

Anais da

Academia
Brasileira de
Ciências



MCMXVI

Vol. 64, Nº 3, 1992

Icnofósseis de Artropodes na Formação Resende (Bacia de Resende, RJ)

ANTÔNIO CARLOS S. FERNANDES¹, LEONARDO BORGHI² e
ISMAR DE SOUZA CARVALHO²

¹Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Instituto de Geociências, UERJ e

²Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

*Manuscrito recebido em 26 de agosto de 1991; aceito para publicação em 17 de fevereiro de 1992
credenciado por CÂNDIDO SIMÕES FERREIRA*

ABSTRACT

The fossil occurrences are rare in the Resende Continental Basin (located in Rio de Janeiro State), restricted to plant fragments and pollens. The oxidation processes at continental environments are an obstacle to organisms' preservation. In this way, the ichnological contribution can be very important.

At the lowermost lithostratigraphic unit (Resende Formation, Mio-Pliocene) of this basin, some biogenic structures could be produced by arthropods. They are cylindrical tubes, straight or slightly sinuous. Some tubes can cross other ones, giving a mottled aspect to the stratigraphical level where they occur. They were attributed to the ichnogenus *Skolithos*.

The ichnological association, described in this paper, is the first biological activity evident at these Mio-Pliocenic deposits. Some species of arachnids, coleoptera, hemiptera and other terrestrial insects that burrow in the sediments near the border of rivers or lakes, produce analogous structures.

Key words: Formação Resende, Icnofósseis, Artrópodes, Mioceno-Plioceno.

INTRODUÇÃO

A bacia sedimentar de Resende localiza-se na região sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, compreendendo uma área de 222 km², a qual estende-se desde Engenheiro Passos (Município de Resende) à Floriano (Município de Barra Mansa). Está preenchida por sedimentos predominantemente arenosos e siltico-argilosos (Figura 1).

O principal estudo estratigráfico na bacia deve-se à Amador (1975), que individualizou as unidades litoestratigráficas desta área sedimentar: as formações Resende (de idade miopliocênica) e Floriano (pleistocênica). Quanto a esta última, Melo *et al.*, (1985) põem em dúvida sua validade como unidade distinta da anterior.

As condições deposicionais na Bacia de Resende ocorreram predominantemente em ambiente fluvial, de caráter entrelaçado, e de leques aluviais coalescentes (Amador, 1975; Amador & Zalán, 1980). Mais recentemente, Riccomini *et al.*, (1987), forneceram uma visão geral de aspectos de tectônica e da sedimentação do sistema de "rifts" continentais, no qual a bacia de Resende se inclui. Estes autores trouxeram uma abordagem estratigráfica à luz do conceito de fácies sedimentares, associando-as aos seus respectivos sistemas deposicionais.

Os únicos registros de fósseis na bacia restringem-se à restos vegetais (linhito e folhas), além de pólenes e esporos (Lima & Amador, 1985),

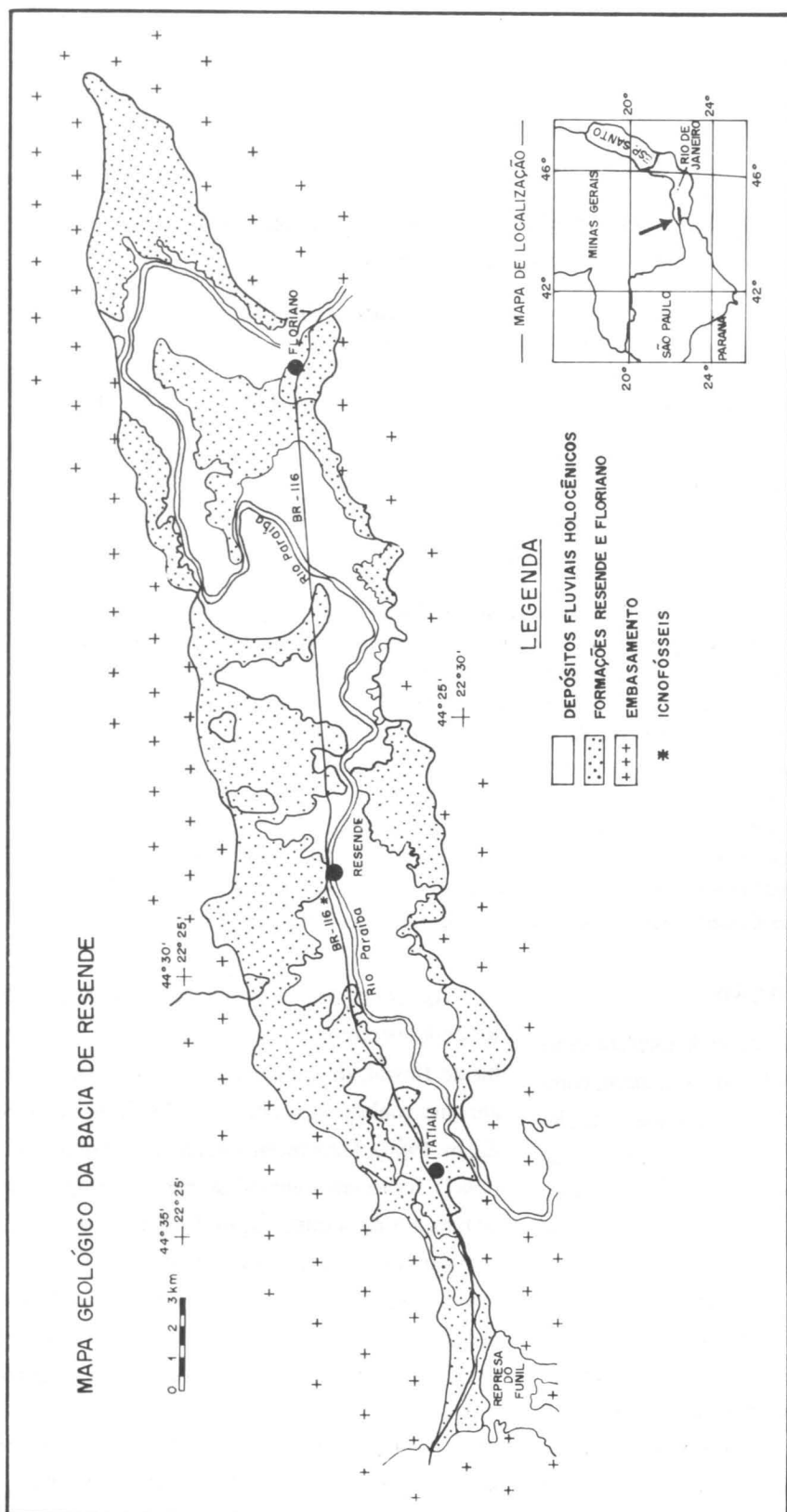


Fig. 1 — Mapa geológico da Bacia de Resende e localização do afloramento onde são encontrados os icnofósseis (modificado de Amador, 1975).

encontrados nos sedimentos da Formação Resende.

Apesar da não existência de animais fossilizados, foi identificada nas camadas argilosas da Formação Resende, uma série de estruturas de escavações cilíndricas e subcilíndricas, as quais podem ser atribuídas à ação biogênica de artrópodes.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS SEDIMENTOLÓGICAS DO AFLORAMENTO

Os icnofósseis descritos neste trabalho foram estudados no afloramento da seção tipo da Formação Resende, localizado no km 307,5 da Rodovia Presidente Dutra (BR-116), sentido Rio de Janeiro-São Paulo.

Nesta seção foram reconhecidas sete litofácies produzidas por processos de tração subaquosos e gravitacionais em um arranjo que distingue dois tipos de domínios. Um destes é essencialmente arenoso e o outro, lamoso, distribuindo-se verticalmente e alternadamente com uma ciclicidade aparente (Figura 2). A geometria deste arranjo mostra pacotes (camadas da figura 2) tabulares de espessura irregular onde a base dos pacotes arenosos mostra-se fortemente erosiva, enquanto que a lamosa, levemente erosiva.

As litofácies são assim reconhecidas:

1. LITOFÁCIES L - são camadas de lamitos arenosos, extremamente mal selecionados, maciços, bioturbados, de cor cinza e mosqueados. As bioturbações abordadas neste trabalho restringem-se a esta litofácies.

2. LITOFÁCIES A - são arcósios grossos a muito grossos, maciços, mal selecionados, de grãos angulares a subangulares, com alguns clastos líticos, e de tons amarelados e acinzentados.

3. LITOFÁCIES Aa - são arcósios/arenitos feldspáticos médios a grossos, de seleção pobre a moderada, com grãos subangulares, de cor esbranquiçada, portadores de estratificação cruzada acanalada em estratos lenticulares de pequeno porte. Camadas de porte médio e mesmo grande exibindo granulodecrescência ascendente ("finning upward") ocorrem na base, com menor frequência. Grânulos e seixos argilosos (intraclas-

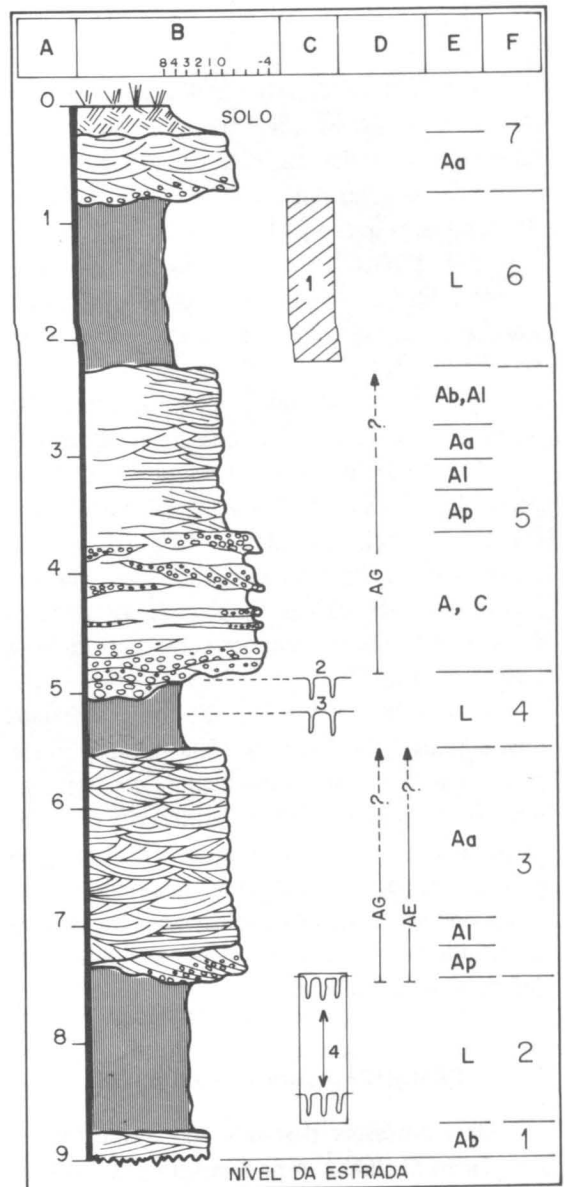


FIGURA - 2

Fig. 2 — Perfil sedimentográfico mostrando a distribuição vertical das litofácies observadas na seção tipo da Formação Resende, destacando-se os níveis contendo os icnofósseis. A — escala vertical métrica; B — perfil litológico/textural com as estruturas sedimentares (escala numérica = classificação textural granulométrica de Udden-Wentworth); C — conteúdo icnofossilífero (1, intervalo maciço homogêneo, pouco mosqueado, com alguns indícios da presença de tubos; 2 e 3, horizontes medianamente bioturbados; 4, intervalo mosqueado, intensamente bioturbado); D — observações sobre o comportamento sedimentológico do conjunto de estratos (AT, afinamento granulométrico; AE, afinamento de espessura); E — litofácies (Vide descrição e interpretação no texto sobre os códigos das litofácies); F — número de camadas para referências.

tos procedentes da litofácies L) podem estar presentes.

4. LITOFÁCIES Ab - litologicamente semelhante à litofácies Aa, apresentando contudo laminação cruzada planar de baixo ângulo (mergulho das lâminas inferior à 10°) em estratos lenticulares de pequeno porte.

5. LITOFÁCIES A1 - litologicamente semelhante à litofácies Aa, porém portanto laminação horizontal (plano-paralela) em estratos lenticulares de pequeno porte.

6. LITOFÁCIES Ap - litologicamente semelhante à litofácies Aa, possuindo entretanto laminação cruzada planar em estratos de pequeno porte. Por vezes observa-se cavalgamento das lâminas ("climbing-ripples"). Nos estratos de maior porte, mais raramente presentes, também podem ser observados os intraclastos da litofácies L na base e nítida granulocrescência ascendente ("finning-upward").

7. LITOFÁCIES C - são conglomerados oligomíticos finos/arenitos feldspáticos muito grosseiros, de cor acinzentada, em estratos maciços ou portadores de estratificações cruzadas de pequeno porte pouco definidas. Os clastos são subangulares e, principalmente, subarredondados, compondo-se de quartzo, feldspatos, fragmentos de pegmatitos e sienitos, além de intraclastos deformados da litofácies L.

DESCRIÇÃO DOS ICNOFÓSSEIS

Os icnofósseis descritos são atribuídos ao icnogênero *Skolithos*. A preservação precária desses registros torna prematura a criação de novas icnoespécies, razão pela qual faz-se referência a somente duas formas, distintas quanto a sua orientação (predominantemente vertical) nos estratos. Tais formas assemelham-se às atribuídas ao icnogênero *Skolithos* por D' Alessandro *et al.*, (1987), para os depósitos fluviais eocênicos (Formação Duchesne River) da Bacia de Uinta, Utah, EUA.

Icnogênero *Skolithos* Haldemann, 1840

Skolithos icnosp. 1

(Figura 3)

Tubo vertical, retilíneo, ligeiramente encurvado, não ramificado, e de paredes lisas. O maior comprimento observado é de 32 cm, possuindo contorno circular e diâmetro aproximado de 2 cm, o qual permanece constante ao longo de sua extensão. Eventualmente ocorrem formas com constrições intermediárias. A abertura é circular, não tendo sido observadas câmaras terminais basais.

Skolithos icnosp. 2

(Figura 4)

Corresponde a uma seqüência de tubos verticais e ligeiramente sinuosos, por vezes com deflexões acentuadamente inclinadas, cujas paredes apresentam uma superfície irregular, corrugada. O comprimento máximo observado é de cerca de 15 cm e, tal como nos tubos descritos anteriormente, de seção circular, o diâmetro de aproximadamente 2 cm permanece constante.

Devido a sua abundância, os tubos se inter cruzam e tomam um aspecto ramificado, resultando em acentuado mosqueamento da camada argilosa (Figura 2, camada 2) decorrente do processo de oxidação diferencial do material de preenchimento dos tubos.

ORGANISMOS PRODUTORES E CONSIDERAÇÕES PALEOAMBIENTAIS

As diversas assembléias icnofossilíferas que representam ambientes deposicionais continentais são ainda pouco conhecidas. A partir da observação neoicnológica em depósitos holocênicos (Chamberlain, 1975; Ratcliffe & Fagerstrom, 1980), têm sido feitas algumas propostas para o estabelecimento de um zoneamento ambiental dos diversos organismos potencialmente produtores de pistas. Tais estudos são desenvolvidos fundamentalmente em regiões próximas a rios ou lagos, locais onde há uma maior possibilidade de preservação das estruturas biogênicas.

É interessante notar que a maioria dos icnogêneros propostos para os ambientes continentais (*Skolithos* Haldemann, 1840; *Cylindricum* Linck, 1949; *Sabellarifex* Richter,

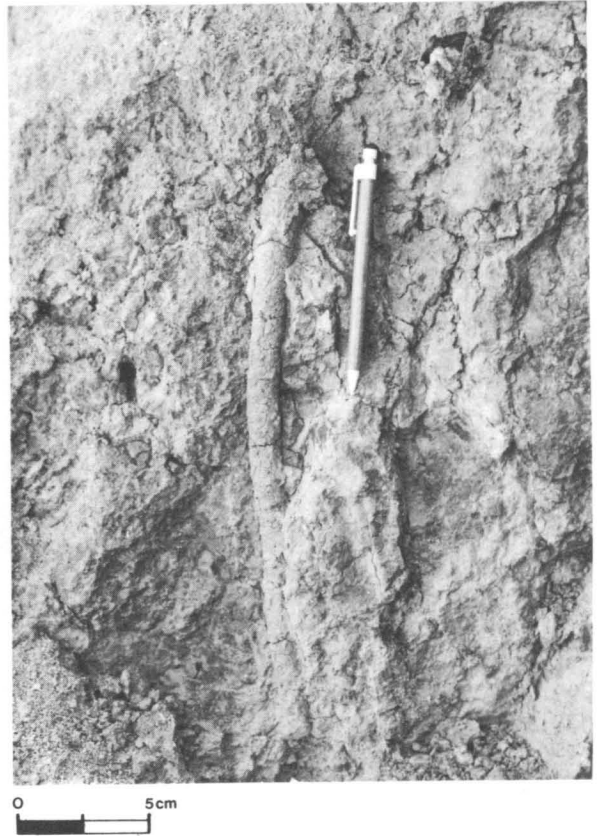
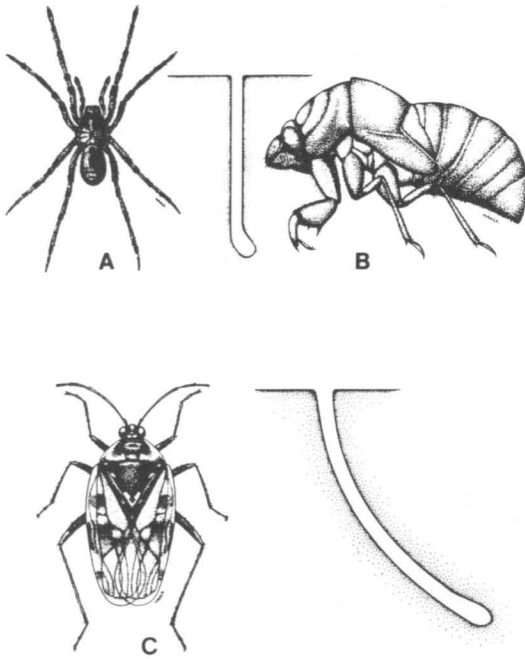


Fig. 3 — *Skolithos* icnosp. 1: tubo vertical retilíneo e suavemente encurvado. Este tipo de estrutura assemelha-se às escavações produzidas por artrópodes terrestres como aracnídeos da família LYCOSIDAE (A) — ninfas de hemípteros cicadédeos (B) — ou formas adultas de hemípteros salticédeos (C) — Desenhos adaptados de Ratcliff & Fagerstrom, 1980.

1921; *Macanopsis* Macsotay, 1967; *Planolites* Nicholson, 1873; *Palaeophycus* Hall, 1847; *Sinusites* Demanet & Van Straden, 1938; *Cochlichnus* Hitchcock, 1858; *Amphorichnus* Myannil, 1966; *Scolicia* de Quatrefages, 1849) é considerada como característica ou exclusiva de rochas de origem marinha. Interpretações deste tipo, falsas e parciais, podem conduzir a erros crassos na definição dos antigos ambientes de sedimentação.

Pode-se estabelecer no registro continental, quatro ambientes deposicionais principais nos quais são consideráveis os registros de atividade biogênica: os lagos efêmeros, as margens de canais e de lagos, as planícies de inundação e os lagos permanentes (Carvalho, 1989).

Nos sedimentos de planície de inundação, expostos na maior parte do tempo à ação de organis-

mos bioturbadores, são muito abundantes e diversas as estruturas biogênicas originadas por aracnídeos e insetos. De maior importância são as de crustáceos, anelídeos, nematódeos e moluscos. Pelo menos em 8 ordens e 31 famílias, incluem-se espécies de insetos que escavam nos sedimentos de planície de inundação, ainda que nenhuma das estruturas produzidas seja exclusiva deste tipo de ambiente. Ao longo das margens de rios e lagos é frequente uma assembléia de pistas produzidas por coleópteros onde estão incluídos tubos larvais e escavações para alimentação e habitação. Também as pistas de coleópteros, e localmente as escavações de decápodes, podem fazer parte desta associação icnológica (Ratcliffe & Fagerstrom, 1980).

No presente caso, os sedimentos argilosos da Formação Resende (Figura 2, camadas 2, 4 e 6)

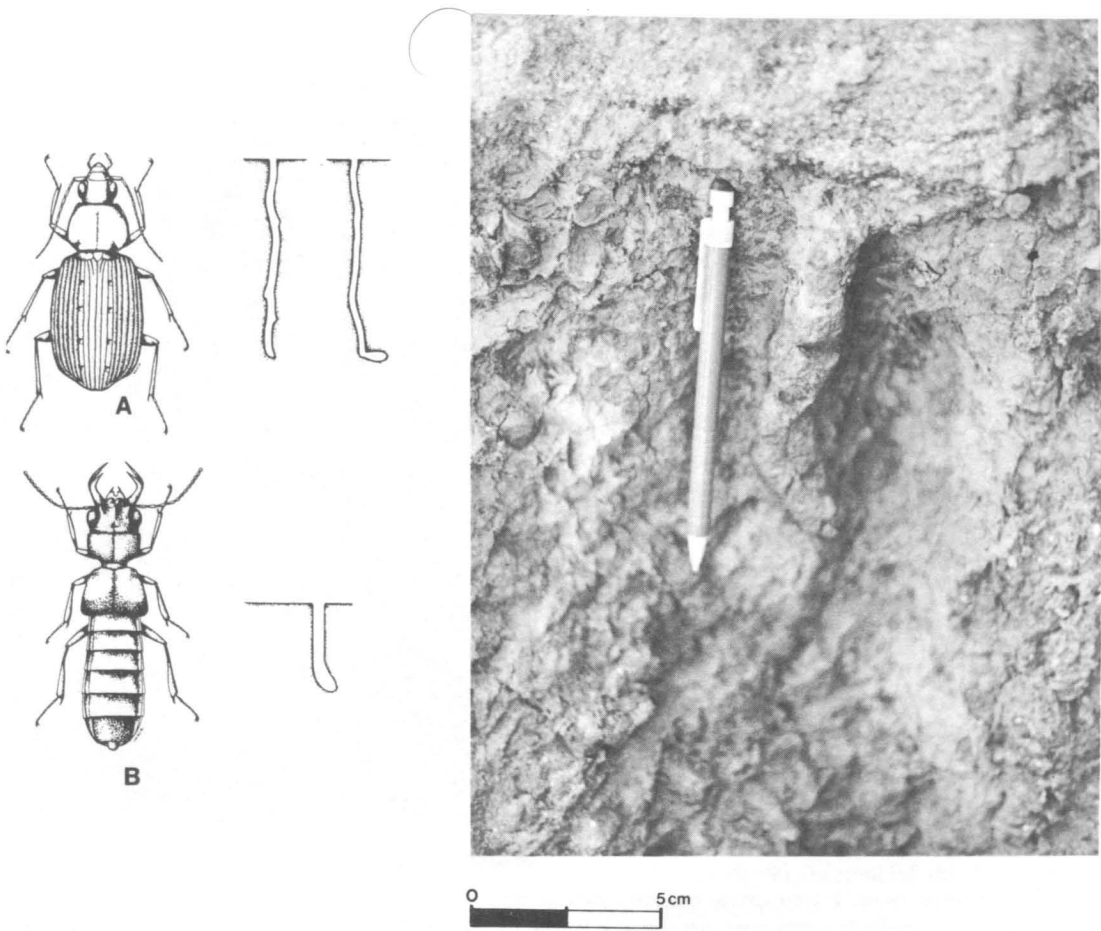


Fig. 4 — *Skolithos* icnosp. 2: tubo vertical ligeiramente sinuoso, semelhante às escavações produzidas por coleópteros das famílias CARABIDAE (A) e STAPHYLINIDAE (B). Desenhos adaptados de Ratcliff & Fagerstrom, 1980.

correspondem sedimentologicamente à processos de corridas de lama (“mudflows”) em leques aluviais (cf. Amador, 1975; Melo *et al.*, 1985; Riccomini *et al.*, 1987). Para esta interpretação salienta-se a ausência de estruturas sedimentares, a elevada imaturidade textural e a base das camadas levemente erosiva. Quanto a este último aspecto, os icnofósseis presentes prestam um auxílio na identificação de interfaces de estratos, como observado na figura 2 (camada 4).

As corridas de lama, por serem eventos episódicos, favorecidos pelo clima semi-árido imperante (cf. Amador, 1975; Amador & Zalan, 1980), geram superfícies de exposição subaérea, as quais estão sujeitas à colonização imediata por organismos diversos. Acredita-se que no caso das camadas argilosas (litofácies L) da Formação

Resende, esses organismos poderiam corresponder a aracnídeos da família LYCOSIDAE, ninfas de hemípteros cicadídeos e formas adultas de hemípteros, os quais podem originar estruturas similares às descritas como *Skolithos* icnosp. 1 (Figura 3), e coleópteros das famílias Carabidae e Staphylinidae, cujas escavações assemelham-se à forma descrita como *Skolithos* icnosp. 2 (Figura 4).

Finalmente, o retrabalhamento parcial do material argiloso exposto, somado ao retrabalhamento das fontes por correntes efêmeras, produzem uma assembléia de litofácies arenosas (A, Aa, Ab, Ap, Al e C; Figura 2, camadas 1, 3, 5 e 7), associáveis a um padrão fluvial entrelaçado (anastomosado de Amador, 1975; Melo *et al.*, 1985; e Riccomini *et al.*, 1987), de moderada a

alta energia. Contudo não se pode postular um modelo fluvial em escala de bacia com depósitos desta expressão. Os nítidos ciclos de afinamento granulométrico e de camadas (Figura 2, coluna D), sugerem um "fechamento" de possíveis grandes estruturas "canalizadas", não se sabendo ainda se este retrabalhamento deve-se a processos relativos aos leques aluviais (direção de transporte sedimentar N-S) ou a uma drenagem maior da bacia (direção de transporte sedimentar SW-NE).

AGRADECIMENTOS

Aos professores João Baptista Filho e Elmo da Silva Amador e ao geólogo Atlas Vasconcelos Correia Neto (Instituto de Geociências/UFRJ), pelas informações referentes à área de ocorrências dos icnofósseis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADOR, E. S., (1975), Estratigrafia e sedimentação da Bacia de Resende. *An. Acad. bras. Ci.*, **47** (supl.): 181-234.
- AMADOR, E. S. & ZALAN, P. V., (1980), Paleoclimatic interpretation of Cenozoic continental sediments from Resende Basin, Brazil. *An. Acad. bras. Ci.*, **52** (3): 591-602.
- CARVALHO, I. S., (1989), Icnocenos continentais: bacias de Sousa, Uiraúna-Brejo das Freiras e Mangabeira. Rio de Janeiro, Instituto de Geociências/UFRJ, Tese de Mestrado, 167 p. (Inédita).
- CHAMBERLAIN, C. K., (1975), Recent lebensspuren in nonmarine aquatic environments. In: FREY, R. W. ed., *The study of Trace Fossils*. New York, Springer-Verlag, p. 431-458.
- D'ALESSANDRO, A.; EKDALE, A. A.; PICARD, M. D., (1987), Trace fossils in fluvial deposits of the Duchesne River Formation (Eocene), Uinta Basin, Utah. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, **61** (3/4): 285-301.
- LIMA, M. R. & AMADOR, E. S., (1985), Análise palinológica de sedimentos da Formação Resende, Terciário do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *MME/DNPM, Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, Série Geologia nº 27, Seção Paleontologia/Estratigrafia nº 2*, p. 371-378.
- MELO, M. S.; RICCOMINI, C.; ALMEIDA, F. F.; HASUI, Y., (1985), Sedimentação e tectônica da Bacia de Resende, RJ. *An. Acad. bras. Ci.*, **57** (4): 467-479.
- RATCLIFFE, B. C. & FAGERSTROM, J. A., (1980), Invertebrate lebensspuren of Holocene floodplains: their morphology, origin and paleoecological significance. *J. Paleont.*, **54** (3): 614-630.
- RICCOMINI, C.; APPI, C. J.; FREITAS, E. L.; ARAI, M., (1987), Tectônica e sedimentação de rifts continentais da Serra do Mar (bacias de Volta Redonda, Resende, Taubaté e São Paulo). In: Simpósio de Geologia RJ-ES, 1, Rio de Janeiro, 1987. *Anais...* Rio de Janeiro, SBG, p. 253-298.