

APROVADA NOVA ESCALA DE TEMPO PARA O PRÉ-CAMBRIANO

REINHARDT A. FUCK*

INTRODUÇÃO Em sua última reunião, realizada entre 15 e 18 de abril de 1991, em Edinburg, Escócia, a Subcomissão de Estratigrafia do Pré-Cambriano (SPS)** tomou oficialmente conhecimento de que o Comitê Executivo da International Union of Geological Sciences (IUGS) havia aprovado a nova escala de tempo geológico por ela elaborada para o Pré-Cambriano.

Essa aprovação coroa o trabalho, de mais de duas décadas, desenvolvido pela SPS para formalizar uma proposta de divisão e nomenclatura para o tempo geológico que antecede a base do Cambriano. Ao longo desse período, os progressos alcançados em numerosas reuniões, debates e consultas foram regularmente divulgados, culminando na extensa revisão de Plumb & James (1986), que incluiu uma proposta preliminar de divisão para o tempo pré-cambriano. Os comentários e debates suscitados por essa proposta foram analisados em reunião da SPS, realizada em setembro de 1988, em Tianjin, China, a qual chegou a uma recomendação final.

A subdivisão então estabelecida foi ratificada por votação postal pelos membros da Subcomissão, tendo as recomendações resultantes da reunião de Tianjin sido aprovadas por ampla maioria. Submetida à Comissão Internacional de Estratigrafia (ICS), à qual está vinculada a Subcomissão, a proposta foi incluída em uma série de votações postais, e todas as moções foram aprovadas pelos membros da ICS, com número de votos bem superior à maioria de 60% requerida pelas disposições estatutárias. Antes dessas votações, a proposta foi incluída na Carta Estratigráfica Global, publicada em *Episodes*, a revista da IUGS (Cowie & Basset 1989, Cowie *et al* 1989). Em seguida, o assunto foi submetido à consideração da IUGS, cujo Comitê Executivo ratificou formalmente a nova escala de tempo do Pré-Cambriano no início de 1990.

DEFINIÇÃO A definição formal e a nomenclatura das subdivisões do Pré-Cambriano, aprovadas e recomendadas pela IUGS (Plumb 1991) são apresentadas na tabela 1.

Conforme ilustrado na tabela 1, a escala de tempo do Pré-Cambriano é dividida **cronometricamente**, com os limites de tempo **selecionados** deforma a englobar ou delimitar os principais ciclos de sedimentação, orogénia e magmatismo; os limites são **definidos** em anos, sem referência específica a quaisquer corpos de rocha.

Por escassez de dados, no presente estágio não é definida uma base para o Pré-Cambriano. O seu topo é localizado na base do Cambriano, devendo o limite ser determinado pelo Grupo de Trabalho sobre o Limite Cambriano-Pré-Cambriano, da Subcomissão de Estratigrafia do Cambriano, requerendo a ICS e a SPS que o limite selecionado seja passível de datação isotópica.

O Pré-Cambriano é dividido nos éons ARQUEANO e PROTEROZÓICO, cujo limite se situa em 2.500 Ma; o topo do Proterozóico (topo do Pré-Cambriano) se situa na base do Cambriano.

O Éon Proterozóico é subdividido em três eras, denominadas, da mais antiga para a mais jovem, e em conformidade com a nomenclatura do Fanerozóico, PALEOPROTEROZÓICO, MESOPROTEROZÓICO e NEOPROTEROZÓICO,

Tabela 1 - Subdivisão do Pré-Cambriano
Table 1 - Subdivision of Precambrian

ÉON	ERA	PERÍODO
PROTEROZÓICO	(Base do Cambriano)	
	NEOPROTEROZÓICO	Neoproterozóico III — 650 Ma —
		Criogeniano — 850 Ma —
		Toniano
	MESOPROTEROZÓICO	— 1000 Ma —
		Esteniano — 1200 Ma —
		Ectasiano — 1400 Ma —
		Calimiano
	PALEOPROTEROZÓICO	— 1600 Ma —
		Estateriano — 1800 Ma —
Orosiriano — 2050 Ma —		
Riaciano — 2300 Ma —		
Sideriano		
ARQUEANO	— 2500 Ma —	

com limites colocados em 2.500, 1.600 e 1.000 Ma e base do Cambriano.

O Paleoproterozóico é dividido em quatro períodos, denominados, do mais antigo para o mais jovem, SIDERIANO, RIACIANO, OROSIRIANO e ESTATERIANO, com limites em 2.500, 2.300, 2.050, 1.800 e 1.600 Ma.

O Mesoproterozóico é dividido em três períodos, denominados, do mais antigo para o mais jovem, CALIMIANO, ECTASIANO e ESTENIANO, com limites em 1.600, 1.400, 1.200 e 1.000 Ma.

O Neoproterozóico é dividido em três períodos. Os dois mais antigos, com limite de 850 Ma entre eles, são denominados, respectivamente, de TONIANO E CRIOGENIANO. Até que o Grupo de Trabalho sobre o Sistema Terminal do Pré-Cambriano defina e denomine uma nova unidade cronoestratigráfica e um estratótipo no topo do Neoproterozóico, o terceiro período é denominado informalmente de "NEOPROTEROZÓICO III" e, na dependência de determinação acurada de sua idade, o limite com o Criogeniano é provisoriamente colocado em 650 Ma. ICS e SPS enfatizam a necessidade de seleccionar um limite capaz de ser datado isotopicamente.

A divisão do Arqueano fica adiada, na expectativa da obtenção de mais dados no futuro próximo.

DISCUSSÃO Pela definição, fica claro que a escala ratificada pela IUGS é uma subdivisão estritamente cronométrica do tempo pré-cambriano, na qual os limites são definidos

* Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, CEP 70910, Brasília, DF, Brasil

** Membros votantes da SPS: K.A. Plumb, Presidente (Austrália), R.B. Flii.t, Secretário (Austrália), B.J.V. Botha (África do Sul), R.A. Fuck (Brasil), J.E. Harrison (USA), P.F. Hoffman (Canadá), K. Rankama (Finlândia), S.N. Sarkar (Índia), M.A. Semikhatov (URSS), Sun Dazhong (China), R. Trompette (França), E. Welin (Suécia), B.F. Windley (Reino Unido)

simplesmente por idades isotópicas precisas, expressas em anos, sem a indicação de limite de erro e sem referência direta a qualquer corpo de rocha. Unidades de rochas são referidas à escala apenas com base na interpretação ou percepção da sua idade isotópica em relação aos limites definidos. A classificação das rochas na escala de tempo não implica em modelo teórico ou processo geológico. O procedimento tem como passo essencial estabelecer, no campo, o arcabouço estratigráfico (ordem de superposição, correlação de seqüências etc.). A determinação da idade isotópica de rochas apropriadas pode, então, ser usada como calibração para interpretar a idade de todas as rochas da seqüência, o que permitirá classificá-las na escala de tempo recomendada.

A nomenclatura proposta é singular, evitando-se, dessa forma, duplicação ou confusão com qualquer escala ou nomenclatura preexistente. Derivados do grego clássico, os nomes podem ser transcritos para quase todas as línguas com modificações mínimas.

Para a designação dos éons do Pré-Cambriano (Tab.1), foram preservados os tradicionais termos Arqueano e Proterozóico, não obstante a sua derivação original, no sentido de "vida precoce" (Arqueozóico) e "vida primitiva" (Proterozóico), não ser inteiramente apropriada pelo que se conhece dos estudos mais recentes. Esses nomes são largamente aceitos e entranhados na literatura geológica, e foram sempre os preferidos em todas as votações da SPS e nos comentários e sugestões recebidos da comunidade geológica internacional. Ademais disso, vinham sendo empregados para designar unidades de tempo com duração aproximadamente igual a que é recomendada na escala ratificada pela IUGS.

No caso das eras do Proterozóico, a opção foi pelos termos Paleoproterozóico, Mesoproterozóico e Neoproterozóico que, entre outras vantagens, se caracterizam pela simplicidade, pela fácil compreensão por todos os geólogos e por sua analogia com nomes de unidades equivalentes do Fanerozóico.

A nomenclatura selecionada e aprovada para os períodos das várias eras proterozóicas é constituída por nomes conceituais de raiz grega, que refletem mas não definem a história geológica (Tab.1). Os nomes se relacionam com processos geológicos típicos ou comuns no período considerado, mas não são diagnósticos do intervalo de tempo que nomeiam (Plumb & James 1986). Assim, a nomenclatura consiste apenas de rótulos convenientes, não havendo a pretensão de que influenciem decisões quanto à localização de corpos específicos de rochas ou eventos geológicos na escala de tempo. Existe mesmo a expectativa de que as derivações sejam logo esquecidas na rotina do uso continuado, tal como ocorre com as do Fanerozóico.

As denominações selecionadas têm as derivações abaixo: *Criogeniano* (Cryos = gelo, Génesis = nascimento) refere-se à presença de registros de abundantes depósitos glaciais no período;

Toniano (Tonan = extensão) refere-se ao fato de que a cratonização de faixas móveis foi sucedida por expansão adicional de plataformas (por exemplo, Rifeano Superior na União Soviética, Qingbaikou na China);

Esteniano (Stenos = estreito) faz referência a faixas polimetamórficas estreitas, separando as plataformas (por exemplo, Grenville);

Ectaslano (Ectsis = extensão) reporta-se ao fato de que as plataformas continuam a ser componentes proeminentes da maioria dos escudos;

Calimiano (Calymma » cobertura) lembra que as mesmas áreas são caracterizadas por coberturas plataformais expandidas ou por novas plataformas sobre embasamento recém cratonizado (por exemplo, Rifeano);

Estateriano (Statheros - estável) faz referência à estabilização de crátons, com formação de novas plataformas (China, Austrália, Amazônia), ou à cratonização final de faixas de dobramentos (Escudo Báltico, América do Norte);

Orosiriano (Orosira = cadeia de montanhas) refere-se a episódios orogênicos quase universais, presentes em virtualmente todos os continentes;

Riaciano (Rhyax - torrente de lava), período marcado pelo Complexo de Bushveld e outras intrusões acamadadas similares;

Sideriano (Sideros = ferro), o Proterozóico mais antigo é conhecido pela abundância de formações ferríferas bandadas.

A escala de tempo aprovada provê um conjunto flexível de opções de subdivisão do tempo pré-cambriano, de forma análoga ao que se verifica para o Fanerozóico. Assim, pode-se usar as divisões formais (por exemplo, Proterozóico, Mesoproterozóico, Calimiano etc.) com precisão. Alternativamente, divisões informais, como Proterozóico Inferior, Paleoproterozóico Médio, Orosiriano Superior etc., são possibilidades nas situações adequadas. Afora isso, a idade precisa de um corpo de rocha pode ser expressa pela idade isotópica medida, caso disponível, de maneira semelhante ao que se faz com a utilização de zona bioestratigráfica (ou unidade menor) precisa para rochas do Fanerozóico.

Tendo em vista que o Grupo de Trabalho sobre o Sistema Pré-Cambriano Terminal deve, em breve, estabelecer uma unidade cronoestratigráfica, a SPS considerou desnecessária a formalização de uma unidade cronométrica de idade similar. Por essa razão, é recomendada a denominação informal de Neoproterozóico III, com limite inferior provisório em 650 Ma, até que sejam definidos os estratótipos de limite pelo referido grupo de trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COWIE, J.W. & BASSET, M.G. 1989. Global Stratigraphic Chart. Episodes, 12(2).(Suplem.).
- COWIE, J.W.; ZIEGLER, W.; REMANE, J. 1989. Stratigraphic Commission accelerates progress, 1984 to 1989. Episodes, 12(2):79-83.
- PLUMB, K.A. 1991. New Precambrian time-scale. Episodes, 14(2):139-140.
- PLUMB, K.A. & JAMES, H.L. 1986. Subdivision of Precambrian time: recommendations and suggestions by the Subcommittee on Precambrian Stratigraphy. Precambrian Rés., 32:65-92.

MANUSCRITO NB005

Recebido e aceito em 15 de maio de 1991