

## CARACTERIZAÇÃO DA PROVÍNCIA MICROFLORÍSTICA CRETÁCEA AFRO-SUL-AMERICANA NO BRASIL

Rodolfo Dino\*, Murilo R. de Lima\*\* & Antonio R. Saad\*\*\*

A idéia da presença de uma faixa climática tropical que atravessa parte da América do Sul e África, durante o período Cretáceo, tem "flutuado" na literatura especializada desde pelo menos o final da década de 60 (Boltenhagen, 1967, 1969; Brenner, 1968; Jardiné, 1967; Jardiné *et al.* 1972).

Nos anos 70 novos dados são incorporados (Jardiné *et al.* 1974a, 1974b; Herngreen, 1973, 1974, 1975a, 1975b; Brenner, 1976; Vakhrameev, 1978), já incluindo vários países africanos. Com o incremento deste conhecimento, de importância fundamental para a compreensão dos mecanismos de separação entre os continentes africano e sul-americano, surgiu finalmente a definição formal (Herngreen & Chlonova, 1981), da província WASA (West African-South-American) no decorrer do Cretáceo pré-Albiano, e da província ASA (African - South American) no decorrer do Cretáceo "médio" (Albiano-Cenomaniano).

As províncias definidas, que parecem acompanhar o paleoequador, são hoje conhecidas em vários países sul-americanos (Suriname, Colômbia, Peru, Equador e Brasil), africanos (Senegal, Costa do Marfim, Nigéria, Gabão, Congo, Angola, Madagascar, entre outros), do Oriente Médio (Israel, Iraque) e China.

No Brasil, estas províncias, apesar de registradas na literatura, são ainda pouco conhecidas. Suas origens, duração, limites, conteúdo, evolução paleoflorística, paleogeográfica e paleoclimática e provincialismo necessitam maior refinamento no nível de conhecimento, razão principal do trabalho ora apresentado.

Com relação às origens, duração e evolução, pouco pode ser acrescentado. A província (WASA) é definida no Brasil no decorrer do Neocomiano, com espécies como *Dicheiropolis etruscus*, que hoje sabidamente transcende seus limites geográficos, e *Transitoripollis crisopolensis*

entre outras. Aos poucos, torna-se mais clara, com a inclusão de várias espécies de angiospermas mais típicas a partir do topo do Barremiano. No Aptiano, assume características mais marcantes, com a diversificação e abundância dos poliplicados, e o aparecimento dos gêneros *Sergipea* e *Reyrea*, entre outros. No Albiano-Cenomaniano, vários grupos importantes surgem, reforçando a individualização da província ASA. Entre eles destacam-se grãos de pólen elaterados, poliplicados, poliporados, hexaporotricolpados, triporados, etc.

A partir do Turoniano a província ASA começa a se tornar menos nítida. Mantêm-se ainda um certo número de espécies características, aí incluindo-se porotricotomosulcados, triporados e alguns esporos. No decorrer do Senoniano, a faixa microflorística perde completamente sua individualidade, apesar da manutenção de alguns *taxa* restritos (*Buttinia*, *Gabonispuris*, *Triporoletes*).

Com respeito aos limites, todas as bacias brasileiras da margem equatorial possuem representação da província WASA, desde Cassiporé (Norte do Amapá) até a Bacia Potiguar. Sua presença é igualmente registrada em algumas bacias interiores do Nordeste brasileiro. Para sul, as ocorrências mais meridionais parecem estar situadas na altura dos Estados de Minas Gerais (Bacia Sanfranciscana) e Espírito Santo (Bacia do Espírito Santo).

No que se refere ao conteúdo esporo-polinico, uma grande quantidade de espécies (pelo menos 400) já foi reportada no Brasil. Os aspectos mais marcantes desse conteúdo podem ser sintetizados pelas seguintes características:

### Província pré-albiana (WASA)

- predomínio de grãos de pólen de afinidades gimnospermicas, presumivelmente xerofíticas (*Classopollis*);

\* UERJ/PETROBRÁS-CENPES-DIVEX-SEBIPE, Cid. Universitária, I. do Fundão, Qd. 7, CEP 21949-900, Rio de Janeiro-RJ

\*\* DPE-IGC-USP, Caixa Postal 20.899, CEP 01498-970, São Paulo-SP.

\*\*\* IGCE-UNESP/DIV. DE GEOLOGIA - I.P.T., Caixa Postal 7141, CEP 01064-970, São Paulo-SP.

- presença e aumento gradativo na quantidade e diversificação de grãos de pólen poliplicados; com variação específica nunca encontrada em outras regiões;
- alto percentual de monossacados (*Callialasporites*), e inaperturados (*Araucariacites*);
- escassa representação de grãos de pólen bissacados, representados por gêneros e espécies característicos;
- frequência relativamente baixa de esporos com afinidades pteridofíticas, apesar de localmente abundantes;
- aparecimento dos grãos de pólen monocolpados e tricolpados de afinidades angiospérmicas.

### Província do Cretáceo "médio" - Albiano/Cenomaniano (ASA)

- presença freqüente de vários grupos exóticos, aí incluindo-se grãos de pólen elaterados, poliporados, porotricotomosulcados, etc.;
- expansão e diversificação precoce dos grãos de pólen com afinidades angiospérmicas;
- presença comum de grãos de pólen dos gêneros *Hexaportricolpites* e *Afropollis*;
- reduzida representação de grãos de pólen bissacados, representados por gêneros e espécies características;
- abundância local de esporos, também representados por gêneros e espécies peculiares.

Com respeito ao provincialismo, chama a atenção o fato de que vários *taxa* não se distribuem uniformemente ao longo das províncias, caracterizando ora sua parte norte, ora a sul. Exemplos podem ser ilustrados pelos grãos de pólen elaterados (*Pentapsis*, *Elaterocolpites*, *Elateropollenites*, *Elateroplicites*, *Sofrepites*), angiospermas (*Tricolpites*, *Striatopollis*), porotricotomosulcados (*Victorisporis*, *Constantinisporis*), triporados (*Confossia*), etc.

No que concerne ao paleoclima reinante nestas faixas microflorísticas, a constatação do predomínio de grupos polínicos produzidos por vegetais considerados xerofíticos (Cheirolepidiaceae = *Classopollis* e Gnetales = poliplicados) permite supor que o clima era quente e seco. A virtual ausência de coníferas produtoras de formas bissacadas, melhor adaptadas a climas temperados a frios, e o relativo baixo percentual de esporos de pteridófitas reafirmam a hipótese.

O registro sedimentar, no qual estão inseridas as províncias microflorísticas ora estudadas, abrange o intervalo eocretáceo - Recente e faz parte de um amplo processo

associado aos estágios evolutivos de formação do Atlântico Sul. De acordo com Chang *et al.* (1991), ele pode ser representado por cinco megasseqüências: continental, evaporítica transicional, plataforma carbonática, transgressiva marinha e regressiva marinha.

A primeira megasseqüência compreende um pacote de sedimentos terrígenos de origem continental, interpretado como tendo sido depositado em ambientes lacustres, fluviais, eólicos e de leques aluviais (Asmus, 1984). Litologicamente, ela é constituída por arenitos, siltitos e folhelhos, secundados por conglomerados e evaporitos. Em função das cores vermelhas de seus sedimentos e da evidência de lagos salinos, admite-se que o clima vigente nessa época era do tipo semi-árido (Asmus, *op. cit.*). Tal interpretação é também suportada pelos dados palinológicos, já que nesta fase inicia-se a individualização da província WASA, com predomínio das Cheirolepidiaceae.

Megasseqüência Transicional Evaporítica, depositada durante o tempo Alagoás, é composta de sedimentos típicos de transição entre ambientes continentais e marinhos. As litologias predominantes são evaporitos (anidrita e halita) associados com carbonatos, folhelhos, siltitos e arenitos (Chang *et al.*, *op. cit.*). Nesta fase a província WASA já comporta grande diversidade de grupos polínicos, ainda no domínio da flora xerofítica.

A Megasseqüência Carbonática de Plataforma Rasa encontra-se registrada em quase toda a extensão da margem continental brasileira e compreende a parte inferior da Superseqüência Marinha, que se deposita a partir do Albiano. Esta seqüência forma uma extensa plataforma de carbonatos de alta energia, composta principalmente por calcários de águas rasas. Nas áreas distais, as fácies dominantes são indicativas de águas mais profundas. Nas proximais, os estratos carbonáticos interdigitam-se com terrígenos litorâneos (Chang *et al.*, *op. cit.*). Nesta fase inicia-se a individualização da província ASA, com uma mudança na vegetação, marcada pelo aparecimento da flora produtora dos grãos de pólen elaterados.

Como pode ser observado, os representantes litológicos, corroborando os dados palinológicos, mostram uma clara tendência à aridização em direção ao topo da seqüência pré-albiana. A partir do mesocretáceo, com a abertura gradual da então passagem do mar, condições francamente marinhas se instalaram. Conseqüentemente, teve início a individualização dos continentes sul-americano e africano. A resposta polínica a este novo quadro paleogeográfico, fortemente influenciado por clima oceânico, se traduz na mudança da composição florística. É a partir desta fase que as floras em ambos os lados do Atlântico se individualizam.

A partir de então reverte-se a tendência de aridização, tornando-se o clima mais úmido e ameno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASMUS, H.E. 1984. Geologia da margem continental brasileira. In: C. Schobbenhaus *et alii* (coords.) - Geologia do Brasil: Texto Explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente, incluindo Depósitos Minerais. Escala 1:2.500.000. DNPM, p.443-472.
- BOLTENHAGEN, E. 1967. Spores et pollen du Crétacé Supérieur du Gabon. *Pollen et Spores*. 9(2): 335-355.
- BOLTENHAGEN, E. 1969. *Hexaporotricolpites potonieii*, espèce nouvelle d'un pollen hexaporotricolpé du Crétacé supérieur du Gabon. *Grana Palynologica*. 9(1-3):169-173.
- BRENNER, G.J. 1968. Middle Cretaceous spores and pollen from northeastern Peru. *Pollen et Spores*. 10(2): 341-383.
- BRENNER, G.J. 1976. Middle Cretaceous floral provinces and early migrations of angiosperms. In: C.B.Beck (ed.) - *Origin and early evolution of angiosperms*. New York, Columbia University, p.23-47.
- CHANG, H.K.; KOWSMANN, R.O. & FIGUEIREDO, A.M.F. 1991. Novos conceitos sobre o desenvolvimento das bacias marginais do leste brasileiro. In: G.P. Raja Gabaglia & E.J. Milani (eds.) - *Origem e Evolução de Bacias Sedimentares*. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, p.269-291.
- HERNGREEN, G.F.W. - 1973 - Palynology of Albian - Cenomanian strata of borehole I-QS-1, State of Maranhão (Brazil). *Pollen et Spores*. 15(3-4): 515-555.
- HERNGREEN, G.F.W. 1974. Middle Cretaceous palynomorphs from Northeastern Brazil. Results of a palynological study of some boreholes and comparison with Africa and the Middle East. *Bull. Sci. Geol.*, Strasbourg. 27(1-2): 101-116.
- HERNGREEN, G.F.W. 1975a. An Upper Senonian pollen assemblage of borehole 3-Pia-10-A1, State of Alagoas, Brazil. *Pollen et Spores*. 17(1): 93-140.
- HERNGREEN, G.F.W. 1975b. Palynology of middle and Upper Cretaceous strata in Brazil. *Meded. Rijks Geol. Dienst N.S.*, Gravenhage. 26(3): 39-91.
- HERNGREEN, G.F.W. & CHLONOVA, A.F. 1981. Cretaceous micro-floral Provinces. *Pollen et Spores*. 23(3-4): 441-555.
- JARDINÉ, S. 1967. Spores à expansions en formes d'élatères du Crétacé moyen d'Afrique Occidentale. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1(1-4): 235-258.
- JARDINÉ, S.; DOERENKAMP, A. & LEGOUX, O. 1972. Le genre *Hexaporotricolpites* Boltenhagen, 1967: morphologie, systématique, stratigraphie et extension géographique. In: COLL. AFR. MICROPALÉONT., 4, Abdjan, 1970, *Proceedings...*, Nice, p.175-191.
- JARDINÉ, S.; BIENS, P. & DOERENKAMP, A. 1974a. *Dicheiropollis etruscus*: un pollen caractéristique de Crétacé inférieur afro-sud-américain. Conséquences pour l'évaluation des unités climatiques et implications dans la dérive des continents. In: Palynologie et dérive des continents. *Sci. Geol. Bull.*, Strasbourg. 27(1-2): 87-100.
- JARDINÉ, S.; KIESER, G. & REYRE, Y. 1974b. L'individualisation progressive du Continent Africain à travers les données Palynologiques de l'Ère Secondaire. *Sci. Geol. Bull.*, Strasbourg. 27(1-2): 69-85.
- VAKHRAMEEV, V.A. 1978. The climates of the northern hemisphere in the Cretaceous in the light of paleobotanical data. *Paleont. Journ.*, New York, (2): 3-17.