

IX Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos

IX Nacional Symposium of Tectonics Studies

III International Symposium on Tectonics



Boletim de Resumos

RELAÇÕES TECTÔNICAS DO MAGMATISMO BASÁLTICO EOCRETÁCEO DA BACIA DO PARANÁ: IMPLICAÇÕES PARA OS RESERVATÓRIOS DAS FORMAÇÕES PIRAMBÓIA E BOTUCATU

Claudio Riccomini

(Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo; Pesquisador do CNPq)

Rua do Lago, 562, CEP 05508-080, São Paulo, SP, Brasil; e-mail: riccomin@usp.br

INTRODUÇÃO

A existência de um pacote de derrames basálticos entre as formações Pirambóia e Botucatu, constatada inicialmente na década de 1930 [1], pode ser verificada em várias seções aflorantes da borda oriental da Bacia do Paraná nos estados de São Paulo, sul de Minas Gerais e norte do Paraná, e também na borda ocidental da bacia, no Paraguai. Na Serra de Botucatu, SP, cerca de 65 m de areias eólicas da Formação Botucatu foram depositadas após o início do vulcanismo [2]. Na região de Angatuba [3] e na Serra de Itaqueri, SP [4], foram reconhecidos e cartografados dois conjuntos de derrames. O inferior, que freqüentemente vem sendo interpretado como *sill*, tanto local [5] como regionalmente [6], encontra-se alojado entre os arenitos eólicos das formações Pirambóia e Botucatu. O superior, sempre reconhecido como derrame, capeia esta última unidade, nele sendo freqüentes as intercalações de arenitos intertrapianos. No Paraguai, um pacote de derrames na porção intermediária a superior do Arenito Misiones (que no território paraguaio engloba as unidades Pirambóia e Botucatu), foi também recentemente reconhecido na região da Cordillera de Ybytyruzú.

IDADE DO MAGMATISMO

Determinações geocronológicas de alta precisão pelo método ^{40}Ar - ^{39}Ar em rochas da Formação Serra Geral, a partir de amostragem regional em diferentes exposições e sondagens na bacia, mostram que o magmatismo ocorreu em três pulsos principais, estimulados pela pluma de Tristão da Cunha [7, 8]. Descontinuidades preexistentes de direção NE-SW, como aquelas em posição paralela à calha atual do Rio Paraná no trecho entre o Pontal do Paranapanema, SP, e Guaíra, PR, delineadas por métodos geofísicos [9], parecem ter atuado como dutos para os derrames mais antigos, cuja eclosão teve início entre 137-138 Ma. A partir daí deu-se a instalação do paleodeserto Botucatu. O vulcanismo migrou para sudeste, ao longo das estruturas de direção NW-SE do Arco de Ponta Grossa, com nova manifestação efusiva entre 132-134 Ma, que recobre as areias eólicas da Formação Botucatu. Em seqüência, o vulcanismo passa a ser alimentado por diques paralelos à costa nos estados do RJ, SP e SC e, por volta de 126 Ma, teria atingido o Etendeka (Namíbia), ao mesmo tempo em que ocorria a

ruptura continental nesta latitude, ficando a pluma de Tristão da Cunha alojada na crosta oceânica então formada. Assim, o paleodeserto Botucatu teria se desenvolvido num prazo máximo de 6 Ma durante o Eocretáceo. A presença de material piroclástico nos arenitos eólicos da Formação Botucatu [2, 10, 11, 12] atesta o sincronismo desta unidade com os episódios magmáticos. A sedimentação da Formação Pirambóia, iniciada no Eotriássico, teve lugar num cenário de continentalização, podendo ter alcançado o Neotriássico. Não se conhecem registros de sedimentação jurássica na porção continental emersa, provavelmente em decorrência da acentuação do processo ascensional pré-ruptura, que deve ter acarretado a não deposição ou erosão de materiais eventualmente depositados [4].

O CAMPO DE ESFORÇOS DO CRETÁCEO INFERIOR

A direção NE das prováveis descontinuidades que serviram como dutos alimentadores das manifestações iniciais do vulcanismo é sugestiva da existência de distensão de direção NW-SE. A atividade tectônica relacionada ao Arco de Ponta Grossa e seus lineamentos, entre os quais o de Guapiara, relaciona-se ao segundo pulso magmático. O Lineamento de Guapiara comportou-se como uma zona de fissura com cerca de 600 km de extensão e 20 a 60 km de largura, onde ocorreu a intrusão de grande volume de magma basáltico, sob a forma de diques. Para esta porção crustal foram obtidos valores de afinamento de 14%, com ascensão máxima do manto de 5 km, e extensão mínima da ordem de 18%, já que o fraturamento rúptil teria sido precedido em certo grau por extensão dúctil, esta não estimada [13]. Esses valores de extensão e afinamento são da mesma ordem de grandeza e sugestivos da vigência de regime de cisalhamento praticamente puro, com direção de distensão horizontal, orientada segundo NE-SW. Na Baía de Guaratuba, PR, foram descritas feições de dilatação em diques básicos de orientação NW-SE [14], indicando ser esta a direção de compressão, associada à rotação horária de blocos durante a intrusão.

MODELO GEODINÂMICO

As diferenças nos campos de esforços durante o magmatismo da Formação Serra Geral podem ser explicadas por uma variante de um modelo previamente apresentado para esta região

[15]. Inicialmente, a extensão ao longo de estruturas de orientação NE-SW seria equivalente ao regime verificado na região atualmente ocupada pelas bacias marginais, onde o tectonismo precursor da abertura parece ter se iniciado há 140 Ma, no Neojurássico [16]. Com a colocação dos enxames de diques do Arco de Ponta Grossa e daqueles paralelos à costa, que no conjunto constituem uma junção tríplice, os esforços, que inicialmente foram essencialmente trativos, parecem estar relacionados ao afinamento crustal e extensão na região de um provável domo térmico. Finalmente, o diacronismo constatado para a implantação do assoalho oceânico, mais antigo ao sul (127 Ma) e mais novo ao norte (113 Ma) da Cadeia São Paulo - Walvis [15], implicaria na existência de movimentos diferenciais, favorecendo a implantação um binário dextral, com esforços compressivos subparalelos à direção NW-SE do Arco de Ponta Grossa, coetâneos ao estágio final de colocação dos diques [4].

IMPLICAÇÕES PARA OS RESERVATÓRIOS DAS FORMAÇÕES PIRAMBÓIA E BOTUCATU

A existência de um pacote de lavas interposto entre as formações Pirambóia e Botucatu exige nova abordagem para o estudo do Aquífero Guarani, que engloba estas duas formações, até agora tratadas em conjunto. Por outro lado, tomando-se o exemplo do Estado de São Paulo, todas as ocorrências de arenitos asfáticos têm como reservatório a Formação Pirambóia [17]. Não são conhecidas ocorrências dessa natureza na Formação Botucatu. A explicação para este fato parece ser simples: a migração dos hidrocarbonetos para os arenitos da Formação Pirambóia teria sido provocada pela atividade magmática mais antiga, quando ainda não existia a Formação Botucatu.

CONCLUSÕES

A análise das idades disponíveis, dos controles tectônicos e das relações estratigráficas do magmatismo basáltico eocretáceo da Formação Serra Geral com os paleodesertos Pirambóia e Botucatu abre nova perspectiva no estudo desta seção mesozóica da Bacia do Paraná. Essas informações permitem estimar em cerca de 6 Ma o prazo máximo de duração do paleodeserto Botucatu e analisar, sob uma nova óptica, o comportamento do reservatório representado pelas formações Pirambóia e Botucatu, para água (Aquífero Guarani) e hidrocarbonetos.

AGRADECIMENTOS

O autor externa seus agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (Processos 97/01210-4 e 01/10714-3) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS

- [1] Moraes Rego L.F. 1937. *A Geologia do Estado de São Paulo*. São Paulo, Separata do Boletim do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo, 153p.
- [2] Soares P.C. 1975. Divisão estratigráfica do Mesozóico no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 5:229-251.
- [3] Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. 1980 *Geologia do Bloco SF-22-W (ACS-48)*. São Paulo, CPRM, 85p.
- [4] Riccomini C. 1995. Tectonismo gerador e deformador dos depósitos sedimentares pós-gondvânicos da porção centro-oriental do Estado de São Paulo e áreas vizinhas. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, tese de livre-docência, São Paulo, 100p.
- [5] Fulfaro V.J. 1970. Contribuição à geologia da região de Angatuba, Estado de São Paulo. *Bol. Div. Geol. Min., DNPM*, 253:1-83.
- [6] Bistrichi C.A., Carneiro C.D.R., Dantas A.S.L., Ponçano W.L., Campanha G.A.C., Nagata N., Almeida M.A., Stein D.P., Melo, M.S., Cremonini O.A. 1981. *Mapa geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 500.000*. São Paulo, SICCT, 1:126p.
- [7] Turner S., Regelous M., Kelley S., Hawkesworth C., Mantovani M. 1994. Magmatism and continental break-up in the South Atlantic: high precision ^{40}Ar - ^{39}Ar geochronology. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 124: 333-348.
- [8] Stewart, K.; Turner, S.; Kelley, S.; Hawkesworth, C.; Kirstein, L.; Mantovani, M., 1996. 3-D, ^{40}Ar - ^{39}Ar geochronology in the Paraná continental flood basalt province. *Earth and Planetary Science Letters*, 143:95-109.
- [9] Quintas M.C.L. 1995. *O embasamento da Bacia do Paraná: reconstrução geofísica de seu arcabouço*. Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, São Paulo, tese de doutoramento, 213p.
- [10] Washburne C.W. 1930. Petroleum geology of the State of São Paulo - Brasil. *Boletim Comissão Geographica e Geologica do Estado de São Paulo*, 22:282p.
- [11] Almeida F.F.M. 1953. Botucatu, a triassic desert of South America. In: International Geological Congress, 19, Alger, 1952, *Compte Rendus*, 7:9-24.
- [12] Moraes M.C., Riccomini C., Rodrigues E.P., Gimenez Filho A. 1982. Contribuição ao estudo do vulcanismo intermediário a ácido da Formação Serra Geral: as ocorrências do Alto Jacuí (RS) e da Serra do Cadeado (PR). In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 32, Salvador, *Anais*, 4:1.351-1.361.
- [13] Ferreira F.J.F., Monma R., Campanha G.A.C., Galli V.L. 1989. An estimate of the degree of crustal extension and thinning associated with

- the Guapiara Lineament based on aeromagnetic modelling. *Bol. IG-USP, Série Científica*, **20**:69-70.
- [14] Soares P.C. 1991. *Tectônica sinsedimentar cíclica na Bacia do Paraná*. Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, tese para concurso ao cargo de professor titular, 131p.
- [15] Chang H.K. & Kowsmann R.O. 1991. Significado dos diques do Arco de Ponta Grossa na abertura diferencial do Atlântico Sul. In: UNESP/SBG, Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 3, Rio Claro, *Boletim*, 77-78.
- [16] Chang H.K., Kowsmann R.O.; Figueiredo A.M., Bender A.A. 1992. Tectonics and stratigraphy of the East Brazil Rift System - an overview. *Tectonophysics*, **213**:97-138.
- [17] Franzinelli E. 1972. *Arenitos asfálticos do Estado de São Paulo*. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, tese de doutoramento, 91p.