

Simposio Regional de Geologia (6. : 1987 : Rio
Claro)
Atas. (Publicações SBG-SP ; n.16) V.1

6º simpósio regional de *geologia* 1987

**atas
volume 1**

**sociedade brasileira de geologia
núcleo de são paulo**



VI SIMPÓSIO
REGIONAL DE
GEOL

rio claro

SUBDIVISÃO DO PRÉ-CAMBRIANO: DISCUSSÃO DA PROPOSTA DA COMISSÃO BRASILEIRA DE NOMENCLATURA ESTRATIGRÁFICA

Gilberto Amaral

Instituto de Geociências - UNICAMP

Instituto de Geociências - USP

ABSTRACT

The Brazilian Committee on Stratigraphic Nomenclature issued recently its Code and Guide. At the final part of the Guide a discussion on tectonostratigraphic units and problems of stratigraphical classification of Precambrian rocks was included, written by the present author. At the end of that discussion a proposal for the subdivision of the Brazilian Precambrian was presented, based on tectonic events defined and recognized in our country. This paper presents an updated discussion on the subject, based on the more recent published data, and a new proposal is submitted, which matches better with the recommendations of the Subcommittee on Precambrian Stratigraphy of the IUGS. With this, we hope to contribute to an internationally accepted subdivision for the Precambrian time.

INTRODUÇÃO

A Comissão Brasileira de Nomenclatura Estratigráfica publicou recentemente (PETRI et al., 1986) o Código e Guia de Nomenclatura Estratigráfica, adaptados ao nosso país. Na parte final do Guia, foi incluída uma discussão sobre unidades tectonoestratigráficas e problemas da classificação estratigráfica de rochas pré-cambrianas, a qual foi redigida pelo presente autor. No final dessa discussão, foi incluída uma proposta para a subdivisão geocronológica daquele Eon. Esta proposta já havia sido apresentada anteriormente, na edição preliminar do Código e Guia, publicada em 1982, e submetida a discussão pela comunidade. Até o prazo final de elaboração da versão definitiva, nenhuma contribuição foi apresentada à Comissão Brasileira, motivo pelo qual ela não foi modificada. Entretanto, dentro daquele intervalo de quatro anos, SCHOBENHAUS et al. (1984) e ALMEIDA e HASUI (1984), apresentam diferentes propostas, as quais merecem uma discussão mais aprofundada, que é o objetivo do presente trabalho.

COLOCAÇÃO DO PROBLEMA

PLUMB e JAMES (1986) apresentam as recomendações e sugestões da Subcommittee on Precambrian Stratigraphy, da IUGS, para a subdivisão do tempo Pré-Cambriano. Essa Subcomissão é constituída por representantes de vários países, tendo o Brasil sido representado pelo Prof. Dr. Fernando F.M. de Almeida. As recomendações daquela Subcomissão, podem ser assim resumidas:

- 1 - O estabelecimento de duas grandes unidades temporais, com hierarquia de Eon, o Arqueano e o Proterozóico, separadas por um limite cronológico de 2500 Ma;
- 2 - Subdividir, provisoriamente, o Proterozóico em tres unidades com hierarquia de Era, denominadas Proterozóico I, II e III, com limites cronológicos, respectivamente, em 2500, 1600, 900 e cêrca de 570 Ma;
- 3 - Subdividir, provisoriamente, o Proterozóico em oito unidades não denominadas, com hierarquia de Período, com limites cronológicos em 2500, 2100, 1800, 1600, 1400, 1200, 900, 700 e cêrca de 570 Ma.

PLUMB e JAMES (1986), apresentam extensa discussão sobre os critérios utilizados pela Subcomissão, para que ela chegasse àquelas recomendações. De modo geral, esses critérios não diferem muito daqueles por nós discutidos desde a versão preliminar do Guia brasileiro.

Mais recentemente, PLUMB e GEE (1987), apresentam as ações mais recentes da Subcomissão Internacional, que tem o Prof. Dr. Reinhardt A. Fuck, da UNB, como representante do Brasil. Nesse trabalho, as proposições apresentadas, pouco diferem da anterior, apenas que os oito períodos do Proterozóico, são denominados, informalmente, de A o mais antigo, e H, o mais novo.

Para a Plataforma Sul - Americana, a proposta pioneira de subdivisão cronológica do Pré - Cambriano, foi apresentada por ALMEIDA (1969). Baseado na proposição de VINOGRADOV e TUGARINOV (1968), sugere a utilização dos limites 2600, 1800 e 570 Ma, respectivamente, para os topos do Pré - Cambriano Inferior, Médio e Superior, além de propor os limites 1300 e 900 Ma, para subdividir o Pré - Cambriano Superior. O mesmo autor (ALMEIDA, 1971), propõe uma subdivisão adicional do Pré - Cambriano Superior (Eo- Cambriano), com limite em 620 Ma. Neste trabalho, os intervalos 2600-1800, 1800-1300, 1300-900, 900-620 e 620-570 Ma, correspondem, respectivamente, aos "ciclos" Transamazônico, Espinhaço, Uruaçuano, Brasileiro precoce e Brasileiro tardio.

O autor (AMARAL, 1974) identificou, na Plataforma ou Craton Amazônico, três eventos de reativação tectônica, datados em 1600 ± 100 , 1300 ± 100 e 1000 ± 100 Ma, aos quais denominou, respectivamente, Paraense, Madeirense e Rondoniense. O mesmo autor (AMARAL, 1984), reforça aquela proposição, com base em dados mais recentes. Existe, ainda, muita controvérsia com relação aos eventos por nós propostos, devida à inclusão de rochas vulcânicas relacionadas aos estágios finais do Transamazônico, na porção mediana do Escudo das Guianas, não incluídas em nossa definição original pelo motivo de não se encontrarem no mesmo contexto tectônico, nem regional. A caracterização e datação daqueles eventos, numa região que não foi afetada pelo Brasileiro, é da mais alta importância para o estabelecimento de limites cronológicos mais seguros.

ALMEIDA (1978), propõe a divisão do Pré - Cambriano em três partes, com limites cronológicos em 2600 e 1800 Ma. Uma divisão adicional, com limite em 1000 Ma, é também sugerida. Muito embora não seja feita referência ao trabalho de AMARAL (1974), o autor menciona que o período entre 1800 e 1000 Ma é caracterizado por sucessivos episódios de ativação tectonomagmática.

Em 1982, a então Comissão Especial de Nomenclatura Estratigráfica da Sociedade Brasileira de Geologia, publicou a edição preliminar das proposições levantadas até aquela data. Essa edição preliminar foi publicada como suplemento especial do Jornal do Geólogo, distribuído aos mais de 3000 sócios da SBG, para críticas e sugestões.

Num dos anexos, o presente autor discute os problemas das unidades tectonoestratigráficas e classificação estratigráfica de rochas pré - cambrianas, onde é proposta a adoção dos limites 2600 ± 100 , 2000 ± 100 , 1600 ± 100 , 1300 ± 100 e 1000 ± 100 Ma, para a subdivisão geocronológica daquela parte do tempo geológico. Aqueles eventos permitem subdividir o Proterozóico brasileiro em cinco partes, denominadas provisoriamente por algarismos romanos (sendo I a mais antiga), até que seja possível a definição de estratotipos. Não tendo sido recebida nenhuma crítica ou sugestão até o encerramento dos trabalhos, aquela recomendação foi mantida na versão final do Código e Guia de Nomenclatura Estratigráfica (PETRI et al., 1986).

ALMEIDA e HASUI (1984) apresentam uma breve discussão sobre a subdivisão do Pré - Cambriano, tomando como base a definição de "ciclos" e eventos tectônicos. Utilizam quatro "ciclos", todos sem início definido: Jequié até 2600 Ma; Transamazônico até 1800 Ma; Uruaçuano até 1000 Ma e Brasileiro até 450 Ma. Os eventos seriam o Jequié 2900-2600 Ma, Transamazônico 2100-1800 Ma, Uruaçuano 1300-1000 Ma e Brasileiro 680-450 Ma. Com base nisso, propõem a subdivisão do Proterozóico em três partes, com limites em 2500, 1800, 1000 e 570 Ma. SCHOBENHAUS et al. (1984), na introdução à nota explicativa do mapa geológico do Brasil em escala 1:2.500.000, discutem o problema da subdivisão do Pré - Cambriano em nosso país. Inicialmente, adotam os limites internacionalmente aceitos para o Arqueano - Proterozóico (2600 ± 100 Ma) e Proterozóico - Fanerozóico (570 Ma). Em seguida, subdividem o Proterozóico em três porções, com limites em 1900 ± 100 e 1100 ± 100 Ma. Para melhor especificar a posição temporal de algumas unidades, utilizam os eventos termo-tectônicos ou termo-metamórficos Brasileiro (450-700 Ma), Rondoniense (1000-1300 Ma), Espinhaço (1000-1300 Ma), Parguazense (1500-1600 Ma), Uatumã (1900-1600 Ma), Transamazônico (± 2000 Ma) e Jequié (2600-2700 Ma). Incluem, ainda, o evento Uruaçuano como correlacionado ao Espinhaço e o evento K'Mudku (± 1200 Ma). O mapa, acima mencionado, apresenta um polígono de frequência para cerca de 3500 determinações geocronológicas, o qual é muito prejudicado pela heterogeneidade das análises e pelo retrabalhamento isotópico por eventos mais jovens.

Fica clara, na análise da discussão acima, que não existe consenso com relação ao problema. A oportunidade que foi aberta, através da edição preliminar do Código e Guia Brasileiro de nomenclatura estratigráfica, não foi aproveitada pela comunidade para expor suas críticas e sugestões. Por esse motivo, retornamos ao problema com o objetivo de abrir novamente as discussões e coletar dados adicionais que contribuam construtivamente para a elaboração de uma subdivisão do Pré - Cambriano adaptada a nosso país.

DISCUSSÃO

PLUMB e JAMES (1986) discutem as bases utilizadas pela Subcomissão Internacional, para as recomendações relativas à divisão do Pré - Cambriano. Existem em vários locais do mundo, situações geológicas particulares (deformação, metamorfismo, magmatismo, deposição de formações ferríferas, glaciação, etc.) que são usadas como marcos cronológicos a nível regional. Entretanto, os estudos geocronológicos desenvolvidos sobre aqueles eventos têm demonstrado que eles não têm caráter global, mas são predominantemente diacrônicos.

Cabe aqui um comentário relativo aos estudos geocronológicos. Quando iniciamos nossa carreira científica, junto ao então Laboratório de Geocronologia da USP, o método mais usado era o Potássio - Argônio, e as primeiras determinações em rochas pré - cambrianas concentravam-se ao redor dos 500 Ma. No final da década dos 60 efetuamos as primeiras determinações Rubídio - Estrôncio com tratamento pelo método da isócrona. Até o final da década seguinte acreditava-se que este método

era o melhor, pois era menos sujeito a alterações por eventos físico-químicos posteriores à formação da rocha. A presente década está sendo marcada pelo uso do método Samário - Neodímio e pela retomada dos métodos Urânio - Chumbo e Chumbo - Chumbo, os quais permitiriam obter idades mais confiáveis ou esclarecer o histórico físico-químico de uma amostra. O que temos observado, nos trabalhos mais recentes, é um progressivo "envelhecimento" nas idades anteriormente obtidas, ou a datação dos diversos episódios tectônicos que afetaram uma determinada rocha. Obviamente, cada vez que isto acontece, ocorre uma revisão nos conceitos adotados até aquele momento. O mesmo acontece com as proposições de subdivisão cronológica do tempo geológico. Todavia, devemos ter em mente que essas proposições são sempre transitórias e que a classificação estratigráfica é uma atividade dinâmica, que permite alterações a qualquer momento.

Na subdivisão do Fanerozóico, a diversificação fossilífera e descontinuidades causadas por eventos tectônicos de caráter global, desempenharam o principal papel. Para o Pré - Cambriano, a regionalização geotectônica e a geocronologia são as ferramentas mais importantes. Entretanto, ambas apresentam uma componente interpretativa-especulativa muito grande, a qual resulta nas freqüentes discrepâncias observadas. PLUMB e JAMES (1986) citam várias dessas discrepâncias e discutem os principais critérios para a subdivisão do Pré - Cambriano:

- 1 - As principais épocas de orogenia e magmatismo são geralmente aceitas como marcos na história Pré - Cambriana e, por isso, influenciam fortemente a seleção de limites temporais. Entretanto, eventos sedimentares, biológicos e climáticos também são importantes, e podem servir para caracterizar unidades particulares de tempo, pelo menos aquelas de menor hierarquia;
- 2 - Todos (ou virtualmente todos) eventos geológicos com valor para subdivisão temporal, tal como orogenias, não são somente transgressivos temporalmente mas desenvolvem-se durante intervalos de tempo de dezenas a centenas de Ma. No caso das orogenias, o marco temporal preferido deverá ser a idade do seu término e não a do início ou climax. Os limites cronológicos deverão ser escolhidos de modo a delimitar ou incluir, e não designar, esses eventos;
- 3 - Por motivos tanto práticos como científicos, os limites deverão segmentar ao mínimo, os principais ciclos de sedimentação, orogenia e magmatismo, estejam eles sendo usados ou não como controles para a designação das unidades temporais. O efeito conjunto desta recomendação com a anterior, é colocar os limites cronológicos em momentos de atividade geológica mínima, ou em hiatos no registro geológico conhecido;
- 4 - Nenhuma imprecisão deverá ser acoplada ao valor selecionado para um limite cronológico. Isto pode ser válido quando nos referimos à idade de uma rocha ou evento (por ex. ± 100 Ma) mas é inadequado e desnecessário num esquema geocronométrico de tempo;
- 5 - A base para a seleção de unidades cronológicas é o registro composto do Pré - Cambriano da Terra, e elas deverão refletir aquela história. Todavia, seria ingenuidade assumir que o conhecimento atual sobre o Pré - Cambriano é outra coisa que não fragmentário. Na formulação de definições de unidades de tempo, deve-se ter o máximo cuidado em não dar muita ênfase em conceitos atualmente na moda. As definições deverão ser baseadas nas evidências (isotópicas, paleontológicas, estratigráficas ou paleomagnéticas) das idades cronométricas, não importando quão características sejam as rochas (ex. tilito) ou quão persuasivos os argumentos teóricos para um posicionamento particular no tempo;

6 - Nenhum sistema de subdivisão do tempo geológico será adequado para todas as partes do mundo. Todavia, como demonstrado pela adoção mundial da escala para o Fanerozóico, a falta de um bom ajuste ao registro local não é algo tão crítico e o uso daquela escala e sua nomenclatura persistem, mesmo que a concordância seja mínima. Pode-se, então, concluir que esquemas para a subdivisão do tempo geológico, tanto para o Fanerozóico, como para o Pré - Cambriano, devem ser considerados mais como convenções, do que como expressões de uma verdade científica imutável.

PROPOSIÇÃO

Tomando como base as colocações acima discutidas, e as sugestões anteriormente formuladas para o nosso país, torna-se possível a elaboração de uma proposta mais homogênea, para a subdivisão do tempo Pré - Cambriano no Brasil. Ela é semelhante àquela proposta pela Subcomissão Internacional, e as justificativas geológicas serão apresentadas durante a discussão das características de cada eon e respectivas eras. As principais diferenças residem nas idades propostas para os limites entre o Proterozóico I (A) e (B); Proterozóico I e II; e Proterozóico II (E) e (F), as quais são mais compatíveis com o atual quadro geológico - geocronológico, disponível para o nosso território.

EON	ERA	PERÍODO	
FANEROZÓICO			
P R O T E R O Z Ó I C O	570 Ma	(H)	
	PROTEROZÓICO III	700 Ma (?)	
	900 Ma	(G)	
	PROTEROZÓICO II	1100 Ma	(F)
		1400 Ma	(E)
	PROTEROZÓICO I	1700 Ma	(D)
		1800 Ma	(C)
		2200 Ma	(B)
2500 Ma	(A)		
ARQUEANO			

Os períodos poderão ser designados, informalmente, de A, o mais antigo, e H, o mais novo, em conformidade com as últimas sugestões da Subcomissão Internacional de Estratigrafia Pré - Cambriana. Passaremos, agora, à discussão das principais feições que caracterizam as diferentes unidades cronológicas, acima propostas, no território brasileiro.

ARQUEANO

Com o avanço dos estudos geológicos e geocronológicos no território brasileiro, diversas áreas arqueanas têm sido identificadas

no país. Nos cratons pré-brasilianos e em maciços medianos de faixas de dobramentos de idade proterozóica, associações litológicas características do Arqueano, têm sido identificadas. Algumas delas foram estudadas geocronologicamente, tendo havido confirmação de sua idade arqueana, esses terrenos são de dois tipos principais: os de alto grau metamórfico e as associações de granitos e cinturões de rochas verdes (greenstone belts). As situações conhecidas a mais tempo, situam-se no Craton do São Francisco, especialmente na Bahia e Minas Gerais.

A área clássica, do Craton do São Francisco, é o Quadrilátero Ferrífero, situado na extremidade sul daquela entidade geotectônica. Nessa região, sobre um embasamento gnaissico-migmatítico, localmente incluindo rochas de fácies granulítico, repousa uma seqüência de rochas metavulcânicas e metasedimentares, de fácies predominantemente xisto-verde, que constituem o Supergrupo Rio das Velhas. Algumas das rochas metavulcânicas apresentam composição komatiítica e textura "spinifex", típicas de cinturões de rochas verdes. As rochas metasedimentares são de origem detrítica (filitos, quartzitos, etc.) ou química (formações ferríferas, carbonatos, metasilexítos, etc.). Importantes mineralizações auríferas cortam essas rochas na região de Nova Lima.

Determinações geocronológicas, disponíveis desde a década dos 70, corroboradas por estudos mais recentes, têm indicado idades de até 3000 Ma para o embasamento da extremidade sul do Craton do São Francisco, entre Barbacena e Formiga (HERZ, 1970, TEIXEIRA, 1982, 1985). Rochas metasedimentares e intrusivas básicas do Supergrupo Rio das Velhas, também forneceram idades arqueanas (cêrca de 2700 Ma). THORPE et al. (1984), mostraram a presença de idades arqueanas em galenas associadas às mineralizações de ouro encaixadas no Grupo Nova Lima.

Nas regiões nordeste e leste de Minas Gerais, os estudos geocronológicos têm indicado um embasamento Arqueano, remobilizado no Transamazônico e Brasileiro (LITWINSKI, 1985; DELHAL e DEMAIFFE 1985; SIGA Jr., 1986). Nessas regiões, ocorrem complexos gnaissico - migmatíticos, com faixas de rochas granulíticas.

As idades mais antigas do Craton do São Francisco, foram obtidas no Estado da Bahia (MASCARENHAS e SA, 1982). O Tonalito Boa Vista forneceu uma isócrona Rb-Sr de 3433 ± 61 Ma. Idades superiores a 3000 Ma foram obtidas para as regiões de Mutuípe, Ipiaú, Contendas - Mirante, Sete Voltas, Lagoa do Morro, Anagé, Largo, Morro Novo, Santa Rosa, Aracatu, Brumado, Vitória da Conquista e Rio Capim. Nas regiões de Jequié, Manoel Vitorino, Lajes, Jitaúna, oeste de Ipiaú, vale do rio Paramirim, Santa Isabel, Guanambi, Boa Nova, Dario Meira, Firmino Alves, Itapetinga, Bonarda, Urandi e vale do rio Curaçá, diversas isócronas Rb-Sr indicam idades entre 2800 e 2600 Ma, que caracterizam o evento Jequié, definido por CORDANI (1973), cujo final poderia marcar a transição Arqueano - Proterozóico no Brasil. Nas regiões citadas, ocorrem rochas migmatito-gnaissicas com núcleos granulíticos, similares aos terrenos de alto grau de outras áreas arqueanas. Um problema ainda em aberto, é o da idade dos cinturões de rochas verdes da Bahia, onde os efeitos do evento Transamazônico alteraram os sistemas isotópicos usados em geocronologia.

Na porção brasileira do Craton Amazônico, o Arqueano está claramente representado na parte sudeste, na região da Serra dos Carajás. Determinações geocronológicas para o embasamento, indicaram idades de até 3200 Ma (AMARAL, 1974). Isócronas Rb-Sr, tanto para o embasamento, como para as vulcânicas das seqüências Carajás, têm fornecido idades ao redor dos 2700 Ma, mas com indícios de efeitos do Transamazônico. Este evento desenvolve-se mais caracteristicamente a norte da Serra dos Carajás, e reflexos do mesmo deram origem a granitos circunscritos (Carajás, Serra da Seringa, etc.) e homogeneização dos sistemas K-Ar

nas regiões mais estáveis a sul. Sequências tipo cinturões de rochas verdes (Carajás, Andorinhas, Gradaús e Inajá) ocorrem nessa região, mas a única razoavelmente datada até o momento é aquela da Serra dos Carajás (GIBBS et al., 1986; WIRTH et al., 1986).

Na porção nordeste do Craton Amazônico, no Amapá e áreas vizinhas do Pará, ocorrem situações muito semelhantes àquelas da região da Serra dos Carajás. Todavia, os estudos geocronológicos têm se mostrado impotentes para vencer os efeitos do evento Transamazônico. Entretanto, MONTALVAO e TASSINARI (1984) apresentam isócrona Rb/Sr de referência, para enderbitos e charnockitos das regiões de Cobra e Coatá, no Amapá, que indica idade em torno dos 2600 Ma. Na região entre a borda da bacia sedimentar do Amazonas e o Território de Roraima, algumas determinações geocronológicas têm indicado idades arqueanas (rio Anauá e Suíte Tapuruquara). Como discutiremos adiante, os efeitos combinados dos eventos de reativação tectônica, Transamazônico, Paraense, Madeirense e Rondoniense, dificultaram, até o momento, a obtenção de idades arqueanas para o restante do Craton, muito embora existam indícios para as mesmas.

Os equivalentes do evento Jequié, na porção norte do Craton Amazônico (Escudo das Guianas), são os eventos Guianense, definido por Boris Choubert, e Aroense, definido por Cecília Martin. O primeiro, é marcado por magmatismo granítico na Guiana Francesa, enquanto que ao segundo, associam-se tectonismo, metamorfismo e intensa granitização, na região do rio Aro, na Venezuela.

No Maciço Mediano Goiano, HASUI et al. (1981), TASSINARI et al. (1981) e MONTALVAO (1985), mostram a presença de rochas arqueanas (complexos migmatito-gnaissicos, intrusivas básico-ultrabásicas e cinturões de rochas verdes), através de estudos geológicos e geocronológicos. Muitas das idades obtidas, mostram os efeitos dos eventos Transamazônico, Uruaquano e Brasileiro, que prejudicam as determinações geocronológicas.

Diversos maciços medianos do Sistema de Dobramentos Nordeste (Rio Piranhas, Caicó e Tróia), datados com maior detalhe, forneceram idades arqueanas (PESSOA, 1976; BRITO NEVES, 1983 e PESSOA et al., 1986).

Situação semelhante tem sido observada no Sistema de Dobramentos Sudeste, onde as regiões de Ibirama, Cedro, Corupá e Luís Alves, em Santa Catarina, e o Complexo de Itatins, em São Paulo, forneceram idades superiores a 2500 Ma (KAUL et al., 1982).

PROTEROZÓICO

Ao término dos eventos acima discutidos, consolidaram-se as primeiras plataformas do continente. Um ponto a ser esclarecido, é o da extensão e possíveis limites dessas plataformas. Os dados geológicos disponíveis até o momento, indicam que os eventos posteriores desenvolveram-se, predominantemente, em condições ensiálicas. A presença de maciços antigos na Faixa Andina, sugere que, ao início do Proterozóico, a América do Sul teria uma extensão próxima à atual, com a possível exceção do extremo sul do continente (Patagônia e Andes Meridionais).

Na América do Sul, o Proterozóico I é caracterizado por intensa plataformização, ou consolidação e soldagem das plataformas desenvolvidas no Arqueano. O principal evento responsável por isso, foi o Transamazônico, cujo nome foi proposto por HURLEY et al. (1967). Muito embora SNELLING e Mc CONNELL (1966) tenham proposto anteriormente o nome Akwaiano para esse evento, o Transamazônico foi consagrado pelo uso.

O intervalo entre 2500 e 2200 Ma é pobre em informações geológicas, muito embora diversas determinações geocronológicas isoladas, tenham resultado em valores dentro daquele intervalo. Na maior parte dos casos, a interpretação mais freqüente é a de interferências do evento Transamazônico em rochas arqueanas.

O evento de reativação tectônica Transamazônico (2000+200Ma), é caracterizado por reorganização estrutural e petrológica de rochas pré-existentes. Até o momento, são desconhecidas em nosso país seqüências metasedimentares formadas nesse evento. Durante seus estágios finais, na parte central do Escudo das Guianas, desenvolveu-se extenso vulcanismo de caráter ácido a intermediário, denominado Dalbana no Surinam, Kuyuwini e Iwokrama na Guyana, Cuchivero, Supamo e Pakaraima na Venezuela e Iricomé no Brasil. As determinações geocronológicas disponíveis até o momento, distribuem-se no intervalo 1900-1800 Ma. O intervalo 1800-1700 Ma é marcado por plutonismo predominantemente granítico, tanto no Escudo das Guianas, como na porção amazônica do Escudo Brasil - Central.

A base do Proterozóico II é marcada por proeminente discordância entre o embasamento mais antigo e seqüências vulcânicas e sedimentares pouco deformadas e não metamorfozadas, além de intrusões graníticas e básicas nas regiões anteriormente estabilizadas. O limite 1700 Ma marca o início do evento de reativação Paraense, definido pelo autor (AMARAL, 1974), marcado pela efusão de rochas vulcânicas ácidas a intermediárias, em toda a porção central do Craton. Ao vulcanismo, segue-se a deposição de espessas seqüências de rochas sedimentares detríticas, que constituem as Formações Acari, Prosperança e Gorotire, e os Grupos Beneficente e Roraima. Este último, apresenta intercalações de tufos vulcânicos junto à base, datados entre 1600 e 1700 Ma (GAUDETTE e OLSZEWSKI, 1985). Os estágios finais do Paraense, são marcados pela intrusão de corpos básicos e alcalinos, nas rochas sedimentares e no seu embasamento, datados entre 1550 e 1450 Ma (AMARAL, 1974; TEIXEIRA, 1978 e IWANUCH, 1981).

SCHOBENHAUS et al. (1984) preferem usar o termo Parguazense para se referirem ao evento acima descrito. Entretanto, como definido por MARTIN BELLIZZIA (1972), refere-se apenas à intrusão do granito El Parguaza, hoje datado entre 1352 e 1550 Ma (GAUDETTE e OLSZEWSKI Jr., 1985 e BARRIOS et al., 1985), sem a associação com vulcânicas, sedimentação e magmatismo, do evento Paraense. Outro problema que deve ser mencionado é o do Grupo. Supergrupo ou Complexo Uatumã, o qual no entender de geólogos do Projeto RadamBrasil englobaria todo o magmatismo e sedimentação no intervalo 1800 - 1400 Ma.

Eventos similares, são registrados no Craton do São Francisco onde, na base dos Grupos Espinhaço e Chapada Diamantina, ocorrem vulcânicas ácidas datadas entre 1700 e 1600 Ma, seguidas por sedimentação detrítica e magmatismo básico (BRITO NEVES et al. 1980 e Mc REATH et al., 1981). No Maciço Mediano Goiano, algumas intrusões graníticas (Serra da Mesa, Serra Branca, Serra Dourada e outros) forneceram idades próximas ao início do evento Paraense (REIS NETO, 1983).

O intervalo 1400 a 1100 Ma, do Proterozóico II, é marcado, no Craton Amazônico, pelo desenvolvimento do evento Madeirense (AMARAL, 1974), cujas características são similares àquelas do Transamazônico, com o plutonismo ácido e básico nas áreas estáveis adjacentes, particularmente aquelas afetadas pelo evento Paraense (granitos "jóvens" da bacia do Xingu e outros). O embasamento da porção oeste do Craton, foi intensamente retrabalhado por esse evento (TEIXEIRA e TASSINARI, 1984). Na região São Lourenço - Caripunas, ocorreu a intrusão de granitos rapakivi, datados entre 1270 e 1180 Ma (BETTENCOURT e KAEDEL, 1984). Esse intervalo, no Surinam, é marcado pelo episódio metamór-

fico Nickerie (PRIEM et al., 1971), manifestado pela homogeneização isotópica do sistema K/Ar em micas, no período 1200 + 100 Ma. Na Guayana, BARRON (1969) reconheceu um evento de milonitização que também perturbou o sistema K/Ar em micas, ao qual denominou K'Mudku, datado em cerca de 1200 Ma. MARTIN-BELLIZZIA (1972) define, na Venezuela, um evento termo-tectônico, datado entre 1300 e 850 Ma (incluindo o granito El Parguaza), ao qual denominou Orinoquense. Na Bolívia, junto à fronteira com o Brasil, desenvolveram-se os ciclos San Ignacio (1400-1280 Ma) e Sunsas (1280- 950 Ma) de LITHERLAND et al. (1986).

No intervalo 1550-1000 Ma, desenvolveu-se em Goiás e regiões vizinhas, o ciclo Uruaçuano de ALMEIDA (1967). Este evento é marcado pela sedimentação de espessas seqüências de rochas sedimentares predominantemente detríticas e sua posterior deformação e metamorfismo, acompanhado de magmatismo básico a ultrabásico.

No Craton do São Francisco, o intervalo 1400-1100 Ma é marcado pelo metamorfismo dos Grupos Espinhaço e Chapada Diamantina e magmatismo básico e ácido (BRITO NEVES et al., 1980).

O intervalo 1100-900 Ma, do Proterozóico II, é marcado, no Craton Amazônico, pelo desenvolvimento do evento de reativação Rondoniense (AMARAL, 1974), caracterizado pela formação de estruturas aulacogênicas (Pacaás - Novos, Uopione, Caiabís, etc.) preenchidas por vulcanismo basáltico e rochas detríticas, estas no topo. Os horsts vizinhos foram afetados por magmatismo ácido, que originou grande parte dos granitos estaníferos da região e vulcânicas associadas.

O Proterozóico III tem como sua principal feição, o desenvolvimento do evento Brasileiro, que afetou todo o território brasileiro a sudeste da linha que une Cuiabá a Belém. Em várias partes, esse evento tem características de reativação dinâmica e termal de rochas pré-existentes. Em outras (Faixa Brasília e Sistemas de Dobramentos Nordeste e Sudeste), ele tem características de processos do tipo geossinclinal, desenvolvidos em condições ensiálicas, com sedimentação, deformação, metamorfismo, magmatismo e formação de bacias molássicas. O início do Brasileiro ainda não foi datado adequadamente, mas admite-se um valor entre 800 e 700 Ma para o mesmo. O seu final ocorreu já no Fanerozóico, próximo ao limite entre o Cambriano e Ordoviciano (cerca de 500 Ma). O intervalo 700-570 Ma, no Craton do São Francisco, é marcado pela deposição do Grupo Bambuí, que repousa discordantemente sobre sedimentos glaciogênicos da Formação Jequitai e Grupo Macaúbas (depositados entre 1000 e 700 Ma).

CONCLUSÕES

A proposição de subdivisão do tempo Pré - Cambriano, no Brasil, apresentada neste trabalho, difere daquela proposta pela Subcomissão Internacional nos limites entre o Proterozóico I (A) e (B); Proterozóico I e II; e Proterozóico II (E) e (F). No primeiro caso, utilizamo-nos dos dados geocronológicos disponíveis para o início do evento de reativação Transamazônico, datado em 2200 Ma. No segundo caso, utilizamos as idades máximas, disponíveis para a profunda discordância que separa o embasamento das coberturas vulcano-sedimentares, tanto no Craton Amazônico (evento Paraense), como no Craton do São Francisco (Grupos Espinhaço e Chapada Diamantina). No terceiro caso, baseamo-nos nas idades disponíveis para o início do evento Rondoniense no Craton Amazônico, final do Uruaçuano em Goiás e final do metamorfismo que afetou o Grupo Chapada Diamantina no Craton do São Francisco. Muito embora os valores sugeridos para esses limites sejam distintos daqueles propostos pela Subcomissão Internacional, eles se adaptam melhor ao atual conhecimento geológico e geocronológico disponível para o Brasil.

Mais ainda, no trabalho de PLUMB e JAMES (1986) é dada pouca importância às subdivisões do Pré - Cambriano adotadas na Eurásia, especialmente China e URSS. Nesta última, encontram-se as unidades proterozóicas melhor definidas estratigraficamente em todo o mundo, o Rifeano e Vendiano, que contam com estratotipos e zoneamento bioestratigráfico. Os limites adotados para essas unidades são notavelmente coincidentes com aqueles ora propostos para o Brasil, como já discutimos no Guia brasileiro. Por outro lado, o trabalho daqueles autores, dá excessiva importância às subdivisões adotadas ou propostas para a Austrália e América do Norte, onde os mesmos trabalham.

Assim sendo, somos de opinião que não deveremos nos ater passivamente a uma subdivisão essencialmente cronológica, que não atende adequadamente as características de evolução geológica e geotectônica do nosso território, obrigando-nos a segmentar unidades ou eventos bem definidos, em discordância ao recomendado pela própria Subcomissão Internacional. Concordamos que tanto o conhecimento geológico como geocronológico do nosso território não é completo, mas o mesmo acontece em grande parte dos demais continentes.

Esperamos, com o presente trabalho, ter reaberto as discussões sobre este importante problema. Todas as críticas e sugestões serão bem recebidas e organizadas para comporem contribuição a ser enviada à Subcomissão de Estratigrafia Pré - Cambriana da IUGS.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M de - 1967 - Evolução tectônica do Centro - Oeste brasileiro no Proterozóico Superior. Acad.bras.Ciên. Anais 40 (supl.):285-295.
- ALMEIDA, F.F.M. de - 1969 - Divisão crono-estratigráfica do Pré - Cambriano da Plataforma Brasileira. SBG XXIII Congr. Bras.Geol. Resumos das Comunicações : 57, Salvador.
- ALMEIDA, F.F.M.de - 1971 - Geochronological Division of the Precambrian of South America. Rev.Bras.Geoc.1 (1):13-21.
- ALMEIDA, F.F.M.de - 1978 - Chronotectonic Boundaries for Precambrian Time Divisions in South America. An.Acad.brasil.Ciên. 50(4): 527-535.
- ALMEIDA, F.F.M.de e Hasui, Y. - 1984 - Introdução. In: F.F.M.de Almeida e Y.Hasui (Eds.) "O Pré - Cambriano do Brasil":1-5. Ed.Edgard Blücher, São Paulo.
- AMARAL, G. - 1974 - Geologia Pré - Cambriana da Região Amazônica. IGUSP Tese de Livre - Docência, 212 pp.
- AMARAL, G. - 1984 - Províncias Tapajós e Rio Branco. In: F.F.M.de Almeida e Y.Hasui(Eds.) "O Pré - Cambriano do Brasil" : 6-35. Ed. Edgard Blücher, São Paulo.
- BARRIOS, F.; Rivas, G.; Cordani, U.G. e Kawashita, K. - 1985 - Geocronologia del Territorio Federal Amazonas. I Symp.Amzonico Memoria: 22-31.
- BARRON, C.N. - 1969 - Notes on the stratigraphy of Guyana. Geol. Survey of Guyana. Records 6 :II-1 a II-28.
- BESANG, C.; Eberle, W.G.; Lahner, L.; Lenz, H.; Mollat, H.; Müller, P. e Paulsen, S. - 1977 - Radiometrische Alterbestimmungen an Gesteinen

- BETTENCOURT, J.S. e Kaedel, M. - 1984 - Reconhecimento dos granitos rapakivi (sensu stricto) da região do rio Caripunas, Rondônia. MME-DNPM. II Symp. Amazonico. Anais: 271-285.
- BRITO NEVES, B.B. de; Cordani, U.G. e Torquato, J.R.F. - 1980 - Evolução geocronológica do Estado da Bahia. Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. SME- CBPM. (3):1-101.
- BRITO NEVES, B.B. de - 1983 - O Mapa Geológico do Nordeste Oriental, Escala 1/1.000.000. IGUSP. Tese de Livre Docência, 177pp.
- CASSEDANNE, J.P. e Duthou, J.L. - 1981 - Étude par la méthode des isotopes du plomb d'un filon B.P.G.: Le Sobrado de la Mine de Boquirá (Etat de Bahia - Brésil). An. Acad. brasil. Ciênc. 53 (3):505-512.
- CORDANI, U.G. - 1973 - Evolução geológica Pré - Cambriana da faixa costeira do Brasil, entre Salvador e Vitória. IGUSP. Tese de Livre Docência, 98 pp.
- DELHAL, J. e Demaiffe, D. - 1985 - U - Pb Archean geochronology of the São Francisco Craton (Eastern Brazil). Rev. Bras. Geoc. 15 (1):55-60.
- GAUDETTE, H.E. e Olszewski Jr., W.J. - 1985 - Geochronology of the basement rocks, Amazonas Territory, Venezuela and the tectonic evolution of the western Guyana Shield. Geol. en Mijnbouw 64 (2):131-143.
- GIBBS, A.K.; Wirth, K.R.; Hirata, W.K. e Olszewski Jr., W.J. - 1986 - Age and composition of the Grão - Pará Group volcanics, Serra dos Carajás. Rev. Bras. Geoc. 16(2):201-211.
- HASUI, Y.; Abreu, F.A.M. de; Costa, J.B.S. e Silva, J.M.R. - 1981 - A Faixa de Dobramentos Araguaia - Estado de Conhecimento. SBG-CO. I Simp. Geol. do Centro Oeste. Atas:177-195.
- HERZ, N. - 1970 - Gnaissic and Igneous Rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. USGS Prof. Paper 641-B, 58 pp.
- HURLEY, P.M.; Almeida, F.F.M. de; Melcher, G.C.; Cordani, U.G.; Rand, J.R.; Kawashita, K.; Vandoros, P.; Pinson Jr, W.H. e Fairbairn, H.W. - 1967 - Test of continental drift by comparison of radiometric ages. Science 157 :495-500.
- IWANUCH, W. - 1981 - Geologia da região do Domo do Sucunduri. IGUSP Diss. Mestrado, 149 pp.
- KAUL, P.F.T. e Teixeira, W. - 1982 - Archean and Early Proterozoic complexes of Santa Catarina, Paraná and São Paulo States, South - Southeastern Brazil. An outline of their geological evolution. Rev. Bras. Geoc. 12(1-3):172-182.
- LITHERLAND, M.; Annells, R.N.; Appleton, J.D.; Berrangé, J.P.; Bloomfield, K.; Burton, C.C.J.; Darbyshire, D.P.F.; Fletcher, C.J.N.; Hawkins, M.P.; Klinck, B.A.; Llanos, A.; Mitchell, W.I.; O' Connor, E.A.; Pitfield, P.E.J.; Power, G. e Webb, B.C. - 1986 - The Geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian Shield. British Geological Survey. Overseas Memoir (9): 153 pp.

- LITWINSKI, N. - 1985 - Evolução tectono-termal da região nordeste de Minas Gerais e sul da Bahia. IGUSP. Tese de Doutorado, 207 pp.
- MARTIN-BELLIZIA, C. - 1972 - Paleotectónica del Escudo de Guayana. Min. Minas. Hidroc.-Div. Geol. IX Conf. Geol. Interguianas. Memoria: 251-305.
- MASCARENHAS, J.F. e Sá, J.H.S. - 1982 - Geological and metallogenic patterns in the Archean and Early Proterozoic of Bahia State, Eastern Brazil. Rev. Bras. Geoc. 12(1-3): 193-214.
- Mc REATH, I.; Jardim de Sá, E.F. e Fryer, B.J. - 1981 - As vulcânicas ácidas Proterozóicas da região da Bacia do rio Paramirim, Bahia. Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. (4): 121-134. SME-CBPM.
- MONTALVAO, R.M.G. de e Tassinari, C.C.G. - 1984 - Geocronologia Pré-Cambriana do Território Federal do Amapá (Brasil). MME-DNPM. II Symp. Amazonico. Anais : 53-57.
- MONTALVAO, R.M.G. de - 1985 - Evolução geotectônica dos terrenos granitóide-greenstone belts de Crixás, Guarinos, Pilar de Goiás e Hidrolina (Goiás). IGUSP. Tese de Doutorado. 372 pp.
- PESSOA, D.A.R. - 1976 - Estudo geocronológico das rochas policíclicas do Complexo São Vicente nos anticlinórios de Caicó e Florânia - RN. IGUSP. Diss. Mestrado. 53 pp.
- PESSOA, R.R.; Brito Neves, B.B. de; Kawashita, K.; Pessoa, D.A.R. e Fuck, R.A. - 1986 - Contribuição ao estudo da evolução geocronológica do Maciço de Tróia - CE. SBG-NE- XII Simp. Geol. Nordeste. Atas: 75-93.
- PETRI, S.; Coimbra, A.M.; Amaral, G.; Ojeda y Ojeda, H.; Fúlfaro, V.J. e Ponçano, W.L. - 1986 - Código Brasileiro de Nomenclatura Estratigráfica. Rev. Bras. Geoc. 16(4): 372-376.
- PETRI, S.; Coimbra, A.M.; Amaral, G. e Ponçano, W.L. - 1986 - Guia de Nomenclatura Estratigráfica. Rev. Bras. Geoc. 16(4): 376-415.
- PLUMB, K.A. e James, H.L. - 1986 - Subdivision of Precambrian Time. Recommendations and suggestions by the Subcommittee on Precambrian Stratigraphy. Prec. Res. 32: 65-92.
- PLUMB, K.A. e Gee, R.D. - 1987 - Nomenclature for the Proterozoic - Recent actions by the Subcommittee on Precambrian Stratigraphy. Precambrian Research 36: 185-187.
- REIS NETO, J.M. - 1983 - Evolução geotectônica da Bacia do Alto Tocantins, Goiás. IGUSP. Diss. Mestrado. 98 pp.
- SCHOBENHAUS, C.; Campos, D.A.; Derze, G.R. e Asmus, H.E. - 1984 - Geologia do Brasil. MME-DNPM, 501 pp., Brasília.
- SIGA Jr., O. - 1986 - A evolução geotectônica da porção nordeste de Minas Gerais, com base em interpretações geocronológicas. IGUSP. Diss. Mestrado. 140 pp.
- SNELLING, N.J. e Mc Connell, R.B. - 1969 - The geochronology of Guyana. Geol. en Mijnbouw 48: 201-213.

- TASSINARI, C.C.G.; Siga Jr., O. e Teixeira, W. - 1981 - Panorama geocronológico do Centro - Oeste brasileiro: Soluções, problemáticas e sugestões. SBG-CO.I Simp.Geol.Centro - Oeste. Atas: 93-116.
- TASSINARI, C.C.G.; Hirata, W.K. e Kawashita, K. - 1982 - Geologic Evolution of the Serra dos Carajás, Pará, Brazil. Rev. Bras. Geoc. 12(1-3): 263-267.
- TEIXEIRA, W. - 1978 - Significação tectônica do magmatismo anorogênico Pré - Cambriano básico e alcalino na região amazônica. SBG. XXX Congr.Bras.Geol. Anais, 1:491-505.
- TEIXEIRA, W. - 1982 - Geochronology of the Southern part of the São Francisco Craton. Rev. Bras. Geoc. 12(1-3):268-277.
- TEIXEIRA, W. e Tassinari, C.C.G. - 1984 - Caracterização geocronológica da Província Rondoniana e suas implicações geotectônicas. MME DNPM. II Symp. Amaz. Anais: 87-102.
- TEIXEIRA, W. - 1985 - A evolução tectônica da porção meridional do Craton do São Francisco, com base em interpretações geocronológicas. IGUSP. Tese de Doutorado, 207 pp.
- THORPE, R. I.; Cumming, G.L. e Krstic, D. - 1984 - Lead isotope evidence regarding the age of gold deposits in the Nova Lima District, Minas Gerais, Brazil. Rev. Bras. Geoc. 14(3):147-152.
- VINOGRADOV, A.P. e Tugarinov, A.I. - 1968 - Geochronological scale of the Precambrian. XXIII Int. Geol. Congr., Proc. 6 : 205-222.
- WIRTH, K.R.; Gibbs, A.K. e Olszewski Jr., W.J. - 1986 - U - Pb ages of zircons from the Grão - Pará Group and Serra dos Carajás Granite, Pará, Brazil. Rev. Bras. Geoc. 16(2): 195-200.