



A PALEOMASTOFAUNA DAS BACIAS EOTERCIÁRIAS BRASILEIRAS E SUA IMPORTÂNCIA NA DATAÇÃO DAS BACIAS DE ITABORAÍ E TAUBATÉ¹

Lilian Paglarelli BERGQVIST² e Ana Maria RIBEIRO³

ABSTRACT. THE FOSSIL MAMMAL FAUNA OF EARLY TERTIARY BRAZILIAN BASINS AND ITS IMPORTANCE IN DATING THE ITABORAÍ AND TAUBATÉ BASINS. The current knowledge of the fossil mammals of two Paleogene basins of Brazil, Itaboraí Basin (State of Rio de Janeiro) and Taubaté Basin (State of São Paulo) is summarized. We also address the age of these deposits based on the fossil mammals. The 34 species known from the Itaboraí Basin were collected in fissure-fill deposits. Though ungulate remains are the most abundant, marsupials are the most diverse group. Litopterna is the better known order, though notoungulates are the most frequent. The fauna of the Tremembé Formation (Taubaté Basin) is significantly less varied than that of Itaboraí, and is represented by only 10 species, of which 40% belong to the order Notoungulata. Recent studies by the authors on the mammal fauna of Itaboraí and Tremembé suggest that the sedimentary sequence of the Itaboraí Basin was deposited partially during the early Paleocene and part during the late Paleocene. The fissure-fill deposits are of Itaboraian land-mammal age, but certainly continued through the Riochican. The generalized condition of the cingulates and notoungulates of the Tremembé Formation, together with palaeopalynologic and palaeoclimatic data, suggest that the mammal fauna may belong to the beginning of the Deseadan age.

RESUMEN. LA PALEOMASTOFAUNA DE LAS CUENCAS DEL TERCARIO TEMPRANO BRASILEÑO Y SU IMPORTANCIA EN LA DATACIÓN DE LAS CUENCAS DE ITABORAÍ Y TAUBATÉ. Este estudio tiene como objetivo presentar una síntesis del conocimiento actual acerca de los mamíferos de las cuencas paleógenas de Itaboraí, estado de Río de Janeiro, y Taubaté, estado de São Paulo, Brasil, y además hacer nuevas inferencias acerca de la edad de estas sedimentitas basados en la paleomastofauna. En la cuenca de Itaboraí son conocidas 34 especies de mamíferos, oriundas de canales de disolución que atravesaban el calcáreo que rellenaba la cuenca. Los ungulados son los fósiles más comunes, pero los marsupiales son los que presentan mayor diversidad (21 especies). Los litopternas son el grupo mejor conocido, y los notoungulados los más abundantes de todos. La fauna de la Formación Tremembé (cuenca de Taubaté) es poco variada en comparación con aquella de la cuenca de Itaboraí, existiendo solamente diez especies, 40% de estas pertenecen al orden Notoungulata. Estudios recientes desarrollados sobre la fauna de mamíferos de las cuencas de Itaboraí y Taubaté posibilitaron nuevas evaluaciones para la datación de las unidades mencionadas. En la cuenca de Itaboraí, la secuencia fosilífera fue situada en el Paleoceno inferior, y parte del Paleoceno superior. Los sedimentos que llenan los canales de disolución son del Paleoceno superior, incluida en la edad mamífero Itaboraiense, llegando hasta el Riochiquense. En la cuenca de Taubaté (Formación Tremembé) la condición general de los Cingulata y Notoungulata, como también los datos paleopalínológicos y paleoclimáticos sugieren que la citada formación es de la fase temprana de la edad mamífero Deseadense.

KEY WORDS. Fossil mammals. Paleogene. Itaboraí Basin. Taubaté Basin. Brazil.

PALABRAS CLAVE. Mamíferos fósiles. Paleógeno. Cuenca Itaboraí. Cuenca Taubaté. Brasil.

INTRODUÇÃO

Das várias bacias eoterciárias existentes no Brasil, fósseis de mamíferos são até o momento conhecidos apenas nas bacias de São José de Itaboraí (RJ) e Taubaté (SP). A bacia de Itaboraí, a menor bacia eo-terciária brasileira (1400 m x 500 m), está situada no município de Itaboraí, estado do Rio de Janeiro (figura 1). Compreende

uma intercalação de carbonatos químicos e clásticos cortados por fendas e canais de dissolução preenchidos por margas, onde a grande maioria dos vertebrados foi encontrada. Por mais de 50 anos (1933-1984) este calcário foi explorado comercialmente, proporcionando a descoberta de abundante fauna de gastrópodes e mamíferos, além de anfíbios, répteis, aves e vegetais. A paralização das atividades extrativas interrompeu a drenagem da água que se acumulava no fundo da bacia, acarretando, com o passar dos anos, na formação de um "lago" na depressão formada pela extração do calcário.

Diferentes idades foram atribuídas à Bacia de Itaboraí de acordo com o tipo de fóssil (moluscos, mamíferos, palinóforos) utilizado na sua datação. Durante muito tempo, os mamíferos foram correlacionados com os da idade mamífero Riochiquense (topo do Paleoceno

¹Contribuição ao Projeto IGCP 301, "Paleogene of South America".

²Departamento de Geologia - IGEO/CCMN/UFRJ, Av. Brigadeiro Trompowsk s/n. bl. G, Rio de Janeiro/RJ, Brasil 21910-900. E-mail: bergqvist@igeo.ufrj.br

³Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Rua Salvador França, 1427, Porto Alegre/RS, Brasil 90690-000. E-mail: Amr@if.ufrgs.br

tardío), mas desde Marshall (1985) eles têm sido atribuídos ao Itaboraiense (base do Paleoceno tardío).

A Bacia de Taubaté ocupa uma área de 2.400 km² na porção NE do estado de São Paulo (figura 2). Todos os mamíferos procedem da Formação Tremembé, a mais

fossilífera da bacia, onde também foram coletados invertebrados (esponjas, vermes, crustáceos, ostracodes, insetos e moluscos), outros vertebrados (peixes, anfíbios, répteis e aves), icnofósseis, palinóforos e uma rica flora. A Formação Tremembé está constituída por folhelhos

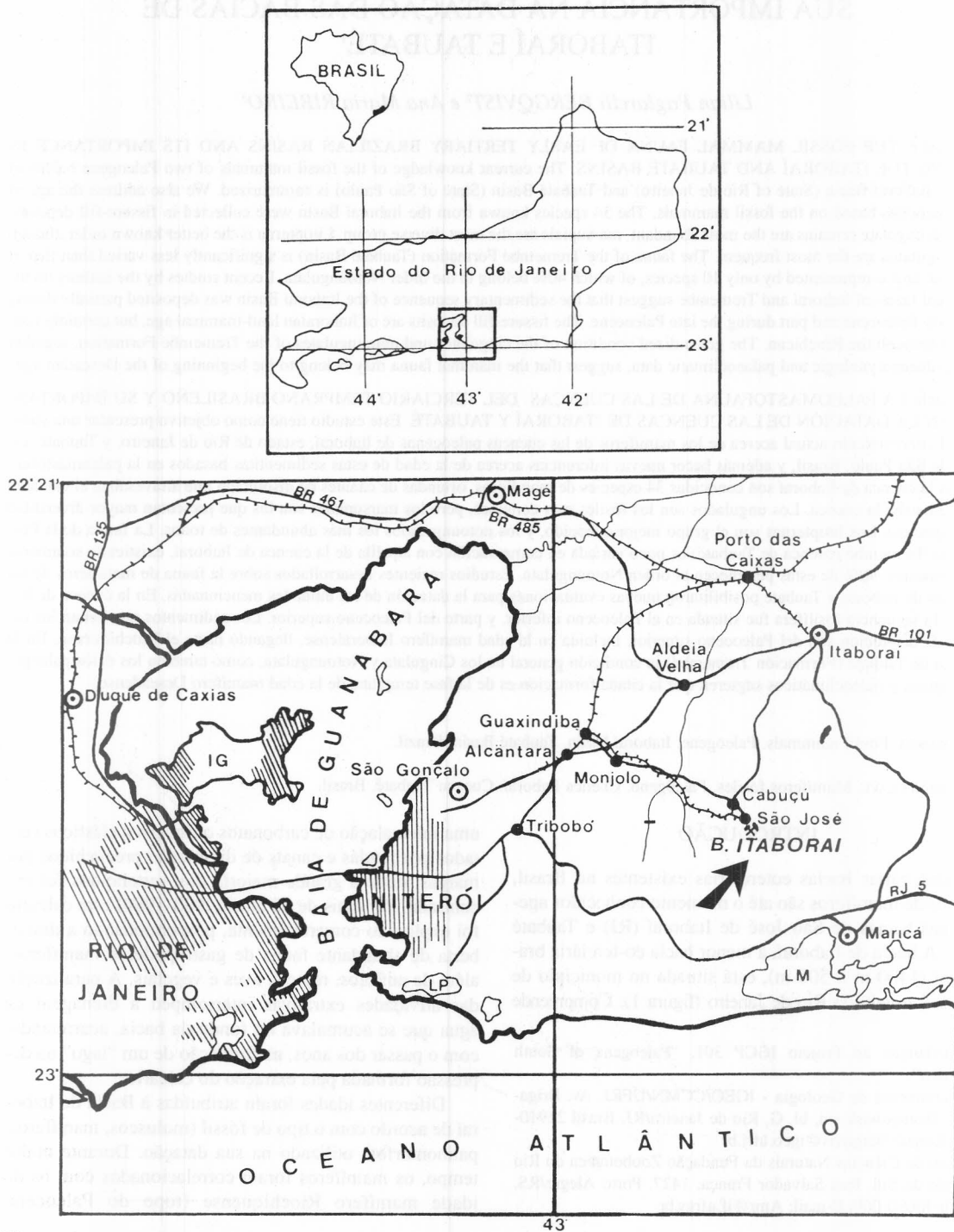


Figura 1. Localização geográfica da bacia de São José de Itaboraí. Modificado de Rodrigues-Francisco e Souza-Cunha (1978)./Location map of São José de Itaboraí basin. Modified from Rodrigues-Francisco e Souza-Cunha (1978).

pirobetuminosos e níveis de argilas esverdeadas, de onde proveio a grande maioria dos mamíferos.

A idade da Formação Tremembé é controversa, tendo variado do Oligoceno superior ao Mioceno inferior, de acordo com o grupo taxômico estudado.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma síntese do conhecimento atual sobre os mamíferos das bacia de Itaboraí e Taubaté, com novos aportes, e fazer novas inferências quanto a idade destes depósitos com base na paleomastofauna.

OS MAMÍFEROS DA BACIA DE ITABORAÍ

Da Bacia de Itaboraí proveio a maior e mais diversificada coleção de mamíferos terciários do Brasil, tendo sido lá coletados milhares de fósseis entre maxilas, mandíbulas, dentes isolados, alguns crânios incompletos e ossos

pós-cranianos. A grande maioria procede dos canais, mas alguns fósseis (Tetragonostylopidae, Carodniidae, notoungulados) foram encontrados no sedimento carbonático. O estado fragmentário dos fósseis levou Paula-Couto (1949) a supor que eles haviam sido levados para o interior dos canais em estado ainda fresco. No entanto, a maioria das fraturas presentes nos ossos são pós-deposicionais, não decorrentes de um longo transporte pelo interior dos canais.

Os primeiros indícios da presença de mamíferos na Bacia de Itaboraí foram encontrados em 1943, quatorze anos após a descoberta dos primeiros fósseis (gastrópodos). Eles foram originalmente referidos por Price e Paula-Couto (1946: 2) como "... escassos e inexpressivos fragmentos.", mas posteriormente detalhados como "...um pré-molar de um animal de bom porte, uma falange de um animal de pequeno tamanho e outros fragmentos

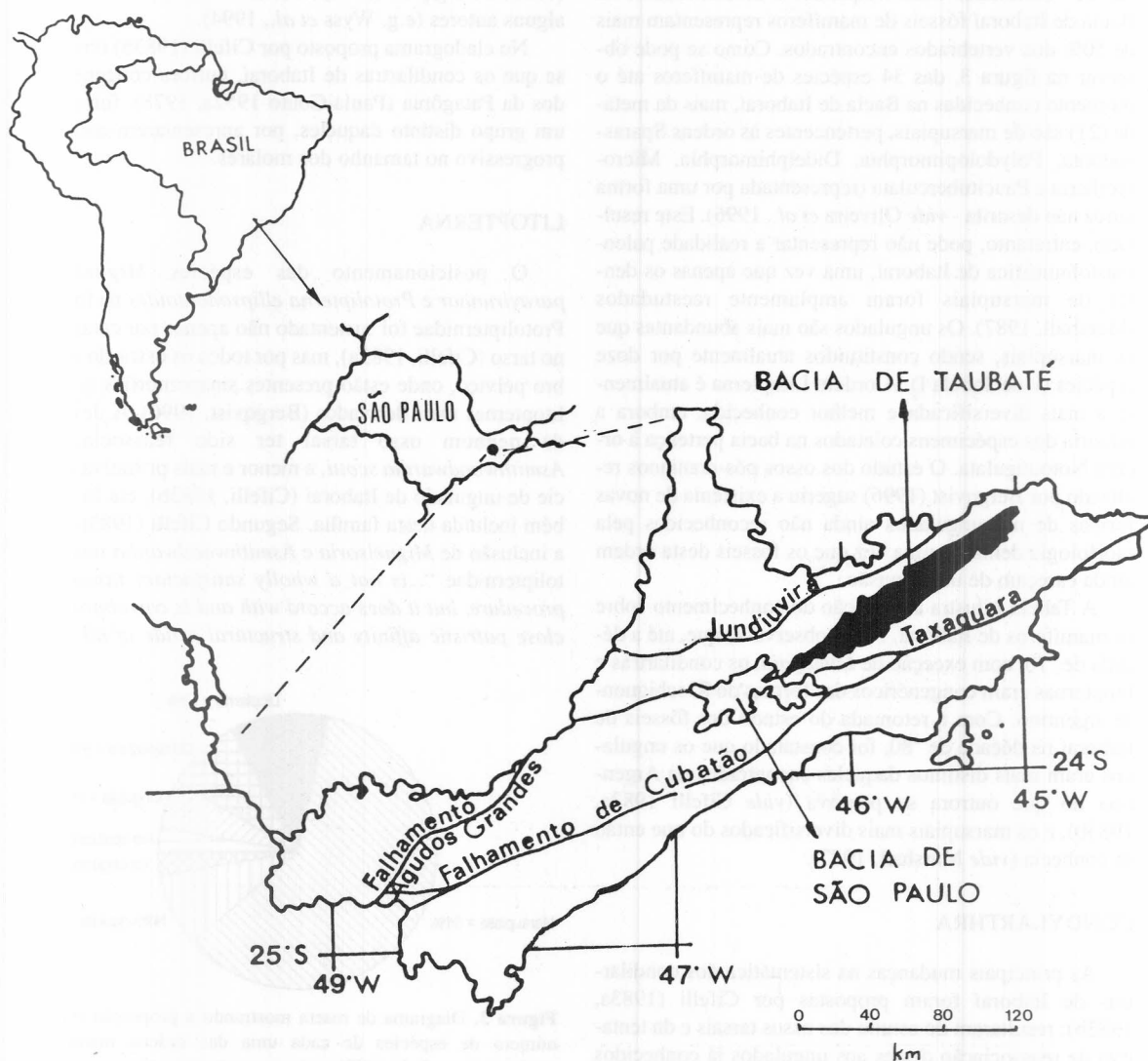


Figura 2. Localização geográfica da Bacia de Taubaté./Location map of Taubaté Basin.

menos expressivos.” (Price e Paula-Couto, 1950: 152). Através de uma nova coleção, contendo fósseis mais diagnósticos, os primeiros mamíferos de Itaboraí foram identificados como ungulados pertencentes às espécies *Henricosbornia magellanica* (Notoungulata) e *Trigonostylops aptomasi* (Astrapotheria) (Price e Paula-Couto, 1950).

Até o início da década de '80 apenas o material craniano e dentário havia sido estudado. Cifelli (1983a) fez a primeira tentativa de reassociação de alguns dos ossos tarsais com a dentição das espécies de ungulados presentes na bacia. Bergqvist (1996) tentativamente reassociou outros ossos pós-cranianos aos ungulados de Itaboraí. Szalay (1994) descreveu e figurou uma série de ossos tarsais referentes a marsupiais sem, no entanto, atribuir a alguma das espécies conhecidas em Itaboraí.

Diferentemente da Bacia de Taubaté, onde os peixes são os vertebrados mais frequentes e diversificados, na Bacia de Itaboraí fósseis de mamíferos representam mais de 50% dos vertebrados encontrados. Como se pode observar na figura 3, das 34 espécies de mamíferos até o momento conhecidas na Bacia de Itaboraí, mais da metade (21) são de marsupiais, pertencentes às ordens Sparasodonta, Polydolopimorphia, Didelphimorphia, Microbiotheria e Paucituberculata (representada por uma forma ainda não descrita - vide Oliveira *et al.*, 1996). Este resultado, entretanto, pode não representar a realidade paleomastofaunística de Itaboraí, uma vez que apenas os dentes de marsupiais foram amplamente reestudados (Marshall, 1987). Os ungulados são mais abundantes que os marsupiais, sendo constituídos atualmente por doze espécies (vide Tabela I). A ordem Litopterna é atualmente a mais diversificada e melhor conhecida, embora a maioria dos espécimens coletados na bacia pertença à ordem Notoungulata. O estudo dos ossos pós-cranianos realizado por Bergqvist (1996) sugeriu a existência de novas formas de notoungulados ainda não reconhecidas pela morfologia dentária, uma vez que os fósseis desta ordem ainda careçam de uma revisão.

A Tabela I ilustra a evolução do conhecimento sobre os mamíferos de Itaboraí. Nesta observa-se que, até a década de '70, com exceção de *Lamegoia*, os condilartras e litopternas eram congêneros das formas do Riochiquense argentino. Com a retomada do estudo dos fósseis de Itaboraí na década de '80, foi constatado que os ungulados eram mais distintos daqueles encontrados na Argentina do que outrora se pensava (vide Cifelli 1983a, 1983b), e os marsupiais mais diversificados do que então se conhecia (vide Marshall, 1987).

CONDYLARTHRA

As principais mudanças na sistemática dos condilartras de Itaboraí foram propostas por Cifelli (1983a, 1983b); resultaram do estudo dos ossos tarsais e da tentativa de reassociação destes aos ungulados já conhecidos pela morfologia dentária. Com base na morfologia,

abundância relativa, coloração e tamanho (através de equações de regressão), o autor constatou que, táxons com dentição primitiva e muito similar a dos condilartras, possuíam tarso derivado como o dos litopternas e, portanto, deveriam ser transferidos para esta ordem. De forma inversa, *Victorlemoinea prototypica*, originalmente posicionada na ordem Litopterna por sua dentição similar a dos Macraucheniiidae, possuía tarso primitivo. Segundo Cifelli (1983b), a dentição de *Victorlemoinea prototypica* é aberrantemente especializada (presença de cíngulo pós-hipocone e crista hipocone-metacônilo) e convergente com a dos litopternas. Pela semelhança dos dentes inferiores com os de *Sparnotheriodon*, o autor transferiu *Victorlemoinea* para a enigmática família Sparnotheriodontidae, na ordem Condylarthra. O posicionamento de *Victorlemoinea* nesta ordem é sustentado pelo resultado das análises filogenéticas propostas por Cifelli (1993) e Bergqvist (1996), mas tem sido questionada por alguns autores (e.g. Wyss *et al.*, 1994).

No cladograma proposto por Cifelli (1983b) observa-se que os condilartras de Itaboraí, outrora congêneros dos da Patagônia (Paula-Couto 1952a, 1978), formaram um grupo distinto daqueles, por apresentarem aumento progressivo no tamanho dos molares.

LITOPTERNA

O posicionamento das espécies *Miguelsoria parayirunhor* e *Protolipterna ellipsodontoides* na família Protolipternidae foi sustentado não apenas por caracteres no tarso (Cifelli, 1983a), mas por todos os ossos do membro pélvico, onde estão presentes sinapomorfias com os litopternas mais derivados (Bergqvist, 1996). A despeito de nenhum osso tarsal ter sido reassociado a *Asmithwoodwardia scotti*, a menor e mais primitiva espécie de ungulado de Itaboraí (Cifelli, 1983b), ela foi também incluída nesta família. Segundo Cifelli (1983b: 27), a inclusão de *Miguelsoria* e *Asmithwoodwardia* nos Protolipternidae “...is not a wholly satisfactory taxonomic procedure, but it does accord with and is corroborate by close patristic affinity and structural grade of all three

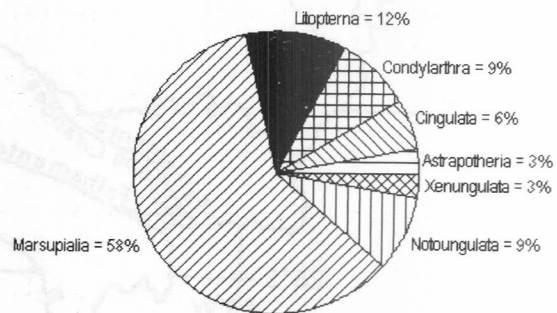


Figura 3. Diagrama de roseta mostrando a proporção entre o número de espécies de cada uma das ordens mamíferos presentes em Itaboraí/Pie chart comparing the number of species of each mammal order present in Itaboraí Basin.

genera”. Ameghino (1905) atribuiu à espécie patagônica *Asmithwoodwardia subtrigona* um astrágalo muito semelhante aos reassociados a *Miguelsoria parayirunhor*. É notável que, assim como Cifelli (1983a), Ameghino (1905) tenha atribuído um astrágalo derivado à uma espécie com dentição primitiva. Pela identidade genérica, é provável que a espécie de Itaboraá também possua um astrágalo com morfologia semelhante, sustentando sua transferência para a ordem Litopterna.

Paranisolambda prodromus foi o primeiro litopterna descoberto em Itaboraá (Paula-Couto, 1949), e é o único com dentição lofodonte como as formas mais derivadas da ordem. Seu tarso, entretanto, é muito similar ao dos Protolipternidae. A partir do estudo do esqueleto pós-craniano dos litopternas de Itaboraá, Cifelli (1983a) concluiu que, assim como nos artiodáctilos, a primeira especialização da ordem foi tarsal, não dentária.

As mudanças no tarso dos litopternas tenderam a uma incrementação do movimento ortal e uma rapidez na flexão do tarso, que associados ao pequeno tamanho, sugerem que as formas primitivas seriam saltadoras (Cifelli, 1983a).

NOTOUNGULATA

Colbertia magellanica é o maior e mais abundante notoungulado de Itaboraá. Apresenta uma grande variação biométrica, que segundo Paula-Couto (1952b), estaria relacionada com dimorfismo sexual. *Itaboratherium atavum* é a forma menor e mais rara. A maior parte dos fósseis de *Camargomendesia pristina* proveio de um único canal de dissolução. Os notoungulados de Itaboraá já compartilhavam com as formas mais derivadas da ordem uma dentição com fossetas e lofos algo desenvolvidos, mas na morfologia pós-craniana eram ainda muito primitivos (Bergqvist, 1996).

Os Henricosborniidae (subordem Notioprogonia) são os notoungulados com morfologia dentária mais pleiomórfica (Cifelli, 1993), enquanto os Oldfieldthomasiidae agrupam as formas mais primitivas dentre os membros da subordem Typotheria. *Camargomendesia pristina* e *Colbertia magellanica-Itaboratherium atavum* foram incluídos nas famílias citadas pela morfologia dentária (Paula-Couto, 1952b, 1954; Cifelli, 1983a). Cifelli (1983a: 19) reconheceu a grande similaridade do tarsos dos dois gêneros, afirmando que “...*All notoungulate tarsals from Itaboraá are so similar, frustrating attempts to sort them morphologically*.” Ambas as formas são também muito similares nos demais ossos do esqueleto (Bergqvist, 1996), sendo esta grande semelhança sugestiva de que elas sejam mais proximamente relacionadas do que outrora se pensava. A corroboração ou refutação desta hipótese ainda depende de revisão do material crânio-dentário.

XENUNGULATA

Paula-Couto (1952a) denominou o maior dos vertebrados

de Itaboraá, com porte aproximado ao de uma anta, de *Carodnia vieirai*. Este foi o único táxon proposto com base em caracteres dentários e pós-cranianos. Originalmente, o gênero *Carodnia* foi classificado por Simpson (1935) na ordem Pyrotheria, mas a descoberta de abundante material em Itaboraá, levou Paula-Couto (1952a) a refutar esta classificação. Como a dentição pré-molar de *Carodnia* a excluía de todas as ordens conhecidas, este autor propôs a ordem Xenungulata e a família Carodniidae para abrigar *Carodnia*.

Souza-Cunha (1982) atribuiu um esqueleto articulado, quase completo, encontrado no calcário cinzento, a esta ordem. Lima e Souza-Cunha (1986) afirmaram ser este esqueleto distinto de *Carodnia*. Esta afirmação, entretanto, parece-nos prematura, pois até o momento, o esqueleto ainda encontra-se incluso no calcário, sem preparação adequada que permita uma identificação mais aprofundada.

Paula-Couto (1952a) observou algumas similaridades na morfologia dentária de *Carodnia* e *Uintatherium*, sugerindo uma ancestralidade comum para os dois táxons, a partir de um primitivo estoque de condilartras. Schoch e Lucas (1985), com base em caracteres tarsodentários, propuseram a Mirordem Uintatheriamorpha abrigando as ordens Xenungulata e Dinocerata. Estudos em desenvolvimento pelo autor sênior do presente trabalho discordam da proposição de Schoch e Lucas (1985), considerando a dentição bilofodonte, característica das duas ordens, independentemente adquiridas, tendo em vista a notável distinção dos demais ossos do esqueleto dos membros de ambas as ordens.

ASTRATHERIA

Além dos fósseis coletados nos canais de dissolução, alguns dentes e um dentário direito completo, identificado como *Trigonostylops*, foram também encontrados no calcário cinzento, rico em moluscos (Paula-Couto, 1949). Este material foi denominado de *Trigonostylops aptomasi* por Price e Paula-Couto (1950), registrando a presença de Astratheria-Trigonostylopidae em Itaboraá. Paula-Couto (1963) concluiu que a sínfise mandibular mais curta e o menor diastema entre P1-2 diferenciavam os fósseis brasileiros da forma argentina *Trigonostylops*, denominando o novo gênero de *Tetragonostylops*. Em 1978, Paula-Couto transferiu *Tetragonostylops aptomasi* para a ordem Trigonostylopoidea, proposta por Simpson (1967), mesmo reconhecendo que o táxon de Itaboraá representava uma linhagem diferente de *Trigonostylops*. Após comparação com formas do Terciário argentino, Soria (1982) retornou *Tetragonostylops aptomasi* para a ordem Astratheria (família Astratheriidae, subfamília Albertogaudryinae), considerando-a a espécie mais primitiva da família, e a antecessora estrutural de *Albertogaudrya*.

Soria (1984) sugeriu uma provável origem comum para os Astratheria e Xenungulata, a partir da descoberta

Tabela I

Síntese do conhecimento sobre a fauna de mamíferos da bacia de Itaboraí; os gêneros por extenso indicam a década em que foram propostos.

1940'	1950'	1960'
MARSUPIALIA BORHYAENIDAE INDET.	MARSUPIALIA BORHYAENIDAE	MARSUPIALIA BORHYAENIDAE
	? <i>Arminiheringia</i>	? <i>Arminiheringia</i>
	<i>Patene simpsoni</i>	<i>P. simpsoni</i>
		<i>Paleocladosictis mosesi</i>
POLYDOLOPIDAE <i>Polydolops</i>	POLYDOLOPIDAE <i>Epidolops ameghinoi</i> <i>Epidolops gracilis</i>	POLYDOLOPIDAE <i>E. ameghinoi</i> <i>E. gracilis</i>
DIDELPHIDAE <i>Eobrasilia coutoi</i>	DIDELPHIDAE <i>E. coutoi</i> <i>Didelphopsis cabrerai</i> <i>Ischyrodidelphis castellanosi</i> <i>Gaylordia macrocynodonta</i> <i>Derorhynchus singularis</i>	DIDELPHIDAE <i>E. coutoi</i> <i>D. cabrerai</i> <i>I. castellanosi</i> <i>G. macrocynodonta</i> <i>D. singularis</i> <i>Marmosopsis juradoi</i> <i>Xenodelphis doelloi</i> <i>Minusculodelphis minimus</i>
	<i>Mirandatherium alipioi</i> <i>Monodelphopsis travassosi</i>	<i>M. alipioi</i> <i>M. travassosi</i>
	<i>Schaefferia fluminensis</i> <i>Guggenheimia brasiliensis</i> <i>Protodelphis vanzolinii</i>	<i>S. fluminensis</i> <i>G. brasiliensis</i> <i>P. vanzolinii</i>
CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>Didolodus</i>	CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>Ernestokokenia protocenica</i> <i>Ernestokokenia parayirunhor</i> <i>Lamegoia conodonta</i>	CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>E. protocenica</i> <i>E. parayirunhor</i> <i>L. conodonta</i>
	HYOPSODONTIDAE <i>Asmithwoodwardia scotti</i>	HYOPSODONTIDAE <i>A. scotti</i>
LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE Cf. <i>Anisolambda</i>	LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE <i>Anisolambda prodromus</i> MACRAUCHENIIDAE <i>Victorlemoinea prototypica</i>	LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE <i>A. prodromus</i> MACRAUCHENIIDAE <i>V. prototypica</i>
NOTOUNGULATA HENRICOSBORNIIDAE <i>Henricosbornia magellanica</i>	NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE <i>Colbertia magellanica</i> NOTOSTYLOPIDAE <i>Homalostylops atavus</i>	NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE <i>C. magellanica</i> NOTOSTYLOPIDAE <i>H. atavus</i>
ASTRAPOTHERIA TRIGONOSTYLOPIDAE <i>Trigonostylops apthomasi</i>	ASTRAPOTHERIA TRIGONOSTYLOPIDAE <i>Tetragonostylops apthomasi</i>	ASTRAPOTHERIA TRIGONOSTYLOPIDAE <i>T. apthomasi</i>
PYROTHERIA PYROTHERIIDAE Cf. <i>Carolozittelia</i> INCERTAE SEDIS <i>Carodnia</i>	XENUNGULATA CARODNIIDAE <i>Carodnia vieirai</i>	XENUNGULATA CARODNIIDAE <i>C. vieirai</i>

1970'	1980'	1990'
MARSUPIALIA BORHYAENIDAE	MARSUPIALIA BORHYAENIDAE	MARSUPIALIA BORHYAENIDAE
? <i>Nemolestes</i>	? <i>Nemolestes</i>	? <i>Nemolestes</i>
<i>P. simpsoni</i> <i>P. mosesi</i>	<i>P. simpsoni</i> <i>P. mosesi</i>	<i>P. simpsoni</i> (ungulado?)
POLYDOLOPIDAE	POLYDOLOPIDAE	POLYDOLOPIDAE
<i>E. ameghinoi</i> <i>E. gracilis</i>	<i>E. ameghinoi</i> <i>E. gracilis</i>	<i>E. ameghinoi</i> <i>E. gracilis</i>
DIDELPHIDAE	DIDELPHIDAE	DIDELPHIDAE
<i>E. coutoi</i> <i>D. cabrerai</i> <i>I. castellanosi</i> <i>G. macrocynodonta</i> <i>D. singularis</i> <i>M. juradoi</i> <i>X. doelloi</i> → <i>Gaylordia mendesi</i> ♂ <i>M. minimus</i> <i>Sternbergia itaboraiensis</i>	<i>E. coutoi</i> <i>D. cabrerai</i> <i>I. castellanosi</i> <i>G. macrocynodonta</i> <i>D. singularis</i> <i>M. juradoi</i> <i>Gaylordia doelloi</i> <i>M. minimus</i> <i>S. itaboraiensis</i> <i>Itaboraidelphys camposi</i> <i>Zeusdelphys complicatus</i>	<i>E. coutoi</i> <i>D. cabrerai</i> (= <i>P. simpsoni</i>) <i>G. macrocynodonta</i> <i>D. singularis</i> <i>M. juradoi</i> <i>G. doelloi</i> <i>M. minimus</i> <i>S. itaboraiensis</i> <i>I. camposi</i> <i>Z. complicatus</i> <i>M. travassosi</i>
<i>M. alipioi</i> <i>M. travassosi</i>	MICROBIOTHERIIDAE <i>M. alipioi</i> <i>M. travassosi</i>	MICROBIOTHERIIDAE <i>M. alipioi</i> (Didelphidae)
<i>Bobschaefferia fluminensis</i> <i>G. brasiliensis</i> <i>P. vanzolinii</i>	CAROLOAMEGHINIIDAE <i>Robertbutleria mastodontooides</i> <i>Procaroloameghinia pricei</i> <i>B. fluminensis</i> <i>G. brasiliensis</i> <i>P. vanzolinii</i>	CAROLOAMEGHINIIDAE <i>R. mastodontooides</i> <i>P. pricei</i> PROTODIDELPHIDAE <i>B. fluminensis</i> <i>G. brasiliensis</i> <i>P. vanzolinii</i>
CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE	CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE	CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE
<i>E. protocenica</i> <i>E. parayirunhor</i> <i>L. conodonta</i>	<i>Paulacoutoia protocenica</i> (Litopterna) <i>L. conodonta</i>	<i>P. protocenica</i> (Litopterna) <i>L. conodonta</i>
<i>A. scotti</i>	(Litopterna) SPARNOTHERIODONTIDAE <i>V. prototypica</i>	(Litopterna) SPARNOTHERIODONTIDAE <i>V. prototypica</i>
LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE	LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE	LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE
<i>A. prodromus</i>	<i>Paranisolambda prodromus</i>	<i>P. prodromus</i>
MACRAUCHENIIDAE	(Condyarthra) PROTOLIPTERNIDAE <i>Protolipterna ellipsodontoides</i> <i>Miguelsoria paryirunhor</i> <i>A. scotti</i>	(Condyarthra) PROTOLIPTERNIDAE <i>P. ellipsodontoides</i> <i>M. parayirunhor</i> <i>A. scotti</i>
NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE	NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE	NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE
<i>C. magellanica</i>	<i>C. magellanica</i>	<i>C. magellanica</i>
<i>Itaboraatherium atavum</i>	<i>I. atavum</i>	<i>I. atavum</i>
HENRICOSBORNIIIDAE	HENRICOSBORNIIIDAE	HENRICOSBORNIIIDAE
<i>Othinielmarshia pristina</i>	<i>Camargomendesia pristina</i>	<i>C. pristina</i>
TRIGONOSTYLOPOIDEA TRIGONOSTYLOPIDAE	ASTRAPOTHERIA ASTRAPOTHERIIDAE	ASTRAPOTHERIA ASTRAPOTHERIIDAE
<i>T. apthomasi</i>	<i>T. apthomasi</i>	<i>T. apthomasi</i>
XENUNGULATA CARODNIIDAE	XENUNGULATA CARODNIIDAE	XENUNGULATA CARODNIIDAE
<i>C. vieirai</i>	<i>C. vieirai</i>	<i>C. vieirai</i>
EDENTATA DASYPODIDAE	CINGULATA DASYPODIDAE	CINGULATA DASYPODIDAE
<i>Prostegotherium aff. astrifer</i>	<i>P. aff. astrifer</i> ?GLYPTODONTIDAE INDET.	<i>Brasiliastegotherium scillatoyaneii</i> FAMILIA INDET.

de *Eoastrapostylops*, cujos molares inferiores e P1-2 eram algo similares aos de *Carodnia*. A posterior descoberta de *Etayoa*, o mais primitivo xenungulado, com morfologia dentária marcadamente semelhante a *Tetragonostylops aptomasi* (Villarroel, 1987), reforçou esta hipótese. Na filogenia proposta por Bergqvist (1996), baseada na morfologia pós-craniana, *Carodnia* sempre representou o grupo-irmão mais próximo dos Astrapotheria, fortalecendo ainda mais a hipótese de uma ancestralidade comum.

MARSUPIALIA

O primeiro marsupial de Itaboraí, coletado em 1944, pertence a família Didelphidae, e foi denominado por Simpson (1947) como *Eobrasilia coutoi*, que o considerou o possível "missing link" entre os Borhyaenoidea e os Didelphoidea. A presença da família Didelphidae em Itaboraí representava então, um enfraquecimento da hipótese de origem norte-americana para os didelídeos sul-americanos (Paula-Couto, 1949).

Paula-Couto (1952c) descreveu duas espécies de *Epidolops* pertencentes à abundante família Polydolopidae. A presença de M1-4 quadrangulares e semelhantes, e um rudimentar M4, revelavam uma condição primitiva em relação às formas congênicas da Patagônia. O primitivismo da fauna de marsupiais de Itaboraí, em relação à da Patagônia, é também observado na família Didelphidae, cujas formas muito se assemelham aos Pediomyinae do Cretáceo norte-americano. A grande variedade de didelídeos presentes na bacia levou Paula-Couto (1961) a admitir a possibilidade deste grupo ser descendente dos Pediomyinae, os quais teriam migrado da América do Norte para a América do Sul no Cretáceo Superior.

A partir de 1982, pesquisadores norte-americanos e franceses passaram a estudar os marsupiais de Itaboraí (e.g. Marshall, 1982; Marshall e Muizon, 1984). Marshall (1987) revisou boa parte do material estudado na década de 50 e 60, estabelecendo algumas afinidades sistemáticas entre marsupiais itaboraienses com os de outros continentes como Austrália e América do Norte. A análise das relações filogenéticas dos táxons de Itaboraí entre si e com os demais marsupiais da América do Sul, América do Norte, África, Europa e Austrália, levou Marshall (1987) concluir que na América do Sul ocorreu a primeira cladogênese dos marsupiais, e que a dispersão inicial do grupo foi a partir de estoques sul-americanos.

A comparação entre a paleomastofauna de Tiupampa (Bolívia) e a de Itaboraí (Muizon e Brito, 1993) revelou que os marsupiais de ambas as faunas apresentam estreitas similaridades, não ocorrendo o mesmo com a fauna de placentários, visto que a de Tiupampa se mostrou mais afim com a fauna paleocênica norte-americana.

Finalmente, Oliveira *et al.* (1996) registraram o mais antigo e generalizado marsupial da ordem Paucituberculata conhecido, permitindo a revisão da filogenia do grupo.

CINGULATA

A primeira menção à existência de cingulados em Itaboraí encontra-se em Paula-Couto (1949), mas estes só foram estudados na década de '70. O escasso material não permitiu a Scillato-Yané (1976) distinguir a forma brasileira de *Prostegotherium*, do Casamayorense argentino. Através do estudo de novas placas coletadas posteriormente, Oliveira e Bergqvist (1998) observaram que a forma brasileira se distingue das demais do Paleoceno argentino no grande número de perfurações no sulco que circunda a figura principal subcircular, na quilha bem desenvolvida e na ausência de forâmens na margem posterior.

Cifelli (1983a) referiu dois astrágalos às famílias Dasypodidae e ?Glypodontidae, mas a descoberta de novos espécimens confirmou somente a presença de dasypodóideos em Itaboraí (Bergqvist e Oliveira, 1995a, 1995b).

OS MAMÍFEROS DA BACIA DE TAUBATÉ

Em relação aos demais vertebrados encontrados em Taubaté, os mamíferos são o grupo mais diversificado, no entanto, bem menos abundantes que os peixes, os fósseis mais freqüentes. Em relação a bacia de Itaboraí, os mamíferos de Taubaté são bem menos numerosos, diversificados e conhecidos, ainda que os trabalhos pioneiros datem da década de 50.

O primeiro mamífero encontrado na Bacia de Taubaté, um Chiroptera da família Molossidae (Paula-Couto, 1956) (Tabela II), é também o único precedente dos folhinhos pirobetuminosos. Somente a partir da década de '70, com a descoberta de um Leontiniidae nas argilas esverdeadas (Paula-Couto e Mezzalira, 1971), é que se constatou a importância da Formação Tremembé na história dos mamíferos terciários sul-americanos. Desde o mais abrangente trabalho sobre os mamíferos desta formação (Soria e Alvarenga, 1989), pouco foi dado a conhecer sobre a paleomastofauna da Bacia de Taubaté, ainda que nos últimos anos, restos de mamíferos tenham sido encontrados freqüentemente na Formação Tremembé (Alvarenga, inf. verbal). A maioria está desarticulada e com fraturas provocadas pelas máquinas utilizadas na extração da argila. A ausência de desgaste sugere serem as argilas o seu depósito primário.

De todas as espécies conhecidas, 40% pertencem à ordem Notoungulata, enquanto cada uma das demais ordens representa 10% da fauna total (apenas uma espécie cada) (figura 4). Entretanto, como pouco ainda se conhece desta fauna, e muitos espécimens têm sido coletados recentemente, o perfil desta paleomastofauna certamente será modificado com futuros estudos.

A fauna de mamíferos fósseis da Formação Tremembé apresenta uma composição própria, com táxons distintos de outras localidades de idade oligocênica, indicando diferenças biogeográficas claras em relação a tais localidades (Soria e Alvarenga, 1989).

LITOPTERNA

Até o momento, somente três ossos do membro pélvico de um Protheriidae foram encontrados na Formação Tremembé. Seu tamanho é comparável a *Prolicaphrium specillatum*, o maior protheriidae oligocênico, mas provavelmente se trata de uma nova espécie (Soria e Alvarenga, 1989).

NOTOUNGULATA

Os notoungulados são os mamíferos melhor conhecidos e (consequentemente ou não), os mais diversificados. Foram os primeiros mamíferos terrestres encontrados na bacia e equivocadamente atribuídos a um tapir (Silva-Santos, 1970). *Taubatherium* é o mamífero melhor representado na Formação Tremembé; um dos menores táxons da família Leontiniidae e um dos mais primitivos (Soria e Alvarenga, 1989; Ribeiro, 1994). O registro de *Ancylocoelus* na Formação Tremembé por Ribeiro *et al.* (1995) foi baseado em poucos fragmentos dentários originalmente atribuídos a *Taubatherium*, mas significativamente distintos deste.

ASTRATHERIA

A presença de Astratheriinae foi confirmada indubitavelmente por um incisivo bilobado (Soria e Alvarenga, 1989). No entanto, o molar atribuído a este grupo pelos mesmos autores foi questionado por Ribeiro (1994).

MARSUPIALIA

Diferentemente do que ocorre na bacia de Itaboraí, onde os marsupiais são bastante abundantes e diversificados, na bacia de Taubaté apenas um canino, com dimensões equivalentes ao de um Borhyaeninae, foi encontrado (Soria e Alvarenga, 1989).

CINGULATA

Os primeiros fósseis de cingulados encontrados na Formação Tremembé foram atribuídos a um novo Pamphathiidae pelo Dr. Bryan Patterson, num manuscrito nunca publicado (*vide* Marshall *et al.*, 1983 e Paula-Couto, 1983). Tais espécimens foram perdidos, mas novos osteodermos não associados revelaram a existência de uma forma com caracteres intermediários entre pampatérios e gliptodontes (Oliveira *et al.*, 1997). A atribuição de todos os espécimens a uma mesma espécie foi sustentada pela notável correspondência na ornamentação dos osteodermos. A presença de cintas móveis, associadas com osteodermos com uma segunda fileira de figuras ântero-laterais (característica dos Glypodontidae), dificultou o posicionamento de *Eocoleophorus glypodontoides* em um dos dois maiores clados dos Cingulata (*sensu* Engelmann, 1985): Glypodonta ou Dasypoda. De acordo com

recente hipótese filogenética (Carlini e Scillato-Yané, 1993), *Eocoleophorus glypodontoides* representaria uma das formas mais generalizadas dentre os "gliptodontoides".

CHIROPTERA

O único mamífero dos folhelhos pirobetuminosos é um Chiroptera-Molossidae [*Mormopterus (Neomops) faustoi*], atualmente considerado o registro mais antigo da ordem na América do Sul.

RODENTIA

São conhecidos na bacia por um único espécime, que representa o registro mais norte-oriental dos caviomorfos para o lapso de tempo Oligoceno-Mioceno inferior (Vucetich *et al.*, 1993). *Paulacotomys paulista*, conhecido exclusivamente na bacia de Taubaté, foi atribuído interrogativamente a família Echymiidae pela falta de caracteres diagnósticos de outras famílias, e pela persistência de caracteres generalizados.

A IDADE-MAMÍFERO DAS NIVELES FOSSILIFEROS DAS BACIAS DE ITABORAÍ E TAUBATÉ

BACIA DE ITABORAÍ

As primeiras datações relativas da Bacia de Itaboraí foram realizadas sobre gastrópodes e vegetais. A descoberta de mamíferos muito afins com formas da Argentina transferiu o fundamento das datações para este grupo, uma vez que a ampla distribuição temporal dos gastrópodes não conduzia a uma datação precisa. Os demais vertebrados encontrados também não contribuíram para uma definição da idade da bacia.

Por mais de 30 anos (1950-1985), os mamíferos de Itaboraí (e por consequência os demais vertebrados a eles associados) foram atribuídos ao Riochiquense, ainda que neste período, o reestudo dos ungulados de Itaboraí revelou

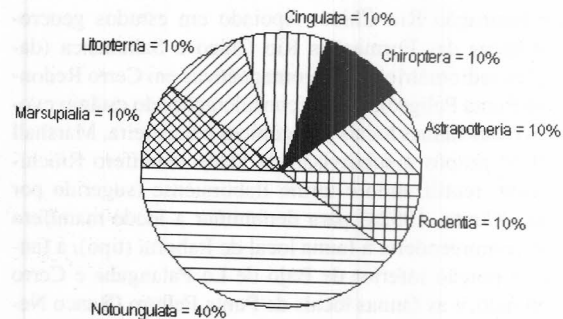


Figura 4. Diagrama de roseta mostrando a proporção entre o número de espécies de cada uma das ordens mamíferos presentes em Taubaté. / Pie chart comparing the number of species of each mammal order present in Taubaté Basin.

Tabela II

Síntese do conhecimento sobre a fauna de mamíferos da bacia de Taubaté; os gêneros por extenso indicam a década em que foram propostos.

1950'	1960'	1970'	1980'	1990'
CHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>Tadarida faustoi</i>	CHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>T. faustoi</i>	CHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>T. faustoi</i>	CHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>Mormopterus faustoi</i>	CHIROPTERA MOLOSSIDAE <i>M. faustoi</i>
		NOTOUNGULATA LEONTINIIDAE <i>Leontinia gaudryi</i>	NOTOUNGULATA LEONTINIIDAE <i>Taubaterium paulacoutoi</i> <i>Taubatherium major</i>	NOTOUNGULATA LEONTINIIDAE <i>T. paulacoutoi</i> (= <i>T. paulacoutoi</i>) <i>Ancylocoelus</i> sp.
			NOTOHIPPIDAE <i>Rhynchippus brasiliensis</i> Notohippidae indet.	NOTOHIPPIDAE <i>R. brasiliensis</i> Notohippidae indet.
			ASTRATHERIA ASTRATHERIIDAE Astratheriinae indet.	ASTRATHERIA ASTRATHERIIDAE Astratheriinae indet.
			LITOPTERNA PROTOTHERIIDAE Protheriidae indet.	LITOPTERNA PROTOTHERIIDAE Protheriidae indet.
			MARSUPIALIA BORHYAENIDAE Borhyaeninae indet.	MARSUPIALIA SPARSSODONTA BORHYAENIDAE Borhyaeninae indet.
			RODENTIA CAVIOMORPHA	RODENTIA CAVIOMORPHA ? ECHIMYIDAE <i>Paulacoutomys paulista</i>
			EDENTATA DASYPODOIDEA	CINGULATA FAMÍLIA INCERTA <i>Eocoleophorus</i> <i>glyptodontoides</i>

serem estas formas genericamente distintas daquela idade (vide Paula-Couto, 1963; Cifelli, 1983b e Tabela I).

Motivado pela afirmação encontrada apenas no "Abstract" de Rodrigues-Francisco e Souza-Cunha (1978: 413), de que as fissuras que continham os vertebrados, eram "...early Paleocene in age..."; e em sua própria interpretação ("...not earliest, Paleocene age"), Marshall (1985: 56) observou que alguns dos táxons encontrados em Itaboraí (*Epidolops* e *Carodnia*) tinham afinidades somente com faunas locais dos níveis inferiores da Formação Rio Chico. Apoiado em estudos geocronológicos das Formações Rio Chico e Salamanca (datações radiométricas e paleomagnéticas em Cerro Redondo e Punta Peligro), e em reconsiderações do estágio evolutivo das faunas locais patagônicas e brasileira, Marshall (1985) propôs a subdivisão da idade mamífero Riochiquense, reutilizando o termo Itaboraiense (sugerido por Paula-Couto, 1952a) para denominar a idade-mamífero que compreenderia a fauna local de Itaboraí (tipo), a fauna da porção inferior de Bajo de La Palangana e Cerro Redondo, e as faunas locais de Punta Peligro (Banco Negro Inferior) e Gran Barranca (Las Flores) (vide Marshall *et al.*, 1983), pertencentes à Formação Rio Chico. As faunas de Cañadón Hondo, e a da porção superior de Bajo Palangana e Cerro Redondo (vide Marshall *et al.*, 1983)

foram mantidas por Marshall (1985) na idade mamífero Riochiquense, por terem uma aparência mais derivada do que as faunas da idade mamífero Itaboraiense.

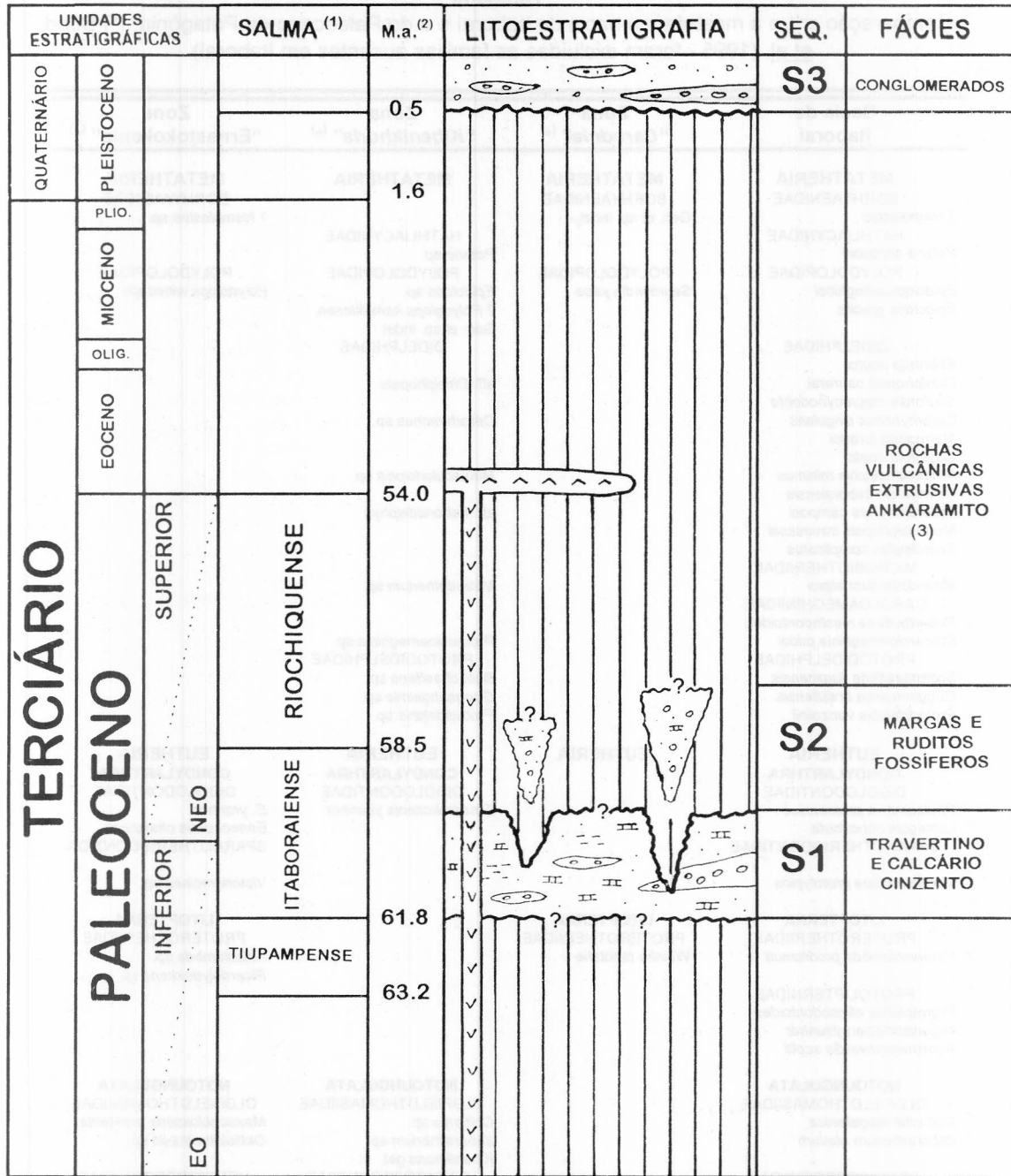
A maioria dos autores subsequentes (e.g. Ortiz-Jaureguizar, 1986; Ortiz-Jaureguizar e Pascual, 1989; Pascual e Ortiz-Jaureguizar, 1990; Muizon e Brito, 1993) seguiram a proposição de Marshall (1985), atribuindo os mamíferos de Itaboraí à idade mamífero Itaboraiense. Soria (1987) considerou inconveniente e prematuro o desdobramento da idade mamífero Riochiquense, e a atribuição da mastofauna de Itaboraí à idade mamífero Itaboraiense, mas reconheceu a existência de duas associações faunísticas na Formação Rio Chico, atribuindo os mamíferos de Itaboraí ao "Riochiquense Inferior". Pascual e Ortiz-Jaureguizar (1991) discordaram somente da datação realizada por Marshall (1985), redefinindo o intervalo compreendido pela idade mamífero Itaboraiense entre 61,8 e 58,5 Ma.

O principal argumento de Soria (1987) contra a datação dos mamíferos como Itaboraiense por Marshall (1985) foi sua fundamentação num depósito cárstico e em táxons (*Carodnia* e *Epidolops*) de correlação imprecisa. Com base em Cifelli (1983a), Soria (1987) concluiu que a ocorrência associada de *Carodnia vieirai* com formas também presentes em níveis superiores da Formação

Tabela III

Comparação entre a mastofauna bacia de Itaboraí e a do Paleoceno da Patagônia. (*) Bond et al. (1995 - foram excluídas as famílias ausentes em Itaboraí).

Bacia de Itaboraí	Zona "Carodnia" (*)	Zona "Kibenikhoría" (*)	Zona "Ernestokokenia" (*)
METATHERIA BORHYAENIDAE <i>? Nemolestes</i> HATHLIACYNIDAE <i>Patene simpsoni</i> POLYDOLOPIDAE <i>Epidolops ameghinoi</i> <i>Epidolops gracilis</i>	METATHERIA BORHYAENIDAE Gen. et sp. indet. POLYDOLOPIDAE <i>Seumandia yapa</i>	METATHERIA HATHLIACYNIDAE <i>Patene</i> sp. POLYDOLOPIDAE <i>Epidolops</i> sp. <i>? Polydolops kamektesen</i> Gen. et sp. indet. DIDELPHIDAE aff. <i>Didelphopsis</i> <i>Derorhynchus</i> sp. <i>Minusculodelphis</i> sp. aff. <i>Itaboraidelphys</i>	METATHERIA BORHYAENIDAE <i>? Nemolestes</i> sp. POLYDOLOPIDAE <i>Polydolops winecage</i>
DIDELPHIDAE <i>Eobrasilia coutoi</i> <i>Didelphopsis cabrerai</i> <i>Gaylordia macrocynodonta</i> <i>Derorhynchus singularis</i> <i>Marmopsis juradoi</i> <i>Gaylordia doelloi</i> <i>Minusculodelphis minimus</i> <i>Sternbergia itaboraiensis</i> <i>Itaboraidelphys camposi</i> <i>Monodelphopsis travessosi</i> <i>Zeusdelphis complicatus</i>		<i>Mirandatherium</i> sp.	
MICROBIOTHERIIDAE <i>Mirandatherium alipioi</i>			
CAROLOAMEGHINIIDAE <i>Robertbutleria mastodontoides</i> <i>Procaroloameghinia pricei</i>		<i>Procaroloameghinia</i> sp.	
PROTODIDELPHIDAE <i>Bobschaefferia fluminensis</i> <i>Guggenheimia brasiliensis</i> <i>Protodidelphis vanzolinii</i>		PROTODIDELPHIDAE <i>Bobschaefferia</i> sp. <i>Guggenheimia</i> sp. <i>Protodidelphis</i> sp.	
EUTHERIA CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>Paulacoutoia protocenica</i> <i>Lamegoia conodonta</i> SPARNOTHERIODONTIDAE <i>Victorlemoinea prototypica</i>	EUTHERIA	EUTHERIA CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>Ernestokokenia yirunhor</i>	EUTHERIA CONDYLARTHRA DIDOLODONTIDAE <i>E. yirunhor</i> <i>Enneocoonus chaishoer</i> SPARNOTHERIODONTIDA E <i>Victorlemoinea</i> sp.
LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE <i>Paranisolambda prodromus</i>	LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE <i>Wainka tshotshe</i>		LITOPTERNA PROTEROTHERIIDAE <i>Anisolambda</i> sp. <i>Ricardolydekkeria</i> sp.
PROTOLIPTERNIDAE <i>Protolipterna ellipsodontoides</i> <i>Miguelsoria parayirunhor</i> <i>Asmithwoodwardia scotti</i>			
NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE <i>Colbertia magellanica</i> <i>Itaboraiterium atavum</i>		NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE <i>Colbertia</i> sp. <i>Itaboraiterium</i> sp. <i>Kibenikhoría get</i>	NOTOUNGULATA OLDFIELDTHOMASIIDAE <i>Maxschollosseria praeterita</i> <i>Oldfieldthomasia</i> sp.
HENRICOSBORNIIDAE <i>Camargomendesia pristina</i>		HENRICOSBORNIIDAE <i>Camargomendesia</i> sp. <i>Henricosbornia waitehor</i> <i>? Peripantostylops orehor</i>	HENRICOSBORNIIDAE <i>Henricosbornia ? lophodonta</i> <i>? Othnielmarshia</i> sp.
ASTRAPOTHERIA ASTRAPOTHERIIDAE <i>Tetragonostylops aphthomasi</i>			
XENUNGULATA CARODNIIDAE <i>Carodnia vieirai</i>	PYROTHERIA CARODNIIDAE <i>Carodnia feruglioi</i>		
CINGULATA DASYPODIDAE <i>Brasiliasstegotherium scillatoyanei</i>			CINGULATA DASYPODIDAE Gen. et sp. indet.



(1) Pascual & Ortiz-Jaureguizar (1991)

(2) Notar mudança de escala em 1,6 e 54 M.a.

(3) 52.6 ± 2.4 M.a. (Ricomini & Rodrigues-Francisco, 1992)

SALMA = South American Land Mammal Ages

OLIG. = Oligoceno; PLIO. = Plioceno; SEQ. = Sequências

Conglomerados e brechas

Calcários

Linhito

Preenchimento de canais

Canais de dissolução

Derrame de ankaramito

Figura 5. Coluna cronoestratigráfica da Bacia de S.J. de Itaboraí./Chronostratigraphic column of the S.J. Itaboraí Basin.

Rio Chico, tanto poderia ser resultado de uma mescla de formas de idade mais jovem e antiga, como também indicativa de que *Carodnia vieirai* seria mais recente que *Carodnia feruglioi*, neste caso falseando a correlação de Marshall (1985).

Infelizmente não existem informações quanto ao posicionamento dos fósseis nas diferentes fendas de dissolução, nem estudos que indiquem o tempo decorrido no preenchimento destas fendas. É possível até que o arranjo dos fósseis nas fendas evidenciasse uma sucessão faunística. De qualquer forma, a procedência de fósseis de *Carodnia vieirai* e de formas com distribuição cronológica mais ampla, de uma mesma fenda, não necessariamente implica numa existência sincrônica de todos os táxons. *Carodnia* é um gênero raro tanto em Itaboraí como na Patagônia, tendo sido encontrado somente em duas fendas de dissolução. Um esqueleto quase completo e articulado de um xenungulado foi encontrado incluso no calcário cinza (Souza-Cunha, 1982), na borda norte da bacia, demonstrando que este grupo já existia quando da deposição deste calcário, o qual é indubitavelmente mais antigo que as fendas de dissolução.

Souza-Cunha *et al.* (1980) dataram um nível carbonoso, em posição estratigraficamente superior ao calcário cinzento, como Paleoceno inferior a "médio", por correlação com um testemunho da bacia de Campos. Os autores não extrapolaram a idade do nível carbonoso para os demais fósseis de Itaboraí, mas seu posicionamento estratigráfico em nível superior ao calcário cinza sugere que este calcário teria sido depositado, até no máximo, a porção média do Paleoceno. Assim sendo, o calcário travertino, sobreposto ao calcário cinzento, teria começado a ser precipitado no máximo a partir da porção média do Paleoceno. Considerando os fósseis presentes nas fendas de dissolução, é possível que a formação e o início do preenchimento dos primeiros canais também tenham ocorrido durante a porção média do Paleoceno.

Bond *et al.* (1995) reestudaram a evolução e sedimentação do Paleoceno da Patagônia, concluindo que as três "faunal zones" reconhecidas por Simpson (1935) na Formação Rio Chico (atualmente Grupo Rio Chico), representavam três distintas formações. As duas mais jovens (Formação Koluel Kaike e Formação Las Flores) corresponderiam as já reconhecidas idades mamífero Riochiquense e Itaboraiense, respectivamente. A zona com *Carodnia* (Formação Peñas Coloradas), ainda que na opinião de Bond *et al.* (1995: 55) represente um "...discrete episode", por falta de evidências suficientes foi mantida na idade mamífero Itaboraiense.

Atribuir a mesma idade para toda a fauna de mamíferos de Itaboraí tem sido a prática da maioria dos autores, mas em virtude do tipo de depósito existente naquela bacia (cárstico), e a presença de táxons características das três formações do Grupo Rio Chico, parece-nos mais provável que na Bacia de Itaboraí estejam presentes formas de pelo menos duas idades-mamífero distintas (*vide* Tabela III). *Carodnia*, diversos gêneros de marsupiais e os

três notoungulados, também presentes na Formação Las Flores, sugerem que a maior parte das fendas de dissolução de Itaboraí teria sido preenchida durante a idade mamífero Itaboraiense. O M_3 referido a *Wainka tshotshe* (*vide* Simpson, 1948) compartilha com o M_3 de *Paranisolambda prodromus* algumas das características que distinguem esta última espécie de *Anisolambda*, como o comprimento do M_3 , paraconido e parafóido desconnectados, hipoconulido fortemente projetado distalmente e entoconido isolado (mais marcadamente em *Paranisolambda prodromus*). Como Soria (1987) já havia observado, na fauna de Itaboraí estão presentes *Victorlemoinea* e *Asmithwoodwardia*, também encontrados no Riochiquense e em níveis mais superiores do Casamayoreense (Faunula de Cañadon Vaca; *vide* Cifelli, 1985), respectivamente. Estas formas podem ser indicativas que o preenchimento das fendas teria se continuado certamente durante o Riochiquense. Ossos pós-cranianos recentemente reassociados às espécies de condilartras de Itaboraí - *Paulacoutoia*, *Lamegoia* e duas formas ainda indeterminadas (Bergqvist, 1996) - revelaram que estas representam um grau evolutivo equivalente ao de *Meniscotherium* e *Hyopsodus*, encontrados do Clarkforkian ao Wasatchian, e do Clarkforkian ao Duchesnean norte-americano, respectivamente. Os condilartras brasileiros seriam então mais derivados que as formas do Paleoceno inferior e da porção média do Paleoceno norte-americano, como *Arctocyon* e *Loxolophus*, tendo possivelmente sido depositados durante o Riochiquense.

Tetragonostylops é outra forma comum no calcário cinza, mas diferentemente de *Carodnia*, sua utilização na datação da bacia é menos esclarecedora. Pascual e Ortiz-Jaureguizar (1991) consideraram *Tetragonostylops aptomasi* estreitamente afim com *Shecenia* (Zona de *Kibenikhoria*). Soria e Powell (1981) reconheceram também grande afinidade entre *Tetragonostylops aptomasi* e *Eoastrapostylops riolorensis*, forma procedente da seção inferior da Formação Rio Loro (provavelmente situada na porção média do Paleoceno). Segundo estes últimos autores, *Eoastrapostylops riolorensis* representaria um grau evolutivo anterior a *Tetragonostylops aptomasi*, e esta condição mais derivada da forma de Itaboraí está também evidenciada no cladograma da figura 15.5 de Cifelli (1993). O estudo dos ossos pós-cranianos elaborado por Bergqvist (1996) revelou a existência de duas formas de *Tetragonostylops* em Itaboraí, sendo possível que os dentes encontrados no calcário cinza representem uma forma mais primitiva que a das fendas de dissolução. A revisão de todo o material coletado na bacia pertencente a este gênero se faz necessária para a refutação ou corroboração desta hipótese.

A coluna cronoestratigráfica da figura 5 está baseada na coluna de Haq *et al.* (1987). Observa-se que a sequência fossilífera de Itaboraí foi situada em parte no Paleoceno inferior, e em parte no Paleoceno superior. Os sedimentos de preenchimento das fendas de dissolução pertenceriam ao Paleoceno superior, ainda dentro da idade

mamífero Itaboraense, mas certamente atingindo o Riochiquense.

BACIA DE TAUBATÉ

Soria e Alvarenga (1989) atribuíram a Formação Tremembé à fase tardia do Deseadense, em virtude da presença de Protheriidae e Astrapotheriidae que, segundo eles, apresentam grandes afinidades com as formas do Colhuehuapiense da Argentina. Tal material, entretanto, é muito escasso, e as comparações foram feitas principalmente com base no tamanho dos espécimes. Atualmente, os fósseis mais informativos para datação são os Cingulata e os Notoungulata.

Eocoleophorus glypodontoides, o único cingulado conhecido na Formação Tremembé, apresenta osteodermos com um mosaico de caracteres que dificulta a sua atribuição a um nível familiar ou superfamiliar (Oliveira *et al.*, 1997). Por esta condição generalizada, é possível que esta forma tenha vivido no início do Deseadense.

Notoungulados, como o leontínideo *Taubatherium paulacoutoi*, também favorecem a idéia de que a Formação Tremembé possa corresponder a uma fase inicial do Deseadense. Ribeiro (1994) observou que *Taubatherium paulacoutoi* é um dos representantes oligocênicos da família Leontiniidae de menor tamanho. Seus incisivos, apesar do aspecto caniniforme, não são hipertrofiados; sendo os pré-molares muito distintos dos molares, e semelhantes aos de *Leontinia gaudryi*, mas muito menores. Os caracteres dentários e o tamanho de *Taubatherium paulacoutoi* são também muito afins com os de *Martinmiguelia fernandezi*, descrito para a Formação Casa Grande, idade-mamífero Mustersense (Eoceno médio) do norte da Argentina (Bond e López, 1995).

É interessante observar que a latitude dos depósitos da bacia de Taubaté difere substancialmente da Patagônia mas, por outro lado, é praticamente a mesma dos depósitos da Formação Casa Grande (Bond e López, 1995), sugerindo que Paula-Couto (1983:8) poderia estar certo quando comentou que a "...Patagonia may well represent a peripheral zone of distribution of zoological groups, the center of distribution of which probably was the intertropical region of the continent, it is plausible the idea that the mammalian faunas of that southern region could be somewhat later, not earlier, in time than those of the South American intertropical region. As the greater bulk of the Leontiniidae is of early [late] Oligocene age in Patagonia, it is logical admit at least the same age for those found in the Tremembé-Taubaté region."

É importante salientar que Kiang *et al.* (1989) observaram depósitos de inunditos na Formação Tremembé, indicando um ambiente de lago raso, e um importante evento de dessecação produzindo uma camada de calcário (camadas Tremembé), que segundo aqueles autores estaria relacionada com a base do Chatiano (aproximadamente 30-27 Ma).

Em síntese, enquanto a presença da ave *Palaelodus*

aff. *ambiguus* sugere que os sedimentos de Tremembé seriam do Mioceno inferior ou fase final do Oligoceno superior (Alvarenga, 1990), *Eocoleophorus glypodontoides* e *Taubatherium paulacoutoi* apresentam uma certa primitividade em relação a formas afins do Deseadense da Patagônia, sendo por outro lado, mais similares aos da Formação Casa Grande. Isto pode ser sugestivo que a paleofauna da Formação Tremembé possa pertencer à fase inicial da idade mamífero Deseadense. Esta hipótese é suportada pela (1) grande quantidade de pólenes de coníferas na fase lacustre, bem como pela (2) idade Oligoceno superior atribuída ao sistema fluvial meandrante (Formação São Paulo) concordantemente depositado sobre a Formação Tremembé. Paralelamente, (3) o tamanho de *Caiman tremembensis* sugere ter ele vivido em condições de baixas temperaturas (Chiappe, 1988), tendo a temperatura mínima do Oligoceno sido alcançada por volta de 30 Ma (Haq *et al.* 1987).

CONCLUSÕES

Na Bacia de Itaboraí são conhecidos 34 espécies de mamíferos. Os ungulados são os fósseis mais frequentes, mas os marsupiais os mais diversificados (21 espécies). Os litopternas são o grupo melhor conhecido, sendo os notoungulados os mais abundantes. A fauna da Formação Tremembé (Bacia de Taubaté) é bem menos diversificada que a da Bacia de Itaboraí, estando representada por apenas dez espécies, das quais 40% pertencem a ordem Notoungulata.

Os recentes estudos sobre a fauna de mamíferos da Bacia de Itaboraí e da Formação Tremembé, desenvolvidos pelos autores trouxeram a luz novos argumentos para a datação das unidades supra-citadas.

Na Bacia de Itaboraí, seqüência fossilífera foi situada em parte no Paleoceno inferior, e em parte no Paleoceno superior. Os sedimentos de preenchimento das fendas de dissolução pertenceriam ao Paleoceno superior, ainda dentro da idade mamífero Itaboraense, mas certamente atingindo o Riochiquense.

Na Bacia de Taubaté (Formação Tremembé) a condição generalizada dos Cingulata e Notoungulata, e os dados paleopalínológicos e paleoclimáticos sugerem que esta possa pertencer a fase inicial da idade-mamífero Deseadense.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelas bolsas de pós-graduação concedidas, o que viabilizou a retomada dos estudos dos mamíferos das bacias de Itaboraí e Taubaté.

BIBLIOGRAFIA

- Alvarenga, H. M. F., 1990. Flamingos fósseis da bacia de Taubaté, estado de São Paulo, Brasil: descrição de nova espécie. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 62(4): 335-345. Rio de Janeiro.

- Ameghino, F., 1905. La faceta articular inferior única del astrágal de algunos mamíferos, no es un carácter primitivo. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 3(5): 1-64. Buenos Aires.
- Bergqvist, L. P., 1996. *Reassociação do pós-crânio às espécies de ungulados da bacia de S. J. de Itaboraí (Paleoceno), Estado do Rio de Janeiro, e filogenia dos "Condylarthra" e ungulados sul-americanos com base no pós-crânio*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 407 p. Porto Alegre. (Inédita).
- Bergqvist, L. P. e Oliveira, E. V., 1995a. Novo material pós-craniano de Cingulata (Mammalia-Xenarthra) do Paleoceno médio (Itaboraiense) do Brasil. *14º Congresso Brasileiro de Paleontologia*: 16-17. Uberaba.
- Bergqvist, L. P. e Oliveira, E. V., 1995b. Comments on the Xenarthran astragali from the Itaboraí basin (middle Paleocene) of Rio de Janeiro, Brazil. *12º Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*: 14. Tucumán.
- Bond, M. e López, G., 1995. Los mamíferos de la Formación Casa Grande (Eoceno) de la Provincia de Jujuy, Argentina. *Ameghiniana*, 32(3): 301-309. Buenos Aires.
- Bond, M., Carlini, A. A., Goin, F. J., Legarreta, L., Ortiz-Jaureguizar, E., Pascual, R. e Uliana, M. A., 1995. Episodes in South American land mammal evolution and sedimentation: Testing their apparent concurrence in a Paleocene succession from Central Patagonia. *6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*: 47-58. Trelew.
- Carlini, A. A. e Scillato-Yané, G. J., 1993. Origen and evolution of the "glypodontoids". *Journal of Vertebrate Paleontology*, 13 (supl. 3): 28A. Chicago.
- Chiappe, L. M., 1988. Un nuevo *Caiman* (Crocodylia, Alligatoridae) de la Formación Tremembé (Oligoceno), estado de São Paulo, Brasil y su significado paleoclimático. *Paula-Coutiana*, 3: 49-66. Porto Alegre.
- Cifelli, R. L., 1983a. Eutherian tarsals from the late Paleocene of Brazil. *American Museum Novitates*, 2761: 1-31. New York.
- Cifelli, R. L., 1983b. The origin and affinities of the South American Condylarthra and early Tertiary Litopterna (Mammalia). *American Museum Novitates*, 2772: 1-49. New York.
- Cifelli, R. L., 1985. Biostratigraphy of Casamayoran, early Eocene, of Patagonia. *American Museum Novitates*, 2820: 1-26. New York.
- Cifelli, R. L., 1993. The phylogeny of the native South American Ungulates. In: Szalay, F. S., Novacek, M. J., and McKenna, M. (Eds.), *Mammal Phylogeny - Placentals*, p. 195-216. Springer-Verlag. New York.
- Engelmann, G. F., 1985. The phylogeny of the Xenarthra. In: Montgomery, G. G. (Ed.), *The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas*, p. 51-64. Smithsonian Institution Press. Washington.
- Haq, B. U., Hardenbol, J. e Vail, P. R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 235: 1156-1167. Washington, D.C.
- Kiang, C. H., Appi, C. J., Riccomini, C., Castro, J. C., Arai, M., Freitas, E. L. e Neto, E. V. S., 1989. Geologia da bacia de Taubaté. *1º Simpósio de Geologia do Sudeste*: 10. Rio de Janeiro.
- Lima, M. R. de. e Souza-Cunha, F. L., 1986. Análise palinológica de um nível de linhito da bacia de São José de Itaboraí, Terciário do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 58(4): 579-588. Rio de Janeiro.
- Marshall, L. G., 1982. A new genus of Caroloameghiniinae (Marsupialia: Didelphidae) from the Paleocene of Brazil. *Journal of Mammalogy*, 63(4): 709-716. Provo.
- Marshall, L. G., 1985. Geochronology and Land-mammal biochronology of the transamerican faunal interchange. In: Stehli, F. G. and Webb, S. D. (Eds.), *The Great American Biotic Interchange*, p. 49-85. Plenum. New York.
- Marshall, L. G., 1987. Systematic of Itaboraian (middle Paleocene) age "opossum-like" marsupials from the limestone quarry at São José de Itaboraí, Brazil. In: Archer, M. (Ed.). *Possum and Opossums: Studies in Evolution*, p. 91-160. Royal Zoological Society of New South Wales. Sidney.
- Marshall, L. G. e Muizon, C., 1984. A New Didelphid Marsupial (*Itaboraidelphy camposi* nov. gen., nov. sp.) from middle Paleocene (Itaboraian) of São José de Itaboraí (Brazil). *Comptes Rendus Academie Sciencé, Sér. D* 299: 1297-1300. Paris.
- Muizon, C. e Brito, I. M., 1993. Le Basin calcaire de São José de Itaboraí (Rio de Janeiro, Brésil) ses relations fauniques avec le site de Tiupampa (Cochabamba, Bolivie). *Annales Paléontologie*, 79(3): 233-269. Paris.
- Oliveira, E.V. e Bergqvist, L.P., 1998. A new Paleocene armadillo (Mammalia, Dasypodoidea) from the Itaboraí Basin, Brazil. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 5, Paleógeno de América del Sur y de la Península Antártica*: 35-40. Buenos Aires.
- Marshall, L. G., Hoffstetter, R. e Pascual, R., 1983. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal-bearing Tertiary of South America. *Paleovertebrata, Mem. Ext.*: 1-93. Montpellier.
- Oliveira, E. V., Ribeiro, A. M. e Bergqvist, L. P., 1997. A new Oligocene Cingulata (Mammalia, Xenarthra) from the Taubaté Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 69(4): 461-470. Rio de Janeiro.
- Oliveira, E. V., Goin, F. J. e Candela, A. M., 1996. Un nuevo marsupial "Pseudodiprotodonte" del Paleoceno medio de Itaboraí (Brasil). Consideraciones sobre el origen, radiación y heterocronía en los Paucituberculata. *12º Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*: 62-63. Santa Rosa.
- Ortiz-Jaureguizar, E., 1986. Evolución de las comunidades de mamíferos cenozoicos sudamericanos: un estudio basado en técnicas de análisis multivariado. *4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 2: 191-207. Mendoza.
- Ortiz-Jaureguizar, E. e Pascual, R., 1989. South American land-mammal faunas during the Cretaceous-Tertiary transition: evolutionary biogeography. *Contribuciones del Simposio sobre el Cretácico de América Latina, Parte A: Eventos y Registro Sedimentario*: 231-252. Buenos Aires
- Pascual, R. e Ortiz-Jaureguizar, E., 1990. Evolving climates and mammal faunas in Cenozoic South America. *Journal of Human Evolution*, 19: 23-60. Londres.
- Pascual, R. e Ortiz-Jaureguizar, E., 1991. El ciclo faunístico Cochabambiano (Paleoceno temprano): su incidencia en la historia biogeográfica de los mamíferos sudamericanos. In: Suarez-Soruco, R. (Ed.). *Fósiles y Facies de Bolivia (I-Vertebrados)*, p. 559-574. *Revista Técnica del YPF* 12. Santa Cruz.
- Paula-Couto, C., 1949. Novas observações sobre paleontologia e geologia do depósito calcário de São José de Itaboraí. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia*, 49: 1-13. Rio de Janeiro.
- Paula-Couto, C., 1952a. Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Condylarthra, Litopterna, Xenungulata e Astrapotheria. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 99(6): 359-94. New York.

- Paula-Couto, C., 1952b. Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Marsupialia: Didelphidae. *American Museum Novitates*, 1567: 1-26. New York.
- Paula-Couto, C., 1952c. Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Notoungulata. *American Museum Novitates*, 1568: 1-16. New York.
- Paula-Couto, C., 1954. On a notostyloid from the Paleocene of Itaboraí, Brazil. *American Museum Novitates*, 1693: 1-5. New York.
- Paula-Couto, C., 1956. Une chauve-souris fossile des argiles feuilletées pleistocènes de Tremembé, État de São Paulo (Brésil). 4^o Congrès International du Quaternaire 1953, 1: 343-347. Rome.
- Paula-Couto, C., 1961. Marsupiais fósseis do Paleoceno do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 33(3/4): 321-323. Rio de Janeiro.
- Paula-Couto, C., 1963. Um Trigonostylopidae do Paleoceno do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 35(3): 339-351. Rio de Janeiro.
- Paula-Couto, C., 1978. Ungulados fósseis do Riochiquense de Itaboraí, Rj, Brasil. III-Notoungulata e Trigonostylopoidea. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 50(2): 219-226. Rio de Janeiro.
- Paula-Couto, C., 1983. Geochronology e Paleontology of the basin of Tremembé-Taubaté, State of São Paulo. *Iheringia, Série Geologia*, 8: 5-31. Porto Alegre.
- Paula-Couto, C. e Mezzalana, S., 1971. Nova conceituação geocronológica de Tremembé, Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências. Suplemento*, 43: 473-488. Rio de Janeiro.
- Price, L. I. e Paula-Couto, C., 1946. Vertebrados fósseis do Eoceno inferior de Itaboraí. *Notas Preliminares e Estudos, Divisão de Geologia e Mineralogia*, 31: 1-3. Rio de Janeiro.
- Price, L. I. e Paula-Couto, C., 1950. Vertebrados fósseis do Eoceno na bacia Calcárea de Itaboraí. *Anais Congresso Panamericano de Engenharia de Minas e Geologia*, 2: 149-173. Petrópolis.
- Ribeiro, A. M., 1994. *Leontinídeos e Notohipídeos (Toxodontia, Notoungulata) da Formação Tremembé, bacia de Taubaté, estado de São Paulo, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 152p. Porto Alegre. (Inédito).
- Ribeiro, A. M., Ferigolo, J. e Bond, M., 1995. Presença do gênero *Ancylocoelus* Ameghino, 1895 (Notoungulata, Leontiniidae) na Formação Tremembé (Oligoceno), bacia de Taubaté, São Paulo, Brasil. *Resúmenes 10^o Jornadas Argentinas de Mastozoología*, 1995: 56. La Plata.
- Riccomini, C. e Rodrigues-Francisco, B. H. 1992. Idade Potássio-argonio do derrame de ankaramito da bacia de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil: implicaciones tectônicas. *Boletim de Resumos Expandidos, 37^o Congresso Brasileiro de Geologia*, 1992, p. 469-470. São Paulo.
- Rodrigues-Francisco, B. H. e Souza-Cunha, F. L., 1978. Geologia e estratigrafia da bacia de São José de Itaboraí, R. J. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 50(3): 381-416. Rio de Janeiro.
- Schoch, R. M. e Lucas, S. G., 1985. The phylogeny and classification of the Dinocerata (Mammalia, Eutheria). *Bulletin of the Geological University of Uppsala*, 11: 31-49. Uppsala.
- Scillato-Yané, G. J., 1976. Sobre un dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) de edad Riochiquense (Paleoceno superior) de Itaboraí, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 48(3): 527-530. Rio de Janeiro.
- Silva-Santos, R., 1970. Nova evidência paleontológica da idade pleistocênica dos extratos da bacia do Paraíba. *Mineralogia e Metalurgia*, 51(301): 10.
- Simpson, G. G., 1935. Descriptions of the oldest known South American mammals from the Rio Chico Formation. *American Museum Novitates*, 793: 1-25. New York.
- Simpson, G. G., 1947. A new Eocene marsupial from Brazil. *American Museum Novitates*, 1357: 1-17. New York.
- Simpson, G. G., 1948. The beginning of the age of mammals in South America. *Bulletin American Museum of Natural History*, 91(1): 1-231. New York.
- Simpson, G. G., 1967. The beginning of the age of mammals in South America, Part 2. *Bulletin American Museum of Natural History*. 137: 1-259. New York.
- Soria, M. F., 1982. *Tetragonostylops aptomasi* (Price y Paula Couto, 1950) su asignación a Astrapotheriidae (Mammalia; Astrapotheria). *Ameghiniana*, 19(3-4): 234-238. Buenos Aires.
- Soria, M. F., 1984. Eoastrapostylopidae: diagnosis e implicancias en las sistemática y evolución de los Astrapotheria preoligocenos. 3^o Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, 3: 175-182. Corrientes.
- Soria, M. F., 1987. Estudios sobre los Astrapotheria (Mammalia) del Paleoceno y Eoceno, parte I: Descripción de *Eoastrapostylops riolorense* Soria y Powell, 1982. *Ameghiniana*, 24(1-2): 21-34. Buenos Aires.
- Soria, M. F. e Alvarenga, H. M. F., 1989. Nuevos restos de mamíferos de la cuenca de Taubaté, estado de São Paulo, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 61(2): 157-175. Rio de Janeiro.
- Soria, M. F. e Powell, J. E., 1981. Un primitivo Astrapotheria (Mammalia) y la edad de la Formación Río Loro, provincia de Tucumán, República Argentina. *Ameghiniana*, 18(3-4): 155-168. Buenos Aires.
- Souza-Cunha, F. L., 1982. A presença inédita de um mamífero Xenungulata no calcário da bacia de São José de Itaboraí, RJ. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 54(4): 754-755. Rio de Janeiro.
- Souza-Cunha, F. L., Ferreira, C. S. e Uesugui, N., 1980. Novos dados sobre a geocronologia da bacia calcária de São José de Itaboraí, R.J. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 52(3): 646-647. Rio de Janeiro.
- Szalay, F. S., 1994. *Evolutionary History of the Marsupials and an Analysis of Osteological Characters*. Cambridge University Press. 481 p. New York.
- Villarroel, C. A., 1987. Características y afinidades de *Etayoa* n. gen., tipo de una nueva familia de Xenungulata (Mammalia) del Paleoceno medio (?) de Colombia. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Nacional de Montevideo*, 19(1): 241-153. Montevideo.
- Vucetich, M. G., Souza-Cunha, F. L. e Alvarenga, H. M. F., 1993. Un roedor Caviomorpha de la Formación Tremembé (Cuenca de Taubaté), estado de São Paulo, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 65(3): 247-251. Rio de Janeiro.
- Wyss, A. R., Flynn, J. J., Norell, M. A., Swisher III, C.C., Novacek, M. J., McKenna, M.C. e Charrier, R., 1994. Paleogene mammals from the Andes of Central Chile. A preliminary taxonomic, biostratigraphic and geochronologic assessment. *American Museum Novitates*, 3098: 1-31. New York.

Recibido: 24 de octubre de 1996.

Aceptado: 11 de mayo de 1998.