cambrianas sobre o qual foram depositados sedimentos paleozoicos em pequenos grábens correlatos à Bacia do Parnaíba, além de sedimentos meso-cenozoicos que preencheram as bacias do Araripe e outras do tipo rifte (Jaibaras, Recôncavo-Tucano-Jatobá) e marginais (Sergipe-Alagoas, Pernambuco-Paraíba, Potiguar, etc.) (Brito Neves, 2018). As rochas cristalinas estão discriminadas em: (i) terrenos gnáissico-migmatíticos com idades arqueana a paleoproterozoica (Van Schmus *et al.*, 2011; Brito Neves e Fuck, 2014); (ii) uma assembleia de rochas meta-ígneas e metavulcanossedimentares, orogênicas, de idades tonianas (1000-920 Ma) (Santos *et al.*, 2010; Caxito *et al.*, 2020); e (iii) sequências meta(vulcano)sedimentares sobrepostas ao embasamento mais antigo, e cuja deposição é atribuída ao Ediacarano entre 650-600 Ma (Van Schmus *et al.*, 2003, 2011; Oliveira *et al.*, 2006, 2010; Hollanda *et al.*, 2015). Todas essas unidades são intrudidas por granitos de natureza geoquímica diversa, com idades que se distribuem entre 640-530 Ma (p.ex., Ferreira *et al.*, 1998; Archanjo *et al.*, 2013; Ganade-Araújo *et al.*, 2014; Hollanda *et al.*, 2015, 2017; Hernandez *et al.*, 2023) interpretadas como o *timing* dos estágios pré- a sin-colisionais da orogenia Brasiliano que culminou com a configuração atual da província.

A Província Borborema é dividida em três segmentos geográficos-geológicos limitados por duas grandes zonas de cisalhamento dúcteis - os lineamentos Patos e Pernambuco, de direção leste-oeste. Os segmentos Setentrional e Central (também conhecido por Zona Transversal) são limitados pelo Lineamento Patos, enquanto o segmento Meridional limita-se com a Zona Transversal ao longo do Lineamento Pernambuco (ver Figura 1). O objeto de estudo deste projeto de Trabalho de Formatura são alguns dos inúmeros granitos orogênicos a anorogênicos que intrudem indiscriminadamente toda a província. Aqui, os granitos estudados são aqueles das localidades-tipo onde foram definidas as suítes (ou tipos) de Almeida *et al.* (1967) majoritariamente coletados na Zona Transversal. Correspondem aos "Granites of the Caririan Area" (Granitos da Área Caririana; tradução livre), termo cunhado por Almeida e co-autores para definir os principais grupos de granitos mapeados em escala 1:100.000 pelo então Departamento Nacional de Produção Mineral/SUDENE nos domínios de embasamento cristalino dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e

norte da Bahia. Por ocasião desta síntese, os autores reuniram as rochas graníticas em quatro grupos de acordo com seus aspectos tectônicos: sin-orogênicos, tardi-orogênicos, pós-orogênicos e anorogênicos. Cada um dos grupos recebeu uma definição emprestada de cidades da região no entorno das quais excelentes exposições foram mapeadas. O grupo sin-orogênico abrangeu os granitoides tipo Conceição e tipo Itaporanga, enquanto os granitos descritos como tardi-orogênicos receberam as alcunhas de tipo Itapetim e tipo Catingueira. Os granitos pós-orogênicos foram representados pelo granito Meruoca e, por fim, aqueles anorogênicos foram representados pelo granito de Cabo de Santo Agostinho.

A subdivisão proposta por Almeida *et al.* (1967) é ainda hoje adotada nos produtos cartográficos disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e em artigos/mapas publicados pela comunidade geocientífica. Apesar da cronologia tectônica relativa entre os grupos (sin-, tardi-, pós-, e anorogênicos), as idades absolutas dessa expressiva atividade magmática na Província Borborema foram definidas por dezenas de determinações Rb-Sr e K-Ar produzidas no então Centro de Pesquisas Geocronológicas (CPGeo) da USP e no Massachusetts Institute of Technology (EUA). Os dados geocronológicos foram publicados em Almeida *et al.* (1967) e Hurley *et al.* (1967), os quais delimitaram a extensão do magmatismo brasileiro entre 650 e 520 Ma prolongando-se até 430-420 Ma com os representantes pós- e anorogênicos.

Mais de três décadas após a publicação do artigo de Almeida *et al.* (1967), um grupo de pesquisadores do Instituto de Geociências da USP e da UFPE publica um conjunto de idades U-Pb em zircão por diluição isotópica (ID-TIMS - *Isotope Dilution Thermal Ionization Mass Spectrometry*) restringindo a atividade magmática na Província Borborema em três períodos: (i) 650-625 Ma, (ii) 580-570 Ma e (iii) 545-520 Ma (Brito Neves *et al.*, 2003). Logo em seguida, dois outros *tipos* foram acrescentados àqueles de Almeida e co-autores. Angelim *et al.* (2006; Serviço Geológico do Brasil) definiu os *tipo* Dona Inês e os *tipo* São João do Sabugi, levando em conta apenas os aspectos petrográficos/geoquímicos e modo de ocorrência.

Apesar do progresso proporcionado pela aplicação de um método geocronológico notoriamente mais robusto e preciso, passados 20 anos da revisão de Brito Neves *et al.* (2003) se faz necessário consolidar o posicionamento cronológico das 'suítes' granitoides da Província Borborema à luz das técnicas *in situ* de datação U-Pb em zircão. É nessa linha que este Trabalho de Formatura se desenvolve.

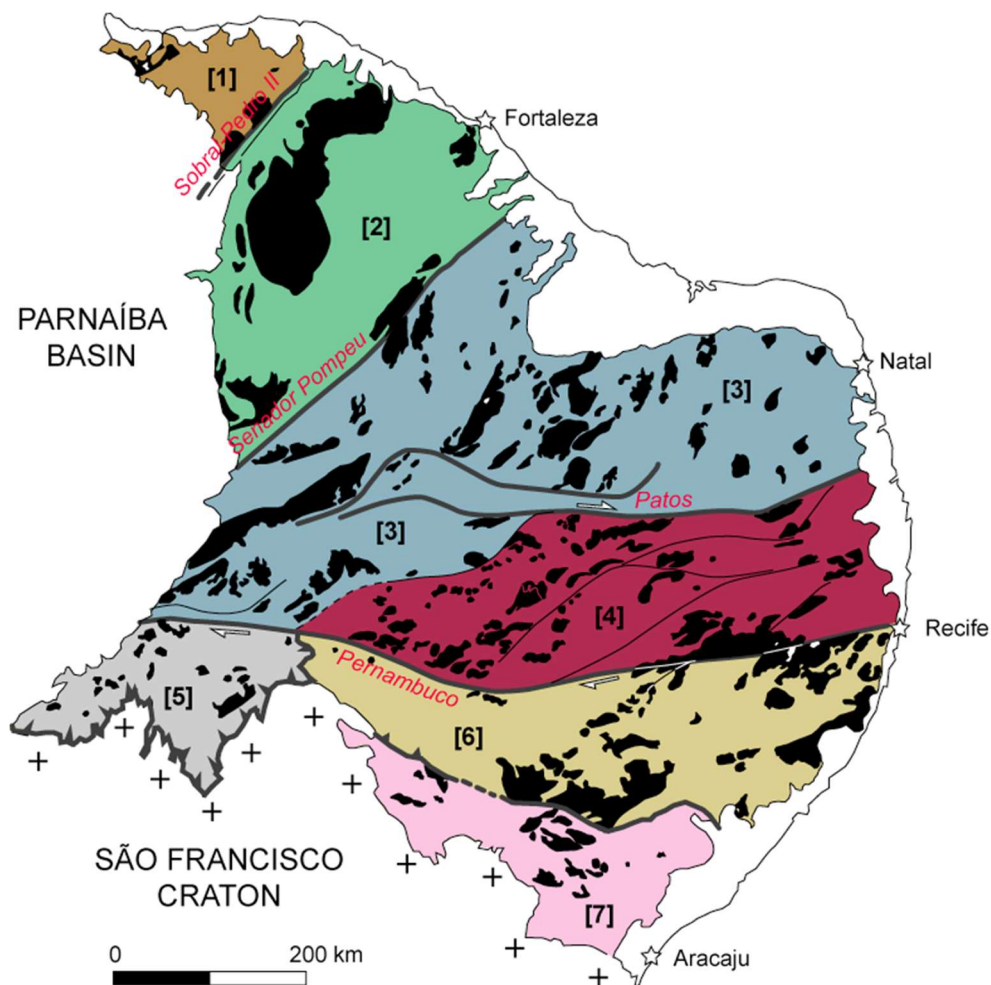


Figura 1. Mapa de domínios da Província Borborema com destaque para alguns dos inúmeros plútons e batólitos granitoides ediacaranos (em preto). [1]: Domínio Médio Coreaú; [2]: Domínio Ceará Central; [3]: Domínio Rio Grande do Norte; [4]: Zona Transversal; [5] Domínio Paulistana-Monte Orebe; [6]: Domínio Pernambuco-Alagoas; [7] Domínio Canindé-Marancó. Os domínios [1] a [3] constituem o segmento setentrional, e [5] a [7] o segmento meridional. Fonte: CPRM, 2003.

2. OBJETIVO E METAS

A cronologia de eventos magmáticos na Província Borborema notadamente se relaciona com o volumoso magmatismo granítico (*sensu lato*) gerado durante a orogenia Brasiliano. Atualmente, um acervo de mais de cinco décadas de publicações nacionais e internacionais contempla idades de granitos brasilianos de toda a província, obtidas por um amplo espectro de técnicas analíticas em geocronologia (K-Ar, Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb por diluição isotópica e *in situ*, Figura 2) e sobre uma diversidade de corpos graníticos. Neste Trabalho de Formatura, propomos revisar o progresso do conhecimento geocronológico do magmatismo brasiliano (re)datando por método U-Pb *in situ* em zircão alguns dos corpos mais emblemáticos da província. Esses corpos foram considerados 'representantes-tipo' de quatro dos seis grupos graníticos (*granito* no sentido geoquímico amplo, ou *sensu lato*) originalmente propostos por Almeida *et al.* (1967) - tipos **Conceição**, **Itaporanga**, **Itapetim** e **Catingueira**.

Também objeto de interesse deste trabalho, o granito **Dona Inês** não incluído no trabalho de Almeida e co-autores, mas posteriormente incorporado na tipologia clássica de granitos da Borborema por Angelim *et al.* (2006). Outros grupos também definidos mais recentemente e cujas idades já estão consolidadas pelo método U-Pb *in situ* (SHRIMP) - os granitos *tipo Meruoca* (definidos em Almeida *et al.*, 1967) e dioritos-gabros *tipo São João do Sabugi* (também por Angelim *et al.*, 2006) serão apenas comentados. O grupo que inclui os (raros) granitos anorogênicos que tem como único representante o granito de Cabo de Santo Agostinho, não será considerado neste trabalho por reconhecidamente ser uma manifestação ígnea de idade cretácica (c. 100 Ma; Nascimento *et al.*, 2003).

As metas para atingir o objetivo central incluem:

- Análise petrográfica: confecção e descrição de seções delgadas de oito amostras de rochas granitoides, sendo 4 referentes ao *tipo* Conceição, e uma de cada *tipo* Itaporanga, Itapetim, Catingueira e Dona Inês.
- Recuperação de zircão a partir das amostras coletadas, montagem em seção polida e imageamento de grãos por luz transmitida e catodoluminescência
- Datação U-Pb *in situ* de zircão por SHRIMP (*Sensitive High Resolution Microprobe*) e LA-MC-ICPMS (*Laser Ablation Multicollector Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*).
- Tratamento gráfico e interpretação dos dados analíticos.
- Análise comparativa entre os dados gerados e aqueles publicados na literatura.

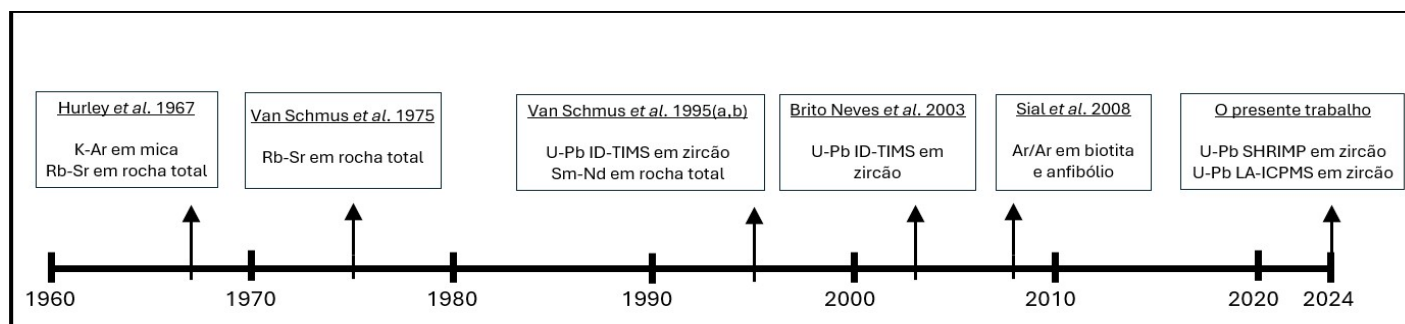


Figura 2. Linha do tempo da evolução e aplicação de métodos geocronológicos para datação de corpos rochosos no Domínio Transversal.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O trabalho *Granitic rocks of Northeast South America* (Almeida *et al.*, 1967) foi a primeira tentativa de agrupar o volumoso magmatismo brasileiro com base em aspectos geológicos comuns. Nessa contribuição, a extensa área cristalina pré-cambriana da Província Borborema, representada por terrenos gnáissicos-migmatíticos e sequências supracrustais deformados pela orogenia Brasileiro, foi chamada de 'área Caririana' em referência à região geográfica do Cariri cearense. Quatro grupos principais de rochas granitoides nessa larga região foram discriminados com base em seus aspectos tectônicos (ou 'orogênicos' cf. os autores), i.e. nos padrões deformacionais impressos pelos esforços da tectônica brasileira.

Abaixo, apresentamos as características mais comuns de cada *tipo* conforme Almeida *et al.* (1967) mas incluindo informações complementares de outros trabalhos, com destaque para os aspectos petrográficos e geoquímicos. Os aspectos estruturais serão excluídos desta revisão por estarem desatualizados com respeito ao status do conhecimento atual da granitogênese na Província Borborema. Apenas o granito de Cabo de Santo Agostinho mantém ainda a classificação de anorogênico.

3.1 Granitoides *tipo* Conceição

Definidas por Almeida *et al.* (1967) como granitos sin-orogênicos, os granitoides do *tipo* Conceição são representados por granodioritos e tonalitos cálcio-alcálicos maciços de textura equigranular fina a média, variando entre 3 a 5 mm de diâmetro, além de inclusões de xenólitos máficos abundantes. A localidade-*tipo* destes granitoides é a cidade de Conceição, localizada no oeste do estado da Paraíba (coordenadas UTM 209626.75 E 9269315.49 S). São classificados como granitos *tipo*-I, cujos reservatórios fonte têm afinidades ígneas. Sial (1993) descreve que os granitoides do *tipo* Conceição teriam magmas parentais máficos dada a abundância de enclaves ricos em hornblenda com piroxênio subordinado. A presença de enclaves máficos é destacada em vários trabalhos que tratam dos granitoides *tipo* Conceição (Sial, 1986; Sial *et al.*, 1987; Medeiros, 1995; Brito Neves *et al.*, 2003).

Os granitoides incluídos nesse grupo ocorrem usualmente na forma de maciços arredondados com área variável entre 12-35 km² (Sial, 1986), restritos à Zona Transversal, sobretudo no terreno Piancó Alto-Brígida (Brito Neves *et al.*, 2003) (Figura 1). A composição mineralógica se caracteriza pela prevalência de plagioclásio (andesina), quartzo e minerais máficos representados por biotita (em variedade rica em ferro) e hornblenda. Microclina é geralmente fase tardia, intersticial. As fases acessórias encontradas são epidoto magmático (e allanita), titanita e ilmenita (Sial, 1986).

3.2 Granitoides *tipo* Itapetim

A localidade de referência dos granitoides da suíte Itapetim localiza-se na entrada da cidade homônima, na porção norte do estado de Pernambuco (coordenadas UTM 699856.51 E 9183919.93 S), próxima à divisa com o estado da Paraíba. O afloramento principal do batólito de Itapetim está exposto em 150 km², com um corpo satélite de 20 km² (Scheibe & Ferreira, 1991; Guimarães *et al.*, 2000). É um litotipo de caráter cálcio-alcálico de alto potássio (Silva Filho, 1993) que ocorre associado por vezes a granitoides do *tipo* Itaporanga, descrito originalmente como tardi-orogênico por Almeida *et al.* (1967), e Sial (1986). Esses autores

descreveram as rochas como um granodiorito porfirítico de granulação fina com enclaves de composição diorítica, exibindo fenocristais de plagioclásio em ambas as fases. Se distingue dos granitos *tipo* Itaporanga pela matriz bem mais fina relativo à granulometria mais grossa deste. A melhor descrição do local-*tipo* deste grupo foi feita por Guimarães *et al.* (2000), que descreve quatro fácies:

- *Monzogranito porfirítico*: perfaz o maior volume dentro do batólito, caracterizado pela presença de fenocristais de microclina perítica, zonada, podendo alcançar até 10 centímetros de comprimento. A mineralogia principal da rocha é representada por plagioclásio, quartzo, microclina, e as fases máficas biotita e anfibólio. Os minerais acessórios são representados por epidoto (allanita), apatita, titanita, zircão e magnetita.
- *Diorito a quartzo diorito*: são classificados como biotita dioritos. É a fácies que inclui os enclaves máficos, que ocorrem de forma esparsa ou ainda em enxames. Essa fácies possui granulação fina a média composta principalmente por plagioclásio cálcico, biotita e anfibólio. Os minerais acessórios são apatita, titanita e epidoto.
- *Hornblenda-biotita diorito*: tem presença discreta, sempre subordinada em relação aos demais fácies. e em geral têm mistura mecânica (captura de fenocristais de microclina) com o fácies porfirítico dominante. A mineralogia inclui plagioclásio com zonação normal, quartzo, hornblenda, biotita e alguma microclina intersticial.
- *Granodiorito de granulação média*: aparenta ser tardia em relação às demais uma vez que ocorre como diques que cortam a fácies *monzogranito porfirítico*, dominante. Ora exhibe estrutura de brecha com o monzogranito, o que implica numa encaixante já totalmente cristalizada durante a intrusão do granodiorito, ora o contato dos diques é lobado, difuso sugerindo menor contraste reológico com a encaixante. Texturalmente, esse fácies granodiorítico tem granulação média, com mineralogia representada por plagioclásio albitico, quartzo, microclina e biotita, além de titanita, epidoto, apatita e zircão como fases acessórios.

3.3 Granitóides *tipo* Itaporanga

Considerado o *tipo* volumetricamente mais expressivo na Província Borborema e reconhecido pela presença destacada de fenocristais de microclina com dimensões decimétricas (textura “dente de cavalo”), os granitos do *tipo* Itaporanga usualmente formam *inselbergs* (popularmente conhecidos como “morros-testemunho”) que se sobressaem na

topografia nordestina. A localidade-*tipo* desses granitos é a cidade de Itaporanga (Figura 2), região central da Paraíba (coordenadas UTM 593476.95 E 9192404.31 S). Em geral, os granitóides possuem coloração acinzentada a rosada, além de preservar feições estruturais e texturais heterogêneas, com deformação no estado sólido bem desenvolvida nas bordas das intrusões, coincidente com a deformação das encaixantes, e padrões isotrópicos no centro do corpo. Nesses setores, as orientações preferenciais de cristais são de fluxo magmático. Almeida *et al.* (1967) usaram esse padrão deformacional como evidência para posicionar os granitos porfiríticos Itaporanga como corpos pré- a sin-tectônicos.

Nas bordas dos batólitos, são comuns as feições de *mixing* e *mingling* entre os granitos porfiríticos e dioritos, atestando a coexistência de magmas félsicos crustais e máficos (manto derivados) na constituição dos grandes batólitos *tipo* Itaporanga. No afloramento-*tipo*, é possível observar a interação de magmas granodiorítico-graníticos com enclaves dioríticos potássicos (Mariano & Sial, 1990) que sugerem um contato abrupto, quando as porções máficas já se encontravam em avançado estado de cristalização durante o período sin-tectônico da região. Alguns indícios que corroboram com a classificação são de deformação em estado dúctil, representada por feições estromáticas em algumas regiões do batólito, sugerem que o ingresso posterior do magma granodiorítico-granítico foi capaz de alterar plasticamente o estado da rocha. A origem destes magmas é creditada, segundo Neves & Mariano (1997), à rochas máficas de composição semelhante aos biotita dioritos encontrados na região do afloramento, ou ainda a gnaisses dioríticos e anfibolitos pertencentes ao embasamento cristalino paleoproterozóico da Província Borborema. A temperatura estimada de cristalização dos magmas félsico e máfico a partir do método de química mineral, através da coexistência do par plagioclásio-anfibólio em dioritos e de fenocristais de feldspato potássico em dioritos potássicos é de 690°C a 730°C, respectivamente (Mariano *et al.*, 1996).

A composição mineralógica dos granitos *tipo* Itaporanga tem como representante principal plagioclásio (em geral, oligoclásio) e microclina que juntos podem ultrapassar 50% em volume da composição modal da matriz (sem os fenocristais) (p.ex., Mariano, 1990; Mariano e Sial, 1990; Mariano e Sobreira, 1999). A microclina desenvolve megacristais euédricos a subédricos, também identificados na matriz com cristalização concomitante com o plagioclásio. Quartzo é intersticial desenvolvendo textura mirmequítica na borda de cristais de plagioclásio e, frequentemente, mostrando extinção ondulante. Hornblenda e biotita são as fases máficas primárias, a hornblenda vista como cristais subédricos com composição de Fe-hornblenda a hornblenda ferro-edenítica. Apatita, titanita, allanita, zircão e magnetita/ilmenita são os minerais acessórios.

3.4 Granitos *tipo* Dona Inês

Estabelecido por Angelim *et al.* (2006 - CPRM) no mapeamento do domínio Rio Grande do Norte, setor setentrional da Província Borborema, a localidade-*tipo* se localiza no município

de Dona Inês, ao norte do estado da Paraíba (coordenadas UTM 209626.75 E 9269315.49 S), próximo à divisa com o estado do Rio Grande do Norte. O corpo que define esse grupo tem cerca de 35 km² e aparentemente é tardi-orogênico.

São rochas leucocráticas, meta- a peraluminosas equigranulares, de coloração variando de rosada a acinzentada, em geral possuindo discreta deformação no estado sólido dada por extinção ondulante de quartzo (Jardim de Sá, 1994; Borges, 1996; Nascimento *et al.*, 2015). McMurry *et al.* (1987) definem duas fácies graníticas. Fácies A, dominante, com maior proporção modal de microclina sobre quartzo e plagioclásio, e fácies B com maior prevalência de quartzo sobre microclina e plagioclásio. Em ambas também são encontrados biotita, allanita, apatita, zircão, sendo que granada e muscovita não são tão frequentes.

McMurry *et al.* (1987) utilizou o método Rb-Sr em rocha total e obteve a idade de 475 ± 102 Ma para o fácies A, e 544 ± 16 Ma para o fácies B. Borges (1996) refez a datação Rb-Sr agrupando todas as fácies e obteve a idade de 557 ± 13 Ma. Guimarães *et al.* (2017) apresentam uma idade U-Pb em zircão de 582 ± 5 Ma para o fácies dominante do granito de Dona Inês, mas imagens não são apresentadas.

3.5 Granitóides *tipo* Catingueira

O granito *tipo* que define este grupo está localizado na cidade de Catingueira, no centro-leste do estado da Paraíba (coordenadas UTM 653743.36 E 9212130.24 S), definido por Almeida *et al.* (1967) como tardi-orogênico. Os granitos do *tipo* Catingueira são classificados como granitóides peralcalinos, ou ainda monzogranitos alcalinos quando quartzo varia entre 25-5% na moda (Galindo e Jardim de Sá, 2000). Em geral, essa tipologia intrude rochas metassedimentares do terreno Piancó-Alto Brígida, a sul da Zona de Cisalhamento Patos preferencialmente na forma de corpos alongados de até 12 km e espessuras de até 300 metros, encaixados na foliação milonítica E-W (Sial, 1986; Cunha *et al.*, 2018; Hernández *et al.*, 2023) consistindo no arcabouço de grandes elevações topográficas da região. Pequenos corpos deste litotipo são observados também ao longo do domínio Rio Grande do Norte, no extremo SE da Faixa Seridó (Galindo & Jardim de Sá, 2000).

A assembleia mineralógica inclui microclina peritítica, plagioclásio albitico e quartzo, totalizando aproximadamente 85% da moda, e ainda aegirina-augita e anfibólio tipo riebeckita-arfvedsonita como máficos principais. Titanita, biotita e minerais opacos também são minerais comuns, mas de menor relevância volumétrica. São ainda acessórios zircão, apatita e fluorita (Cunha *et al.* 2018).

3.6 Granitóides *tipo* São João do Sabugi

O afloramento de referência está localizado na cidade homônima no centro do estado do Rio Grande do Norte (coordenadas UTM 698900.03 E 9256631.57 S). As rochas desse *tipo*

foram primeiramente descritas por Jardim de Sá (1994), e mais recentemente detalhados por Paiva (2020), cuja tese serviu como base para a caracterização descrita a seguir.

As rochas desta suíte magmática são tipicamente shoshonitos máficos incluindo desde gabros (gabro-noritos) a dioritos; monzodioritos, quartzo-monzodioritos e granodioritos são os termos mais evoluídos, em geral com feições de mistura mecânica (*mingling*) e hibridização (*mixing*) com os *tipo* Itaporanga. De acordo com Jardim de Sá (1994), a coexistência de diferentes fácies composicionais no mesmo afloramento pode indicar a imiscibilidade de magmas de mesma origem, ou ainda um fracionamento proveniente de uma sequência de pulsos magmáticos de mesma origem. As três fácies principais definidas por Paiva (2020) são:

- Fácies gabro-diorítica: inclui gabronoritos, gabros e dioritos inequigranulares, com hiperstênio $\pm$ augita + anfibólio $\pm$ biotita $\pm$ plagioclásio (andesina-labradorita), com quartzo e microclina em menor proporção. As fases acessórias são representadas por hornblenda, titanita, biotita, epidoto, apatita, zircão e opacos.
- Fácies monzodiorítica: inclui quartzo-monzodioritos e monzodioritos porfiríticos com hornblenda $\pm$ biotita $\pm$ plagioclásio, eventualmente piroxênio. As fases acessórias são titanita, epidoto, allanita, apatita, zircão e opacos. Nesta fácies também são encontrados enclaves máficos centimétricos a decamétricos, de textura fina.
- Fácies granodiorítica: inclui granodioritos e quartzo-monzonitos, com textura fina e inequigranular. A paragênese principal é biotita $\pm$ microclina $\pm$ plagioclásio (com textura mimerquítica), enquanto que os minerais acessórios são hornblenda $\pm$ titanita $\pm$ zircão $\pm$ apatita $\pm$ allanita $\pm$ epidoto $\pm$ opacos.

Não há idades publicadas para a localidade-*tipo*, muito embora shoshonitos que ocorrem no contexto do plúton composto Totoró (Archanjo *et al.*, 2013) tenham sido datados em ca. 597-595 Ma.

3.7 Granitos *tipo* Meruoca

Única suíte cuja localidade-*tipo* está no noroeste do estado do Ceará, o granito Meruoca (coordenadas UTM 338049.82 E 9607102.28 S) compreende uma área de aproximadamente 400 km² no município de Sobral. Constitui a Serra de Meruoca, uma elevação de quase 1000 metros acima do nível do mar. O granito Meruoca foi pioneiramente descrito por Sial (1989) junto com o granito Mocambo, aflorante a sudoeste. Sial descreve um granito de coloração “vermelho-tijolo”, granulação grossa e granófiros como litotipo dominante. De menor relevância, descreve ainda um granito equigranular de granulação média e de coloração acinzentada com faialita, considerado fácies de borda mais tardio em relação à fácies vermelha dominante. Essa suíte inclui granitos, quartzo-sienitos e álcali-feldspato granitos, enquanto que o fácies de borda é classificado como charnockito.

Conforme Sial (1989), a composição mineralógica dominante inclui plagioclásio, microclina, quartzo, biotita e hornblenda, e piroxênios (aegirina), riebeckita, zircão, titanita, allanita, apatita, magnetita, fluorita, turmalina e opacos como acessórios randomicamente distribuídos ao longo da exposição do corpo. A fácies charnockítica é primariamente composta por plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda, ortopiroxênio, faialita, ilmenita, allanita, chevkinita, zircão e apatita.

Uma datação U-Pb SHRIMP em zircão do granito Meruoca foi publicada por Archanjo *et al.* (2008) de 523 ± 9 Ma.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

A amostragem das suítes *tipo* Conceição, Itaporanga, Itapetim, Catingueira e Dona Inês foi realizada em novembro/2023 pela orientadora deste Trabalho de Formatura. A coleta foi feita nas localidades-*tipo* definidas por Almeida *et al.* (1967). As respectivas coordenadas geográficas estão indicadas na Tabela 1, também incluídos o nome do granito (como conhecido regionalmente) e a suíte magmática a que pertence. A localização das amostras está indicada na Figura 3, exceto a amostra DI que não foi definida no domínio da Zona Transversal.

Código da Amostra	Longitude (W)	Latitude (S)	Nome do Granito	Suíte	Observações
CC	-38,50028	-7,55799	Conceição	Conceição	Tonalito com enclaves máficos coletado na zona rural da cidade de Conceição (PB), distante cerca de 0,7 km a SE do centro da cidade.
ODA	-37,75212	-7,22316	Olho D'água	Conceição	Tonalito com enclaves máfico coletado às margens da BR-361, cerca de 0,65 km a NW do centro da cidade de Olho d'Água (PB).
EM	-37,71044	-7,13936	Emas	Conceição	Granodiorito com enclaves com borda de resfriamento e captura de cristais de plagioclásio coletado numa estrada de terra rural, cerca de 3,5 km ao sul do centro da cidade de Emas (PB).
PBr	-38,07354	-7,41852	Pedra Branca	Conceição	Granodiorito com enclaves máficos com captura de cristais de plagioclásio e quartzo coletado nas margens da rodovia PB-356, a 1,2 km a NW do centro da cidade de Pedra Branca (PB).
ITIM	-37,19637	-7,37545	Itapetim	Itapetim	Monzogranito com fenocristais de feldspato coletado no entorno do município de Itapetim (PE).
ITA	-38,14161	-7,29743	Itaporanga	Itaporanga	Monzonito porfirítico com aspectos de fluxo magmático (entelhamento de fenocristais de Kf) e <i>mingling</i> coletado em uma pedreira localizada às margens da BR-361, cerca de 1,5 km a NE do centro da cidade de Itaporanga (PB).
γDI	-37,96578	-6,93012	Dona Inês	Dona Inês	Monzogranito cinza fino a biotita cortado por diques de granito leucocrático coletado em uma pedreira a cerca de 0,5 km a SE do centro da cidade de Dona Inês (PB).
CAT	-37,60611	-7,11478	Catingueira	Catingueira	Sienogranito deformado. Amostra coletada em uma pedreira abandonada na parte ocidental do corpo, às margens da BR-361, cerca de 1,3 km a norte do centro de Catingueira (PB).

Tabela 1. Informações sobre as amostras estudadas neste trabalho.

A abordagem metodológica aplicada a todas as amostras incluiu:

- (i) confecção e descrição de seções petrográficas;
- (ii) preparação física para recuperação do concentrado de zircão;
- (iii) montagem e imageamento dos zircões por luz transmitida e catodoluminescência;
- (iv) datação U-Pb .

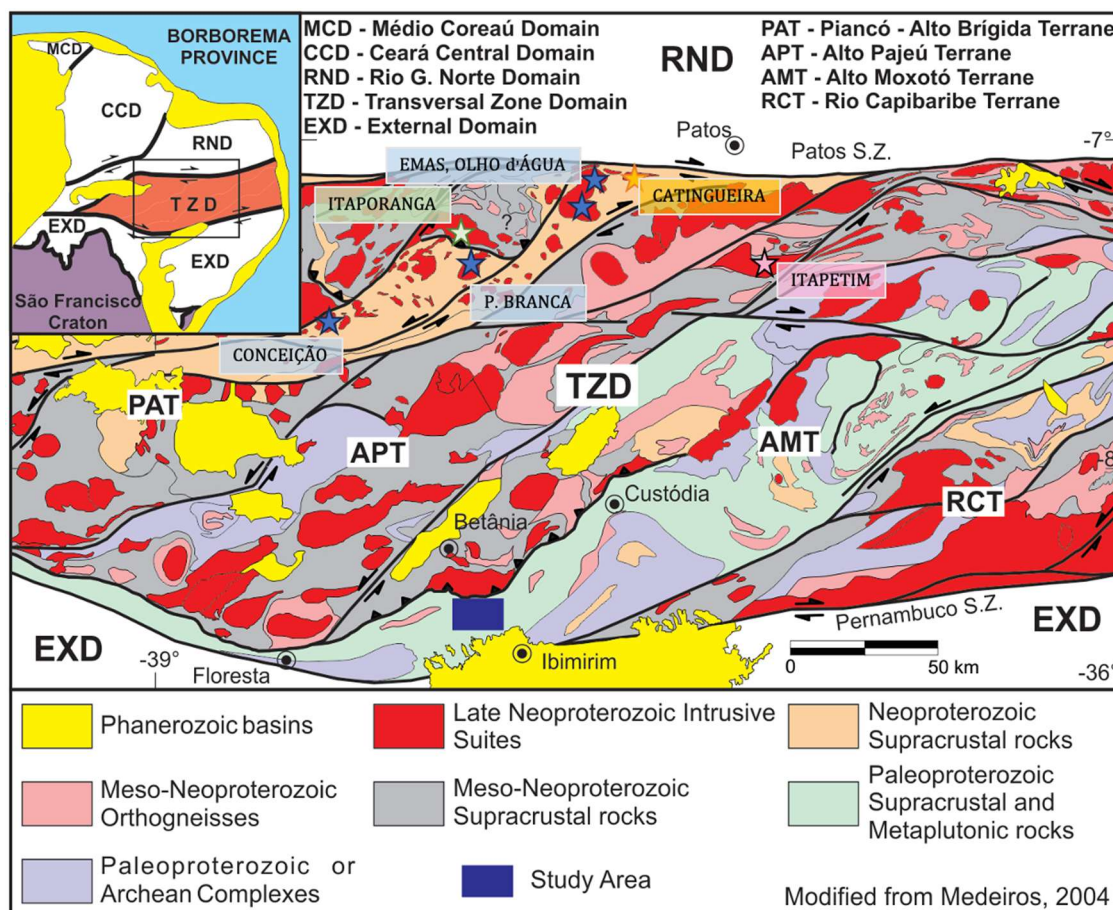


Figura 3. Mapa geológico da Zona Transversal ilustrando a subdivisão em terrenos (PAT, APT, AMT, RCT; ver legenda na figura), e com a localização dos corpos amostrados para esse estudo. No mapa, os granitóides brasileiros não estão discriminados nas suítes de Almeida *et al.* (1967). Fonte: Modificado de Lima *et al.* (2016) para incluir a localização dos plútons Conceição, Pedra Branca, Emas, Olho d'Água, Itaporanga, Itapetim e Catingueira (simbologia: estrela).

4.1 Preparação mecânica para recuperação de zircão

Todas as etapas de preparação e concentração de zircão das amostras foram realizadas pelo autor deste trabalho no Laboratório de Separação e Preparação (LSP) do Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo), enquanto a seleção dos grãos e montagem dos *mounts* foi realizada por funcionária do laboratório.

A primeira etapa de preparação consistiu na fragmentação mecânica das amostras a em britador (Figura 4A) e moinho de discos para redução granulométrica. O material britado e moído foi peneirado (Figura 4B) para isolar as frações granulométricas (mesh) 25-40, 40-60, 60-100, 100-250 e <250, sendo a fração <250 mesh a utilizada para as etapas seguintes. Essa fração foi processada na mesa Wilfley (Figura 4C) que, sob fluxo hidráulico e vibração, os minerais pesados são separados dos leves. O concentrado de minerais pesados passou por secagem sob lâmpadas infravermelho, e em seguida, submetido a separação por líquidos densos.

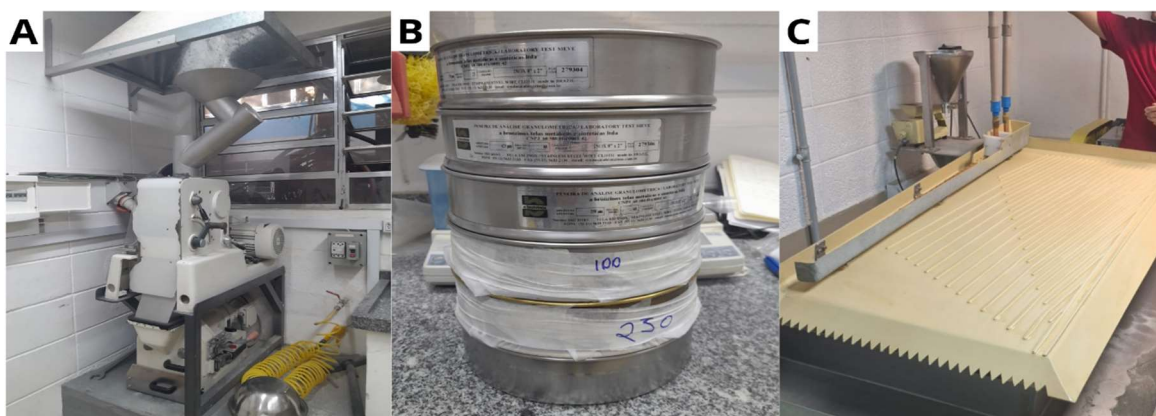


Figura 4. (A) britador com moinho de discos; (B) peneiras utilizadas no processo (25-40, 40-60, 60-100, 100-250 e <250 mesh); (C) mesa de Wilfley. Equipamentos pertencentes ao Laboratório de Separação e Preparação (LSP-IGc/USP).

A separação por líquidos densos garante que os minerais menos densos que o líquido flutuam; aqueles com maior densidade afundam. Zircão tem densidade 4,68 g/cm³ e, portanto, tanto com bromofórmio (CHBr₃, densidade = 2.89 g/cm³ a 20°C) quanto com iodeto de metileno (CH₂I₂, densidade = 3,325 g/cm³) o zircão é mais denso. Após o uso de bromofórmio (Figura 5A), o material pesado coletado foi lavado com álcool e secado sob lâmpadas infravermelhas para, a seguir, ser processado no separador magnético FRANTZ (figura 5B). Aqui, a concentração de zircão foi feita em duas etapas. A primeira usando amperagem de 1,5A e inclinação de 10°, e a segunda usando amperagem de 1,7A e inclinação de 12,5°. A opção por duas etapas se justifica pela baixa susceptibilidade magnética encontrada dos zircões das amostras que pouco respondiam à primeira calibração. Após a separação magnética, a fração não magnética foi processada com iodeto de metileno (CH₂I₂, Figura 5C) e o concentrado final secado em luz infravermelho.

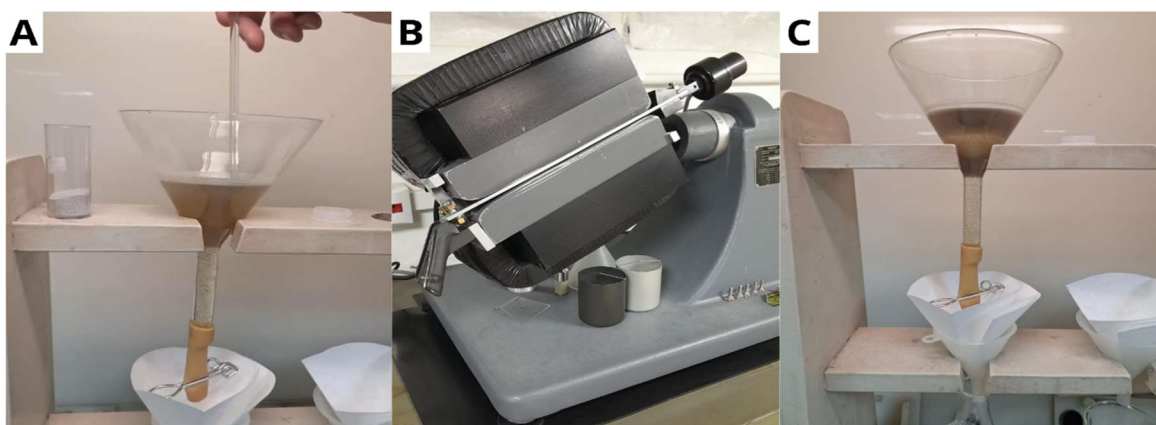


Figura 5. (A) Separação por bromofórmio (CHBr_3 , $d = 2.89 \text{ g/cm}^3$); (B) Separador magnético FRANTZ; (C) Separação por iodeto de metileno (CH_2I_2 , $d = 3,325 \text{ g/cm}^3$). Equipamentos pertencentes ao Laboratório de Separação e Preparação (LSP-IGc/USP).

4.2 Datação U-Pb *in situ* em zircão

Os cristais de zircão selecionados de sete das oito amostras estudadas foram datados pelo método U-Pb *in situ* no equipamento SHRIMP-IIe instalado no Centro de Pesquisas em Geocronologia e Geoquímica Isotópica (CPGeo-IGc-USP); uma única amostra (CAT) foi datada por LA-MC-ICPMS. A técnica é significativamente menos destrutiva, em termos de resolução em profundidade, em comparação com LA-MC-ICPMS (*Laser Ablation Multicollector Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*), garantindo uma melhor equivalência entre a informação trazida pela imagem de catodoluminescência e a área analisada. Simplificadamente, o método U-Pb *in situ* em SHRIMP baseia-se na interação de um feixe de íons de alta energia com a superfície polida do zircão, que age dissociando fisicamente micropartículas do mineral e simultaneamente promovendo a ionização. O método LA-MC-ICPMS por sua vez produz uma perda substancial de volume extraído das amostras durante a ablação. O feixe de íons do SHRIMP atinge profundidade não superior a $5 \mu\text{m}$, enquanto o LA-MC-ICPMS pode atingir até $15 \mu\text{m}$. Em termos de resolução espacial (tamanho do *spot* de análise) as duas técnicas são equiparáveis, a análise por laser podendo ser feita com diâmetro pouco menor do *spot* ($\sim 20 \mu\text{m}$) em relação ao SHRIMP ($24\text{-}25 \mu\text{m}$).

Detalhes sobre o equipamento SHRIMP do CPGeo-IGC-USP, calibrações e redução dos dados são apresentados em detalhe em Sato *et al.*, (2014). A aquisição de dados por LA-MC-ICPMS no CPGeo estão descritos com detalhe em Souza (2024).

5. RESULTADOS OBTIDOS

5.1 Descrição petrográfica das amostras estudadas

Essa etapa foi realizada em nove lâminas petrográficas confeccionadas a partir das amostras dos granitóides coletados e estudados. Incluiu também a descrição de enclaves máficos identificados na suíte *tipo* Conceição.

5.1.1 Granitóides *tipo* Conceição

Neste trabalho, a suíte *tipo* Conceição é representada por quatro diferentes amostras coletadas em distintas cidades do interior do estado da Paraíba, sendo estes granitóides correlacionados e pertencentes ao mesmo grupo através de classificações geoquímicas e petrológicas em comum. Aspectos de campo dos afloramentos *tipo* Conceição estão representados na Figura 6, exemplificando as semelhanças entre os granitóides de mesma suíte.

Inclui o conjunto de amostras CC (Conceição, Figura 6A,C-D e Figura 6A), EM (Emas, Figura 7B), PBr (Pedra Branca, Figura 6B e 7C), ODA (Olho d'Água, 7D), descritas como granodioritos e tonalitos de cor acinzentada e textura microporfirítica, com microfenocristais de plagioclásio (com cerca de 5-10 mm) dispersos numa matriz hipidiomórfica, equigranular fina (<2-3 mm)., As amostras CC, EM, ODA e PBr têm maior proporção modal de cristais euédricos e zonados de plagioclásio (~28-30%), seguido por microclina peritítica (~15-20%) e quartzo intersticial por vezes com extinção ondulante (~20%). associação máfica é representada por hornblenda (~15-20%) e biotita (~10-15%), exibindo contatos retos entre si. Os minerais acessórios, geralmente euédricos a subédricos, são titanita (cristais euédricos ou ainda como cristais esqueléticos), allanita, epidoto magmático, apatita e zircão. A titanita euédrica ocorre associada aos minerais máficos principais, e o zircão é especialmente visto a partir dos halos pleocróicos em biotita. A saussuritização do plagioclásio é a principal evidência de alteração, exceto na amostra PBr pelo maior grau de alteração observado pela presença de sericita e carbonatos.

Os enclaves máficos que caracterizam a suíte *tipo* Conceição foram analisados em duas lâminas: CC-E, coletado no mesmo afloramento onde foi coletada a amostra CC (Figura 7E) e OD-E, coletado no afloramento onde a amostra ODA foi coletada (Figura 7F). São rochas

melanocráticas de composição diorítica, com textura hipidiomórfica fina a média, compostas por hornblenda subédrica-euédrica, por vezes em agregados, totalizando entre 35-45% da moda. Biotita totaliza 20-22% enquanto a assembleia félsica se distribui entre plagioclásio (15%), por vezes poiquilítico, com inclusões de biotita e hornblenda, e quartzo e microclina (~20%), em geral intersticiais. Os minerais acessórios são representados por titanita (<2%, como cristais euédricos associados à hornblenda e biotita), allanita e epidoto (ambos <1%), apatita e zircão.

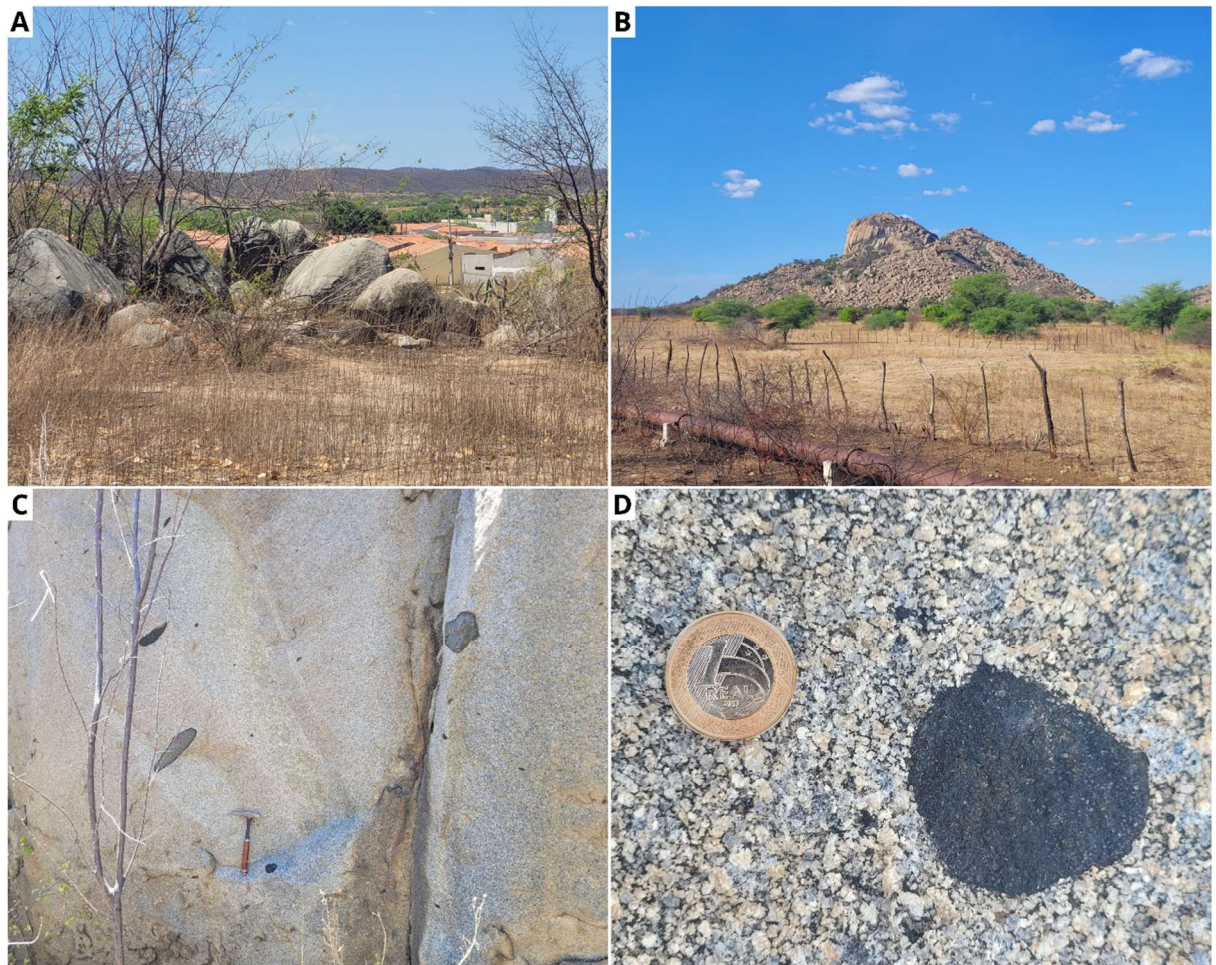


Figura 6. Aspectos de campo da suíte Conceição. (A) Visão geral do afloramento na forma de grandes blocos, na localidade-*tipo* da suíte Conceição (PB), com a cidade homônima atrás; (B) Paisagem do granitoide em Pedra Branca (PB), destacando a geomorfologia e o desmonte de blocos; (C) Destaque para a ocorrência de enclaves máficos comuns nos granitóides *tipo* Conceição - notar a fina borda de resfriamento; (D) Detalhe do enclave máfico arredondado com discreta captura de cristais da matriz equigranular da rocha.

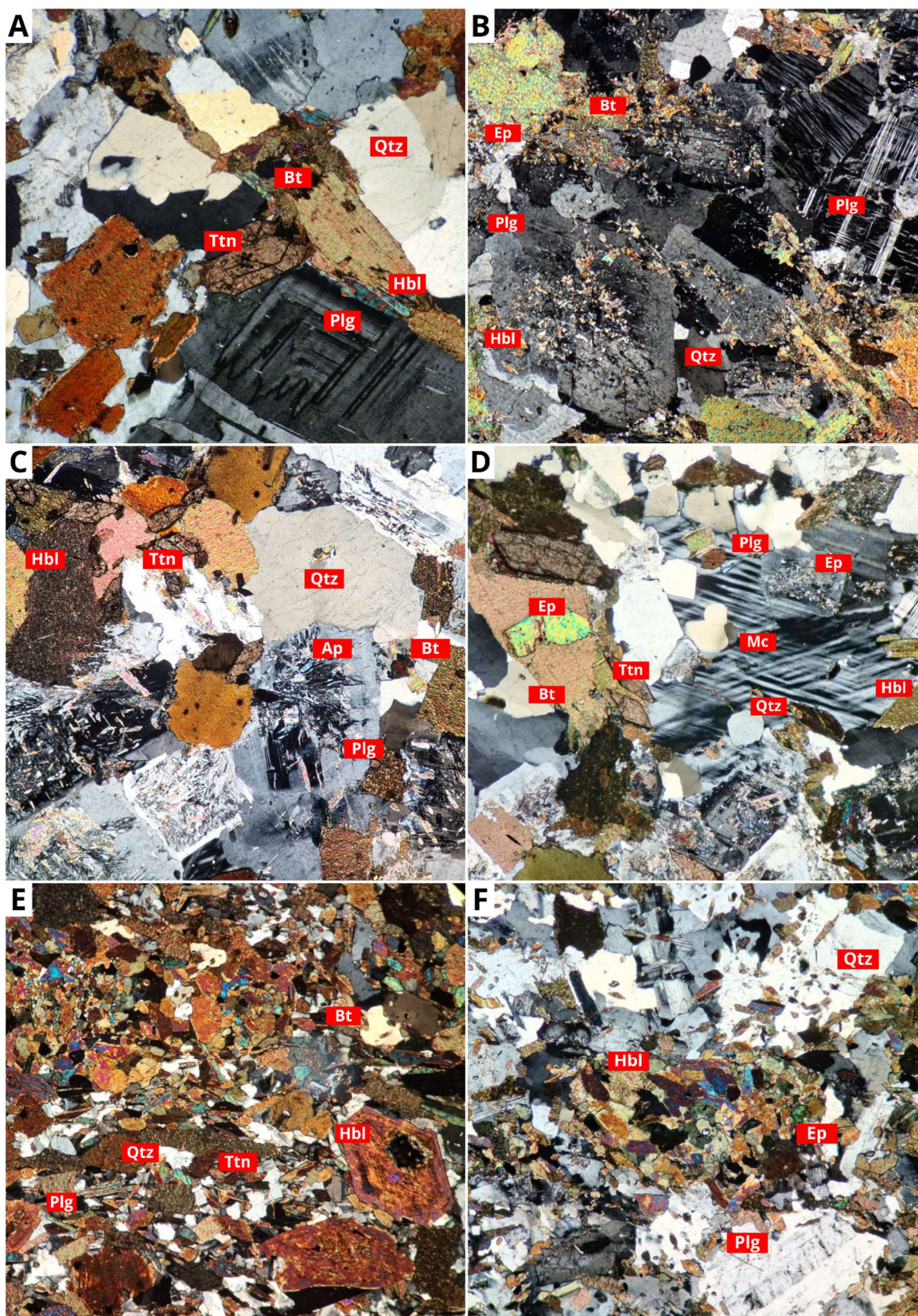


Figura 7. Imagens das lâminas petrográficas das amostras da suíte *tipo* Conceição, vistas a nicóis cruzados: (A) CC (tonalito Conceição); (B) EM (granodiorito Emas); (C) PBr (granodiorito Pedra Branca); (D) ODA (tonalito Olho d'Água); (E) CC-E (enclave máfico do tonalito Conceição) e (F) OD-E (enclave máfico do tonalito Olho d'Água).

5.1.2 Granitóides *tipo* Itapetim

Classificadas como monzogranitos porfíricos, as rochas dessa suíte (Figura 8A, B) são leucocráticas de coloração cinza média, e possuem estrutura fluidal (associada à fluxo magmático, definida pela orientação de fenocristais de plagioclásio), textura fina a média inequigranular porfírica por fenocristais de microclina peritítica centimétricos. É uma rocha com fortes indícios de recrystalização dinâmica, exibindo agregados de quartzo com rotação de subgrão e textura holocristalina alotriomórfica extendida por toda a assembleia mineral. Em escala microscópica, a rocha é composta por plagioclásio (30%, com forte zoneamento nos cristais de maiores dimensões), microclina peritítica (20%), quartzo (30%, formando agregados) hornblenda (8%) e biotita (5%). Os minerais acessórios, epidoto (<1%), apatita (<1%, associada à hornblenda, com contato serrilhado), muscovita (<1%, representada por cristais lamelares de pequenas dimensões associados à biotita), titanita (3%, como cristais subédricos associados à hornblenda) e zircão (<1%, como inclusões euédricas em plagioclásio). Na matriz são observadas feições de recrystalização dinâmica, como rotação de subgrãos (Figura 8C, D). Ainda ocorre em algumas porções da lâmina a variedade da biotita rica em Fe, de coloração verde escuro. A presença de plagioclásio mimerquítico em algumas regiões da lâmina podem inferir um possível evento de cristalização de fases líquidas durante a formação do mineral.

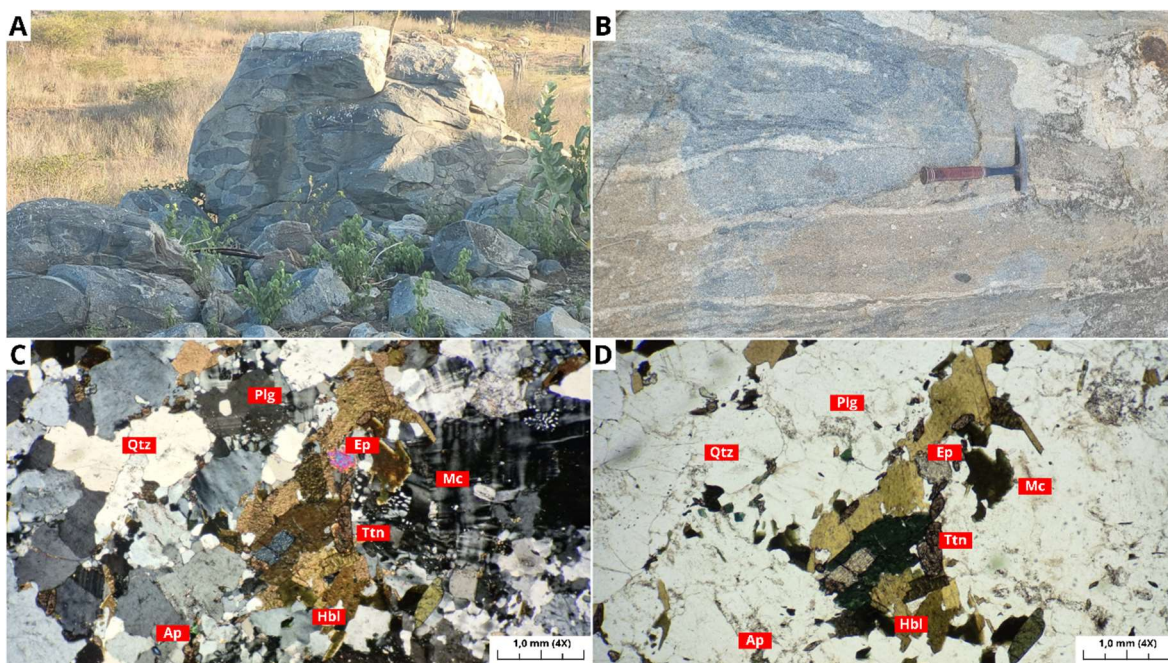


Figura 8: Aspectos de campo e petrográficos da suíte Itapetim. (A) Evidência de mistura de magma (*mingling*) com destaque para os enclaves máficos globulares em aparente orientação de fluxo magmático; (B) Outro local do afloramento onde a rocha tem aspecto híbrido, matriz quartzo-diorítica com fenocristais de feldspato em aparente orientação magmática; (C) e (D) Lâmina da amostra ITIM (a nicóis cruzados e descruzados) exibindo a associação máfica (hornblenda ± biotita ± titanita ± epidoto) e extinção ondulante da geminação xadrez da microclina.

5.1.3 Granitos *tipo* Itaporanga

Suíte subdividida em três diferentes fácies, a lâmina ITA (Figura 9A, B) é classificada como quartzo monzonito porfirítico, possuindo fenocristais róseos subédricos a anédricos de microclina e plagioclásio com dimensões centimétricas, perfazendo uma textura inequigranular média a grossa e porfirítica, característica do litotipo. Trata-se de uma rocha leucocrática, cinza-esverdeada, hipidiomórfica e holocristalina. Mineralogicamente, este granitóide é composto por microclina euédrica (30% por vezes pertítica, com contatos irregulares, Figura 9C, D), plagioclásio (20%, frequentemente zonado, com inclusões de biotita, quartzo e apatita), quartzo (15%, com cristais intersticiais com até 3mm), biotita (10%, preenchendo interstícios entre os maiores cristais), hornblenda (15%, formando cristais subédricos a anédricos, associada à biotita). Como mineralogia acessória, é observado titanita (4%, em cristais subédricos a euédricos, associados aos máficos), apatita (3%), allanita (<1%), clorita (<1%) e zircão (<1%, formando halo pleocróico em hornblenda), encontrado como inclusões prismáticas em plagioclásio e hornblenda). Plagioclásio pode apresentar saussuritização, enquanto que o quartzo comumente possui feições de recristalização dinâmica, como rotação de subgrãos e bulging.

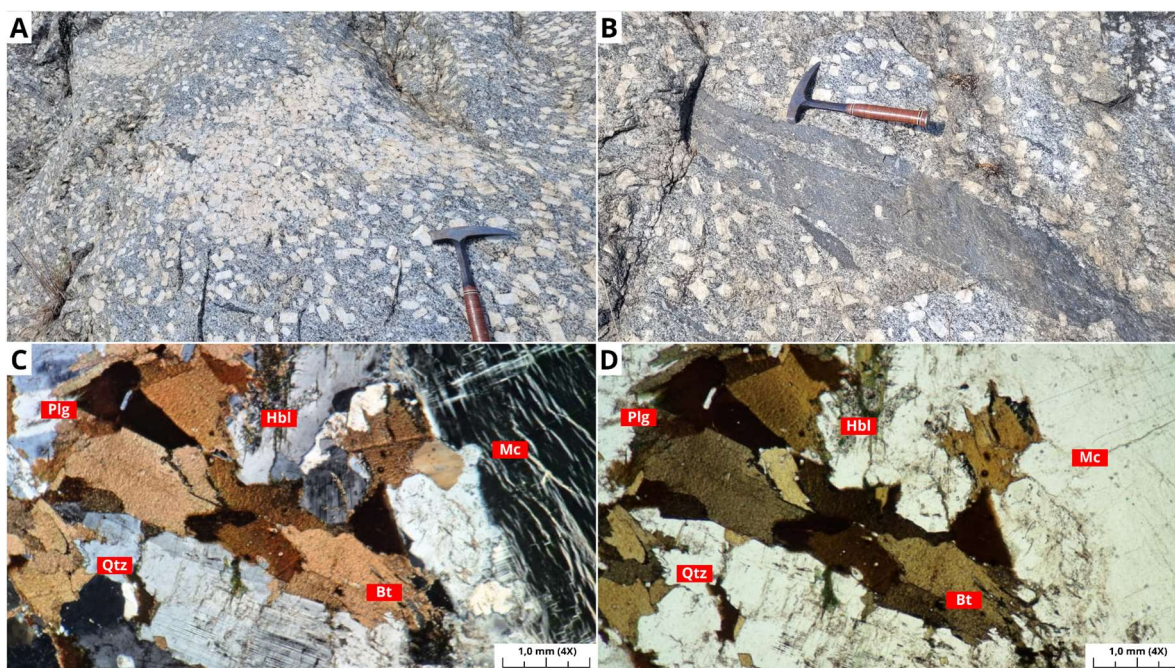


Figura 9: Aspectos de campo e petrográficos da suíte Itaporanga. (A) Textura cumulática de fenocristais de K-feldspato (textura “dente de cavalo”); (B) Enclaves máficos com captura de fenocristais orientado segundo o fluxo magmático, conforme os fenocristais de K-feldspato; (C) e (D) Lâmina da amostra ITA (a nicóis cruzados e descruzados) com destaque para biotita e hornblenda na parte central, e à direita uma parte de um fenocristal de microclina pertítica.

5.1.4 Granitos *tipo* Catingueira

Definidos como álcali-feldspato granitos a sienogranitos, os granitóides *tipo* Catingueira (Figura 10A, B) são classificados como rochas leucocráticas de coloração cinza-claro, textura porfirítica com matriz fina a muito fina, holocristalina e alotriomórfica, com cristais de plagioclásio alcançando até 2mm. Microscopicamente (Figura 10C, D), é uma rocha composta por microclina pertítica (35%, como cristais de maiores dimensões (0.5-1.2 mm), com contatos lobados a serrilhados e inclusões globulares de quartzo, podendo ainda apresentar textura mimerquítica), plagioclásio (30%, como cristais anédricos com textura pertítica, em maioria), quartzo (20%), hornblenda (8%), em substituição ao piroxênio. A mineralogia acessória é representada por zircão (<1%, incluso em microclina e plagioclásio, apresentando zoneamento magmático), aegirina-augita (<1%, quase totalmente substituída por hornblenda), magnetita (<1%), apatita (<1%) e titanita (<3%, como cristais euédricos ocorrendo na borda dos minerais máficos, ou ainda como inclusões nos mesmos). Texturalmente, os cristais de quartzo apresentam feições de recristalização, além de bordas lobadas. Está presente também na borda dos cristais mimerquíticos de microclina.

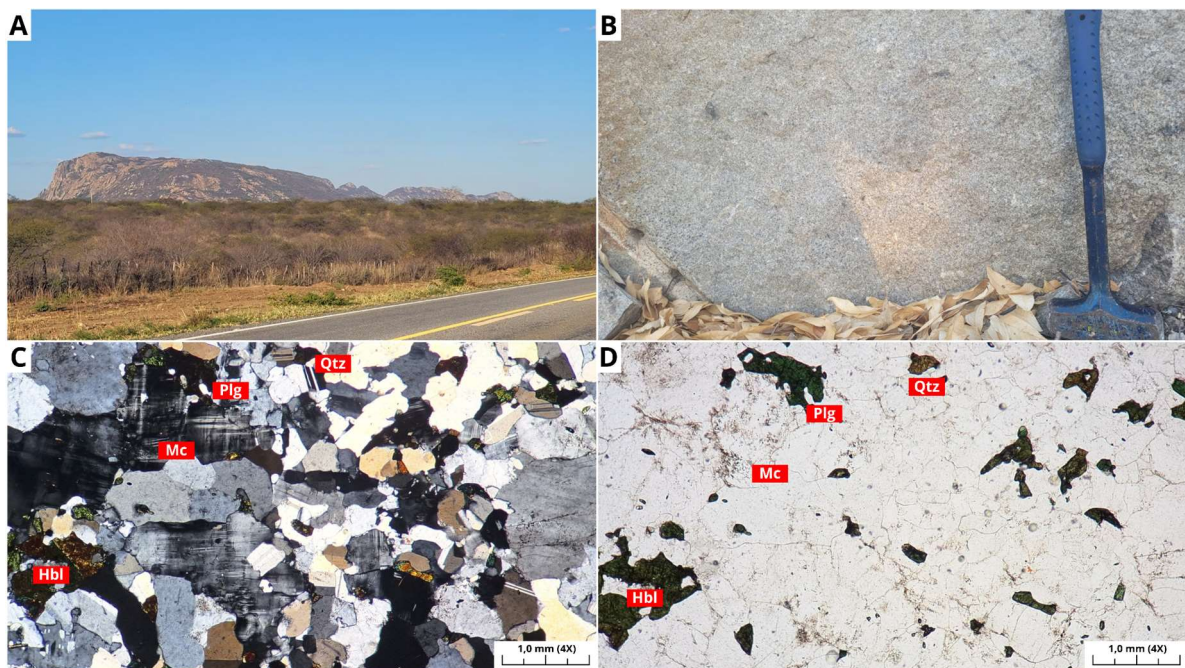


Figura 10: Aspectos de campo e petrográficos da suíte Catingueira. (A) Vista a partir da BR-361 para a *Serra da Catingueira*, localidade-*tipo* da suíte homônima; (B) Em detalhe de afloramento, a rocha é leucocrática com textura aparentemente equigranular; (C) Em lâmina, cristais de microclina se destacam discretamente da matriz quartzo-feldspática mais fina (nicóis cruzados); (D) Mesma imagem que a anterior, mas em nicóis descruzados para destacar os minerais máficos principais (aegirina-augita e hornblenda).

5.1.5 Granitos *tipo* Dona Inês

Representada por (monzo)granitos finos, uma das principais exposições da suíte Dona Inês afloram no entorno do município homônimo. Lá, o granito dominante tem coloração cinza clara, invadido por diques aplíticos e pegmatíticos leucocráticos (Figura 11A, B). Em microscópio, se caracteriza por textura equigranular, holocristalina e alotriomórfica, com cristais de quartzo e feldspatos definindo contatos lobados entre si (Figura 11C, D). A rocha é composta por plagioclásio (40%, com cristais anédricos variando entre 0,5-1,5 mm, com zonação concêntrica incipiente, microclina (25%), quartzo (25%, com extinção ondulante) e biotita (5%). Como mineralogia acessória, a rocha apresenta muscovita (<1%, associada a hornblenda e biotita), titanita (<1%, euédrica-subédrica), apatita (<1%, como cristais aciculares), clorita (<1%) e óxidos de ferro (<1%). Feições de recristalização dinâmica são observadas por finos aglomerados cristalinos dos minerais félsicos.

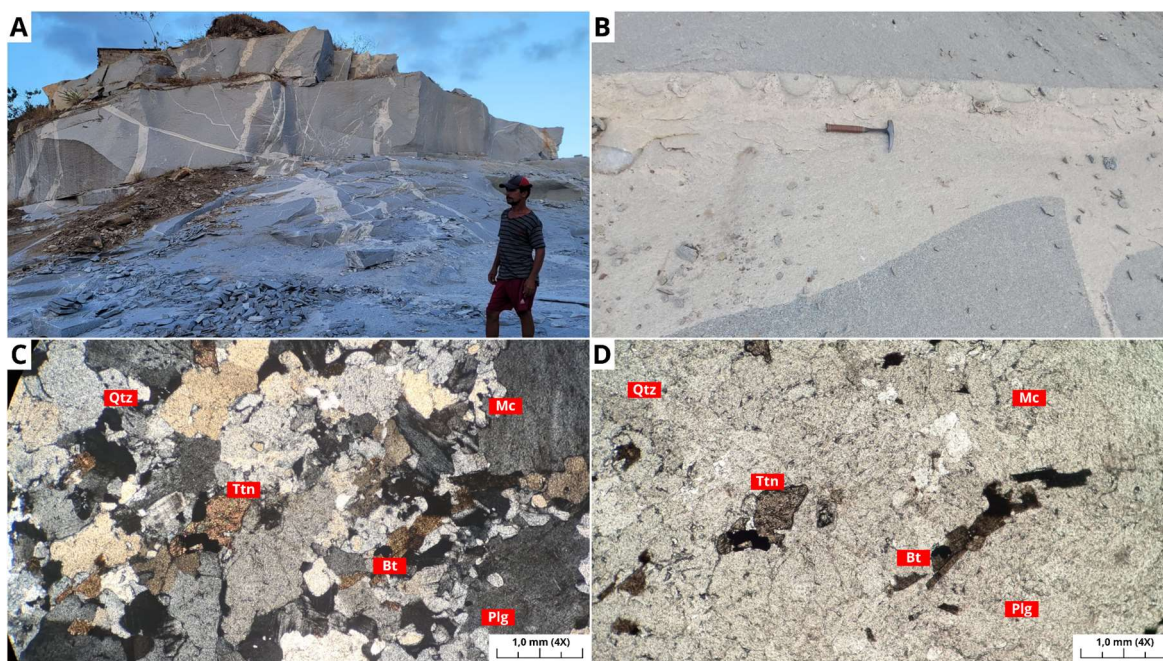


Figura 11: Aspectos de campo e petrográficos da suíte Dona Inês. (A) e (B) Em escala de afloramento, veios aplíticos cortam o monzogranito na pedreira da localidade-*tipo*, em Dona Inês (PB); (C) Em lâmina, assembleia majoritariamente félsica exibe feições de recristalização dinâmica (nicóis cruzados); (D) Mesma imagem que a anterior, mas em nicóis descruzados para destacar os minerais máficos principais (biotita e titanita).

5.2 Datação U-Pb em zircão

Os dados geocronológicos das amostras dos granitóides clássicos da Zona Transversal foram plotados no diagrama Concórdia de Wetherill (1956) - razões $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ versus $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$, e diagrama de barras onde somente as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ de cada grão analisado na amostra foram plotadas. Os dados analíticos completos estão listados no Anexo I. As análises excluídas estão indicadas nos respectivos gráficos, sem cor. Os critérios para exclusão no diagrama Concórdia foram: (i) razões isotópicas Pb/U muito discordantes com respeito ao conjunto analítico principal – grãos herdados, antecristais, ou perda de Pb; (ii) alto valores para o parâmetro $^{204}\text{Pb}_{\text{comum}}$; (iii) imprecisão das razões isotópicas, especialmente $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$; e (iv) teores elevados de U e/ou Th. No diagrama de barras das idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$, os critérios de exclusão foram inconsistência com o conjunto principal e $^{204}\text{Pb}_{\text{comum}}$, buscando-se melhor coerência entre os dados restantes para MSWD <2. Não necessariamente todos os critérios se aplicam às análises excluídas, mas para algumas um ou mais desses critérios influenciaram a exclusão. As análises não afetadas por esses critérios foram sistematicamente consistentes a 2-sigma e produziram idades Concórdia que são aqui consideradas as melhores estimativas para a cristalização de cada granitoide – tomando a amostra como representativa da suíte. Todas as análises foram feitas nos setores com zonação concêntrica ou paralela que, em geral, caracterizam crescimento ígneo (identificadas como x.1); alguns poucos grãos também foram analisados em setores não-zonados (em geral, nas bordas), identificados nas tabelas como x.2. A representação gráfica e as idades apresentadas foram calculadas usando o programa IsoplotR (Vermeersch, 2018). As tabelas completas de dados U-Pb foram inseridas como Anexo.

5.2.1 Descrição dos cristais de zircão analisados

Na amostra CC (Conceição) foram datados 34 cristais euédricos, prismáticos, a maioria com terminações bipiramidais e tamanhos entre 120-400 μm (razão de alongação C:L, isto é, comprimento:largura 4:1 a (menos frequente) 1:1. São cristais translúcidos, incolores, com poucas inclusões de apatita visíveis. As estruturas internas são caracterizadas por centro não zonado (ou com zonação incipiente) passando a uma zonação concêntrica típica de crescimento ígneo. Dentre os cristais datados há feições sugestivas de herança evidenciada por núcleos ovalados cujos limites estão em descontinuidade com a zonação mais externa.

Para as demais amostras da suíte *tipo* Conceição foram datados entre 20-23 cristais prismáticos, com terminações bipiramidais bem definidas e tamanhos similares àqueles cristais da amostra CC, entre 100-300 μm . A razão C:L varia principalmente entre 3:1 a 2:1, com alguns poucos cristais com hábito acicular (C:L $\geq$ 4:1). Como na amostra CC, os zircões das amostras

EMA (Emas), ODA (Olho d'Água) e PBr (Pedra Branca) são translúcidos, incolores e com ausência de inclusões perceptíveis em lupa estereoscópica. Dominam os padrões de zonação concêntrica envolvendo centros pouco ou não zonados, ou ainda com padrão paralelo. Pelas imagens de catodoluminescência e luz transmitida, a presença de núcleos herdados é observada em alguns poucos cristais.

Na suíte Itapetim (amostra ITIM) foram datados 13 cristais euédricos-subédricos, prismáticos predominantemente com terminação bipiramidal, exibindo bordas ou formato irregular a arredondado em boa parte da amostra. A dimensão dos cristais varia entre 120-360 μm , tendo a razão C:L variando de 3:1 a 4:1, com poucos cristais alcançando a ordem de 2:1 (geralmente os prismas de menores dimensões). São cristais translúcidos, com coloração variando de incolor a amarelado claro, portando numerosas fraturas e pequenas inclusões opacas. Os cristais datados possuem padrões muito heterogêneos de zoneamento, prevalecendo zonação concêntrica, e em menor quantidade, paralela. Através da imagem de catodoluminescência (Figura 12), é possível pontuar a presença de núcleos complexos e arredondados nos cristais sobrepostos por bordas concêntricas e concordantes, pressupondo herança proveniente de rochas mais antigas.

Para a amostra ITA (Itaporanga), foram datados 22 cristais subédricos, prismáticos e raramente biterminados, podendo possuir formato irregular a globular com bordas irregulares e intensamente arredondadas, com tamanhos variando entre 110-200 μm . A razão C:L destes cristais varia entre 3:1 (podendo alcançar razão de 5:1 em cristais mais alongados, aciculares, e razão de 2:1 nos cristais mais arredondados). São cristais translúcidos, incolores e acinzentados, por vezes exibindo coloração esfumada, sobretudo nas porções centrais. Sob imagem de lupa estereoscópica, possuem inclusões opacas escuras de variadas dimensões aleatoriamente dispersas pelos grãos, bem como uma intensa rede de fraturas que acometem principalmente os maiores cristais. O zoneamento dos cristais segue um plano paralelo com centros pouco zonados e bordas com padrão concêntrico ígneo melhor definido. Indícios de hereditariedade no material são representados por núcleos com zonação paralela primária que truncam o padrão paralelo/concêntrico mais externo. Já para a suíte Dona Inês (amostra DI), foram datados 20 cristais euédricos-subédricos, prismáticos com terminação bipiramidal, com faces cristalinas bem desenvolvidas a arredondadas e bordas regulares. A dimensão dos cristais varia entre 120-200 μm , e possuem razão C:L na ordem de 3:1 a 5:1, com grande variação morfológica dentro da amostra. São cristais translúcidos, incolores, com numerosas inclusões opacas na maior parte dos cristais (e inclusões aciculares a tabulares de apatita, como possível observar em imagem de catodoluminescência). Fraturas são observadas mais comumente ao longo do eixo cristalino C nos prismas de maiores dimensões. Em geral, os núcleos dos cristais (sobretudo os datados) são zonados, sendo sucedidos continuamente por bordas com zoneamento concêntrico ígneo bem definido. Ao contrário da amostra ITA, os cristais de zircão da amostra DI possuem menos indícios de herança nuclear, com poucos

núcleos ovalados de zonação discordante àquela das bordas.

Na amostra CAT (Catingueira), foram datados 27 cristais euédricos, apresentados como prismas encurtados, majoritariamente com terminação bipiramidal, podendo exibir formato e bordas irregulares, além de geminações. O tamanho dos cristais varia entre 90-300 μm , com razão C:L que varia de 2:1 para 1:1 (devido ao encurtamento do eixo cristalográfico C), com raros cristais superando a ordem da razão de 3:1. Os maiores cristais possuem coloração acinzentada, enquanto que os menores são incolores, todos translúcidos a pouco opacos (como possível observar sob lupa estereoscópica). Poucas fraturas são observadas na amostra, e pequenas inclusões opacas são observadas em alguns cristais. Em geral, os cristais datados possuem zonação ígnea concêntrica contínua do núcleo em direção às bordas, excluindo aqueles que apresentam padrão de zonação mais complexo, exibindo feições de herança nuclear (presentes em alguns cristais não selecionados para datação nesta amostra).

5.2.2 Idades U-Pb

As análises dos zircões da amostra CC estão ilustradas na Figura 10. Das 42 análises feitas, cinco das quais sendo feitas em um segundo setor no cristal (x.2), onze foram excluídas com base nos critérios mencionados. As demais 31 análises formaram um conjunto consistente (MSWD = 0,65) e concordante em $616,9 \pm 2,8$ Ma (incerteza de 0,45%), considerada a uma boa estimativa para a cristalização da população dos zircões analisados. Desse conjunto, três cristais foram datados em setores distintos (#9, #11 e #26) e a principal diferença entre as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ nos dois setores (x.1 e x.2) pode ter sido influenciada pelas variações no teor de U - por exemplo, no zircão #26.1 o teor de U = 1005 ppm (idade 590 Ma) e #26.2 o teor de U = 400 ppm (idade 604 Ma). A idade Concórdia é equivalente à idade média ponderada $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ (dentro da margem dada pelas incertezas analíticas) calculada para 32 das 42 análises em $618,9 \pm 3,4$ Ma para um MSWD de 1,5.

Dentre as demais amostras da suíte Conceição, a amostra PBr (Pedra Branca) produziu a idade mais antiga, em $626,6 \pm 3,3$ Ma (validadas 16 análises de 20, tanto para o cálculo da idade Concórdia quanto da idade média ponderada $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ (Figura 13). As amostras OD (Olho D'Água) e EM (Emas) produziram, respectivamente, idades Concórdia em $619,8 \pm 3,8$ Ma (n = 13/24) e $612,2 \pm 3,4$ Ma (n = 17/22), comparáveis às idades médias ponderadas $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$. As incertezas associadas às idades Concórdia e média das amostras PBr, OD e EM são da ordem de 0,5-0,6%.

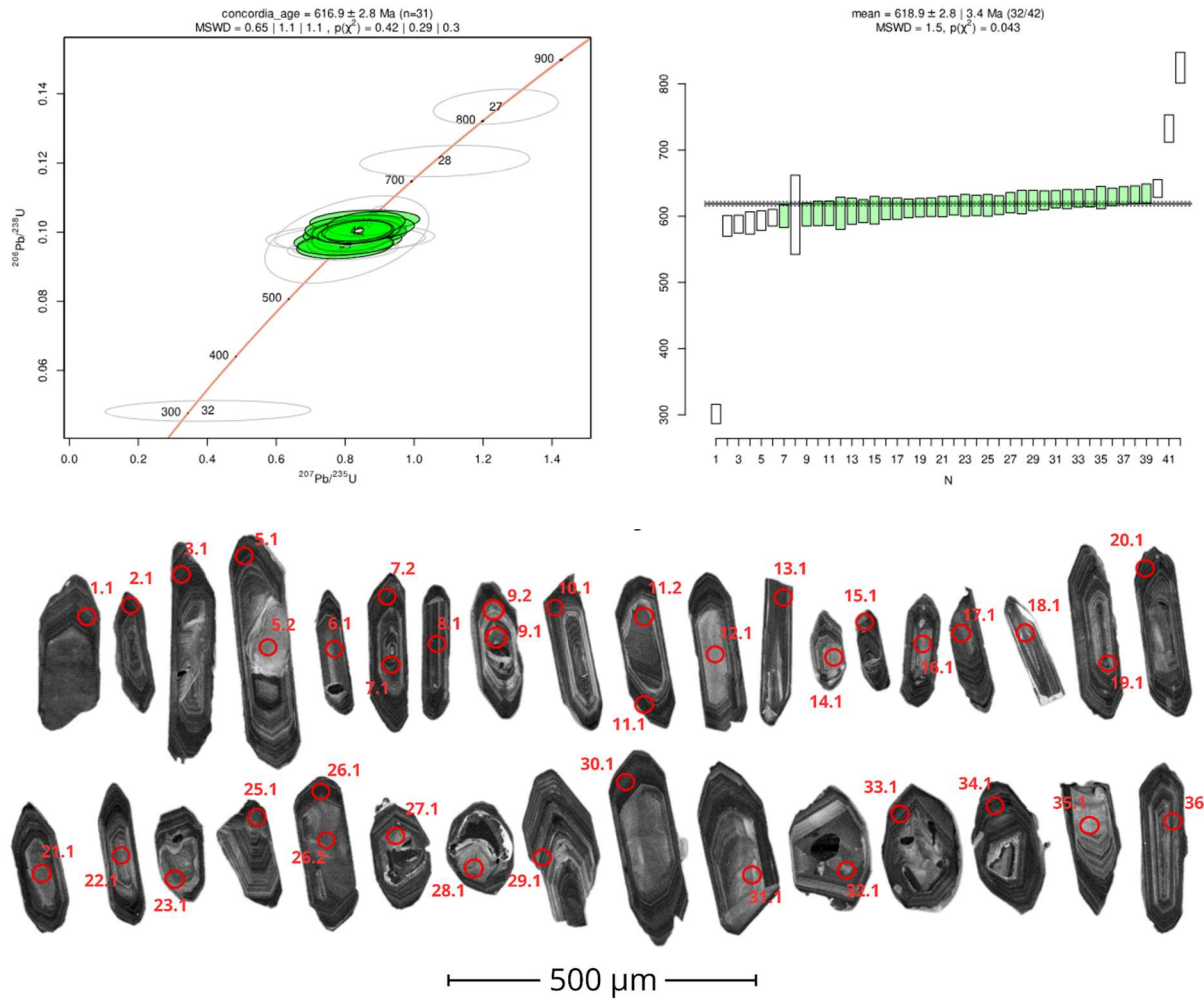


Figura 12. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra CC (Conceição). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

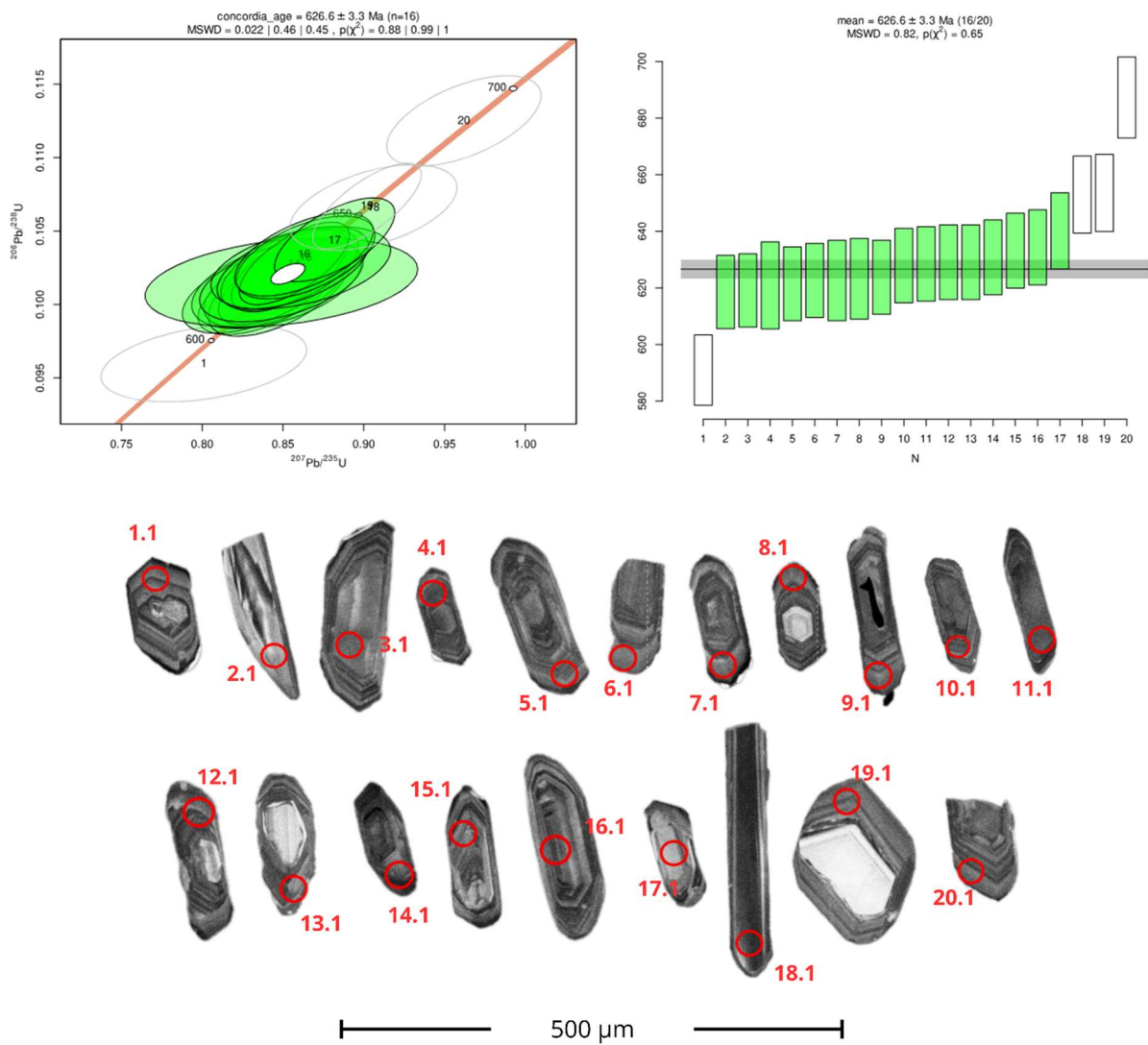


Figura 13. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra PBr (Pedra Branca). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

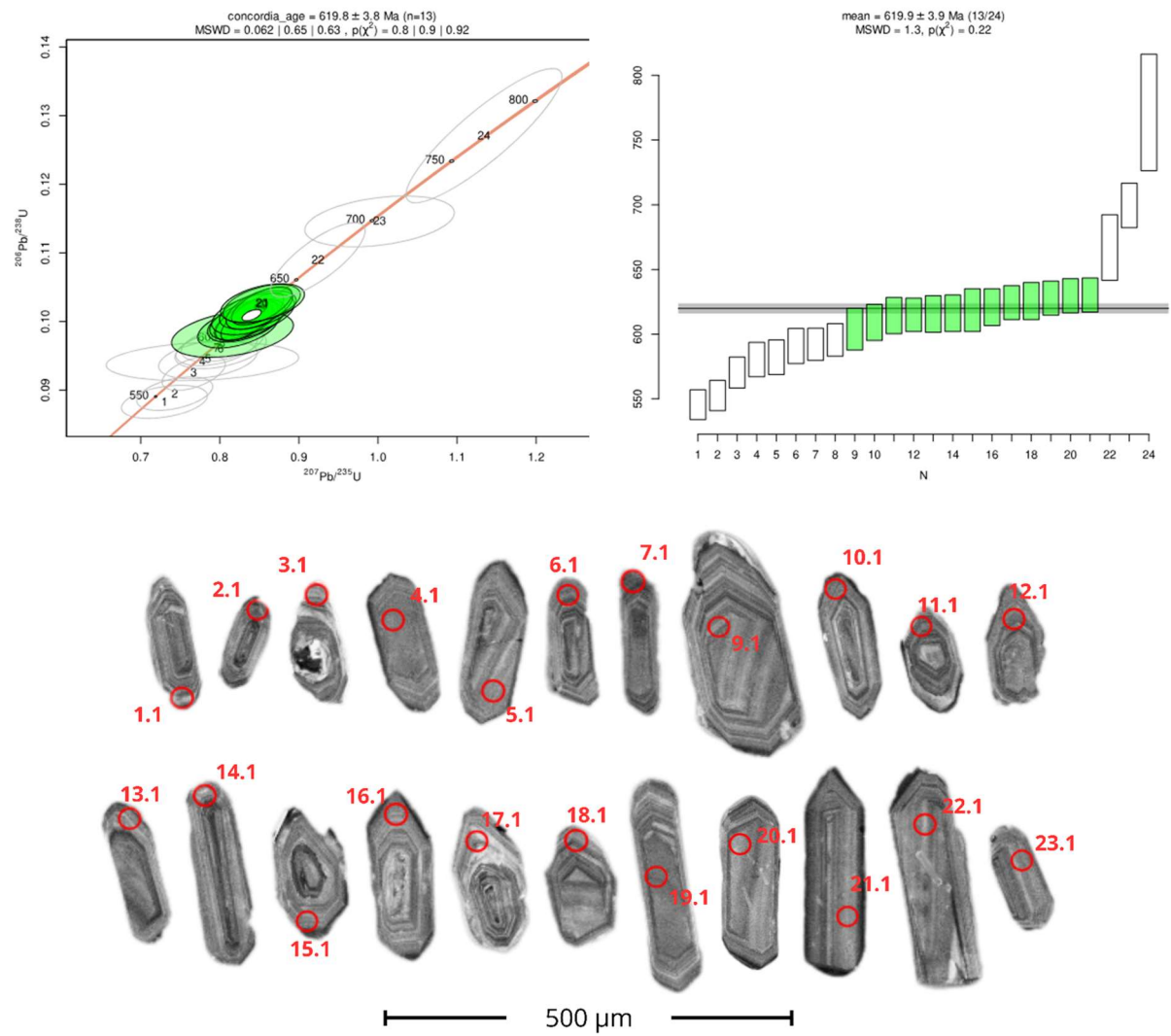


Figura 14. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra ODA (Olho d'Água). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

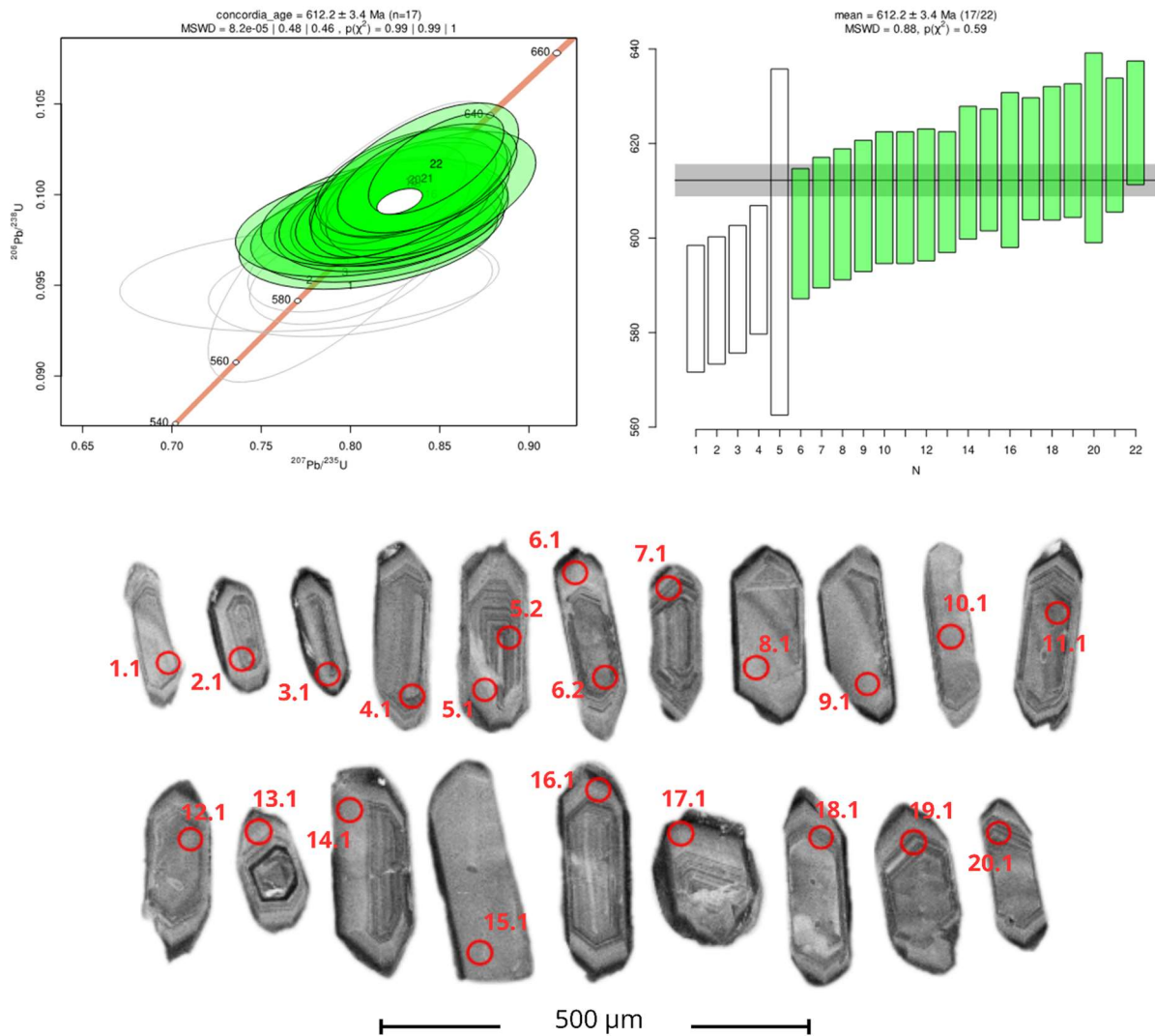


Figura 15. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra EM (Emas). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

Das demais amostras analisadas, apenas a amostra ITIM (Figura 16), que representa a suíte Itapetim, produziu idade comparável ao intervalo de idades obtido para a suíte Conceição. Os cristais de zircão desta amostra são complexos e não mostram padrões internos consistentes entre si; somente treze cristais foram analisados. Dessas análises, seis foram excluídas com base em algum(ns) dos critérios adotados, e a idade Concórdia de $622,3 \pm 5,2$ Ma (n = 7) foi calculada com apenas sete análises. A idade média ponderada $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ coincide em $622,1 \pm 5,2$ Ma mas com MSWD muito alto (= 7,2; gráfico não ilustrado).

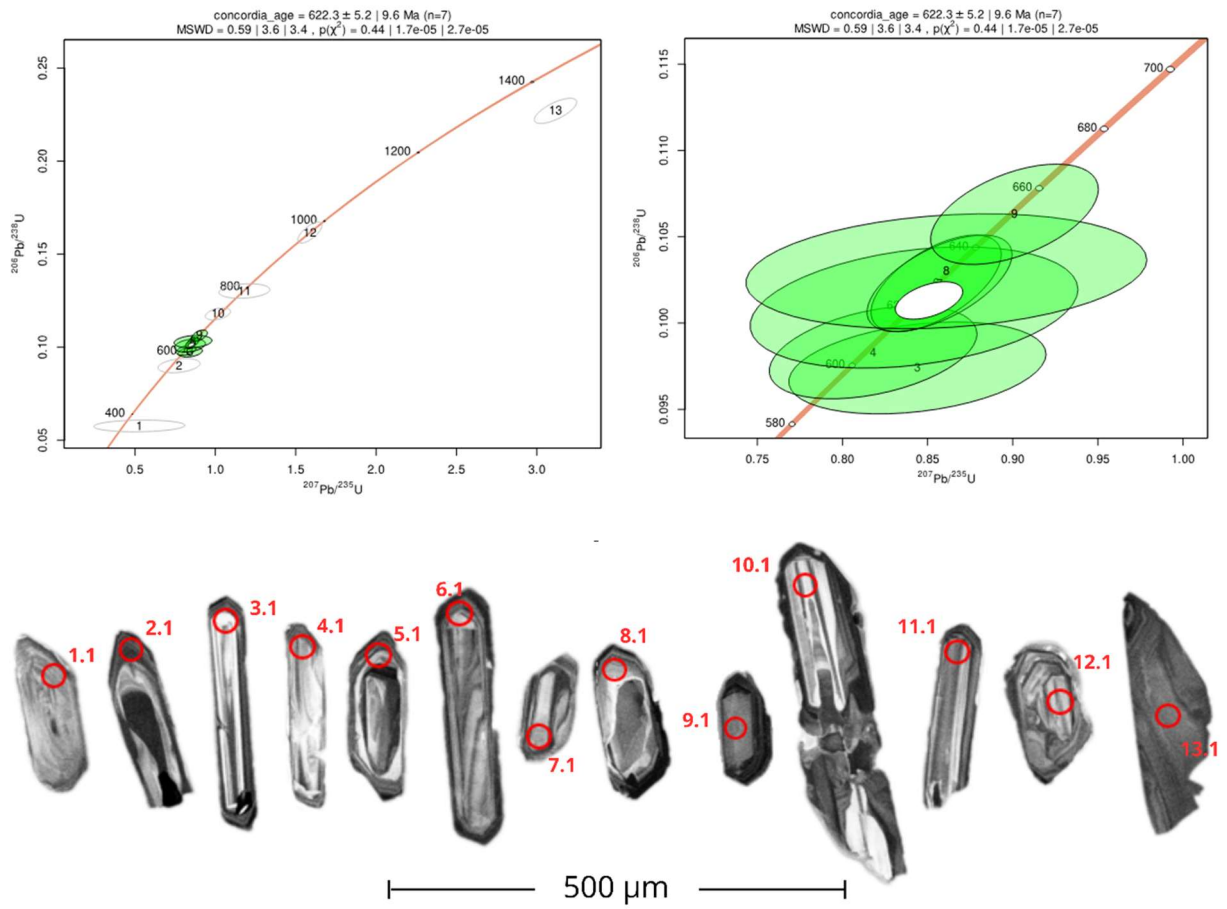


Figura 16. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra ITIM (Itapetim). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) zoom de (A). A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

As amostras ITA (Itaporanga, representada na Figura 17) e DI (Dona Inês, Figura 18) produziram idades muito similares em, respectivamente, $576,0 \pm 3,1$ Ma (n = 18/22) e $574,3 \pm 3,1$ Ma (n = 18/20), com ~0,5% de incerteza cada. As idades médias ponderadas $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ são comparáveis às idades Concórdia.

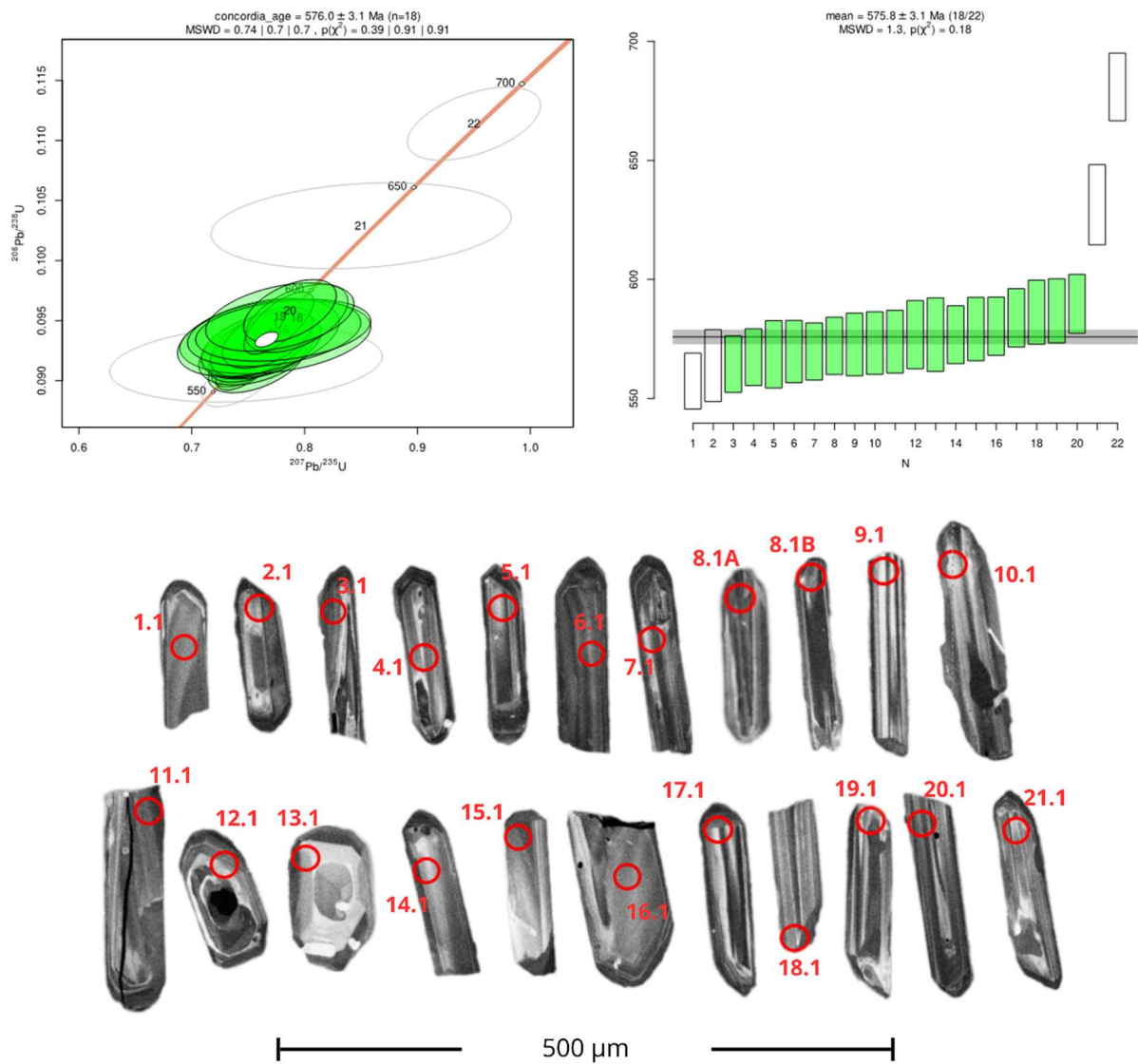


Figura 17. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra ITA (Itaporanga). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

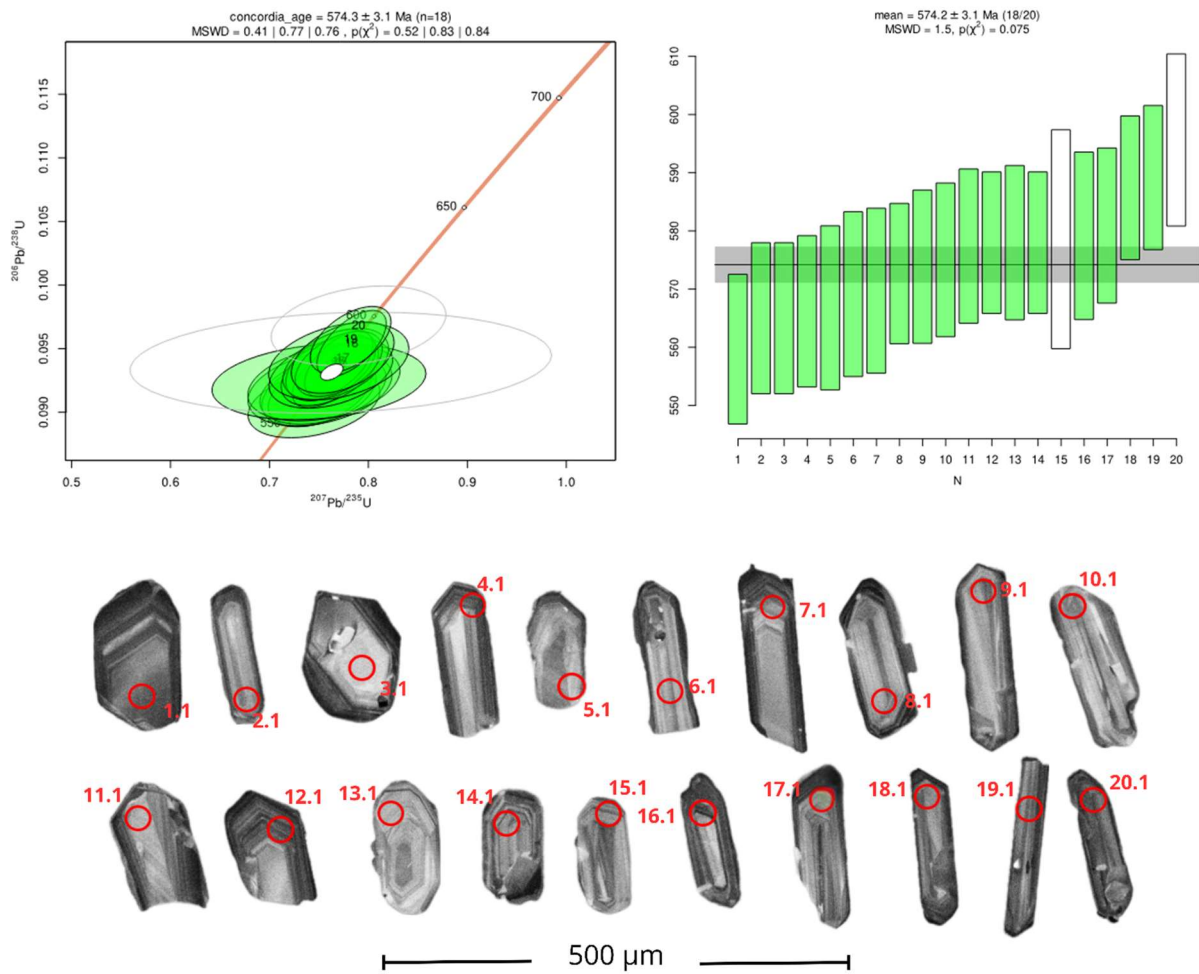


Figura 18. Representação visual das análises U-Pb em zircão da amostra DI (Dona Inês). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia, e em (B) as idades $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ como barras com incerteza indicada. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

Por fim, os dados analíticos da amostra CAT (Catingueira) são um pouco mais complexos de interpretar. Foi a única amostra a ser analisada por LA-ICPMS visto os altos teores de U dos zircões. A dispersão ao longo da Concórdia Tera-Wasserburg sugere a coexistência de duas populações com idades distintas: (i) um grupo definindo uma idade Concórdia em $586,4 \pm 1,8$ Ma ($n = 6/30$), e (ii) um outro grupo com idade média $^{238}\text{U}/^{206}\text{Pb}$ em $610,3 \pm 3,7$ Ma ($n = 6/30$). Treze análises produziram resultados influenciados por alto teor de Pbc% (≥ 11), enquanto cinco outras análises não foram coerentes com nenhuma das duas populações principais, e foram excluídas dos cálculos.

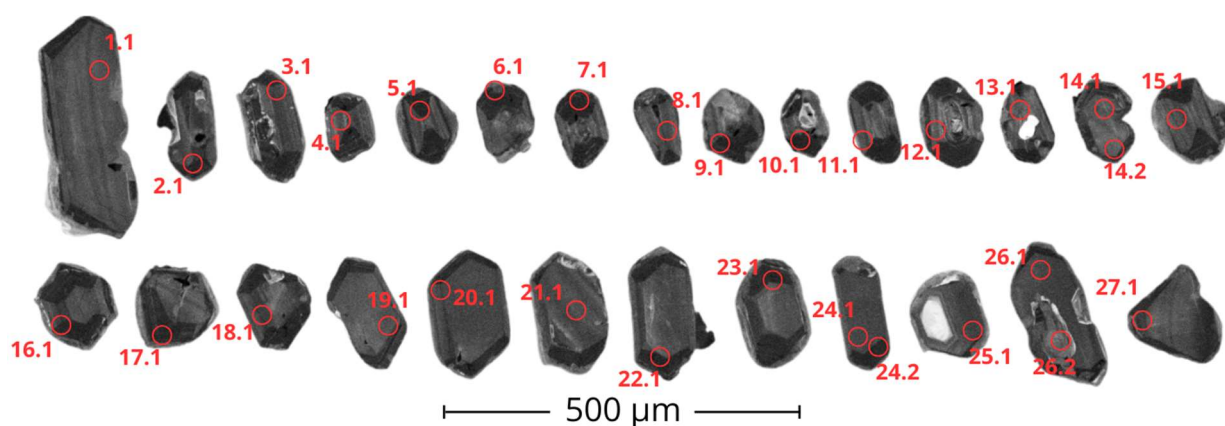
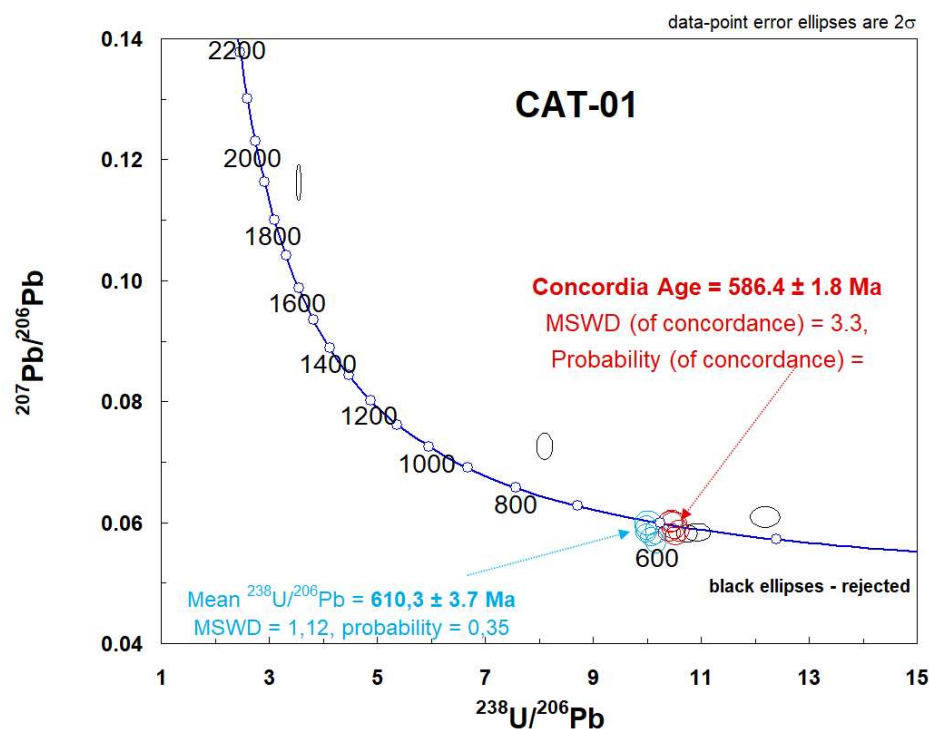


Figura 19. Representação visual das análises U-Pb LA-ICPMS em zircão da amostra CAT (Catingueira). Em (A) está representado o conjunto total de dados analíticos no diagrama Concórdia de Tera-Wasserburg. A imagem de catodoluminescência dos zircões analisados ilustra o padrão de zonação interna e a localização exata das análises (círculo em vermelho).

6. DISCUSSÕES

6.1 Os grupos clássicos de Almeida et al. (1967) - Conceição e Itaporanga

Durante um simpósio internacional patrocinado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), F. F. Almeida e colaboradores apresentaram pela primeira vez uma organização das rochas granitóides da Zona Transversal (Província

Borborema) discriminando-as de acordo com aspectos mineralógicos e tectônicos. Nessa publicação, Almeida et al. (1967) definiram quatro grupos de granitos (*sensu lato*) organizados conforme a cronologia relativa aos efeitos da tectônica brasileira: (i) dois grupos sin-orogênicos, mais antigos, referidos como *tipo Conceição* e *tipo Itaporanga*, com aspectos mineralógicos e texturais bem distintos; e (ii) dois grupos tardi-orogênicos, um com mineralogia similar ao *tipo Itaporanga*, referido como *tipo Itapetim*, e outro com assembleia máfica sódica referido como *tipo Catingueira*. Os conceitos originais sobre esses grupos graníticos foram gradualmente aprimorados por dados geoquímicos e isotópicos (especialmente isótopos de oxigênio) detalhadamente revisados em Sial (1986).

A partir da década de 1990, várias dissertações de Mestrado e teses de Doutorado orientadas por pesquisadores da UFPE focaram em algumas das intrusões graníticas mais expressivas da Zona Transversal levando ao avanço do conhecimento sobre essas rochas (Sial, 1993; Ferreira & Sial, 1993; Mariano & Sial, 1993; Sial *et al.*, 1997) e disseminando o conceito de grupos para outros domínios da Província Borborema. Santos & Medeiros (1999) propuseram reorganizar a tipologia definida por Almeida *et al.* (1967) com base nos seus aspectos geoquímicos. Nesse novo esquema de suítes graníticas, apenas os *tipos* Conceição, Itaporanga e Catingueira foram considerados por terem assinatura geoquímica bem discriminante. Os granitos *tipo* Conceição são caracteristicamente cálcio-alcálinos, os *tipo* Itaporanga são cálcio-alcálinos de alto K, e os *tipo* Catingueira são peralcalinos supersaturados em sílica.

No início da década de 2000, o mapeamento geológico e conhecimento petrológico desses granitos estava bem estabelecido, e a ideia de agrupamento por afinidades geoquímicas e assembleias mineralógicas características, já estava consolidada. O interesse voltou-se a restabelecer a idade precisa do magmatismo brasileiro visto a fragilidade da base cronológica à época, com idades K-Ar e Rb-Sr e inferências fundamentadas no grau (aparente) de deformação. O artigo de Brito Neves *et al.* (2003) trouxe considerável notoriedade à questão geocronológica, apresentando três intervalos para o magmatismo granítico na Província Borborema: 650-620 Ma, 590-570 Ma e 545-520 Ma. Esses intervalos foram definidos com base na datação dos plútons de Tavares e Conceição (651 ± 15 e 635 ± 9 Ma, respectivamente), e Itaporanga e Catingueira ($584,5 \pm 2$ Ma e 573 ± 45 Ma), usando o método de dissolução ácida com traçador isotópico (ID - *Isotope Dilution*) com aquisição das razões isotópicas por espectrometria de massas de ionização termal (TIMS - *Thermal Ionization Mass Spectrometry*). No método ID-TIMS, os cristais selecionados para análise são integralmente dissolvidos indiferentemente de eventuais complexidades internas como a presença de múltiplas zonas, o alto teor de U (e, portanto, alto Pb_{comum}), fraturas que podem favorecer a perda de Pb, núcleos herdados, etc. Ainda, os autores mencionam ter usado frações com múltiplos cristais, o que pode também impactar negativamente os resultados de cada análise dada a mistura de cristais com estruturas diferentes e, potencialmente, características isotópicas também diferentes. A

despeito das considerações levantadas no artigo sobre possível *resetting* isotópico devido à deformação regional e *mixing* para explicar a imprecisão das idades calculadas ou multiplicidade de populações de idades, os intervalos referidos por Brito Neves *et al.* (2003) e mesmo as idades individuais dos corpos datados são ainda evocados na literatura recente (p.ex., Sial & Ferreira, 2016).

A relevância de bem entender o magmatismo brasileiro é evidentemente justificada quando se pensa em fazer reconstruções geológicas para o Neoproterozoico. Inúmeras contribuições ilustram que as características geoquímicas das suítes definidas por Santos & Medeiros (1999) são também encontradas em outros domínios da Província Borborema, e não somente na Zona Transversal. O trabalho de síntese de Nascimento *et al.* (2015) converge nesse sentido, onde o vasto magmatismo granítico (*sensu lato*) do domínio Rio Grande do Norte (Borborema setentrional) é também subdividido em suítes geoquímicas. Ao contrário da Zona Transversal, na parte setentrional ocorrem principalmente os *tipo* Itaporanga, com os *tipo* Conceição e *tipo* Catingueira sendo de menor importância volumétrica. As idades U-Pb *in situ* em zircão obtidas no âmbito deste trabalho de formatura são conclusivas em mostrar que ao menos os *tipo* Conceição e *tipo* Itaporanga claramente se distinguem em termos de *timing* de intrusão, reforçando a já evidente distinção em termos de assinatura geoquímica. As idades de quatro plútons da suíte cálcio-alcálica Conceição convergiram em definir o intervalo preciso de 15 milhões de anos, entre 627-612 Ma (incertezas em torno de 0,5%). A esse intervalo somam-se duas idades adicionais obtidas em outros plútons cálcio-alcálicos da Zona Transversal - em ca. 620-615 Ma (*stock* do Carmo; Marulanda, 2013; Lima *et al.*, 2023) e 619 Ma (plúton de São José do Bonfim; M.H.B.M. Holanda, não publicado) rejuvenescendo em quase 10 milhões de anos o limite cronológico máximo para a suíte quando comparado com a idade publicada de 635 Ma por Brito Neves *et al.* (2003).

A ideia de que o granitos cálcio-alcálicos de alto K do *tipo* Itaporanga coexistiram no tempo com a intrusão dos *tipo* Conceição, cálcio-alcálicos, vem da datação do plúton Tavares. O plúton de Tavares consiste em granodioritos e granitos com quimismo cálcio-alcálico de alto K, com dominância de um fácies porfirítico definido pela presença de megacristais de feldspato potássico distribuídos de forma heterogênea (15%–25% modal) e minerais acessórios como epidoto, titanita, allanita, zircão e poucos minerais opacos (Weinberg *et al.*, 2001). A idade imprecisa obtida de 651 Ma é o marco para balizar o início da granitogênese brasileira na Borborema e seria, de acordo com Brito Neves e colaboradores, contemporânea (dentro das incertezas obtidas no método ID-TIMS) aos clássicos *tipo* Conceição. A idade do plúton Tavares não foi objeto deste trabalho de formatura, mas é pouco provável que se reproduza em abordagem pelo método U-Pb *in situ*.

Por outro lado, a idade U-Pb SHRIMP de 576 Ma do fácies porfirítico típico do batólito Itaporanga obtida neste trabalho não reproduz exatamente a idade de Brito Neves *et al.* (2003) de 584,5 Ma, mesmo considerando as incertezas de cada determinação. É possível que a

contribuição de remanescentes de núcleos mais antigos vistos em alguns cristais possam ter influenciado a idade obtida pelo método químico. Outras idades de granitos porfiríticos *tipo* Itaporanga no setor setentrional da Borborema mostram que essa suíte pode cobrir um amplo intervalo de tempo, se estendendo de *ca.* 600 Ma (Archanjo *et al.*, 2003) até *ca.* 560 Ma (Hollanda *et al.*, 2015, 2017). Um dos mais icônicos batólitos dessa suíte - o plúton de Acari, tem idade de $577,7 \pm 4,5$ Ma (Archanjo *et al.*, 2013).

6.2 O *tipo* Itapetim

A idade do plúton Itapetim foi objeto de outros trabalhos com tentativas feitas tanto pelo método U-Pb ID-TIMS em zircão em 638 ± 5 Ma (Guimarães *et al.*, 2004), quanto SHRIMP 616 ± 9 Ma (Guimarães *et al.*, 2011). A idade U-Pb ID-TIMS foi obtida em cristais descritos como euédricos, transparentes e sem inclusões, calculada pelo intercepto superior de uma discórdia com quatro frações multigrãos forçada para zero. Neste trabalho, uma idade foi calculada com sete análises em 622 ± 5 Ma que se superpõe no erro com a idade obtida por Guimarães *et al.* (2011). As duas tentativas de datar os zircões do fácies porfirítico do plúton Itapetim por SHRIMP descrevem a estrutura interna complexa, especialmente evidenciada pela presença de zircões herdados (xenocristais) e pela forte influência de perda de Pb ou alto Pb_{comum} . É importante ressaltar que a perda de Pb pode ser favorecida pela forte deformação dúctil que afeta esse corpo (Viegas *et al.*, 2022). De acordo com esses autores, a colocação do magma é controlada pelo funcionamento de duas zonas de cisalhamento, sob forte condição de transpressão, o que pode ter induzido microfraturamento e mobilização de elementos químicos em escala de grãos. O conhecimento cartográfico e estrutural deste plúton não confirma a classificação dada originalmente por Almeida *et al.* (1967) como tardi-orogênico.

De qualquer forma, a afinidade cálcio-alcálica de alto K e a textura porfirítica dominante permite a correlação genética entre os magmas *tipo* Itaporanga e *tipo* Itapetim. No entanto, as idades até agora disponíveis para o plúton Itapetim mostram que o magmatismo cálcio-alcálico de alto K pode mesmo ter se estendido no tempo (*ca.* 616 a 575 Ma, na Zona Transversal, e até *ca.* 560 Ma no setor setentrional), possivelmente coincidindo em algum grau com a intrusão dos magmas cálcio-alcálicos Conceição.

6.3 O *tipo* Catingueira

Considerados granitos tardi-orogênicos por Almeida *et al.* (1967), os *tipo* peralcalinos da suíte Catingueira ocorrem como corpos alongados na forma de diques com orientação leste-oeste encaixados nos milonitos do Lineamento Patos (Brito Neves *et al.* 2003). Dominam os termos sienograníticos. Brito Neves *et al.* (2003) selecionaram e dataram zircões descritos

como prismáticos, incolores, e com poucas inclusões e fraturas. Os dados analíticos produziram uma discórdia com intercepto inferior em 573 ± 45 Ma (MSWD = 56). Magmas de alta alcalinidade em geral cristalizam zircão com alto teor de U, dificultando a análise pelo SHRIMP. A amostra CAT foi datada por LA-MC-ICPMS e o padrão de idades mostrou-se complexo, e por ora avaliamos como a melhor estimativa para a cristalização, a idade de 586 Ma, com base apenas (mas não satisfatoriamente) na concordância.

Importante referenciar que outros plútons de natureza alcalina-peralcalina da Zona Transversal e do Domínio Rio Grande do Norte datados por Hernandez *et al.* (2023) estão consistentemente definindo um intervalo estreito de ca. 10 milhões de anos para esse magmatismo, entre 590-600 Ma: sienito Triunfo, em 596 ± 4 Ma (MSWD = 0,10), sienito Cacimbas, em 592 ± 4 Ma (MSWD = 0,57), monzogabro Taperoá, em 593 ± 4 Ma (MSWD = 2,5), e um dique sienogranítico, em 592 ± 2 Ma (MSWD = 0,20).

6.4 Os demais grupos magmáticos da Província Borborema

A despeito do amplo uso da terminologia em suítes graníticas, adotando sobretudo as definições Conceição e Itaporanga para outros corpos da Província Borborema, para além da Zona Transversal, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) propôs duas novas suítes chamadas São João do Sabugi e (ii) Dona Inês (Angelim *et al.*, 2006). As áreas *tipo* dessas suítes estão no Domínio Rio Grande do Norte.

As rochas da suíte São João do Sabugi são volumetricamente pouco importantes, consistindo em gabros e dioritos de afinidade shoshonítica que, em geral, coexistem em *mingling* e *mixing* com a suíte porfirítica Itaporanga. Na literatura mais recente, são poucas as idades U-Pb SHRIMP em zircão obtidas nesses termos máficos. Na sua localidade-*tipo*, os dioritos foram datados em ca. 588 ± 3 Ma (U-Pb SHRIMP; M.H.B.M. Holanda, não publicado), similar à uma idade U-Pb em zircão obtida por Guimarães *et al.* (2017) em um *stock* gabróico, enquanto Archanjo *et al.* (2013) apresentam idades de 597 ± 6 Ma e 595 ± 3 Ma para, respectivamente, um fácies gabronorítico e um fácies diorítico do plúton Totoró (todos no Rio Grande do Norte). É possível que tal qual os *tipo* Itaporanga, o magmatismo máfico também se estenda por um intervalo de tempo mais amplo.

O grupo *tipo* Dona Inês consiste em monzogranitos a sienogranitos leucocráticos, sin a tardi-orogênicos (Angelim *et al.*, 2006), e está notadamente representado no Domínio Rio Grande do Norte. Em termos geoquímicos, essa suíte tem afinidade cálcio-alcalina de alto K, distinguindo-se da suíte porfirítica Itaporanga por aspectos texturais - na suíte Dona Inês, as rochas graníticas têm textura equigranular (Nascimento *et al.*, 2015). O plúton Dona Inês já foi objeto de interesse geocronológico desde a década de 1980, quando McMurtry *et al.* (1987) fizeram a primeira tentativa de datar pelo método isocrônico Rb-Sr obtendo a idade de $544 \pm$

16 Ma. Logo depois, Borges (1996) redatou pelo mesmo método, obtendo uma idade isocrônica de 558 ± 21 Ma. Mais recentemente, Guimarães *et al.* (2017) publicou a idade de 582 ± 5 Ma obtida pelo método U-Pb SHRIMP em zircão, que diferencia-se em cerca de 8 milhões de anos da idade obtida neste trabalho ($574,3 \pm 3,1$ Ma), mas que se superpõem quando consideradas as incertezas analíticas.

É relevante dizer que Hollanda *et al.* (2017) identificou o espalhamento de idades da suíte Dona Inês no Domínio Rio Grande do Norte. Esses autores apresentam as idades de quatro corpos em 577 ± 5 Ma (Angicos), 549 ± 4 Ma (Picuí), 540 ± 4 Ma (Caramuru) e 527 ± 8 Ma (Cerro Corá) sugerindo que os *tipos* cálcio-alcálinos alto K equigranulares são em parte contemporâneos aos porfíricos, mas se estendem para o Cambriano. A suíte abriga, portanto, os granitos brasileiros mais jovens que, juntamente com os granitos *tipo* Meruoca (523 ± 9 Ma; Archanjo *et al.*, 2009), poderiam ser classificados como pós orogênicos, conforme Almeida *et al.* (1967).

7. CONCLUSÕES

A aplicação do método U-Pb SHRIMP em zircão e a integração com dados geocronológicos disponíveis na literatura possibilitaram estabelecer a cronologia das suítes granitóides definidas por Almeida *et al.* (1967), e outras suítes definidas posteriormente por Angelim *et al.* (2006), conforme esquematizado na Figura 20. Como conclusão, temos:

1. Os granitóides cálcio-alcálinos da suíte Conceição, designados como cedo a sin-orogênicos, definem um intervalo de 15 milhões de anos, entre 627-612 Ma, colocando-os como a suíte de maior idade na Província Borborema;
2. A suíte Itaporanga de granitóides porfíricos de afinidade cálcio-alcálica de alto K, designados como sin-orogênicos, se coloca num amplo intervalo de tempo (pelo menos 40 milhões de anos) conforme a comparação de idades disponíveis da literatura. Neste trabalho, o representante-*tipo* desta unidade foi datado em *ca.* 575 Ma.
3. A suíte Itapetim é representada por granitóides cálcio-alcálinos de alto K e designada como tardi-orogênica por Almeida *et al.* (1967), foi datada em *ca.* 622 Ma, considerada a melhor estimativa até o momento. Considerando o quimismo semelhante à suíte Itaporanga, é possível sugerir que o magmatismo cálcio-alcálico de alto K na Zona Transversal é contemporâneo ao magmatismo cálcio-alcálico *tipo* Conceição, encaixando-a como uma suíte sin-orogênica.
4. A suíte Catingueira representada por granitóides peralcalinos requer refinamento. Por hora, a idade obtida neste trabalho é *ca.* 586 Ma.

5. Definidos posteriormente por Angelim *et al.* (2006), as suítes (i) São João do Sabugi e (ii) Dona Inês (descrita no próximo item) têm seus afloramentos-*tipo* localizados no Domínio Rio Grande do Norte. A unidade (i) é representada por rochas gabróicas-dioríticas de afinidades shoshoníticas que é expressada ao longo do tempo no intervalo 597-588 Ma (conforme literatura e dados não publicados), podendo se estender por um intervalo de tempo mais amplo, devido escassez de dados em U-Pb SHRIMP em zircão;
6. A suíte Dona Inês, representada por monzogranitos a sienogranitos equigranulares de afinidade cálcio-alcalina de alto K equigranulares, é datada em *ca.* 574 Ma. Quando contextualizada com outros dados da literatura para corpos similares, o intervalo de tempo desse magmatismo se estende por 50 milhões de anos, entre 577-527 Ma.
7. As demais suítes graníticas da Província Borborema - Suíte São João do Sabugi e Meruoca, têm suas idades já consolidadas na literatura em 600-588 Ma e *ca.* 523 Ma, respectivamente. Meruoca é considerada como a última manifestação da granitogênese brasileira na Província Borborema.

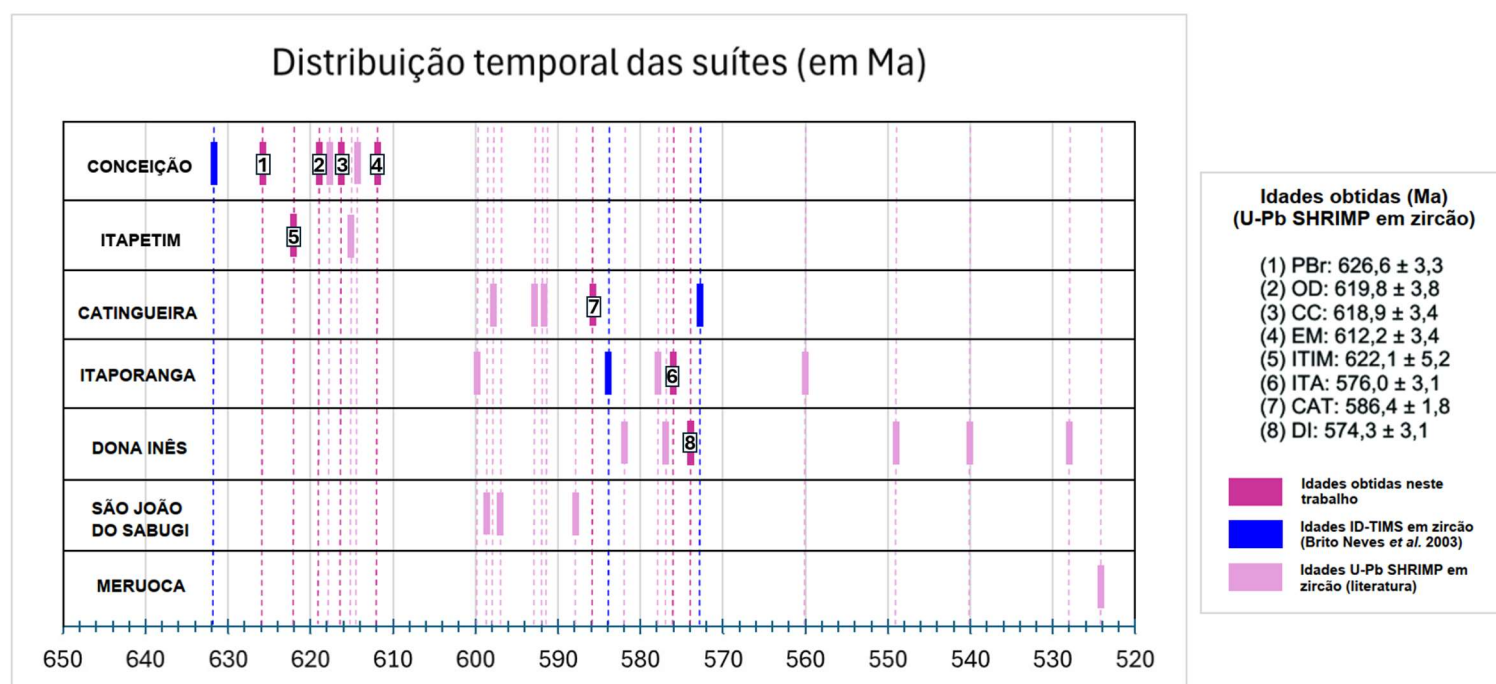


Figura 20. Diagrama representativo da distribuição temporal das suítes granitoides estudadas neste trabalho, com destaque para os resultados enumerados (em fúcsia, obtidos neste trabalho); em azul, como comparativo ao trabalho de Brito Neves *et al.* 2003; em rosa claro, idades U-Pb *in situ* obtidas na bibliografia.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida F.F.M., Leonardos Junior O.H., Valença J. 1967. Granitic Rocks of Northeast South America. International Symposium on Granites, Northeast Brazil Special Publication. Anais. IUGS/UNESCO, Recife, 37p.
- Almeida, F. F. M., Hasui, Y., Brito Neves, B. B., Fuck, R. A., 1981. Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth Sci. Rev.*, v.17, pp. 1-29.
- Albuquerque, B. T. A. D. L. (2021). Petrologia e geoquímica do granito com epidoto magmático Carmo, terreno Cachoeirinha-Salgueiro, Pernambuco (*Master's thesis*, Universidade Federal de Pernambuco).
- Angelim, L.A.A., Nesi, J.R., Torres, H.H.F., Medeiros, V.C., Santos, C.A., Veiga Junior, J.P., Mendes, V.A., 2006. Geologia e Recursos Minerais do estado do Rio Grande do Norte: Texto Explicativo dos Mapas Geológicos e de Recursos Minerais do estado do Rio Grande do Norte. Escala 1:500.000. Serviço Geológico Brasileiro(CPRM), Recife, p. 233.
- Angelim, Luiz Alberto de Aquino. Geologia e recursos minerais do estado do Rio Grande do Norte. CPRM; FAPERN, 2006.
- Archanjo, C. J., Hollanda, M. H. B., Rodrigues, S. W., Neves, B. B., & Armstrong, R. (2008). Fabrics of pre-and syntectonic granite plutons and chronology of shear zones in the Eastern Borborema Province, NE Brazil. *Journal of Structural Geology*, 30(3), 310-326.
- Archanjo, C. J., Launeau, P., Hollanda, M. H. B., Macedo, J. W. P., & Liu, D. (2009). Scattering of magnetic fabrics in the Cambrian alkaline granite of Meruoca (Ceará state, northeastern Brazil). *International Journal of Earth Sciences*, 98, 1793-1807.
- Archanjo, C. J., Viegas, L. G. F., Hollanda, M. H. B. M., Souza, L. C., & Liu, D. (2013). Timing of the HT/LP transpression in the Neoproterozoic Seridó Belt (Borborema Province, Brazil): Constraints from UPb (SHRIMP) geochronology and implications for the connections between NE Brazil and West Africa. *Gondwana Research*, 23(2), 701–714.
- Archanjo, C.J., 1993. *Fabriques de Plutons Granitiques et Déformation Crustale du Nord-Est du Bresil* (Ph.D. thesis). Univ. de Toulouse III, p. 167.
- Borges, S. V. F. (1996). Geologia da região do médio Curimataú (PB) e o alojamento do granito de Dona Inês associado a zonas de cisalhamento transcorrentes brasileiras (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Beurlen, H., Rhede, D., Da Silva, M. R. R., Thomas, R., & Guimarães, I. P. (2009). Petrography, geochemistry and chemical electron microprobe U-Pb-Th dating of pegmatitic granites in Borborema Province, North-Eastern Brazil: a possible source of the rare element granitic pegmatites. *Terrae*, 6(1-2), 59-71.
- Brito Neves, B. B. de, & Fuck, R. A. (2014). The basement of the South American platform: Half Laurentian (N-NW)+half Gondwanan (E-SE) domains. *Precambrian Research*, 244, 75–86.
- Brito Neves, Benjamim Bley de e Santos, E J e Van Schmus, W. R. (2000) Tectonic history of the Borborema province, northeastern Brazil. *Tectonic evolution of South America*. Tradução . Rio de Janeiro: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
- Brito Neves, B. B. D., Santos, E. J. D., Fuck, R. A., & Santos, L. C. M. L. (2016). A preserved early Ediacaran magmatic arc at the northernmost portion of the Transversal Zone central subprovince of the Borborema Province, Northeastern South America. *Brazilian Journal of Geology*, 46(04), 491-508.
- Brito Neves, Benjamim Bley de et al. (2003) Idades U-Pb em zircão de alguns granitos clássicos da Província Borborema. *Geologia USP. Série Científica*, v. 3, p. 25-38.
- Brito Neves, B. B. D., Van Schmus, W. R., & Campos Neto, M. D. C. (2018). Sistema de dobramentos Piancó-Alto Brígida (PE-PB-CE), Regionalização geotectônica e geocronologia. *Geologia usp. Série científica*, 18(4), 149-171.
- cambriano no Domínio Rio grande do Norte, Província Borborema, NE do Brasil. *Estud. Geol.* 18, 4-25.
- Borges, S. V. F. (1996). Geologia da região do médio Curimataú (PB) e o alojamento do granito de Dona Inês associado a zonas de cisalhamento transcorrentes brasileiras (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

- Caxito, Fabrício & Santos, Lauro & Uhlein, Alexandre & Dantas, Elton & Alkmim, Ana & Lana, Cristiano. (2020). New U-Pb (SHRIMP) and first Hf isotope constraints on the Tonian (1000-920 Ma) Cariris Velhos event, Borborema Province, NE Brazil. *Brazilian Journal of Geology*. 50.
- Cunha, J. A. P. da, Souza, Z. S. de, Moreira, J. A. de M., & Valcácio, S. do N. (2018). Mecanismo de colocação e auréola termal provocada pelo plúton Ediacarano Catingueira, Província Borborema, Nordeste do Brasil. *Geologia USP. Série Científica*, 18(4), 209-226. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v18-143141>
- Da Silva, L. C. Geocronologia aplicada ao Mapeamento Regional com ênfase na técnica U-Pb SHRIMP e ilustrada com estudos de casos brasileiros. Brasília: CPRM, 2006.
- De Brito Neves, B. B. (2011). The Paleoproterozoic in the South-American continent: Diversity in the geologic time. *Journal of South American Earth Sciences*, 32(4), 270–286.
- Do Nascimento, M. A. L., Galindo, A. C., & de Medeiros, V. C. (2015). Ediacaran to Cambrian magmatic suites in the Rio Grande do Norte domain, extreme Northeastern Borborema Province (NE of Brazil): Current knowledge. *Journal of South American Earth Sciences*, 58, 281–299.
- Dos Santos, E. J., Schmus, W. R. V., Kozuch, M., & Neves, B. B. de B. (2010). The Cariris Velhos tectonic event in Northeast Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 29(1), 61–76.
- Ferreira, V. P.; Sial, A. N. Jardim de Sá, E. F. (1998) Geochemical and isotopic signatures of Proterozoic Granitoids in terranes of the Borborema structural province, northeast Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 11, n. 5, p. 438-455.
- Galindo, A.C., 1982. Estudo Petrológico do Corpo Granítico de Monte das Gameleiras (RN-PB) (M.Sc. thesis). Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Pernambuco, p. 99.
- Galindo, A.C., 1993. Petrologia dos Granitóides Brasileiros da Região de Caraúbas-Umarizal, oeste do Rio Grande do Norte (Ph.D. thesis). Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, p. 370.
- Galindo, A. C., Sá, J. M. (2000). Contexto tectônico e geoquímico do Granitoide Catingueira: um magmatismo alcalino-peralcalino no limite norte da Zona Transversal da Província Borborema. *Geochimica Brasiliensis*, 14(1), 1-21. <https://doi.org/10.21715/gb.v14i1.164>
- Ganade de Araujo, C. E., Cordani, U. G., Weinberg, R. F., Basei, M. A. S., Armstrong, R., & Sato, K. (2014). Tracing Neoproterozoic subduction in the Borborema Province (NE-Brazil): Clues from U-Pb geochronology and Sr-Nd-Hf-O isotopes on granitoids and migmatites. *Lithos*, 202-203, 167–189. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2014.05.015>
- Guimarães, I. ., & da Silva Filho, A. . (2000). Evidence of multiple sources involved in the genesis of the neoproterozoic Itapetim granitic complex, NE Brazil, based on geochemical and isotopic data. *Journal of South American Earth Sciences*, 13(6), 561–586.
- Guimarães, I. P .Silva Filho, A. F.; Almeida, C. N.; Araújo, J. M. M.; Sales, A.; Melo , S. C. (1998) The Brasileiro granitoids from the Pajeú-Paraíba belt and Teixeira High: Sm-Nd isotope geochemistry and U-Pb in zircon ages. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40., Belo Horizonte, 1998. Anais. Belo Horizon-
- Guimarães, I. P., Silva Filho, A. F., Almeida, C. N., Macambira, M. B., & Armstrong, R. (2011). U–Pb SHRIMP data constraints on calc-alkaline granitoids with 1.3–1.6 Ga Nd TDM model ages from the central domain of the Borborema province, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 31(4), 383-396.
- 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 Res.* 135, 23-53.
- Guimarães, I., da Silva Filho, A. F., & Armstrong, R. (2017). Origin and age of coeval gabbros and leucogranites in the northern subprovince of the Borborema Province, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 76, 71-93.
- Hernandez, J. S., Archanjo, C. J., Hollanda, M. H. B., Vasconcelos, P. M., & Souza, L. C. (2023). U–Pb and ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology and tectonic setting of the peralkaline magmatism in the Borborema Province (NE Brazil). *Journal of South American Earth Sciences*, 127, 104392.
- Hollanda, M. H. B. M. de, Souza Neto, J. A., Archanjo, C. J., Stein, H., & Maia, A. C. S. (2017). Age of the granitic magmatism and the W-Mo mineralization in skarns of the Seridó belt (NE Brazil) based on zircon U-Pb (SHRIMP) and molybdenite Re-Os dating. *Journal of South American Earth Sciences*, 79, 1–11.

- Hollanda, M. H. B. M., Archanjo, C. J. Bautista, J. R., & Souza, L. C. (2015). Detrital zircon ages and Nd isotope compositions of the Seridó and Lavras da Mangabeira basins (Borborema Province, NE Brazil): Evidence for exhumation and recycling associated with a major shift in sedimentary provenance. *Precambrian Research*, 258, 186–207.
- Hurley, PM, Rand, JR, Pinson, WH, Fairbairn, HW, de Almeida, FFM, Melcher, GC,... Vandomos, P. (1967). Teste de Deriva Continental por Comparação de Idades Radiométricas: Uma reconstrução pré-deriva mostra províncias com idades geológicas correspondentes na África Ocidental e no Norte do Brasil. *Ciência*, 157(3788), 495–500. doi:10.1126/science.157.3788.495
- Ireland TR (1995) Ion microprobe mass spectrometry: Techniques and applications in cosmochemistry, geochemistry, and geochronology. In: *Advances in Analytical Geochemistry*. Hyman M, Rowe M (eds) JAI Press 2:1-118
- Ireland, T. R. (2003). Considerations in Zircon Geochronology by SIMS. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 53(1), 215–241. doi:10.2113/0530215
- Jardim de Sá, E. F. A Faixa Seridó (Província Borborema NE do Brasil) e o seu significado geodinâmico na Cadeia Brasileira/Pan-Africana, Brasília. 1994. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado.
- Jardim de Sá, E.F., Legrand, J.M., Galindo, A.C., Sá, J.M., Hackspacher, P.C., 1986. Granitogênese brasileira no Seridó: o maciço de Acari (RN). *Rev. Bras. Geoci.* 16, 95-105.
- Jardim de Sá, E.F., Macedo, M.H.F., Legrand, J.M., McReath, I., Galindo, A.C., Sá, J.M., 1987. Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: the Seridó region, NE Brazil. In: *Proceeding International Symposium Granites Association Mineralization*, 1st, Expanded Abstract, vol. 1, pp. 102-110.
- Lima, B. T., Ferreira, V. P., Ardila, D. H., Sial, A. N., & Neves, C. H. (2023). Petrogenesis of the late Neoproterozoic Carmo stock, northeastern Brazil: Implications for partial melting of oceanic crust and sediments in a syn-collisional setting. *Journal of South American Earth Sciences*, 128, 104482.
- Lima, F. J. D. C., Lages, G. D. A., Oliveira, R. G. D., de Moraes, D. M., Brasilino, R. G., Virgens Neto, J. D., ... & Oliveira, S. F. D. (2016). The Jurema Mafic-Ultramafic Complex: discovery of a Fe-Ti±V±Co mineralized body at Betânia, State of Pernambuco, Brazil, Transversal Zone, Borborema Province.
- Mariano, G., & Sial, AN (1990). Coexistência e mistura de magmas no batólito de Itaporanga do Pré-cambriano Superior, estado da Paraíba, nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 20 (1-4), 101-110.
- Mariano, G. (1990). Magma mixing origin of a potassic calc-alkaline pluton: The Itaporanga batholith, state of Paraíba, northeastern Brazil.
- Mariano, G., Sial, A. N., Cruz, M. J., & Conceição, H. (1996). The potassic calc-alkalic Itaporanga Batholith, northeastern Brazil: mineral chemistry and oxygen-isotope data. *International Geology Review*, 38(1), 74-86.
- Mariano, G., & SOBREIRA, M. D. N. D. M. (1999). O batólito cálcio-alcalino de alto-K da Serra da Lagoinha, estados do Ceará e Paraíba: Coexistência e mistura de magmas dioríticos com magmas quartzo monzoníticos a graníticos. *Brazilian Journal of Geology*, 29(3), 319-326.
- Marulanda, C. O. (2013). Estudo de proveniência em sequências supracrustais neoproterozóicas da Zona Transversal, Província Borborema (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- McMurry, J. (1982). Petrology and Rb-Sr geochemistry of the Monte das Gameleiras and Dona Ines plutons, northeastern Brazil (Doctoral dissertation, University of Texas at Austin).
- McMurry, J., Long, L. E., & Sial, A. N. (1987). Evolution of a Heterogeneous, Continentally Derived Granite: Dona Inês Pluton, Northeastern Brazil. *The Journal of Geology*, 95(1), 107–117. doi:10.1086/629109
- Medeiros, V. C. (1995) Comparações geoquímicas entre granitóides do Domínio da zona transversal, Nordeste do Brasil. *Brazilian Journal of Geology*, v. 25, n. 4, p. 333-342.
- Medeiros, V. C. D., Cavalcante, R., Santos, F. G., Rodrigues, J. B., SANTANA, J. D. S., COSTA, A. P. D., & CABRAL NETO, I. (2021). The Rio Piranhas-Seridó Domain, Borborema Province, Northeastern Brazil: Review of geological-geochronological data and implications for stratigraphy and crustal evolution.
- Nascimento, Marcos Antonio Leite do. Geologia, geocronologia, geoquímica e petrogênese das rochas ígneas cretácicas da província magmática do Cabo e suas relações com as unidades sedimentares da Bacia de Pernambuco, NE do Brasil. 2003. Tese de Doutorado.
- Nascimento, M. D., Medeiros, V. D., & Galindo, A. C. (2008). Magmatismo ediacarano a cambriano no Domínio Rio grande do Norte, Província Borborema, NE do Brasil. *Estudos Geológicos*, 18(1), 4-29.

- Neves, S. P. & Mariano, G. (1997): High-K Calc-Alkalic Plutons in Northeast Brazil: Origin of the Biotite Diorite/Quartz Monzonite to Granite Association and Implications for the Evolution of the Borborema Province, *International Geology Review*, 39:7, 621-638
<http://dx.doi.org/10.1080/00206819709465292>
- Oliveira, D. C. D., Martins, G., Branco, R. M. G. C., & Castro, D. L. D. (2001). Um modelo alternativo para a formação da Bacia do Jaibas: implicações para a evolução final da cadeia Brasileira/Pan-Africana no noroeste da Província Borborema.
- Oliveira, E. P., Toteu, S. F., Araújo, M. N. C., Carvalho, M. J., Nascimento, R. S., Bueno, J. F., Basilici, G. (2006). Geologic correlation between the Neoproterozoic Sergipano belt (NE Brazil) and the Yaoundé belt (Cameroon, Africa). *Journal of African Earth Sciences*, 44(4-5), 470–478.
- Oliveira, E. P., Windley, B. F., & Araújo, M. N. C. (2010). The Neoproterozoic Sergipano orogenic belt, NE Brazil: A complete plate tectonic cycle in western Gondwana. *Precambrian Research*, 181(1-4), 64–84.
- Paiva, Dayvison Bruno Cordeiro de. Geoquímica, evolução magmática e condições de cristalização do plúton São João do Sabugi, RN. (2020). 94f. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Santos TJS, Fetter A, Hackspacher PC, Van Schmus WR, Nogueira Neto JA (2008) Neoproterozoic tectonic and magmatic episodes in the NW sector of Borborema Province, NE Brazil, during assembly of Western Gondwana. *J S Am Earth Sci* 25:271–284. doi:10.1016/j.jsames.2007.05.006
- Santos, E. J.; Medeiros, W.C. (1999) Constraints from granitic plutonism on Proterozoic crustal growth of the Transverse Zone, Borborema Province, NE Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 29, n. 1., p. 73-84.
- Santos, E. J., Van Schmus, W. R., Kozuch, M., Brito Neves, B. B. 2010. The Cariris Velhos tectonic event in northeast Brazil. *J. South American. Earth Sciences*, 29, 61-76.
- Sato, K., Tassinari, C. C. G., Basei, M. A. S., Siga Júnior, O., & Onoe, A. T. (2014). Sensitive High Resolution Ion Microprobe (SHRIMP IIe/MC) of the Institute of Geosciences of the University of São Paulo, Brazil: method and first results. *Geologia USP. Série Científica*, 14(3), 3-18. doi:10.5327/Z1519-874X201400030001
- Scheibe, C.B., Ferreira, H.H., 1991. Folha Patos (SB.24-Z-D-I). PLGB-CPRM, Recife, Brazil, 203pp.
- Sial, A. N. (1986) Granite-types in Northeast Brazil: current knowledge. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 16, n. 1, p. 54-72.
- Sial, A. N.; Ferreira, V. P.; Mariano, G. (1987) Proterozoic granitoids, Western Pernambuco and Paraíba States, Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, 1., Salvador, 1987. Excursion Guides. Salvador, SGM/CBPM, p. 9-32.
- Sial, A. N. (1989) Petrologia, Geoquímica de elementos maiores, traços, Terras Raras e isótopos (Sr, O, H, S) nos batólitos de Meruoca e Mocambo, Ceará, Nordeste do Brasil. Recife, 284 p. Tese (Professor-Titular) - Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco.
- Sial, A.. (1993). Contrasting Metaluminous Magmatic Epidote-Bearing Granitic Suites from two Precambrian Foldbelts in Northeast Brazil*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 65.
- Sial, AN e Ferreira, VP (2016). Associações de magma em granitóides Ediacaranos dos terrenos Cachoeirinha–Salgueiro e Alto Pajeú, Nordeste do Brasil: Quarenta anos de estudos. *Journal of South American Earth Sciences*, 68, 113–133. doi:10.1016/j.jsames.2015.10.005
- Sial, A. N., Vasconcelos, P. M., Ferreira, V. P., Pessoa, R. R., Brasilino, R. G., & Neto, J. M. M. (2008). Geochronological and mineralogical constraints on depth of emplacement and ascension rates of epidote-bearing magmas from northeastern Brazil. *Lithos*, 105(3-4), 225-238.
- Silva, M.R.R., 1993. Petrographical and Geochemical Investigations of Pegmatites in the Borborema Pegmatitic Province of Northeastern Brazil (Ph.D. thesis). Lud-te, SBG, p. 48.
- Souza, S . (2024). LA-MC-ICP-MS instrumentation and acquisition of U-Pb ages on zircon, monazite and titanite at CPGeo-USP. Paper presented at the Proceedings of the XIII South American Symposium on Isotope Geology.
- Souza, Z. S., Kalsbeek, F., Deng, X. D., Frei, R., Kokfelt, T. F., Dantas, E. L., Li, J., Pimentel, M. M. Galindo, A. C. (2016). Generation of continental crust in the northern part of the Borborema Province,

- northeastern Brazil, from Archaean to Neoproterozoic. *Journal of South American Earth Sciences*, 68, 68-96.
- Valcacio, S. & de Souza, Z. & Oliveira, E. (2022). U-Pb zircon age of Ediacaran Umarizal Granite Suite and emplacement mechanism with high-T hornfels generation in Jucurutu Formation, Borborema Province, NE, Brazil. *Brazilian Journal of Geology*. 52. 10.1590/2317-4889202220200129.
- Van Schmus, W. R., Brito Neves B. B., Hackspacher P. C., Babinski M. (1995). U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, Northeast Brazil: initial conclusions. *Journal of South American Earth Sciences*, 8 (3-4), 267-288. [https://doi.org/10.1016/0895-9811\(95\)00013-6](https://doi.org/10.1016/0895-9811(95)00013-6)
- Van Schmus, W. R.; Brito Neves, B. B.; Hackspacher, P. C.; Babinski, M.; Fetter, A.; Dantas, E. 1995b. Neoproterozoic and Late Mesoproterozoic sedimentary and volcanic sequences in the Borborema Province. In: SIMP. GEOL. NORDESTE, 16. Atas...Recife-PE, SBG/Núcleo Nordeste (Boi. 14, v. 2). p.391-393.
- Van Schmus, W. ., de Brito Neves, B. ., Williams, I. ., Hackspacher, P. ., Fetter, A. ., Dantas, E. ., & Babinski, M. (2003). The Seridó Group of NE Brazil, a late Neoproterozoic pre- to syn-collisional basin in West Gondwana: insights from SHRIMP U–Pb detrital zircon ages and Sm–Nd crustal residence (TDM) ages. *Precambrian Research*, 127(4), 287–327.
- Van Schmus, W. R., Kozuch, M., & de 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 Sciences*, 31(2-3), 227–252.
- Weinberg, R. F., Sial, A. N., & Pessoa, R. R. (2001). Magma flow within the Tavares pluton, northeastern Brazil: compositional and thermal convection. *Geological Society of America Bulletin*, 113(4), 508-520.
- Wetherill, G.W. 1956. Discordant uranium-lead ages, I. *Eos T Am Geophys Um.*, 37, 320–326.

ANEXO I: TABELAS E RESULTADOS GEOCRONOLÓGICOS U-Pb SHRIMP

Tabela 1
Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra CC (Conceição)

Spot	204Pb /206Pb	±%	207Pb /206Pb	±%	208Pb /206Pb	±%	206Pb /238U	±%	206Pb _c	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb*	4-corr ppm 208Pb*	232Th /238U	±%	(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	% Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb*	±%	(1) 207Pb* /206Pb*	±%	(1) 207Pb* /235U	±%	(1) 206Pb* /238U	±%	err corr
CC01-1.1	1,4E-4	26	0,0630	0,8	0,037	2,3	0,458	1,4	0,26	666	70	59	1,9	0,11	0,49	632 ±7	638 ±25	603 ±31	+1	9,70	1,1	0,06097	1,2	0,866	1,6	0,1031	1,1	0,7
CC01-2.1	2,0E-4	19	0,0641	0,6	0,059	2,7	0,416	1,3	0,37	1124	195	101	5,3	0,18	0,32	642 ±6	645 ±24	602 ±24	+1	9,55	1,1	0,06117	1,1	0,883	1,5	0,1047	1,1	0,7
CC01-3.1	1,6E-4	22	0,0630	0,7	0,030	2,4	0,437	1,6	0,29	852	72	75	1,8	0,09	0,49	631 ±6	630 ±24	556 ±35	-0	9,72	1,1	0,06073	1,1	0,861	1,5	0,1029	1,1	0,7
CC01-4.1	4,3E-4	18	0,0672	0,9	0,169	1,3	0,449	0,4	0,79	506	291	42	6,6	0,59	0,28	599 ±6	639 ±46	503 ±13	+7	10,27	1,1	0,06100	2,1	0,819	2,4	0,0973	1,1	0,5
CC01-5.1	2,1E-4	41	0,0637	1,5	0,034	9,3	0,1730	2,1	0,39	792	76	70	1,79	0,100	0,66	628 ±7	625 ±56	522 ±83	-0	9,78	1,1	0,06059	2,6	0,854	2,8	0,1022	1,1	0,40
CC01-6.1	2,3E-4	71	0,0637	2,6	0,223	3,4	0,1586	2,0	0,41	239	170	20	4,41	0,736	0,47	608 ±10	620 ±103	575 ±27	+2	10,12	1,7	0,06045	4,8	0,824	5,0	0,0989	1,7	0,34
CC01-7.2	1,9E-3	15	0,0882	1,3	0,116	2,8	0,1420	1,1	3,50	717	189	59	2,64	0,272	0,87	588 ±7	621 ±161	314 ±81	+5	10,46	1,2	0,06048	7,5	0,797	7,6	0,0956	1,2	0,16
CC01-7.1	1,8E-4	58	0,0632	1,9	0,075	4,2	0,1647	0,7	0,33	516	114	44	3,06	0,228	0,58	614 ±7	626 ±69	598 ±43	+2	10,01	1,2	0,06061	3,2	0,835	3,4	0,0999	1,2	0,35
CC01-8.1	1,3E-4	58	0,0623	1,6	0,193	2,3	0,1654	1,9	0,25	610	393	53	10,18	0,666	0,33	627 ±7	616 ±55	576 ±17	-2	9,79	1,1	0,06033	2,5	0,849	2,8	0,1021	1,1	0,41
CC01-9.1	4,2E-4	45	0,0664	2,2	0,093	8,5	0,1550	0,8	0,78	347	97	30	2,30	0,288	0,60	608 ±9	612 ±113	528 ±67	+1	10,11	1,5	0,06023	5,2	0,822	5,4	0,0989	1,5	0,28
CC01-9.2	1,9E-4	71	0,0640	2,3	0,104	4,4	0,1378	2,1	0,34	428	147	37	3,62	0,355	0,56	617 ±7	649 ±85	548 ±38	+5	9,96	1,2	0,06128	4,0	0,848	4,2	0,1004	1,2	0,30
CC01-10.1	2,2E-4	45	0,0637	1,6	0,052	4,3	0,1520	0,6	0,40	606	95	53	2,32	0,162	0,57	626 ±7	623 ±63	543 ±53	-0	9,81	1,1	0,06054	2,9	0,851	3,1	0,1019	1,1	0,36
CC01-11.1	1,1E-4	58	0,0620	1,5	0,059	3,6	0,1839	1,4	0,20	657	117	58	3,23	0,184	0,52	629 ±7	619 ±97	614 ±35	-2	9,75	1,1	0,06043	2,2	0,854	2,4	0,1025	1,1	0,46
CC01-11.2	3,2E-4	50	0,0650	2,2	0,107	4,1	0,1469	3,8	0,58	398	136	34	3,28	0,353	3,11	609 ±10	617 ±97	535 ±44	+1	10,09	1,8	0,06036	4,5	0,824	4,9	0,0991	1,8	0,37
CC01-12.1	9,2E-4	33	0,0729	6,1	0,147	9,8	0,1598	4,5	1,68	277	94	23	2,69	0,351	6,58	602 ±30	589 ±232	634 ±104	-2	10,21	5,2	0,05960	10,7	0,805	11,9	0,0979	5,2	0,44
CC01-13.1	7,1E-4	71	0,0627	2,0	0,198	2,7	0,1755	1,5	0,24	387	258	34	6,63	0,687	0,39	626 ±7	633 ±64	572 ±20	+1	9,80	1,2	0,06083	3,0	0,856	3,2	0,1020	1,2	0,37
CC01-5.2	6,9E-4	50	0,0703	5,6	0,035	10,8	0,1629	1,9	1,26	186	9	16	0,13	0,048	2,02	603 ±9	613 ±231	339 ±549	+2	10,20	1,5	0,06026	10,7	0,814	10,8	0,0980	1,5	0,14
CC01-14.1	4,9E-4	58	0,0672	3,0	0,117	5,6	0,1630	1,1	0,89	211	78	18	1,76	0,380	0,74	600 ±9	606 ±166	507 ±62	+1	10,25	1,5	0,06006	7,7	0,808	7,8	0,0976	1,5	0,19
CC01-15.1	9,1E-4	45	0,0733	5,3	0,075	7,5	0,1274	2,5	1,66	409	134	35	1,42	0,338	4,73	605 ±9	607 ±259	237 ±94	+0	10,17	1,6	0,06008	12,0	0,815	12,1	0,0983	1,6	0,14
CC01-16.1	7,5E-4	41	0,0714	2,6	0,092	5,5	0,1491	1,0	1,38	323	93	26	1,71	0,297	0,70	586 ±8	620 ±175	411 ±79	+6	10,51	1,4	0,06046	8,1	0,793	8,2	0,0952	1,4	0,17
CC01-17.1	4,1E-4	58	0,0659	2,8	0,115	5,2	0,1569	2,0	0,76	303	112	26	2,62	0,384	0,67	616 ±8	599 ±143	519 ±55	-3	9,97	1,4	0,05989	6,6	0,828	6,8	0,1003	1,4	0,21
CC01-18.1	5,8E-4	41	0,0692	2,3	0,100	8,5	0,1502	1,5	1,07	414	125	36	2,84	0,311	0,62	617 ±8	629 ±137	507 ±73	+2	9,96	1,3	0,06071	6,4	0,841	6,5	0,1004	1,3	0,20
CC01-19.1	2,2E-4	71	0,0641	2,6	0,070	5,9	0,1371	3,7	0,41	407	91	35	2,22	0,231	0,73	621 ±8	635 ±100	542 ±62	+2	9,89	1,3	0,06089	4,7	0,849	4,8	0,1011	1,3	0,27
CC01-20.1	8,9E-4	27	0,0730	3,7	0,066	4,7	0,1339	2,0	1,62	896	89	80	2,59	0,103	0,81	634 ±7	608 ±159	645 ±184	-4	9,68	1,2	0,06012	7,4	0,857	7,5	0,1033	1,2	0,17
CC01-21.1	2,3E-4	71	0,0647	2,6	0,079	5,9	0,1523	1,8	0,43	343	101	30	2,13	0,303	1,49	625 ±8	649 ±103	473 ±51	+4	9,83	1,3	0,06127	4,8	0,859	5,0	0,1017	1,3	0,26
CC01-22.1	3,5E-4	58	0,0651	2,6	0,101	8,9	0,1565	2,2	0,65	310	109	26	2,33	0,362	0,64	605 ±12	602 ±124	478 ±60	-1	10,17	2,1	0,05994	5,7	0,813	6,1	0,0983	2,1	0,34
CC01-23.1	3,9E-4	58	0,0714	2,7	0,080	6,2	0,2272	1,1	0,71	195	53	23	1,51	0,279	0,89	824 ±11	801 ±120	636 ±92	-3	7,34	1,5	0,06582	5,7	1,237	5,9	0,1363	1,5	0,25
CC01-24.1	1,4E-3	28	0,0851	2,2	0,123	4,3	0,2154	0,9	2,48	289	73	30	2,21	0,261	1,32	734 ±10	792 ±188	671 ±137	+8	8,29	1,5	0,06553	9,0	1,089	9,1	0,1206	1,5	0,17
CC01-25.1	5,3E-4	50	0,0681	2,7	0,070	6,5	0,1556	1,7	0,98	287	52	25	1,23	0,187	0,91	612 ±8	617 ±156	527 ±114	+1	10,05	1,4	0,06037	7,2	0,828	7,3	0,0995	1,4	0,19
CC01-26.1	1,1E-3	23	0,0769	1,7	0,069	4,4	0,1165	3,2	2,09	1005	51	83	2,18	0,052	1,04	590 ±8	616 ±148	946 ±366	+4	10,43	1,5	0,06034	6,8	0,798	7,0	0,0959	1,5	0,21
CC01-26.2	4,1E-4	50	0,0666	2,4	0,077	5,4	0,1541	0,9	0,75	400	97	34	2,10	0,249	2,45	604 ±9	627 ±121	486 ±68	+4	10,17	1,6	0,06067	5,6	0,822	5,8	0,0983	1,6	0,28
CC01-27.1	7,8E-3	13	0,1735	1,8	0,363	2,9	0,0816	3,5	14,26	615	174	25	1,94	0,292	1,53	304 ±7	620 ±643	250 ±154	+52	20,72	2,5	0,06047	29,8	0,402	29,9	0,0483	2,5	0,08
CC01-28.1	6,3E-4	32	0,0700	1,9	0,068	4,5	0,1696	1,3	1,15	580	70	51	2,28	0,125	0,78	624 ±7	634 ±113	721 ±127	+2	9,84	1,2	0,06086	5,2	0,853	5,4	0,1017	1,2	0,23
CC01-29.1	7,9E-4	33	0,0716	2,2	0,100	4,4	0,1393	2,1	1,44	516	180	43	3,08	0,361	0,53	594 ±7	611 ±149	382 ±57	+3	10,36	1,3	0,06020	6,9	0,801	7,0	0,0965	1,3	0,18
CC01-30.1	3,4E-4	41	0,0657	1,8	0,034	6,1	0,1641	1,6	0,63	596	50	51	1,09	0,087	0,88	613 ±7	630 ±84	488 ±126	+3	10,02	1,2	0,06073	3,9	0,836	4,1	0,0998	1,2	0,29
CC01-31.1	3,8E-4	71	0,0659	3,3	0,052	9,3	0,1466	1,8	0,70	223	36	19	0,73	0,169	1,12	621 ±9	616 ±161	447 ±130	-1	9,88	1,5	0,06035	7,5	0,842	7,6	0,1012	1,5	0,20
CC01-32.1	---	100	0,0604	3,8	0,045	10,8	0,1254	1,3	0,00	231	34	20	0,90	0,153	1,22	611 ±8	618 ±83	583 ±63	+1	10,05	1,4	0,06042	3,8	0,829	4,1	0,0995	1,4	0,35
CC01-33.1	3,7E-4	58	0,0656	2,7	0,138	4,5	0,1511	2,0	0,69	331	144	29	3,58	0,450	0,59	616 ±8	610 ±130	552 ±45	-1	9,97	1,4	0,06017	6,0	0,832	6,2	0,1003	1,4	0,22
CC01-34.1	2,1E-4	58	0,0634	4,1	0,039	6,3	0,1553	2,4	0,38	548	65	47	1,46	0,123	0,81	612 ±7	617 ±112	499 ±81	+1	10,04	1,2	0,06036	5,2	0,829	5,3	0,0996	1,2	0,23
CC01-35.1	2,5E-4	71	0,0646	2,7	0,121	4,9	0,1480	2,0	0,46	317	120	28	3,15	0,393	0,62	628 ±8	639 ±110	582 ±45	+2	9,77	1,4	0,06100	5,1	0,861	5,3	0,1024	1,4	0,26
CC01-36.1	2,2E-4	71	0,0642	2,6	0,063	9,9	0,1557	2,2	0,41	339	56	29	1,61	0,172	1,49	615 ±8	637 ±100	633 ±93	+4	9,99	1,3	0,06092	4,7	0,841	4,8	0,1001	1,3	0,27
CC01-37.1	4,2E-4	41	0,0664	2,0	0,124	3,5	0,1432	1,4	0,77	537	296	46	5,10	0,569	0,41	617 ±7	612 ±103	385 ±27	-1	9,96	1,2	0,06024	4,8	0,834	4,9	0,1004	1,2	0,25

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb* indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in standard calibration was 0.23% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 2
Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra OD (Olho d'Água)

Spot	204Pb /206Pb	±%	207Pb /206Pb	±%	208Pb /206Pb	±%	206Pb /238U	±%	206Pb _c %	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb [*]	4-corr ppm [*] 208Pb [*]	232Th /238U	±%	(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb [*]	±%	(1) 207Pb [*] /206Pb [*]	±%	(1) 207Pb [*] /235U	±%	(1) 206Pb [*] /238U	±%	err corr
OD01-1.1	2,7E-4	26	0,06436	1,0	0,128	1,7	0,478	1,0	0,49	359	152	31,4	3,73	0,44	0,36	624 ±7	622 ±43	548 ±17	-0	9,83	1,1	0,06050	2,0	0,848	2,3	0,1017	1,1	0,50
OD01-2.1	4,1E-4	20	0,06617	1,0	0,145	1,6	0,350	2,5	0,75	500	228	38,5	5,04	0,47	1,19	553 ±6	610 ±50	492 ±17	+10	11,17	1,1	0,06019	2,3	0,743	2,6	0,0895	1,1	0,43
OD01-3.1	9,9E-5	41	0,06161	1,0	0,122	1,7	0,434	1,3	0,18	426	172	36,6	4,39	0,42	0,35	615 ±7	610 ±31	568 ±14	-1	9,99	1,1	0,06017	1,4	0,830	1,8	0,1001	1,1	0,62
OD01-4.1	8,4E-5	50	0,06157	1,1	0,135	1,8	0,426	1,4	0,15	336	143	28,9	3,84	0,44	0,90	615 ±7	616 ±33	596 ±16	+0	9,98	1,2	0,06035	1,5	0,834	1,9	0,1002	1,2	0,61
OD01-5.1	1,5E-4	41	0,06261	1,2	0,097	2,4	0,426	1,6	0,28	273	87	23,5	2,18	0,33	0,46	616 ±7	617 ±43	557 ±21	+0	9,97	1,2	0,06037	2,0	0,835	2,3	0,1003	1,2	0,51
OD01-6.1	1,5E-4	35	0,06254	1,7	0,139	1,8	0,417	1,4	0,28	372	162	32,9	4,42	0,45	0,36	630 ±7	614 ±48	606 ±16	-3	9,73	1,1	0,06030	2,2	0,854	2,5	0,1027	1,1	0,45
OD01-7.1	5,1E-4	17	0,06753	0,9	0,187	1,3	0,381	2,7	0,93	530	473	44,1	7,54	0,92	0,25	596 ±6	608 ±51	357 ±9	+2	10,33	1,1	0,06011	2,4	0,803	2,6	0,0968	1,1	0,43
OD01-8.1	2,0E-4	58	0,06319	2,0	0,121	3,5	0,408	2,2	0,37	115	41	9,7	1,11	0,37	0,68	604 ±8	613 ±76	603 ±33	+2	10,18	1,4	0,06027	3,5	0,816	3,8	0,0982	1,4	0,37
OD01-9.1	1,2E-4	41	0,06220	1,1	0,095	3,5	0,475	1,3	0,22	333	101	29,2	2,66	0,31	0,44	625 ±7	621 ±35	587 ±25	-1	9,82	1,2	0,06049	1,6	0,850	2,0	0,1019	1,2	0,58
OD01-10.1	3,4E-4	19	0,06483	2,1	0,045	8,8	0,308	3,9	0,62	1196	202	90,8	2,92	0,17	8,33	546 ±6	600 ±60	323 ±46	+10	11,32	1,1	0,05991	2,8	0,730	3,0	0,0883	1,1	0,37
OD01-11.1	4,4E-4	20	0,06646	1,0	0,104	1,9	0,409	0,9	0,81	446	144	36,8	3,26	0,33	0,86	592 ±6	604 ±52	506 ±22	+2	10,40	1,1	0,06002	2,4	0,796	2,6	0,0962	1,1	0,43
OD01-12.1	8,5E-5	45	0,06176	1,0	0,116	1,8	0,435	0,8	0,16	427	158	37,5	4,27	0,38	0,37	628 ±7	622 ±30	599 ±15	-1	9,78	1,1	0,06052	1,4	0,853	1,8	0,1023	1,1	0,63
OD01-13.1	1,9E-4	30	0,06750	1,0	0,100	2,0	0,314	4,1	0,35	831	608	90,8	8,55	0,76	9,81	771 ±23	765 ±35	315 ±34	-1	7,87	3,1	0,06471	1,7	1,134	3,5	0,1271	3,1	0,88
OD01-14.1	1,4E-4	38	0,06346	1,1	0,097	2,1	0,261	3,4	0,25	769	172	72,0	6,67	0,23	0,43	667 ±13	656 ±36	857 ±31	-2	9,18	2,0	0,06147	1,7	0,924	2,6	0,1090	2,0	0,78
OD01-15.1	4,3E-4	32	0,06969	1,5	0,120	5,0	0,291	3,0	0,79	418	158	41,1	4,33	0,39	1,70	699 ±8	722 ±76	610 ±45	+3	8,73	1,3	0,06342	3,6	1,002	3,8	0,1146	1,3	0,34
OD01-16.1	2,1E-4	35	0,06327	1,2	0,102	2,6	0,458	1,1	0,38	254	83	21,6	2,07	0,34	0,47	609 ±7	613 ±48	552 ±23	+1	10,09	1,2	0,06026	2,2	0,823	2,5	0,0991	1,2	0,47
OD01-17.1	2,5E-4	30	0,06409	1,2	0,117	2,1	0,468	0,5	0,47	290	110	25,2	2,73	0,39	0,42	621 ±7	618 ±48	552 ±20	-0	9,89	1,2	0,06040	2,2	0,842	2,5	0,1011	1,2	0,47
OD01-18.1	2,1E-4	29	0,06321	1,0	0,154	1,6	0,392	1,5	0,39	420	312	33,4	4,93	0,77	0,77	570 ±6	609 ±39	353 ±9	+7	10,81	1,1	0,06016	1,8	0,767	2,1	0,0925	1,1	0,52
OD01-19.1	9,3E-5	38	0,06195	0,9	0,073	8,2	0,449	1,4	0,17	486	115	42,0	2,94	0,24	7,25	618 ±8	625 ±27	570 ±63	+1	9,93	1,4	0,06060	1,3	0,841	1,9	0,1007	1,4	0,74
OD01-20.1	1,8E-3	12	0,08652	1,8	0,190	3,7	0,409	0,6	3,35	275	110	22,2	2,77	0,41	0,81	580 ±7	600 ±134	560 ±45	+3	10,62	1,2	0,05990	6,2	0,778	6,3	0,0942	1,2	0,20
OD01-21.1	5,7E-4	20	0,06858	1,1	0,107	2,1	0,389	1,3	1,05	343	94	27,9	2,43	0,28	0,44	582 ±6	613 ±65	574 ±32	+5	10,58	1,2	0,06027	3,0	0,785	3,2	0,0945	1,2	0,36
OD01-22.1	7,7E-5	50	0,06139	1,8	0,095	2,1	0,389	1,9	0,14	393	115	34,7	3,22	0,30	0,41	630 ±7	614 ±44	621 ±18	-3	9,75	1,1	0,06028	2,0	0,853	2,3	0,1026	1,1	0,48
OD01-23.1	3,1E-4	30	0,06503	1,3	0,131	2,2	0,399	1,7	0,58	253	146	20,9	2,51	0,60	0,37	591 ±7	620 ±58	384 ±15	+5	10,41	1,2	0,06046	2,7	0,801	2,9	0,0960	1,2	0,41
OD01-24.1	1,7E-4	38	0,06283	1,2	0,127	2,1	0,420	1,4	0,31	292	118	25,1	3,05	0,42	0,41	615 ±7	616 ±43	575 ±18	+0	10,00	1,2	0,06035	2,0	0,832	2,3	0,1000	1,2	0,50

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb^{*} indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in Standard calibration was 0.16% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 3

Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra EM (Emas)

Spot	204Pb /206Pb	±%	207Pb /206Pb	±%	208Pb /206Pb	±%	206Pb /238U	±%	% 206Pb _c	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb*	4-corr ppm 208Pb*	232Th /238U	±%	(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	% Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb*	±%	(1) 207Pb* /206Pb*	±%	(1) 207Pb* /235U	±%	(1) 206Pb* /238U	±%	err corr
EM01-1.1	2,1E-4	41	0,0630	2,3	0,094	2,8	0,434	1,3	0,38	247	72	21,0	1,8	0,30	0,55	609 ±7	603 ±69	565 ±27	-1	10,10	1,2	0,05999	3,2	0,819	3,4	0,0990	1,2	0,36
EM01-2.1	3,2E-4	29	0,0645	1,2	0,092	2,5	0,449	0,9	0,58	306	85	26,1	2,1	0,29	0,95	609 ±7	600 ±57	555 ±29	-2	10,09	1,2	0,05991	2,6	0,819	2,9	0,0991	1,2	0,42
EM01-3.1	1,4E-3	14	0,0800	1,2	0,145	4,1	0,333	1,7	2,62	438	424	35,9	3,4	1,00	1,69	587 ±7	573 ±117	178 ±17	-3	10,49	1,2	0,05915	5,4	0,777	5,5	0,0953	1,2	0,22
EM01-4.1	2,4E-4	29	0,0641	1,1	0,132	2,1	0,424	0,5	0,45	418	161	36,2	4,5	0,40	0,43	620 ±7	625 ±44	619 ±20	+1	9,91	1,2	0,06061	2,1	0,843	2,4	0,1009	1,2	0,50
EM01-5.1	3,2E-4	38	0,0644	1,6	0,031	5,6	0,279	0,7	0,58	246	22	20,8	0,4	0,09	0,96	605 ±7	595 ±74	407 ±103	-2	10,17	1,2	0,05976	3,4	0,810	3,7	0,0984	1,2	0,34
EM01-5.2	2,2E-4	30	0,0635	1,1	0,122	1,9	0,409	2,6	0,41	404	155	34,9	4,0	0,40	0,39	617 ±7	611 ±43	575 ±18	-1	9,96	1,1	0,06022	2,0	0,834	2,3	0,1004	1,1	0,50
EM01-6.1	2,4E-4	35	0,0635	1,3	0,077	2,9	0,408	1,0	0,43	310	104	25,6	1,8	0,35	0,47	593 ±7	605 ±54	376 ±21	+2	10,37	1,2	0,06003	2,5	0,798	2,8	0,0964	1,2	0,44
EM01-6.2	2,4E-4	35	0,0638	1,3	0,113	2,4	0,400	2,1	0,43	305	115	25,1	2,6	0,39	0,45	589 ±7	618 ±53	510 ±21	+5	10,45	1,2	0,06040	2,5	0,797	2,7	0,0957	1,2	0,44
EM01-7.1	3,4E-4	21	0,0647	1,1	0,100	1,8	0,462	1,0	0,62	449	129	38,3	3,4	0,30	0,39	610 ±7	595 ±46	578 ±22	-3	10,08	1,1	0,05976	2,1	0,818	2,4	0,0992	1,1	0,47
EM01-8.1	1,7E-4	45	0,0630	1,4	0,052	3,9	0,387	2,4	0,32	238	32	20,4	0,9	0,14	1,57	614 ±7	621 ±52	643 ±50	+1	10,01	1,2	0,06049	2,4	0,833	2,7	0,0999	1,2	0,45
EM01-9.1	1,6E-4	45	0,0625	1,4	0,043	4,2	0,376	2,0	0,30	249	27	21,5	0,8	0,11	1,93	619 ±7	606 ±50	662 ±59	-2	9,93	1,2	0,06008	2,3	0,834	2,6	0,1007	1,2	0,46
EM01-10.1	2,7E-4	32	0,0651	1,3	0,095	2,5	0,423	1,9	0,49	277	84	23,8	2,0	0,31	1,39	614 ±8	649 ±52	539 ±26	+6	10,00	1,4	0,06126	2,4	0,845	2,8	0,1000	1,4	0,51
EM01-11.1	3,3E-4	25	0,0651	1,1	0,118	4,8	0,400	1,8	0,61	333	116	28,7	3,1	0,36	2,15	618 ±7	613 ±51	586 ±36	-1	9,94	1,2	0,06027	2,4	0,836	2,6	0,1006	1,2	0,44
EM01-12.1	3,7E-4	26	0,0660	1,2	0,097	2,6	0,441	0,5	0,69	278	72	23,6	2,0	0,27	0,85	608 ±7	622 ±58	608 ±32	+2	10,10	1,2	0,06051	2,7	0,826	2,9	0,0990	1,2	0,40
EM01-13.1	7,7E-4	17	0,0722	1,7	0,059	6,3	0,462	0,5	1,41	402	97	32,8	1,0	0,25	0,85	585 ±7	641 ±82	233 ±42	+9	10,52	1,2	0,06106	3,8	0,800	4,0	0,0950	1,2	0,29
EM01-14.1	5,0E-4	25	0,0673	1,3	0,048	3,8	0,429	0,6	0,91	238	25	20,0	0,6	0,11	0,83	601 ±7	607 ±73	535 ±88	+1	10,24	1,2	0,06011	3,4	0,810	3,6	0,0977	1,2	0,34
EM01-15.1	1,5E-4	45	0,0623	1,3	0,064	3,2	0,422	1,2	0,28	240	45	20,8	1,2	0,19	0,72	619 ±10	609 ±47	612 ±35	-2	9,92	1,7	0,06015	2,2	0,836	2,8	0,1008	1,7	0,62
EM01-16.1	2,1E-4	26	0,0629	0,9	0,119	1,6	0,444	1,2	0,39	484	188	41,6	4,7	0,40	0,33	614 ±7	596 ±36	552 ±15	-3	10,00	1,1	0,05979	1,6	0,824	2,0	0,1000	1,1	0,56
EM01-17.1	2,6E-4	32	0,0642	2,1	0,093	2,5	0,393	2,1	0,47	296	108	25,1	2,1	0,38	0,43	607 ±7	621 ±64	435 ±20	+2	10,13	1,2	0,06048	3,0	0,823	3,2	0,0987	1,2	0,37
EM01-18.1	1,3E-4	41	0,0616	2,2	0,080	8,7	0,375	3,4	0,24	377	89	31,6	2,4	0,24	1,2	599 ±18	594 ±56	602 ±92	-1	10,27	3,2	0,05972	2,6	0,802	4,1	0,0974	3,2	0,78
EM01-19.1	3,2E-4	29	0,0650	2,2	0,043	3,6	0,448	0,6	0,59	252	33	21,2	0,7	0,13	0,71	603 ±7	614 ±72	451 ±55	+2	10,20	1,2	0,06030	3,3	0,815	3,5	0,0981	1,2	0,34
EM01-20.1	1,2E-4	35	0,0622	0,9	0,090	1,9	0,447	1,3	0,21	465	199	40,6	3,5	0,44	0,33	624 ±7	622 ±30	396 ±11	-0	9,84	1,1	0,06052	1,4	0,848	1,8	0,1017	1,1	0,63

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb* indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in standard calibration was 0.19% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 4

Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra PBr (Pedra Branca)

Spot	204Pb /206Pb		207Pb /206Pb		208Pb /206Pb		206Pb /238U		% 206Pb _c	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb*	4-corr ppm 208Pb*	232Th /238U		(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	% Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb*	(1) 207Pb* /206Pb*		(1) 207Pb* /235U		(1) 206Pb* /238U		err corr	
PBr01-1.1	1,7E-4	32	0,06286	1,0	0,054	4,6	0,455	1,1	0,31	399	66	34,5	1,66	0,17	0,51	618 ±7	619 ±35	558 ±35	+0	9,93	1,1	0,06044	1,6	0,839	2,0	0,1007	1,1	0,57
PBr01-2.1	1,9E-4	38	0,06327	1,3	0,061	3,1	0,433	1,4	0,35	260	49	22,6	1,23	0,19	4,51	623 ±7	622 ±47	559 ±42	-0	9,86	1,2	0,06051	2,2	0,846	2,5	0,1014	1,2	0,48
PBr01-3.1	1,6E-4	33	0,06328	1,9	0,047	2,9	0,421	2,1	0,30	405	64	35,6	1,49	0,16	0,54	629 ±7	637 ±51	515 ±30	+1	9,76	1,1	0,06093	2,4	0,861	2,6	0,1025	1,1	0,43
PBr01-4.1	7,6E-5	41	0,06155	0,9	0,073	1,9	0,453	1,3	0,14	549	130	48,5	3,46	0,24	0,39	631 ±7	619 ±25	591 ±16	-2	9,73	1,1	0,06044	1,2	0,857	1,6	0,1028	1,1	0,68
PBr01-5.1	1,4E-4	38	0,06410	1,1	0,067	2,6	0,410	0,5	0,26	445	86	43,0	2,68	0,20	0,52	687 ±7	676 ±36	694 ±30	-2	8,89	1,1	0,06204	1,7	0,962	2,0	0,1125	1,1	0,56
PBr01-6.1	1,8E-4	30	0,06312	1,0	0,062	2,4	0,447	1,7	0,32	379	70	33,6	1,89	0,19	0,48	634 ±7	624 ±35	598 ±27	-2	9,67	1,1	0,06056	1,6	0,863	2,0	0,1034	1,1	0,57
PBr01-7.1	2,2E-4	26	0,06406	0,9	0,056	2,4	0,418	1,8	0,41	433	70	37,6	1,82	0,17	0,48	621 ±7	632 ±37	577 ±31	+2	9,89	1,3	0,06080	1,7	0,848	2,1	0,1011	1,3	0,59
PBr01-8.1	1,4E-4	30	0,06269	0,9	0,048	3,8	0,409	1,3	0,26	556	106	48,5	2,08	0,20	1,21	623 ±7	627 ±29	437 ±24	+1	9,86	1,1	0,06064	1,4	0,848	1,8	0,1014	1,1	0,63
PBr01-9.1	2,7E-5	71	0,06170	0,9	0,069	2,1	0,414	1,9	0,05	548	120	50,2	3,47	0,23	0,41	654 ±7	650 ±22	641 ±16	-1	9,37	1,1	0,06131	1,0	0,902	1,5	0,1067	1,1	0,74
PBr01-10.1	2,9E-4	21	0,06394	1,0	0,070	3,4	0,406	2,2	0,52	495	140	42,9	2,56	0,29	2,83	619 ±7	596 ±40	408 ±24	-4	9,92	1,1	0,05979	1,8	0,831	2,1	0,1008	1,1	0,52
PBr01-11.1	9,3E-5	41	0,06263	1,0	0,047	2,7	0,447	1,5	0,17	408	62	36,6	1,60	0,16	2,96	640 ±7	649 ±29	575 ±30	+1	9,57	1,1	0,06128	1,3	0,882	1,7	0,1044	1,1	0,64
PBr01-12.1	6,4E-4	16	0,06984	1,5	0,058	2,6	0,423	1,5	1,17	439	62	36,2	1,23	0,14	1,14	591 ±6	623 ±66	445 ±54	+5	10,42	1,1	0,06054	3,0	0,801	3,2	0,0960	1,1	0,35
PBr01-13.1	1,6E-4	27	0,06286	0,8	0,061	2,0	0,393	2,8	0,29	580	98	51,0	2,84	0,17	0,41	628 ±6	624 ±29	645 ±24	-1	9,78	1,1	0,06057	1,3	0,854	1,7	0,1023	1,1	0,63
PBr01-14.1	4,5E-4	17	0,06820	0,8	0,086	1,8	0,348	2,6	0,83	593	470	54,3	3,82	0,82	7,27	653 ±7	662 ±44	182 ±16	+1	9,38	1,1	0,06165	2,1	0,906	2,3	0,1066	1,1	0,47
PBr01-15.1	2,1E-4	29	0,06357	1,0	0,086	2,2	0,452	0,9	0,38	343	89	29,8	2,37	0,27	0,43	621 ±7	623 ±39	596 ±23	+0	9,88	1,1	0,06055	1,8	0,845	2,1	0,1012	1,1	0,53
PBr01-16.1	3,7E-4	20	0,06599	0,9	0,061	2,4	0,423	1,1	0,68	411	108	35,9	1,69	0,27	0,71	624 ±7	626 ±45	352 ±24	+0	9,84	1,1	0,06061	2,1	0,849	2,4	0,1016	1,1	0,47
PBr01-17.1	2,7E-4	32	0,06462	3,0	0,074	2,8	0,430	0,6	0,50	237	52	20,7	1,34	0,23	1,90	623 ±7	628 ±82	570 ±35	+1	9,86	1,2	0,06068	3,8	0,849	4,0	0,1015	1,2	0,30
PBr01-18.1	1,5E-4	35	0,06264	1,1	0,134	1,8	0,391	1,9	0,27	392	163	34,5	4,49	0,43	0,74	628 ±7	621 ±36	613 ±16	-1	9,77	1,1	0,06048	1,7	0,854	2,0	0,1024	1,1	0,56
PBr01-19.1	1,9E-4	32	0,06334	1,1	0,059	2,7	0,439	1,4	0,35	333	57	29,3	1,53	0,18	0,85	629 ±7	624 ±39	592 ±31	-1	9,75	1,1	0,06058	1,8	0,856	2,2	0,1025	1,1	0,53
PBr01-20.1	2,2E-4	26	0,06388	0,9	0,067	2,2	0,418	1,8	0,40	437	88	38,8	2,31	0,21	0,44	633 ±7	628 ±36	585 ±26	-1	9,69	1,1	0,06068	1,7	0,864	2,0	0,1032	1,1	0,55

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb* indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in Standard calibration was 0.16% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 5

Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra ITIM 01 (Itapetim)

Spot	204Pb /206Pb		207Pb /206Pb		208Pb /206Pb		206Pb /238U		206Pb _c		ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb*	4-corr ppm 208Pb*	232Th /238U		(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb*	(1) 207Pb* /206Pb*	(1) 207Pb* /235U	(1) 206Pb* /238U	err corr			
ITIM01-1.1	1,5E-4	32	0,0734	0,9	0,121	1,7	0,710	0,5	0,28	261	108	36	4,2	0,43	0,41	966 ±12	965 ±27	866 ±23	-0	6,19	1,4	0,07128	1,3	1,588	1,9	0,1616	1,4	0,7
ITIM01-2.1	9,1E-4	11	0,0757	1,3	0,059	3,5	0,315	3,5	1,66	1130	119	114	2,9	0,11	0,77	718 ±7	691 ±61	537 ±86	-4	8,48	1,1	0,06250	2,9	1,016	3,1	0,1179	1,1	0,4
ITIM01-3.1	4,6E-4	32	0,0673	3,6	0,123	4,5	0,414	0,7	0,85	150	62	13	1,4	0,43	1,19	632 ±8	624 ±116	514 ±37	-1	9,70	1,3	0,06058	5,4	0,861	5,5	0,1030	1,3	0,2
ITIM01-4.1	2,2E-4	29	0,0647	1,0	0,106	1,9	0,324	0,8	0,40	509	152	46	4,6	0,31	3,78	651 ±7	656 ±40	671 ±33	+1	9,40	1,1	0,06147	1,9	0,901	2,2	0,1063	1,1	0,5
ITIM01-5.1	1,8E-2	4	0,3238	1,0	0,835	0,9	0,298	3,5	32,71	2837	567	141	31,7	0,21	0,75	361 ±8	815 ±449	1225 ±191	+57	17,34	2,2	0,06627	21,5	0,527	21,6	0,0577	2,2	0,1
ITIM01-6.1	8,4E-4	15	0,0750	1,5	0,078	2,2	0,421	1,9	1,54	397	64	33	1,6	0,17	0,94	599 ±7	703 ±73	551 ±58	+15	10,27	1,1	0,06284	3,4	0,844	3,6	0,0974	1,1	0,3
ITIM01-7.1	3,1E-3	7	0,1109	0,8	0,220	1,4	0,554	1,2	5,73	323	295	36	3,9	0,94	1,12	789 ±9	798 ±111	293 ±25	+1	7,68	1,2	0,06575	5,3	1,181	5,4	0,1302	1,2	0,2
ITIM01-8.1	1,6E-3	12	0,0857	3,3	0,195	7,2	0,322	2,4	2,97	409	419	32	4,4	1,06	6,17	556 ±9	684 ±141	234 ±26	+19	11,10	1,7	0,06227	6,6	0,774	6,8	0,0901	1,7	0,3
ITIM01-9.1	2,6E-4	22	0,0645	0,9	0,029	3,0	0,451	1,1	0,48	498	29	44	0,9	0,06	1,10	628 ±7	630 ±35	647 ±75	+0	9,78	1,1	0,06075	1,6	0,857	2,0	0,1023	1,1	0,6
ITIM01-10.1	3,8E-4	41	0,0661	1,9	0,433	1,9	0,404	2,1	0,70	105	143	9	3,9	1,41	0,73	620 ±8	623 ±94	600 ±17	+0	9,91	1,4	0,06053	4,3	0,842	4,6	0,1009	1,4	0,3
ITIM01-11.1	5,3E-4	20	0,0680	1,1	0,086	2,3	0,371	2,7	0,96	342	77	29	1,9	0,23	0,46	604 ±7	617 ±60	557 ±36	+2	10,17	1,1	0,06037	2,8	0,818	3,0	0,0983	1,1	0,4
ITIM01-12.1	3,4E-4	20	0,1042	0,7	0,312	1,7	0,943	1,9	0,62	207	205	40	12,2	1,02	0,33	1319 ±14	1616 ±23	1305 ±29	+20	4,41	1,2	0,09957	1,2	3,116	1,7	0,2270	1,2	0,7
ITIM01-13.1	1,1E-4	38	0,0622	1,0	0,014	4,8	0,416	1,3	0,19	478	18	42	0,4	0,04	0,94	628 ±7	627 ±29	533 ±82	-0	9,78	1,1	0,06066	1,4	0,855	1,8	0,1023	1,1	0,6

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb* indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in Standard calibration was 0.17% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 6
Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra ITA (Itaporanga)

Spot	204Pb /206Pb	±%	207Pb /206Pb	±%	208Pb /206Pb	±%	206Pb /238U	±%	% 206Pb _c	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb [*]	4-corr ppm 208Pb [*]	232Th /238U	±%	(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	% Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb [*]	±%	(1) 207Pb [*] /206Pb [*]	±%	(1) 207Pb [*] /235U	±%	(1) 206Pb [*] /238U	±%	err corr
ITA01-1.1	2,1E-4	41	0,0624	1,4	0,193	2,0	0,404	1,3	0,38	222	134	18	3,3	0,62	0,40	573 ±7	581 ±56	552 ±16	+2	10,77	1,2	0,05939	2,6	0,761	2,8	0,0929	1,2	0,4
ITA01-2.1	2,5E-4	28	0,0630	1,1	0,209	1,4	0,364	2,1	0,46	413	256	33	6,6	0,64	0,30	572 ±6	581 ±45	578 ±13	+2	10,77	1,1	0,05939	2,1	0,760	2,3	0,0928	1,1	0,5
ITA01-3.1	3,2E-4	20	0,0643	0,9	0,075	1,9	0,407	1,2	0,59	613	129	50	3,2	0,22	0,39	590 ±6	588 ±39	554 ±24	-0	10,44	1,1	0,05957	1,8	0,787	2,1	0,0958	1,1	0,5
ITA01-4.1	7,0E-4	20	0,0697	1,3	0,213	1,8	0,390	1,4	1,27	256	160	21	3,9	0,65	0,36	579 ±7	589 ±83	547 ±20	+2	10,64	1,2	0,05961	3,8	0,773	4,0	0,0940	1,2	0,3
ITA01-5.1	1,3E-4	33	0,0610	0,9	0,157	2,7	0,411	2,4	0,23	570	305	45	6,9	0,55	1,35	567 ±6	574 ±31	507 ±17	+1	10,87	1,1	0,05920	1,4	0,751	1,8	0,0920	1,1	0,6
ITA01-6.1	2,2E-4	29	0,0626	1,1	0,209	1,4	0,360	2,3	0,41	432	287	34	7,0	0,69	0,29	570 ±6	579 ±42	541 ±12	+2	10,82	1,1	0,05932	1,9	0,756	2,2	0,0924	1,1	0,5
ITA01-7.1	6,9E-5	41	0,0604	0,8	0,269	1,0	0,375	2,4	0,13	680	604	55	14,9	0,92	0,61	584 ±6	582 ±24	549 ±9	-0	10,54	1,1	0,05940	1,1	0,777	1,6	0,0948	1,1	0,7
ITA01-8.1	2,9E-4	22	0,0637	0,9	0,215	3,5	0,387	1,6	0,54	561	364	45	9,3	0,67	2,93	577 ±6	583 ±40	569 ±27	+1	10,69	1,1	0,05944	1,8	0,767	2,1	0,0936	1,1	0,5
ITA01-8.1b	8,7E-5	41	0,0607	0,9	0,209	1,2	0,404	1,1	0,16	537	372	43	8,8	0,71	0,28	569 ±7	582 ±28	529 ±10	+2	10,85	1,3	0,05940	1,3	0,755	1,8	0,0922	1,3	0,7
ITA01-9.1	9,4E-5	58	0,0618	1,5	0,358	1,4	0,423	0,9	0,17	243	294	20	7,1	1,25	0,31	586 ±7	618 ±43	541 ±11	+5	10,50	1,2	0,06041	2,0	0,793	2,3	0,0952	1,2	0,5
ITA01-10.1	5,4E-4	24	0,0667	1,3	0,178	1,9	0,378	1,3	0,98	276	151	22	3,6	0,56	0,38	577 ±8	561 ±76	527 ±20	-3	10,69	1,4	0,05885	3,5	0,759	3,8	0,0936	1,4	0,4
ITA01-11.1	2,0E-4	33	0,0630	1,2	0,181	1,7	0,319	1,3	0,37	425	240	33	5,9	0,58	0,61	565 ±6	606 ±44	545 ±14	+7	10,93	1,1	0,06008	2,1	0,758	2,3	0,0915	1,1	0,5
ITA01-12.1	2,8E-4	29	0,0658	1,1	0,118	2,1	0,310	1,2	0,50	676	221	65	7,1	0,34	0,42	681 ±7	669 ±48	712 ±26	-2	8,98	1,1	0,06186	2,2	0,950	2,5	0,1114	1,1	0,5
ITA01-13.1	4,6E-4	33	0,0666	1,7	0,207	2,3	0,424	0,8	0,83	139	92	11	2,2	0,68	0,71	577 ±7	602 ±90	522 ±21	+4	10,69	1,3	0,05996	4,2	0,774	4,4	0,0936	1,3	0,3
ITA01-14.1	5,9E-4	32	0,0679	3,7	0,192	2,6	0,408	1,5	1,08	121	70	10	1,6	0,60	0,51	564 ±7	579 ±137	520 ±27	+3	10,94	1,4	0,05933	6,3	0,748	6,5	0,0914	1,4	0,2
ITA01-15.1	3,1E-4	28	0,0640	1,2	0,281	1,4	0,429	1,8	0,57	286	257	23	6,3	0,93	1,04	573 ±6	583 ±54	541 ±13	+2	10,75	1,2	0,05943	2,5	0,762	2,8	0,0930	1,2	0,4
ITA01-16.1	2,2E-4	35	0,0627	1,3	0,170	4,6	0,431	0,6	0,41	241	128	19	3,1	0,55	1,98	570 ±7	585 ±52	546 ±29	+3	10,83	1,2	0,05948	2,4	0,757	2,7	0,0924	1,2	0,4
ITA01-17.1	1,2E-4	38	0,0615	1,0	0,048	5,7	0,401	2,3	0,22	450	72	35	1,5	0,17	0,51	557 ±6	594 ±34	476 ±34	+6	11,08	1,1	0,05973	1,6	0,744	1,9	0,0903	1,1	0,6
ITA01-18.1	3,9E-4	29	0,0648	1,4	0,317	3,6	0,412	1,9	0,71	220	224	18	5,5	1,05	1,16	587 ±7	576 ±68	550 ±23	-2	10,49	1,2	0,05924	3,1	0,778	3,4	0,0953	1,2	0,4
ITA01-19.1	1,6E-4	41	0,0616	1,3	0,163	3,4	0,410	1,5	0,29	273	136	22	3,5	0,52	0,38	574 ±6	580 ±44	567 ±22	+1	10,74	1,2	0,05935	2,0	0,762	2,4	0,0931	1,2	0,5
ITA01-20.1	1,8E-3	12	0,0858	1,9	0,269	1,4	0,404	1,3	3,26	381	252	34	7,1	0,68	0,33	631 ±9	600 ±132	621 ±28	-5	9,72	1,4	0,05991	6,1	0,850	6,3	0,1029	1,4	0,2
ITA01-21.1	1,0E-3	13	0,0750	1,7	0,169	1,4	0,404	2,8	1,87	524	218	42	5,7	0,43	1,32	580 ±6	608 ±83	579 ±25	+5	10,62	1,1	0,06011	3,8	0,781	4,0	0,0942	1,1	0,3

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb^{*} indicate the common and radiogenic portions, respectively.
Error in Standard calibration was 0.17% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).
(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

Tabela 7

Sumário U-Pb SHRIMP em zircão para a amostra DI (Olho d'Água)

Spot	204Pb /206Pb		207Pb /206Pb		208Pb /206Pb		206Pb /238U		% 206Pb _c	ppm U	ppm Th	4-corr ppm 206Pb*	4-corr ppm 208Pb*	232Th /238U		(1) 206Pb /238U Age	(1) 207Pb /206Pb Age	(1) 208Pb /232Th Age	% Dis- cor- dant	(1) 238U /206Pb*	(1) 207Pb* /206Pb*		(1) 207Pb* /235U	(1) 206Pb* /238U		err corr		
	±%		±%		±%		±%							±%						±%	±%	±%	±%	±%				
DI01-1.1	2,6E-4	33	0,0631	1,3	0,252	1,6	0,456	0,6	0,47	263	215	21,2	5,2	0,85	0,34	578 ±7	580 ±55	538 ±13	+0	10,67	1,2	0,05935	2,5	0,767	2,8	0,0938	1,2	0,43
DI01-2.1	3,6E-4	30	0,0647	1,4	0,382	1,4	0,433	1,6	0,67	244	307	19,5	7,3	1,30	0,31	574 ±7	580 ±68	529 ±12	+1	10,74	1,2	0,05935	3,1	0,762	3,3	0,0931	1,2	0,37
DI01-3.1	1,4E-3	26	0,0802	4,4	0,484	2,2	0,474	1,1	2,59	84	125	6,8	3,0	1,54	0,46	579 ±9	589 ±238	538 ±22	+2	10,65	1,7	0,05960	11,0	0,772	11,1	0,0939	1,7	0,15
DI01-4.1	1,4E-4	35	0,0614	1,0	0,236	1,3	0,453	1,2	0,25	427	330	34,1	7,9	0,80	0,28	573 ±6	583 ±35	536 ±10	+2	10,76	1,1	0,05944	1,6	0,761	2,0	0,0929	1,1	0,58
DI01-5.1	4,1E-4	30	0,0654	1,5	0,415	1,5	0,462	0,7	0,76	197	273	15,9	6,5	1,43	0,32	579 ±7	581 ±76	528 ±12	+0	10,64	1,3	0,05939	3,5	0,770	3,7	0,0940	1,3	0,34
DI01-6.1	5,5E-4	28	0,0668	3,6	0,479	1,4	0,451	1,2	1,01	186	293	14,8	6,9	1,63	0,65	570 ±7	562 ±123	525 ±12	-2	10,82	1,3	0,05885	5,7	0,750	5,8	0,0924	1,3	0,22
DI01-7.1	3,9E-4	33	0,0649	1,6	0,308	1,8	0,392	1,4	0,71	187	185	14,8	4,4	1,02	0,36	567 ±7	576 ±80	531 ±15	+2	10,88	1,3	0,05923	3,7	0,751	3,9	0,0919	1,3	0,33
DI01-8.1	2,3E-4	35	0,0629	1,3	0,309	1,5	0,374	1,2	0,43	302	299	24,5	7,5	1,02	0,31	581 ±7	587 ±53	555 ±12	+1	10,61	1,2	0,05954	2,5	0,774	2,7	0,0943	1,2	0,43
DI01-9.1	2,9E-4	33	0,0636	1,4	0,481	1,3	0,405	1,5	0,54	241	379	19,0	9,1	1,62	0,28	565 ±7	580 ±62	532 ±10	+3	10,92	1,2	0,05936	2,8	0,750	3,1	0,0916	1,2	0,39
DI01-10.1	3,7E-4	32	0,0650	1,5	0,440	1,4	0,394	1,8	0,68	220	319	17,2	7,4	1,50	0,30	560 ±7	587 ±72	519 ±11	+5	11,03	1,2	0,05955	3,3	0,745	3,6	0,0907	1,2	0,35
DI01-11.1	4,6E-4	30	0,0659	1,5	0,346	1,7	0,374	1,5	0,84	200	218	15,9	5,3	1,12	0,34	569 ±7	577 ±84	542 ±14	+1	10,83	1,3	0,05926	3,8	0,755	4,1	0,0923	1,3	0,32
DI01-12.1	1,9E-4	25	0,0623	0,9	0,307	0,9	0,402	1,1	0,35	623	609	50,2	15,2	1,01	0,23	578 ±6	587 ±32	557 ±9	+2	10,67	1,1	0,05955	1,5	0,770	1,8	0,0938	1,1	0,59
DI01-13.1	3,2E-4	38	0,0638	2,8	0,404	1,6	0,359	2,6	0,59	217	276	18,0	7,2	1,32	0,34	596 ±7	573 ±93	578 ±14	-4	10,33	1,3	0,05917	4,3	0,790	4,5	0,0968	1,3	0,28
DI01-14.1	2,4E-4	35	0,0630	1,3	0,338	1,4	0,396	1,9	0,44	256	284	20,1	6,7	1,15	0,30	565 ±7	586 ±55	526 ±11	+4	10,92	1,2	0,05950	2,5	0,751	2,8	0,0916	1,2	0,44
DI01-15.1	2,0E-4	35	0,0618	1,2	0,483	1,1	0,383	1,5	0,36	325	517	26,2	12,6	1,64	0,25	578 ±6	565 ±47	544 ±9	-2	10,67	1,2	0,05894	2,1	0,762	2,4	0,0937	1,2	0,47
DI01-16.1	1,6E-4	28	0,0618	1,7	0,263	1,0	0,437	0,7	0,29	574	491	46,3	12,0	0,88	0,24	578 ±6	586 ±45	545 ±9	+1	10,66	1,1	0,05951	2,1	0,770	2,3	0,0938	1,1	0,47
DI01-17.1	1,6E-4	45	0,0616	1,4	0,366	1,5	0,392	1,2	0,30	239	288	19,1	7,0	1,24	0,30	575 ±7	574 ±51	540 ±11	-0	10,72	1,2	0,05918	2,3	0,761	2,6	0,0933	1,2	0,46
DI01-18.1	3,3E-4	33	0,0643	1,5	0,412	1,5	0,402	1,3	0,61	205	281	16,1	6,6	1,42	0,51	566 ±7	586 ±69	520 ±11	+4	10,89	1,2	0,05953	3,2	0,754	3,4	0,0918	1,2	0,36
DI01-19.1	1,2E-4	41	0,0610	1,2	0,396	1,1	0,374	2,1	0,22	412	523	33,9	13,4	1,31	0,25	589 ±6	576 ±38	570 ±9	-2	10,45	1,1	0,05924	1,8	0,782	2,1	0,0957	1,1	0,54
DI01-20.1	1,6E-4	28	0,0618	0,9	0,182	1,2	0,390	2,1	0,29	638	379	52,3	9,3	0,61	0,26	587 ±6	586 ±31	546 ±10	-0	10,48	1,1	0,05951	1,4	0,783	1,8	0,0954	1,1	0,61

Errors are 1-sigma; Pb_c and Pb* indicate the common and radiogenic portions, respectively.

Error in standard calibration was 0.19% (not included in above errors but required when comparing data from different mounts).

(1) Common Pb corrected using measured 204Pb.

ANEXO II: TABELAS E RESULTADOS GEOCRONOLÓGICOS LA-ICPMS

Tabela 8

Sumário U-Pb LA-ICPMS em zircão para a amostra CAT (Catingueira)

SPOT		SITE	RATIOS										Pb total comum	Pb rad ppm	Th (ppm)	U (ppm)	Th/U	AGES						Conc.	
			207/235	1sigma	206/238	1 sigma	def. cor	238/206	1 sigma	207/206	1 sigma	208/206						1 sigma	T _{206/238}	1 sigma	T _{207/235}	1 sigma	T _{207/206}	1 sigma	206/238 207/235
SPL 4512	1,1		0,7827	0,0095	0,0953	0,0009	0,92	10,4986	0,0975	0,0596	0,0009	0,1779	0,0196	1,2	58	249	400	0,6	587	5	587	6	589	34	99
SPL 4512	14,2		0,7574	0,0091	0,0950	0,0007	0,90	10,5228	0,0746	0,0578	0,0006	0,3823	0,0351	9,8	241	1425	1410	1,0	585	4	573	5	522	23	102
SPL 4512	15,1		0,7655	0,0106	0,0945	0,0007	0,49	10,5803	0,0792	0,0587	0,0007	0,1854	0,0053	1,2	74	309	515	0,6	582	4	577	6	557	27	100
SPL 4512	18,1		0,7958	0,0116	0,0959	0,0008	0,98	10,4323	0,0890	0,0602	0,0007	0,2195	0,0163	6,6	78	449	562	0,8	590	5	594	7	611	26	99
SPL 4512	21,1		0,7952	0,0127	0,0957	0,0009	0,94	10,4534	0,0923	0,0603	0,0007	0,1684	0,0073	0,9	64	269	456	0,6	589	5	594	7	614	26	99
SPL 4512	24,2		0,7741	0,0083	0,0961	0,0008	0,78	10,4097	0,0837	0,0584	0,0006	0,4649	0,1099	8,0	241	1716	1350	1,3	591	5	582	5	546	22	101
SPL 4512	7,1		0,7696	0,0073	0,0984	0,0007	0,98	10,1619	0,0733	0,0567	0,0007	0,5996	0,0415	10,5	295	2780	1460	1,9	605	4	580	4	481	28	104
SPL 4512	16,1		0,7935	0,0112	0,0985	0,0007	0,95	10,1567	0,0763	0,0584	0,0008	0,3042	0,0207	2,6	170	1021	1020	1,0	605	4	593	6	547	28	102
SPL 4512	22,1		0,7889	0,0104	0,0992	0,0008	0,99	10,0769	0,0814	0,0577	0,0006	0,5084	0,0348	9,4	279	12665	1591	8,0	610	5	591	6	517	23	103
SPL 4512	27,1		0,8246	0,0117	0,0998	0,0010	0,95	10,0195	0,1026	0,0599	0,0008	0,1818	0,0162	0,3	74	262	490	0,5	613	6	611	6	601	31	100
SPL 4512	3,1		0,8173	0,0095	0,1002	0,0008	0,96	9,9836	0,0782	0,0592	0,0008	0,1617	0,0075	0,6	68	258	455	0,6	615	5	607	5	574	30	101
SPL 4512	23,1		0,8059	0,0090	0,1002	0,0008	0,93	9,9818	0,0776	0,0583	0,0006	0,4638	0,0254	5,2	260	2019	1417	1,4	616	5	600	5	543	21	102
SPL 4512	25,1		0,6886	0,0090	0,0821	0,0008	0,94	12,1864	0,1118	0,0609	0,0007	0,2973	0,0373	8,6	84	510	583	0,9	508	4	532	5	634	25	95
SPL 4512	19,1		0,7369	0,0105	0,0915	0,0008	0,93	10,9306	0,0995	0,0584	0,0006	0,3029	0,0392	9,2	172	932	1104	0,8	564	5	561	6	545	24	100
SPL 4512	13,1		0,7479	0,0096	0,0932	0,0007	0,94	10,7358	0,0789	0,0582	0,0006	0,4506	0,0289	9,1	248	1795	1385	1,3	574	4	567	6	539	25	101
SPL 4512	2,1		1,2363	0,0126	0,1235	0,0009	0,99	8,0996	0,0612	0,0726	0,0009	0,4391	0,0410	2,8	204	1585	911	1,7	751	5	817	6	1004	25	91
SPL 4512	14,1		4,5164	0,0391	0,2820	0,0016	0,99	3,5468	0,0198	0,1162	0,0012	0,1701	0,0818	8,8	150	233	466	0,5	1601	8	1734	10	1898	21	92
SPL 4512	4,1		0,7816	0,0085	0,0945	0,0007	0,99	10,5803	0,0784	0,0600	0,0008	0,2906	0,1240	11,3	84	376	599	0,6	582	4	586	5	603	31	99
SPL 4512	5,1		0,3889	0,0053	0,0519	0,0005	0,99	19,2692	0,1762	0,0543	0,0008	0,4373	0,1888	28,9	83	780	610	1,3	326	3	334	4	386	32	97
SPL 4512	6,1		0,5720	0,0057	0,0840	0,0006	0,95	11,9019	0,0886	0,0494	0,0006	0,5829	0,0145	26,9	263	1625	1326	1,2	520	4	459	4	166	30	113
SPL 4512	8,1		0,6476	0,0095	0,0825	0,0006	0,97	12,1205	0,0943	0,0569	0,0007	0,3590	0,0816	24,2	115	562	693	0,8	511	4	507	6	489	27	100
SPL 4512	9,1		0,6960	0,0091	0,0911	0,0007	0,82	10,9782	0,0802	0,0554	0,0007	0,4069	0,0197	20,7	192	927	1047	0,9	562	4	536	6	429	27	104
SPL 4512	10,1		0,6431	0,0079	0,0836	0,0006	0,90	11,9567	0,0894	0,0558	0,0006	0,6420	0,1010	23,9	209	1390	1052	1,3	518	4	504	5	443	26	102
SPL 4512	11,1		0,6643	0,0078	0,0831	0,0006	0,98	12,0379	0,0806	0,0580	0,0007	0,5140	0,0577	20,9	192	1246	1230	1,0	514	3	517	5	530	29	99
SPL 4512	12,1		0,7825	0,0107	0,0944	0,0008	0,97	10,5961	0,0899	0,0601	0,0008	0,2979	0,0388	16,4	87	371	520	0,7	581	5	587	6	608	30	99
SPL 4512	17,1		0,6857	0,0092	0,0943	0,0007	0,95	10,5999	0,0808	0,0527	0,0006	0,5558	0,0541	19,5	296	1945	1407	1,4	581	4	530	6	317	26	109
SPL 4512	20,1		0,8155	0,0120	0,0995	0,0010	0,97	10,0507	0,0958	0,0594	0,0007	0,3060	0,0534	11,3	103	465	603	0,8	612	6	606	7	583	25	100
SPL 4512	24,1		0,6502	0,0074	0,0813	0,0006	0,85	12,2949	0,0965	0,0580	0,0006	0,6583	0,1970	33,7	182	1215	870	1,4	504	4	509	5	529	25	99
SPL 4512	26,1		0,8086	0,0104	0,0955	0,0008	0,96	10,4710	0,0841	0,0614	0,0008	0,4836	0,0812	22,6	131	632	709	0,9	588	5	602	6	653	27	97
SPL 4512	26,2		0,7190	0,0089	0,0874	0,0009	0,99	11,4395	0,1207	0,0597	0,0009	0,1428	0,1252	13,0	49	162	425	0,4	540	6	550	5	591	33	98

GJ first standard on 20/09/2024

Concordia Age = 603.6 ± 1.7 Ma

GJ reference age: 608.5 +/- 0.4 Ma (TIMS) - Jackson et al, 2004.

Plešovice secondary standard on 20/09/2024

Concordia Age = 335.6 ± 0.93 Ma

Plešovice reference age: 337.13 +/- 0.37 - Sláma et al, 2008.