

O PROTEROZÓICO MÉDIO NO BRASIL: ENSAIO DO CONHECIMENTO E SEUS PROBLEMAS

BENJAMIM B. BRITO NEVES*

ABSTRACT THE MIDDLE PROTEROZOIC OF BRAZIL: AN OVERVIEW ON THE KNOWLEDGE AND PROBLEMS. There is great heterogeneity in both, amount and quality of geological information concerning the Mid-Proterozoic of South America. Any synthesis has to emphasize in first place the exuberance of occurrences and outcropping of sedimentary and volcano-sedimentary assemblages, as well as the importance of the anorogenic plutonism which have privileged some portions of the Mid-Proterozoic supercontinents. These large landmasses have occurred either in the northern (Pre-Brasiliano or Amazonian domain) and the central-eastern (S. Francisco-Paramirim) part of the South American continent. In this last case, the previous supercontinent is now completely surrounded by Brasiliano fold belts. The Mid-Proterozoic fold belts are only well-preserved in the interior of those supercontinents, which have worked out during the Late Proterozoic as cratonic areas and foreland for the Brasiliano belts. Most of the other Mid-Proterozoic fold belts were completely reworked during the subsequent Brasiliano Cycle. On the other hand, there are some Brasiliano fold belts in which the sedimentary and volcano-sedimentary processes have begun since different phases (1.7-1.0 Ga) of Mid-Proterozoic times.

Keywords: Middle Proterozoic, volcano-sedimentary assemblages, Espinhaço, Sunsas, Brasiliano.

RESUMO Há uma grande heterogeneidade em qualidade e quantidade acerca das informações geológicas do Proterozóico Médio da América do Sul. Qualquer síntese deverá enfatizar primeiro a exuberância das ocorrências e exposições litoestruturais vulcânicas e sedimentares, assim como a importância de plutonismo anorogênico que privilegiaram algumas porções de supercontinentes então existentes. Estas grandes massas sílicas estariam presentes no norte (Domínio Pré-Brasiliano) e na parte centro-leste (São Francisco - Paramirim) do continente sul-americano. Neste último caso, o supercontinente está agora completamente circundado de faixas móveis brasilianas. As faixas móveis mesoproterozóicas estão somente bem preservadas no interior destes supercontinentes, os quais funcionaram no Proterozóico Superior como áreas cratônicas e antepaíses para as faixas do Brasiliano. A maioria das outras faixas móveis do Proterozóico Médio foi completamente reestruturada durante o Ciclo Brasiliano. Por seu turno, em alguns casos, há faixas brasilianas cujos processos de assoreamento sedimentar e vulcano-sedimentar começaram durante diferentes fases dos tempos mesoproterozóicos.

Palavras-chaves: Proterozóico Médio, assembléias vulcano-sedimentares, Espinhaço, Sunsas, Brasiliano.

INTRODUÇÃO O pretensioso título que distingue este artigo foi de obediência apenas aos requisitos dos organizadores, como *invited paper*. Não é dessabida do autor a complexidade multidisciplinar do tema, de difícil harmonia numa síntese nos dias de hoje.

De fato, a messe é grande, tendo o confronto de problemas reais e potenciais de um lado e a parcimônia dos dados geológicos e geocronológicos de outro. Se o título é pretencioso, o autor conhece suas inúmeras limitações como acompanhador frequente do tema e seus desdobramentos.

Invertendo a ordem normal da metodologia expositiva, ficam os problemas mais transparentes e a abordagem introdutória mais simples.

Em primeiro lugar, do ponto de vista da geologia básica, há uma grande heterogeneidade na informação - de quantidade, nível e qualidade - usual num país continente, com extensas áreas sob a égide de escalas de reconhecimento. Acrescente-se a isto certas peculiaridades da evolução pré-cambriana da América do Sul, onde raramente é possível separar com clareza e segurança as eras do Proterozóico (Médio e Superior), dos pontos de vista lito e cronoestratigráfico. É onde, sabidamente, a evolução pré-cambriana alcança de fato uma centena de milhões de anos do Paleozóico Inferior (formalmente definido). Em termos de dados geocronológicos, chegamos à década de 90 com pouco menos de 25.000 determinações - com distribuição muito irregular em unidades litológicas e/ou tectônicas - consoante métodos de baixo poder de resolução. O contraste é gritante entre a demanda existente e o atendimento de apenas dois laboratórios para todo o continente. Ademais, sempre persistiu certa defasagem entre o concurso da geocronologia e os trabalhos de levantamento geológico.

A estas vertentes reais - e inescapáveis - do problema adereçam pormenores de ordem conceitual e terminológica, tais como sobre unidades estratigráficas (tempo geológico, terminologia formal e informal), ciclos tectônicos e outros, como a correlação do conhecimento em escalas indevidas.

Ensejados os problemas mestres, reconhecidas nossas limitações, é possível discriminar dois aspectos importantes nesta síntese do Proterozóico no Brasil.

a. Extensas regiões foram cratonizadas ao final do Proterozóico Inferior (Ciclo Transamazônico), em todo Gondwana Ocidental. O registro do Proterozóico Médio é exuberante nestes amplos domínios geocráticos (Pangea II, Windley 1984) na forma de coberturas sedimentares e vulcano-sedimentares e de atividade vulcano-plutônica anorogênica. Ao longo desta era, foram acrescidas a estas amplas massas sílicas algumas faixas móveis, de discriminação exequível apenas em escala de reconhecimento.

Este é o quadro observado por todo noroeste do país, o chamado Domínio Pré-Brasiliano, e apenas em parte do centro-leste brasileiro (parte do Cráton de São Francisco).

b. Por toda região central e oriental do Brasil (Domínio Brasiliano), o entrelace das histórias evolutivas do Proterozóico Médio e Superior é notório, e de discriminação difícil. As construções orogênicas mesoproterozóicas (e de algumas coberturas) são de individualização problemática.

Em verdade, todas as construções litoestruturais pós-transamazônicas (e algumas do próprio Transamazônico) neste domínio foram estruturadas ou reestruturadas pelo vigor e extensividade do Ciclo Brasiliano, capaz de obliterar consideravelmente os registros tectogênicos de ciclos prévios. As estruturas brasilianas se impuseram às estruturas precedentes (até do

* Departamento de Geologia Geral, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 20899, CEP 01498-970, São Paulo, SP, Brasil

Arqueano, em alguns casos) e - em certos casos - parecem constituir o registro tectogênico exclusivo sobre supracrustais depositadas remotamente, em diferentes estágios do Proterozóico.

O reconhecimento de dois domínios distintos (Pré-Brasiliiano ou Amazônico e Brasiliiano, ao longo de todo o restante) é passo inicial para equacionamento dos vários problemas inicialmente colocados. E, reiterando as assertivas iniciais, o acervo de questões a serem respondidas suplanta amplamente o acervo modesto de dados e argumentos até então coligidos.

As faixas móveis do Proterozóico Médio estão preservadas (ou apenas parcialmente modificadas) no contexto destas massas sílicas extensas do Domínio Pré-Brasiliiano, na Amazônia, e, em menor expressão, no centro leste do Brasil (no Cráton de São Francisco), como relicário poupado dentro do Domínio Brasiliiano.

Além de exibirem hoje menor expressão territorial, a grande maioria das faixas móveis - de diversos tipos - desta era sofreu regeneração no ciclo sobreposto (Ciclo Brasiliiano), resgatando-se o termo regeneração na plenitude da expressão original de Hans Stille. Em outras palavras, no Domínio Brasiliiano, ao longo de toda região central e oriental do continente, discriminar construções orogênicas exclusivas do Proterozóico Médio é uma tarefa muito difícil.

○ PROTEROZÓICO MÉDIO A designação de Proterozóico Médio é aqui preferida sem restrição à conotação de Mesoproterozóico do ICS/IUGS, (1989). Apenas o limite inferior de 1.600 Ma proposto por aquela comissão é inviável de utilização no Brasil, pelos dados disponíveis (início entre 1900-1750 Ma, Brito Neves *et al.* 1990).

O Proterozóico Médio de todo o mundo é caracterizado pela supremacia dos processos tectono-magmáticos intracratônicos ou intraplacas, com desenvolvimento amplo de províncias sedimentares e vulcano-sedimentares, incluindo o vulcano-plutonismo anorogênico. Estes processos estão ligados a causas endógenas, sublitosféricas, em parte, e, em parte, a processos de interação às margens das extensas placas continentais então existentes. Antigamente, em linguagem fixista, tais processos eram contabilizados em termos de "ativação tectônica" (autônoma/endógena e reflexa/evolução de faixas móveis nas proximidades).

Os processos orogênicos, ou seja, formadores de expressivas faixas de dobramentos, teriam tido papel secundário ou, pelo menos, de importância e extensão minimizados em relação às atividades intraplacas. Resultado imediato dessa vigência de regimes tectônicos é a falta de marcos cronológicos vigorosos, regionais e interregionais de rápida referência, o que sempre dificultou a subdivisão desta era, no Brasil e alhures.

No território sul-americano, a expressão destes eventos evolutivos tem registros excelentes, principalmente no Domínio Pré-Brasiliiano, dignos de serem referenciados mundialmente. Sem favor algum, a região Amazônica, malgrado a floresta tropical, é a mais extensa vitrine do mundo, superando os blocos canadense e báltico, para o estudo e compreensão desses fenômenos do Proterozóico Médio.

COBERTURAS CRATOGÊNICAS E MAGMATISMO ASSOCIADO

Extensas massas continentais foram formadas ao final do Ciclo Transamazônico, na passagem do Proterozóico Inferior ao Médio, consubstanciando regimes geocráticos (Pangea II) de longa duração. No Brasil, dos registros destas grandes massas continentais, destacam-se as da região amazônica como melhor preservadas, vindo em segundo lugar o centro-leste brasileiro (noção de "Cráton do Paramirim de Almeida ou próximo dela), em grande parte comprometida na evolução tectônica subsequente.

Os quadros I e II procuram sintetizar a cronogeologia desses processos, condensando dados bibliográficos da última

década. A análise pormenorizada desses registros litoestruturais é dispensável nesta oportunidade, face à extensa bibliografia disponível e os propósitos de síntese aqui abraçados. Deve apenas ser realçada a heterogeneidade de nível de conhecimento entre a área amazônica (pequena escala, em geral) e a outra, do centro leste (estudos litoestratigráficos em escala de detalhe, de sistema deposicionais).

Nas Províncias Tapajós e Rio Branco, é preciso ponderar o nível do conhecimento, de pequena escala, as peculiaridades nas formas de exposição (vales, clareiras de selva, platôs) e tipo de levantamento geológico predominante (sensoriamento remoto) em região de hiléia. De um ponto a outro, ocorrem cerca de 2.000 km de unidades vulcano-sedimentares e sedimentares de cobertura e plutonismo associado, em diferentes pulsos, de forma não-extensiva. A falta de amarras lito e cronoestratigráficas é freqüente e o acervo geocronológico disponível apenas cerca o problema de longe. É preciso encarar esta situação de forma realista e pragmática e dar tempo ao tempo, posto que falta muito investimento em pesquisa para melhor equacionamento dos problemas expostos, mormente estratigrafia *s.l.*

O quadro I reconhece estes problemas e esta demanda por dados, e é modesto em pretensões, tentando esquematizar os processos de evolução crustal mesoproterozóica, a saber:

- a. considerando a parcimônia de dados geocronológicos e estratigráficos da região, como um todo;
- b. considerando as possíveis relações (ações/reações) destes eventos do interior das massas continentais com aqueles em processo nas zonas de interação de placas próximas ou adjacentes.

Deve ficar bem claro que este equacionamento é provisório, como trégua ou patamar de refolgo, anteposto aos próximos e indispensáveis passos de investigação científica.

No quadro II, são retomadas as classificações estratigráficas usuais da Chapada Diamantina e do Espinhaço (vide Uhlein, 1991, por exemplo). É preciso acrescentar que o progresso feito no estudo dos sistemas deposicionais, na Bahia e em Minas Gerais não tem sido acompanhado adequadamente pelas correntes da lito e cronoestratigrafia e da geocronologia.

Nesse domínio, o início dos processos, como consequência da cratonização desencadeada pelo Ciclo Transamazônico - em torno de 1.800/1.700 Ma - carece de melhor definição, tanto na Bahia como em Minas Gerais, mas em ambos de certo. Para os passos e estágios evolutivos destas coberturas e da faixa móvel a elas associada (o Espinhaço), os dados geocronológicos são ainda tímidos ou inexistentes. O fecho do desenvolvimento em torno de 1.100 - 950 Ma, geralmente indicado, baseia-se em série de dados escassos e/ou indiretos, longe da precisão desejável.

Considerando-se as características dos depósitos predominantes, ausência de horizontes-guia interregionais etc. e a extensão longitudinal (certamente mais de 1.200 km), não se deve esperar um quadro litoestratigráfico livre. A geocronologia tem papel importante a desempenhar no rastreamento longitudinal dessas unidades e na correlação temporal dos pacotes, e estes dados são escassos e pouco precisos por toda a região.

A extensão dessas coberturas, no Proterozóico Médio, sobre a mesma massa continental (ou próximas) para oeste (Araí, Natividade, entre outros nomes litoestratigráficos possíveis), para leste (Grupo Miaba) e norte (sob Riacho do Pontal hoje) é hipótese viável, aventada em diversas oportunidades. Estas coberturas podem estar demarcando a extensão das massas sílicas mesoproterozóicas, em parte sobrepostas ou envolvidas no desenvolvimento subsequente das faixas móveis de consolidação no Brasiliiano. Este é um fascinante campo de investigação que ainda está praticamente em aberto.

FAIXAS MÓVEIS DO PROTEROZÓICO MÉDIO Num primeira e incontida instância de análise, foi asseverado que as faixas móveis tiveram papel secundário na cena geotectônica desta era. É preciso acrescentar outras observações,

Quadro I – O Proterozóico Médio nas províncias Rio Branco-Tapajós
 Chart I – The Middle Proterozoic in the Rio Branco and Tapajós Provinces

		IDADES (Ga)
<p>CADEIA ANDINA</p> <p>COBERTURAS FANEROZÓICAS</p>		0.5 – 0.8
<p>OROGENIA BRASILIANA</p> <p>FAIXA DE DOBRAMENTOS PARAGUAI-TUCUVACA</p>	<p>VULCANISMO E PLUTONISMO MÁFICO E ULTRAMÁFICO</p> <p>PROTEROZÓICO SUPERIOR/CAMBIANO, RIFTE ABORTADO</p>	> 0.9 – 0.5
<p>OROGENIA SUNSAS (1280-950 Ma)</p> <p>FAIXAS DE DOBRAMENTOS SUNSAS/AGUAPEI</p>	<p>COBERTURAS CRATOGÊNICAS, GRANITOS ANOROGÊNICOS, ANORTOSITOS (AGUAPEI, GUAJARA, P. NOVOS)</p>	1.3 – 0.9
<p>OROGENIA S. IGNÁCIO (1.400-1.280 Ma)</p>	<p>COBERTURAS CRATOGÊNICAS = TIPOS DE ORTO E PARA PLATAFORMA</p>	1.5 – 1.3
<p>PLACA AMAZÔNICA OCIDENTAL (L. Maneche)</p> <p>OROGENIA RIO NEGRO</p> <p>FAIXA RIO NEGRO - JURUENA</p>	<p>MUTUM-PARANÁ/ACARI-PROSPERANÇA/CUBENCRAQUEM/ TIPO "A"</p> <p>PLACA AMAZÔNICA CENTRAL</p> <p>BACIAS DE ANTEPAÍIS - BENEFICENTE</p> <p>GRANITÓIDES ANOROGÊNICOS</p> <p>GRANITOS RAPAKIVIE</p> <p>VULCANISMO ASSOCIADO</p>	1.75 – 1.55
?	PLUTONISMO E VULCANISMO MÁFICO - PEDRA PRETA / SURETAMA	1.8 – 1.75
?	SEQÜÊNCIAS ORTOPLATAFORMAIS - ROKAIMA E GOROTIRE	
?	VULCANISMO E PLUTONISMO ASSOCIADOS UATUMÁ (EVENTOS IMPACTOGÊNICOS Eo-PROTEROZÓICO)	1.9 – 1.8
?	PLUTONISMO TARDI A PÓS-TECTÔNICO	
?	DOS BLOCOS XINGÚ E PAKARAIMA	2.2 – 1.9
?	GRANITOS, GRANODIORITOS	2.7 → 2.1
?	SEQÜÊNCIAS SUPRACRUSTAIS VULCANO-SEDIMENTARES (TIPO BARAMA-MAZARUMI, SALOBO, ETC.)	
<p>PROTOLITOS ARQUEANOS</p> <p>PROTOLITOS ARQUEANOS: T.A.G. E T.R.G.</p>		> 2.7/2.6-3.5

Quadro II – O Proterozóico Médio e Superior do Centro-Leste: Espinhaço e Chapada Diamantina
 Chart II – The Middle and Upper Proterozoic of the Eastern Central Brazil: Espinhaço and Chapada Diamantina

ESPINHAÇO CENTRAL E MERIDIONAL (FAIXA ARAGUAÍ)		BAHIA CENTRAL	
SUPERGRUPO SÃO FRANCISCO		SUPERGRUPO S. FRANCISCO	
GRUPO MACAUBAS/SALINAS		1.050 Ma - Rb/Sr em RT	
SEQ. SUPERIOR (GRUPO CONSELHEIRO MATA)		? GRUPO CHAPADA DIAMANTINA	
		F.MORRO DO CHAPÉU F.CABOCLO 1.300 Ma - Rb/Sr em RT 1.350 Ma - Estromatolito F.TOMBADOR >1.200 Ma	
SEQ. MÉDIA - F.GALHO DO MIGUEL		GRUPO PARAGUAÇU	
F. SOPA - BRUMADINHO		1.400 Ma - Mineralizações de U	
SEQ. INFERIOR		1.500 Ma	
F. S. JOÃO CHAPADA (1.711 ± 8 Ma) VULC. RIACHO SECO		(> 1.366 ± 31 Ma) GRUPO DOS REMÉDIOS (≈ 1.770 Ma) 1.725 Ma	
FONTE: UHLEIN (1991)		FONTE: ALMEIDA & HASUI (1984) E VÁRIOS OUTROS	

tendo em vista que houve forte componente geocronológica em todas as assunções.

Na verdade, poucas foram as faixas móveis - edifícios tectogênicos e/ou orogênicos, e mesmo coberturas cratogênicas do pós-Transamazônico - que permaneceram indenes às magnitude e abrangência do Ciclo Brasileiro, ao largo e logo após o Proterozóico Superior.

Nominalmente, podem ser apontadas algumas faixas móveis com história tectono-magmática exclusiva do Proterozóico Médio, na Amazônia, e, sob precauções maiores, uma no centro leste brasileiro (Espinhaço Baiano).

Muitas faixas móveis do Brasil, do Proterozóico Médio e inclusive Inferior (vide Quadrilátero Ferrífero e adjacências), experimentaram a mobilidade avassaladora, puramente termal ou tectônica dos processos brasileiros. Estes processos tiveram caráter global, continental (Gondwana Ocidental como um todo), com um epílogo multicollisional e de extrusão tectônica significativos, que poupou relativamente poucas áreas. As faixas mesoproterozóicas poupadas, circunstancialmente, mantinham linhas estruturais diagonais àquelas do Brasileiro.

De uma forma ou de outra, com alguns dados geocronológicos (entre 1.750 e 950 Ma) ou com alguns outros dados litoestratigráficos relativamente seguros, algumas unidades mesoproterozóicas têm sido apontadas como parte da meso ou supra-estrutura dos sistemas brasileiros. Isso é válido para a maioria dos sistemas ditos brasileiros, deixando em aberto duas vertentes de possibilidades: (i) faixas móveis mais antigas regeneradas/retomadas; (ii) processos sedimentares e vulcano-sedimentares dos sistemas brasileiros remontando ao Proterozóico Médio.

AS FAIXAS MÓVEIS DO PROTEROZÓICO DA AMAZÔNIA Para estas faixas móveis, há sínteses relativamente recentes do Projeto IGCP 204, Tassinari *et al.* (1987) e de Teixeira *et al.* (1989) e ainda de Litherland *et al.* (1986) (parte brasileiro-boliviana), este com mapa geológico de integração 1:1.000.000, os quais dão idéia muito boa do estágio atual de conhecimento.

Nenhuma dessas faixas é conhecida na plenitude desejada, pelas razões já expostas (condições geográficas, mapas de pequena escala na maioria, floresta tropical, investimentos in-

Quadro IIIA – Cinturão Perimazônico

Quadro IIIA – Cinturão Perimazônico

<p>ÁFRICA OCIDENTAL</p>	<p>SISTEMA BASSARIDES/ROKELIDES Principais Fases Orogênicas</p>	<p>1.110/700 Ma, Pós-Ebureano - (vários métodos) - 650 Ma, 575-550 Ma, 350-275 Ma</p>	<p>Lecorché <i>et al.</i> (1989)</p>
	<p>SISTEMA/RAMO ARAGUAIA Supergrupo Baixo-Araguaia</p> <p>" " "</p> <p>" " "</p> <p>" " "</p> <p>" " "</p>	<p>Proterozóico Médio</p> <p>Pós - 1.800 Ma - (Rb/Sr em R.T.)</p> <p>Pós - 1.774±31 - (Rb/Sr em R.T.)</p> <p>Pós - 1.600 Ma - (Evolução Regional)</p> <p>Pós - 1.400 Ma - (Rb/Sr em RT, outros)</p>	<p>Hasui <i>et al.</i> (1984)</p> <p>Dall'Agnol <i>et al.</i> (1988)</p> <p>Lafon <i>et al.</i> (1990)</p> <p>Souza <i>et al.</i> (1989)</p> <p>Iwanuch (1991)</p>
<p>PROVÍNCIA TOCANTINS, OCIDENTAL</p>	<p>SISTEMA/RAMO PARAGUAI (Brasil/Bolívia)</p> <hr/> <p>Grupos Boqui, Murcielago e Tucavaca</p> <hr/> <p>Grupo Aguapeí Grupo Sunsas e Vibosi</p> <hr/> <p>Supergrupo S. Ignácio</p> <hr/> <p>Grupo Alto Paraguai</p> <hr/> <p>Unidades Araras/Guia/Corumbá</p> <hr/> <p>Unidades Puga/Bauxi/Cuiabá/ B. Jardim</p> <hr/> <p>SISTEMA/ZONA ALTO ARAGUAIA (Piranhas/Caiapós) Ortognaisses e metavulcânicas</p>	<p>-----500 Ma-----</p> <p>> 600 Ma</p> <p>-----900 Ma-----</p> <p>> 1.000 Ma (1.280-950 Ma)</p> <p>-----1.200 Ma-----</p> <p>> 1.300 Ma (> 1.400-1.280 Ma) (Diversos métodos)</p> <p>-----500 Ma-----</p> <p>Cambriano Inferior ou < 547 Ma Vendiano Superior</p> <hr/> <p>Edicariano 650-570 Ma</p> <hr/> <p>Varangiano 670-630 Ma (Diversos métodos e dados)</p> <hr/> <p>930/764 Ma; > 590 Ma</p>	<p>Litherland <i>et al.</i> (1986)</p> <p>e</p> <p>Litherland <i>et al.</i> (1989)</p> <p>Alvarenga (1990)</p> <p>Pimentel <i>et al.</i> (1991)</p>

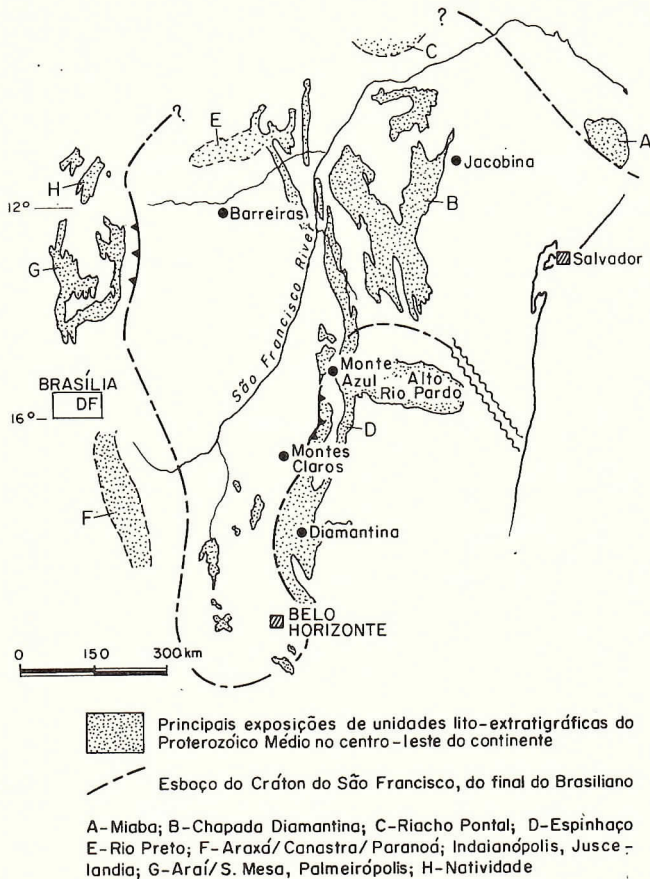


Figura 1 – Esquema das ocorrências de unidades do Proterozóico Médio no Centro-Leste do Continente. Modificado e adaptado de diversas fontes citadas nas Referências Bibliográficas

Figure 1 – Sketch-map of the Middle Proterozoic rock-units of the eastern central continent. Modified and adapted from several sources, as mentioned in the references

suficientes etc.). Mas aqueles são trabalhos importantes na identificação de segmentos crustais decisivamente pós-transamazônicos e pré-brasilianos, e como parcela essencial de uma grande massa continental (da Bolívia ao Pará), de comportamento coerente e rígido ao longo do Proterozóico Superior e Eo-Paleozóico. Massa essa para onde convergiram as vergências do anel de colisões peri-amazônico, imposto pela colagem Brasiliana no Proterozóico Superior.

As conexões litoestratigráficas, estruturais e geocronológicas deste vasto domínio pré-Brasiliano têm encontrado similares nos Blocos Laurentia e Báltica, hoje situados no hemisfério norte.

A FAIXA RIO NEGRO-JURUENA A Faixa Rio Negro-Juruena tem sido colocada por Tassinari (1981) e vários seguidores como produto de coalescência de arcos magmáticos do Proterozóico Médio, a partir de um modelo de convergência convencional entre duas placas nesta área, com subducção. Os dados isotópicos admitem esta linha de raciocínio, tendo em vista a notável acreção de material crustal juvenil, da Venezuela ao Paraguai, ao longo desta faixa NNW-SSE da porção centro-ocidental da Amazônia, no intervalo conspícuo de 1,75 - 1,55 Ga.

Dall’Agnol *et al.* (1987) fizeram preciosa análise sobre os dados petrológicos e geocronológicos dessa faixa (mais precisamente do Rio Negro), com extensão à Venezuela e Colômbia, destacando o agrupamento de titanita-anfibólio granitos e

gnaiesses-granitos com duas micas, anfibolitos e metabásicas. Esses autores mostraram que há limitações para se estabelecer desde já o *tectonic setting* dessa faixa, que é realmente individualizado das áreas adjacentes, e que o modelo de colisão continental se ajustaria melhor aos dados coligidos até o presente.

A disposição NNW-SSE desta ampla faixa é flagrantemente diagonal a das estruturas brasilianas (Sistema Paraguai-Araguaita), que não foi suficiente para remobilizá-la.

O limite ocidental desta faixa (área de Rondônia) apresenta problemas pela falta de informações adequadas e muitas interpretações geotectônicas apressadas. Trata-se de área complexa, retratando eventos reflexos das orogêneses mais ocidentais, com algumas exposições de embasamento (Transamazônico e pré-Transamazônico) e cujo conhecimento deixa muito a desejar.

A FAIXA SAN IGNÁCIO (>1.400-1.280 Ma) No embasamento da Faixa Sunsas-Aguapeí, foram identificadas rochas e estruturas cuja evolução foi colocada como da Orogenia San

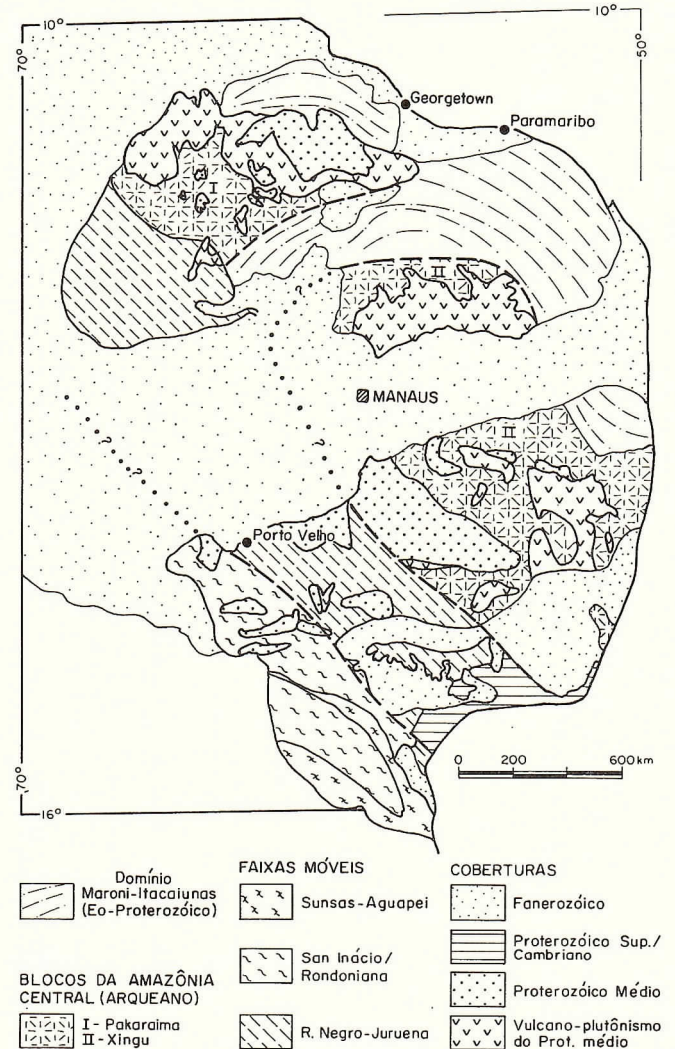


Figura 2 – Esboço da Geologia da Amazônia - Domínio Pré-Brasiliano. Ênfase para as unidades do Proterozóico Médio. Modificados de Cordani & Brito Neves (1982) e Tassinari *et al.* (1987)

Figure 2 – Sketch-map of the Amazônia geology-Pre-Brasiliano Comain. Middle Proterozoic rock assemblages are emphasized. Modified of Cordani and Brito Neves (1982) and Tassinari *et al.* (1987)

Quadro IIIB – Cinturão Perifranciscano Ocidental e Sul Ocidental

Quadro IIIB – Western and South-Western Perifranciscan belts

OCIDENTAL E SUL OCIDENTAL	SISTEMA BRASÍLIA	SISTEMA BRASÍLIA Grupo Bambuí Grupo Paranoá	~~~~~ 650/500 Ma 1000-700 Ma ~~~~~ 1.100 Ma	Marini <i>et al.</i> (1984)	
		Grupo S. Mesa Araí Grupo Araxá-Canastra	1.700-1.200/1.100 Ma (Diversos Dados)		
		"Maciço Canabrava" Corpo Satélite de Canabrava	> 1.890±60 Ma = (isócrona Sm/Nd) > 1.088±18 Ma = (isócrona Sm/Nd)	Fuji (1989)	
		Granulitos Félsicos de Barro Alto Seqüência Juscelândia	> 1.266±17 1.330±67 (médio grau) (isócrona Rb/Sr em RT)	Fuck <i>et al.</i> (1988)	
		Grupo Bambuí	1.000-500 Ma (Rifeano Superior/Vendiano)		
		Grupos Paranoá/E Grupos Trafas/Ibiá Grupos B/Canastra	> 1.600-1.000 Ma (Rifeano Inferior a Médio)	Braun <i>et al.</i> (1989)	
	Grupos Arraias/Araxá	1.600 Ma (Pré-Rifeano) (Diversos Dados)			
	CINTURÃO PERIFRANCISCANO	SISTEMA RIO GRANDE	SISTEMA RIO GRANDE Grupo Andrelândia (Granito Gnaisse Taguar)	> 1.397±8 Ma < 1.900-1.800 Ma (Idade embasamento)	Vasconcellos (1988)
			Pegmatito/Granito	670-640 Ma ~~~~~	
			Grupos S. João Del Rey e Andrelândia	> 1.300-1.100 Ma < 1.900 Ma ~~~~~	Heilbron <i>et al.</i> (1989) (Dados Rb/SR, K/Ar e Sm/Nd)
			Embasamento	2.200-1.900 Ma	
			Ciclo Tectônico do Proterozóico Superior	560-500 Ma Nappismo 590 Ma granitos diversos 650 Ma granitos 930-800 Ma Mangeritos ~~~~~	Campos Neto (1991)
Ciclo Tectônico Proterozóico Médio Metassedimentar e metavulcanosedimentar			1.150-950 Ma 1.400 Ma 1.900 Ma ~~~~~		
Embasamento			Arqueano - Proterozóico Inferior		
Eleutério, Pouso Alegre, etc.	E.T.T. Brasileiro 650-450 Ma E.T.T. Uruçuano 1.400-1.000 Ma ~~~~~ 1.600 Ma? ~~~~~	Ribeiro <i>et al.</i> (1990)			
C.D. Andrelândia ~~~~~ C.D. Carandaí ~~~~~ C.D. Lenheiro ~~~~~ C.D. Tiradentes ~~~~~ Ortognaisses ~~~~~	E.T.T. Transamasônico > 2.100-1.800 Ma				
Embasamento	> 1.900 Ma Arqueano-Proterozóico Inferior				

Ignácio, portanto envolvendo história deposicional, metamorfismo, eventos intrusivos e consolidação, com certo grau de confiança (Litherland *et al.* 1989).

A história sedimentar e magmática (diversos tipos de granitóides, complexos ígneos máficos, intrusivas menores e básicas) é intrincada e remonta aos primórdios do Mesoproterozóico. Os eventos finais, em torno de 1.280 - 1.300 Ma, são bem marcados por eventos tectônicos (falhas, juntas), metamórficos (retrogressão, contatos) e, principalmente, por eventos ígneos graníticos (vários granitos pós-cinemáticos e, ainda, pelo Complexo Alcalino de El Trigre, 1.286 + 46 Ma). Estes eventos pré-datam a evolução da Faixa Sunsas-Aguapeí, que adentra claramente o território brasileiro (Litherland *et al.* 1986).

O reconhecimento direto do Ciclo San Ignácio no lado brasileiro é problemático, mas esperável, na zona lindeira com Rio Negro-Juruena. Nos maciços pré-cambrianos andinos (El Garzon) e no bloco norte-americano (Grenville), devem estar os equivalentes deste processo orogenético, cujo modelo está para ser devidamente esquadrihado.

A FAIXA SUNSAS-AGUAPEÍ (Ciclo Orogênico Sunsás-1.280-960 Ma) O Ciclo Orogênico Sunsás está relativamente bem definido na zona Brasil-Bolívia, compreendendo a erosão de rochas precedentes (San Ignácio e outros), a deposição dos Grupos Sunsas, Aguapeí, Vibosi e similares (com várias secções colunares bem conhecidas, de conglomerados, rochas pelíticas e semipelíticas e areníticas). E o estágio orogênico acompanhado de rochas ígneas básicas e fases graníticas incluindo pegmatitos. Varias regiões serranas, do norte (Serrania Huanchaca), no centro (São Vicente, Aguapeí, Cagado) e sul (Santo Corazón), dispõem de estudos estratigráficos de bom nível, estudo de paleocorrentes etc., mostrando a evolução concreta dos estágios pré-orogênicos. Partes desta seqüência ainda se dispõem com estratos pouco deformados, coberturas quasi-cratônicas (sobre o chamado "Cráton Paraguá").

A Orogenia Sunsás é acompanhada de importantes fases ígneas granitóides, migmatização, pegmatitos e doleritos. O Complexo Ígneo Rincon del Tigre (intrusão máfico ultramáfica acamadada datada de 993 + 139 Ma) ocorre intrudindo rochas dos Grupos Sunsas e Vibosi. Estas rochas ígneas permitem amarrar o ciclo orogênico de forma relativamente segura (quase uma centena de determinações geocronológicas K/Ar), entre 1.280 e 960 Ma. Consideram-se os dados do Rincon del Tigre e intrusões ácidas menores nos estágios finais da Orogenia Sunsas.

O Grupo Sunsas tem sido correlacionado com os Grupos Aguapeí e Pacaás Novos (quasi-cratônicos). As demais correlações estratigráficas e de cunho orogenético devem ser vistas com ressalvas.

O ESPINHAÇO Neste trabalho, o Espinhaço da Bahia (e a Chapada Diamantina) é considerado construção tectônica de Ciclos de Mesoproterozóico, do tipo aulacogênico ou afim, com poucas modificações a acrescentar.

Embora falte uma série das características esperadas para uma faixa móvel do tipo convencional (assembléias litológicas, polaridade, etc.), são considerados como válidos os modelos precedentes de Jardim de Sá (1976), Costa & Inda (1982) e Souza *et al.* (1986), em suas linhas e limitações gerais.

As feições impactogênicas dos sistemas brasileiros, a sul (Araçuaí-Rio Pardo) e a norte (Rio Preto-Riacho do Pontal), podem não ter sido suficientemente enfatizadas, mas sempre estiveram implícitas em várias análises e regionalizações anteriores.

As propostas recentes - de várias frentes - de evolução neoproterozóica para o Espinhaço e a Chapada devem ser reexaminadas. Preexistem várias informações geológicas de deformação pré-brasilianas (ou no máximo, de Brasileiro muito precoce)

em vários segmentos da Chapada (Serra da Babilônia, Serra Azul, Piatã) e do Espinhaço (Boqueirão, Estreito etc), com estruturação norte-sul, e diferente do *imprint* brasileiro (este-oeste) sobreposto.

Em alguns casos, onde há maior clareza de exposição, pode-se apontar e falar em discordância angular e erosiva entre as estruturas do Espinhaço e Chapada (norte-sul) e aquelas do Supergrupo São Francisco (leste-oeste), tipicamente do Brasileiro, especialmente na Bahia.

Os estágios evolutivos (estratigráfico-estruturais) do Espinhaço como um todo, em seqüência, hiatos e lacunas, não são plenamente conhecidos. Há dados geológicos e geocronológicos bastante satisfatórios para o início da evolução (1.750 Ma + Δx) e alguns dados geocronológicos precários para o final da mesma, ainda no Proterozóico Médio (1.350 - 1.100 Ma).

A ausência, até o momento, de estruturas pré-brasilianas no Espinhaço Meridional, não pode colocar ponto final nas assertivas acima. Mesmo porque, a compressão brasileira é intensa no trecho mineiro e paralelizada à borda do Cráton do São Francisco, podendo ter apagado estruturas preexistentes (há algumas evidências nesse sentido), ou ainda podendo ter atingido diretamente coberturas cratônicas mais antigas.

O impacto bipolar do Ciclo Brasileiro é notório por todo o Espinhaço, como o revelam diversos dados geocronológicos e estruturais. Mas isto não o retira das condições de entidade pré-brasiliana aqui defendida. Além disso, a reação de estruturas cratogênicas mais jovens aos eventos colisionais das margens das placas litosféricas é assunto de rotina hoje, com farta documentação no Mesoceno-zóico por toda borda sul da Eurásia.

A PASSAGEM PROTEROZÓICO MÉDIO - PROTEROZÓICO SUPERIOR A observação dos diversos dados geológicos disponíveis e das tabelas de dados geocronológicos anexas mostra a dificuldade de uma separação tácita das eras do Proterozóico Médio e Superior, nos terrenos sul-americanos.

Esta dificuldade, vivida em grande parte de Gondwana Ocidental, não se deve somente à crônica falta de dados geocronológicos, mas também às características inerentes a essa passagem.

Em poucos lugares e faixas móveis é possível distinguir histórias diferentes e próprias para essas eras.

Quando se encontram marcos geocronológicos, mesmo que de precisão limitada, estes indicam condições bastante dia-crônicas (1.400, 1.300, 1.100 e 950 Ma etc.) ou muito delongadas, dificultando marcos geocronométricos inter-regionais.

Estas observações, que advêm de apenas modesta massa crítica de dados, conduzem a que seja inferido importante contingente de herança, dos processos de uma era para outra, na maioria das faixas móveis.

Constatação dessa ordem encontra abrigo na conta moderna dos mobilistas, e não como descritivamente focado na antiga escola fixista. Ou seja, em termos de Meso e Neoproterozóico, os liames de evolução crustal estariam preservados.

Relembrado a vertente liderada por Dewey (1986), um orógeno é sítio de fraqueza importante de litosfera continental e lugar geométrico de preferência para a instalação de desenvolvimentos orogenéticos subseqüentes. Desta feita, dentro de uma explicação mobilista, conciliando a continuidade das forças geodinâmicas com a fraqueza intrínseca dos sítios orogênicos recém-edificados.

O PROTEROZÓICO SUPERIOR E O CICLO BRASILIANO O Proterozóico Superior (Neoproterozóico, do ICS/IUGS, 1989) deve ser concebido como era geológica na dimensão de tempo 1.000 - 570 (540) Ma, prescrita formalmente, ou muito próxima destes limites.

Desta definição formal, que deveria ser de uso corrente, aflora um problema muito comum de tratamento no Brasil.

Quadro III C – Província Borborema

Quadro III C – Borborema province

PROVÍNCIA BORBOREMA (TRANS-SAHARA + OUBANGUIDES + NIGERIANO)	SISTEMA PHARUSIANO/DAHOMÉYANO Faixa Dahomeyano Bacia Alto Volta	1.100-----600 Ma 900/700 ----- 500 Ma (Dados Diversos)	Affaton (1990) Affaton (1990) Affaton (1990) Clauer <i>et al.</i> (1982)
	SISTEMA MÉDIO COREAU Grupo Martinópolis Grupo Ubajara	Proterozóico Médio (?) 1.040---610 Ma (Rb/Sr em RT)	Novais <i>et al.</i> (1979) Novais <i>et al.</i> (1979)
	SISTEMA JAGUARIBEANO "Vulcânica Orós" "Orós Belt"	1.790±23 Ma (U/Pb em zircão) 1.704±29 Ma (Rb/Sr RT) 1.762±174 Ma (Rb/Sr RT)	Van Schmus <i>et al.</i> (inédito) Sá <i>et al.</i> (1988)
	SISTEMA SERIDÓ F. Jucurutú Embasamento Pré-Jucurutu	1.779±33 Ma (U/Pb em zircão) 2.150± Δx (U/Pb em zircão, vários resultados)	Brito Neves <i>et al.</i> (1991) (inédito) Hackspacker <i>et al.</i> (1990)
	Granito G ₂ (Intrusivo no Jucurutu?)	2.120±29 Ma (Rb/Sr RT) 2.090±68 Ma (Rb/Sr RT)	Macedo <i>et al.</i> (1984) e Jardim de Sá <i>et al.</i> (1987)
	SISTEMA PIANCÓ Meta-vulcânicas ácidas de Pias e Manaira (PCh ₂) Gnaisses Vassouras Unidade A ("Complexo Cabroró")	1.117±63 Ma (U/Pb em zircão) 950±7 Ma (Rb/Sr em RT) 960±52Ma (Rb/Sr em RT) 925±8Ma (U/Pb em zircão) 960±45Ma (Rb/Sr em RT)	Brito Neves <i>et al.</i> (1990) Brito Neves <i>et al.</i> (1991) (inédito) Van Schmus <i>et al.</i> (1991) (inédito) Brito Neves <i>et al.</i> (1984)
	SISTEMA RIACHO PONTAL Augen-gnaisse "Afeição" Granito porfirítico Sobrado	968±35 Ma (Rb/Sr em RT) >2.000±107 Ma (Rb/Sr em RT) >1.848±19 Ma (Rb/Sr em RT)	Jardim de Sá <i>et al.</i> (1968) Jardim de Sá <i>et al.</i> (1988) CPRM/DNPM (inédito)
	SISTEMA SERGIPANO Grupo Vaza Barris (F. Olhos d'Água) Grupo Vaza Barris <i>s.l.</i> Grupo Estância	1.000±550 Ma (estromatólitos) (Grupo Stratífera) pós 2.000-1.980Ma >500 Ma	Cassedanne & Silva (1982) Jardim de Sá <i>et al.</i> (1986) Brito Neves <i>et al.</i> (1977)

Quadro IIID – Província Mantiqueira

Quadro IIID – Mantiqueira province

PROVÍNCIA MANTIQUEIRA	DOMÍNIO SETENTRIONAL	SISTEMA ARAÇUAÍ Grupo Espinhaço	1.300-1.100 Ma (dados indiretos) 1.700±Δ x (U/Pb em zircão)	Uhlein (1991) Brito Neves <i>et al.</i> (1979)
		S.G.S. Francisco	1.711±8 Ma (U/Pb em zircão) 1.719±2 Ma (U/Pb em zircão) 906 ±2 Ma	Machado <i>et al.</i> (1989) Machado <i>et al.</i> (1989)
		"Bacia do Rio Pardo" F. Salobro	= F. Bebedouro > 970-900 Ma = S. Grupo Congo Ocidental	Karmann <i>et al.</i> (1989)
		pré-Salobro	= Grupo Espinhaço > 960 Ma = S. Grupo Mayombiano	Boudzounnov (1986)
		Faixa Rio Pardo	1.077-1.011 Ma	Agrella <i>et al.</i> (1989)
	DOMÍNIO CENTRAL	SISTEMA DAMARANO Grupo Nosib (F.Naawport)	850±12 Ma (Rb/Sr em RT) 750±65 Ma (U/Pb em zircão) 728±40 Ma < 950; 750 → 480 Ma (vários) 840-730 Ma < 1.050 Ma	Kroner (1982) Miller & Burger (1983) Stanistreet <i>et al.</i> (1991) Dermott (1988) Bohme <i>et al.</i> (1990)
		SISTEMA S. ROQUE Meta-Vulcânicas intermediária (Fm. Boturuna?) Meta-Vulcânicas básicas	1.790±14 Ma (U/Pb em zircão) 1.650 Ma (K/Ar mineral e RT)	Van Schmus <i>et al.</i> (1986) Tassinari <i>et al.</i> (1989)
		Meta-conglomerados	> 1.200 Ma (Rb/Sr em RT)	Tassinari <i>et al.</i> (1988)
		SISTEMA ITAIACOCA (meta-vulcânicas Abapão) (calcários Itapeva)	1.300±Δ x (Rb/Sr em RT) 1.700-850 Ma (estromatolitos) (Conophyton)	J.M. Reis Neto (inédito) Fairchild (1977)
		SISTEMA APIAÍ Monozonitos e leucogabros Apiá (G. Açungui)	850±85 Ma (Rb/Sr em RT) limite inferior de idade para o Grupo Açungui	Daitx <i>et al.</i> (1990)
		Grupo Açungui (Jazidas tipo Perau e Pannels)	> 1.400 Ma, "Pannels" (Pb/Pb e Sr/Sr) 1.600 Ma, Pereau	Tassinari <i>et al.</i> (1990)
	DOMÍNIO MERIDIONAL DOM FELICIANO/GARIEP	SISTEMA GARIEP F. Stinkfontein	780±10 Ma (U/Pb em zircão) 920±10 Ma (U/Pb em zircão) 911±39 Ma (Rb/Sr em RT)	Allsop <i>et al.</i> (1979)
SISTEMA TIJUCAS Grupo Brusque Grupo Porongos		1.600 Ma (U/Pb em zircão) 1.670 Ma (Nd T _{DM}) 1.400 Ma (U/Pb em zircão)	Basei (1990) Basei (1990) Basei (não-publicado) (1987)	

É muito usual a mistura da unidade de tempo geológico (U.T.G.), formalmente definida com o desenvolvimento do Ciclo Brasileiro, o qual tem início e final diacrônicos de uma faixa a outra.

O problema de aceitar e obedecer o esquema da ICS/IUGS, ou outro qualquer, é formal, de fácil superação, via esclarecimentos e costume de trato. Aliás, das eras prescritas pelo ICS/IUGS, no Proterozóico, esta é que apresenta menos problemas, para uso no Brasil.

A mistura do tratamento indevido, de Proterozóico Superior com o Ciclo Brasileiro, deve ser combatida insistente e drasticamente até sua erradicação.

O CICLO BRASILIANO O Ciclo Brasileiro deve ser entendido como ciclo tectono-magmático na concepção de Plumb & James (1986), falando pelo ICS/IUGS, e sem amarras geocronológicas. Seu início remonta a diferentes intervalos do Proterozóico Médio, em diferentes condições e em diferentes faixas (é pobremente conhecido de fato), e seu final diacrônico atinge localmente o período Ordoviciano.

Na análise das faixas móveis brasileiras, é possível distinguir evoluções diferentes à luz destes conceitos, a saber:

- Faixas Móveis com sedimentação exclusiva do Proterozóico Superior. Tipo Paraguai, Damara, Rio Pardo (?).
- Faixas Móveis com eventos de sedimentação remontando ao Proterozóico Médio. Tipo Tijucas, Sergipano (Míaba - Vaza Barris), Jaguaribe etc.
- Faixas Móveis sobrepostas a uma evolução orogênica pré-terita - de maior ou menor relevância - do Proterozóico Médio. Tipo Brasília (Araxáides), Rio Grande, Apiaí, São Roque (?), Araçuá etc.

Esta é uma discriminação, à base dos dados geológicos e geocronológicos disponíveis e em estado de fluxo, para equacionar por hora os nossos principais problemas. Em todas elas está implícita a dúvida crônica, sobre o início real do Ciclo Brasileiro, que pode ter inclusive caráter quelogênico, abrigo de forma subalterna ciclos e eventos do Proterozóico Médio. Do seu final diacrônico e de sua importância como aglutinador de todo Gondwana Ocidental, não há dúvidas (trata-se de uma colagem, na moderna concepção de Sengör 1990).

O final do Ciclo Brasileiro teve caráter multicollisional, amalgamando extensas massas sílicas (Amazônia, África

Ocidental, Kalahari, Congo-Kasai - São Francisco) e algumas massas menores (Goiás, Pernambuco-Alagoas, Piranhas, Arequipa, Tanzânia etc.), de forma contundente. Neste processo amplo e generalizado de "fusão", foram sendo cerrados diversos tipos de faixas móveis existentes entre estas massas e reativadas faixas mais antigas e coberturas que remontaram no tempo a diversos intervalos do Proterozóico Médio.

A escala destes processos de aglutinação provavelmente não teve precedentes na história dos continentes gondwânicos, suplantando em extensividade e importância a última grande coalisão de massas sílicas, a do Ciclo Transamazônico, no final do Proterozóico Inferior. O final deste processo, de consumação de Pangea III, foi diacrônico nos tempos Cambriano e Ordoviciano, sendo que apenas raramente o período Ordoviciano (como no Alto Amazonas) pode ser considerado parte real da história de cobertura das plataformas fanerozóicas.

Em termos relativos, os processos do final do Brasileiro têm a mesma importância que o Ciclo Hudsoniano teve para o Pré-Cambriano do hemisfério norte. Ou, ainda, importância similar à dos ciclos do Paleozóico na construção do continente eurasiático.

Este caráter abrangente das convergências tardi-brasilianas (colisão e subdução B) repercutiu amplamente no interior das massas sílicas previamente estabelecidas e, principalmente, naquelas faixas móveis recém-cicatrizadas do Proterozóico. Há exemplos concretos de faixas móveis do Proterozóico Inferior quase que totalmente reestruturadas nos processos brasileiros (como o Quadrilátero Ferrífero e mesmo porções do embasamento antigo das plataformas (como no centro-sul da Bahia) que demonstram claras influências tectônicas e termais do Brasileiro.

Os eventos tectônicos tardi-brasilianos - tectônica de extrusão, bacias *pull-apart*, bacias tafrogênicas, indução de dobramento de coberturas, plutonismo alcalino, vulcano-plutonismo ultramáfico - são bastante variados e espalhados nas zonas lineiras das faixas móveis, mas algumas vezes atingindo o remoto interior cratônico.

A trama dos processos brasileiros e pós-brasilianos foi fortemente orientadora dos eventos tectônicos e sedimentares do Fanerozóico, sendo muitos os exemplos apontados de herança tectônica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFFATON, P. 1990. Le Bassin des Volta (Afrique de L'Oeste): une Marge Passive, d'âge Protérozoïque Supérieur, Tectonisée au Panafricain (600 ± 50 Ma). 2v. Paris, ORSTOM. (Collection Études et Thèses).
- ALLSOPP, H.L.; KOSTRLIN, E.O.; BURGER, A.J.; KÖRNER, A.; PALIGN-ZULTZT, H.J. 1979. Rb/Sr and U/Pb geochronology of Late Precambrian - Early Paleozoic igneous activity in the Richtersveld (South Africa) and southern South West Africa. *Trans. Geol. Soc. S. Afr.*, 82:185-204.
- ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. 1984. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo, Edgard Blücher. 378 p.
- ALVARENGA, C.J.S. 1990. *Phénomènes Sedimentaires, Structuraux et Circulation de Fluides Développés à la Transition Chaîne-Craton. Exemple de la Chaîne Paraguai d'âge Proterozoïque Supérieur, Mato Grosso, Brasil*. Aix Marseille. 177 p. (These de Docteur en Sciences, Aix Marseille III, France).
- BASEI, M.A.S. 1990. O Grupo Brusque: uma evolução monocíclica? In: CONG. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2649-2657.
- BOHME, F.W.; AHRENDT, H.; WEBER, K. 1990. New aspects of the structural evolution and a revised stratigraphy in southern margin zone of the Pan-African Damara Orogen, Namibia. In: COLLOQ. AFR. GEOL., 15. Nancy, 1990. *Abstract...* Nancy, Univ. of Nancy. p. 249.
- BOUDZOUYOU, F. 1986. *La Chêne Quest-Congolienne et son Avant Pay au Congo: Relations avec le Mayombien; Sédimentologie des Séquences d'âge Proterozoïque Supérieur*. Aix Marseille. 220 p (Thèse 3^e cycle, Univ. Aix Marseille III).
- BRAUN, O.P.G.; MELO, U.; DELLA PIAZZA, H. 1989. Estágio atual da exploração de hidrocarbonetos na Bacia do São Francisco. In: SEMIN. INTERN. EXPLOR., 1. Rio de Janeiro, 1989. *Publ. Especial...* Rio de Janeiro, DEPEX/Petrobrás. p. 233-241.
- BRITO NEVES, B.B.; CORDANI, U.G.; TORQUATO, J.R.F. 1990. Evolução geocronológica do Precambriano do Estado da Bahia. In: INDA, H.A.V. & DUARTE, F. B. orgs. *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia*. Salvador, CPRM. v. 3, p.1-104. (Textos Básicos 3).
- BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K.; CORDANI, U.G.; DELHAL, J. 1979. A evolução geocronológica da Cordilheira do Espinhaço. Dados Novos e Integração. *Rev. Bras. Geoc.*, 9(1):71-85.
- BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K.; MELLO, E.Z.V. 1977. Estudos geocronológicos do Grupo Estância pelo método Rb/Sr. In: SIMP. GEOL. NORDESTE, 7. Campina Grande, 1977. *Atas...* Campina Grande, SBG. p. 311-321.
- BRITO NEVES, B.B.; PESSOA, D.A.R.; PESSOA, R.J.R.; CORTÊS, P.L. 1984. Estudo geocronológico das rochas do embasamento da Folha Salgueiro-PE. In: CONG. BRAS. GEOL., 33. Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de Janeiro, SBG. v. 4, p. 2473-2491.
- BRITO NEVES, B.B.; TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; KAWASHITA, K. 1990. Contribution to the geochronological subdivision of Precambrian of South America. *Rev. Bras. Geoc.*, 20(1-4):267-276.
- BRITO NEVES, B.B.; VAN SCHMUS, N.R.; BASEI, M.A.S. 1990. Contribuição ao estudo de evolução geocronológica do Sistema de Dobramentos Piancó-Alto Brígida. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2697-2710.

- CAMPOS, M.C. 1991. *A porção Ocidental da Faixa Alto Rio Grande: Ensaio de Evolução Tectônica*. São Paulo. 181 p. (Tese de Doutorado, IG/USP).
- CAMPOS, M.C.; NETO; PERROTA, M.M.; PELOGGIA, A.U.G.; FIGUEIREDO, M.C.H. 1990. A porção ocidental da Faixa Alto Rio Grande (SP-MG). In: CONG. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2615-2631.
- CASSEDANNE, J.P. & SILVA, M.A., F² 1982. Stromatolites do Saco da Camisa (Sergipe). *An. Acad. bras. Ciênc.*, 54(2):429-438.
- CLAUER, N.; CABY, R.; JEANNETE, D.; TROMPETTE, R. 1982. Geochronology of sedimentary and metasedimentary Precambrian rocks of the West African craton. *Precamb. Res.*, 18:53-71.
- COSTA, L.A.M. & INDA, H.A.V. 1982. *O aulacógeno do Espinhaço*. Ciências da Terra, 2:13-18.
- COWIE, J.W. & BASSETT, M.G. 1989. International Union of Geological Sciences: 1989. Global Stratigraphic Chart with geochronometric and magnetostratigraphic calibration. *Episodes*, 12(2): suppl.
- COWIE, J.W.; ZIEGLER, W.; REMANE, J. 1989. Stratigraphic Commission Accelerates Progress, 1989. *Episodes*, 12(2):29-83.
- D'AGRELLA, M.S.D., F²; PACCA, I.; ONSTOTT, T.C.; RENNE, P.R.; TEIXEIRA, W. 1989. Paleomagnetism and geochronology of the mafic dikes from the region of Salvador, Olivença and Uauá, S. Francisco Craton, Brazil: Present state of the USP/Princeton University collaboration. *Bol. IG-USP*, 20:1-8. (Série Científica).
- DAITX, E.C.; TEIXEIRA, W.; ZANARDO, A. 1990. Geologia e geocronologia do Metagabro do Apiá, Vale do Ribeira, S.P. In: CONG. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Resumos...* Natal, SBG. p. 341.
- DALL'AGNOL, R.; BETTENCOURT, J.S.; JOÃO, X.S.L.; MEDEIROS, H.; ROCHA, H.T.; MACAMBIRA, M.J.B. 1987. Granitogenesis in the northern Brazilian region: a review. *Rev. Bras. Geoc.*, 17(4):382-403.
- DALL'AGNOL, R.; TEIXEIRA, M.P.; MACAMBIRA, J.B.; KOTSCHOU-BEY, B.; GORAYEB, P.S.S.; SANTOS, M.D. 1988. Petrologia dos gnaisses e micaxistos da porção norte da faixa de dobramentos Araguaia, Goiás, Brasil. In: CONGR. LATINOAM. GEOL., 7. Belém, 1988. *Anais...* Belém, SBG-DNPM. p. 1-19.
- DERMOTT, F.Mc. 1986. *Granite Petrogenesis and Crustal Evolution Studies in the Damara Pan-African Orogenic Belt, Namibia*. Milton Keynes. p. 303. (Ph.D. Thesis, The Open University).
- DEWEY, J. 1986. Extensional Collapse of Orogens. *Tectonics*, 7(6): 1123-1139.
- FAIRCHILD, T.R. 1977. Conophyton and other colonial stromatolites from the Upper Precambrian Açungui Group near Itapeva, SP. Brasil. In: SIMP. REG. GEOL., 21. São Paulo, 1977. *Atas...* São Paulo, SBG. p. 179-198.
- FUCK, R.A.; BRITO NEVES, B.B.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. 1988. Rb/Sr measurements on Metamorphic rocks from the Barro Alto Complex, Goiás, Brazil. In: INT. CONGR. GEOCH. EVOL. CONT. CRUST. Poços de Caldas, 1988. *Extended Abstracts...* Poços de Caldas. p. 131-138.
- FUJI, M.Y. 1968. *REE Geochemistry and Sm/Nd Geochronology of the Cana Brava Complex, Brazil, Kobe-Japão*. Kobe. 84 p. (Master Thesis, Kobe University).
- HACKSPACHER, P.C.; VAN SCHMUS, W.R.; DANTAS, E.L. 1990. Um embasamento transamazônico na Província Borborema. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2683-2696.
- HASUI, Y.; COSTA, J.B.S.; ABREU, F.A.M. 1984. Província Tocantins. Setor Setentrional. In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. eds. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo, Edgar Blücher. p. 187-204.
- HEILBRON, M.; GONÇALVES, M.L.; TEIXEIRA, W.; TROUW, R.A.J.; PADILHA, A.V.; KAWASHITA, K. 1989. Geocronologia da região entre Lavras, São João Del Rey, Lima Duarte e Caxambu (MG). *An. Acad. bras. Ciênc.*, 61(2):177-199.
- INDA, H.A.W. & BARBOSA, J.F. 1978. *Mapa Geológico do Estado da Bahia, Escala 1/1.000.000*. Salvador, SME.
- IWANUCH, W. 1991. *Geologia dos Complexos Alcalinos Proterozóicos do Centro do Estado de Tocantins*. São Paulo. 217 p. (Tese de Doutorado, IG/USP).
- JARDIM DE SÁ, E.F.; BARTELS, R.L.; BRITO NEVES, B.B.; McCREATH, I. 1976. Geocronologia e modelo tectonomagmático da Chapada Diamantina e Espinhaço Setentrional, Bahia. In: CONGR. BRAS. GEOL., 29. Ouro Preto, 1976. *Anais...* Ouro Preto, SBG. v. 4, p. 205-228.
- JARDIM DE SÁ, E.F.; MACEDO, M.H.F.; LEGRAND, J.M.; McCREATH, I.; GALINDO, A.C.; MARTINS SÁ, J. 1987. Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: The Seridó region, NE Brazil. In: INTERN. SYMP. GRAN. ASSOC. MINER. (ISGAM). Salvador, 1987. *Extended Abstracts...* Salvador, SGRM. p. 103-110.
- JARDIM DE SÁ, E.F.; MACEDO, M.H.F.; TORRES, H.H.F.; KAWASHITA, K. 1988. Geochronology of metaplutonics and the evolution of supra-crustal belts in the Borborema Province, NE Brazil. In: CONGR. LATINO AM. GEOL., 7. Belém, 1988. *Anais...* Belém, SBG/DNPM. v. 1. p. 49-62.
- JARDIM DE SÁ, E.F.; MORAES, J.A.C.; SILVA, L.J.D.R. 1986. Tectônica tangencial na Faixa Sergipana. In: CONGR. BRAS. GEOL., 34. Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia, SBG. v. 3, p. 1246-1256.
- KARMANN, I.; SILVA, M.E.; TROMPETTE, R. 1989. Litoestratigrafia do Grupo Rio Pardo. Proterozóico Médio a Sudeste do Estado da Bahia. *Rev. Bras. Geoc.*, 19(3):290-302.
- KIANG, C.H.; MIRANDA, F.P.; MAGALHÃES, L.; ALKMIM, F.F. 1988. Considerações sobre a evolução tectônica da Bacia do São Francisco. In: CONGR. BRAS. GEOL., 35. Belém, 1988. *Anais...* Belém, SBG. v. 5, p. 2076-2090.
- KRÖNER, A. 1982. Rb-Sr geochronology and tectonic evolution of the Pan-African Damara belt of Namibia, Southwestern Africa. *Am. J. Sci.*, 281:1471-1507.
- LAFON, J.M.; MACAMBIRA, J.B.; MACAMBIRA, M.J.B.; MOURA, C.A.V.; GAUDETTE, H.; SOUZA, C.C. 1990. A Faixa de Dobramentos Araguaia (TO), novos dados geocronológicos. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2550-2563.
- LÉCORCHÉ, J.P.; DALLMEYER, R.D.; VILLENEUVE, M. 1989. Definition of tectonostratigraphic terranes in the Mauritanide, Bassaride, and Rokelide orogens, West Africa. In: DALLMEYER, R.D. ed. Terranes in the Circum-Atlantic Paleozoic Orogens. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.*, 230:131-144.
- LITHERLAND, M.; ANNELLS, R.; APPLETON, J.; BERRANGÉ, J.; BLOMFIELD, K.; BURTON, C.; DARBYSHERE, D.; FLETCHER, C.; HAWKINS, M.; KLINCK, B.; LLANOS, A.; MITCHELL, W.; O'CONNOR, E.; PITFIELD, P.; POWER, G.; WEBB, B. 1986. The geology and mineral resources of the Bolivian Precambrian Shield. *Overseas Mem. Br. Geol. Surv.*, 9:1-153.
- LITHERLAND, M.; ANNELLS, R.N.; DARBYSHERE, D.P.F.; FLETCHER, C.J.N.; HAWKINS, M.P.; KLINCK, B.A.; MITCHELL, W.J.; O'CONNOR, E.A.; PITFIELD, P.E.J.; POWER, G.; WEBB, B.L. 1989. The Proterozoic of Eastern Bolivia and its relationship to the Archean Mobile Belt. *Precamb. Res.*, 43:157-174.
- MACEDO, M.H.F.; JARDIM DE SÁ, E.F.; SÁ, J.M. 1984. Datações Rb/Sr em ortogneisses e a idade do Grupo Seridó. In: SIMP. GEOL. NORDESTE, 11. Natal, 1984. *Atas...* Natal, SBG. p. 253-262.
- MACHADO, N.; SCHRANK, A.; ABREU, F.R.; KNAUER, L.G.; ABREU, P.A.A. 1989. Resultados preliminares da geocronologia U/Pb na Serra do Espinhaço Meridional. In: SIMP. GEOL. MINAS GERAIS, 5. Belo Horizonte, 1989. *Anais...* Belo Horizonte, SBG/NMG. Bol. 10, p. 171-174.
- MARINI, O.J.; FUCK, R.A.; DARDENNE, M.A.; DANNI, J.C.M. 1984. Província Tocantins. Setores Central e Sudeste. In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. ed. *O Pré-Cambriano do Brasil*. São Paulo, Blücher. p. 205-264.
- MILLER, R. 1983. Evolution of the Damara Orogen of South West African/Namibia. *Geol. Soc. S. Africa*, 11:267-272. (Sp. Publ.).
- NOVAIS, F.R.G.; BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K. 1979. Reconhecimento cronoestratigráfico na região noroeste do Ceará. In: SIMP. GEOL. NORDESTE, 9. Natal, 1979. *Atas...* Natal, SBG. p. 93-110.
- PIMENTEL, M.M.; HEMAN, L.; FUCK, R.A. 1991. Zircon and Spinel U/Pb geochronology of Upper Proterozoic volcanic-arc rock units from southwestern Goiás, Central Brazil. *J. South Am. Earth Sci.*, 4(4):295-305.
- PIMENTEL, M.M.; HERMAN, L.; FUCK, R.A.; MARINI, O.J.; TAYLOR, P.N. (no prelo) U/Pb zircon geochronology of Precambrian Tin-bearing continental-type acid magmatism in Central Brazil. *An. Acad. bras. Ciênc.*, (No Prelo).
- PLUMB, B.A. & JAMES, H.L. 1986. Subdivision of Precambrian time: Recommendations and suggestions by the Subcommittee on Precambrian Stratigraphy. *Precamb. Res.*, 32.
- PLUMB, K.A. 1991. New Precambrian time scale. *Episodes*, 14(2):139-140.
- RIBEIRO, A.; PICIULLO, F.V.P.; ANDREIS, R.R.; TROWN, R.A.J.; HEILBRON, N.M. 1990. Evolução policíclica proterozóica no Sul do Cráton do S. Francisco: análise da região de São João Del Rey e Andrelândia, MG. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 6, p. 2605-2614.
- SÁ, J.M.; BEZERRA, F.H.R.; MACEDO, M.H.F.; PEREIRA, R. 1988. Middle Proterozoic Supracrustals and Brazilian Orogeny in the southeast Ceará State: a monocyclic evolution. In: CONGR. LATINOAM. GEOL., 7. Belém, 1988. *Anais...* Belém, SBG. p. 35-45.
- SENGÖR, A.M.L. 1990. Plate Tectonics and Orogenic Research after 25 years. A Tethyan perspective. *Earth Sci. Rev.*, 27:1-201.
- SOUZA, A.C.C.; DALL'AGNOL, R.; TEIXEIRA, N.P. 1985. Petrologia do Gnaiss Cantão: implicações na evolução da Faixa de Dobramentos Araguaia, Serra do Estrondo (GO) *Rev. Bras. Geoc.*, 15:300-310.
- SOUZA, S.L.; FRÖES, R.J.B.; MORAES, A.M.V. 1986. Nova concepção sobre a evolução geotectônica do Espinhaço Setentrional. In: CONGR. BRAS. GEOL., 34. Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia, SBG. v. 3, p. 1176-1190.

- STANISTREET, I.G.; KUKLA, P.A.; HENRY, G. 1991. Sedimentary basinal responses to a Late Precambrian Wilson Cycle: The Damara Orogen and Nama Foreland, Namibia. *J. Afr. Earth Sci.*, 13:141-156.
- TASSINARI, C.C.G. 1981. *Evolução Geotectônica da Província Rio Negro - Juruena na Região Amazônica*. 2 v. São Paulo. (Dissertação de Mestrado, IG/USP).
- TASSINARI, C.C.G. 1984. A porção ocidental do Cráton Amazônico: evidências isotópicas de acreção continental no Proterozóico Médio. In: SYMP. AMAZÔNICO, 2. Manaus, 1984. *Anais...* Manaus, SBG. p. 439-446.
- TASSINARI, C.C.G.; BARBOUR, A.P.; DAITX, E.C.; SATO, K. 1990. Aplicação dos isótopos de Pb e Sr na determinação da natureza das fontes de mineralizações de chumbo no Vale do Ribeira - SP e PR. In: CONGR. BRAS. GEOL., 36. Natal, 1990. *Anais...* Natal, SBG. v. 3, p. 1252-1266.
- TASSINARI, C.C.G.; KAWASHITA, K. VAN SCHMUS, W.R.; TAYLOR, R.N. 1988. As idades das rochas e dos eventos metamórficos da Região Sudeste do Estado de São Paulo. In: CONGR. BRAS. GEOL., 35. Belém, 1988. *Anais...* Belém, SBG.
- TASSINARI, C.C.G.; TELXEIRA, W.; SIGA, O., Jr.; KAWASHITA, K.; CORDANI, U.G. 1989. Geological Evolution and Evaluation of recent geochronological data in Amazonian Craton. In: PRECAMBRIAN EVOL. AMAZ. REG. Belém, 1987. *Extended Abstracts...* Belém, IUGS-UNESCO/DNPM. p. 20-31. (Final Meeting, Project 204).
- TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. 1989. A review of the geochronology of the Amazonian craton, tectonic implications. *Precamb. Res.*, 42:213-227.
- TURPIN, L.; MARUEJOL, P.; CUNEY, M. 1988. U-Pb, Rb-Sr and Sm-Nd chronology of granitic basement, hydrothermal albitites and uranium mineralization (Lagoa Real, South-Bahia, Brazil). *Contrib. Mineral. Petrol.*, 98:139-147.
- ULHEIN, A. 1991. *Transição Cráton-Faixa Dobrada: Exemplo do Cráton do São Francisco e da Faixa Araçuaí (Ciclo Brasileiro) no Estado de Minas Gerais. Aspectos Estratigráficos e Estruturais*. São Paulo. 295 p. (Tese de Doutorado, IG/USP).
- VAN SCHMUS, W.R.; TASSINARI, C.C.G.; CORDANI, U.G. 1986. Estudo geocronológico da parte inferior do Grupo São Roque. In: CONGR. BRAS. GEOL., 34. Goiânia, 1986. *Anais...* Goiânia, SBG. v. 3, p. 1399-1406.
- VASCONCELLOS, A.C.B.C. 1988. *O Grupo Andrelândia na Região a Norte de Ouro Fino, MG*. São Paulo. 199 p. (Dissertação de Mestrado, IG/USP).
- WINDLEY, B. 1984. *The Evolving Continents*. 2 ed. Chichester, Wiley & Sons. p. 399.

MANUSCRITO A737

Recebido em 12 de maio de 1992

Revisão do autor em 15 de agosto de 1992

Revisão aceita em 11 de setembro de 1992