



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 527

PETROGRAFIA, GEOQUÍMICA E
GEOCRONOLOGIA DO GRANITO CHAVAL,
NOROESTE DA PROVÍNCIA BORBOREMA

Dissertação apresentada por:

ARTHUR JERÔNIMO SANTANA ARAGÃO

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio de Sousa Gorayeb (UFPA)

BELÉM
2018

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

Aragão, Arthur Jeronimo Santana, 1990-
Petrografia, geoquímica e geocronologia do granito Chaval,
noroeste da Província Borborema / Arthur Jeronimo Santana Aragão –
2018

xv, 95 f. : il. ; 53 cm

Inclui bibliografias
Orientador: Paulo Sergio de Sousa Gorayeb
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de
Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica,
Belém, 2018.

1. Petrologia - Brasil, Nordeste. 2. Granito - Brasil, Nordeste. 3.
Geocronologia. 4. [Geologia estratigráfica](#) - Proterozóico. I. Título.

CDD 22. ed.: 552.009813

Elaborada por
Hélio Braga Martins
CRB-2/698



Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

**PETROGRAFIA, GEOQUÍMICA E GEOCRONOLOGIA
DO GRANITO CHAVAL, NOROESTE DA PROVÍNCIA
BORBOREMA**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR:

ARTHUR JERÔNIMO SANTANA ARAGÃO

**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área
de GEOQUÍMICA E PETROLOGIA**

Data de Aprovação: 17 / 04 / 2018

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Paulo Sérgio de Sousa Gorayeb
Orientador - UFPA

Prof. Dr. Sérgio Pacheco Neves
Membro - UFPE

Prof. Dr. Cláudio Nery Lamarão
Membro - UFPA

*Aos meus queridos e amados pais,
Dagomar Aragão e Maria Rosa Aragão.*

AGRADECIMENTOS

Apresento aqui meus agradecimentos às pessoas e instituições que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão desse trabalho.

Inicialmente, agradeço à Universidade Federal do Pará (UFPA), no âmbito do Instituto de Geociências (IG) e Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) pela disponibilidade da infraestrutura necessária para a realização deste trabalho de mestrado.

Ao meu orientador, Professor Dr. Paulo Sergio de Sousa Gorayeb por suas orientações, confiança, amizade, paciência e pela oportunidade de desenvolvermos este trabalho em boa parceria.

Aos professores Drs. Roberto Vizeu Lima Pinheiro e Fabio Henrique Garcia Domingues, além do técnico Afonso Quaresma por todo apoio nas atividades de campo.

Aos meus amigos da Faculdade de Geologia, e do curso de Mestrado, em especial à Dayane Coelho, Bruna Nogueira, Ailton Brito, Franco Felipe, Romulo Amaral e Edson Batista, pela amizade e companheirismo em todos esses anos.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa Petrologia e Evolução Crustal (GPEC) pela parceria e apoio.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo de mestrado.

Ao Laboratório de Geologia Isotópica (Pará-Iso) do IG/UFPA, pela infraestrutura e liberação para a realização de análises isotópicas, na pessoa de seu chefe Prof. Dr. Jean Michel Lafon.

Ao Prof. Dr. Marco Antonio Galarza Toro pelo apoio nas análises e cálculos de dados geocronológicos e isotópicos.

À técnica do IG, Joelma Lobo por todo o apoio na confecção de lâminas petrográficas.

Ao Laboratório de Microanálises do IG/UFPA pela disponibilização do microscópio eletrônico de varredura para o imageamento por catodoluminescência dos cristais de zircão, na pessoa de seu chefe, Prof. Dr. Cláudio Nery Lamarão.

Aos meus irmãos Iris Aragão, Dagomar Junior e Alan Dias, pelo apoio incondicional durante todos esses anos.

Aos meus pais Dagomar Aragão e Maria Rosa Aragão, pelos maiores exemplos de honradez e trabalho duro, mantendo-me sempre no caminho da educação, ajudando a enfrentar dificuldades e conquistar meus objetivos.

“Quando você eliminou o impossível, seja o que for que reste, mesmo que improvável, deve ser a verdade”.

(Arthur Conan Doyle)

RESUMO

A região noroeste da Província Borborema é representada por dois blocos crustais (Ceará Central e Médio Coreaú) articulados pelo Lineamento Transbrasiliano em contexto geológico complexo, que reúne unidades geológicas de natureza, origem e idades do Arqueano ao Paleozoico. Neste quadro, destaca-se uma grande quantidade de corpos graníticos, com natureza e idades diversas, mas geralmente, resultante de granitogêneses com maior intensidade no Neoproterozoico e gerados em diferentes estágios da Orogenia Brasileira. Nesse contexto, encontra-se o Granito Chaval no extremo noroeste da Província Borborema, localizado próximo à costa Atlântica entre os estados do Ceará e Piauí. Ele está exposto em um batólito com relação intrusiva em ortognaisses paleoproterozoicos do Complexo Granja e rochas supracrustais do Neoproterozoico do Grupo Martinópole; está recoberto por rochas sedimentares da Bacia do Parnaíba do Paleozoico (Grupo Serra Grande) e depósitos sedimentares costeiros recentes. Os dados de campo e estudos petrográficos destacam em grande parte da porção oeste do corpo, feições magmáticas como a textura porfirítica com megacristais centimétricos de microclína euédricos imersos na matriz fanerítica grossa. No corpo predominam granodioritos, com variações tonalíticas e monzograníticas. Outra característica peculiar são as feições deformacionais relacionadas à instalação da Zona de Cisalhamento Transcorrente Santa Rosa (ZCTSR) no flanco leste do corpo, cujos efeitos do cisalhamento levaram à modificação das tramas magmáticas em grande parte da porção leste do corpo, gerando rochas miloníticas. Assim, as texturas tipicamente ígneas foram gradativamente, substituídas por uma trama tectônica, evoluindo inicialmente para protomilonitos, na porção central do corpo, e também mais a leste, e para granitos miloníticos, com forte deformação, cominuição e recristalização dinâmica dos minerais que compõem a matriz, formação de porfiroclastos de feldspatos e quartzo fitado. Os estudos geoquímicos revelam similaridades composicionais que são compatíveis com as classificações petrográficas, em que apresentam composição majoritariamente granodiorítica, seguida de monzogranitos e tonalitos. Os dados geoquímicos também indicam afinidade com granitos tipo I, peraluminosos a metaluminosos comparável à série cálcio-alcalina. As assinaturas geoquímicas indicam que o Granito Chaval é compatível a granitos de ambientes de arco magmático do tipo normal. As análises U-Pb em zircão indicam idade de cristalização de 632 Ma, posicionando seu alojamento no Neoproterozoico, no final do período Cryogênico, sendo ele o dos granitoides mais antigos da região, compatível aos granitoides do Arco Magmático Santa Quitéria. Os estudos isotópico Sm-Nd em rocha total apontam idades modelos (T_{DM}) entre 2,04 e 1,27 Ga, e valores de ϵ_{Nd} negativos, indicando fontes Paleoproterozoicas e Mesoproterozoicas, com considerável tempo de residência crustal que implica em uma natureza mais evoluída.

Palavras chaves: Petrologia; Granito Chaval; Geocronologia; Neoproterozoico; Província Borborema.

ABSTRACT

The northwestern region of the Borborema Province is represented by at least two crustal blocks (Central Ceará and Middle Coreaú) connected by the Transbrasiliano Lineament in a complex geological context, joining geological units of nature, origin, and ages that vary from the Archean to the Paleozoic. In this context, a large amount of granite bodies of diverse nature and ages usually a product of more intense granitogenesis in the Neoproterozoic emplaced in different stages of the Brazilian/Panafrican Orogeny stand out. The Chaval Granite in the northwestern edge of the Boroborema Province outcrops near on the Atlantic coast between Ceará and Piauí. It is exposed in a batholith body with intrusive relationship in Paleoproterozoic orthogneisses of the Granja Complex and Neoproterozoic supracrustal rocks of the Martinópolis Group, covered by the sedimentary rocks of the Paleozoic Parnaíba Basin (Serra Grande Group) and recent coastal sedimentary deposits. Field data and petrographic studies highlight the porphyritic texture as a remarkable feature due to the presence of microcline megacrysts (centimeter scale) immersed in the coarse phaneritic matrix. Granodiorites with tonalitic and monzogranitic variations predominate in the body. Another peculiar characteristic are the deformational features related to the Santa Rosa Shear Zone placement whose transcurrent shear effects caused the magmatic fabric to change in much of the eastern portion of the body, generating mylonitic rocks. Thus, the typically igneous textures are gradually replaced by a tectonic fabric, initially evolving into protomylonites, in the body central and eastern portions, evolving into mylonitic granites, with strong deformation and comminution of the minerals constituting the matrix and stretching of the porphyroclasts, originally megacrysts. The geochemical studies reveal compositional similarities compatible with the petrographic classifications, consisting especially of granodiorite, followed by monzogranites and tonalities. The geochemical data also indicate the affinity of peraluminous type I granites with metaluminous tendency and calcium-alkaline series. The geochemical signatures indicate that the Chaval Granite is compatible with normal-type magma arc granites. The U-Pb zircon analysis indicates 632 Ma as the crystallization age, indicating placement in the Neoproterozoic, at the end of the Cryogenic period, making it one of the oldest granitoids in the region compatible with the granitoids of the Santa Quitéria Magmatic Arc, in Ceará Block. The Sm-Nd isotopic studies in total rock show model ages (T_{DM}) between 1.27 and 2.04 Ga, and negative ϵNd values indicating Paleoproterozoic and Mesoproterozoic sources, with considerable time of crustal residence implying a more evolved nature.

Keywords: Petrology; Chaval Granite; Geochronology; Neoproterozoic; Borborema Province.