

BOLETIM DO
5º SIMPÓSIO SOBRE O
CRETÁCEO DO BRASIL

1^{er} SIMPOSIO SOBRE EL CRETÁCICO
DE AMÉRICA DEL SUR

Serra Negra-SP
Brasil
29.08 a 02.09.99

Editores

Dimas Dias-Brito
Joel Carneiro de Castro
Rosemarie Rohn

Realização
unesp 

ÂMBAR NAS BACIAS CRETÁCIAS BRASILEIRAS

AMBER DISTRIBUTION IN THE BRAZILIAN CRETACEOUS BASINS

Ismar de Souza CARVALHO¹
Maria Aparecida de CARVALHO²
Maria Regina Bastos LOUREIRO²
Jari Cardoso NÓBREGA²

ABSTRACT

Amber, a fossil resin, is rarely found in the Brazilian basins. Besides its occurrence in the Cretaceous Araripe Basin, amber samples have also been found in Cretaceous sequences of Recôncavo and Parnaíba basins. The Araripe Basin and Recôncavo are rift basins developed during the South America-Africa drifting. The Parnaíba Basin is an intracontinental syneclisis with thick sequences of Paleozoic and Mesozoic rocks.

Conifers, a common gymnosperma plant group during Cretaceous, were the probable producer of the Brazilian Cretaceous fossil resins. The soluble fractions of Recôncavo and Parnaíba ambers have been analysed in order to obtain data concerning their chemical constitution. They are composed of alkylbenzenes, alkylhidronaphthalenes, sesquiterpenes and diterpenes. The diterpenoid 18-nor-13-methyl-podocarpatriene is the main component in both fractions. The Parnaíba amber also denotes the

presence of monoterpenes (fenchone, camphor, borneol and fenchyl alcohol). Their chemical composition allow to infer the Araucariaceae family for the ambers origin.

The knowledge of amber distribution in the Brazilian Cretaceous basins and their chemical composition allow a new approach to the Cretaceous flora specimens and paleoclimatology.

Keywords: Amber, Gimnospermae, Cretaceous, Brazil.

INTRODUÇÃO

Amostras de âmbar, que são resinas fossilizadas, raramente têm sido identificadas em nossas bacias sedimentares.

As resinas são secreções viscosas produzidas pelas plantas quando submetidas às ações de danos em seus tecidos. Há uma rápida polimerização destas em con-

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Deptº de Geologia. Av. Brigadeiro Trompowski, s/nº - Cidade Universitária, Ilha do Fundão - CEP 21.949-900, Rio de Janeiro-RJ.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Deptº de Química Orgânica - Instituto de Química. Av. Brigadeiro Trompowski, s/nº - Cidade Universitária, Ilha do Fundão - CEP 21.949-900, Rio de Janeiro-RJ.

tato com o ar, evitando assim o ataque por microorganismos, insetos e animais herbívoros. Sua função é fundamentalmente a proteção do vegetal. O âmbar é o resultado da fossilização das resinas vegetais, podendo ter uma origem de diferentes grupos de gimnospermas e angiospermas (Grimaldi, 1996).

Em função da diversidade dos vegetais que secretam resinas, sua constituição química é bastante variada, possuindo entretanto em todos os casos, terpenos em sua composição. A fração volátil das resinas consiste de monoterpenos (C_{10}), sesquiterpenos (C_{15}) e diterpenos (C_{20}) (Carvalho, 1998).

O reconhecimento e a análise química de amostras de âmbar nas bacias cretácicas brasileiras possibilitam avaliações sobre a flora cretácica do Brasil e aspectos das condições paleoclimáticas.

No presente estudo, duas amostras brasileiras de âmbar do Cretáceo foram examinadas com vistas a obter dados sobre a sua composição química.

DISTRIBUIÇÃO DO ÂMBAR CRETÁCICO

As sucessões sedimentares das áreas cretácicas onde o âmbar é encontrado estão localizadas nas bacias do Araripe, Recôncavo e Parnaíba. São depósitos continentais que compreendem antigos ambientes lacustres e fluviais. Os âmbares distribuem-se em rochas dos andares Rio da Serra e Aratu (Valanginiano-Barremiano, segundo Caixeta *et al.*, 1994) e albianas (Fig. 1).

Na Bacia do Araripe, rifte cretácico intracontinental, o âmbar distribui-se num pacote de cerca de 20 metros de espessura composto por arenitos finos a sílticos com níveis de folhelhos carbonosos. Ocorre como nódulos arredondados centimétricos, cujos eixos maiores estão paralelos aos planos de estratificação (Castro *et al.*, 1970). Estariam no contexto da Formação Santana, unidade do Aptiano-Albiano, segundo as cartas litoestratigráficas utilizadas atualmente (e.g. Ponte & Ponte Filho, 1996).

Também na Bacia do Recôncavo, encontramos âmbar. Está distribuído em folhelhos negros intercalados com arenitos finos numa sucessão com 2 metros de espessura. Estes estratos são interpretados como originados por correntes de turbidez em ambientes lacustres relativamente profundos. A unidade litoestrati-

gráfica que engloba estes depósitos é a Formação Maracangalha, andares Rio da Serra e Aratu.

O âmbar oriundo da Bacia do Parnaíba ocorre em arenitos finos intercalados com níveis de argilito e carbonato. Os arenitos apresentam estratificação cruzada acanalada e estratificação cruzada cavalgante. A geometria das camadas de arenito mostra-se lenticular a tabular, tendo uma espessura de 0,5 a 3 metros. Gonçalves & Carvalho (1996) interpretaram a sucessão onde inserem-se as camadas que contém âmbar como uma progradação flúvio-deltáica num ambiente lacustrino. Estes depósitos pertencem à Formação Itapecuru e possuem uma idade albiana (Pedrão *et al.*, 1993).

ASSOCIAÇÃO FOSSILÍFERA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO ÂMBAR

Nas três bacias cretácicas onde há a ocorrência de âmbar, o material fossilífero associado denota um caráter continental.

Na Bacia do Araripe está em conjunto com fragmentos de tecidos vegetais (cutículas). No Recôncavo ocorre juntamente com ostracodes, palinómorfos e fragmentos carbonizados de vegetais. Já na Bacia do Parnaíba é encontrado em afloramento da Formação Itapecuru com fragmentos vegetais, moluscos de água doce e fragmentos ósseos de Dinosauria. Em afloramentos Itapecuru adjacentes àquele no qual ocorre o âmbar, foi encontrada uma palinoflora com alta frequência de polens e baixo conteúdo em esporos, relacionada segundo Pedrão *et al.* (1993) a uma paleoflora de Filicales, Gimnosperma (Gnetopsida) e Angiosperma.

As análises de cromatografia a gás/espectrometria de massas realizadas por Carvalho (1998) indicam que os âmbares das bacias do Recôncavo e Parnaíba possuem composições das frações solúveis muito similares. Em ambos os casos ocorrem alquilbenzenos, alquil (hidro) naftalenos, sesquiterpenos e diterpenos, sendo o 18-nor-13-metil-podocarpatrieno o componente mais abundante nos dois extratos. A diferenciação está na presença de monoterpenos, tais como fenchona, cânfora, endoborneol e álcool fenchílico, apenas nas amostras de âmbar da Bacia do Parnaíba (Formação Itapecuru).

As resinas são sintetizadas em quantidades apreciáveis

por 10% das famílias de plantas, sendo que as que produzem grandes quantidades de resinas terpenoides são tropicais, principalmente angiospermas. As coníferas, em especial das famílias Araucariaceae e Pinaceae são grandes produtoras de resinas, e distribuem-se principalmente em áreas de condições climáticas temperadas (Langenheim, 1990).

No caso dos âmbares encontrados em nossas bacias

cretácicas, há uma evidente afinidade paleoflorística com as gimnospermas - Coniferophyta - grupo comum durante o Cretáceo. Atualmente, as coníferas são típicas de zonas climáticas temperadas a frias, em regiões de solos pobres, distribuindo-se preferencialmente na América do Norte e Eurásia. Ocorrem também em regiões montanhosas nas áreas tropicais, onde o clima apresenta-se mais ameno e úmido (Archangelsky, 1970; Odum, 1985).

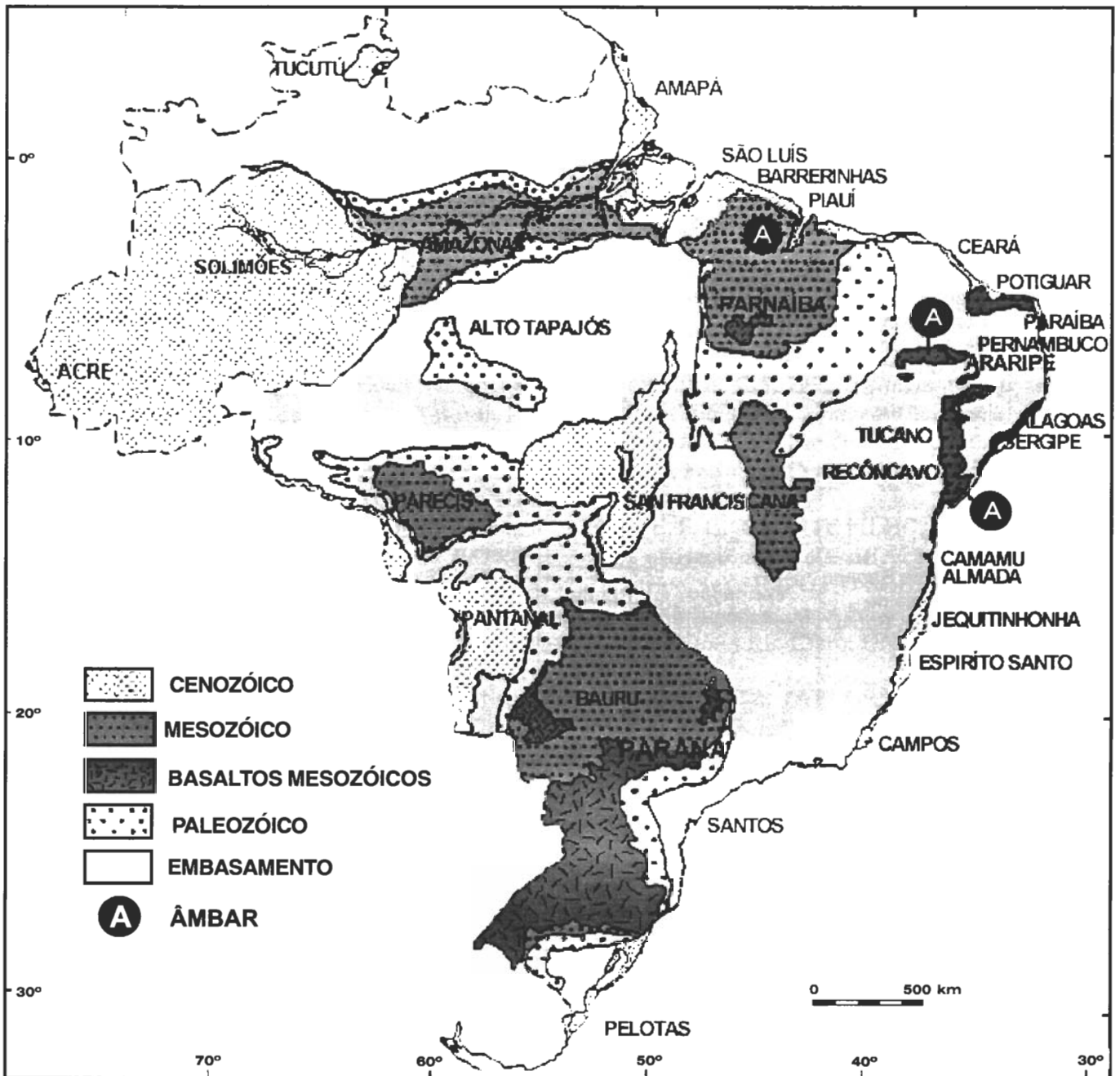


Figura 1 - Ocorrências de âmbar no Cretáceo do Brasil.

O âmbar oriundo da Bacia do Araripe foi considerado por Castro *et al.* (1970) como produzido por coníferas similares a espécie atual *Pinus succinifer* - família Pinaceae. Esta família distribui-se na atualidade preferencialmente nas áreas temperadas do hemisfério norte, e inclui as coníferas mais comuns viventes (Taylor & Taylor, 1993). A análise química do material das bacias do Recôncavo e Parnaíba, em que há abundância de diterpeno 18-nor-13-metil-podocarpatrieno (32), também sugere coníferas, porém da família Araucariaceae, como produtoras dos âmbar das formações Maracangalha e Itapecuru. Existem apenas dois gêneros viventes (*Araucaria* e

Agathis) desta família de coníferas, cujo gradual declínio em número de taxa e distribuição geográfica teve início a partir do Cretáceo, restringindo-se, no presente, ao hemisfério sul (Taylor & Taylor, 1993).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

No caso da Bacia do Araripe, o âmbar está distribuído numa sucessão de 20 metros, e no Recôncavo em estratos com menor espessura (2 metros). Entretanto, os âmbares destas bacias ocorrem como nódulos arredondados que atingem até 8 cm de diâmetro, o que pode vir a ter importância econômica

Âmbar nas Bacias Cretácicas Brasileiras						
Bacia	Proveniência	Unidade Estratigráfica	Idade	Contexto Paleoambiental	Composição Química	Afinidade Paleoflorística
Araripe	Riacho do Boi, Fazenda Barriguda, no Município de Porteiras, Ceará	Formação Santana	Albiano	flúvio-lacustre	desconhecida	Gimnosperma Conifera Pinaceae
Recôncavo	Ponta da Sapoca Município de Salvador, Bahia	Formação Maracangalha	Rio da Serra-Aratu	lacustre profundo	diterpeno 18-nor-13-metil - podocarpatrieno (32), alquilbenzeno, alquil (hidro) naftalenos, sesquiterpenos	Gimnosperma Conifera Araucariaceae
Parnaíba	Jundiaí, margem direita do rio Itapecuru, Município de Itapecuru-Mirim, Maranhão	Formação Itapecuru	Albiano	flúvio-lacustre	diterpeno 18-nor-13-metil - podocarpatrieno (32), alquilbenzeno, alquil (hidro) naftalenos, sesquiterpenos, monoterpenos (fechona, cânfora, endoborneol e álcool fenchílico)	Gimnosperma Conifera Araucariaceae

Figura 2 – Âmbar no Cretáceo do Brasil: composição química, afinidade paleoflorística, distribuição espacial, estratigráfica e ambiental.

ca, face ao interesse do mercado neste material utilizado em artigos de joalheria. Sugere-se uma investigação da área de distribuição do âmbar nestas duas bacias.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Leonardo Borghi (Dept^o de Geologia - UFRJ) pela cessão das amostras de âmbar da Bacia do Recôncavo, Prof^a Diana Mussa (Museu Nacional - UFRJ) e MSc. Márcia Aguiar de Barros (Dept^o de Geologia - UFRJ) por suas sugestões. Dimas Dias-Brito fez uma revisão final no texto. Este estudo teve o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB/UFRJ) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). Trata-se de uma contribuição ao ICGP 381 (South Atlantic Mesozoic Correlations).

REFERÊNCIAS

- ARCHANGELSKY, S. 1970. *Fundamentos de Paleobotânica*. La Plata, Univesidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo., 347 p. (Serie Tecnica y Didactica 10).
- CAIXETA, J.M.; BUENO, G.V.; MAGNAVITA, L.P. & FEIJÓ. 1994. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, 8(1): 163-172.
- CARVALHO, M.A. 1998. *Âmbar: Composição Molecular de Amostras Brasileiras*. Rio de Janeiro, 108 p., inédito. (Tese de Mestrado, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- CASTRO, C.; MENOR, E.A. & CAMPANHA, V.A. 1970. Descoberta de resinas fósseis na Chapada do Araripe, município de Porteira - Ceará. *Notas Prévias, Série C, Universidade Federal de Pernambuco, Instituto de Geociências*, 1: 1-12.
- GONÇALVES, R.A. & CARVALHO, I.S. 1996. Contribuição ao estudo da sedimentação da Formação Itapecuru - região de Itapecuru-Mirim, bacia do Parnaíba (Cretáceo Inferior) - Maranhão, Brasil. *Revista de Geologia, Ceará*, 9: 75-81.
- GRIMALDI, D.A. 1996. *Amber: Window to the Past*. , New York, American Museum of Natural History, 216 p.
- LANGENHEIM, J.H. 1990. Plant resins. *American Scientist*, 78: 16-24.
- ODUM, E.P. 1985. *Ecologia*. Rio de Janeiro, 1^a ed. Interamericana, 434 p.
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; CARVALHO, I.S. & FERREIRA, C.S. 1993. *Palinórfos de sedimentos albianos (Formação Itapecuru) da Bacia do Parnaíba*. Rio de Janeiro, Relatório Técnico, Petrobrás/Cenpes, 13 p., 5 estampas.
- PONTE, F. C. & PONTE FILHO, F.C. 1996. Evolução tectônica e classificação da Bacia do Araripe. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4. Águas de São Pedro, 1996. *Boletim...*Rio Claro, UNESP. p. 123-133.
- TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L. 1993. *The Biology and Evolution of Fossil Plants*. New Jersey, Prentice Hall, 982 p.