



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

TESE DE DOUTORADO

**EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA PORÇÃO CENTRO-SUL DO ESCUDO DAS
GÜIANAS COM BASE NO ESTUDO GEOQUÍMICO, GEOCRONOLÓGICO
(EVAPORAÇÃO DE Pb E U-Pb ID-TIMS EM ZIRCÃO) E ISOTÓPICO (Nd-Pb)
DOS GRANITÓIDES PALEOPROTEROZOÍCOS DO SUDESTE DE
RORAIMA, BRASIL.**

Tese apresentada por:

MARCELO ESTEVES ALMEIDA

**BELÉM
2006**



Universidade Federal do Pará

Centro de Geociências

Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica

**EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA PORÇÃO CENTRO-SUL DO ESCUDO DAS
GUIANAS COM BASE NO ESTUDO GEOQUÍMICO, GEOCRONOLÓGICO
(EVAPORAÇÃO DE Pb E U-Pb ID-TMS EM ZIRCÃO) E ISOTÓPICO (Nd-Pb)
DOS GRANITÓIDES PALEOPROTEROZOÍCOS DO SUDESTE DE
RORAIMA, BRASIL.**

TESE APRESENTADA POR

MARCELO ESTEVES ALMEIDA

Como requisito parcial à obtenção do Grau de Doutor em Ciências
na Área de GEOQUÍMICA E PETROLOGIA.

Data de Aprovação: **17/11/2006**

Co-orientador: Franck Poitrasson (LMTGCNRS, TOULOUSE, FRANÇA)

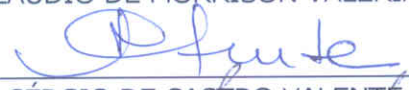
Comitê de Tese



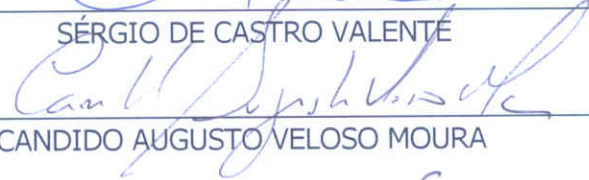
MOACIR JOSÉ BUENANO MACAMBIRA (Orientador)



CLAUDIO DE MORRISON VALERIANO



SÉRGIO DE CASTRO VALENTE



CANDIDO AUGUSTO VELOSO MOURA



CLAUDIO NERY LARAMÃO

T ALMEIDA, Marcelo Esteves

≠ **Evolução geológica da porção centro-sul do Escudo das Guianas com base no estudo geoquímico, geocronológico (evaporação de Pb e U-Pb ID-TIMS em zircão) e isotópico (Nd-Pb) dos Granitóides Paleoproterozóicos do Sudeste de Roraima, Brasil.** / Marcelo Esteves Almeida; orientador, Moacir José Buenano Macambira. Belém: [s.n], 2006. 223f.; il.

Tese (Doutorado em Geoquímica e Petrologia) – Curso de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, CG, UFPA, 2006.

1.GEOCRONOLOGIA 2. GEOQUÍMICA 3. ISÓTOPOS RADIOGÊNICOS 4. PETROLOGIA 5. EVOLUÇÃO CRUSTAL 6.ESCUDO DAS GUIANAS 7. PALEOPROTEROZÓICO 8. DOMÍNIO UATUMÃ-ANAUÁ 9. DOMÍNIO GUIANA CENTRAL 10. SUDESTE DE RORAIMA. I.MACAMBIRA, Moacir José Buenano, Orient. II. Título.

~~CDD: 2~~

RESUMO

Este estudo focaliza os granitóides da região centro-sul do Escudo das Guianas (sudeste de Roraima, Brasil), área caracterizada essencialmente por dois domínios tectono-estratigráficos denominados Guiana Central (DGC) e Uatumã-Anauá (DUA) e considerada limite entre províncias geocronológicas (Ventuari-Tapajós ou Tapajós-Parima, Amazônia Central e Maroni-Itacaiúnas ou Transamazônica). O objetivo principal deste trabalho é o estudo geoquímico, isotópico e geocronológico dos granitóides desta região, buscando ao mesmo tempo subsidiar a análise petrológica e lito-estratigráfica local e contribuir com as propostas e modelos evolutivos regionais.

O DGC é apenas localmente abordado na sua porção limítrofe com o DUA, tendo sido apresentados novos dados geológicos das rochas ortognáissicas e duas idades de zircão (evaporação de Pb) de biotita granodiorito milonítico (1,89 Ga) e de hastingsita-biotita granito foliado (1,72 Ga). Essas idades contrastam com as idades obtidas para os protólitos de outras áreas do DGC (1,96-1,93 Ga), sugerindo a existência de cenários litoestratigráficos distintos dentro do mesmo domínio.

Mapeamento geológico regional, petrografia, geoquímica, e geocronologia por evaporação de Pb e U-Pb ID-TIMS em zircão efetuadas nas rochas do DUA apontam para a existência de um amplo magmatismo granítico paleoproterozóico cálcio-alcálico. Estes granitóides estão distribuídos em diversas associações magmáticas com diferentes intervalos de idade – entre 1,97 e 1,89 Ga - estruturas e afinidades geoquímicas, individualizados em dois subdomínios no DUA, denominados de norte e sul.

No setor norte dominam granitos tipo-S (Serra Dourada) e tipo-I cálcio-alcálico com alto-K (Martins Pereira) mais antigos (1,97-1,96 Ga), ambos intrusivos em *inliers* do embasamento composto por associação do tipo TTG e seqüências meta-vulcanossedimentares de médio a alto grau (>2,03 Ga). No setor sul, xenólitos do Granito Martins Pereira e enclaves ricos em biotita são encontrados no Granito Igarapé Azul (1,89 Ga), que é caracterizado por seu quimismo cálcio-alcálico de alto-K, restrito a termos monzograníticos ricos em SiO₂. O Granito Caroebe (1,90-1,89 Ga) também apresenta quimismo cálcio-alcálico de alto-K, mas possui composição mais expandida e ocorre associado a rochas vulcânicas co-genéticas (1,89 Ga, vulcânicas Jatapu) e a charnoquitóides (1,89 Ga, p.ex. Enderbito Santa Maria). As características petrográficas similares, aliada à idade obtida em amostra do Granito Água Branca em sua área-tipo (1,90 Ga)

permite incluí-los numa mesma suíte (Suíte Água Branca). O setor sul é caracterizado apenas por discretas e localizadas zonas de cisalhamento dúctil-rúptil dextrais com direção NE-SW.

Duas gerações de granitos tipo-A (Moderna, 1,81 Ga; Mapuera, 1,87 Ga) cortam o DUA, embora sejam mais freqüentes no setor sul. Além disso, foram identificados três tipos diferentes de metalotectos nesta região: a) mineralização de ouro hospedada em granitóides Martins Pereira-Serra Dourada (setor norte), b) columbita-tantalita aluvionar assentada em região dominada por granitóides Igarapé Azul (setor sul), e c) ametista associada a pegmatitos hospedados em granitos do tipo Moderna.

Os dados isotópicos dos sistemas do Nd (rocha total) e do Pb (feldspato) sugerem que todos os granitóides do DUA analisados são produtos de fontes crustais mais antigas, sejam elas de natureza mais siálica (de idade sideriana-arqueana) e/ou juvenil (de idade transamazônica), afastando a possibilidade de participação de magmas mantélicos na sua geração. Embora o mecanismo de subducção tenha sido dominante no estágio inicial da evolução do setor norte do DUA, o magmatismo pós-colisional do setor sul teve significativa participação na adição de material crustal. É possível que após o fechamento do oceano do sistema de arco Anauá (2,03 Ga) e após a orogenia colisional (1,97-1,94 Ga?), líquidos basálticos tenham sido aprisionados na base da crosta (mecanismo de *underplating*). Estes líquidos basálticos puderam então interagir com a crosta inferior, fundi-la e gerar, subsequente em ambiente pós-colisional, imenso volume de granitos e vulcânicas observados entre 1,90 e 1,87 Ga.

Quadro similar é identificado no domínio Tapajós (DT), sugerindo que ambos domínios (DUA e DT) fazem parte de uma mesma província (Ventuari-Tapajós ou Tapajós-Parima). Apesar dessas semelhanças, o estágio colisional parece não ter sido tão efetivo no DT, como atestam os escassos indícios de granitos tipo-S e de rochas de alto grau metamórfico.

ABSTRACT

This study focuses the granitoids of center-southern portion of Guyana Shield, southeastern Roraima, Brazil. The region is characterized by two tectono-stratigraphic domains, named as Central Guyana (GCD) and Uatumã-Anauá (UAD) and located probably in the limits of geochronological provinces (e.g. Ventuari-Tapajós or Tapajós-Parima, Central Amazonian and Maroni-Itacaiúnas or Transamazon). The aim this doctoral thesis is to provide new petrological and lithostratigraphical constraints on the granitoids and contribute to a better understanding of the origin and geodynamic evolution of Guyana Shield.

The GCD is only locally studied near to the UAD boundary, and new geological data and two single zircon Pb-evaporation ages in mylonitic biotite granodiorite (1.89 Ga) and foliated hastingsite-biotite granite (1.72 Ga) are presented. These ages of the protholiths contrast with the lithostratigraphic picture in the other areas of CGD (1.96-1.93 Ga).

Regional mapping, petrography, geochemistry and zircon geochronology carried out in the UAD have showed widespread paleoproterozoic calc-alkaline granitic magmatism. These granitoids are distributed into several magmatic associations with different paleoproterozoic (1.97-1.89 Ga) ages, structural and geochemical affinities. Detailed mapping, petrographic and geochronological studies have distinguished two main subdomains in UAD. In the northern UAD, the high-K calc-alkaline Martins Pereira (1.97 Ga) and Serra Dourada S-type granites (1.96 Ga) are affected by NE-SW and E-W ductile dextral shear-zones, showing coexistence of magmatic and deformational fabrics related to heterogeneous deformation. Inliers of basement (2.03 Ga) crop out to northeastern part of this area, and are formed by metavolcano-sedimentary sequence (Cauarane Group) and TTG-like calc-alkaline association (Anauá Complex). Xenoliths of meta-diorites (Anauá Complex) and paragneisses (Cauarane Group) reinforce the intrusive character of Martins Pereira Granite. On the other hand, xenoliths of Martins Pereira and biotite-bearing enclaves are founded in the younger, undeformed, and SiO₂-rich Igarapé Azul Granite (1.89 Ga). This last and the high-K calc-alkaline Caroebe Granite (1.90-1.89 Ga, Água Branca Suite), including coeval volcanic rocks (1.89 Ga, Jatapu volcanics) and charnockitoids (1.89 Ga, e.g. Santa Maria Enderbite), crop out in the southern UAD. This subdomain is characterized only by local and slight NE-SW ductile-brittle dextral shear zones. A-type granites such as Moderna (ca. 1.81 Ga) and Mapuera (ca. 1.87 Ga) granites, cross cut both areas of UAD. Furthermore, the geological mapping also identified three main types of metalotects in this region. Gold

mineralization is observed in Martins Pereira-Serra Dourada granitoids (northern UAD), alluvial columbite-tantalite is related to Igarapé Azul granitoids (southern UAD), and amethyst is associated to pegmatites from Moderna A-type granites.

The Nd-Pb isotope data suggest that all granitoids of UAD are generated by reworking of older and pre-existence crustal sources (sialic Rhyacian-Archean and/or juvenile Transamazonian origin) and mantle input is not probably a viable model. Although the dominant process may be ~~one~~ subduction in the early stage of NUAD evolution, post-collisional magmatism may be a significant process in the production of new continental crust in the southern UAD. It is possible that, following oceanic closure in the Anauá arc system (2.03 Ga) and subsequent collisional orogeny (1.97-1.94 Ga?), underplated mantle melts (basalt liquids) were trapped below pre-existing lower crustal rocks of various compositions (e.g. granulites, metatonalites, amphibolites). The basalt liquids and subsequently melted lower crust could produced the immense volumes of granite (and volcanics) observed at 1.90-1.87 Ga. This geological picture is similar to the Tapajós Domain (TD) in the southern Amazonian Craton and suggest that both belongs to the same province (Ventuari-Tapajós or Tapajós-Parima). Nevertheless, the scarcity of S-type granites and high-grade metamorphic rocks show that the collisional stage is not so evident in TD.