

Geologia do Estado de Roraima, Brasil

Nelson Joaquim REIS ⁽¹⁾

Lêda Maria FRAGA ⁽²⁾

Mário Sérgio Gomes de FARIA ⁽¹⁾

Marcelo Esteves ALMEIDA ⁽¹⁾

Geology of Roraima State, Brazil

Géologie de la France, 2003, n° 2-3-4, 121-134, 3 fig. 1 tabl.

Mots clés : Craton amazonien, Bouclier guyanais, Stratigraphie, Géologie structurale, Etat du Roraima.

Key words: Amazonian Craton, Guiana Shield, Stratigraphy, Structural geology, Roraima Brazil.

Abstract

Four major domains are present in Roraima State: 1) the Urariqüera Domain with WNW-ESE and E-W trends and dominantly calc-alkaline granite and volcanics and sedimentary cover rocks; 2) the Central Guyana Domain trending NE-SW and containing high-grade metamorphic rocks and a typical AMG association; 3) the Parima Domain with NW-SE structural lineaments and post-Trans-Amazonian granite-greenstone terrains; and 4) the Anauá-Jatapu Domain with NW-SE and NE-SW trends and widespread calc-alkaline and alkaline granite.

Resumo

O arcabouço geológico de Roraima é dividido em quatro domínios litoestruturais: a) Urariqüera (WNW-ESE a E-W), terreno vulcano-plutônico-sedimentar em 1,98-1,78 Ga; b) Guiana Central (NE-SW), cinturão de alto grau em 1,94-1,93 Ga e Associação AMG (1,5 Ga); c) Parima (NW-SE a E-W), terreno granito-greenstone em 1,97-1,94 Ga e d) Anauá - Jatapu (NW-SE, NE-SW e N-S), terreno granito-gnáissico em 2,03-1,81 Ga.

Extended abstract

Roraima State, which covers some 230,104 km² and shares borders with two other Brazilian states (Amazonas and Pará), Venezuela and Guyana, contains the principal geotectonic feature of the Guiana Shield. On the basis of lithological and structural criteria, Roraima State can be divided into four major domains, each containing a wide range of rock types and stratigraphic units but whose limits can only be roughly estimated. These are:

- the Urariqüera Domain (north-northeast Roraima), which exhibits WNW-ESE and E-W trends. Calc-alkaline granite and volcanics (1.98-1.95 Ga) prevail and show local

greenschist-facies deformational features. Intracratonic tablelands (1.87 Ga) partly cover the volcanic terrain. Trans-Amazonian supracrustal rocks (2.03-1.97 Ga) are exposed in the southwest.

- the Central Guiana Belt, which stretches in a NE-SW direction across the central part of Roraima State. Amphibolite-facies gneiss (1.94-1.93 Ga) predominates over granulite-facies rocks. A typical Mesoproterozoic association (1.56-1.53 Ga) of anorthosite (gabbro), mangerite and rapakivi granite (AMG) intrudes the older units. The Tacutu Basin represents an extensional Mesozoic reactivation.

- the Parima Domain (west-northwest Roraima), which is marked by predominant NW-SE to E-W structural lineaments and extensive post-Trans-Amazonian granite-greenstone terrains. Granite and volcanic rocks, similar to those exposed in the Urariqüera Domain, are subordinate. Batholiths and stocks of rapakivi granite (1.55 Ga) as well as younger sedimentary tablelands are present.

- the Anauá-Jatapu Domain (southeast Roraima), which exhibits NW-SE and NE-SW trends and widespread granite (2.03-1.81 Ga). Gneiss and supracrustal rocks recording greenschist- to amphibolite-facies deformation also occur.

The current geochronological provinces contain crustal segments that each have a different geotectonic significance, and point to the necessity of determining a tectonic framework that incorporates the strong differences between low- and high-grade terrains. The tectonic regime of the proposed domains is also complex (several superimposed events) and the emplacement of most of the granitic bodies is not well established in relation to a major orogeny. The domains nevertheless outline the principal lithostructural boundaries for the different lithological associations and geochronological data in Roraima State.

(1) CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Av. André Araújo 2160, Aleixo, CEP: 69060-001 Manaus-AM. E-mail: reis@ma.cprm.gov.br

(2) CPRM - Serviço Geológico do Brasil, Av. Pasteur 404, Urca, CEP: 22290-040 Rio de Janeiro-RJ. E-mail: ledamari@rj.cprm.gov.br

como comagmático a granitos anorogênicos (suíte Saracura), conjuntamente correspondidos ao Evento Uatumã (Melo *et al.*, 1978). Contudo, Reis & Fraga (1996) e Reis *et al.* (1999) revelaram a forte afinidade geoquímica e comagmatismo com os granitóides Pedra Pintada, ambos definindo tendências calci alcalinas. Os autores ainda apontaram para a inaplicabilidade da denominação “Uatumã” para esse evento vulcano-plutônico, posteriormente reunido por Reis *et al.* (2000) sob a designação de “Episódio Orocaima”. As idades disponíveis para o Grupo Surumu no intervalo 1,98-1,96 Ga (Schobbenhaus *et al.*, 1994; Santos J.O.S. inf. verbal) reforçam uma relação temporal com a suíte Pedra Pintada. O vulcano-plutonismo Orocaima tem sido interpretado como pós-colisional e relacionado a desestabilização dos orógenos transamazônicos, cuja geração provavelmente deu-se a partir de fontes com assinatura de subducção (Reis & Haddad, 1999; Fraga & Araújo, 1999a; Santos *et al.*, 2000).

A Suíte Intrusiva Pedra Pintada (Fraga *et al.*, 1996, 1997; Fraga & Araújo 1999; Haddad *et al.*, 1999) reúne (hornblenda)-biotita granodioritos a monzogranitos e subordinados tonalitos, quartzo monzonitos e monzodioritos, definindo uma seqüência calci-alcalina de caráter metaluminoso a fracamente peraluminoso. Revela comportamento geoquímico similar aos tipos I, gerados por processos de subducção e/ou com contribuição de fontes com assinatura de subducção, envolvendo fusão parcial ao nível do manto e contaminação crustal. Santos J.O.S. (inf. verbal) definiu uma idade U-Pb (SHRIMP) em 1.958 ± 11 Ma para um granodiorito da região da serra Orocaima, extremo norte de Roraima.

No extremo norte do DU assoma a cobertura sedimentar do Supergrupo Roraima (Pinheiro *et al.*, 1990; Reis *et al.*, 1990), tendo continuidade em território venezuelano e guianense sob a designação regional de Bloco Sedimentar Pacaraima (Reis & Yáñez, 1999). Corresponde a uma bacia contínua com aproximadamente 75.360 km², cujo pacote em torno de 2.900 metros de espessura reúne rochas sedimentares e piroclásticas depositadas em variados ambientes dos sistemas continental, transicional e marinho raso (Reis & Yáñez, 2001). A idade mínima de formação da cobertura corresponde a 1.778 ± 12 Ma (U-Pb em baddeleyita, Santos *et al.*, 2000b) referente a soleira Cipó (Diabásio Avanavero). Uma idade U-Pb (SHRIMP) em 1.875 ± 5 Ma (Santos *et al.*, 2000b) para os tufos cineríticos Uaimapuê da porção mediana do supergrupo, estabelece sua evolução ao longo do Orosiriano - Estateriano. Uma principal população (n=21) de zircões clásticos provenientes da Formação Arai (base do supergrupo) forneceu uma idade U-Pb (SHRIMP) em 2.123 ± 14 Ma (fonte transamazônica), sendo que outras populações situaram-se no intervalo 1.958 ± 19 Ma (n=3) e 2.718 ± 18 Ma (n=1) (Santos *et al.*, 2003a). O valor em 1,95 Ga refere-se àquele encontrado para o plutonismo Pedra Pintada, indicando que a sedimentação do Supergrupo Roraima processou-se logo após o encerramento



Fig. 2.- Domínios litoestruturais do Estado de Roraima de acordo com Reis & Fraga (1998, 2000).

Fig. 2.- Lithostructural domains of the Roraima state after Reis & Fraga (1998, 2000).

do Episódio Orocaima (Reis *et al.*, 2000). Evidências de um evento compressivo pós-transamazônico e K’Mudku (fácies xisto verde), no intervalo de 1,1-1,3 Ga, foram mencionadas por Costa *et al.* (1991a) e Fraga *et al.* (1994).

Corpos alongados de granitos róseos dispõem-se em meio às faixas E-W de vulcânicas no DU. Correspondem a monzo a sienogranitos e feldspato alcalino granitos reunidos na Suíte Intrusiva Saracura (Fraga & Araújo 1999b; Haddad *et al.*, 1999) e cujas idades Pb-Pb estão, distribuídas na faixa 1,89-1,74 Ga (Costa, 1999). Não formam típicos granitos de ambientes anorogênicos e um estabelecimento pós-orogênico é especulativo. Outros corpos com características petrográficas distintas daquelas comumente descritas para a suíte Saracura correspondem ao Granito Morro do Bezerro, com vocação metalogenética para molibdenita (Reis *et al.*, 1996; Reis & Almeida, 1999) e o riebeckita granito Serra da Lontra (Brito & Pinheiro, 1999).

Enxames de diques de diabásio Apoteri seccionam com direções NE-SW e E-W as unidades precedentes e mantêm relações genéticas com os basaltos do rifte Tacutu no Domínio Guiana Central. As idades Ar-Ar disponíveis para estes diques (Marzoli *et al.*, 1999) apontam valores na faixa de $197,4 \pm 1,9$ Ma e $201,1 \pm 0,7$ Ma, período Jurássico (Sinemuriano).

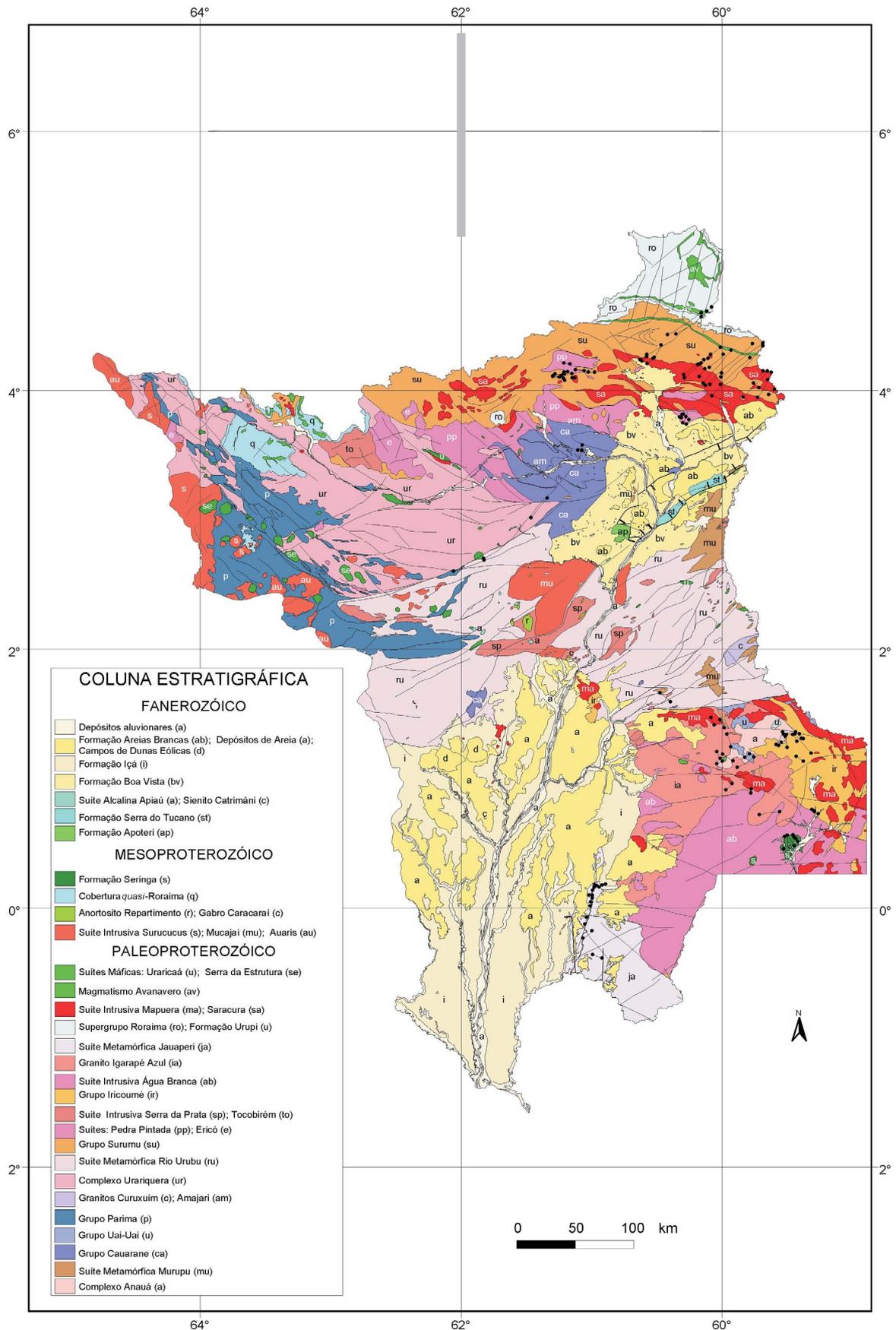


Fig. 3.- Mapa geológico do Estado de Roraima atualizado de CPRM (2002).

Fig. 3.- Geological map of the Roraima state updated CPRM (2002).

Evento / Domínio	Domínio Guiana Central (DGC)	Domínio Urariqüera (DU)	Domínio Anauá – Jatapu (DAJ)	Domínio Parima (DP)
Rifte Tacutu	Serra do Tucano ²³ Apoteri 200 ¹⁸ Apiaú, Catimãni 140 ⁰	Apoteri ²³		
Rifte Seringa			Seringa 1,2-0,9 Ga ²⁴	
Cobertura Quasi-Roraima				Serra Surucucus (NR-12) 1.551 ¹¹
Associação AMG / Plutonismo Parguaza / Charnockitos	Repartimento (MP-55), 1.532 ¹¹ Mucajai 1,544 ⁸ ; (NN-234) 1,564 ⁶ ; 1,538 ¹⁴	Lontra ¹⁶		Surucucus (NR-12) 1.551 ¹¹ ; Auaris ¹⁷ Tocobirén? ¹⁷
Magmatismo Avanavero		Cipó (NR-531) 1.780 ² Cotingo (RG-184) 1.785 ²	Quarenta Ilhas ²⁴ 1.780 ⁰	
Plutonismo Madeira - Moderna			Moderna 1.814 ³	
Magmatismo Tapuruquara	Uraricaá ²³			Serra da Estrutura ²¹
Plutonismo Alalaú – Mapuera		Saracura 1,74-1,89 ⁹ Morro do Bezerro ²³	Mapuera 1.872 ⁰ Abonari (JOSP-5) 1.871 ² Jaburu (MF-99) 1.873 ⁵	
Charnockitos			Urupi ²⁴	
Cobertura de Plataforma Roraima		Uaimapuê (HC-377) 1.875 ² Zircões clásticos Arai 1.958 ²² ; 2.123 ²²		
Granito - Gnaisse			Jauaperi (JO-6) 1.880; (JO-7) 1.879 ⁰⁻¹² ; (MF-17) 1.867 ²	
Plutonismo Rorainópolis			Igarapé Azul 1,88 ¹⁵ Ga	
Vulcano-Plutonismo Jatapu			Água Branca ²⁴ 1.891 ⁰ Iricoumé 1.893 ¹³ ; 1.896 ²	
Granito - Gnaisse	Rio Urubu 1,93 – 1,96 ⁰⁻⁷⁻⁸⁻¹⁴ Serra de Prata 1,93 – 1,96 ⁶⁻¹⁴			
Charnockitos			Martins Pereira ¹⁵ (MF-132) 1.972 ⁴ ; (NR-17) 1.960 ⁷	
Vulcano-Plutonismo Orocaima		Pedra Pintada (PG-30) 1.958 ⁰ Surumu (PG-2) 1984 ² ; 1966 ¹⁰		Eri có ¹⁷
Granito duas micas	Curuxuim ²⁰	Amajari ²⁰ ; Taiano (JOSP-1) 1969 ⁰	Serra Dourada ¹⁵	
			Uai-Uai ²¹	Parima (metav.) (JO-2) 1.949 ⁰ ; (metased.) (LM-6) 1.971 ⁰
Granito - Gnaisse				Urariqüera ²¹
	Murupu ¹⁹	Caurane <2.038 ²¹		
Granito - Gnaisse			Anauá 2.028 ⁴ (MF-126C)	

Referências: ⁰este trabalho (Santos inf. verbal); ¹Santos *et al.* (2000); ²Santos *et al.* (2002a); ³Santos *et al.* (1997); ⁴Faria *et al.* (2002); ⁵Santos *et al.* (2001); ⁶Fraga *et al.* (1997); ⁷Almeida *et al.* (1997); ⁸Gaudette *et al.* (1997); ⁹Costa (1999); ¹⁰Schobbenhaus *et al.* (1994); ¹¹Santos *et al.* (1999); ¹²Santos *et al.* (2002b); ¹³Macambira *et al.* (2002); ¹⁴Fraga (2002); ¹⁵Almeida *et al.* (2002); ¹⁶Brito & Pinheiro (1999); ¹⁷Almeida *et al.* (2001); ¹⁸Marzoli *et al.* (1999); ¹⁹Luzardo & Reis (2001); ²⁰Almeida & Reis (1999); ²¹CPRM (2002); ²²Santos *et al.* (2003a); ²³CPRM(1999); ²⁴CPRM(2000) – Obs: corpo/unidade (cronoamostra)

Tab. 1.- Quadro correlativo entre os domínios litoestruturais de Roraima (Reis *et al.*, 2003).

Table 1.- Correlation table between lithostructural domains of the state of Roraima.

Quatro principais unidades cenozóicas distribuem-se na porção nordeste de Roraima: Cobertura Detrito-Laterítica (Paleogeno), Formação Boa Vista (Neogeno), Formação Areias Brancas (Pleistoceno) e Depósitos Recentes/Sub-Recentes (Reis *et al.*, 2001). O limite entre os domínios Urariqüera e Guiana Central, encontra-se recoberto pelos sedimentos dessas formações.

Domínio Guiana Central (DGC)

Este domínio ocupa a porção centro-norte de Roraima, correspondendo ao Cinturão Guiana Central (Kroonenberg, 1976; Costa *et al.*, 1991b, dentre outros), com prolongamento através da Guiana e Suriname. Assinala lineamentos estruturais NE-SW, impressos em unidades litológicas do Paleo e Mesoproterozóico. Seus limites ao norte e sul estão em grande parte encobertos por sedimentos cenozóicos ou obliterados por intrusões graníticas.

Gnaisses kinzigíticos, calcissilicáticos e metacherts na fácies granulito têm sido descritos no DGC (Riker *et al.*, 1999), encontrando-se atualmente reunidos na Suíte Metamórfica Murupu (Luzardo & Reis, 2001). As rochas exibem-se localmente migmatizadas e milonitizadas, cujas zonas espelham um efeito de retrometamorfismo na fácies xisto verde. Ocorrem ainda como xenólitos ou mega-enclaves nos ortognaisses e (meta)granitóides da suíte Rio Urubu. A foliação e/ou bandamento metamórfico não exhibe continuidade na encaixante e registra o prévio fechamento e deformação da bacia à colocação das rochas Rio Urubu (Fraga, 1999). Essas feições estruturais têm sido relacionadas pela autora a um evento deformacional compressivo, heterogêneo e sob condições de temperatura da fácies anfífolito. Corpos de granito a duas micas (Granito Curuxuim), caracterizados por Almeida & Reis (1999) como do tipo S, estão por vezes associados às rochas metassedimentares.

A Suíte Metamórfica Rio Urubu reúne biotita gnaisses, biotita-hornblenda gnaisses, (meta)monzogranitos e (meta)granodioritos. Ocorrem subordinados hiperstênio gnaisses e leucognaisses. A geoquímica dos gnaisses Rio Urubu é, em parte, comparável àquela de granitos do tipo I (Fraga, 2002). Sugere o retrabalhamento de fontes crustais com assinatura de subducção na geração magmática, sendo improvável uma correspondência com suítes calci alcalinas expandidas de arcos magmáticos modernos (Fraga *et al.*, 1999). Os gnaisses Rio Urubu dispõem idades em 1.943 ± 7 Ma, 1.921 ± 15 Ma e 1.911 ± 13 Ma (U-Pb, Gaudette *et al.*, 1997); 1.951 ± 24 Ma (Pb-Pb, Fraga *et al.*, 1997b); 1.966 ± 21 Ma (Pb-Pb) para um hiperstênio gnaisse (Fraga *et al.*, 1997b); 1.938 ± 8 Ma (n=15) e 1.932 ± 10 Ma (U-Pb SHRIMP, Santos J.O.S., inf. verbal) respectivamente para um (meta)granito da vila Mucajaí e augen-gnaisse da região da serra Lua; 1.937 ± 5 Ma (Pb-Pb) e 1.935 ± 5 Ma

(Pb-Pb) respectivamente para um gnaisse e (meta)granito por Fraga (2002).

Fraga *et al.* (1997c) e Fraga & Araújo (1999c) reuniram acervo de charnockitos na Suíte Intrusiva Serra da Prata, previamente descritos como granulitos (e.g. Santos & Olsewsky, 1988; Gaudette *et al.*, 1997). Com base em uma única idade de 1.564 ± 21 Ma obtida para um quartzo mangerito, Fraga *et al.* (1997c) estabeleceram para os demais charnockitos da porção brasileira do DGC, um posicionamento ao Mesoproterozóico, caracterizando ainda na região do rio Mucajaí, uma associação do tipo AMCG (Anortosito – Mangerito – Charnockito – Granito Rapakivi). No entanto, mais de um magmatismo charnockítico ocorre na região das serras Prata e Mucajaí, cuja idade em 1,56 Ga deve ser relacionada a fácies mangerítica recém-identificada na Suíte Intrusiva Mucajaí, que engloba ainda granitos rapakivi (Fraga, 2002). Deste modo, o clã das rochas charnockíticas Serra da Prata revelam agora idades Pb-Pb paleoproterozóicas em 1.934 ± 3 Ma, 1.934 ± 1 Ma, 1.936 ± 4 Ma, 1.943 ± 5 Ma, 1.933 ± 2 Ma (Fraga, 2002). Charnockitos mais jovens, com idades na faixa 1.89 – 1.82 Ga (Gaudette *et al.*, 1997; Fraga, 2002), devem manter correspondência com magmatismos mais jovens, a exemplo do charnockito Jaburu (Santos *et al.*, 2001a) do Domínio Anauá - Jatapu.

Na região do baixo-curso do rio Mucajaí, Fraga (2002) mencionou o estabelecimento sin-cinemático para (meta)granitóides Rio Urubu do tipo A, charnockitos Serra da Prata do tipo C e gabronoritos. Propôs um ambiente pós-colisional para a associação bimodal paleoproterozóica.

Ainda no DGC, na região da serra Barauana, granulitos intermediários, polidobrados e migmatizados (Faria *et al.*, 2000a) revelaram uma idade U-Pb (SHRIMP) de 1.942 ± 7 Ma (Santos J.O.S. inf. verbal). O dado sugere uma deformação sob condições da fácies granulito bem mais jovem do que o valor em 2,06 Ga apontado por Delor *et al.* (2001) para o metamorfismo dos granulitos Falawatra, Suriname.

Corpos alongados de gabros e hornblenditos, dispostos concordantemente à estruturação do DGC foram incluídos na Suíte Máfica-Ultramáfica Uraricaá por Riker *et al.* (1999b), encontrando-se com posicionamento geocronológico ainda incerto. Correlacionam-se às máficas-ultramáficas Badidiku (Guiana) e De Goeje (Suriname).

Ao Mesoproterozóico, a associação AMG (Fraga, 2002) da região do Mucajaí envolve corpos do Anortosito Repartimento (noritos e gabronoritos subordinados) em íntima associação temporal e espacial com granitos rapakivi e fayalita-quartzo mangeritos (a sienitos) da Suíte Intrusiva Mucajaí. Santos *et al.* (1999) obtiveram para o Anortosito Repartimento uma idade em 1.527 ± 7 Ma (U-Pb em baddeleyita) e idades disponíveis para a Suíte

Intrusiva Mucajaí correspondem a 1.544 ± 42 Ma (U-Pb, Gaudette et al. 1997); 1.564 ± 21 Ma (Pb-Pb, Fraga et al., 1997b) e 1.538 ± 5 Ma (Pb-Pb Fraga, 2002) em quartzo mangeritos.

Estreitas faixas de milonitos e ultramilonitos NE-SW obliteram as texturas ígneas mesoproterozóicas e feições deformacionais paleoproterozóicas na fácies anfíbolito e granulito (Fraga & Reis, 1996). No DGC a foliação milonítica revela acentuado mergulho para NW, onde associa-se uma lineação de estiramento mineral de alto rake e cinemática reversa, interpretada como de transpressão (Fraga, 1999; Luzardo & Oliveira, 2000). As feições microestruturais registram a atuação de um evento deformacional cisalhante, na transição rúptil – dúctil, em condições de baixa temperatura e pressão, na fácies xisto verde. Correspondem aos episódios Milonítico K'Mudku (Barron, 1966) e Metamórfico Nickeriano (Priem et al., 1971), assim definidos no Escudo das Guianas e cujas idades Rb-Sr, K-Ar e U-Pb têm concentrado valores na faixa de 1,10 Ga a 1,30 Ga (1.200 ± 100 Ma).

Uma reativação no DGC, em ambiente extensional, decorreu ao longo do Jurássico – Cretáceo, na instalação do rifte Tacutu, surgimento de derrames basálticos Apoteri e deposição sedimentar em torno de 6.000 metros (Eiras & Kinoshita, 1988; Reis et al., 1994a). Os derrames são contemporâneos aos diques de diabásio NE-SW, estes, com idades Ar-Ar em torno de 200 Ma (Marzoli et al., 1999). Corpos alcalinos (sienitos e traquitos) da suíte Apiaú (Brandão & Freitas, 1994) conferem uma idade Rb-Sr em 140 Ma (Santos inf. verbal). Incluem-se ainda outros corpos, a exemplo do Sienito Catrimâni (Montalvão et al., 1975).

No limite norte do Domínio Guiana Central, no prolongamento da bacia Tacutu, Reis et al. (2001) assinalaram ampla área de sedimentação cenozóica relacionada às formações Boa Vista (Neogeno) e Areias Brancas (Pleistoceno Superior – Holoceno), onde depósitos detrito-lateríticos (Paleogeno) aparecem no limite entre os domínios Urariqüera e Guiana Central e registram reativações neotectônicas.

Domínio Parima (DP)

O Domínio Parima recobre a porção oeste de Roraima e revela uma forte estruturação NW-SE a E-W (mesopotâmia Mucajaí - Urariqüera). Os recentes dados aerogeofísicos (CPRM, 2001) têm possibilitado a reinterpretção de importantes zonas estruturais, cujas unidades ígneas, metamórficas e sedimentares articulam-se sobremaneira àquele citado arranjo. O arcabouço estrutural E-W, mais a leste do domínio é similar àquele do DU e sugere sua integração em um mega-arranjo de zonas de cisalhamento em um quadro de esforços transpressivos (Reis & Fraga, 1998, 2000).

Em extensa área limítrofe à Venezuela, no alto curso dos rios Catrimâni, Mucajaí, Auaris e Parima, o terreno metavulcanossedimentar do Grupo Parima (Arantes & Mandetta, 1970; Pinheiro et al., 1981; Reis et al., 1994b; Nunes et al., 1994; CPRM 2002) constitui uma das mais importantes províncias auríferas do Escudo das Guianas. O grupo reúne xistos, quartzitos, metaconglomerados e metasiltitos (com caráter turbidítico), além de anfíbolitos e basaltos com características petrográficas de komatiitos (textora spinifex). Tem sido correlacionado a um terreno *greenstone*, cujas idades U-Pb (SHRIMP) apresentadas por Santos et al. (2003b) revelaram valores pós-transamazônicos em 1,97 Ga (metasilito Uatatás) e 1,94 Ga (xisto Prainha).

Um outro expressivo terreno e de diferente natureza (granito-gnáissico) atém-se ao Complexo Urariqüera (Pinheiro et al., 1981; CPRM, 2002). Reúne granitos, dioritos, trondhjemitos, tonalitos, anfíbolitos, (hornblenda)-biotita gnaiesses, biotita-muscovita gnaiesses, piroxênio-anfíbólio gnaiesses, cordierita-sillimanita-muscovita gnaiesses e migmatitos na fácies anfíbolito a xisto verde. Algumas rochas sob condições de elevado grau de metamorfismo também foram incluídas no complexo. Valores T_{DM} (Santos inf. verbal) apontam para a geração de um terreno com idades-modelo Sm-Nd paleoproterozóicas (Riaciano – Sideriano).

A reavaliação de rochas do Domínio Parima permitiu a Almeida et al. (2001) distinguir petrográfica e geoquimicamente corpos batolíticos de granodioritos e monzogranitos calcialcalinos, correlacionáveis à suíte Pedra Pintada do Domínio Urariqüera, tendo-os incluído na Suíte Intrusiva Ericó. Associam-se espacialmente vulcânicas Surumu e charnockitos, estes, reunidos na Suíte Intrusiva Tocobirén. Ambas unidades ocorrem à leste da serra Urutanin.

Basei & Teixeira (1975) e Dall'Agnol et al. (1975) revelaram a existência de diferentes gerações de granitos no DP, caracterizando estoques e batólitos de tipos notadamente rapakivíticos, mais jovens, a exemplo da Suíte Intrusiva Surucucus (Pinheiro et al., 1981). De acordo com Almeida et al. (2001), vários outros estoques encontram-se reunidos na suíte (Querosene, Uatatás e Mucajaí/missão), caracterizados por sienogranitos, álcali-feldspato granitos e subordinados monzonitos, sienitos e álcali/quartzo sienitos. Revelam forte tendência alcalina até tipos metaluminosos a peralcalinos e peraluminosos. Denotam ambiência de granitos anorogênicos intraplaca e crustais, contudo, com possível participação de material mantélico na sua gênese. A Suíte Intrusiva Auaris (Almeida et al., 2001), da região do rio homônimo, apesar de registrar correspondência temporal à suíte Surucucus, apresenta características petrográficas (monzo/sienogranitos) e químicas distintas.

Corpos máficos-ultramáficos intrusivos encontram-se reunidos na suíte Serra da Estrutura. Correspondem a série magnésiana (Santos *et al.*, 1981) e revelam comportamento geoquímico favorável à concentração de Ba, Cr, Ni, Y e Zr (Reis & Souza, 1984).

Outliers sedimentares representam-se pelas serras Urutanim, Uafaranda e Surucucus. Reis & Carvalho (1996) postularam a existência de bacias contemporâneas, porém com diferente estabelecimento compartimental e quadro de deposição àqueles do Supergrupo Roraima. Observaram ainda a inaplicabilidade do termo “Roraima” a todas as bacias até então correlacionáveis (*Quasi-Roraima*, CPRM, 2002). Na serra das Surucucus, Santos *et al.* (1999) revelaram uma única população de zircões detriticos com idade U/Pb (SHRIMP) em $1,551 \pm 5$ Ma, confirmando uma idade mais jovem do que aquela observada para o BSP no DU (Reis *et al.*, 1991). Níveis espessos de folhelho e siltito carbonoso das referidas serras ausentam-se no Supergrupo Roraima. Uma relação de contemporaneidade ao BSP deve confirmar-se por intermédio da idade mínima das coberturas a ser estabelecida em suas soleiras máficas.

Domínio Anauá – Jatapu (DAJ)

O Domínio Anauá – Jatapu recobre o quadrante sudeste de Roraima e articula-se em um arranjo de lineamentos com direções NW-SE e NE-SW (Luzardo & Oliveira, 2000). A falha do Itã, com direção ENE-WSW a E-W representa o limite norte com o DGC.

Almeida *et al.* (2002) distinguiram duas principais áreas de ocorrência de granitos neste domínio: Martins Pereira–Anauá e Igarapé Azul–Água Branca.

O *Terreno Martins Pereira–Anauá*, localizado na parte norte e nordeste do DAJ, compreende unidades com idades entre 2,03 Ga (Complexo Metamórfico Anauá) a 1,96 Ga (Grupo Uai-Uai, Granito Serra Dourada e Suíte Intrusiva Martins Pereira). O Complexo Metamórfico Anauá (Faria *et al.*, 2000a) corresponde a uma associação calcialcalina do tipo TTG. Uma idade U-Pb (SHRIMP) em $2,028 \pm 9$ Ma foi obtida para um metatonalito do complexo, cuja idade-modelo Sm-Nd forneceu valor de 2.317 Ma, sendo proposto um ambiente de arco magmático com derivação mantélica e pouca ou nenhuma contaminação crustal (Faria *et al.*, 2002).

Um terreno metavulcanossedimentar de baixo a médio grau (xistos, filitos, quartzitos e subordinados anfíbolitos) ocorre no alto curso do rio Anauá (Faria & Luzardo, 2000) e atualmente recebe a designação de Grupo Uai-Uai (CPRM, 2002). A geoquímica dos anfíbolitos sugere um protólito do tipo MORB. Uma bacia *back-arc* em associação com o arco de ilha Anauá tem sido proposto para o grupo (Faria *et al.*, 2002).

O Granito Serra Dourada (Almeida *et al.*, 2002), em geral, associado às paraderivadas do Grupo Uai-Uai, reúne (cordierita)-muscovita granitos e gnaisses (magmatismo tipo S) anteriormente incluídos no Granito Igarapé Azul (Faria *et al.*, 2000b). De modo similar, os biotita granodioritos e monzogranitos, por vezes gnaissificados, com enclaves de tonalito, quartzo monzodiorito e anfíbolito, antes integrantes do Granito Igarapé Azul, têm sido agrupados na suíte Martins Pereira (Almeida *et al.*, 2002). Idades Pb-Pb (monozircão) em $1,938 \pm 37$ Ma e $1,960 \pm 21$ Ma foram obtidas por Almeida *et al.* (1997), enquanto Faria *et al.* (2002) revelaram uma idade U-Pb (SHRIMP) em $1,972 \pm 7$ Ma.

O *Terreno Igarapé Azul - Água Branca* ocorre na porção sudoeste do DAJ, sendo caracterizado por granitos calci-alcálicos com idades situadas no intervalo 1,88 a 1,90 Ga (granitos Igarapé Azul e Água Branca). A Suíte Intrusiva Água Branca (Oliveira *et al.*, 1996; Faria *et al.*, 2000c) é composta por granitóides à biotita e à hornblenda. Os primeiros incluem monzogranitos, granodioritos (raros sienogranitos) e com enclaves de biotita-hornblenda tonalito. O segundo grupo inclui granodioritos, monzogranitos, dioritos, tonalitos e quartzo monzodioritos. Uma idade U/Pb (SHRIMP) em $1,891 \pm 7$ Ma foi determinada por Santos, J.O.S. (inf. verbal).

O Granito Igarapé Azul (Faria *et al.*, 2000b) constitui um corpo batolítico que reúne (muscovita)-biotita (leuco)granitos e escassos granodioritos, intrusivos nas suítes Água Branca e Martins Pereira. Almeida *et al.* (2002) propuseram sua elevação à categoria de “suíte intrusiva”, de modo a englobar granitos com similares características na proximidade do corpo principal.

As rochas vulcânicas do DAJ relacionam-se ao Grupo Iricoumé (dacitos e andesitos com raros termos miloníticos, Haddad *et al.*, 2000) e constituem o embasamento para estoques e batólitos graníticos de variado estabelecimento. Uma idade Pb-Pb em $1,893 \pm 2$ Ma (Macambira *et al.*, 2002) tem sido atribuída para esse vulcanismo da porção sul de Roraima, cujo valor registra correspondência àqueles obtidos por Costi *et al.* (2000) em $1,888 \pm 3$ Ma (Pb-Pb) e Santos *et al.* (2002) em $1,896 \pm 7$ Ma (U-Pb SHRIMP) respectivamente para a Mina Pitinga (cassiterita) e rodovia BR-174 no Estado do Amazonas. A associação do vulcanismo Iricoumé e plutonismo Água Branca tem sido mencionada por Dall’Agnol *et al.* (1987), reforçada pelos informes de Dall’Agnol *et al.* (1994), Haddad *et al.* (2000) e Reis *et al.* (1999, 2000). O vulcano-plutonismo define uma associação calcialcalina de médio a alto-K, levemente expandida, sugerindo fontes de magmas mantélicos em ambiente de subducção, com maior ou menor proporção de contribuição crustal (Haddad *et al.*, 2000; Faria *et al.*, 2000c). Sua idade em torno de 1,89 Ga é significativamente

mais jovem do que aquela verificada ao norte de Roraima (vulcano-plutonismo Orocaima de Reis *et al.*, 2000, em torno de 1,96 Ga), tendo sido proposta por Fraga & Reis (2002) a denominação “Jatapu” para nomear e distinguir o episódio vulcano-plutônico calcialcalino Iricoumé – Água Branca do sul de Roraima.

Duas gerações de granitos com características pós-orogênicas a anorogênicas ocorrem no domínio. Na região limítrofe Roraima – Pará, Costi *et al.* (1984) corresponderam alguns corpos graníticos à Suíte Intrusiva Mapuera da região dos rios Uatumã e Jatapu, Amazonas. Sua ampliação no sudeste de Roraima deveu-se a Faria *et al.* (2000d). As idades U-Pb (SHRIMP) em 1.872 ± 24 Ma para um granito (Santos *inf. verbal*), 1.871 ± 6 Ma para a serra Abonari (Santos *et al.*, 2002) e 1.873 ± 6 Ma para um charnockito (Jaburu, Santos *et al.*, 2001) revelam a importância da associação de granitos tipo A (Mapuera/Abonari) com um magmatismo charnockítico, a exemplo da região do rio Mucajaí (Fraga, 2002). Uma segunda geração encontra correspondência temporal com granitos da suíte Madeira (Pb-Pb em 1,81 Ga, Costi *et al.*, 2000) ocorrente mais a sul da região, na Mina Pitinga, Amazonas. Cita-se em Roraima o Granito Moderna, com uma idade Pb-Pb em zircão de 1.814 ± 27 Ma (Santos *et al.*, 1997). Deste modo, dois principais eventos plutônicos mais jovens podem ser relacionados: evento Alalaú - Mapuera, pós-orogênico, com cerca de 1,87 Ga e representado pela suíte Mapuera (incluindo o Granito Abonari) e evento Madeira - Moderna, anorogênico, com idades mais jovens e em torno de 1,81 Ga, representado pela suíte Madeira (incluindo o Granito Moderna).

A Suíte Metamórfica Jauaperi (CPRM, 2002) recobre áreas ao sul de Roraima e nordeste do Amazonas, encontrando-se principalmente nas bacias dos rios Jauaperi, Alalaú e Pardo. Dominam gnaisses (por vezes *augen*), migmatitos e (meta)granitos, além de diques de anfíbolitos e bolsões de charnockitos. Registra metamorfismo na fácies xisto verde a anfíbolito superior e arcabouço estrutural em N-S a NE-SW, sugerindo um domínio litoestrutural à parte do DAJ. Encontram-se parcialmente recobertos pela bacia Içá e não apresentam relações de contato ainda esclarecedoras com as suítes Água Branca e Mapuera. Santos *et al.* (2002) obtiveram cinco valores U-Pb em SHRIMP para gnaisses e metagranitos da BR-174, cujas idades oscilam entre 1.867 ± 15 Ma e 1.880 ± 3 Ma. Uma idade U-Pb intermediária em 1.873 ± 6 Ma foi obtida para o charnockito Jaburu (Santos *et al.*, 2001), revelando íntima correspondência temporal com a suíte Mapuera.

As informações sobre *outliers* da Formação Urupi em Roraima restringem-se àquelas citadas por Costi *et al.* (1984), cuja principal área contínua de sedimentação encontra-se no Amazonas (Veiga Jr. *et al.*, 1979). Uma

correlação temporal com o Supergrupo Roraima apóia-se na presença de tufos cineríticos intercalados na sucessão sedimentar e na idade U-Pb (baddeleyita) em 1.780 ± 4 Ma obtida para a soleira Quarenta Ilhas (Santos J.O.S. *inf. verbal*). Contudo, uma diferença em aproximadamente 70 Ma ocorre entre as idades do embasamento vulcânico Surumu (Supergrupo Roraima) e Iricoumé (Formação Urupi), revelando, deste modo, cautela quanto ao prognóstico do início de sedimentação dos respectivos sítios. Sendo assim, a idade em 1,87 Ga obtida para os tufos cineríticos da Formação Uaimapuê (Santos *et al.*, 2000b; Reis & Yánez, 2001) torna-se ímpar à correlação com outras similares unidades tufáceas do escudo (p. ex., Tafelberg no Suriname).

Derrames basálticos e diques de diabásio encontram-se reunidos na Formação Seringa (Costi *et al.*, 1984). Seu estabelecimento temporal ainda é incerto, porém algumas idades K-Ar de similares manifestações básicas em áreas dos escudos das Guianas e Brasil Central situam-se no período 0,9-1,2 Ga. O magmatismo Seringa relaciona-se a uma fase extensional que culminou com o rifteamento e formação de bacias, a exemplo da Formação Prosperança.

A Formação Içá, de idade pleistocênica, tem franca distribuição na porção sul de Roraima, em uma área de aproximadamente 40.000 km² e cuja principal bacia de captação é aquela do rio Branco. É recoberta por depósitos eólicos e aluvionares oriundos do retrabalhamento de suas camadas.

Modelos Geocronológicos/Tectônicos para o Cráton Amazônico

A história de evolução crustal dos terrenos de Roraima registra expressivas articulações tectono-estruturais moldadas ao longo do Orosiriano (2,05 - 1,80 Ga), Ectasiano/Esteniano (1,30 - 1,20 Ga) e Sinemuriano (200 Ma). Os terrenos granito-gnáissicos Rio Urubu, Urariqüera, Anauá e Jauaperi apontam para idades de cristalização de seus protólitos no intervalo 2,03 Ga a 1,88 Ga e ampliam as possibilidades em termos da evolução metamórfica e deformacional dos domínios Guiana Central, Parima - Urariqüera e Anauá – Jatapu (Tabela 1). A relação espacial existente entre esses domínios litoestruturais e as províncias geocronológicas ultimamente propostas encontra-se ainda subavaliada.

Uma das questões pertinentes ao Cráton Amazônico está no reconhecimento de terrenos granito-gnáissicos de idade/herança arqueana ou transamazônica e pós-transamazônica. No seu interior, o registro de intensa deformação e metamorfismo reflete a superposição de múltiplos eventos, alguns dos quais ainda não-elucidados. Em atenção à existência de um protólito mais antigo, a idade T_{DM} em 2.317 Ma para o Complexo Anauá (CPRM,

2002) sugere uma fonte com derivação mantélica e com pouca ou nenhuma contaminação crustal. No Domínio Parima (DP), os valores T_{DM} para rochas do Complexo Urariqüera situam-se no intervalo 2,17-2,02 Ga (Riaciano – Orosiriano) e o fechamento da bacia Parima parece relacionar-se a atuação de um evento pós-Transamazônico. As idades-modelo Sm-Nd disponíveis para o DGC são transamazônicas e correspondem ao intervalo 2,14-2,05 Ga (CPRM, 2002). Valores T_{DM} no intervalo 2,54-2,51 Ga (Neoarqueano) foram verificados em menor número para algumas rochas de derivação/assimilação sedimentar dos domínios Anauá-Jatapu e Parima.

Várias províncias geocronológicas orientadas em NW-SE têm sido propostas para o Cráton Amazônico por Tassinari & Macambira (1999) e Santos *et al.* (2000a). O intervalo de idade correspondente a cada província tem sofrido gradual modificação a partir da aquisição de maior quantidade de dados e da precisão do método geocronológico empregado. Deste modo, a Província Amazônia Central (PAC) com proposição de idades superiores a 2,30 Ga, tem sido definida no intervalo 1,88-1,70 Ga por Santos *et al.* (2000a). A Província Tapajós – Parima desses autores, que mantém correspondência com àquela Ventuari – Tapajós (Tassinari & Macambira, 1999), apresenta evolução no intervalo 2,10-1,87 Ga. As referidas províncias e a Província K'Mudku em 1,25-1,10 Ga (Santos *et al.*, 2000a) registram implicações com a geologia de Roraima.

O Bloco Roraima (ao norte da PAC) como concebido por Tassinari & Macambira (1999) compreende um terreno vulcano-plutônico temporalmente relacionado à evolução de terrenos metamórficos de alto grau da Província Maroni – Itacaiúnas, constituindo-se em área estável e marginal a esses últimos. Na porção central do Escudo das Guianas, dois principais eventos de vulcano-plutonismo (Orocaima e Jatapu) e sedimentação (bacia *foreland*) conferem um quadro passível de correspondência a arcos magmáticos. Alguns corpos graníticos do DU e DAJ mais jovens e situados no intervalo de tempo de 1,89-1,74 Ga, não revelam comportamento químico típico de rochas do tipo A e anorogênicas, e deste modo, um estabelecimento pós-colisional torna-se especulativo. As supracrustais Cauarane e Murupu (ao norte da PAC) e Uai-Uai (a sul da PAC) conferem distintamente fácies de baixo a alto grau de metamorfismo bem como a escassez de rochas metavulcânicas, sendo localmente seccionadas por granitos pós-transamazônicos. Sua derivação e estabelecimento junto a terrenos granito-gnáissicos são questões em aberto.

Ambas províncias Ventuari-Tapajós/Tapajós-Parima mantêm parcial identidade com o Domínio Parima (DP), sendo interpretadas como um arco magmático, cuja evolução envolve a formação de rochas em ambiente orogênico relacionado à subducção. O terreno “Ventuari”

registra contemporaneidade àquele mais a oeste (Domínio Serra Imeri, CPRM, 2002) e revela idades T_{DM} mais antigas (Sato & Tassinari, 1997) do que aquelas obtidas para o DP (2,02-2,17 Ga). Em área marginal ao DP, entre a Colômbia e Venezuela, Gaudette & Olszewski (1985) estabeleceram uma zona limítrofe orogênica entre províncias geocronológicas, propondo um modelo de colisão e subducção e mudança em estilo tectônico na porção sul-venezuelana.

A Província K'Mudku, com correspondência ao DGC, forma um cinturão milonítico relacionado a uma colisão continental em torno de 1,20 Ga (Santos *et al.*, 2000a). Contudo, o intervalo 2,06-1,93 Ga disponível para as rochas de alto grau no DGC, as idades máximas em 1,81 Ga (Santos *et al.*, 2000a) para o provável segmento sudoeste do cinturão no Amazonas (Domínio Serra Imeri), bem como o quadro de feições deformacionais penetrativas pré-K'Mudku (Fraga & Reis, 1996; Fraga, 1999) não foram merecedores de discussão por Santos *et al.* (2002a).

Uma outra concepção à evolução do cráton foi fornecida por Hasui *et al.* (1984) e Costa & Hasui (1997) que relatam uma história geológica ao longo do Arqueano - Proterozóico na formação de blocos continentais, aglutinados por meio de colisões e cujo registro encontrar-se-ia em cinturões de alto grau metamórfico. Uma vez formada essa grande massa continental, teriam operado processos de tafrogênese.

Na área de Roraima, Hasui *et al.* (1984) e Costa & Hasui (1997) identificaram blocos crustais separados pelos cinturões Parima e Guiana Central. Os blocos são internamente formados por terrenos do tipo granito-*greenstone*, circundados por faixas móveis que representariam zonas de suturas arqueanas. Além das idades disponíveis registrarem um intervalo de tempo para o DGC notadamente paleoproterozóico (Orosiriano), os blocos a sudeste e noroeste do cinturão Guiana Central registram diferentes períodos de evolução, como evidenciado pelas idades do vulcano-plutonismo e sedimentação.

O reconhecimento de um metamorfismo sincinemático na fácies anfibolito a granulito, tipo baixa pressão e alta temperatura (Berrangé, 1977; Bosma *et al.*, 1983; Delor *et al.*, 2001), suporta a idéia de uma região submetida a elevado fluxo térmico em uma situação de adelgaçamento crustal, um quadro de difícil conciliação com o modelo de Costa & Hasui (1997) que envolve seu espessamento por meio de colisão continental.

Em suma, as províncias e blocos propostos agregam segmentos crustais com significados geotectônicos distintos e apontam para a necessidade de uma compartimentação tectônica que privilegie as diferenças geológicas entre os terrenos de baixo e alto grau de metamorfismo. No interior do DGC (alto grau), charnockitos com textura ígnea preservada

ocorrem junto com tipos metamórficos com bandamento relicto e também a ortognaisses. A falta de conhecimento sobre a evolução tectono-metamórfica do domínio permanece como uma adversidade ao entendimento acerca do tempo de *emplacement* e deformação dos referidos tipos, ou seja, a complexidade do regime tectônico observado nos

domínios (superposição e proximidade de eventos), dificulta uma definição mais precisa do posicionamento das suítes graníticas em relação ao principal episódio orogênico. Os domínios litoestruturais referidos no presente estudo procuram, no possível, nortear as diferenças em idade, associação litológica e arranjo estrutural.

Referências Bibliográficas

- Almeida M.E., Fraga L.M.B., Macambira M.J.B. (1997) - New geochronological data of calc-alkaline granitoids of Roraima State, Brazil. *In: South-American Symposium on Isotope Geology, Campos do Jordão, Resumo*, 34-37.
- Almeida M.E., Reis N.J. (1999) - Granito Tipo S. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.4.*
- Almeida M.E., Ferreira A.L., Pinheiro S. da S. (2001) - Principais Associações Graníticas do Oeste do Estado de Roraima. *In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz., 7, Belém. Sessão Workshop II, 4 p.*
- Almeida M.E., Macambira M.J.B., Faria M.S.G. de (2002) - A Granitogênese Paleoproterozóica do sul de Roraima. *In: SBG, Cong. Bras. Geol., 41, João Pessoa, PB, Anais*, 434.
- Amaral G. (1974) - Geologia Pré-Cambriana da Região Amazônica. Inst. de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Dissertação de Mestrado, 212 p.
- Arantes J.L., Mandetta P. (1970) - Reconhecimento geológico dos rios Urariqüera, Aracaçá, Parima e Uauaris. DNPM. Relatório Inédito (s. ident.), Boa Vista, T.F. de Roraima.
- Barron C.N. (1966) - Notes on the Stratigraphy of Guyana. *In: Guiana Geol. Conf., 7, Paramaribo, Proceedings*, 6, 1-28.
- Basei M.A.S., Teixeira W. (1975) - Geocronologia do Território de Roraima. *In: Conf. Geol. Interguianas*, 10, Belém, *Anais*, 453-473.
- Berrangé J.P. (1977) - The Geology of Southern Guyana, South America. *Inst. Geol. Sci. Overseas Memoir*, 4, 112 p.
- Bosma W., Kroonenberg S.B., Maas K., Roevers E.W.F. de (1983) - Igneous and Metamorphic Complexes of the Guiana Shield in Suriname. *Geol. en Mijnbouw*, 62, 241-254.
- Brandão R. de L., Freitas A.F. de F. (1994) - Serra do Ajarani. Folha NA.20-X-C-VI. Relatório Final. Manaus, CPRM, MME, 153 p., il.
- Brito M.F. de L., Pinheiro S. da S. (1999) - Caracterização Litoquímica do Maciço Granítico Serra da Lontra, Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz., 6, Manaus, Anais*, 511-514.
- Cordani U.G., Tassinari C.G.C., Teixeira W., Basei M.A.S., Kawashita K. (1979) - Evolução Tectônica da Amazônia com Base nos Dados Geocronológicos. *In: Cong. Geol. Chileno*, 2, Arica, *Anais*, 137-138.
- Cordani U.G., Brito Neves B.B. (1982) - The Geologic Evolution of South America During the Archean and Early Proterozoic. *Rev. Bras. Geociências*, 12 (1-3), 78-88.
- Costa J.A.V. (1999) - Tectônica da Região Nordeste do Estado de Roraima. Inst. Geociências, Universidade Federal do Pará. Belém, Tese de Doutorado, 315 p.
- Costa J.B.S., Reis N.J., Pinheiro S. da S., Pessoa M.R. (1991a) - Organização litoestrutural do Mesoproterozóico do extremo norte do Estado de Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz., 3, Belém, Anais*, 179-192.
- Costa J.B.S., Pinheiro R.V.L., Reis N.J., Pessoa M.R., Pinheiro S. da S. (1991b) - O Hemigráben do Tacutu, uma Estrutura Controlada pela Geometria do Cinturão de Cisalhamento Guiana Central. *Geociências*, 10, 119-130.
- Costa J.B.S., Hasui Y. (1997) - Evolução Geológica da Amazônia. *In: M.L. da Costa, R.S. Angélica (eds); Contribuições à Geologia da Amazônia, FINEP, SBG-NO, Belém, Pará*, 15-90.
- Costi H.T., Pinheiro S. da S., Santiago A.F. (1984) - Projeto Uatumã-Jatapu; Relatório Final. Manaus, DNPM/CPRM.
- Costi H.T., Dall'Agnol R., Moura C.A.V. (2000) - Geology and Pb-Pb Geochronology of Paleoproterozoic Volcanic and Granitic Rocks of Pitinga Province, Amazonian Craton, Northern Brazil. *International Geology Review*, 42 (9), 832-849.
- CPRM (1999) - Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Superintendência Regional de Manaus, 166 p.
- CPRM (2000) - Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracará, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Superintendência Regional de Manaus, 137 p.
- CPRM (2001) - Projetos Aerogeofísico Província Mineral Parima - Urariqüera. CPRM/LASA.
- CPRM (2002) - Geologia e Recursos Minerais da Amazônia Brasileira, Região Cratônica. Sistema de Informações Geográficas - SIG. Mapa na escala de 1:1.750.000. CD-Rom.

- Dall'Agnol R., Dreher A.M., Franklin J.V.A., Abreu A.S. (1975) - Granito Surucucu. *In: Conf. Geol. Interguianas*, 10, Belém, *Anais*, 340-388.
- Dall'Agnol R., Bettencourt J.S., Jorge João X. da S., Medeiros H. de, Costi H.T., Macambira M.J.B. (1987) - Granitogenesis in Northern Brazilian Region: a Review. *Rev. Bras. Geociências*, 17 (4), 382-403.
- Dall'Agnol R., Lafon J.M., Macambira M.J.B. (1994) - Proterozoic Anorogenic Magmatism in the Central Amazonian Province, Amazonian Craton: Geochronological, Petrological and Geochemical Aspects. *Mineralogy and Petrology*, 50, 113-138.
- Delor C., Lafon J.M., Lahondere D., Roever E.W.F., Fraga L.M., Rossi P. (2001) - Paleoproterozoic Framework of the Guiana Shield II - continental scale boudinage and ultra-high temperature granulite belt exhumation at 2.07 - 2.05 Ga. *In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 7, Belém, Pará, CD-Rom: Workshop II - Evolução Geodinâmica do Escudo das Guianas, 27-30.
- Eiras J.F., Kinoshita E.M. (1988) - Evidências de Movimentos Transcorrentes na Bacia do Tacutu. *In: SBG, Cong. Bras. Geol.*, 35, Belém, *Anais*, 5, 2278-2172.
- Faria M.S.G. de, Luzardo R., Reis N.J. (2000a) - Complexo Metamórfico Anauá. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.2.*
- Faria M.S.G. de, Luzardo R., Reis N.J. (2000b) - Granito Igarapé Azul. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.5.*
- Faria M.S.G. de, Luzardo R., Oliveira M.J.R. (2000c) - Suíte Intrusiva Água Branca. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.6.*
- Faria M.S.G. de, Luzardo R., Oliveira M.J.R. (2000d) - Carta Geológica 1:500.000. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Anexo.*
- Faria M.S.G. de, Luzardo R. (2000) - Grupo Cauarane. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.3.*
- Faria M.S.G. de, Santos J.O.S., Luzardo R., Hartmann L.A. (2002) - The Oldest Island Arc of Roraima State, Brazil - 2,03 Ga: Zircon SHRIMP U-Pb Geochronology of Anauá Complex. *In: SBG, Cong. Bras. Geol.*, 41, João Pessoa, PB, *Anais*, 306.
- Fraga L.M.B., Reis N.J., Pinheiro S. da S. (1994) - Arranjo Estrutural do Segmento Sul do Bloco Pacaraima, Estado de Roraima, *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, 4, Belém, Pará *Anais*, 7-10.
- Fraga L.M.B., Reis N.J., Araújo R.V., Haddad R.C. (1996) - Suíte Intrusiva Pedra Pintada - Um Registro do Magmatismo Pós-colisional no Estado de Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, 5, Belém, PA. *Anais*, 76-78.
- Fraga L.M.B., Reis N.J. (1996) - A Reativação do Cinturão de Cisalhamento Guiana Central durante o Episódio K'Mudku. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, 39, Salvador, BA, *Anais*, v. 1, 424-426.
- Fraga L.M.B., Haddad R.C., Reis N.J. (1997a) - Aspectos Geoquímicos das Rochas Granitóides da Suíte Intrusiva Pedra Pintada, Norte do Estado de Roraima. *Rev. Bras. Geociências*, 27 (1), 3-12.
- Fraga L.M.B., Araújo R.V., Duarte B.P. (1997b) - Igneous Charnokitic Rocks of the Kanuku Complex and Serra da Prata Suite in the Central Guiana Belt (CGB), Roraima State, Brazil. *In: Int. Symp. on Granites and Associated Rocks (ISGAM)*, 2, Salvador, BA. Resumo, 112-113.
- Fraga L.M.B., Almeida M.E., Macambira M.J.B. (1997c) - First Lead-Lead Zircon Ages of Charnokitic Rocks from Central Guiana Belt (CGB) in the State of Roraima, Brazil. *In: South-American Symp. on Isotope Geol.*, Campos do Jordão, SP. Resumo, 115-117.
- Fraga L.M.B., Araújo R.V. de, Haddad R.C. (1999) - Suíte Metamórfica Rio Urubu. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.5.*
- Fraga L.M.B., Araújo R.V. de (1999a) - Suíte Intrusiva Pedra Pintada. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.6.*
- Fraga L.M.B., Araújo R.V. de (1999b) - Suíte Intrusiva Saracura. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.8.*
- Fraga L.M.B., Araújo R.V. de (1999c) - Suíte Intrusiva Serra da Prata. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.12.*
- Fraga L.M.B. (1999) - Geologia Estrutural. *In: CPRM (Ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 4.*
- Fraga L.M., Reis N.J. (2002) - The Calc-Alkaline Volcano-Plutonism in the Northern Roraima State, Guiana Shield: Implications for the Uatumã Event Concept and Geotectonic Significance. *In: Simp. Vulc. Amb.Assoc.*, 2, Belém, PA, *Anais*, 15.
- Fraga L.M. (2002) - A Associação Anortosito - Mangerito - Granito Rapakivi (AMG) e suas encaixantes paleoproterozóicas: evolução estrutural, geocronologia e petrologia. Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. Tese de Doutorado, 351 p.
- Gaudette H.E., Olszewski Jr. W.J. (1985) - Geochronology of the basement rocks, Amazonas Territory, Venezuela and the tectonic evolution of the western Guiana Shield. *Geol. en Mijnbouw*, 64, 131-143.

- Gaudette H.E., Olszewski Jr. W.J., Santos J.O.S. (1991) - Isotopic studies of the Amazonian Craton, States of Roraima, Amazonas and Rondonia, Western Brasil- II. (Inédito).
- Gaudette H.E., Olszewski Jr. W.J., Santos J.O.S. (1997) - Geochronology of Precambrian Rocks from the Northern Part of Guiana Shield, State of Roraima, Brazil. *J. South Amer. Earth Sciences*, **9**, 185-195.
- Gibbs A.K., Barron C.N. (1993) - The Geology of the Guiana Shield. Oxford University Press, New York, Claredon Press, Oxford, 245 p.
- Haddad R.C., Reis N.J., Faria M.S.G. de, Fraga L.M.B. (1999) - Caracterização Faciológica Preliminar dos Granitóides e Rochas Vulcânicas da Porção Nor-Nordeste de Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, **6**, Manaus, AM. Resumos Expandidos, 523-526.
- Haddad R.C., Oliveira M.J.R., Faria M.S.G. de, Reis N.J. (2000a) - Grupo Iricoumé. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 3-3.7.*
- Hasui Y., Haralyi N.L., Schobbenhaus C. (1984) - Elementos Geofísicos e Geológicos da Região Amazônica: Subsídios para o Modelo Geotectônico. *In: Simp. Amaz.*, **2**, Manaus, AM. *Anais*, 129-147.
- Kroonenberg S.B. (1976) - Amphibolite-facies and Granulite-facies Metamorphism in the Coeroeni-Lucie Area, Southwestern Suriname. *Geol. Mijnb. Dienst. Suriname, Medeling*, **25**, 109-289.
- Lima M.I.C. de (1984) - Províncias Geológicas do Cráton Amazônico em Território Brasileiro. *In: Symp. Amaz.*, **2**, Manaus, AM. *Anais*, 9-24.
- Luzardo R., Oliveira M.J.R. de (2000) - Geologia Estrutural. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Caracarái, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (integrais), NA.20-Z-A, NA.21-Y-A, NA.20-Z-C e NA.21-Y-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM Superintendência Regional de Manaus. Capítulo 4.*
- Luzardo R., Reis N.J. (2001) - O Grupo Cauarane (Estado de Roraima): uma breve revisão litoestratigráfica. *In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, **7**, Belém, Workshop II 43-45.
- Macambira M.J.B., Almeida M.E., Santos L.S. (2002) - Idade de Zircão de vulcânicas do sudeste de Roraima: contribuição para a redefinição do Supergrupo Uatumã. *In: Simp. Vulcanismo e Amb. Relacionados*, **2**, Belém, Pará. *Anais*.
- Marzoli A., Renne P.R., Piccirillo E.M., Ernesto M., Bellieni G., De Min A. (1999) - Extensive 200-Million-Year-Old Continental Flood Basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. *Science*, **284**, 616-618.
- Melo A.F.F. de, Santos A.J., Cunha M.T.P., Campos M.J., D'Antona R.J. de G. (1978) - Projeto Molibdênio em Roraima; Relatório Final. Manaus. DNPM/CPRM, v. I-A e B. il.
- Montalvão R.M.G. de, Muniz M.C., Issler R.S., Dall'Agnol R., Lima M.I.C., Fernandes P.E.C.A., Silva G.G. (1975) - Geologia da Folha NA.20- Boa Vista e parte das folhas NA.21 - Tumucumaque, NB.20 - Roraima e NB.21. *In: Brasil, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Cap. I - Geologia. Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 8).*
- Nunes N.S. de V., Santiago A.F., Pinheiro S. da S. (1994) - Geologia e Mineralizações Auríferas da Região das Cabeceiras do Rio Mucajá. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, **4**, Belém, Pará. *Anais*, 26-29.
- Oliveira M.J.R., Almeida M.E., Luzardo R., Faria M.S.G. de (1996) - Litogeoquímica da Suíte Intrusiva Água Branca - SE de Roraima. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, **39**, *Anais*, Salvador, Bahia, v. 2.
- Pinheiro S. da S., Nunes A.C.B., Costi H.T., Yamaguti H.S., Faraco M.T.L., Reis N.J., Menezes R.G. de, Riker S.R.L., Wildner W. (1981) - Projeto Catrimãni-Uraricoera: Relatório de Progresso. Manaus, DNPM/CPRM, v.II-B, 399-401.
- Pinheiro S. da S., Reis N.J., Costi H.T. (1990) - Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Geologia da Região de Caburá, Nordeste de Roraima. Escala 1:100.000. Estado de Roraima. DNPM/CPRM. Superintendência Regional de Manaus, 1 v., il.
- Priem H.N.A., Boelrijk N.A.I.M., Hebeda E.H., Verdurmen E.A.Th., Verschure R.H. (1971) - Isotopic ages of the Trans-Amazonian acidic magmatism and the Nickerie Metamorphic Episode in the Precambrian Basement of Suriname, South America. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **82**, 1667-1680.
- Reis N.J., Souza C.J.M. (1984) - Aspectos Petroquímicos de Básicas/Ultrabásicas Arqueanas no Território Federal de Roraima. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, **33**, Rio de Janeiro, *Anais*, 2680-2696.
- Reis N.J., Pinheiro S. da S., Costi H.T., Costa J.B.S. (1990) - A Cobertura Sedimentar Proterozóica Média do Supergrupo Roraima no Norte do Estado de Roraima, Brasil: Atribuições aos seus Sistemas Depositionais e Esquema Evolutivo da sua Borda Meridional. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, **36**, Natal, RN, *Anais*, 66-81.
- Reis N.J., Santos J.O.S., Riker S.R.L., Pessoa M.R., Pinheiro S. da S. (1991) - A Cobertura Sedimentar Roraima na serra das Surucucus - Enfoque a seus Ambientes Depositionais. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, **3**, Belém, Pará. *Anais*, 361-370.
- Reis N.J., Nunes N.S. de V., Pinheiro S. da S. (1994a) - A Cobertura Mesozóica do Hemigraben Tacutu - Estado de Roraima. Uma abordagem ao Paleo-ambiente da Formação Serra do Tucano. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, **38**, Camboriú, SC. *Anais*, v. 3, 234-235.
- Reis N.J., Fraga L.M.B., Pinheiro S. da S. (1994b) - Reconhecimento Geológico da Região do rio Uatátás - setor oeste do Estado de Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, **4**, Belém, Pará. *Anais*, 33-36.
- Reis N.J., Fraga L.M.B., Pinheiro S. da S. (1996) - Geoquímica de um Granito Tipo I Altamente Fracionado e Mineralização Associada: Enfoque ao Morro do Bezerro, Estado de Roraima. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, **5**, Belém, Pará, *Anais*, 173-176.
- Reis N.J., Fraga L.M.B. (1996) - Vulcanismo Surumu- Estado de Roraima: Caracterização de seu comportamento químico à luz de novos dados. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, **39**, Salvador, *Anais*, **2**, 88-90.
- Reis N.J., Carvalho A. de S. (1996) - Coberturas sedimentares do Mesoproterozóico do Estado de Roraima. Avaliação e discussão de seu modo de ocorrência. *Rev. Bras. Geociências*, **26(4)**, 217-226.
- Reis N.J., Fraga L.M.B. (1998) - Geologia do Estado de Roraima. Publicação Interna, Inédito, CPRM, Manaus, 24 p.

- Reis N.J., Faria M.S.G. de, Haddad R.C., Fraga L.M.B. (1999) - Vulcanismo Calci-Alcalino Paleoproterozóico do Setor Oriental do Estado de Roraima - Escudo das Guianas. *In: SBG, Simp. Vulc. Amb. Assoc.*, 1, Gramado, *Anais*, 78.
- Reis N.J., Yáñez G. (1999) - Estratigrafia do Bloco Sedimentar Pacaraima (BSP) ao longo da Fronteira Brasil - Venezuela (Santa Elena de Uairén - Monte Roraima). *In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 6, Manaus, AM. Resumos Expandidos, 427-430.
- Reis N.J., Haddad R.C. (1999) - Grupo Surumu. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.7.*
- Reis N.J., Faria M.S.G. de, Fraga L.M.B., Haddad R.C. (2000) - Orosirian Calc-Alkaline Volcanism and the Orocaima Event in the Northern Amazonian Cráton, Eastern Roraima State, Brazil. *Rev. Bras. Geociências*, **30** (3), 380-383.
- Reis N.J., Fraga L.M.B. (2000) - Geologic and tectonic Framework of Roraima State - Guiana Shield. *In: Int. Geol. Congr.*, 31, Rio de Janeiro, Expanded Abstract.
- Reis N.J., Yáñez G. (2001) - O Supergrupo Roraima ao longo da Faixa Fronteiriça entre Brasil e Venezuela (Santa Elena de Uairén - Monte Roraima). *In: N.J. Reis & M.A.S. Monteiro (ed.). Contribuição à Geologia da Amazônia, volume 2, Manaus, SBG/Núcleo Norte, p. 115-147.*
- Reis N.J., Faria M.S.G. de, Maia M.A.M. (2001) - O Quadro Cenozóico da Porção Norte-Oriental do Estado de Roraima. *In: E.L. Klein, M.L. Vasquez & L.T. da Rosa-Costa (eds.); Contribuição à Geologia da Amazônia, v. 3, SBG/Núcleo Norte, 317 p.*
- Riker S.R.L., Araújo R.V. de, Reis N.J. (1999a) - Grupo Cauarane. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.3.*
- Riker S.R.L., Miggloti C., Reis N.J. (1999b) - Suíte Máfica-Ultramáfica Uraricaá. *In: CPRM (ed.); Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (integrais), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado de Roraima. CPRM. Superintendência Regional de Manaus, Capítulo 3-3.10.*
- Santos J.O.S., Pessoa M.R., Reis N.J. (1981) - Associações máficas-ultramáficas magnesianas na Plataforma Amazônica. *In: Simp. Amaz., Puerto Ayacucho, Venezuela. Resúmenes*, 290-307.
- Santos J.O.S., Olszewski W. (1988) - Idade dos Granulitos tipo Kanuku em Roraima. *In: SBG/DNPM, Congr. Latino-Americano Geol.*, 7, Belém, PA. *Anais*, 378-388.
- Santos J.O.S., Silva L.C. da, Faria M.S.G. de, Macambira M. (1997) - Pb-Pb Single Crystal Evaporation Isotopic Study on the Post-Tectonic, Sub-Alkalic, A-type Moderna Granite (Mapuera Intrusive Suite), State of Roraima, Northern Brazil. *In: Int. Symp. Granites and Assoc. Rocks (ISGAM)*, 2, Salvador, BA. Resumo, 273-275.
- Santos J.O.S., Reis N.J., Hartmann L.A., McNaughton N., Fletcher I. (1999) - Associação Anortosito-Charnockito-Rapakivi no Calimiano do Norte do Cráton Amazônico, Estado de Roraima, Brasil: Evidências da Geocronologia U-Pb (SHRIMP) em Zircão e Baddeleyita. *In: SBG, Simp. Geol. Amaz.*, 6, Manaus, AM. Resumos Expandidos, 502-505.
- Santos J.O.S., Hartmann L.A., Gaudette H.E., Groves D.I., McNaughton N.J., Fletcher I.R. (2000a) - A New Understanding of the Provinces of the Amazon Cráton based on Integration of Field Mapping and U-Pb and Sm-Nd Geochronology. *Gondwana Research*, **3** (4), 453-488.
- Santos J.O.S., Reis N.J., Hartmann L.A., McNaughton N.J. (2000b) - Age of Roraima Group and Roraima-like sequences in the Northern Amazon Craton. *In: Int. Geol. Congr.*, 31, Rio de Janeiro, RJ, Expanded Abstract.
- Santos J.O.S., Faria M.S.G. de, Hartmann L.A., McNaughton N.J., Fletcher I.R. (2001) - Oldest charnockite magmatism in the Amazon Craton: zircon U-Pb SHRIMP Geochronology of the Jaburu Charnockite, Southern Roraima, Brazil. *In: SBG/Núcleo Norte, Simp. Geol. Amaz.*, 7, Belém. Sessão Workshop II, 4 p.
- Santos J.O.S., Faria M.S.G. de, Hartmann L.A., McNaughton N.J. (2002) - Significant Presence of the Tapajós - Parima Orogenic Belt in the Roraima Region, Amazon Craton based on SHRIMP U-Pb zircon Geochronology. *In: SBG, Cong. Bras. Geol.*, 41, João Pessoa, PB, *Anais*, 336.
- Santos J.O.S., Potter P.E., Reis N.J., Hartmann L.A., Fletcher I.R., McNaughton N.J. (2003) - Age, source and Regional Stratigraphy of the Roraima Supergroup and Roraima-like Sequences in Northern South America, based on U-Pb Geochronology. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **115** (3), 331-348.
- Santos J.O.S., Reis N.J., Chemales F., Hartmann L.A., Pinheiro S.S., McNaughton N.J. (2003b) - Paleoproterozoic evolution of northwestern Roraima State. Absence of Archean Crust, based on U-Pb and Sm-Nd Isotopic Evidence. *In: South American Symposium on Isotope Geology, IV, Salvador, Brazil. Abstract.*
- Schobbenhaus C., Hoppe A., Lork A., Baumann A. (1994) - Idade U/Pb do Magmatismo Uatumã no Norte do Cráton Amazônico, Escudo das Guianas (Brasil): Primeiros Resultados. *In: SBG, Congr. Bras. Geol.*, 38, Camboriú, *Anais*, 2, 395-397.
- Sato K., Tassinari C.C.G. (1997) - Principais eventos de acreção continental no Cráton Amazônico baseados em idade-modelo Sm-Nd, calculada em evoluções de estágio único e estágio duplo. *In: M.L. da Costa, R.S. Angélica (eds); Contribuições à Geologia da Amazônia, FINEP, SBG-NO, Belém, Pará*, 91-143.
- Tassinari C.G.C., Macambira M.J.B. (1999) - Geochronological Provinces of the Amazonian Cráton. *Episodes*, **22** (3), 174-182.
- Teixeira W., Tassinari C.C.G., Cordani U.G., Kawashita K. (1989) - A Review of the Geochronology of the Amazonian Craton: Tectonic Implications. *Precambrian Res.* (**42**), 213-227.
- Veiga Jr J.P., Nunes A.C.B., Souza E.C. de, Santos J.O.S., Amaral J.E. do, Pessoa M.R., Souza S.A. de S. (1979) - Projeto Sulfetos do Uatumã; Relatório final. Manaus, DNPM/CPRM, 6 v.