

Diamictitos e “Cap Dolomites” Sturtianos Sobre o Grupo
Jacobina - Araras, Norte de Campo Formoso - Bahia

*Diamictites and Sturtian Cap Dolomites Covering the Jacobina Group - Araras,
North of Campo Formoso - Bahia*

Benjamim Bley de Brito Neves¹ (bbleybn@usp.br) e Augusto José de Cerqueira Lima Pedreira da Silva²
(apedreira@sa.cprm.gov.br)

¹Departamento de Mineralogia e Geotectônica - Instituto de Geociências - USP
R. do Lago 562, CEP 05508-080, São Paulo, SP, BR

²CPRM - Serviço Geológico do Brasil - SUREG/SA, Salvador, BA, BR

Recebido em 03 de janeiro de 2008; aceito em 16 de junho de 2008

Palavras-chave: Craton São Francisco, diamictitos, sturtianos, dolomites de capa, Neoproterozóico, Grupo Bambuí.

RESUMO

A ocorrência de diamictitos – provavelmente glaciais –, sotopostos a calcários no norte de Campo Formoso-BA, adjacências da vila de Araras, já havia sido observado “en passant” por alguns autores nas décadas de 60 e 70, e inclusive chega a fazer parte de alguns mapas geológicos de escala 1/100.000 e inferiores. A importância destas ocorrências, agora examinadas com mais detalhes, amplia-se com as similaridades lito-estruturais identificadas e a provável correlação com outras ocorrências conhecidas de Ituaçu, América Dourada, Morro do Chapéu (estas sobre o Grupo Chapada Diamantina) e do nordeste do Craton do São Francisco (Bendegó, Serra da Borracha, Patamutê), neste caso sobre o embasamento TTG deste craton. Em todos os casos, a tectônica de “foreland” associada com a vergência centripetal das faixas móveis neoproterozóicas marginais do norte e sudeste do craton (respectivamente) se faz ostensivamente presente. Componente adicional de importância desta ocorrência aqui descrita é: a presença dessas unidades em cotas da superfície Sul-americana (a demonstrar níveis de dissecação erosiva considerável), que não é a única responsável pela atual separação dos contextos acima mencionados. Fica claro que esses registros lito-estratigráficos acima mencionados foram esparsados espacialmente já no Criogeniano, o que constitui argumento expressivo, que pode vir a ser usado para contestar a hipótese do “Snow Ball Earth”. Secções geológicas foram realizadas nas adjacências de Araras, discriminando-se quatro diferentes tipos de secções lito-estruturais da discordância (erosiva e angular) entre os (meta-) sedimentos do Supergrupo São Francisco (F. Bebedouro, Criogeniano) sobre o Grupo Jacobina (Orosiriano).

Keywords: São Francisco Craton, diamictites, sturtian, cap dolomites, Neoproterozoic, Bambuí Group.

ABSTRACT

Occurrences of diamictites with a probable glacial origin underlying limestones north of Campo Formoso – BA around Araras village, had already been described by some authors during the 60’s and 70’s. Some of these occurrences have been recorded in some geological maps of 1/100,000 scales and even in others of smaller scales. The importance of these occurrences which have been studied in greater detail is increased because of the now identified litho-structural similarities (and probable stratigraphic correlation) with those of Ituaçu, América Dourada, Morro do Chapéu (all of which overlie the Chapada Diamantina Group), as well as with those in the northern part of the São Francisco Craton (Patamutê, Bendegó etc. overlying TTG rock units of the basement). For all these cases there is evidence of foreland tectonics associated to the centripetal vergence of the Neoproterozoic fold belts, marginal to the craton. There are some additional observations of these rock units occurring in the level of the “Sul-americana Surface”, thus demonstrating deep levels of erosion, which may be partially responsible for the present geographic separation of the whole original litho-stratigraphic context. Nevertheless it seems very clear that these records have somehow been sparsely distributed in the Cryogenian paleogeographic scenery, which may be an additional argument to contest the Snow Ball Earth theory. Some selected geological sections were undertaken in the surroundings of Araras which made it possible to discriminate 4 types of litho-structural relationships between the Jacobina Group (Orosirian) and the overlying diamictites of the São Francisco (Bebedouro Fm. Cryogenian).

INTRODUÇÃO

A região foco deste trabalho fica na parte norte da folha planimétrica de Senhor do Bonfim, escala 1/100.000, imediatamente ao norte da região fisiográfica da Chapada Diamantina (do ponto de vista geográfico) e paralela ao sul dos cinturões de *nappes* e empurrões dos externides do sistema de Dobramentos Neoproterozóicos do Riacho do Pontal, ou seja, na periferia norte do Craton do São Francisco (do ponto de vista geotectônico). A rodovia que liga Juazeiro para Sento Sé atravessa todo o contexto do sistema de *nappes* e *klipes* (todos fortemente dissecados pela erosão) que caracterizam e avançam sobre o bloco/maciço marginal de Sobradinho (na verdade uma saliência/promontório tipo “apuliano”, original do Arqueano e Paleoproterozóico do embasamento do Craton), o qual se estende para o norte (promontório de forma triangular) até o interior de Pernambuco.

Enquanto as partes mais internas do desenvolvimento do sistema Riacho do Pontal (“Unidade” Casa Nova – plataforma terrígena e vulcano-sedimentares e “unidade Monte Orebe” – sedimentos e vulcânicas submarinas) estão hoje distribuídas mais para o norte (Bahia e sudoeste de Pernambuco), as seqüências de plataforma, glácio-marinhas e carbonáticas estão preservadas mais para a parte central da Bahia (“Bacias de Irecê”, “Rio Salitre”, “Rio Paraguaçu”, “Ituaçu” e outros nomes locais), onde a designação litoestratigráfica usual costuma ser Grupo Una (Formação Bebedouro na base e Formação Salitre no topo) e onde os registros da “tectônica de *foreland*”, epidermal (“*thin skin*”, idiomórfica) são ostensivos, principalmente na periferia centro-norte do Craton.

Em diferentes oportunidades os autores deste trabalho estiveram estudando as áreas ora consideradas, áreas outras similares e mesmo prováveis correlatas, com diamictitos sotopostos a carbonatos, do nordeste e sudeste (Brito Neves, 1967, 1968, 1970; Brito Neves e Pedreira, 1992; Pedreira, 1994; Trindade et al., 2006; Rocha Campos et al., 2006, 2007) do país. Destes levantamentos e conhecimento emergiu a necessidade de re-exame na área de Araras, que veio a ser feito nesta oportunidade.

A área em apreço faz parte (e os seus litotipos foram mapeados) nas folhas do Projeto Jacobina (Folha Senhor do Bonfim), Projeto Bahia. A dissertação de mestrado de Guimarães (1986) – a ser detalhada – cobriu de certo modo a área aqui mencionada. A porção nordeste da Bahia, inicialmente mapeada no Projeto Vaza-Barris, e a porção do sudeste mencionada (Ituaçu e adjacências) estão ambas devidamente integradas nos mapas geológicos 1/1.000.000 da Bahia, em suas edições de 1978 e 1995. Estes mapas, dentro das limitações de escala, podem ser consultados para a visão regional das ocorrências e do problema.

O primeiro objetivo deste trabalho é reiterar a presença de paraconglomerados polimícticos na área de Araras e adjacências, pouco ao sul do paralelo 10°00' S, no extremo norte da chamada “Bacia Salitre-Jacaré”, na região central da Bahia, abrindo caminho para futuros estudos de detalhe. Esta ocorrência em Araras (distrito de Campo Formoso – BA) está situada no mesmo paralelo de outras ocorrências, no baixo vale do Rio Salitre (porção norte do “Sinclinal de Campinas”), as quais sendo consideradas em conjunto como o registro mais setentrional destes conglomerados polimícticos (subjacentes aos calcários), que são de registro amplo consignado em várias partes do domínio cratônico sanfranciscano e adjacências. Estas ocorrências vêm completar o registro da presença destes conglomerados polimícticos, em todo os entornos do Craton, toda vez que a sua cobertura pelítico-carbonática, mediante sua exumação erosiva eventual, permite exposições adicionais do embasamento. Embasamento este que sempre apresenta depressões preenchidas por tais paraconglomerados. Em particular e de destaque, no caso das ocorrências de Araras e adjacências sul, onde estas rochas se encontram ocorrendo de forma discordante sobre rochas do Complexo Itapicuru, componente da Serra de Jacobina (e mais antigo que o grupo topônimo).

A idéia inicial dos autores era que estes conglomerados polimícticos tivessem tido continuidade para leste da Bahia, na área norte noroeste de Euclides da Cunha (de Bendegó/Novo Canudos para Curaçá), onde novamente ocorrências de conglomerados polimícticos subjacentes a carbonatos são conhecidos (dos presentes autores) e que foram mapeados, entre outros pela SUDENE-DRN/Missão Geológica Alemã (a, b, c) (Serra da Borracha, Serra de Acauã, Serra da Umidade etc.).

O trabalho na área de Araras (e adjacências) aqui apresentado foi feito nas metodologias convencionais de mapeamento geológico básico (bases cartográficas disponíveis 1/100.000 e 1/50.000), com os suportes valiosos de mapeamentos anteriores como o Projeto Jacobina/Folha Senhor do Bonfim, 1/50.000, Folha Petrolina do PLGB 1/100.000, Folha Aracajú 1/500.000 e ainda do Mapa Geológico da Bahia (1978), escala 1/1.000.000. Aos autores cabe descrever aspectos adicionais eventualmente não devidamente explicitados e exaltados nesse excelente acervo bibliográfico disponível.

Como será discutido, a posição geológica e a disposição estrutural, juntos com o cenário geográfico-geomórfico são indicativos que estes conglomerados terminavam em cunhas em altos do embasamento, tanto em pequena escala como em grande escala.

Estas ocorrências, observadas pela primeira vez pelo autor sênior nos anos 70, foram revisitadas por vários motivos. Para verificar, em distintos cortes estruturais, as rela-

ções de contato (“Salitre”-“Bebedouro”-“embasamento”), descrição dos conglomerados, análise da importância dos quadros geomorfológicos (atual e pré-Criogeno Superior) e para trazer estes registros lito-estruturais significativos (de grande valia neles mesmos) para o mais próximo do acervo de dados do Supergrupo São Francisco como um todo. Mas, também e modestamente, para a cena (reconhecidamente *up to date*) das discussões da hipótese do “*Snowball Earth*” no contexto da América do Sul.

O suporte financeiro foi dado pelo CNPq (“Grant” de pesquisador IA, do autor sênior) e pela CPRM-SUREG de Salvador. Vários colegas de diferentes instituições (CPRM, UFBA, USP) colaboraram com *inside information*, discussões e apoio informal, e a todos ficam registrados os agradecimentos dos autores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

A bibliografia pertinente aos paraconglomerados da Formação Bebedouro foi iniciada no final do século XIX, quando Allen (1870) discriminou rochas polimícticas (diferentes composições, cores e dimensões) no trecho entre as cidades de Andaraí e Itaitê. No início do século passado coube a Derby (1905) descrever os referidos conglomerados na localidade de Bebedouro (entre Itaitê e Marcionílio Souza), ao longo dos rios Paraguaçu e Utinga e situá-los sotopostos aos “calcários do Rio Una”.

O termo Formação Bebedouro apareceu e grassou informalmente só a partir do clássico livro de Geologia do Brasil de Oliveira e Leonardos (1943) que se basearam em informações adicionais de Mello Jr. (1938) e Moraes Rego (1930), e já nessa oportunidade falaram de “equivalência” com a “*Série Jequitai*”, em Minas Gerais.

As referências bibliográficas seguintes, mais diretas sobre rochas conglomeráticas – com possível origem glacial – na região central da Bahia, couberam a Kegel (1959, 1969), ainda que de forma muito passageira (“os conglomerados de Lages do Batata”), em Lages do Batata, que na época era um pequeno povoado e hoje é uma cidade, e que daí se estendiam em exposição até Caatinga do Moura. Além de designar esta unidade como “Conglomerado de Lages do Batata”, colocou-a como “discordante” sobre o “Bambu” e o “Tombador”, o que não são fatos. Mas é possível entender o equívoco de Kegel, pela natureza das exposições na rodovia (chamada de “Estrada de Remanso”) e para a época. A bibliografia sobre esta unidade sofreu uma explosão que escapa a quaisquer tentativas de síntese. Seja devido a trabalhos individuais, seja devido aos muitos mapeamentos sistemáticos do sistema CPRM/DNPM e da SUDENE, estando já presente como unidade “formal” na edição de 1981 do Mapa Geológico do Brasil. No Congresso Brasileiro de Geologia de 1966, em Vitória do Espírito Santo, esta unidade

já fora longamente discutida, em foros nacionais, no simpósio específico sobre o Eopaleozóico.

Compete destacar aqui os trabalhos de Brito Neves (1967, 1970), para a SUDENE e as dissertações de mestradados de Montes (1977) e Guimarães (1996), a tese de doutoramento de Pedreira da Silva (1994), onde ficaram conhecidas as principais áreas de ocorrências, as descrições mais completas, discussões sobre a origem e outros problemas afins e até mesmo quando surgiram os mapas geológicos de integração destas ocorrências.

Brito Neves (1968, 1970) descreveu e mapeou sistematicamente esta unidade e fez alusão a possível correlação estratigráfica com depósitos similares da Bacia do São Francisco em Minas Gerais, a que Octávio Barbosa chamara indevidamente de “Formação Samburá”. Na verdade, esta unidade Samburá deve ser excluída como parte do sistema Macaúbas-Jequitai (glaciais e afins) consoante Castro e Dardenne (1995). A designação de Bebedouro é aqui reiterada em respeito à prioridade e propriedade da designação (outorgada ao Derby, 1905).

As dissertações de mestrado de Montes (1977a), Montes (1977b) e de Guimarães (1996) trouxeram contribuições sedimentológicas e estratigráficas muito importantes. Sobre tudo o trabalho de Guimarães que mapeou esta unidade em toda região central da Bahia nas chamadas “bacias” de Irecê (mais a oeste), Salitre, Una-Utinga (ao sul) e Ituaçu (extremo sul da Chapada Diamantina Oriental), que são designações informais locais (ao nosso ver, não apropriadas) para as áreas de preservação do Supergrupo São Francisco na região central da Bahia, após os ciclos ferrenhos de desnudação do Neoproterozóico e Fanerozóico, consoante injunções estruturais e morfológicas muito especiais.

O trabalho de Guimarães traz completo inventário destas ocorrências na Bahia Central, com descrições litológicas, faciológicas, estratigráficas, discutindo em cada caso ambientes prováveis de sedimentação (glaciais e conexos), o que permite os autores deste texto se resguardarem aos perfis realizados em Araras e adjacências, e a outros também já suficientemente conhecidos pelos autores nos arredores (norte e oeste) de Lages do Batata e de Morro do Chapéu (ao norte deste município). Este trabalho de Guimarães e todos os demais precedentes foram incorporados no mapa da Folha de Jacobina, 1/250.000, conduzida pela CPRM (Sampaio et al., 1997), que dá excelente panorama da geologia regional desta porção bahiana e da “bacia” do Salitre, em particular. A área de ocorrência da unidade aqui tratada ocorre no extremo norte da aba leste do chamado sinclinal de Campinas (Brito Neves, 1967, 1970, também conhecida como “Bacia do Salitre”), que é pequeno abaulamento para baixo do Grupo Chapada Diamantina (unidade mais superior do Supergrupo Espinhaço), e que nesta região assenta sobre o embasamento Arqueano-paleoproterozóico.

Os diamictitos e rochas afins (Bebedouro) e a cobertura pelítico-carbonática do Grupo Bambuí prograram tomando proveito desta depressão estrutural (“sinclinal de Campinas”) e de outras erosionais pré-existentes, e pelos mesmos motivos foram aí melhor preservados de todos os muitos processos de desnudação subseqüentes, do Neoproterozóico, do Fanerozóico, e neste, principalmente do Cenozóico, quando foram esculpidas as superfícies “Sul-americana” (que tangencia o topo das ocorrências mais elevadas) e “Velhas” (platô pouco menos elevado, a leste, onde predominam rochas do embasamento, mais a leste), ambas com farta bibliografia pré-existente, e já mencionadas.

Afora os trabalhos já citados (ênfase para os mestrados e doutoramentos) merecem ser destacados os mapas de integração geológica regional da CPRM, como aquele de Rabelo et al. (1998, Jacobina), os trabalhos de paleomagnetismo de Trindade et al. (2004) e aqueles de cunho geocronológico de Babinski et al. (2006, 2007). Sobre o debate do *Snowball Earth*, o contingente bibliográfico é inesgotável e crescente, cabendo referir aqui os trabalhos mais recentes de Hofmann (2005), francamente favorável à teoria, e o de Eyles e Januszczak (2007), tomando posição contrária.

A Formação Bebedouro (considerada como parte inferior do Grupo Una, subjacente à Formação Salitre, esta formada pelos calcários) foi devidamente já destacada no Mapa Geológico da Bahia, edições de 1978 (Inda e Barbosa) e 1992 (Barbosa e Landim). Em 1998, dentro do Projeto Jacobina da CPRM, foi feito o mapeamento 1/100 000 da Folha Serra da Vargem, que incluiu a área de Araras (distrito de, ca. 50 km NW da sede Campo Formoso), que fica pouco abaixo do paralelo 10° S. Nesta área de Araras, os trabalhos de Brito Neves (1970) e Guimarães (1996) foram pioneiros na identificação dos diamictitos. Cabe destacar aqui o trabalho de Misi e Veizer (1998) como pioneiros na obtenção e apreciação de dados químico-estratigráficos do Grupo Una na região de Irecê e adjacências.

Em andamento há alguns outros trabalhos que devem ser mencionados e somados a estes, especialmente aqueles da porção sul e sudoeste do Craton (áreas de Onça do Pitangui, Bom Despacho e Formiga, em Minas Gerais (Rocha-Campos et al., 2006, 2007), com os quais se completa o registro da presença destes paraconglomerados polimícticos em praticamente todo o entorno das bacias do “São Francisco” e “Salitre-Jacaré”, quando nas proximidades dos respectivos embasamentos cratônicos.

Ao lado dos mapeamentos sistemáticos mencionados, a região central da Bahia (“Bacias de “Irecê” e “Salitre”, principalmente) tem sido alvo de vários outros trabalhos sobre recursos hídricos e minerais, problemas de meio ambiente, mas a área de Araras (norte do município de Bonfim, em geral) permaneceu à margem, tendo sido este o motivo adicional para revisita-la.

GEOLOGIA LOCAL

Feições geomorfológicas

Na área de Araras, há dois conjuntos de feições geomorfológicas a considerar no tempo: a primeira aquela dos tempos Criogenianos (pré-740 Ma) e a outra é a configuração atual, esculpida a partir do final do Cretáceo.

No quadro atual é notável o desenvolvimento da “Superfície Velhas” (provavelmente do Neógeno) por toda extensão centro-oriental da Bahia, com sua peneplanização rigorosa, situada em cotas de 600 - 500 m, e apresentando suave inclinação para leste (cotas de 300 - 200 m). Estão presentes coberturas de depósitos correlativos (Formações Capim Grosso, arenosos e Caatinga, arenitos, conglomerados, calcretes). Apenas alguns testemunhos isolados das superfícies anteriores e mais antigas estão preservados em plutões graníticos e sieníticos, diques de quartzo e pegmatíticos, cristas quartzíticas locais (de unidades mais resistentes de idades paleoproterozóica). Este cenário antológico de superfície de aplainamento, seguido desde o meridiano de Feira de Santana, é barrado à altura do meridiano 40° S pelas elevações da Serra de Jacobina e/ou da Chapada Diamantina mais oriental, na direção geral norte-sul. Trata-se do confronto da Superfície Velhas (para o leste) com a Sul-americana (para oeste).

A Serra de Jacobina, pouco mais a leste possui cotas mais elevadas em torno de 1.000 m (de 1.000 a 1.075 m) na Folha Senhor do Bonfim. Pouco mais a oeste dela se desenvolve o platô formado pelos calcários (com diamictitos e arenitos sotopostos) balizando cotas de 850 - 800 m. Ou seja, por conta de constituição e resistência aos processos erosionais, nesta área de Folha do Senhor do Bonfim, a Superfície Sul-americana apresenta dois patamares nítidos, e nesta configuração já há heranças da paleogeografia Neoproterozóica.

A unidade Bebedouro (basal do Supergrupo São Francisco ou Bambuí, ou Una, como localmente designado) se apresenta barrada pela elevação orogenética de Jacobina (muito provavelmente edificada já no final do Orosiriano). Isto é fato, mesmo que os termos pelítico-carbonáticos mais superiores possam ter ultrapassado – em algum momento e espaço – esta barreira morfológica prévia. Mais claro isto ficará da observação dos cortes geológicos, a serem discutidos.

Na folha de Senhor do Bonfim, na área de Araras e adjacências, o contraste de superfícies de aplainamento, de leste para oeste, da Superfície Velhas (600 - 550 m) e da Superfície Sul-americana (1.000 - 1.050 m / 850 - 800 m) é notável, e pode ser, de certa forma transportado para grande parte da Bahia Central (vide Figuras 1 e 5).

No quadro pré-Criogeniano, se pode deduzir desde Araras (e de muitas outras observações pessoais dos autores, alhures na Chapada Diamantina Oriental) que o relevo da Chapada Diamantina não foi obstáculo para a progradação/

invasão da sedimentação marinha pelítico-carbonática do Supergrupo São Francisco/Bambuú. Na verdade, esta sedimentação aproveitou-se dos baixos estruturais (amplos sinclinais, provavelmente do Esteniano) e depressões erosionais (baixadas, baixios de erosão diferencial, pés de escarpas areníticas etc., de idades pré-Criogeniano, indefinidas ainda), mas em algumas oportunidades, esta sedimentação avançou sobre áreas mais altas.

O processo de deformação do Grupo Chapada Diamantina e equivalentes é um fato inconteste, pelos dados geológicos elementares observados e fotografáveis em superfície

(vários autores) e agora confirmado pelos levantamentos sísmicos da Petrobrás, no Brasil Central. A sedimentação do Supergrupo São Francisco foi feita sobre discordância angular (de menor ou maior monta) e erosiva (de centenas de milhões de anos). A natureza geodinâmica desta deformação (tafrogênese??, regmagênese??) do Espinhaço e Chapada Diamantina, assim como as idades destes eventos (do Esteniano?) são questões em aberto ainda. Difícilmente foi uma deformação de natureza orogênica (ou seja, de interação de placas) e certamente foi parcialmente retomada pela deformação do Brasiliano.

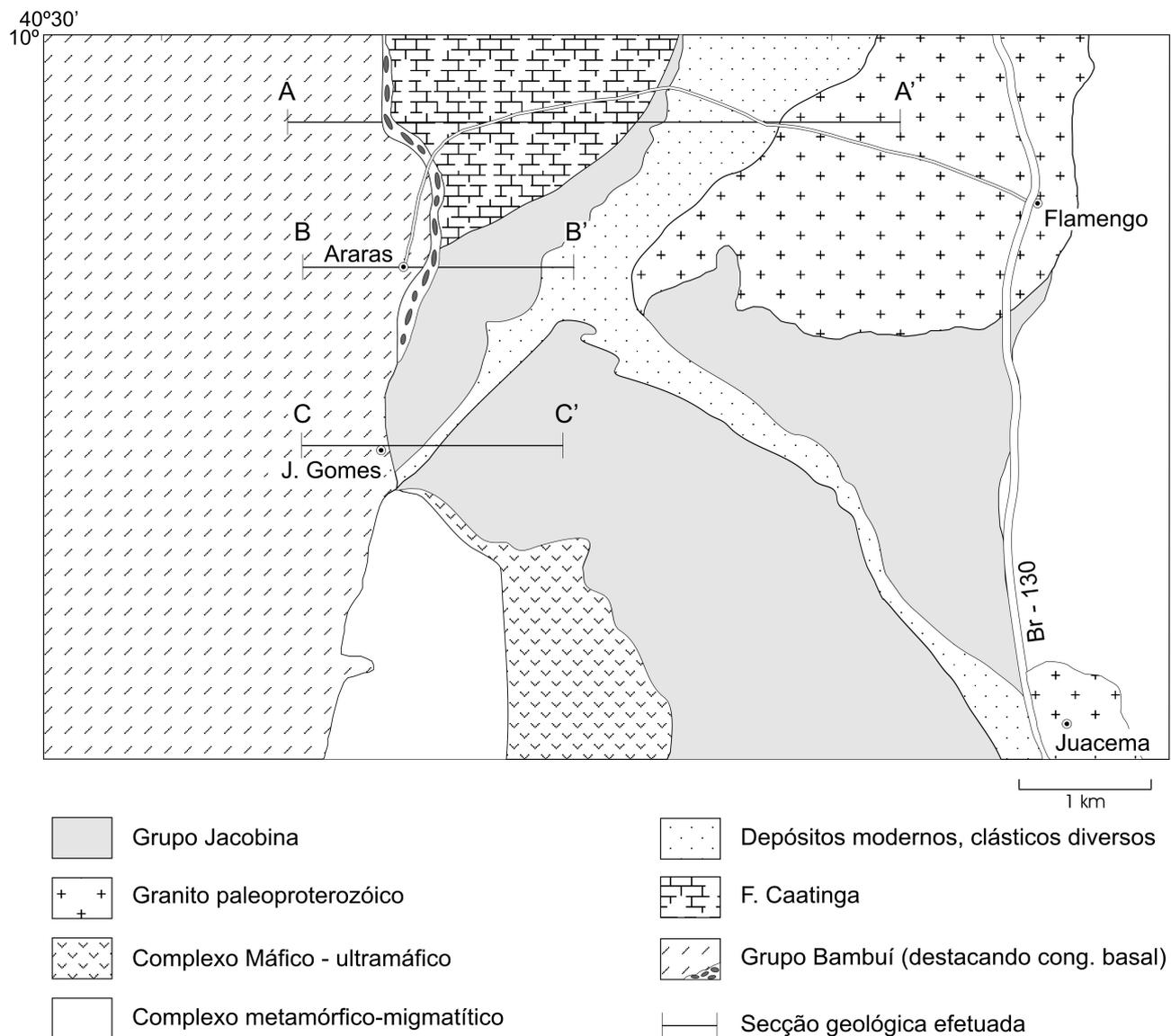


Figura 1. Mapa de localização da Vila de Araras (a oeste de Flamengo e noroeste de Jaguarari - BA). Em destaque as três seções lito-estratigráficas e estruturais relatadas: A-A', B-B', C-C'. No fundo, esquema da geologia regional, compilado de Mascarenhas et al. (1975). A BR-130 é a rodovia que liga Salvador a Juazeiro - BA (via Campo Formoso).

Algumas “ilhas” não inundadas pela transgressão Bambuí estão muito bem documentadas nos altos quartzíticos (e.g., Serra do Mimoso, Serra de São Maurício, Serra da Babilônia) da resistência da Chapada Diamantina àqueles processos erosionais.

Nesta área e por toda Chapada Diamantina oriental parece muito claro que, entre a deformação do grupo lito-estratigráfico topônimo e a deposição dos paraconglomerados Bebedouro, houve um amplo intervalo de tempo. Primeiro com a deformação franca (Tafrogênica? Regmatogênica? Eventos do Mesoproterozóico Superior ou do Eoneoproterozóico?) e posterior erosão, com a remoção vigorosa de materiais/blocos da Serra de Jacobina (quartzitos, quartzitos verdes, metamáficas, granitóides) e da Chapada Diamantina (quartzitos, calcários) para virem participar do contexto dos blocos do paraconglomerado Bebedouro. Em praticamente todas as áreas de ocorrência do paraconglomerado do conhecimento dos autores, são identificáveis com certa facilidade os blocos derivados do Grupo Jacobina e da Chapada Diamantina. O período de tempo para deformação e soerguimento da Chapada Diamantina e sua posterior erosão (com produção de blocos) para contribuir com a formação dos paraconglomerados não é conhecido, mas pode ser estimado em centenas de milhões de anos (Guimarães, 1996).

A idéia de uma conexão franca prévia entre os paraconglomerados de Araras e adjacências e aqueles mapeados descontinuamente no nordeste da Bahia (sobre o embasamento do Craton), pela SUDENE-DRN/Missão Geológica Alemã (a, b, c), de Bendegó, ao sul, para Curaçá, ao norte, havia sido a primeira a vir à tona. Mas, com as observações geomórficas associadas com observações lito-estratigráficas assinaladas nos cortes geológicos ora levados a termo (Figuras 2 a 4), afastam esta possibilidade de forma cabal. Em outras palavras, é possível até frações de contemporaneidade nos tempos e nos processos, mas uma continuidade (correlação) fica praticamente impossível, assim como mais uma vez se caracteriza a presença descontínua dos corpos de paraconglomerados (atribuídos em geral à origem glacial, vide Montes et al., 1985; Guimarães, 1996, entre outros). De sorte que algumas premissas da hipótese do *Snowball Earth* encontram obstáculos de superação difícil (nas observações da Bahia), quando não uma negativa franca.

LITO-ESTRATIGRAFIA E NATUREZA DAS SECÇÕES

A ocorrência de Araras e sua equivalente mais a oeste no baixo curso do Rio Salitre – altura do paralelo 10°S – são as mais setentrionais destes depósitos subjacentes aos calcários. Mais para o norte deste paralelo, no Craton do São Francisco e na faixa de dobramentos marginais do

Riacho do Pontal (em parte contextos lito-estruturais alóctones jogados sobre a borda do craton) não se conhecem registros semelhantes concretos. Mais para o norte ainda, no domínio da Zona Transversal da Província Borborema (e até mesmo no domínio da subprovíncia setentrional, na região do Seridó), há alguns registros de unidades litológicas semelhantes (e, em parte, cronologicamente comparáveis), mas há um longo caminho de estudos geológicos específicos e dirigidos, antes de se aludir qualquer correlação.

Formação Bebedouro

Na região de Araras, os paraconglomerados ocorrem, claramente descontínuos lateralmente, com espessuras de 0 a 25 m, excepcionalmente atingindo espessuras da ordem de 80 m (a leste da Vila de Araras, por exemplo), preenchendo paleorelevos do embasamento. Assim sendo, formam litossomas descontínuos muito semelhantes àqueles já conhecidos dos autores e verificados na “Bacia de Irecê” (borda mais oriental) e no sinclinal de Campinas (Icó, Lages do Barata, Caatinga do Moura). Os paraconglomerados são suportados por matriz arenosa e arcoseana, oxidada, e os clastos variam de alguns centímetros até meio metro (vide Figuras 6 a 8), em geral são pouco rolados e até mesmo facetados. Composicionalmente, por ordem de importância, destacamos clastos de quartzitos brancos, quartzitos verdes, gnaisses, quartzo de veio, pegmatitos, granitóides, e excepcionalmente fragmentos de xistos e metabasitos. Em algumas das ocorrências foram encontradas camadas de arenitos arcoseanos intercalados, de 30 a 40 cm de espessura, de forma similar àqueles das ocorrências supracitadas (mais ao sul, “Irecê”, “Campinas”) que dão ênfase local ao acamadamento plano-paralelo.

A estratificação predominante é maciça e plano-paralela (mal desenvolvida, melhor ressaltada com as intercalações tabulares de arenitos arcoseanos). Como será explicitado, em termos de estruturas tectogênicas só feições de tectônica rúptil (juntas, basculamentos) são observados nestes paraconglomerados basais, que apresentam mergulhos (S_0) baixos, de 10° a 15° para oeste, melhor expostos no vale do Riacho das Negras, pouco a leste da Vila de Araras. E esta é a característica estrutural que os destacam das rochas pelítico-carbonáticas sobrepostas, onde a deformação é idiomórfica e extremamente variável, a ser discutido.

Não há evidências incontestáveis de origem glacial (poucas estrias conspícuas, seixos pouco facetados), o que não é estranho, tendo em conta as dimensões modestas das áreas de afloramento neste contexto de Araras e adjacências. A assunção de origem glacial é feita baseado no contexto regional e nas conclusões incontestes das dissertações e teses dirigidas já mencionadas.

Formação Salitre" (pelítico-carbonáticos do Grupo Bambuí)

Os calcários se apresentam geralmente centimetricamente bandados, com alternância de cores cinza, verde e rosa, localmente com porções maciças absolutamente de cor rosa (recristalizados e explorados comercialmente) (vide Figuras 9 e 10). Predominam calcilitos e calcarenitos, com camadas e níveis francamente dolomitizados, e mais raramente unidades ardorianas (que ressaltam as estruturas dúcteis), refletindo ambientes marinhos (ou de maré) rasos. Calcilitos pretos foram observados muito esporadicamente. Por tais feições gerais litológicas, é possível traçar uma comparação (não uma correlação) com aqueles contextos mapeados mais ao sul, no Projeto Bacia de Irecê da CPRM como Unidade Nova América (Psna, que é a ocorrência mais próxima de rochas similares, na borda oriental dessa bacia).

Do ponto de vista estrutural, estes sedimentos calcários (metamorfismo baixo a muito baixo) se distinguem dos paraconglomerados sotopostos de forma flagrante. O dobramento é conspícuo e caracteristicamente muito descontínuo, de estilo idiomórfico, desde suaves e abertas ondulações (orientação norte-sul, noroeste-sudeste) até extremos dobramentos isoclinais anisópacos (plano axial mergulhando para oeste) e de L- tectonitos, desenvolvidos no azimute 350 (vide Figuras 10 a 12). A desarmonia do dobramento, descolado sobre a rigidez dos paraconglomerados é um fato notório, e que só poderia ser palmilhado e interpretado em escalas de 1/10.000 ou superiores, ainda assim com as dificuldades decorrentes da distribuição esparsa dos afloramentos. De uma maneira geral, a deformação parece conduzida por esforços de N-NW para S-SE (ao longo dos azimutes 350 - 340), que corresponde ao mesmo trende dos empurrões da Faixa Riacho do Pontal no sentido do Craton, na sua borda norte. Isto está inclusive claramente exposto nas lineações observadas nos metamorfitos das nappes (tanto nas imediações da Barragem de Sobradinho – BA, como na área Barra Bonita-Lagoa Grande – PE), onde os autores foram confirmar, ratificando vários autores que trabalharam nesta periferia norte do antepaís cratônico.

De maneira geral, este é um quadro típico da chamada "tectônica de *foreland*" ou "*thin skin*" (vide Hancock, 1994, entre outros), similar aos muitos já detectados na periferia do Craton, na Bahia e (e.g., Brito Neves e Pedreira da Silva 1992, em Ituaçu) e fora dela (em ambas as margens do Craton, em Minas Gerais).

Secções estruturais e lito-estratigráficas

A geologia local ficará melhor delineada, assim como a geomorfologia regional, com a apresentação das secções geológicas realizadas em paralelo, do norte ao sul da Vila de Araras, onde diferentes tipos de contatos foram observados.

Perfil Estação Flamengo-Fazenda Boa Vista-Oeste (A-A', Figura 2)

Nesta secção, o embasamento pré-Neoproterozóico (Complexo Itapicurú e granitos e pegmatitos paleoproterozóicos) aflora muito pouco (só mais para leste) acobertados pela Formação Caatinga, esta constituída de conglomerados (Conglomerados Riacho Tourão) e calcretes que constituem depósitos correlativos da Superfície Velhas. Esta cobertura, provavelmente do Neógeno, está afetada pelo ciclo erosivo atual (afinando-a) e por reativações de falhas do embasamento (que a recortam francamente). Os paraconglomerados Bebedouro não afloram e um abrupto paredão (< 50 m) serve de frente dos depósitos de calcários que se encontram diretamente sobre o embasamento, em contato de falha, que corta inclusive a Formação Caatinga.

Perfil Oeste da Vila de Araras-Leste da Vila de Araras-Baixa do Nego (B-B', Figura 3)

Nesta secção só se observou uma das maiores possanças dos paraconglomerados, preenchendo claramente uma paleodepressão e o seu mergulho suave e decrescente de leste (sobre o embasamento) para oeste (sob os calcários). Nesta secção se pode configurar claramente os dois degraus da Superfície Sul-americana, já mencionados anteriormente: o primeiro, os topos quartzíticos (do Complexo Itapicuru) ca. 1.000 m) e o segundo, tangenciando o platô dos calcários, mais para oeste, ca. 800 m. Assim como também se procurou configurar secção à deformação idiomórfica e desarmonica dos calcários sobrepostos aos diamictitos. Fica claro nesta secção que o relevo pré-existente do embasamento barrou/barraria a progradação para leste dos conglomerados.

Perfil Platô Calcários-Fazenda João Gomes-Rio Quebra Tudo-Serra do Mucambo (C-C', Figura 4)

Nesta secção os paraconglomerados apresentam posanças muito pequenas de ordem inferior a 10 m e até mesmo descontinuidades laterais. Estas descontinuidades laterais já foram vistas mais ao norte desta secção e ao sul da secção anterior (na estrada carroçável de Araras para João Gomes), onde são observados facilmente contatos dos calcários diretamente sobre o embasamento (a 2 km ao sul de Araras, por exemplo), sem a presença dos paraconglomerados. O interessante nesta secção, que além de mostrar os dois patamares da Superfície Sul-americana já mencionados, mostra também que o relevo pré-Neoproterozóico, que barrou a progradação para leste dos paraconglomerados, não foi impeditivo da progradação dos carbonatos. Uma

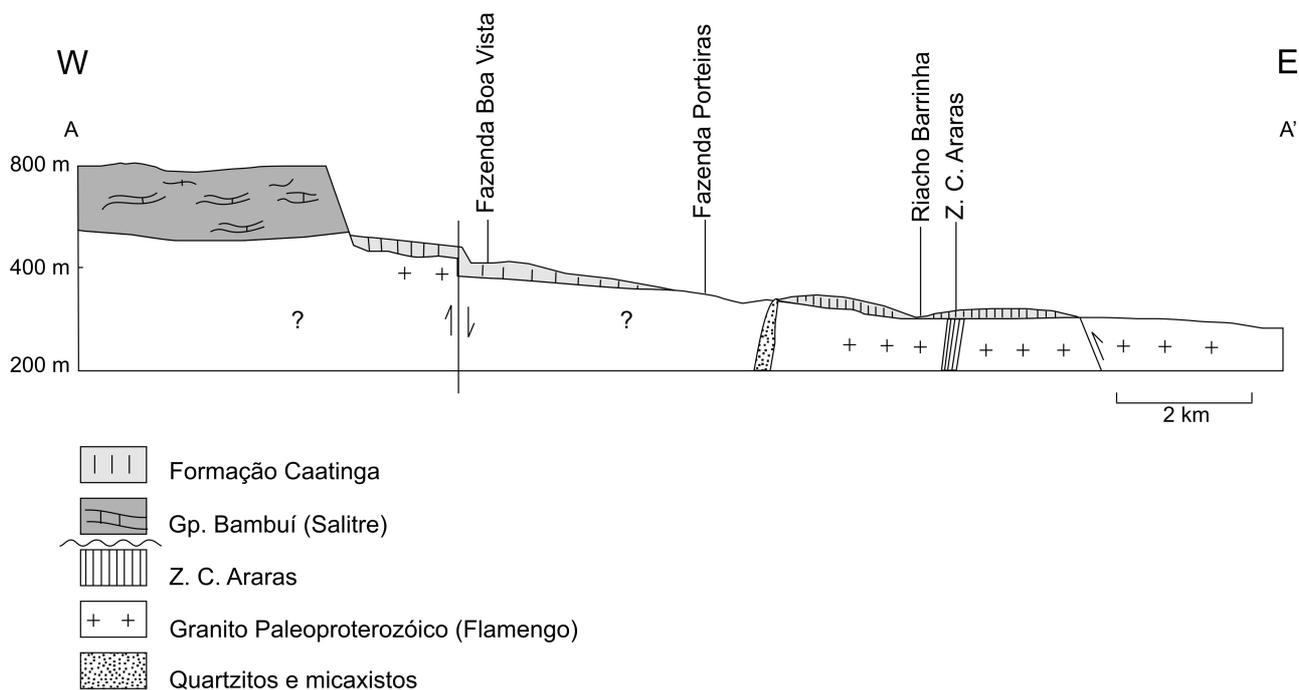


Figura 2. Secção geológica A-A', do oeste da Estação de Flamengo para oeste, mostrando os depósitos pelítico-carbonáticos em contato (discordância paralela) direto sobre o embasamento (Complexo Itapicuru). Uma série de falhas modernas cortam a Formação Caatinga e são coadjuvantes da escarpa dos calcários.

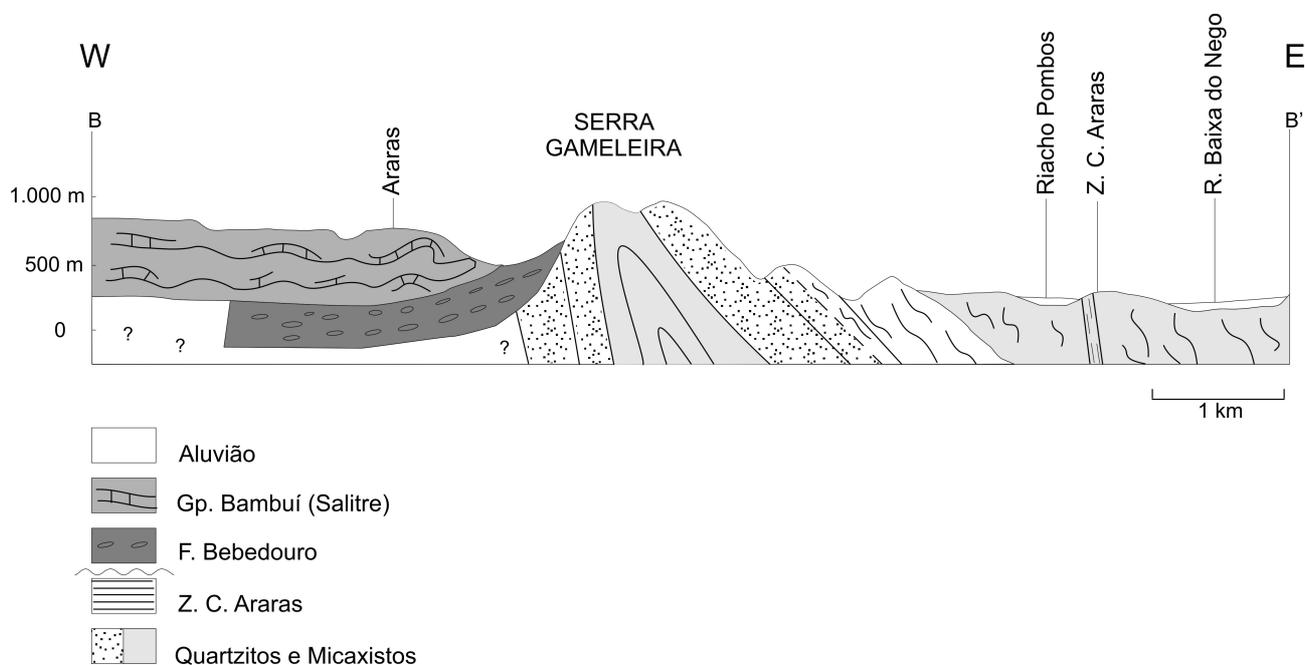


Figura 3. Secção geológica B-B', do oeste de Araras ao Riacho Baixa do Negro. Verifica-se francamente a sedimentação dos paraconglomerados sendo barrada pelo relevo da Serra da Gameleira (remanescente do relevo pré-Criogeniano).

“ilha” de rochas pelítico-carbonáticas foi encontrada numa paleodepressão do embasamento, a oeste da Zona de Cisalhamento de Araras (vide esquema da Figura 4).

CONTEXTUALIZAÇÃO GEOTECTÔNICA

Independendo das designações informais de bacia, esta área de ocorrência aqui discutida é apenas um apêndice norte-oriental da grande Bacia Neoproterozóica do São Francisco (Bahia, Minas Gerais, Goiás). Melhor caracterizando, trata-se de resquício preservado desse apêndice que fazia a ligação entre os mares epicontinentais do oeste (ligado ao “paleo-oceano Goianides”) com aqueles do nordeste da Península/Craton do São Francisco (ligado ao “paleo-oceano Sergipano-Oubanguides”, consoante Brito Neves (2006).

Os processos glaciais e afins da parte média do Neoproterozóico (Criogeniano) processaram notável dissecação morfológica nos altos serranos da Chapada Diamantina, soerguida no final do Mesoproterozóico (Esteniano?) por processos deformacionais de origem ainda desconhecida em sua essência e repetidamente polêmica (Ta-

frogênese? Regmagênese?). A sedimentação pelítico-carbonática pós-glaciação tomou proveito notório dos baixos estruturais e erosionais (Sinclinal de Irecê e de Campinas, sinclinal do Paraguaçu, sinclinal de Ituaçu, depressão do norte de Lages do Batata etc.) pré-existentes. Este aproveitamento é evidente em função da maior preservação destes sedimentos pelítico-carbonáticos da erosão. Isto é afirmado porque há muitas evidências que os processos de sedimentação a partir do final do Criogeniano (porção pelítico carbonática) cobriram grande parte da Chapada Diamantina e até mesmo partes da Serrania de Jacobina. Portanto, a história de “bacia”, no sentido tectônico da palavra, requer uma observação mais regional ao nível dos continentes (e/ou supercontinentes) e oceanos que precederam a Plataforma Sul-americana.

As deformações brasileiras, advindas da periferia do Craton, atingem diversamente estas supracrustais assentadas no seu interior. Nas sinclinais de Campinas, Alto Paraguaçu (Utinga) e Ituaçu, a deformação é de grau muito baixo, havendo mais acomodação ao substrato que deformação orogênica propriamente dita.

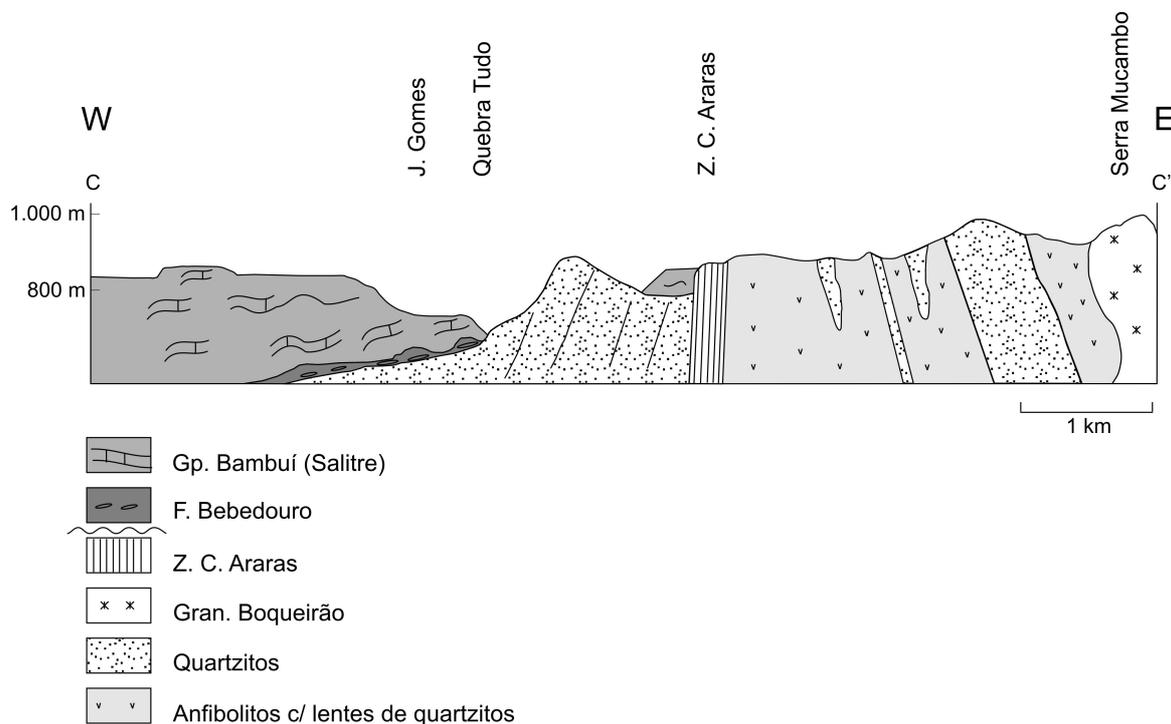


Figura 4. Seção geológica C-C', transversal à Faz. João Gomes. Verificar a pequena espessura de paraconglomerados (sedimentação altamente descontínua) e o remanescente de depósitos pelito-carbonáticos alocado sobre a serrania Jacobina-Itapicuru. Fica claro que este relevo pré-Criogeniano não impediu a progradação destas rochas para leste.



Figura 5. O contraste da Superfície Velhas (parte abaixo do mapa, penneplanizada) e dos dois patamares elevados da Superfície Sul-americana: o mais alto (1.000 - 1.075 m), à esquerda (sul e sudeste) às custas do Complexo Itapicuru; o menos elevado e melhor formado (800 - 850 m), à direita (norte e noroeste) esculpido às custas dos carbonatos do Grupo Bambuí.



Figura 6. Visão lateral dos paraconglomerados polimícticos, evidenciando a estratificação plano-paralela (mal desenvolvida) e o mergulho baixo (5° a 8° para oeste). A leste de Araras.

Figura 7. Visão zenital dos conglomerados, destacando a supremacia da matriz arenosa-arcoseana oxidada e a grande variedade de clastos (gnaiesses, granitóides, quartzo de veio, migmatitos, quartzitos etc.), sub-rolados (no caso, a maioria) e angulosos. A leste de Araras.



Figura 8. “Close” da visão zenital dos conglomerados, onde se destaca um bloco de quartzito verde (originado do Grupo Jacobina?) de cerca de 45 cm de diâmetro. A supremacia da matriz sobre os clastos está bem exposta, assim como o aspecto “maciço” geral da unidade.





Figura 9. Exposição dos calcilitos e carbonatos do Grupo Bambuí, cerca de 10 m acima dos conglomerados (separados entre si por materiais elúvio-coluvionares), perfil a leste da Vila de Araras. O bandamento é intenso e característico e a deformação aí é suave.



Figura 10. Na localidade de Araras, cerca de 50 m acima do afloramento da Figura 9, flagrante local de dobramento isoclinal, anisópaco do Grupo Bambuí, que é uma feição relativamente rara. Observar que os conglomerados (situados cerca de 60 m abaixo deste ponto, no mesmo perfil) não apresentam nenhum sinal de deformação dúctil.

Figura 11. Dobramento bastante assimétrico, apertado, do Grupo Bambuí, no interior da Vila de Araras (a 200 m do afloramento da figura anterior, lateralmente). Observar a foliação plano-axial penetrativa (nas partes mais pelíticas) e a desarmonia relativa dos tipos de dobras. O eixo do dobramento – em posição oblíqua em relação ao plano da figura – mergulha para o canto direito da figura (direção de mergulho norte-noroeste).



Figura 12. “L-tectonito” formado às custas dos calcários do Grupo Bambuí, com o Lx mergulhando para noroeste entre 15° e 45° (devido à solifluxão, a medida de intensidade do mergulho fica prejudicada). Afloramento localizado a 4 km sul de Araras, onde os calcários estão diretamente sobrepostos ao embasamento (não ocorrem conglomerados).



Na Chapada Diamantina Oriental, as deformações pré-brasilianas (do Esteniano?) são muito suaves, em geral, consignando amplos anticlinais em caixa (*box-like*) e depressões sinclinais (como “Bacia” do Salitre/sinclinal de Campinas). Para a Chapada Diamantina Ocidental e para a “Serra do Espinhaço”, mais a oeste, o vigor desta deformação é gradativamente mais intenso. Nos casos da Chapada Diamantina Ocidental e do Espinhaço Setentrional (ca. 500 km para sudoeste de Araras) o metamorfismo é moderado a forte (fácies anfíbolito variável) e as deformações atingem níveis crustais profundos (“*thick skin*”).

A área de estudo, uma ampla sinclinal, está balizada a oeste pelo amplo anticlinal da Serra da Babilônia (suportado pelo Grupo Chapada Diamantina como um todo) e a leste pela monoclinal da Serra do Tombador (terraço estrutural suportado principalmente pela Formações Tombador e Caboclo pró-parte). A sinclinal mostra certa assimetria, pois no seu flanco leste as unidades da Formação Bebedouro afloram expressivamente com largura de área aflorante superior a 10 km, e isto se estende longitudinalmente por mais de 60 km (abundam os termos mais grosseiros de diamictitos e arenitos arcoseanos, com pouca seleção primária). No flanco ocidental, há ocorrência de depósitos relativamente mais maduros, mas são exposições mais estreitas e muito descontínuas (capeadas por carbonatos), repousando sobre a Formação Morro do Chapéu (topo do Grupo Chapada Diamantina), e à mercê do trabalho erosivo maior ou menor da Vereda da Tábua (afluente do Rio Salitre).

Os dados de campo mostram discordância angular (pequena) e erosiva importante entre os sedimentos do Grupo Chapada Diamantina (como já comentado, em termos de processos vigentes e tempos), deformação certamente de idade pré-Brasiliano/pré-Criogeniana, e aqueles sedimentos da Formação Bebedouro (sem deformação rúptil observada). No nordeste da Chapada, estes psedimentos muito grosseiros do Bebedouro (contendo clastos originados na erosão daquela chapada) progradam sobre a Serra de Jacobina e sobre o embasamento arqueano (área de Campo Formoso). Os clastos encontrados no interior dos diamictitos podem ser relacionados com certa facilidade com várias unidades/litotipos mais conhecidos do embasamento sotoposto, da seqüência paleoproterozóica do Grupo Jacobina e do Grupo Chapada Diamantina. De forma que estas observações preliminares da geologia local aqui dissertados casam com suficiência com os da geologia regional e dos poucos dados geocronológicos confiáveis disponíveis.

No bojo desta contextualização regional é importante comentar e cotejar a variação de penetração da deformação craton adentro, observada nos diferentes segmentos da cobertura dobrada, pelos vetores deformacionais tangenciais advindos dos sistemas colisionais Sergipano-Riacho do Pontal-Rio Preto. As observações estruturais acima e outras auferidas

no conhecimento regional (levantamentos precedentes dos autores e/ou da bibliografia) permitem e requerem a apresentação do confronto da extensividade da tectônica de antepaís (forma e grau de penetração), especialmente nesta periferia/domínios setentrionais do Craton e de sua cobertura, a saber:

1. NE da Bahia (Sistema Sergipano) – deformação fraca, idiomórfica e limitada (< 20 km).
2. Araras (Sistema Riacho Pontal, oriental) – deformação forte, desarmônica, até 10°30' S (> 50 km).
3. “Bacia Irecê” (Sistema Riacho Pontal, central) – deformação forte, holomórfica, vergência estutural para sul conspícua, até 11°45' S (largura dobrada ≤ 200 km), que é o paralelo de Canarana – BA.
4. “Bacia do São Francisco” p.d. (Sistema Rio Preto) – deformação forte, holomórfica, até 12° 45' S (≥ 250 km em largura), paralelo de Cerro Dourado (Riacho São Gonçalo), com muitas irregularidades. Vide mapa de Beurlen (1970).
5. Corredor Paramirim – entre a serra do Espinhaço e a Chapada Diamantina mais ocidental – deformação irregular, variável em forma, indeterminada em área. Tudo indica que houve coalescência dos vetores deformacionais dos sistemas Riacho do Pontal (advindos do norte) e Araçuaí (advindos do sul). Centenas de quilômetros de rejuvenescimento estrutural e isotópico, foram foco de vários trabalhos específicos.

IDADE

Não existem dados geocronológicos diretos para a área em apreço, e de certa maneira não existem dados geocronológicos inofismáveis para o Supergrupo São Francisco nesta porção centro-norte do Craton e da Bahia. Muitos dados de isótopos de Sr e Pb pré-existem sobre o Supergrupo São Francisco, mas eles ou são inconclusivos ou se referem a eventos sobrepostos do Ediacarano e mesmo do Cambriano.

É evocada aqui a datação publicada por Babinski et al. (2007) de 740 ± 22 Ma, obtida nas unidades pelítico-carbonáticas, em Minas Gerais, por se tratar da boa qualificação do dado e porque este valor é o resultado de um programa de estudo de algumas dezenas de anos. Por outro lado, nos internides da Faixa Riacho do Pontal, equivalentes distais vulcano-sedimentares do Supergrupo São Francisco (imediações da cidade de Afrânio, tufos vulcano-sedimentares) apresentaram idades SHRIMP (W. R. Van Schmus e Brito Neves, inédito) absolutamente idênticas.

A aliança do significado destes dois dados pontuais não é suficiente para uma opção por idade. Mas, isto é feito provisoriamente, pois são os melhores resultados até então obtidos, tendo em vista as dificuldades inerentes à obtenção de datações das unidades lito-estratigráficas em cena e dos processos de rejuvenescimento isotópico e paleomagnético a que estas rochas foram submetidas (Trindade et al., 2004).

EXCERTOS CONCLUSIVOS

As ocorrências de paraconglomerados (F. Bebedouro) em Araras, distrito de Campo Formoso – BA, situado à altura do paralelo 10° S é uma das mais setentrionais de todas aquelas sobre o Craton São Francisco. As ocorrências da Serra da Borracha (nordeste do craton) estão pouco mais a norte disto (entre 9°15' e 9°30' S). Assemelhados e correlacionáveis (indiscutíveis) jamais foram encontrados ao norte deste limite. Os calcários sobrepostos são centimetricamente bandados e similares àqueles da unidade Nova América” da “Bacia de Irecê”, mais ao sul.

Estas ocorrências dispostas discordantemente sobre o Complexo Itapicuru e o Grupo Jacobina estão fomentando uma subdivisão conspícua da Superfície Sul-americana em dois patamares, escalonados e bem nítidos à curta e longa distância:

- a. a dos topos das serras quartzíticas (ca. 1.000 - 1.050 m);
- b. a dos topos do platô consubstanciado pelos carbonatos (800 - 850 m).

Os conglomerados são clasto-suportados e francamente polimícticos, mas não foi detectada nenhuma evidência irrefutável de origem glacial. Esta origem foi assumida pela força das similaridades regionais (principalmente com relação àqueles paraconglomerados situados mais ao sul, em Lages do Batata e em todos recantos da periferia da ampla sinclinal da “Bacia de Irecê”.

O relevo pré-Criogeniano da Chapada Diamantina não constituiu obstáculo para a progradação do Supergrupo São Francisco como um todo (os paraconglomerados da base inclusive). Este supergrupo ocupou preferencialmente os baixos estruturais (sinclinais, grábens) e erosionais (depressões, zonas arrasadas) pré-existent.

Por seu turno, e de forma diferente, o relevo pré-Criogeniano do edifício orogênico orosiriano – do que atualmente é a Serra de Jacobina provável remanescente – (a feição serrana do presente é de arquitetura cenozóica) foi obstáculo importante, impeditivo da progradação para leste dos conglomerados. As “correlações” com os paraconglomerados do Nordeste da Bahia, das serras da Umidade, Canabrava e da Borracha, não podem ser imediatas, como se supunha. São deposições afins, provavelmente crono-correlatas, mas definitivamente sem continuidade física. Para correlação era necessário, além das litologias semelhantes, a mesma posição na seqüência/tempo (o que é muito improvável).

Três tipos de contatos cobertura-embasamento foram identificados na área de Araras, que constituem uma síntese que se encontra regionalmente:

- a. Calcários-falhas modernas – embasamento de gnaisses diversos (metabásicas inclusive).

- b. Calcários/discordância angular e erosiva/embasamento pré-Mesoproterozóico (quartzitos, gnaisses).

- c. Calcários/paraconglomerados espessos (paleopressões)/discordância angular e erosiva/embasamento.

- c'. Calcários/paraconglomerados delgados e descontínuos/discordância angular e erosiva/embasamento (pré-Mesoproterozóico em geral).

Enquanto os paraconglomerados apresentam apenas feições estruturais de tectônica rígida e moderadas, os calcários mostram notáveis feições e evidências de tectônica dúctil, do tipo “*thin skin*”, variando desde simples ondulações até mesmo dobramentos isoclinais e formação de L-tectonitos (feições locais). Esta deformação de antepaís (*foreland tectonics*) se estende até o paralelo de Senhor do Bonfim, mais ao sul, ca. paralelo 10°30' S.

As observações estruturais acumuladas (levantamentos precedentes dos autores e/ou da bibliografia) mostram intensidade de penetração muito distintas – em termos de forma e extensividade –, ao longo da periferia setentrional do Craton e de sua cobertura. É possível distinguir os “compartimentos” ou “setores” distintos: Nordeste da Bahia (Bendegó-Curaçá), Araras, “Bacia de Irecê” Central (entre os vales do Rio Verde e Rio Jacaré), Bacia do São Francisco p.d. (oeste da serra do Espinhaço) e no “corredor do Paramirim” (entre o Espinhaço e a Chapada Diamantina Ocidental). Neste último a deformação prossegue até se confundir com aquela advinda das faixas de dobramentos meridionais (Araçuaí).

As observações do registro sedimentar dos paraconglomerados e das unidades pelítico-carbonáticas sobrepostas, na área de Araras, em Campo Formoso - BA e as observações associadas, aqui evocadas das demais ocorrências regionais (porção centro-norte do Craton do São Francisco), estão em franco desacordo com as hipóteses de glaciação contínua (irrestrita em área, a nível global) que tecem a teoria do “*Snowball Earth*”.

Há muitos pontos ainda em aberto para estudar e investigar na cobertura cratônica da Península do São Francisco. Dos pontos de vista lito-estratigráfico, estrutural e isotópico as questões ainda em aberto suplantam os pontos já assentados, como estes acima propostos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, J. R. L. Notes on the geological character of the country between Xique – Xique on the Rio São Francisco and Bahia, Brazil. In: HARTT, C. F. *Geology and physical geography of Brazil*. Rio de Janeiro, 1870. p. 303-308.

BABINSKI, M.; TRINDADE, R. I.; ALVARENGA, C. J. S.; BOGGIANNI, P. C.; LIU, D.; SANTOS, R. V.; BRITO NEVES,

- B. B. Chronology of neoproterozoic ice ages in central Brazil. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 5., 2006, Punta de Leste. *Short Papers...* Buenos Aires : Idea Gráfica, 2006. p. 223-226.
- BABINSKI, M.; VIEIRA, L.; TRINDADE, R. I. Direct dating of the Sete Lagoas cap carbonate (Bambuí Group, Brazil) and implications for the Neoproterozoic glacial events. *Terra Nova*, v. 19, p. 401-406, 2007.
- BARBOSA, J. F.; DOMINGUEZ, J. M. L. (Eds). *Geologia da Bahia: texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo*. Salvador: UFBA, 1995. 295 p.
- BEURLIN, H. *Geologia da Folha de Paratinga-Bahia*. Divisão de Geologia, Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1970. p. 1-52 (Série geologia regional, 12). 1 mapa, Escala 1: 250 000.
- BRITO NEVES, B. B. A Formação Samburá na Bahia. *Boletim de Estudos Divisão de Geologia da SUDENE*, n. 4, p. 7-14, 1968.
- BRITO NEVES, B. B. *Inventário hidrogeológico básico do nordeste*. Folha n°. 24 – Aracaju – SE. Recife, 1970. p. 1-284 (Série hidrogeologia, 26).
- BRITO NEVES, B. B. *Geologia das Folhas de Upamirim e Morro do Chapéu-BA.*, 17- Recife : CONESP-SUDENE, 1967. 52 p. (Relatório técnico).
- BRITO NEVES, B. B. The search for the (neoproterozoic) lost oceans of western gondwana. In: COLÓQUIO DE GEOLOGIA AFRICANA, 1., 2006, Maputo- Moçambique. *Livro de Resumos...* Maputo: Associação Geológica Mineira de Moçambique/Geological Society of South Africa, 2006. v. 1, p. 23-25.
- BRITO NEVES, B. B.; PEDREIRA, A. J. Primeiras evidências de tectônica de Antepaís na Borda Sul Oriental da Chapada Diamantina. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA BAHIA - SERGIPE, 1., 1992, Salvador. *Anais...* Salvador: SBG, 1992. p. 121-125.
- CASTRO, P. T. A.; DARDENNE, M. A. O conglomerado Samburá (Grupo Bambuí, neoproterozóico) e rochas sedimentares associadas no flanco leste da Serra da Pimenta, SW de Minas Gerais: um sistema Fan-Delta. *Geonomo*, v. 2, n. 2, p. 35-41, 1999.
- DANDERFER FILHO, A. *Análise estrutural descritiva e cinemática do Supergrupo Espinhaço na região da Chapada Diamantina (BA)*. 1990. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 1990.
- DANDERFER FILHO, A.; DARDENNE, M. A. Inversão tectônica da Bacia Espinhaço ao longo da faixa ocidental do corredor de deformação do Paramirim, norte do Cráton do São Francisco. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 8., 2001, Recife. *Anais...* Recife: SBG/Núcleo Nordeste, 2001. p. 141-144.
- DERBY, O. Notas geológicas sobre o estado da Bahia. *Boletim da Secretaria de Agricultura Viação, Indústria e Obras*, Rio de Janeiro, v. 7, p. 12-31, 1905.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; MISI, A. (Eds.). *O Cráton do São Francisco*. Salvador: SBG/ Núcleo Bahia-Sergipe/SGM/CNPq, 1993. 215 p.
- EYLES, N.; JANUSZCZAK, N. Syntectonic subaqueous massflows of the neoproterozoic Otavi group, Namibia: where is the evidence of global glaciation? *Basin Research*, v. 19, p. 179-198, 2007.
- GUIMARÃES, J. T. *A Formação Bebedouro no estado da Bahia: faciologia, estratigrafia e ambientes de sedimentação*. 1996. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1996.
- GUIMARÃES, J. T. *Mapa geológico Folha SC. 24-Y-B-1-1 Serra da Vargem*. Salvador: Ministério das Minas e Energia, CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 1978. 1 mapa, preto e branco. Escala 1: 100. 000.
- HOFFMAN, P. F. Nature and origin of neoproterozoic glacials. In: SUPERCONTINENTS AND EARTH EVOLUTION SYMPOSIUM, 1., 2005, Freemantle. *Program and Abstracts...* Freemantle: IUGS/IGCP/UNESCO, 2005. p. 47-48.
- HOFFMAN, P. F.; KAUFMAN, A. J.; HALVERSON, G. P.; SCHRAG, D. P. A. Neoproterozoic snowball earth. *Science*, v. 281, p. 1342-1346, 1998.
- KEGEL, W. Estudos geológicos na zona central da Bahia. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, Departamento Nacional da Produção Mineral, n. 198, p. 1-45, 1959.
- KEGEL, W. A Bacia Una-Utinga. *Mineração e Metalurgia*, v. 49, n. 291, p. 87-90, 1969.
- INDA, H. A. W.; BARBOSA, J. F. *Mapa geológico do estado da Bahia*. Salvador: Secretaria de Minas e Energia do

Estado da Bahia/CBPM, 1978. Escala 1: 1.000.000.

MASCARENHAS, J. I. F. *Projeto Bahia, geologia da Folha do Senhor do Bonfim*. Salvador: CPRM, 1975. v. 5. Escala: 1: 250.000.

MELLO JR., J. L. Geologia e hidrologia do noroeste da Bahia. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Departamento Nacional da Produção Mineral, Rio de Janeiro, n. 90, p. 1-105, 1938.

MISI, A.; VEIZER, J. Neoproterozoic carbonate sequence of the Una Group, Irecê Basin, chemostratigraphy, age and correlatons. *Precambrian Research*, v. 89, p. 87-100.

MONTES, A. S. L. *O contexto estratigráfico e sedimentológico da Formação Bebedouro na Bahia: um possível portador de diamantes*. 1977. 100 f. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 1977.

MONTES, M. L. *Os conglomerados diamantíferos da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. 1977. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 1977.

MONTES, A. S. L.; GRAVENOR, C. P.; MONTES, M. L. Glacial sedimentation in the late precambrian Bebedouro Formation. *Geology*, v. 44, n. 3-4, p. 349-358, 1985.

MORAES REGO, L. F. Glaciação eopaleozóica no centro do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 109-112, 1930.

PEDREIRA DA SILVA, A. J. *O Supergrupo Espinhaço na Chapada Diamantina centro-oriental, Bahia: sedimentologia, estratigrafia e tectônica*. 1994. 126 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

SAMPAIO, A. R.; SANTOS, R. A.; ROCHA, A. J. D.; GUIMARÃES, J. T.; NEVES, J. P. *Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil. Jacobina, folha SC-24-Y-C, estado da Bahia*. Brasília: CPRM, 1977. 116p. + anexos. Escala 1/250.000.

ROCHA, A. J. R. (Coord.) *Morro do Chapéu: Folha SC. 24 – Y – C – V. Estado da Bahia*. Brasília: CPRM, 1997. 134 p. Escala 1/100.000. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

RABELO, A. S.; SANTOS, R. A.; ROCHA, A. J. D.; GUIMARÃES, J. T.; NEVES, J. P. *Jacobina: Folha SC.24 – Y – C*.

Brasília: CPRM, 1998. 77 p. Escala 1:250.000. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

ROCHA-CAMPOS, A. C.; BRITO NEVES, B. B.; BABINSKI, M.; SANTOS, P. R. Glaciotectionized pre-glacial regolith of archean basement overlain by neoproterozoic glacio-marine laminites, São Francisco Craton, Brazil. In: SNOWBALL EARTH, 2006, Monte Verità. *Abstracts...* Monte Verità, 2006. p. 93-94.

ROCHA-CAMPOS, A. C.; BRITO NEVES, B. B.; BABINSKI, M.; SANTOS, P. R.; ROMANO, A. W. “Laminito Moema”: unidade neoproterozóica de provável origem glacial no centro-leste do estado de Minas Gerais. In : SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 14. / SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 10., 2007, Diamantina. *Programação e Livro de Resumos ...* Diamantina: SBG-Núcleos Sudeste e de Minas Gerais, 2007. p. 90.

SECRETARIA DE MINAS E ENERGIA/COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL (BAHIA). *Mapa geológico integrado Folha América Dourada SC-24-Y-C-I*. Bahia, 1985. 1 mapa. Escala 1: 100.000. (Projeto Bacia de Irecê da SME/COM Bahia).

SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; DERZE, G. R.; ASMUS, H. E. *Mapa geológico do Brasil e área oceânica adjacente, incluindo depósitos minerais*. Brasília: DNPM-DGM, 1981. Escala 1: 2.500.000.

SUDENE-DRN/MISSÃO GEOLÓGICA ALEMÃ (a). *Mapa geológico da Região Uauá-Bendegó*. Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, 1973a. 1 mapa. Escala 1: 100.000.

SUDENE-DRN/MISSÃO GEOLÓGICA ALEMÃ (b). *Mapa geológico da região de Curaçá-Uauá*. Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, 1973b. 1 mapa. Escala 1: 250.000.

SUDENE-DRN/MISSÃO GEOLÓGICA ALEMÃ (c). *Mapa geológico da região de Barro vermelho-Patamuté*. Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE, 1973c. 1 mapa. Escala 1: 100:000.

TRINDADE, R. I. F.; D'AGRELLA FILHO, M. S.; BABINSKI, M.; FONT, E.; BRITO NEVES, B. B. Paleomagnetism and geochronology of the Bebedouro cap carbonate: evidence for continental-scale cambrian remagnetization in the São Francisco Craton, Brazil. *Precambrian Research*, v. 128, n. 1-2, p. 83-103, 2004.