



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº514

**PETROGRAFIA, GEOQUÍMICA E SUSCETIBILIDADE
MAGNÉTICA DO GRANITO GRADAÚS, PROVÍNCIA
CARAJÁS, SE DO PARÁ**

Dissertação apresentada por:

THIAGO ANDRADE DE CARVALHO

Orientador: Prof. Dr. Claudio Nery Lamarão (UFPA)

**BELÉM
2017**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

Carvalho, Thiago Andrade de 1992 -

Petrografia, geoquímica e suscetibilidade magnética do granito Gradaús, Província Carajás, SE do Pará. / Thiago Andrade de Carvalho. – 2017.

xi, 61 f : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Claudio Nery Lamarão

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2017.

1. Petrologia - Pará. 2. Suscetibilidade magnética. 3. Granito - Pará. 4. Crátons - Pará. 5. Pará, Sudeste. I. Título.

CDD 22. ed.: 552.0098115

Elaborado por
Lucia de Fátima Imbiriba de Sousa
CRB-2/652



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

**PETROGRAFIA, GEOQUÍMICA E SUSCETIBILIDADE
MAGNÉTICA DO GRANITO GRADAÚS, PROVÍNCIA
CARAJÁS, SE DO PARÁ**

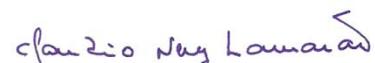
DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR:

THIAGO ANDRADE DE CARVALHO

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

Data de Aprovação: 31 / 10 / 2017

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Cláudio Nery Lamarão
Orientador - UFPA


Prof. Dr. Amarildo Salina Ruiz
Membro- UFMT


Prof. Dr. Davis Carvalho de Oliveira
Membro - UFPA

À minha família.

AGRADECIMENTOS

À minha família, pelo apoio e suporte durante esta etapa.

À Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Instituto de Geociências (IG), pela infraestrutura.

Ao CNPq, pela disponibilização da bolsa de mestrado.

Ao meu orientador, Dr. Cláudio Nery Lamarão pelos ensinamentos ao longo deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG), pelo conhecimento transmitido, aos técnicos e responsáveis pelos laboratórios do Instituto de Geociências (IG) da Universidade Federal do Pará (UFPA), especialmente Ana Paula (Laboratório de Microanálises) e Joelma Lobo (Laboratório de Laminação).

Aos componentes do Grupo de Pesquisa de Petrologia de Granitoides (GPPG), em especial: Msc. Gisele Marques, Prof. Dr. Davis Oliveira.

A todos que de alguma forma contribuíram ou ajudaram no desenvolvimento do presente trabalho.

RESUMO

O Granito Gradaús (1882±9 Ma), localizado no Estado do Pará, a oeste da cidade de Bannach e a norte de Cumaru do Norte, porção sudeste do Cráton Amazônico, é um batólito anorogênico com formato subcircular e cerca de 800 km² de área aflorante, integrante do intenso magmatismo granítico que ocorreu durante o Paleoproterozoico na Província Carajás. É intrusivo em metassedimentos do Grupo Rio Fresco, os quais recobrem unidades arqueanas pertencentes ao Domínio Rio Maria. É constituído por dois conjuntos petrográficos distintas: rochas monzograníticas, compostas basicamente por biotita-monzogranitos e biotita-monzogranitos-porfiríticos, e por rochas sienograníticas formadas por biotita-anfibólio-sienogranitos, biotita-sienogranitos e biotita-sienogranitos-porfiríticos. Os dados de suscetibilidade magnética (SM) permitiram identificar três populações com diferentes características magnéticas; seus valores de SM moderados a baixos ($< 3,53 \times 10^{-3}$ SIv) permitem classificá-lo como um granito moderadamente reduzido. O Granito Gradaús apresenta conteúdos de SiO₂ >75%, MgO <0,2%, CaO <1%, FeO_t entre 1-2% e Al₂O₃ entre 11,3 e 12,9%, caráter metaluminoso a peraluminoso, razões FeO_t/(FeO_t+MgO) entre 0,94 e 0,97, K₂O/Na₂O entre 1 e 2 e conteúdos de ETRL mais elevados que os ETRP. Os ETRL mostram padrão de fracionamento moderado ((La/Sm)_n=4,61) e os ETRP sub-horizontalizado ((Gd/Yb)_n=1,40). As anomalias negativas de Eu são moderadas a acentuadas nas rochas monzograníticas e sienograníticas (Eu/Eu* 0,43-0,02) e levemente mais pronunciadas nas rochas porfiríticas (Eu/Eu* 0,25-0,03). Mostra afinidades geoquímicas com granitos do tipo A intraplaca, do subtipo A₂ e granitos ferrosos. Apresenta semelhanças petrográficas, geoquímicas, geocronológicas e de SM com os granitos São João e Seringa, ainda não enquadrados em nenhuma das três suítes graníticas da Província Carajás. O estudo comparativo entre esses granitos com aqueles que compõem as suítes Jamon, Velho Guilherme e Serra dos Carajás mostra que eles apresentam maiores semelhanças com os granitos que integram a Suíte Serra dos Carajás.

Palavras-chave: Petrografia. Suscetibilidade magnética. Granito tipo A. Cráton Amazônico. Domínio Rio Maria. Granito Gradaús.

ABSTRACT

The Gradaús Granite (1882±9 M.y.), located in Pará State, to the West of Bannach city and to the North of Cumaru do Norte, southeastern portion of Amazonian Craton, it is an anorogenic batholith with an area approximately 800 km², it is part of an intense granitic magmatism event that occurred during the Paleoproterozoic in the Carajás Province. It outcrops metasedimentary rocks of Rio Fresco Group, which lays on archean units of Rio Maria Domain. It compreends two distinct petrographic group: monzogranitics, composed by biotite-monzogranite and porfiritic-biotite-monzogranite, and syenogranitics, composed by biotite-anfibole-syenogranite, biotite-syenogranite and porfiritic-biotite-syenogranite. The magnetic suscetibility (MS) data allowed to identify three populations with differents magnetic characteristics, moderate to low MS values ($< 3.53 \times 10^{-3}$ SIv) classify it as a moderately reduced granite. The Gradaús Granite shows contents of SiO₂ >75%, MgO <0,2%, CaO <1%, FeOt between 1-2% and Al₂O₃ between 11,3 e 12,9%, metaluminous to peraluminous nature, 0.94 to 0.97 FeOt/(FeOt+MgO) ratios, K₂O/Na₂O ratios between 1 and 2 and higher LREE contents than HREE ((La/Yb)_n=9.40). The LREE shows a moderate fractionation pattern ((La/Sm)_n=4.61), while the HREE shows a subhorizontalized pattern ((Gd/Yb)_n=1.40). The Eu anomalies are moderate to accentuated in the monzogranitic and syenogranitic rocks (Eu/Eu* 0.43-0.02), and slightly accentuated in the porfiritic ones (Eu/Eu* 0.25-0.03). It shows geochemical affinity to intraplate A-type granites, A₂ subtype and ferroan granites. It shows petrografic, geochemical, geochronological and MS similarities to São João and Seringa granites, not yet placed in none of the three granitic suites of Carajás Province. The comparative study between these three granites to those which compreends the Jamon, Velho Guilherme and Serra dos Carajás granitic suites shows that these granites presente greater similarities to the granites that integrate the Serra dos Carajás Suite.

Keywords: Petrography. Magnetic susceptibility. A type granite. Amazonian Craton. Rio Maria Domain. Gradaús Granite.