Rodrigo Brincalepe Salvador

Revisão taxonômica da malacofauna fóssil da
Bacia de Itaboraí (Paleoceno), Rio de Janeiro

Taxonomic revision of the fossil molluscan fauna
of Itaboraí Basin (Paleocene), Rio de Janeiro

São Paulo

2011

Rodrigo Brincalepe Salvador

Revisão taxonômica da malacofauna fóssil da
Bacia de Itaboraí (Paleoceno), Rio de Janeiro

Taxonomic revision of the fossil molluscan
fauna of Itaboraí Basin (Paleocene), Rio de
Janeiro

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biociências da Universidade de
São Paulo, para a obtenção de Título
de Mestre em Ciências, na Área de
Zoologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Ricardo
Lopes de Simone.

São Paulo

2011

Salvador, Rodrigo

Revisão taxonômica da malacofauna fóssil da Bacia de
Itaboraí (Paleoceno), Rio de Janeiro

134 páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo. Departamento de Zoologia.

1. Pulmonata; 2. Mollusca; 3. Paleoceno; 4. Bacia de
Itaboraí.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof. Dr. Luiz Ricardo Lopes de Simone
Orientador

Ao meu pai,
meu primeiro professor.

“There is no science without fancy, and no art without facts.”

(Vladmir Nabokov)

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Ricardo Lopes de Simone (MZSP), por compartilhar um pouco de seu inesgotável conhecimento sobre os moluscos e, obviamente, por todo o apoio e incentivo durante a realização deste trabalho, sempre me impulsionando a seguir em frente, principalmente naqueles momentos em que me deparava com dúvidas que pareciam intransponíveis, mas que ele resolvia quase que instantaneamente. Acima de tudo, sou grato pelo voto de confiança ao me entregar uma fauna tão ampla e diversa para o meu mestrado.

À minha família, pelo constante apoio, não só durante os altos e baixos deste trabalho, mas desde sempre; por chegar aqui hoje devo muito a eles. A Barbara M. Tomotani, por todo apoio e ajuda (inclusive me acompanhando nas visitas aos museus do Rio), pela paciência em me escutar falando sobre caramujos e também por estar sempre pronta a me dar aquele empurrãozinho. Aos meus amigos aventureiros pelo companheirismo, pela disposição em ajudar e, claro, pelos nossos momentos de descontração (muito necessários, por sinal!).

A todos os integrantes do Laboratório de Malacologia do MZSP por toda a camaradagem e por estarem sempre prontos para dar uma mãozinha. Aos funcionários da biblioteca do MZSP, especialmente a Ricardo Pianista, Dione Seripierri e Claudia A. Melo, pela infinita paciência que mostraram com certo aluno incrivelmente chato, que sempre chegava procurando por trabalhos antigos e obscuros.

A Bushra Hussaini (AMNH), Vera M. M. Fonseca e Antonio C. Sequeira (MNRJ), Rodrigo R. Machado e Marcia A. F. Reis (DGM) por garantir o acesso ao material alojado em suas respectivas instituições, e especialmente a Marcia A.F. Reis (DGM) pelo material emprestado.

A Ben Rowson, Ph.D. (NMW), pela colaboração no artigo da *Brasilennea* e por todo o conhecimento que me transmitiu durante a confecção do manuscrito. Ao Prof. Dr. Sergio A. Vanin (USP) pela ajuda com alguns tópicos do ICZN logo no início dos meus dilemas taxonômicos. À Prof.^a Dra. Meire S. Pena (PUC-MG) por compartilhar a descoberta do primeiro urocoptídeo atual do Brasil. À Prof.^a Dra. Norma C. Salgado (MNRJ) por compartilhar o importante registro amazônico de *Cecilioides consobrina*.

Ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pela sua infraestrutura que tornou possível a realização deste trabalho, principalmente pela sua biblioteca maravilhosa. À CAPES, pela concessão da bolsa (CAPES PROAP-2010) através do Programa de Pós-Graduação em Zoologia do Departamento de Zoologia, IB-USP.

Finalmente, agradeço pelas fotos (e gentil permissão para utilizá-las) aos seus autores: Luiz R. L. Simone (MZSP) (Figs. 6-16, 46, 74), Ben Rowson (NMW) (Figs. 30, 31), Barbara M. Tomotani (USP) (Figs. 44, 45, 108-111, 113, 144). Agradeço mais uma vez a Barbara M. Tomotani pelas suas excelentes ilustrações (Figs. 4, 5, 115).

Índice

1. Introdução.....	1
1.1. A Bacia de Itaboraí.....	1
1.2. Aspectos geológicos da bacia.....	3
1.2.1. Idade dos depósitos.....	5
1.3. Os fósseis de Itaboraí.....	6
1.4. A malacofauna fóssil de Itaboraí.....	7
1.5. Os pulmonados.....	10
1.5.1. O registro fóssil de Pulmonata.....	11
2. Objetivos.....	13
1.1. Justificativa.....	13
1.2. Objetivos.....	13
3. Materiais e Métodos.....	14
3.1. Material.....	14
3.1.1. Material examinado.....	14
3.1.2. Abreviações institucionais.....	14
3.2. Análise do material.....	15
3.2.1. Terminologia da morfologia da concha.....	15
3.2.2. Medidas.....	16
3.2.3. Documentação do material.....	18
3.2.4. Dados da literatura.....	18
3.3. Revisão taxonômica.....	19
3.3.1. Atualização da nomenclatura malacológica.....	22
4. Revisão Taxonômica.....	23
4.1. Cerionidae.....	23
<i>Brasilennea</i>	24
<i>Brasilennea arethusae</i>	32
<i>Brasilennea minor</i>	35
<i>Brasilennea</i> sp. nov.	40
4.2. Charopidae.....	41
<i>Austrodiscus</i>	42
<i>Austrodiscus lopesi</i>	42
4.3. Clausiliidae.....	43
<i>Temesa</i>	44
<i>Temesa magalhaesi</i>	44
4.4. Ferussaciidae.....	46
<i>Cecilioides</i>	46
<i>Cecilioides sommeri</i>	46
4.5. Orthalicidae.....	49

<i>Bulimulus</i>	49
<i>Bulimulus fazendicus</i>	49
<i>Bulimulus sommeri</i>	52
<i>Bulimulus trindadeae</i>	53
<i>Leiostracus</i>	55
<i>Leiostracus ferreirai</i>	55
<i>Itaborahia</i>	57
<i>Itaborahia lamegoi</i>	61
Orthalicidae gen. nov.	63
Orthalicidae gen. nov. <i>carvalhoi</i>	65
<i>Cyclodontina</i>	68
<i>Cyclodontina coelhoi</i>	68
? <i>Cyclodontina</i> cf. (<i>Plagiodontes</i>) <i>dentata</i>	70
4.6. Planorbidae.....	72
<i>Biomphalaria</i>	72
<i>Biomphalaria itaboraiensis</i>	72
<i>Vorticifex</i>	75
? <i>Vorticifex fluminensis</i>	75
4.7. Strophocheilidae.....	77
<i>Eoborus</i>	78
<i>Eoborus sanctijosephi</i>	78
<i>Eoborus</i> sp. nov. 1.....	81
<i>Eoborus</i> sp. nov. 2.....	82
4.8. Urocoptidae.....	84
<i>Brachypodella</i>	85
<i>Brachypodella britoi</i>	85
4.9. Vertiginidae.....	89
<i>Gastrocopta</i>	89
<i>Gastrocopta mezzalirai</i>	89
<i>Gastrocopta</i> sp. nov.	91
4.10. Sumário.....	92
5. Discussão.....	97
5.1. A taxonomia dos moluscos fósseis de Itaboraí.....	97
5.2. Fósseis “novos” e taxonomia.....	98
5.3. Diversidade da malacofauna de Itaboraí.....	99
5.3.1 O paleoambiente de Itaboraí.....	100
5.4. Notas sobre Paleobiogeografia.....	101
5.4.1. Os registros das famílias de Itaboraí.....	101
5.4.2. Os registros dos gêneros de Itaboraí.....	105
5.5. Extinção ou viés tafonômico?	107
5.6. A importância das coleções para a pesquisa.....	109
6. Conclusão.....	111

7. Referências bibliográficas.....	112
8. Resumo.....	127
9. Abstract.....	128
10. Anexo.....	129
10.1. Artigo publicado.....	129
10.2. Artigo submetido.....	133

1. Introdução

1.1. A Bacia de Itaboraí

A Bacia de São José de Itaboraí, ou simplesmente Bacia de Itaboraí, é uma bacia calcária localizada no município de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil (Fig. 1). A bacia é uma das menores do Brasil, possuindo forma aproximadamente elíptica e medindo cerca de 1.400 m em seu maior eixo e 500 m no menor, com profundidade máxima de cerca de 125 m (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Bergqvist *et al.*, 2006). Apesar de seu pequeno tamanho, a bacia é extremamente rica em fósseis; entretanto, sua riqueza fossilífera acabou ficando em segundo plano devido a outro tipo de riqueza que ela abrigava: recursos minerais.

O local pertencia à Fazenda São José, propriedade de Ernesto Coube, que, por sua vez, julgara ter encontrado caulim por lá; porém, o engenheiro Carlos Euler, em 1928, verificou que na verdade se tratava de calcário (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Bergqvist *et al.*, 2008). Uma análise posterior demonstrou um bom grau de pureza nesse calcário e logo despertou o interesse pela sua exploração para a produção de cimento tipo Portland; quem se encarregou de tal empreitada foi a Companhia Nacional de Cimento Portland Mauá (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978).

Nos primeiros anos, alguns fósseis de gastrópodes e uma mandíbula crocodiliana foram encontrados na Bacia de Itaboraí (Maury, 1929; 1935). Um pouco depois, veio o primeiro trabalho lidando formalmente com a geologia da bacia (Leinz, 1938). Já os primeiros fósseis de mamíferos e vegetais foram encontrados em 1943 (Price & Paula Couto, 1946a; 1946b; Magalhães, 1948) e foram os mamíferos que permitiram a definição da idade Paleocênica para os depósitos (Paula Couto, 1952).

A partir de então, diversos trabalhos seguiram-se, lidando não só com a fauna e flora fóssil, mas também com a geologia da bacia. Estes foram realizados principalmente por pesquisadores de duas instituições do Rio de Janeiro: o Museu Nacional e a Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Outra grande novidade aconteceu em 1969, quando se descobriu um segundo jazigo fossilífero, de idade Pleistocênica, mas localizado na borda sul, *i.e.*, fora dos limites da bacia (Price & Campos, 1970). Alguns anos depois, encontrou-se um sítio

arqueológico na região, também fora do local de extração, com idade de cerca de 8.000 anos (Beltrão *et al.*, 1982).

A exploração do calcário para a produção de cimento durou um pouco mais de 50 anos (indo de 1933 até 1984) e cada vez que uma nova descoberta era feita na bacia, menos rochas restavam para novas descobertas (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Bergqvist *et al.*, 2008). Com o término da extração, interrompeu-se a drenagem da água que se acumulava no fundo da bacia devido às escavações e, desse modo, um lago se formou na depressão, sendo utilizado atualmente para o abastecimento de água do município (Bergqvist *et al.*, 2008).

Figura 1. Localização da Bacia de Itaboraí, RJ, Brasil. Adaptado de <http://commons.wikimedia.org>.

O resultado disso é que hoje os sedimentos passíveis de serem estudados estão em uns poucos afloramentos nas bordas da bacia. Desse modo, qualquer trabalho posterior dependeu quase totalmente de dados da literatura e das coleções de museus (*e.g.*, Medeiros & Bergqvist, 1999). Ainda assim, a Bacia de Itaboraí é um sítio fossilífero muito importante e, a fim de preservá-la e também de divulgar sua importância, foi criado, em 12/12/1995, o Parque Paleontológico de São José de Itaboraí (Beltrão *et al.*, 2001; Bergqvist *et al.*, 2008).

1.2. Aspectos geológicos da bacia

O primeiro trabalho a lidar com a geologia da Bacia de Itaboraí é da autoria de Victor Leinz (1938). Esse autor definiu o perfil geológico da bacia, descrevendo três horizontes de rochas: calcário fitado, calcário cinzento e sedimento eluvial. Esse trabalho permanece basicamente válido até hoje, tendo apenas recebido algumas adições posteriores.

A Bacia de Itaboraí localiza-se sobre o Rift Continental do Sudeste do Brasil (Sant'Anna & Riccomini, 2001; Sant'Anna *et al.*, 2004) e sua borda sul fica próxima da Falha São José (Beurlen & Sommer, 1954; Medeiros & Bergqvist, 1999). A bacia no passado teria sido maior, com a falha localizada em sua porção central; entretanto, somente a parte norte foi preservada (Beurlen & Sommer, 1954). A bacia consiste em uma pequena depressão formada em um embasamento cristalino do Pré-Cambriano por atividade tectônica provavelmente relacionada à separação do Gondwana, e posteriormente preenchida por calcários (Beurlen & Sommer, 1954; Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Rodrigues Francisco, 1989; Medeiros & Bergqvist, 1999). Durante a deposição dos calcários de Itaboraí, a região ainda possuía atividade tectônica que gerava fluxos gravitacionais responsáveis pela deposição dos sedimentos clásticos (Medeiros & Bergqvist, 1999). Os calcários de Itaboraí foram denominados “Formação Itaboraí” por Oliveira (1956), mas esse nome foi pouco usado posteriormente, preferindo-se simplesmente “Bacia de Itaboraí”.

O perfil geológico mais atualizado é da autoria de Medeiros e Bergqvist (1999); um trabalho feito em grande parte baseado na literatura e amostras de museu, devido à destruição de boa parte da bacia pela extração de calcário. Essas autoras definem três sequências estratigráficas na bacia, correspondentes às sequências indicadas por Leinz (1938): a sequência S1 é a inferior; S2 consiste em sedimentos que preenchem fissuras em S1; S3 é a sequência superior. Segue uma descrição mais detalhada de cada sequência, de acordo com Medeiros e Bergqvist (1999) e Bergqvist e col. (2006):

- A sequência S1 está sobre o assentamento Pré-Cambriano e é composta por uma intercalação de carbonatos de origem química e terrígena, relacionada a fluxos hidrodinâmicos e gravitacionais para dentro de um lago raso. Há três fácies nesta sequência:
  - Fácies A: composta por travertino, uma forma de carbonato não marinho e, no caso de Itaboraí, possivelmente ligado à atividade

hidrotermal (existiriam fontes termais na borda sul da bacia). Possui um arranjo bandeado, com cores variadas. A água desceria ao subterrâneo através do embasamento (também carbonático), esquentaria e subiria pela Falha de São José, precipitando carbonato de cálcio. Supõe-se que a Bacia de Itaboraí seria um cenário em terraços, similar ao atual Parque de Yellowstone, nos Estados Unidos.

- Fácies B: calcário cinzento. Esta unidade, apesar de tratada como única, é na verdade uma associação de fácies, com grande variação em sua composição (contendo inclusive minerais e rochas não-carbonáticas) e no tamanho das partículas que a compõe. Esta fácies contém fósseis principalmente de gastrópodes, mas também répteis, plantas e alguns mamíferos; além disso, a presença de linhito indica proximidade de regiões paludais. A fácies B foi originada pelo transporte de sedimentos por fluxos gravitacionais. Há um aumento do conteúdo de carbonato de cálcio, assim como uma diminuição dos clastos maiores e dos sedimentos argilosos, em direção ao topo, fato esse relacionado a um aumento na aridez da região e na diminuição dos eventos de enxurrada.

- Fácies C: calcário oolítico-pisolítico. Associada à fácies A, composta por grãos esféricos ou elipsoidais, mais comum nas proximidades da Falha São José. Também pode estar associada à atividade hidrotermal.

- A sequência S2 é formada por sedimentos que preenchem fissuras na sequência S1. Essas fissuras começaram a se formar por dissolução, após a sequência S1 ter se depositado. Clastos foram transportados das regiões ao redor da bacia por enxurradas e fluxos gravitacionais e incluíam restos de animais e plantas. A sequência S2 contém somente uma fácies:

- Fácies D: margas e calciruditos. Similar em composição à fácies B, mas menos consolidada e coesa. Rica em fósseis de vertebrados.

- A sequência S3 foi depositada bem posteriormente, após o fim das atividades tectônicas. Contém somente uma fácies:

- Fácies E: conglomerados. Composta por sedimento terrígeno clástico (ruditos), contendo fósseis de répteis e mamíferos.

1.2.1. Idade dos depósitos

A primeira tentativa de se estabelecer uma idade para os depósitos de Itaboraí foi de Maury (1929) que, contando apenas com moldes internos de gastrópodes terrestres, julgou tratar-se de fósseis terciários ou, menos provavelmente, mesozóicos. Já em seu trabalho seguinte, contando com material de melhor qualidade e baseando-se no aspecto geral dessa fauna, Maury (1935) decide por uma idade Miocênica ou, menos provavelmente, Pliocênica Inferior.

A idade dos depósitos de Itaboraí (sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros & Bergqvist, 1999) foi muito discutida nos anos que se seguiram, com cada autor defendendo uma idade de acordo com cada grupo de fósseis com que trabalhava. As idades sugeridas variaram desde o Cretáceo Superior até o Plioceno (Bergqvist *et al.*, 2006). Foram os fósseis de mamíferos que permitiram a correlação com as faunas da Argentina: a princípio com a fauna da Formação Casa Mayor do Eoceno Inferior (Price & Paula Couto, 1946a; 1946b; Simpson, 1947), e posteriormente com a Formação Rio Chico do Paleoceno Superior (Paula Couto, 1952). Mas, mesmo depois de tal correlação, autores que trabalhavam com outros grupos discordavam (Bergqvist *et al.*, 2006).

Atualmente considera-se, com menos controvérsias, que ambas as sequências S1 e S2 (*sensu* Medeiros & Bergqvist, 1999) pertencem ao Paleoceno, a um intervalo que vai do final do Paleoceno Inferior ao começo do Paleoceno Superior. Tal intervalo tem sido chamado informalmente de Paleoceno Médio (Marshall, 1985; Medeiros & Bergqvist, 1999). Ambas as sequências estão entre 59 e 57 Ma, sendo S2 mais nova que S1 (Bergqvist *et al.*, 2006). Com relação à nomenclatura de idades baseadas na fauna de mamíferos (SALMA, ou *South American Land Mammalian Age*), a sequência S1 é totalmente de idade Itaboraiense (*Itaborahian*), enquanto S2 é parte Itaboraiense e parte Riochiquense (*Riochican*) (Bergqvist & Ribeiro, 1998).

A sequência S3 (*sensu* Medeiros & Bergqvist, 1999), de um afloramento fóssilífero mais recente descoberto posteriormente, foi originalmente considerada Pleistocênica (Price & Campos, 1970), mas foi recentemente reposicionada na fronteira Eoceno-Oligoceno (Bergqvist *et al.*, 2006).

1.3. Os fósseis de Itaboraí

Nos primeiros anos de exploração da Bacia de Itaboraí, alguns fósseis de gastrópodes foram encontrados na bacia e três coleções foram criadas (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978): a primeira se extraviou nas dependências do Serviço Geológico e Mineralógico; a segunda foi enviada a uma paleontóloga norte-americana, Carlota J. Maury (*American Museum of Natural History*, Nova York), mas o material era precário, contando somente com moldes internos incompletos, brevemente relatados em um artigo lidando com fósseis do Brasil em geral (Maury, 1929); a terceira coleção, feita por Alberto R. Lamego, continha espécimes melhores (inclusive uma mandíbula crocodiliana) e, após ser enviada a Maury, possibilitou a descrição de quatro espécies novas de gastrópodes (Maury, 1935).

Somente 15 anos depois, em 1943, os primeiros mamíferos foram encontrados na bacia, juntamente com restos vegetais (Rodrigues Francisco e Cunha, 1978). Entretanto, trabalhos lidando com esse material demoraram alguns anos para aparecer. Inicialmente, Price e Paula Couto (1946a; 1946b) trabalharam com os mamíferos, enquanto Magalhães (1948) estudou os vegetais. Entretanto, o primeiro trabalho de Price e Paula Couto (1946a) era apenas uma nota relatando a presença de mamíferos fósseis em Itaboraí e o segundo (Price e Paula Couto, 1946b) dá o nome de duas espécies novas de ungulados, mas sem descrição formal. Assim, a primeira descrição real de um mamífero de Itaboraí é de autoria de George Gaylord Simpson, um dos idealizadores da síntese evolutiva moderna, que descreveu um novo gênero e uma nova espécie de marsupial (Simpson, 1947). Foi a fauna de mamíferos da bacia que permitiu a correlação com os fósseis da Argentina e a definição correta da idade Paleocênica dos depósitos de Itaboraí (Paula Couto, 1952).

A partir de então, diversos trabalhos seguiram-se, lidando com a fauna (tanto de gastrópodes quanto de vertebrados) e flora fóssil, com a descrição de inúmeras novas espécies. Dentre esses, destacaram-se os numerosos trabalhos do paleontólogo Carlos de Paula Couto, descrevendo toda a fauna de mamíferos da bacia.

Conforme a extração de calcário prosseguia, mais material era encontrado e mais estudos eram realizados. A primeira dessas “novas descobertas” foi outro jazigo fossilífero fora da bacia, ao sul, com rochas mais recentes (Eoceno-Oligoceno) contendo alguns mamíferos, quelônios e vegetais (Price & Campos, 1970; Campos & Broin, 1981; Bergqvist *et al.*, 2006). Logo a seguir, foram descobertos os primeiros anfíbios da bacia, que também constituíam o registro mais antigo da ordem Gymnophiona (Estes,

1972). A presença de microfósseis de ostrácodes foi relatada uma única vez (Macedo, 1975), em uma brevíssima nota em que o autor sugeria um gênero para alocá-los, mas alegava não poder ir mais adiante, pois o estado de preservação dos fósseis era muito ruim. Finalmente, os últimos grandes grupos a serem descobertos na bacia foram Aves (Alvarenga, 1983) e Squamata (Albino, 1990). Além disso, palinórfos das quatro divisões atuais de plantas foram encontrados, assim como esporos de fungos (Curvello, 1981; Lima & Cunha, 1986). Quanto aos icnofósseis, foram encontrados apenas coprólitos, provavelmente de mamíferos (Souto, 2007).

Dentre toda a fauna de Itaboraí, o grupo mais diversificado são os marsupiais, mas com presença marcante de ungulados e também dos gastrópodes (Bergqvist *et al.*, 2006). Comparativamente aos mamíferos, os demais grupos presentes na bacia ainda permanecem pouco estudados, sendo que dentre esses, os Squamata e os gastrópodes receberam bem mais atenção do que o restante (Bergqvist *et al.*, 2006; 2008). De acordo com Bergqvist e col. (2006), 51,5% dos trabalhos sobre a bacia tratam dos vertebrados, 28% da geologia, 13,5% dos invertebrados (moluscos) e 7% da flora.

1.4. A malacofauna fóssil de Itaboraí

Os moluscos foram os primeiros fósseis encontrados na Bacia de Itaboraí, sendo que todos são gastrópodes pertencentes à ordem Pulmonata. Até o momento, foram descritas 18 espécies (ou 17 caso se aceite a sinonímia proposta por Ribeiro, 2003; ver discussão abaixo), distribuídas em três ordens e dez famílias. A Tabela 1 traz a classificação das espécies de Itaboraí antes do presente estudo, assim como suas fácies de ocorrência de acordo com Bergqvist e col. (2006).

Como indicado acima, o primeiro trabalho a descrever os pulmonados foi o de Maury (1935), nomeando quatro espécies novas (*Brasilennea arethusae*, *Bulimulus fazendicus*, *Itaborahia lamegoi* e *Strophocheilus sanctijosephi*) e também criando dois gêneros endêmicos da bacia (*Brasilennea* e *Itaborahia*). Logo a seguir, Oliveira (1946) publicou uma nota corrigindo no trabalho de Maury (1935) apenas dados referentes aos coletores e suas afiliações institucionais, além de listar as espécies e a localização de espécimes que não os tipos, não mencionados por Maury (1935). Uma década depois, a descoberta de um novo gastrópode, *Australorbis itaboraiensis*, incitou a publicação de sua descrição por Mezzalana (1946). Entretanto, esse gênero foi posteriormente sinonimizado com *Biomphalaria* Preston, 1910 (International Commission on

Zoological Nomenclature, 1965), sendo a espécie conhecida atualmente por *Biomphalaria itaboraiensis*.

Tabela 1. Classificação das espécies de gastrópodes fósseis da Bacia de São José de Itaboraí segundo Simone & Mezzalira (1994) e as sequências estratigráficas em que ocorrem segundo Bergqvist e col. (2006). Nomenclatura das sequências de acordo com Medeiros e Bergqvist (1999). ?: sequência indeterminada.

GASTROPODA	Seqüência S1	Seqüência S2
BULIMULIDAE		
<i>Bulimulus carvalhoi</i> Brito, 1967	X	
<i>Bulimulus coelhoi</i> Palma & Brito, 1974	X	
<i>Bulimulus fazendicus</i> Maury, 1935	X	X
<i>Bulimulus ferreirai</i> Palma & Brito, 1974	X	X
<i>Bulimulus lamegoi</i> (Maury, 1935)	X	X
<i>Bulimulus sommeri</i> Palma & Brito, 1974	X	
<i>Bulimulus trindadea</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
CLAUSILIDAE		
<i>Clausilia magalhaesi</i> Trindade, 1953	X	
ELOBIIDAE		
<i>Carychium sommeri</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
ENDODONTIDAE		
<i>Austrodiscus lopesi</i> Ferreira & Coelho, 1989	?	?
MEGALOBULIMIDAE		
<i>Eoborus sanctijosephi</i> (Maury, 1935)	X	X
PLANORBIDAE		
<i>Biomphalaria itaboraiensis</i> (Mezzalira, 1946)	X	
<i>Vorticifex fluminensis</i> (Brito, 1967)	X	
STREPTAXIDAE		
<i>Brasilennea arethusae</i> Maury, 1935	X	
<i>Brasilennea minor</i> Trindade, 1956	X	
STROBILOPSIDAE		
<i>Strobilopsis mauryae</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
UROCOPTIDAE		
<i>Brachypodella britoi</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
VERTIGINIDAE		
<i>Vertigo mezzalirai</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	

A próxima espécie a ser descoberta foi *Clausilia magalhaesi*, descrita por Trindade (1953), um registro interessante da família Clausiliidae. Pouco tempo depois, Trindade (1956) faz uma listagem da malacofauna de Itaboraí, adicionando algumas informações e descrevendo *Brasilennea arethusae* var. *minor*, uma variedade pequena da espécie. Mais de uma década depois, Brito (1967) descreve duas espécies novas,

Carinifex fluminensis e *Bulimulus carvalhoi*, além de colocar o gênero *Itaborahia* em sinonímia com *Bulimulus*; Zilch (1959–60) anteriormente sugerira que *Itaborahia* seria um subgênero de *Bulimulus*. Além disso, Brito (1967) eleva a variedade *minor* descrita por Trindade (1956) ao nível de espécie: *Brasilennea minor*. Klappenbach e Olazarri (1970) descrevem o novo gênero fóssil *Eoborus* para alocar os Strophocheilidae fósseis do Uruguai e Argentina e também o *Strophocheilus sanctijosephi* de Itaboraí, que passou então a ser *Eoborus sanctijosephi*.

A partir da década de 1970, a tamizagem passou a ser utilizada nas coletas, resultando na descoberta de diversos moluscos de dimensões pequenas. Ferreira e Coelho (1971) descrevem essa fauna diminuta (*Carychium sommeri* e *Vertigo mezzalirai*), assim como outras novas espécies de tamanho maior: *Brachypodella britoi*, *Bulimulus trindadeae* e *Strobilopsis mauryae*. Logo a seguir, Palma e Brito (1974) descrevem duas novas espécies, *Bulimulus ferreirai* e *Bulimulus sommeri*, além de transferirem a espécie *Carinifex fluminensis* para o gênero *Vorticifex*. Finalmente, a última descrição de um molusco da bacia é de autoria de Ferreira e Coelho (1989), que apresentaram a espécie *Austrodiscus lopesi*.

Ribeiro (2003), em um resumo de congresso, apresenta alguns atos nomenclaturais relativos à fauna de pulmonados de Itaboraí, mas sem indicar claramente o porquê de suas decisões: ela revalida o gênero *Itaborahia*, transferindo para ele as espécies *Bulimulus lamegoi*, *B. carvalhoi*, *B. trindadeae* e *B. coelhoi*, além de estabelecer a sinonímia entre *Bulimulus fazendicus* e *B. ferreirai*. Entretanto, atos em tais publicações não têm validade oficial de acordo com o Artigo 9.9 do ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999).

Bergqvist e colaboradores (2006) publicam um livro sobre a Bacia de Itaboraí, trazendo uma lista de todas as espécies da bacia. Esses autores também citam o trabalho de Ribeiro (2003), aceitando seus atos nomenclaturais e, desse modo, tornando-os válidos de acordo com o ICZN: o gênero *Itaborahia* é revalidado, contendo as espécies *I. lamegoi*, *I. carvalhoi*, *I. trindadeae* e *I. coelhoi*, e *Bulimulus ferreirai* se torna sinônimo júnior de *B. fazendicus*. Entretanto, o único trabalho posterior a tratar da malacofauna de Itaboraí não aceita essa revalidação, mantendo o gênero *Bulimulus* e tratando *Itaborahia* como seu sinônimo (Rodrigues & Fonseca, 2007).

Durante todo o período de estudos sobre a Bacia de Itaboraí, alguns outros trabalhos também mencionam as espécies de pulmonados fósseis (e.g., Paula Couto, 1949, 1953; Brito *et al.*, 1972; Cunha *et al.*, 1984; Brito, 1989), nos quais, apesar de

lidarem com outros temas, os moluscos são listados ou mencionados em um contexto histórico ou em descrições geológicas. Dentre esses trabalhos, destacam-se as duas edições do livro “Moluscos Fósseis do Brasil” (a segunda em inglês, chamada “*Fossil Molluscs of Brazil*”), de autoria de Magalhães e Mezzalira (1953) e Simone e Mezzalira (1994), respectivamente. Esses livros listam toda a malacofauna fóssil do Brasil e, naturalmente, contém também as espécies de Itaboraí.

Além disso, algumas espécies de Itaboraí também foram incluídas em trabalhos de autores estrangeiros, seja lidando com a fauna fóssil da América do Sul ou com alguma família de pulmonados, incluindo tanto animais fósseis quanto recentes (Bequaert, 1948; Zilch, 1959–60; Parodiz, 1969; Klappenbach & Olazarri, 1970; Breure, 1978, 1979). Entretanto, tais trabalhos somente mencionam as espécies descritas por Maury (1935), a única publicação em inglês sobre os moluscos de Itaboraí.

1.5. Os pulmonados

Como dito anteriormente, todos os moluscos fósseis de Itaboraí são pulmonados, ou seja, pertencem ao táxon Pulmonata. Pulmonata é um grupo monofilético de gastrópodes heterobrânquios, sendo que às vezes é considerado uma ordem, às vezes subordem e às vezes apenas uma categoria informal (Nordsieck, [1990] 1992; Bouchet *et al.*, 2005; Mordan & Wade, 2008). A ordem Pulmonata é classicamente dividida em três subordens: Systellommatophora, Basommatophora e Stylommatophora, sendo a última muito mais diversa que as demais.

Estima-se que o grupo contenha cerca de 35.000 espécies, atuais e fósseis, ocorrendo no mundo inteiro com exceção da Antártica e representando, portanto, a mais bem sucedida “invasão” do ambiente terrestre pelos moluscos (Solem, 1984; van Bruggen, 1995; Minelli & Foddai, 1997; Clarkson, 1998; Pearce & Örstan, 2006). No Brasil, existem aproximadamente 700 espécies atuais conhecidas de pulmonados, mas estima-se que existam pelo menos três vezes mais (Simone, 2006).

A mudança de habitat pela qual a linhagem dos pulmonados passou selecionou diversas mudanças em sua anatomia e fisiologia, especialmente no que diz respeito à respiração, excreção e balanço hídrico (Machin, 1975; Luchtel & Deyrup-Olsen, 2001; Mordan & Wade, 2008). Uma dessas mudanças é talvez a principal característica do grupo, também responsável pelo seu nome: a cavidade palial transformada em “pulmão”, adaptação considerada como responsável pelo seu sucesso em terra. Além disso, como o ambiente terrestre proporciona desafios distintos, mudanças na ecologia e

comportamento desses animais também influenciaram o sucesso do grupo (Cook, 2001; Speiser, 2001; Barker, 2005).

Espécies de pulmonados ocorrem nos mais diversos ambientes, inclusive aquático (tanto água doce quanto marinho), mas são mais abundantes em áreas florestadas, úmidas e com solo ou rochas carbonáticos (Pearce & Örstan, 2006). Esses ambientes são mais favoráveis ao balanço hídrico desses animais, pois seu tegumento é muito permeável (Machin, 1975; Luchtel & Deyrup-Olsen, 2001; Pearce & Örstan, 2006), e apresentam maior disponibilidade de cálcio para a construção da concha (Burch & Pearce, 1990; Pearce & Örstan, 2006). Mas ainda assim, algumas espécies vivem em locais aparentemente desfavoráveis, como ambientes áridos (*e.g.*, Bequaert & Miller, 1973).

1.5.1. O registro fóssil de Pulmonata

O registro fóssil de Pulmonata é bastante amplo, como no restante dos moluscos, uma vez que as conchas calcárias são facilmente fossilizadas. Os registros mais antigos são de Stylommatophora e datam do Carbonífero Superior (Solem, 1976; Solem & Yochelson, 1979; Tracey *et al.*, 1993). Do Permiano até o Jurássico Superior há uma grande lacuna no registro, pois é somente nesse último período que os basomatóforos aparecem no registro (Solem, 1976). Esse é um fato estranho, uma vez que Basommatophora é um grupo mais antigo (Bouchet *et al.*, 2005).

Alguns autores alegam que os registros paleozóicos de Stylommatophora na verdade pertençam a outras linhagens de moluscos terrestres e consideram como Stylommatophora somente os registros mesozóicos (Tracey *et al.*, 1993; Tillier *et al.*, 1996; Clarkson, 1998), mas ainda há autores que defendem esse registro antigo como sendo de verdadeiros pulmonados (*e.g.*, Solem, 1976; Solem & Yochelson, 1979). A primeira hipótese aparenta ser mais plausível, principalmente por que uma falha de cerca de 135 Ma (do Permiano ao Jurássico) no registro de um grupo prontamente fossilizável como Gastropoda é muito improvável. Outra possibilidade seria Basommatophora estar em outro lugar da filogenia, talvez dentro de Stylommatophora, mas isso vai contra a quase totalidade do conhecimento atual da sistemática do grupo (Taylor & Sohl, 1962; Salvini-Plawén, 1980; Nordsieck, [1990] 1992; Bieler, 1992; Bouchet *et al.*, 2005). De qualquer modo, costuma-se aceitar o Jurássico Superior/Cretáceo como a data de surgimento dos Stylommatophora (Tillier *et al.*, 1996).

Os Stylommatophora “reaparecem” a partir do Cretáceo, quando o registro é abundante para as duas subordens (os Systellommatophora terrestres, por serem lesmas e não possuírem partes duras, não possuem registro fóssil); já no Terciário, os pulmonados parecem ter passado por uma grande radiação (Solem, 1976).

Infelizmente, o registro fóssil de Pulmonata no Brasil, assim como nas demais regiões tropicais, não é muito expressivo: até o momento, há pouco menos de 30 espécies brasileiras conhecidas (Simone & Mezzalira, 1994). O registro de Basommatophora mais antigo no Brasil é *Biomphalaria monserratis*, do Cretáceo Inferior (Formação Ilhas) da Bahia (Derby, 1878; Simone & Mezzalira, 1994). Já para Stylommatophora, o registro mais antigo é composto pela fauna de Itaboraí (Simone & Mezzalira, 1994).

2. Objetivos

2.1. Justificativa

Os estudos taxonômicos sobre a malacofauna fóssil da Bacia de Itaboraí abrangem apenas as descrições originais das espécies, sendo que nenhuma revisão taxonômica de maior escopo foi realizada nesses pouco mais de 80 anos desde sua descoberta.

Alguns problemas com a taxonomia desses fósseis podem ser prontamente identificados, pois as descrições originais, em geral, basearam-se demasiadamente em comparações com gêneros e espécies holárticas. Isso gerou muitas inconsistências na taxonomia e biogeografia e indica que uma revisão é necessária. Além disso, a fauna de Itaboraí data do Paleoceno e, apesar de possuir muitas semelhanças com a fauna atual, por vezes é demasiadamente diferente, justificando a criação de alguns táxons no nível de gênero para esses fósseis. Ademais, ainda há a questão das possíveis sinonímias e alocações familiares enganadas.

2.2. Objetivos

(1) Realizar uma ampla revisão taxonômica, abrangendo toda a malacofauna fóssil da Bacia de Itaboraí, a fim de inseri-la no contexto atual da sistemática malacológica. Para tal, além de revisar todas as espécies, dispondo de todos os espécimes-tipo, revisa-se também os dois gêneros endêmicos da bacia, *Brasilennea* e *Itaborahia*.

(2) Expandir e complementar as descrições das espécies, uma vez que as descrições disponíveis (com exceção de Maury, 1935) são bastante incompletas, oferecendo-se também as principais medidas das conchas e figurando-se todo o material tipo e também outros espécimes bem-preservedos.

(3) Descrever previamente, *i.e.* em caráter não oficial, as quatro novas espécies descobertas e uma possível quinta, assim como um novo gênero para alocar uma espécie já conhecida de Itaboraí mas com morfologia única.

(4) Atualizar a classificação de acordo com os trabalhos mais recentes e/ou mais aceitos lidando com os táxons supra-específicos.

(5) Sempre que os dados extraídos dos fósseis permitirem, realizar breves discussões de cunho paleobiogeográfico e paleoecológico.

3. Materiais e Métodos

3.1. Material

3.1.1. Material examinado

A quase totalidade dos moluscos fósseis da Bacia de Itaboraí está alojada nas coleções das seguintes instituições: American Museum of Natural History, Divisão de Geologia e Mineralogia, Museu Nacional, Museu de Zoologia da USP. Todas elas foram visitadas e todo o material disponível foi analisado. Esse material foi coletado e utilizado pelos autores responsáveis pelas descrições originais dos moluscos da bacia e são referenciados nos seguintes trabalhos: Maury (1935), Mezzalana (1946), Trindade (1953), Trindade (1956), Brito (1967), Ferreira e Coelho (1971), Palma e Brito (1974), Ferreira e Coelho (1989).

Todo o material tipo das espécies de Itaboraí foi analisado, estando alojado nas coleções das seguintes instituições: AMNH, DGM, MCT, MNRJ. Infelizmente, o material tipo de duas espécies (*Austrodiscus lopesi* e *Biomphalaria itaboraiensis*), tanto holótipos quanto parátipos, estão perdidos, *i.e.* não foram localizados nas dependências dos museus que os abrigavam (DGM e MNRJ).

Somente foram inclusos no tópico “Material examinado” na descrição das espécies, além dos espécimes-tipo, aqueles espécimes que estavam razoavelmente bem preservados para serem úteis na análise. Foram excluídos os espécimes que apresentavam um grau de preservação ruim, incluindo moldes internos, ou uma identificação duvidosa.

3.1.2. Abreviações institucionais

ANSP: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Filadélfia, EUA. **AMNH:** American Museum of Natural History, Nova York, EUA. **BMNH:** British Museum of Natural History, Londres, Reino Unido. **DGM:** Divisão de Geologia e Mineralogia (atualmente MCT), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **FMNH:** Field Museum of Natural History, Chicago, EUA. **MCT:** Museu de Ciências da Terra, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **MNRJ:** Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **MZSP:** Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil. **NMW:** National Museum of Wales, Cardiff, Reino Unido.

3.2. Análise do material

3.2.1. Terminologia da morfologia da concha

A descrição de caracteres morfológicos como formas, tamanhos e intensidades, pode muitas vezes ser um pouco vaga, então o que se procura sempre fazer em trabalhos taxonômicos é padronizar a nomenclatura (Winston, 1999). Desse modo, no presente trabalho, a nomenclatura para as conchas e suas estruturas segue em grande parte Moore e col. (1954) e Cox (1955). Entretanto, alguns outros trabalhos também foram necessários para definir melhor algumas particularidades não abordadas por esses autores. Uma delas é a convexidade das voltas da concha; nesse caso, as definições de Breure (1979) foram seguidas. As voltas podem ser: achatadas, levemente convexas ou convexas (Fig. 2). Para o tamanho do umbílico também se seguiu Breure (1979). O umbílico pode ser: amplo, estreito, muito estreito ou imperfurado (Fig. 3).

Figura 2. Terminologia utilizada para a convexidade das voltas das conchas. **A.** Achatadas. **B.** Levemente convexas. **C.** Convexas. Retirado de Breure (1979; figs. 5-7, p. 10).

A nomenclatura das regiões do lábio pode por vezes ser confusa e aqui se decidiu seguir-se Tillier (1989), que divide a abertura em quatro regiões: parietal, palatal, basal e columelar (Fig. 4). As regiões palatal e columelar, geralmente maiores que as demais, podem ainda ser divididas nas seguintes sub-regiões, cujos nomes são autoexplicativos: superior, mediana e inferior. Os dentes e lamelas de cada região recebem seu nome; por exemplo, uma lamela na região columelar é chamada de “lamela columelar”.

Figura 3. Terminologia utilizada para o umbílico. **A.** Amplo. **B.** Estreito. **C.** Muito estreito. **D.** Imperfurado. Retirado de Breure (1979; figs. 1-4, p. 10).

3.2.2. Medidas

As medidas utilizadas aqui são comuns em conchiliologia e são as mais utilizadas para a descrição de conchas de gastrópodes (Moore *et al.*, 1954). São elas (Fig. 4): H = altura da concha; D = diâmetro máximo da concha; S = altura da espira (sem a abertura); h = altura da abertura; d = diâmetro da abertura; θ' = ângulo da espira. Como existem muitas definições para diferentes ângulos da espira, o utilizado aqui equivale ao “*mean spire angle*” definido por Moore (1960).

Outra medida comum em conchas é a contagem do número de voltas, tanto da concha inteira como somente da protoconcha. Como também existem alguns métodos diferentes para essa contagem, no presente trabalho segue-se Jannsen (2007), onde se separa o núcleo semicircular da protoconcha e começa-se a contagem a partir daí (Fig. 5). É comum que outros métodos incluam esse núcleo ou apresentem outras diferenças na contagem (*e.g.*, Thomé *et al.*, 2006); desse modo, a contagem das voltas pode apresentar uma diferença entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ no número de voltas.

Além das medidas propriamente ditas, utilizam-se também dois índices, calculados a partir de duas medidas cada: H/D = índice da espira; h/d = índice da abertura. Esses índices são úteis para dar uma idéia geral de forma e proporção da concha e da abertura, respectivamente. O índice da espira (“*spire index*”) segue o trabalho de Cain (1977) e é considerado por esse autor como uma medida bastante

adequada da forma geral da concha, especialmente para gastrópodes terrestres e de água doce.

Figura 4. Medidas utilizadas na descrição das conchas (para abreviações, ver texto) e terminologia utilizada para as regiões da abertura: parietal (Pr), palatal (Pl), basal (Ba) e columelar (Co).

Todas as medidas foram tiradas com paquímetro digital (Lee Tools®; resolução 0,1 mm; precisão 0,1 mm; repetibilidade 0,1 mm), com exceção dos microgastrópodes (menores que 5 mm), por serem muito frágeis. Estes foram fotografados com escala e medidos com a ajuda do programa CorelDRAW® Graphics Suit X5. Infelizmente, poucos espécimes estão preservados por completo, o que significa que nem todas as medidas puderam ser feitas; por vezes, até o material tipo encontrava-se em condições ruins, não permitindo algumas medições. Nesses últimos casos, no tópico das medidas na descrição de cada espécie, *números em itálico* indicam uma medida de uma concha incompleta, como, por exemplo, com a abertura quebrada. Em outros casos, há uma boa quantidade de material e, desse modo, foi possível calcular a média aritmética de cada

medida para algumas espécies (acompanhada pelo desvio padrão e valores máximos e mínimos). O ângulo da espira (θ') foi medido simplesmente com transferidor em uma foto do espécime e arredondado para o múltiplo de 5 mais próximo.

Figura 5. Método para contagem do número de voltas, de acordo com Janssen (2007) (vista apical da concha).

3.2.3. Documentação do material

Todo o material tipo foi devidamente fotografado (sob estereomicroscópio quando necessário), assim como alguns outros espécimes em boas condições de preservação para ajudarem na análise e melhor ilustrarem as descrições. As imagens foram tratadas com ajuda dos *softwares* Adobe® Photoshop® CS5 e CorelDRAW® Graphics Suit X5 e organizadas na forma de pranchas.

3.2.4. Dados da literatura

Foi possível obter todos os trabalhos originais da taxonomia alfa dos moluscos de Itaboraí. São eles: Maury (1935), Mezzalana (1946), Trindade (1953), Trindade (1956), Brito (1967), Ferreira e Coelho (1971), Palma e Brito (1974), Ferreira e Coelho (1989). As descrições originais, assim como as breves revisões que alguns desses trabalhos contêm, foram imprescindíveis para a realização da revisão taxonômica a que o presente trabalho se propôs.

Todos os dados sobre a ocorrência estratigráfica das espécies foram obtidos das descrições originais, sempre que possível, ou da compilação de Bergqvist *et al.* (2006), uma vez que as etiquetas dos lotes nos museus não contêm essa informação. A

nomenclatura das fácies de Itaboraí neste trabalho segue as definições de Medeiros e Bergqvist (1999). Infelizmente, não é possível saber a procedência exata para as espécies novas descritas no presente trabalho, pois tal informação não estava presente nos registros dos museus. Desse modo, suas prováveis procedências foram inferidas com base nas espécies próximas, uma vez que as primeiras foram encontradas nos lotes das últimas, identificadas erroneamente. Portanto, assume-se que as novas espécies sejam provenientes da(s) mesma(s) fácies dessas outras espécies.

3.3. Revisão taxonômica

Uma revisão taxonômica consiste primariamente em aprimorar e/ou corrigir a taxonomia de um grupo, lidando principalmente com sua classificação, diagnose e descrição (Wiston, 1999). Esse tipo de trabalho sumariza o conhecimento atual do grupo em questão, trazendo a maior quantidade de dados da literatura que podem ser encontrados (lembrando que por vezes alguns trabalhos taxonômicos, muito antigos ou publicados em periódicos e afins de circulação muito restrita, são muito difíceis de encontrar); geralmente, só essa função de juntar toda uma literatura esparsa em um só lugar já é muito valiosa (Wiley & Lieberman, 2011). A revisão é o tipo de trabalho mais laborioso e mais importante em sistemática, trazendo descrições completas e fotos ou ilustrações de todo um grupo, diagnoses atualizadas, mudanças na classificação, descrições de táxons novos etc (Mayr, 1969; Winston, 1999; Wiley & Lieberman, 2011).

Um bom trabalho de taxonomia, seja ele a descrição de um novo táxon ou a revisão de um táxon já conhecido, deve cumprir certos requisitos (Winston, 1999; Valdecasas, 2011; Wiley & Lieberman, 2011):

- Estar de acordo com o código de nomenclatura vigente; no caso a quarta edição do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, ou *International Code of Zoological Nomenclature* no original (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999), referido no restante deste trabalho como “ICZN”;
- Apresentar análise dos espécimes tipo;
- Apresentar a história da taxonomia do(s) táxon(s) em questão, geralmente representada pela lista sinonímica;

- Apresentar, por escrito, uma diagnose e uma descrição formal do(s) táxon(s), mesmo quando há dados morfométricos, moleculares ou imagens. O trabalho deve apresentar dados suficientes para diagnosticar um táxon de outro com base em caracteres morfológicos, *i.e.*, uma “combinação única de caracteres” de acordo com Forey e col. (2004). A descrição deve ser o mais completa possível e estar de acordo com os demais trabalhos de taxonomia da área;
- Apresentar sempre uma ou mais imagens ilustrando o(s) táxon(s) (fotos ou desenhos, dependendo da necessidade);
- Apresentar comparações com táxons próximos, ressaltando suas semelhanças e diferenças;
- Conter, se aplicável, uma chave de identificação para os táxons analisados, quando em maior número. (Infelizmente, tais chaves têm uma eficácia muito reduzida para moluscos e não são utilizadas na área.);
- Explicar o porquê das mudanças na classificação e nomenclatura, caso haja alguma;
- Ser o mais preciso possível na localização geográfica do(s) táxon(s);
- Apresentar toda a literatura (ou o máximo possível) lidando com a sistemática do grupo.

Em geral, revisões neontológicas lidam com um único grupo, seja ele um gênero, uma família ou um subgênero em grupos muito especiosos. Entretanto, em paleontologia, é comum que uma revisão lide com toda uma fauna de um determinado filo, classe ou ordem que ocorrem em uma formação geológica. Devido à natureza intrínseca dos fósseis, os trabalhos de taxonomia em paleontologia devem também cumprir os seguintes requisitos:

- Identificar a ocorrência estratigráfica das espécies com a maior precisão possível, indicando, além da formação, a fácies ou seqüência – se possível com medidas da altura da camada de rocha em relação ao topo (Shaw, 1971; Winston, 1999);
- Em descrições de espécies novas, designar um ou mais parátipos se possível (apesar da designação de parátipos ser apenas uma recomendação e não uma obrigação de acordo com o ICZN), pois um único espécime fóssil raramente demonstra todas as características importantes (Forey *et al.*, 2004).

As descrições de boa parte das espécies fósseis de Itaboraí encontram-se incompletas, com detalhes morfológicos faltando que, por vezes, são importantes para a taxonomia. Além disso, um ou mais (geralmente mais) dos seguintes tópicos estão comumente ausentes: diagnose da espécie; morfometria dos espécimes; informação (ou falta de clareza na informação) sobre a(s) fácies de ocorrência; explanação dos motivos das propostas de classificação apresentadas; comparação da espécie com outras espécies do gênero e da família, caracterizando suas semelhanças e diferenças. Além disso, algumas descrições (Ferreira & Coelho, 1971) são acompanhadas por ilustrações que apresentam alguns problemas, como será explicado em maiores detalhes mais adiante. Desse modo, além de revisar a classificação das espécies de Itaboraí, este trabalho também completa as descrições dadas pelos autores anteriores, fornecendo o maior número de dados possíveis para um bom trabalho de taxonomia, seguindo as diretrizes explicitadas acima.

É importante lembrar que este trabalho lida com fósseis e que, em alguns casos, a preservação e o pequeno número de espécimes conhecidos impedem que algumas características morfológicas sejam adequadamente observadas, como, por exemplo, a esculturação da protoconcha que dificilmente é preservada. Além disso, as chamadas “partes moles” dos animais não estão preservadas e, portanto deve-se contar apenas com suas partes facilmente fossilizáveis (no caso dos moluscos, a concha).

Existem menos dados sobre uma determinada espécie fóssil (geralmente somente dados morfológicos das partes duras) do que sobre uma espécie vivente (que conta também com dados ecológicos, comportamentais etc., além da anatomia das partes moles). Entretanto, esse fato não faz com que espécies fósseis sejam “menos válidas” que as viventes, pois um conjunto de caracteres morfológicos bem documentados constitui uma excelente descrição para uma espécie (Forey *et al.*, 2004), o que deixa as espécies fósseis exatamente iguais às viventes (Farris, 1976). Vale lembrar que a maior parte das espécies atuais é descrita com base apenas em sua morfologia e, por vezes, seus caracteres são documentados com menos cuidado do que em espécies fósseis (Forey *et al.*, 2004).

Em Malacologia, usualmente se descreve as espécies conhecendo-se apenas a concha, apesar de o conhecimento da anatomia das partes moles dos animais ser muito importante para uma classificação apropriada (Simone, 2003). Alguns autores consideram os caracteres conquiliológicos insuficientes (Minelli & Foddai, 1997) e alegam que as conchas, em especial as dos pulmonados, são propensas a homoplasias

que confundem a classificação (Clarkson, 1998; Wagner, 2001; Mordan & Wade, 2008). Claramente, existem alguns grupos, como os planorbídeos, em que a taxonomia é muito restrita se realizada somente com caracteres conquiliológicos (Hubendick, 1955). Em casos como esse, a importância das partes moles é clara, mas em muitos outros a concha pode sim oferecer muita informação por si só (Vermeij, 1993, 2002). Vale lembrar que, em se tratando de moluscos fósseis, somente a concha é preservada. De acordo com Vermeij (1993, 2002), de um modo geral, a informação obtida da concha indica bem as afinidades de uma espécie para a maior parte das famílias, especialmente no nível dos gêneros. Isso desde que se use um conjunto de caracteres único, ainda que todos conquiliológicos, para a classificação e diagnose (Forey *et al.*, 2004) e não apenas um único caráter diagnóstico como é prática comum.

3.3.1. Atualização da nomenclatura malacológica

Neste trabalho, seguiu-se principalmente o mais proeminente e atual dentre os trabalhos de sistemática e taxonomia em Malacologia: a classificação de Gastropoda proposta por Bouchet e col. (2005), que visou corrigir e atualizar toda a nomenclatura da classe. Esse trabalho lida principalmente com a nomenclatura de famílias e subfamílias. Desse modo, algumas pequenas mudanças foram feitas na classificação dos moluscos fósseis de Itaboraí a fim de atualizá-la: (1) a família Bulimulidae é considerada uma subfamília, Bulimulinae, dentro da família Orthalicidae; (2) do mesmo modo, a família Odontostomidae é considerada uma subfamília, Odontostominae, dentro da família Orthalicidae; (3) a família Megalobulimidae é considerada uma subfamília, Megalobuliminae, dentro da família Strophocheilidae. Portanto, neste trabalho utilizam-se os nomes Orthalicidae e Strophocheilidae para as famílias.

Seguiu-se também os trabalhos de Schileyko (1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2000a, 2000b, 2001), que oferecem as definições de famílias, subfamílias e gêneros, com base em caracteres morfológicos. Outros trabalhos mais específicos para um ou outro táxon também foram seguidos; dentre esses, destacam-se os trabalhos de Breure (1978, 1979) sobre os bulimulíneos.

4. Revisão Taxonômica

4.1. Cerionidae

O gênero *Brasilennea* Maury, 1935 foi um dos primeiros fósseis descobertos na Bacia de Itaboraí, sendo endêmico, isto é, conhecido somente dessa bacia. A espécie tipo, por designação original e monotipia, é *B. arethusae* Maury, 1935. Devido a similaridades com o gênero africano *Ptychotrema* Pfeiffer, 1853, em particular seu subgênero *Ennea* Adams & Adams, 1855, *Brasilennea* foi então considerada como pertencente à Streptaxidae, à subfamília Ptychotrematinae/Enneinae (Maury, 1935). Tal conceito se reflete na etimologia do gênero, já que *Brasilennea* significa “*Ennea* do Brasil”.

Além da espécie tipo, somente outra espécie foi posteriormente descrita no gênero: *B. minor* Trindade, 1956, primeiramente como uma variedade de *B. arethusae*, mas depois considerada uma espécie simpátrica (Brito, 1967). Uma nova espécie de *Brasilennea* foi encontrada na coleção do Museu de Ciências da Terra (MCT), Rio de Janeiro, em um lote sem número de registro (Salvador & Simone, submetido).

A classificação do Gênero *Brasilennea* em Streptaxidae foi aceita sem contestação (Trindade, 1956; Brito, 1967; Jaekel, 1969; Parodiz, 1969; Palma & Brito, 1974; Simone & Mezzalana, 1994; Bergqvist *et al.*, 2006). Entretanto, e a despeito dessa tradição, ao examinar as abundantes amostras das coleções de museus, uma forte similaridade com a família Cerionidae veio à mente.

Pilsbry (1919) introduziu a subfamília Ptychotrematinae quando definiu *Ennea* como um subgênero de *Ptychotrema* (o nome mais comumente usado, Enneinae Bourguignat, 1883 deve substituir Ptychotrematinae; ver Rowson, 2010). Ptychotrematinae é um táxon inteiramente do Velho Mundo, principalmente Africano, sendo que *Brasilennea* é o único representante conhecido no Novo Mundo (e também o único Streptaxídeo fóssil do Novo Mundo). A análise filogenética de Rowson e col. (2011) sugere que os streptaxídeos Sul-Americanos recentes são muito distantes de Ptychotrematinae, um resultado apoiado por sua morfologia (Rowson, 2010). Esses autores consideraram *Brasilennea* um gênero do Mioceno (seguindo Parodiz, 1969) e sugeriram que o gênero deve ter se dispersado da África no Cenozóico. Eles também notam (seguindo Nordsieck, 1986) que a maioria dos fósseis do Cretáceo e Cenozóico

Inferior, dados como streptaxídeos, foi posteriormente realocada em outras famílias. *Brasilennea* é, portanto, distante no tempo e no espaço dos demais Ptychotrematinae e sua classificação nesse táxon pode ser questionada biogeograficamente.

Os Cerionidae, exclusivos do Novo Mundo, não são proximamente relacionados aos Streptaxidae (Wade *et al.*, 2006). Recentemente, sugeriu-se que Cerionidae é muito próximo aos Urocoptidae (o grupo-irmão, senão incluso nesse último), também exclusivos do Novo Mundo, reunindo ambas as famílias na superfamília Urocoptoidea (Uit de Weerd, 2008). Cerionidae está atualmente presente no sul da América do Norte, na América Central, nas ilhas do Caribe e no norte da América do Sul, com seu registro fóssil mais antigo sendo do Cretáceo Superior do noroeste dos EUA (Roth & Hartmann, 1998). Os Urocoptidae recentes apresentam uma distribuição similar à dos Cerionidae, e ocorriam até no norte do Canadá durante o Cretáceo Superior (Uit de Weerd, 2008). Um urocoptídeo proveniente da Bacia de Itaboraí, *Brachypodella britoi* Ferreira & Coelho, 1971, já é conhecido, mostrando que no Paleoceno essa família já se estendeu muito ao sul. Recentemente, descobriu-se um possível urocoptídeo no estado de Minas Gerais (Pena *et al.*, 2011). Considerando-se *Brasilennea* um cerionídeo, é um gênero bastante afastado da área atual de ocorrência da família, mas ainda assim seria um membro de uma linhagem americana endêmica cujo táxon relacionado (Urocoptidae) também ocorria em Itaboraí.

Desse modo, o gênero *Brasilennea* foi revisado e realocado em Cerionidae (Urocoptoidea). Tal revisão taxonômica, como mostrado acima, traz consigo grandes implicações biogeográficas e filogenéticas, e encontra-se exposta no artigo de Salvador e col. (2011), sendo abordada em maiores detalhes a seguir.

FAMÍLIA CERIONIDAE
GÊNERO *BRASILENNEA* MAURY, 1935
(Figs. 6-27)

Brasilennea Maury, 1935: 3; Oliveira, 1936: 4; Mezzalira, 1946: 18; Magalhães & Mezzalira, 1953: 221; Trindade, 1956: 15; Zilch *in* Wenz, 1959-60: 578; Brito, 1967: 18; Jaekel, 1969: 822; Parodiz, 1969: 186; Palma & Brito, 1974: 396; Simone & Mezzalira, 1994: 51; Bergqvist *et al.*, 2006: 59; Salvador *et al.*, 2011; Salvador & Simone (submetido).

Espécie-tipo: *B. arethusae* Maury, 1935.

Espécies inclusas: *B. arethusae* Maury, 1935; *B. minor* Trindade, 1956; *Brasilennea* sp. nov.

Etimologia: Maury (1935) considerou a espécie encontrada semelhante aos representantes do gênero africano *Ennea*, portanto nomeou o novo gênero como *Brasilennea*, ou “*Ennea* do Brasil”.

Diagnose: Concha pupiforme com costelas fortes e regularmente espaçadas. Maior diâmetro na porção central do comprimento da concha. Volta do corpo com dois sulcos espirais bem marcados, um central e outro basal. Peristômio completo, bem marcado e duplicado. Única e forte lamela parietal mediana, alcançando o peristômio. Lamela columelar.

Redescrição: Concha destra, pupiforme (cilíndrica, multiespiral, estreitando-se em ambas extremidades, com ápice acuminado; trifásica *sensu* Gould, 1989a), com maior diâmetro na porção central. Columela oca ao menos nas primeiras voltas. Voltas achatadas a levemente convexas. Sutura bem marcada e linear, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar, tornando-se mais oblíqua nas últimas voltas. Escultura: costelas finas, erguidas e bem definidas, regularmente distribuídas, que se tornam menos oblíquas em direção à abertura. Primeiras duas ou três voltas (protoconcha) sem escultura; transição clara para teleoconcha. Volta do corpo com dois sulcos espirais bem marcados, um central e outro basal, que podem ser vistos como duas dobras paralelas no interior da abertura. Abertura grande, aproximadamente semicircular, com lábios parietal e columelar retos e demais regiões do lábio arredondadas. Peristômio completo e bem marcado, virtualmente reto parietalmente, com aspecto duplicado (com uma lamela paralela *sensu* Maury, 1935, se projetando para frente). Única e forte lamela parietal, mediana, alcançando o peristômio. Lamela columelar espiral. Umbílico estreito.

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Figs. 6–12. *Brasilennea arethusae* (MZSP 86322); altura 21 mm. **Figs. 6–8.** Vista geral. **Figs. 9–10.** Volta do corpo com dois sulcos bem marcados. **Fig. 11.** Protoconcha lisa. **Fig. 12.** Abertura, com peristômio de aspecto duplicado.

Discussão: De um modo geral, *Brasilennea* não se assemelha a nenhum cerionídeo ou streptaxídeo, recente ou fóssil, mas combina características encontradas em ambos. Não há uma única característica diagnóstica que possa sozinha sugerir a qual família *Brasilennea* pertence. Portanto, as principais características presentes em *Brasilennea* foram comparadas com as mesmas características de Streptaxidae e Cerionidae (e eventualmente Urocoptidae, caso fosse informativo). Também se levou em conta suas frequências em cada um desses táxons, em uma tentativa de estabelecer quais características poderiam, em conjunto, indicar mais claramente a afinidade de *Brasilennea*. A discussão se dará em tópicos distintos, um para cada característica ou conjunto de características.

Forma da concha, estrutura e escultura: Em relação ao aspecto geral da concha, *Brasilennea* lembra bastante as formas típicas de cerionídeos (Figs. 28, 29): concha pupiforme e multi-espiral (espira cilíndrica e alta, estreitando-se nas extremidades), tamanho grande e forma e localização da abertura (Schileyko, 1999b). Entretanto, formas muito similares são encontradas em alguns Ptychotrematinae maiores, particularmente *Ptychotrema (Ptychoon) affectatum* (Fulton, 1902) e *Ptychotrema (Ennea) trigonostoma* (von Martens, 1876).

B. arethusae também mostra costelas fortes e regularmente espaçadas que se tornam menos oblíquas em direção à abertura; uma característica muito mais semelhante aos cerionídeos, já que streptaxídeos raramente mostram costelas tão fortemente marcadas (Schileyko, 1999b; 2000b). *B. minor* e a nova espécie são menores, com costelas mais finas, como espécies de *Ptychotrema* L. Pfeiffer, 1853 e *Gulella (lato sensu)* L. Pfeiffer, 1856. Entretanto, costelas mais finas também são comumente encontradas em Cerionidae.

O ápice mais acuminado de *Brasilennea* é muito comum entre os cerionídeos, mas é raro em streptaxídeos (Schileyko, 1999b, 2000b). A concha de *Brasilennea* é grossa, como em Cerionidae, muito diferente das conchas mais frágeis dos streptaxídeos Ptychotrematinae. *Brasilennea*, *Cerion* Röding, 1798 e muitos Urocoptidae apresentam uma columela oca ao menos em suas primeiras voltas, devido à forma da concha e modo de crescimento; esta característica, entretanto, não é incomum em Streptaxidae.

Sulcos espirais na volta do corpo: Os sulcos na volta do corpo de *Brasilennea* são bem-marcados e profundamente gravados. Tais sulcos não são conhecidos em Cerionidae, mas estão presente em alguns Streptaxidae, como, por exemplo, *Ptychotrema (Ennea) elegantula* (Figs. 30, 31; sendo mais ou menos restritos a

Ptychotrematinae), e geralmente correspondem a lamelas palatais dentro da abertura que costumeiramente chegam ao peristômio, apesar de raramente serem tão marcadas externamente como as de *Brasilennea*.

Pilsbry (1919) usou exatamente os sulcos em sua classificação dos subgêneros de *Ptychotrema*: dois sulcos no subgênero *Ennea* e um em *Parennea*. A presença de dois sulcos em *B. arethusae* foi o único caráter que levou Maury (com a ajuda de Pilsbry, como a autora declara em seu trabalho) a originalmente alocar o gênero *Brasilennea* em Streptaxidae (Maury, 1935).

Apesar de sulcos não serem conhecidos em Cerionidae, eles estão presentes em diversas espécies de Urocoptidae, como os gêneros *Apoma* Beck, 1837, *Brachypodella* Beck, 1837, *Mychostoma* Albers, 1850, e *Spirostemma* Pilsbry & Vanatta, 1898. Entretanto, há somente um sulco nesses táxons, jamais dois, e eles nunca são tão bem marcados como em *Brasilennea*.

Abertura, peristômio e lamelas: A forma básica da abertura de *Brasilennea* lembra a dos cerionídeos, especialmente quando considerada juntamente com o peristômio completo, virtualmente reto parietalmente, e seu aspecto duplicado. O peristômio duplo é comum entre os cerionídeos, enquanto que está presente em apenas um streptaxídeo, a diminuta *Gulella kimbozae* Verdcourt, 2004, uma espécie restrita a uma floresta na Tanzânia (Verdcourt, 2004). Em praticamente todos os demais streptaxídeos, o peristômio é mais arredondado, podendo ser refletido (como em *Brasilennea*) ou não.

A dentição da abertura de *Brasilennea* não se assemelha a nenhum streptaxídeo; entretanto, essa família apresenta muita variação na dentição (van Bruggen, 1967; Rowson, 2010) e não seria surpreendente se morfologias alternativas tivessem existido no passado. Uma única e forte lamela parietal (comumente chamado de “lamela angular”) alcançando o peristômio é muito comum em Streptaxidae e é, geralmente, a única grande lamela presente, enquanto que é uma característica menos comum em Cerionidae. Entretanto, tal dente em streptaxídeos geralmente se projeta para além do peristômio enquanto que em cerionídeos, quando presente, termina no peristômio (igual ao visto em *Brasilennea*) ou um pouco antes dele.

Brasilennea também apresenta uma lamela columelar espiral (Figs. 21, 22), uma característica geralmente presente em Cerionidae e bem comum e elaborada em Urocoptidae. Streptaxídeos, entretanto, comumente apresentam um dente columelar, mas raramente uma lamela.

Idade e biogeografia: *Brasilennea* data do Paleoceno Médio, muito após as últimas pontes entre o Brasil e a África Ocidental se quebrarem. Se *Brasilennea* fosse realmente um streptaxídeo Ptychotrematinae, essa linhagem já estaria presente na América do Sul antes da quebra da ligação entre as massas continentais ou teria se dispersado posteriormente (Rowson *et al.*, 2011). A linhagem então teria se extinguido posteriormente em qualquer um dos casos, já que não há Ptychotrematinae recentes no Novo Mundo.

Se *Brasilennea* for um cerionídeo, um grupo já diversificado nas Américas naquela época (sendo que um urocoptídeo, *i.e.*, um integrante de um grupo possivelmente próximo, também ocorria em Itaboraí), seus ancestrais precisariam somente ter chegado de outro lugar da América do Sul. Não é possível dizer com confiança qual desses dois cenários é o biogeograficamente mais parcimonioso ou mais plausível e, portanto, a resolução deve vir das características morfológicas de *Brasilennea*.

Relações filogenéticas: Cerionidae costumava ser alocada na literatura mais antiga em Orthalicoidea (previamente chamada Bulimulacea ou Bulimuloidea) juntamente com Urocoptidae, Orthalicidae, Megaspiridae e outras famílias menores (Thiele, 1931; Zilch, 1960; Nordsiek, 1986; Bouchet *et al.*, 2005). Mais recentemente, a superfamília Urocoptoidea foi proposta, baseada somente em caracteres moleculares, contendo apenas Urocoptidae e Cerionidae (Uit de Weerd, 2008), sendo que essa superfamília parece não estar relacionada a Orthalicoidea (Breure *et al.*, 2010).

Streptaxidae encontra-se dentro de Streptaxoidea, como parte de uma linhagem “achatinóide” longinquamente relacionada aos demais Stylommatophora (Wade *et al.*, 2006). Portanto, esses dois grandes grupos (Urocoptoidea e Streptaxoidea) não estão proximamente relacionados e compartilharam seu último ancestral comum em um passado muito distante, muito antes do Cenozóico.

Outros fósseis presentes em Itaboraí podem ajudar nesse aspecto: há uma espécie de urocoptídeo (*Brachypodella britoi*), enquanto não há nenhum outro representante de Streptaxoidea (Simone & Mezzalana, 1994; Bergqvist *et al.*, 2006). Esse fato poderia ser uma indicação de uma maior afinidade de *Brasilennea* a Urocoptoidea. É interessante notar que, há diversas espécies de Orthalicoidea em Itaboraí (caso as hipóteses mais antigas estejam corretas): os gêneros *Bulimulus* Leach, 1814, *Itaborahia* Maury, 1935, *Leiostracus* Albers, 1850 e *Cyclodontina* Beck, 1837, que juntos somam quase metade da diversidade da malacofauna fóssil de Itaboraí.

Paleoecologia: Os Streptaxidae atuais são predadores, quase que exclusivamente malacófagos (Barker & Efford, 2004), e o gênero *Brasilennea* (em especial, a espécie *B. arethusae*) é de longe o molusco fóssil mais abundante da Bacia de Itaboraí. O segundo fóssil mais abundante da bacia é *Eoborus sanctijosephi*, um animal muito grande para sofrer predação de um molusco do tamanho de *B. arethusae*. Esse fato também ressalta uma inconsistência na classificação de *Brasilennea* em Streptaxidae, pois uma espécie predadora não pode ser mais abundante que todas suas potenciais presas somadas. Seria possível supor que *Brasilennea* seria uma exceção a malacofagia dos streptaxídeos, mas, em geral, ao trabalhar-se com fósseis supõem-se hábitos similares para organismos proximamente relacionados (Dodd & Stanton, 1990; Brenchley & Harper, 2004; Foote & Miller, 2007). Assim, seria mais parcimonioso pensar em *Brasilennea* como cerionídeos, que são exclusivamente herbívoros (Tillier, 1989).

Conclusão: Pela análise comparativa acima, pode ser visto que as similaridades da concha de *Brasilennea* com as do streptaxídeos Ptychotrematinae são superficiais: os sulcos na volta do corpo são o único caráter responsável pela alocação desse gênero em Streptaxidae. É mais plausível que *Brasilennea* pertença a Cerionidae (Urocoptoidea) do que a Streptaxidae, pois compartilha muito mais características com *Cerion*. A forma geral da concha e padrão de esculturação são bons indicativos dessa relação; entretanto, o peristômio duplo completo, virtualmente reto parietalmente e as lamelas parietal e columelar são provavelmente as características mais importantes para essa nova classificação.

Propõe-se que *Brasilennea* seja realocada em Cerionidae (Urocoptoidea). *Brasilennea* tem algumas características únicas que a distingue dos demais cerionídeos: os dois sulcos bem-marcados na volta do corpo e o peristômio duplo fortemente marcado. Baseando-se nisso, o cenário mais plausível biogeograficamente é que no início do Cenozóico Cerionidae (e também Urocoptidae) era uma família mais dispersa, ocorrendo desde a América do Norte até, ao menos, o Rio de Janeiro na América do Sul. Naquela época, a variação na morfologia das conchas dos cerionídeos seria maior, o que não é algo inesperado tendo-se em vista que seus possíveis ancestrais também originaram os Urocoptidae, que apresentam grande variação morfológica da concha (Schileyko, 1999a).

Figs. 13–14. *Brasilennea arethusae* (AMNH 24237; holótipo); altura 23,5 mm. **Fig. 15.** *B. arethusae* (AMNH 24238; parátipo); altura 24 mm. **Fig. 16.** Espécime anômalo de *B. arethusae* (DGM 4998-I); altura 27 mm. **Figs. 17–18.** *Brasilennea minor* (DGM 4999-I); altura 11,5 mm. **Fig. 19.** *B. minor* (DGM 4221-I; holótipo); altura 9 mm. **Fig. 20.** Espécime mais alto de *B. minor* (DGM 4999-I); altura 15 mm. **Fig. 21.** *B. minor* com abertura quebrada, mostrando as lamelas parietal (*pt*) e columelar (*cl*) (DGM 4999-I). **Fig. 22.** Idem da Fig. 21 para *B. arethusae* (MZSP 86322).

BRASILENNEA ARETHUSAE MAURY, 1935

(Figs. 6-16, 22, 34)

Brasilennea arethusae Maury, 1935: 4 (figs. 1-5); Oliveira, 1936: 4; Mezzalira, 1946: 18; Paula Couto, 1949: 11; Trindade, 1956: 15 (pl. 3, figs. 1c, 2c); Magalhães & Mezzalira, 1953: 221 (pl. 64, fig. 262, 262°); Zilch *in* Wenz, 1959-60: 578 (fig. 2025); Brito, 1967: 18 (pl. 3, fig. 6); Jaeckel, 1969: 822; Parodiz, 1969: 186 (pl. 19, figs. 3, 12); Palma & Brito, 1974: 396 (pl. 1, fig. 9); Simone & Mezzalira, 1994: 51 (pl. 15, fig. 430); Bergqvist *et al.*, 2006: 59 (fig. 74); Salvador *et al.*, 2011 (fig. 1A-G, L); Salvador & Simone (submetido).

Strobilops mauryae Ferreira & Coelho, 1971: 469 (fig. 6); Palma & Brito, 1974: 397.

Strobilopsis mauryae: Simone & Mezzalira, 1994: 49 (pl. 14, fig. 413); Bergqvist *et al.*, 2006: 60 (fig. 76).

Holótipo: AMNH 24237 (examinado; Figs. 13, 14).

Parátipos: AMNH 24238, 24239 (examinados; Figs. 15, 34).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Em referência aos hábitos terrestres da espécie, Maury (1935) a dedicou a Arethusa (ou Arethousa), uma ninfa da mitologia grega. Há menção a duas ninfas de nome Arethusa nos mitos, uma delas é uma Hespéride enquanto a outra é uma nereida ou uma deusa das nascentes (Kerényi, 1951). Como Maury não especificou à qual se referia, dizendo apenas ser uma ninfa da floresta (“*sylvan nymph*” no original), suspeita-se que o nome se deva à primeira já que a segunda é um ser ligado à água.

Diagnose: Concha maior que nas demais espécies do gênero. Maior diâmetro na antepenúltima volta. Esculturada por costelas mais fortes e em menor número do que nas demais espécies do gênero. Volta do corpo com dois sulcos espirais bem marcados.

Redescrição: Concha média, multiespiral, pupiforme, com ápice acuminado. Maior diâmetro na porção central (penúltima volta); diâmetro é ~1/2 da altura da concha. Ângulo da espira ~45°. Protoconcha em forma de domo, rombuda, lisa; transição clara para teleoconcha. Columela oca (ao menos nas primeiras voltas). Voltas achatadas. Sutura bem marcada, linear, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar, tornando-se mais oblíqua nas últimas voltas. Esculturada por costelas fortes, altas e bem marcadas, em número menor do que nas demais espécies do gênero (cerca de 35 na

penúltima volta), regularmente distribuídas, que se tornam menos oblíquas próximo à abertura. Volta do corpo com dois sulcos espirais bem marcados, um central e o outro basal, equidistante ao sulco superior e a base da concha. Abertura grande, ortóclina, aproximadamente semicircular (lábios parietal e columelar retos e lábio exterior arredondado). Peristômio completo e bem marcado, com aspecto duplicado (com uma lamela paralela *sensu* Maury [1935] se projetando para frente, que pode se estender alguns milímetros do lábio). Única e forte lamela parietal, mediana, alcançando o peristômio e estendendo-se para dentro da concha até ~1/4 da volta do corpo. Lamela columelar espiral estendendo-se para dentro da concha. Volta do corpo ~2/5 da altura da concha. Umbílico estreito.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 11; H = 23,6; D = 13,2; S = 15,9; h = 7,5; d = 6,1; H/D = 1,79; h/d = 1,23.

Medidas dos parátipos (em mm): AMNH 24238: voltas 11; D = 12,6; S = 15,8. AMNH 24239 (juvenil): voltas 6 ou 7 (topo recoberto por sedimento); H = 4,1; D = 7,7; S = 1,8; d = 3,2; H/D = 0,53.

Média das medidas dos espécimes (em mm) (n = 35): voltas 11 (eventualmente 10); H = $21,6 \pm 2,2$ (máx 24,9; mín 17,3); D = $11,6 \pm 1,2$ (máx 14,4; mín 9,4); S = $14,9 \pm 1,7$; h = $6,9 \pm 0,9$ (máx 7,8; mín 5,2); d = $5,5 \pm 1,0$ (máx 6,9; mín 3,2); H/D = 1,91; h/d = 1,25.

Material examinado: AMNH 24237 (holótipo); AMNH 24238, 24239 (parátipos, 2 espécimes); DGM 4222-I, 4998-I, 5002-I, s/ nº (18 espécimes); MNRJ 3346-I, 3348-I, 4338-I (9 espécimes); MZSP 86321, 86322, 86324 (25 espécimes). Além disso, há o material tipo de *Strobilops mauryae* que, na realidade, são exemplares jovens de *B. arethusae* (ver discussão abaixo): MNRJ 5020-I, 5021-I (5 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: *B. arethusae* é a espécie tipo do gênero, por designação original e monotipia (Maury, 1935). É maior que as demais espécies, possuindo em geral 11 voltas, sendo que alguns poucos exemplares possuem 10. Nota-se que um único exemplar possui 9 (Fig. 16), mas este parece ser anômalo, pois apresenta uma forma da concha um pouco diferente, com lábio bem refletido e sem o aspecto duplo, além de não possuir a lamela parietal. A forma geral da concha pode variar um pouco nas últimas

voltas, que podem ser menores e possuir a abertura mais centralizada em alguns espécimes (notavelmente no holótipo, Figs. 13-14). Do mesmo modo, as costelas podem ser mais fracas e em maior número em alguns espécimes.

A espécie possui costelas fortes, sendo poucas por volta quando comparadas às muitas e finas costelas das outras espécies do gênero. Quensen e Woodruff (1997) atribuem tais costelas mais fortes em *Cerion* a uma maior resistência da concha, tornando-a mais difícil para predadores quebrarem (caranguejos, no caso de *Cerion*). Entretanto, os possíveis predadores de *Brasilennea*, e dos pulmonados de Itaboraí em geral, são desconhecidos. A bacia possui registros apenas de animais com partes duras e não de animais que possuem somente “partes moles” (outros predadores malacófagos conhecidos por quebrarem as conchas das presas são besouros; Symondson, 2004). De qualquer maneira, sem dúvida a concha de *B. arethusae* seria mais resistente a predação devido às suas costelas. Ademais, muitas conchas de *Brasilennea*, *Eoborus*, *Temesa* e de alguns ortalicídeos apresentam pequenos furos circulares, que poderiam indicar manuseio por caranguejos, como mostrado por Quensen e Woodruff (1997). Entretanto, esta não é uma evidência conclusiva indicando a presença desses predadores por dois motivos: (1) os furos também podem ser devidos ao processo de fossilização, apesar de encontrado em baixa frequência em outras espécies da bacia que não *B. arethusae* (e quando o são, ocorrem sempre nas espécies maiores da bacia); (2) aparentemente não há nenhum espécime que seja um “sobrevivente”, ou seja, que sobreviveu ao ataque de um predador e conseguiu posteriormente reparar a concha (neste caso, haveria conchas mostrando cicatrizes bastante claras; este é um evento comum e bem estudado em gastrópodes marinhos; Vermeij *et al.*, 1981, 1982). Para resolver tal questão, seria necessário analisar a forma dos furos e suas bordas (notavelmente os furos são bem característicos e facilmente identificáveis em animais marinhos; Balboa, 2007) e compará-los a conchas predadas de animais recentes.

Observação: Ferreira e Coelho (1971), em um trabalho em que apresentaram diversas novas espécies da Bacia de Itaboraí, descreveram também a nova espécie *Strobilops mauryae* (Figs. 32, 33), nomeada em homenagem a Carlota J. Maury (American Museum of Natural History, Nova York, EUA), a responsável pela descrição das quatro primeiras espécies de moluscos de Itaboraí. Nesse mesmo trabalho, os autores alertam que *S. mauryae* pode ser confundida com fragmentos de *B. arethusae*, indicando que Maury teria cometido tal equívoco ao definir um dos parátipos de *B. arethusae* (AMNH 24239; Fig. 34) como um jovem da espécie.

De acordo com Ferreira e Coelho (1971), a característica chave para alocar seus espécimes no gênero *Strobilops* Pilsbry, 1893 seria um dente na porção inferior da abertura, uma “dobra basal bem desenvolvida” nas palavras dos autores. Dentes e lamelas são típicos da família Strobilopsidae, que, para a maioria dos autores, contém somente o gênero *Strobilops*, e são essenciais em sua taxonomia (Schileyko, 1998). No desenho que Ferreira e Coelho (1971) apresentam em seu trabalho (p. 469, fig. 6; reproduzido aqui como a Figura 35) tal dente pode claramente ser visto. Entretanto, ao examinar o material tipo de *S. mauryae* (holótipo, MNRJ 5020-I, e parátipo, MNRJ 5021-I, com quatro espécimes), somente o holótipo (Figs. 32, 33) parecia apresentar tal dente. Uma análise adicional sob estereomicroscópio revelou que o suposto dente na verdade era um grão de sedimento alocado de tal forma que um olhar rápido o confundiria com uma estrutura própria da concha.

Portanto, propõe-se aqui que os espécimes classificados como *S. mauryae* são na verdade jovens ou fragmentos da porção superior da concha de *B. arethusae*. Assim, a espécie *Strobilops mauryae* deixa de ser válida, tornando-se sinônimo de *Brasilennea arethusae*. Além de todas as características das supostas conchas de *S. mauryae* serem idênticas às encontradas nos jovens e fragmentos de *B. arethusae*, como o padrão de esculturação, forma da abertura e do umbigo, ausência de dentes e lamelas etc, elas não apresentam características definitivas que as permitam ser classificadas como strobilopsídeos: lamelas parietais longas se estendendo para muito dentro da concha, sendo que a superior emerge até o lábio, e um lábio espessado e refletido (Schileyko, 1998). A ausência de tal lábio poderia ser devido a quebras e conservação ruim dos fósseis (como apontado por Ferreira & Coelho, 1971), mas nenhum dos muitos exemplares mostra um lábio completo, indicando provavelmente que ele não existe.

BRASILENNEA MINOR TRINDADE, 1956

(Figs. 17-21)

Brasilennea arethusae var. *minor* Trindade, 1956: 18 (pl. 3, figs. 1e, 2e).

Brasilennea minor: Brito, 1967: 19 (pl. 3, figs. 7, 8); Palma & Brito, 1974: 397 (pl. 1, fig. 10); Simone & Mezzalana, 1994: 51 (pl. 15, fig. 431); Bergqvist *et al.*, 2006: 60 (fig. 75); Salvador *et al.*, 2011: (fig. 1H-K); Salvador & Simone (submetido).

Figs. 23–27. *Brasilennea* sp. nov. (MCT 6940-I; holótipo); altura 13,5 mm. **Figs. 23–25.** Vista geral. **Figs. 26–27.** Volta do corpo com dois sulcos. **Fig. 28.** *Cerion ritchiei* (MZSP 66147); Ilha Exuma, Bahamas; altura 27,5 mm. **Fig. 29.** *Cerion uva* (MZSP 3189); Curaçao, Antilhas Neerlandesas; altura 25,5 mm. **Figs. 30–31.** *Ptychotrema (Ennea) elegantula* (BMNH 1854.5.31.32); Libéria; altura 8 mm.

Holótipo: DGM 4221-I (examinado; Fig. 19).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: O nome faz referência ao tamanho pequeno da espécie.

Diagnose: Concha pequena (menor espécie do gênero). Maior diâmetro na antepenúltima volta. Esculturada por costelas finas, em grande número. Volta do corpo com dois sulcos espirais, sendo o sulco inferior mais fracamente marcado.

Redescrição: Concha pequena, multiespiral, pupiforme, com ápice acuminado. Maior diâmetro na porção central (penúltima volta); diâmetro é $\sim 1/2$ da altura da concha. Ângulo da espira $\sim 45^\circ$. Protoconcha em forma de domo, rombuda, lisa; transição clara para teleoconcha. Columela oca (ao menos nas primeiras voltas). Voltas levemente convexas. Sutura bem marcada, linear, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar, tornando-se mais oblíqua nas últimas voltas. Esculturada por costelas finas, erguidas, em grande número (cerca de 70 na penúltima volta), regularmente distribuídas, que se tornam menos oblíquas próximo à abertura. Volta do corpo com dois sulcos espirais (um central e outro basal), equidistantes ao sulco superior e a base da concha; sulco basal mais fracamente marcado. Abertura grande, ortóclina, aproximadamente circular (lábios parietal e columelar retos e lábio exterior arredondado). Peristômio completo e bem marcado, com aspecto duplicado (com uma lamela paralela *sensu* Maury [1935] se projetando para frente, que pode se estender alguns milímetros do lábio). Única e forte lamela parietal, mediana, alcançando o peristômio (e estendendo-se para dentro da concha até $\sim 1/4$ da volta do corpo). Lamela columelar espiral estendendo-se para dentro da concha. Volta do corpo $\sim 1/2$ da altura da concha. Umbílico estreito.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 9; H = 9,0; D = 5,0; S = 6,3; d = 2,1 mm; H/D = 1,80.

Média das medidas dos espécimes (em mm) (n = 16): voltas 9 (eventualmente 8 ou 10); H = $11,6 \pm 1,9$ (máx 14,9; mín 8,4); D = $5,8 \pm 0,6$ (máx 6,7; mín 4,8); S = $7,9 \pm 1,2$; h = $3,6 \pm 0,2$ (máx 3,9; mín 3,2); d = $3,2 \pm 0,4$ (máx 4,0; mín 2,5); H/D = 2,00; h/d = 1,16.

Material examinado: DGM 4221-I (holótipo); DGM 4224-I, 4999-I, s/ nº (11 espécimes); MNRJ 3346-I, 4338-I (3 espécimes); MZSP 86323 (2 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: *B. minor* foi originalmente descrita como uma variedade de *B. arethusae* por Trindade (1956), mas foi posteriormente elevada à categoria de espécie por Brito (1967), que considerou corretamente que não fazia sentido existirem duas variedades com a mesma distribuição. *B. minor* trata-se certamente de outra espécie e não de uma simples variedade menor de *B. arethusae*, pois até mesmo o maior dos espécimes da primeira é menor do que os menores espécimes da segunda (*i.e.*, não há sobreposição).

B. minor apresenta um menor número de voltas do que *B. arethusae* (geralmente 9, mas podendo ocorrer também 8 ou 10) e voltas mais convexas; possui também costelas mais finas e em maior número, concha mais fina e frágil e lábio também mais frágil. O sulco basal da volta do corpo não é tão fortemente marcado quanto em *B. arethusae*. *B. minor* também apresenta algumas variação na forma, como por exemplo exemplares mais finos e alongados (Fig. 20), mas, de um modo geral, a variação parece ser menor do que o visto em *B. arethusae*.

Figura 35. Ilustração original de *Strobilops mauryae* (MNRJ 5020-I). Note o suposto dente na região basal mediana. Retirado de Ferreira e Coelho (1971; fig. 6, p. 469); ilustração por Raul Garcia.

Figs. 32–33. “*Strobilopsis mauryae*” (MNRJ 5020-I; “holótipo”); maior diâmetro 4,5 mm. **Fig. 34.** *Brasilennea arethusae* (AMNH 24239; parátipo); maior diâmetro 7,5 mm. **Fig. 37.** *Temesa magalhaesi* (DGM 4220-I; holótipo); altura 14,5 mm. **Figs. 38–43.** *T. magalhaesi* (DGM 4997-I); altura 14 mm. **Figs. 38–41.** Vista geral. **Figs. 42–43.** Abertura quebrada, mostrando a lamela parietal (pt). **Figs. 44–45.** *Cecilioides sommeri* (MNRJ 5016-I; holótipo); altura 2,5 mm. **Fig. 47.** *Cecilioides consobrina* (FMNH 65730); Ilha Margarita, Venezuela; altura 2 mm.

BRASILENNEA SP. NOV.

(Figs. 23-27)

Holótipo: MCT 6940-I.

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Diagnose: Concha pequena, com forma semelhante a uma “gota d’água” (*i.e.*, com espira pontiaguda) e com muito mais voltas que as demais espécies do gênero. Esculturada por costelas finas, em grande número. Maior diâmetro na volta do corpo, que possui dois sulcos espirais bem marcados.

Descrição: Concha pequena (13,6 mm, mas holótipo tem abertura quebrada), multi-espiral, ápice fortemente acuminado. Maior diâmetro na volta do corpo (diâmetro é ~1/2 da altura da concha). Ângulo da espira ~35°. Concha de forma semelhante a uma gota d’água (*i.e.*, com espira pontiaguda). Protoconcha em forma de domo, rombuda, lisa; transição clara para teleoconcha. Voltas achatadas. Sutura bem marcada, linear, aproximadamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar, tornando-se mais oblíqua nas últimas voltas. Esculturada por costelas finas, erguidas, em grande número (cerca de 83 na penúltima volta), regularmente distribuídas, que se tornam menos oblíquas próximo à abertura. Volta do corpo com dois sulcos espirais bem marcados, um central e o outro basal, equidistante ao sulco superior e a base da concha. Volta do corpo ~1/6 da altura da concha (mas a abertura está quebrada no holótipo).

Medidas do holótipo (em mm): voltas 14; H = 13,6; D = 6,5; S = 11,3; H/D = 2,09. A abertura quebrada impede uma medição precisa de H e, consequentemente, o cálculo de H/D.

Material examinado: MCT 6940-I (holótipo).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí. Não é possível afirmar com certeza a(s) fácies de procedência do espécime, já que não havia nenhuma informação sobre tal nos registros, mas provavelmente (julgando pelas outras duas espécies de *Brasilennea*; Bergqvist *et al.*, 2006) pertença à sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Esta espécie é menor que *B. arethusae*, mas maior que *B. minor*, e tem muito mais voltas que ambas (14 no holótipo). A diferença mais marcante, entretanto, é sua forma de “gota d’água”, *i.e.*, apresenta a espira pontiaguda. As demais espécies do

gênero apresentam as primeiras voltas (o topo da espira) amplas e em forma de domo. Com relação às demais características do gênero, a nova espécie compartilha todas com *B. arethusae* e *B. minor* o padrão de suturas e esculturas e a mais proeminente característica do gênero, os dois sulcos na volta do corpo (Figs. 26, 27). Contudo, o holótipo (o único espécime conhecido) tem a última porção da volta do corpo (e, portanto, a abertura) quebrada, então por hora não há como saber se o peristômio apresentaria o aspecto duplicado ou se haveria uma lamela angular e uma lamela columelar como nas demais espécies de *Brasilennea*.

A família Cerionidae é conhecida por sua grande variação intraespecífica de formas de concha (Gould *et al.*, 1977; Cain, 1981), então a princípio poder-se-ia pensar que esta nova espécie fosse uma variante de *B. arethusae* ou *B. minor*, já que variação similar pode ser encontrada em espécies recentes de *Cerion*, incluindo a forma de “gota d’água” em conchas de *C. stevensoni* Dall, 1900 (Woodruff, 1978; Quensen & Woodruff, 1997). Entretanto, considerou-se esta como realmente uma espécie nova, pois, além da forma, apresenta muito mais voltas que as outras duas espécies de *Brasilennea* e tem um tamanho intermediário entre elas. Além disso, as espécies recentes de *Cerion* apresentam tal variação relacionada a áreas geográficas diferentes (Gould & Woodruff, 1986), enquanto que na Bacia de Itaboraí todas as espécies de *Brasilennea* ocupavam a mesma área.

Esta nova espécie encontra-se descrita com mais detalhes e apropriadamente nomeada no artigo de Salvador e Simone (submetido).

4.2. Charopidae

O gênero *Austrodiscus* Parodiz, 1957 costumava ser classificado na família Endodontidae (ver Fonseca & Thomé, 1993, e referências citadas por eles; Schileyko, 2001), uma família endêmica das ilhas do Pacífico (Solem, 1976, 1979, 1981). Schileyko (2001) considera ainda que Endodontidae conta com alguns representantes na América do Sul e na Ilha de Santa Helena, mas outros autores consideram que esses animais pertençam na verdade a Charopidae, uma família de ampla distribuição: Américas, Ilhas do Pacífico, Oceania, Sul da África e a Ilha de Santa Helena (Solem, 1981; Fonseca & Thomé, 1993). Tem sido uma prática comum nos últimos trabalhos de revisão lidando com os supostos endodontídeos da América transferi-los para a família

Charopidae, como Fonseca e Thomé (1993), utilizando caracteres conchiliológicos, fazem com o gênero *Austrodiscus*. Aqui tal resolução é adotada.

FAMÍLIA CHAROPIDAE
GÊNERO *AUSTRODISCUS* PARODIZ, 1957
AUSTRODISCUS LOPESI (FEREIRA & COELHO, 1989)

Austrodiscus lopesi Ferreira & Coelho, 1989: 193 (figs. 1-2); Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 15, fig. 417); Bergqvist *et al.*, 2006: 59.

Holótipo: MNRJ 5645-I.

Parátipo: MNRJ 5646-I, MNRJ 5647-I.

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao zoólogo Dr. Hugo S. Lopes (Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí; segundo Bergqvist e col. (2006), não há informação sobre em qual das sequências a espécie ocorre, S1 ou S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Infelizmente, todos os lotes dos tipos (contendo ao todo nove exemplares, de acordo com Ferreira & Coelho, 1989) estão desaparecidos; não puderam ser encontrados nas dependências do Museu Nacional (MNRJ), Rio de Janeiro, e tampouco constavam nos registros de empréstimos (já que é prática comum nesse museu não emprestar espécimes-tipo). Infelizmente, não há em coleção alguma outros espécimes conhecidos de *A. lopesi*.

Ferreira e Coelho (1989) apresentam na descrição da espécie algumas medidas do holótipo e de um parátipo, acompanhada de duas figuras (p. 194, figs. 1, 2; reproduzidas aqui como a Fig. 36), e afirmam que *A. lopesi* é o primeiro registro fóssil do gênero. Os autores decidiram pela classificação no gênero *Austrodiscus* devido à protoconcha lisa (caráter contestado por Fonseca & Thomé, 1993 para esse gênero, afirmando que a protoconcha é esculturada); contudo, essa característica não pode ser confirmada pelas

figuras presentes no trabalho original. Como esperado, sem ter em mãos os espécimes-tipo não é possível realizar uma revisão taxonômica bem fundamentada e, portanto, a classificação da espécie nesse gênero não pôde ser confirmada. Desse modo, a única mudança aqui proposta é na alocação familiar, como indicado por Fonseca e Thomé (1993), transferindo *A. lopesi* de Endodontidae para a família Charopidae.

Conclusão: Até que os espécimes-tipo sejam encontrados, nenhum estudo taxonômico mais aprofundado poderá ser feito com *A. lopesi*. No entanto, destaca-se aqui a realocação da espécie na família Charopidae.

Figura 36. Ilustração original de *Austrodiscus lopesi* (MNRJ 5645-I); maior diâmetro da concha 2,5 mm. Retirado de Ferreira e Coelho (1989; figs. 1-2, p. 194); ilustração por Raul Garcia.

4.3. Clausiliidae

O único clausilídeo da Bacia de Itaboraí foi alocado no gênero *Clausilia* Dreparnaud, 1805 e batizado como *Clausilia magalhaesi* Trindade, 1953. Entretanto, *Clausilia* é um gênero recente da Europa central, da subfamília Clausiliinae, também europeia. Já a subfamília Neniinae é estritamente latino-americana (Schileyko, 2000a). Devido a esta incongruência geográfica e mais diversas características morfológicas,

aqui se optou pela realocação de *C. magalhaesi* em um gênero dessa segunda subfamília.

Uma única espécie de clausilídeo ocorre atualmente no Brasil, *Nenia orbigny* Ancey, 1892, no estado do Mato Grosso (Simone, 2006), apesar de *Nenia* H. & A. Adams, 1855 ser um gênero caribenho (Loosjes & Loosjes-van Bemmelen, 1966). Além disso, Schileyko (2000a) restringiu esse gênero a apenas uma espécie, *N. tridens* (Chemnitz, 1786), de Porto Rico. A escolha mais óbvia para a realocação de *C. magalhaesi* seria o gênero *Nenia*, que supostamente ocorre no Brasil. Contudo, devido a dúvidas sobre a classificação de *N. orbigny* e a grande semelhança entre o fóssil de Itaboraí e as espécies do gênero recente sul-americano *Temesa* H. & A. Adams, 1855, *C. magalhaesi* foi aqui realocada nesse último gênero, como explicado a seguir. *Temesa* ocorre no Peru, Bolívia, Colômbia e, com algumas dúvidas, na Argentina (Loosjes & Loosjes-van Bemmelen, 1966; Schileyko, 2000a; Nordsieck, 2005).

FAMÍLIA CLAUSILIIDAE

SUBFAMÍLIA NENIINAE

GÊNERO *TEMESA* H. & A. ADAMS, 1855

TEMESA MAGALHAESI (TRINDADE, 1953) COMB. NOV.

(Figs. 37-43)

Clausilia magalhaesi Trindade, 1953: 40 (fig. 1); Brito, 1967: 14 (pl. 3, figs. 4, 5); Palma & Brito, 1974: 397 (pl. 1, fig. 6); Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 14, fig. 414); Bergqvist *et al.*, 2006: 59 (fig. 71).

Holótipo: DGM 4220-I (examinado; Fig. 37).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao Prof. Júlio de Magalhães (Faculdade Nacional de Filosofia, Rio de Janeiro).

Diagnose: Concha cilíndrico-fusiforme, larga e robusta, com topo acuminado. Costelas muito finas. Lamela parietal alta, vertical; aparentemente única lamela presente.

Redescrição: Concha média, sinistra, multiespiral, fina, cilíndrico-fusiforme, com topo acuminado. Maior diâmetro na porção central (antepenúltima volta); diâmetro é ~1/3 da altura da concha. Ângulo da espira ~20°. Protoconcha achatada, rombuda, lisa. Voltas levemente convexas, por vezes levemente achatadas. Sutura bem marcada, oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Esculturada por costelas muito finas, (~85 na penúltima volta), oblíquas ao eixo columelar. Volta do corpo não estreitada, adnata à espira. Lábio fracamente refletido, supostamente completo. Lamela parietal alta, vertical, mediana, alcançando o peristômio, estendendo-se para dentro da concha. Aparentemente sem outras lamelas (ver discussão a seguir).

Medidas do holótipo (em mm): voltas 10; H = 14,5; D = 4,8; S = 11,9; H/D = 3,02.

Média dos exemplares (em mm) (n =4): voltas 10 (eventualmente 11); D = 5,1 ± 0,2 (mín 4,8; máx 5,3).

Material examinado: DGM 4220-I (holótipo); DGM 4997-I (8 exemplares).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Como exposto acima, o gênero *Temesa*, apesar de estar ausente no Brasil, ocorre em diversos países vizinhos, enquanto que o gênero *Clausilia* é exclusivamente europeu (é interessante notar que as supostas espécies de *Clausilia* que ocorriam na América Latina foram todas realocadas em gêneros de Neniinae; Schileyko, 2000a). Embora esse problema biogeográfico tenha influenciado na nova alocação genérica, diversos caracteres morfológicos também eram incongruentes.

A decisão pela realocação no gênero *Temesa* deve-se a uma vasta gama de caracteres morfológicos em comum: concha cilíndrico-fusiforme e fina, topo da espira acuminado, presença da protoconcha (*i.e.*, concha não descolada), número de voltas (10 ou 11), volta do corpo não estreitada e adnata à espira, lábio fracamente refletido, ausência de lamelas na abertura (além da parietal). Em geral, as demais lamelas das espécies de *Temesa* não são visíveis na abertura, mas encontram-se mais para dentro na concha. Infelizmente, a presença dessas lamelas não pôde ser constatada nos fósseis, devido ao seu estado de preservação: não há um espécime com a abertura intacta. Há um único espécime que possui parte da abertura conservada (Figs. 39- 43); entretanto, para descobrir se as demais lamelas estão ou não presentes, seria necessário terminar de quebrar a abertura e a volta do corpo, o que se preferiu não fazer devido ao pequeno

número de exemplares. *T. magalhaesi* distigui-se das demais espécies do gênero principalmente pela sua concha mais larga e mais robusta e topo bastante acuminado. O gênero não possui o *clausilium*, uma estrutura típica da família, mas tal estrutura não é preservada no registro fóssil.

Conclusão: Propõe-se a transferência da espécie do gênero *Clausilia* para o gênero *Temesa*, da mesma família mas de uma subfamília diferente, resultando na nova combinação *Temesa magalhaesi* (Trindade, 1953).

4.4. Ferussaciidae

A família Ferussaciidae apresenta uma distribuição quase global: Europa, Oriente Médio, Ásia (regiões tropicais), África e Américas. Seu registro fóssil estende-se até o Eoceno, na Europa, mas, devido à simplicidade e fragilidade das conchas dessa família, tais fósseis são considerados duvidosos (Solem, 1976, 1979).

FAMÍLIA FERUSSACIIDAE

GÊNERO *CECILIOIDES* FÉRUSSAC, 1814

CECILIOIDES SOMMERI (FERREIRA & COELHO, 1971) COMB. NOV.

(Figs. 44, 45)

Carychium sommeri Ferreira & Coelho, 1971: 467 (fig. 4); Palma & Brito, 1974: 391; Simone & Mezzalana, 1994: 49 (pl. 14, fig. 405); Bergqvist *et al.*, 2006: 59 (fig. 70).

Holótipo: MNRJ 5016-I (examinado; Figs. 44, 45).

Parátipo: MNRJ 5017-I (examinado).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao Prof. Friedrich W. Sommer (Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional de Produção Mineral, DNPM, Rio de Janeiro).

Diagnose: Concha oval. Abertura sub-oval. Lábio refletido, levemente espessado.

Redescrição: Concha diminuta, oval, lisa, com ápice rombo; 6 voltas (eventualmente 5). Maior diâmetro na última volta; diâmetro $\sim 1/2$ da altura da concha. Ângulo da espira $\sim 50^\circ$. Protoconcha lisa, rombuda, larga, em forma de domo. Voltas achatadas. Sutura fracamente marcada, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar. Abertura pequena, ortoclina, sub-oval; sem dentes. Lábio refletido, levemente espessado. Volta do corpo $\sim 1/2$ da altura da concha. Umbílico imperfurado.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6; H = 2,6; D = 1,3; S = 1,5; h = 1,0; d = 0,8; H/D = 2,00; h/d = 1,25.

Material analisado: MNRJ 5016-I (holótipo); MNRJ 5017-I (parátipo; 7 exemplares).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: A espécie foi originalmente descrita como *Carychium sommeri* por Ferreira e Coelho (1971). O gênero *Carychium* é holártico e pertence à subfamília Carychiinae, o único táxon exclusivamente terrestre dentro da família Ellobiidae, tipicamente estuarina (Morton, 1955; Barker, 2001). A dentição da abertura é conspícua na família (Martins, 1996) e foi o principal caráter para que Ferreira e Coelho (1971) classificassem a espécie no gênero *Carychium*: a espécie apresentaria um único dente columelar, “bem evidente” nas palavras dos próprios autores. No desenho que esses autores apresentam em seu trabalho (p. 468, fig. 4; reproduzida aqui como Figura 46), tal dente pode claramente ser visto. Entretanto, ao examinar o material tipo (holótipo, MNRJ 5016-I, e parátipos, MNRJ 5017-I, sete espécimes), somente o holótipo parecia apresentar tal dente. Uma análise adicional sob estereomicroscópio revelou que o suposto dente era um grão de sedimento alocado de tal forma que um olhar rápido o confundiria com uma estrutura própria da concha. Tal grão foi removido, revelando uma abertura edentelosa. Assim sendo, a classificação original dessa espécie no quesito dentição da abertura está equivocada. Na ausência de dentição a transferência da espécie para o gênero *Ceciloides* Férussac, 1814 (Ferussaciidae) foi vista como adequada, pelas razões a seguir.

A espécie é semelhante aos atuais Ferussaciidae, possuindo concha diminuta, fina e frágil, sutura fracamente marcada e protoconcha larga e rombuda, em forma de domo. A sequência de rocha sedimentar onde esta espécie ocorre foi depositada em condições

mais calmas, permitindo a preservação de moluscos com conchas mais frágeis (Rodrigues Franciso & Cunha, 1978; Medeiros & Bergqvist, 1999; Bergqvist *et al.*, 2006). Há dois gêneros dessa família que ocorrem atualmente no Brasil (Simone, 2006), *Geostilbia* Crosse, 1867 com duas espécies e *Cecilioides* Férussac, 1814 com apenas *Cecilioides consobrina* (Orbigny, 1841) (Fig. 47). As duas espécies de *Geostilbia*, *G. gundlachi* (Pfeiffer, 1850) e *G. blandiana* Crosse, 1886, já estiveram também classificadas no gênero *Cecilioides* (Morretes, 1949; Salgado & Coelho, 2003). Entretanto, ainda existem algumas dúvidas sobre o registro de *Cecilioides consobrina* no norte do Brasil (Simone, 2006), pois se trata de um gênero caribenho, que ocorre também na Colômbia, Venezuela, Paraguai e no noroeste da Argentina (Richards & Hummelinck, 1940; Scott, 1948; Quintana, 1982). Ainda assim, há um registro recente dessa espécie do estado do Amazonas (Prof.^a Dra. Norma C. Salgado, MNRJ, com. pess.), que concorda com a localidade dada com dúvidas por Simone (2006): “norte da América do Sul”.

Figura 46. Ilustração original de *Carychium sommeri* (MNRJ 5016-I). Note o suposto dente na região parietal mediana. Retirado de Ferreira e Coelho (1971; fig. 4, p. 468); ilustração por Raul Garcia.

A forma mais oval da concha de *Cecilioides sommeri* se assemelha muito ao gênero *Cecilioides*, em especial à espécie *C. consobrina*, devido à concha mais cilíndrica e à abertura menos alongada verticalmente na região palatal superior. Enquanto isso, as espécies de *Geostilbia* apresentam uma espira que se afina em direção ao topo, dando

um aspecto mais cônico à concha. *C. sommeri* difere das demais espécies do gênero pela sua abertura de forma sub-oval e pelo seu lábio refletido e levemente espessado. A abertura sub-oval, assim como certo espessamento do lábio pode ser observado em algumas espécies do gênero europeu *Ferussacia* Risso, 1826, mas as espécies desse gênero possuem espiras mais pontiagudas e um tamanho muito maior (~1 cm).

Conclusão: Propõe-se a transferência da espécie do gênero *Carychium* para o gênero *Cecilioides*, de uma família de relacionamento distante à original, resultando na nova combinação *Cecilioides sommeri*.

4.5. Orthalicidae

A família Orthalicidae é encontrada nas Américas, África e Oceania (Schileyko, 1999a; Breure *et al.*, 2010), sendo especialmente diversa no Brasil (Simone, 2006). Bouchet e col. (2005) reuniram nessa família alguns táxons relacionados que anteriormente possuíam o ranking de família (Breure, 1979), como os dois grupos presentes no presente estudo, Bulimulinae e Odontostominae, que são agora considerados subfamílias dentro de Orthalicidae. Entretanto, alguns autores consideram ainda que eles possuam ranking de família (Breure *et al.*, 2010).

FAMÍLIA ORTHALICIDAE
SUBFAMÍLIA BULIMULINAE
GÊNERO *BULIMULUS* LEACH, 1814
BULIMULUS FAZENDICUS MAURY, 1935
(Figs. 48, 49)

Bulimulus fazendicus Maury, 1935: 7 (figs. 10, 11); Oliveira, 1936: 5; Mezzalira, 1946: 18; Trindade, 1956: 14 (pl. 3, figs. 1d, 2d); Magalhães & Mezzalira, 1953: 218 (pl. 64, fig. 257); Brito, 1967: 16 (pl. 2, fig. 1); Palma & Brito, 1974: 393 (pl. 1, fig. 3); Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalira, 1994: 50 (pl. 15, fig. 420); Bergqvist *et al.*, 2006: 57 (fig. 64).

Bulimulus (sensu lato) *fazendicus*: Parodiz, 1969: 182.

Itaborahia fazendicus: Breure, 1978: 237.

Fig. 48. *Bulimulus fazendicus* (AMNH 24243; holótipo); altura 16,5 mm. **Fig. 49.** *B. fazendicus* (AMNH 24242; parátipo); altura 16,5 mm. **Figs. 50-51.** *Bulimulus sommeri* (DGM 5411-I; holótipo); altura 20,5 mm. **Fig. 50.** Visão geral. **Fig. 51.** Umbílico. **Figs. 52-53.** *Bulimulus trindadeae* (MNRJ 5022-I; holótipo); altura 9,5 mm. **Figs. 54-58.** *Leiostracus ferreirai* (DGM 4993-I); altura 12 mm. **Figs. 54-56.** Visão geral. **Fig. 57.** Umbílico. **Fig. 58.** Topo da espira (e protoconcha).

Holótipo: AMNH 24243 (examinado; Fig. 48).

Parátipo: AMNH 24242 (examinado; Fig. 49).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Referência ao local de descoberta, a então chamada Fazenda São José, na Bacia de Itaboraí.

Diagnose: Concha pequena, estreita. Espira alta. Voltas achatadas. Abertura pequena e estreita, elíptica e levemente trapezóide.

Redescrição: Concha pequena, cônico-oval, estreita, com ápice acuminado. Espira alta; 8 voltas. Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Maior diâmetro na última volta; diâmetro $\sim 1/2$ da altura da concha. Ângulo da espira $\sim 55^\circ$. Protoconcha aparentemente lisa; transição para teleoconcha não clara. Voltas achatadas. Sutura bem marcada, levemente oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Abertura pequena e estreita, ortóclina, elíptica e levemente trapezóide; sem dentes ou lamelas. Lábio fino, pouco espessado, levemente refletido somente na região columelar. Volta do corpo $\sim 1/3$ da altura da concha. Umbílico estreito, parcialmente coberto pelo lábio.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 8; H = 16,4; D = 9,1; S = 10,5; h = 6,1; d = 5,1; H/D = 1,80; h/d = 1,20.

Medidas do parátipo (em mm): voltas 8; H = 16,3; D = 9,1; S = 10,6; h = 6,1; d = 5,5; H/D = 1,79; h/d = 1,11.

Material examinado: AMNH 24243 (holótipo); AMNH 24242 (parátipo; 1 espécime); DGM s/ n° (8 espécimes); MNRJ 4339-I (4 exemplares); MZSP 86326 (1 espécime).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: A esculturação da protoconcha é um caráter muito importante na taxonomia da subfamília Bulimulinae (Breure, 1978, 1979; Schileyko, 1999a). As conchas de *B. fazendicus* são totalmente lisas, incluindo a protoconcha. Isso pode ser uma característica desta espécie, mas é possível que seja um artefato de preservação, uma vez que esse tipo de escultura é muito delicado e pode ser facilmente apagado durante o processo de fossilização (nota-se que isso também é válido para os demais ortalicídeos de Itaboraí). Maury (1935) comenta que um espécime possuía pequenas

estrias verticais na segunda ou terceira volta e Beurlen (1978) diz que a protoconcha de *B. fazendicus* (a que ele chama de *Itaborahia fazendicus*) possui costelas verticais; entretanto, tal caráter não pôde ser confirmado.

Maury (1935), citando uma comunicação pessoal de Henry A. Pilsbry, afirma que *B. fazendicus* não parece estar proximamente relacionada a nenhuma outra espécie do gênero. Contudo, *B. fazendicus* se assemelha muito às espécies com espira alta e abertura estreita de *Bulimulus*, como, por exemplo, *B. felipponei* Marshall, 1930. *B. fazendicus* difere dessas espécies pelas suas voltas suavemente achatadas, sutura mais fracamente marcada e abertura estreita e trapezóide, mais larga que alta.

BULIMULUS SOMMERI PALMA & BRITO, 1974

(Figs. 50, 51)

Bulimulus sommeri Palma & Brito, 1974: 396 (pl. 2, fig. 3, 5); Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 15, fig. 423); Bergqvist *et al.*, 2006: 57 (fig. 65).

Holótipo: DGM 5411-I (examinado; Figs. 50, 51).

Parátipo: MNRJ 5188-I (examinado). Entretanto, este espécime deve ser desconsiderado, não devendo mais manter o status de parátipo, pois se trata na verdade um exemplar de uma espécie nova de *Eoborus*, descrita mais adiante no presente trabalho.

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao Prof. Friedrich W. Sommer (Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional de Produção Mineral, DNPM, Rio de Janeiro).

Diagnose: Lábio refletido em quase toda sua extensão, principalmente nas regiões columelar e basal; mas não refletido na região palatal superior.

Redescrição: Concha média, oval, lisa, exceto por linhas de crescimento. Maior diâmetro na última volta; diâmetro ~1/2 da altura da concha. Ângulo da espira ~55°. Topo da espira rombudo, não muito acuminado. Voltas achatadas. Sutura bem marcada, levemente oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Abertura grande, ortóclina, oval, alongada verticalmente; sem dentes ou lamelas. Lábio refletido, principalmente nas

regiões columelar e basal, mas não na região palatal superior. Volta do corpo ~2/3 da altura da concha. Umbílico estreito, levemente coberto pelo lábio refletido.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6 (topo quebrado); H = 20,5; D = 9,3; S = 10,9; h = 9,2; d = 6,0; H/D = 2,20; h/d = 1,53.

Material examinado: DGM 5411-I (holótipo); MNRJ 5188-I (ex-parátipo; 1 espécime).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: *Bulimulus sommeri* possui a forma geral típica do gênero *Bulimulus* Leach, 1814, sendo semelhante a inúmeras outras espécies. A espécie pode ser diferenciada pelo seu lábio refletido em quase toda sua extensão, com exceção da região palatal superior. Palma e Brito (1974) afirmam que *B. sommeri* difere das demais espécies do gênero pelo grande tamanho da volta corporal. Contudo, *B. sommeri* não foge ao padrão de *Bulimulus*, uma vez que uma volta corporal grande é bastante comum no gênero. Infelizmente, o topo da espira está quebrado e, portanto, não é possível observar se a protoconcha possui algum tipo de esculturação.

BULIMULUS TRINDADEAE FERREIRA & COELHO, 1971

(Figs. 52, 53)

Bulimulus trindadeae Ferreira & Coelho, 1971: 470 (fig. 7); Palma & Brito, 1974: 394;

Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 15, fig. 424).

Itaborahia trindadeae: Bergqvist *et al.*, 2006: 58 (fig. 69).

Holótipo: MNRJ 5022-I (examinado; Figs. 52, 53).

Parátipo: MNRJ 5023-I (examinado).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada à Prof.^a Nicéa M. Trindade (Faculdade Nacional de Filosofia, Rio de Janeiro).

Diagnose: Concha pequena, cônica, alta e estreita. Abertura elíptica, alta e estreita.

Redescrição: Concha pequena, cônica, estreita. Espira alta. Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Maior diâmetro na (suposta) última volta; diâmetro $\sim 1/3$ da altura da concha. Ângulo da espiro $\sim 35^\circ$. Protoconcha rombuda, aparentemente lisa; transição para teleoconcha não clara. Voltas levemente convexas. Sutura bem marcada, oblíqua (diagonal) ao eixo columelar; menos oblíqua nas primeiras voltas. Suposta abertura elíptica, alta e estreita, ortoclina; $\sim 2/5$ da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6 (provavelmente, espécime em estado ruim de preservação); H = 9,4; D = 3,3; S = 5,4; H/D = 2,85.

Medidas do parátipo (em mm): voltas 6 (provavelmente, espécime em estado ruim de preservação); H = 5,6; D = 2,6; H/D = 2,15.

Material examinado: MNRJ 5022-I (holótipo), 5023-I (parátipo, 4 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Os poucos espécimes de *B. trindadeae* estão em estado ruim de preservação, inclusive os espécimes-tipo: as aberturas estão quebradas ou totalmente recobertas pela matriz rochosa. Não é possível dizer nem ao menos se alguma concha está completa ou não, e tampouco o número exato de voltas. Do mesmo modo, não é possível verificar a presença de dentes ou lamelas na abertura.

Palma e Brito (1974) relatam que puderam estudar novos espécimes, mais bem preservados, mas não indicam em seu artigo o lugar onde tal material está armazenado e nem figuram o material. Não há registro desse material nas duas coleções onde comumente se depositava os fósseis de Itaboraí: o Museu Nacional (MNRJ) e a então Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM (DGM; atualmente Museu de Ciências da Terra, MCT). Os autores afirmam que foi possível analisar a abertura das conchas e relatam a existência de uma dobra na columela, o que poderia justificar sua alocação posterior no gênero *Itaborahia* Maury, 1935 por Ribeiro (2003) e Bergqvist e col. (2006).

O formato alto e estreito da concha, assim como a forma elíptica da suposta abertura, apresentado por *B. trindadeae* é conhecido no gênero *Bulimulus*, mas também ocorre em outros ortalicídeos, notavelmente nos representantes da subfamília Odontostominae como, por exemplo, no gênero *Cyclodontina* Beck, 1837. Infelizmente, apenas com os espécimes que se tem em mãos atualmente, é impossível ir além do que

se realizou aqui. Portanto, aqui se mantém a classificação original da espécie no gênero *Bulimulus*.

Conclusão: A classificação de *Bulimulus trindadeae* é mantida como na sua descrição original (e não no gênero *Itaborahia*), ao menos até a obtenção de melhores espécimes.

GÊNERO *LEIOSTRACUS* ALBERS, 1850

LEIOSTRACUS FERREIRAI (PALMA & BRITO, 1974) COMB. NOV.

(Figs. 54-62)

Bulimulus ferreirai Palma & Brito, 1974: 393 (pl. 2, fig. 1, 6); Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalira, 1994: 50 (pl. 15, fig. 421).

Itaborahia ferrairai: Breure, 1978: 238.

Bulimulus fazendicus: Ribeiro, 2003: 232; Bergqvist *et al.*, 2006: 57. Na sinonímia (*non* Maury, 1935).

Holótipo: DGM 5409-I (examinado; Fig. 59).

Parátipo: MNRJ 5186-I (examinado; Figs. 60, 61).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao Prof. Cândido S. Ferreira (Museu Nacional, Rio de Janeiro).

Diagnose: Tamanho pequeno para o gênero. Protoconcha com costelas axiais finas. Abertura arredondada e alongada diagonalmente.

Redescrição: Concha pequena, cônico-oval, com ápice acuminado; 7 voltas. Maior diâmetro na última volta; diâmetro ~2/3 da altura da concha. Ângulo da espira ~55°. Protoconcha com uma volta e meia, levemente pontiaguda, esculpura por finas costelas axiais. Protoconcha claramente separada da teleoconcha, que é lisa exceto por linhas de crescimento. Voltas convexas. Sutura bem marcada, levemente oblíqua (diagonal) ao eixo columelar, menos oblíqua nas primeiras volta, *i.e.*, aproximadamente horizontal. Abertura média, ortóclina, arredondada e alongada diagonalmente, ocupando ~3/5 do diâmetro da concha; sem dentes ou lamelas. Peristômio completo, refletido, mais fortemente refletido na região columelar. Volta do corpo com base suavemente

achatada, ocupando $\sim 1/2$ da altura da concha. Umbílico estreito, ligeiramente recoberto pelo peristômio.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6 (provavelmente 7, topo e abertura quebrados); $H = 9,7$; $S = 6,2$.

Medidas do parátipo (em mm): voltas 7; $H = 10,8$; $D = 6,7$; $S = 7,2$; $H/D = 1,61$.

Medidas do exemplar figurado de DGM 4993-I (em mm): voltas 7; $H = 12,2$; $D = 7,2$; $S = 7,7$; $h = 4,5$; $d = 4,2$; $H/D = 1,7$; $h/d = 1,1$.

Material examinado: DGM 4909-I (holótipo); MNRJ 5186-I (parátipo; 1 espécime); DGM 4993-I (4 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: A espécie *Bulimulus ferreirai* foi descrita originalmente por Palma e Brito (1974), que a definiram como uma nova espécie por apresentar voltas mais arredondadas e sutura mais nítida, diferenciando-a de *B. fazendicus*. Ribeiro (2003) propôs a sinonímia entre essas duas espécies, mas o fez em um resumo de congresso, o que pode não ter validade oficial de acordo com o Artigo 9.9 do ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999). Entretanto, o trabalho de Ribeiro (2003) é citado por Bergqvist e col. (2006), o que torna a sinonímia válida. De qualquer modo, Ribeiro (2003) não explica o porquê de sua decisão; tampouco Bergqvist e col. (2006) oferecem tal informação. Além disso, o único trabalho posterior a tratar da malacofauna de Itaboraí não aceita essa sinonímia (Rodrigues & Fonseca, 2007). Assim sendo, como as espécies apresentam diferenças significativas entre si, tal sinonímia não é aqui aceita. Ademais, após analisarem-se as características de um número maior de espécimes, decidiu-se pela transferência da espécie para o gênero *Leiostracus* Albers, 1850. Isso é um indicativo adicional das diferenças entre essa espécie e *B. fazendicus*. O gênero *Leiostracus* apresenta diversas espécies atuais e sua distribuição se estende desde Guiana e Suriname até os estados de Minas Gerais e Espírito Santo no Brasil (Breure, 1979; Schileyko, 1999a; Simone, 2006).

Os únicos dois espécimes conhecidos de *B. ferreirai* até então eram seus tipos e esse material possui alguns problemas: o holótipo (DGM 5409-I) tem sua abertura quebrada, assim como pelo menos um terço de volta posterior a essa, visível pela marca que essa volta deixou na concha (Fig. 59); o parátipo (MNRJ 5186-I) não é um espécime adulto,

pois não apresenta o lábio espessado e refletido (Figs. 60, 61). Isso faz com que a concha tenha um aspecto menor e impossibilita o estudo de caracteres importantes para a classificação. Entretanto, foram encontrados alguns espécimes em ótimas condições nas coleções (DGM 4993-I; Figs. 54-58), erroneamente classificados como *B. fazendicus*. Com a análise desses novos espécimes, foi possível a transferência de *B. ferreirai* para o gênero *Leiostracus*, resultando na nova combinação *Leiostracus ferreirai*.

L. ferreirai possui algumas características típicas do gênero *Leiostracus*: forma cônica da concha com os lados da espira retos, esculturação na protoconcha por costelas axiais, sutura fortemente marcada, abertura alongada diagonalmente, lábio espessado. Beurlen (1978) havia já notado que a protoconcha de *L. ferreirai* (a que ele chama de *Itaborahia ferreirai*) possui costelas verticais.

L. ferreirai diferencia-se das demais espécies de *Leiostracus* pelo seu menor tamanho, e grande número de voltas para seu tamanho, assim como pelas suas voltas levemente mais convexas. Além disso, *L. ferreirai* pode ser facilmente diferenciado de *B. fazendicus* pelo seu menor tamanho, abertura maior, arredondada e mais alongada diagonalmente, lábio mais fortemente refletido, e pelos dois caracteres levantados por Palma e Brito (1974): voltas mais arredondadas (mais convexas) e sutura mais nítida (mais fortemente marcada).

Conclusão: Propõe-se a transferência da espécie do gênero *Bulimulus* para o gênero *Leiostracus*, da mesma família, ficando a nova combinação *Leiostracus ferreirai* (Palma & Brito, 1974).

GÊNERO *ITABORAHIA* MAURY, 1935

(Figs. 62-70)

Itaborahia Maury, 1935: 9; Oliveira, 1936: 5; Magalhães & Mezzalira, 1953: 220; Trindade, 1956: 13; Parodiz, 1969: 182; Breure, 1978: 236; Breure, 1979: 137; Bergqvist *et al.*, 2006: 58.

Itaborahya: Mezzalira, 1946: 18 (erro).

Bulimulus ? (*Itaborahia*): Zilch in Wenz, 1959-60: 485. Na sinonímia (*non* Leach, 1814).

Fig. 59. *Leiostracus ferreirai* (DGM 5409-I; holótipo); altura 9,5 mm. **Fig. 60-61.** *L. ferreirai* (MNRJ 5186-I; parátipo); altura 11 mm. **Figs. 62-66.** *Itaborahia lamegoi* (DGM 5001-I); altura 30 mm. **Figs. 62-64.** Visão geral. **Fig. 65.** Umbílico imperfurado. **Fig. 66.** Topo da espiro (e protoconcha).

Bulimulus: Brito, 1967: 16; Palma & Brito, 1974: 393; Simone & Mezzalana, 1994: 50.
Na sinonímia (*non* Leach, 1814).

Espécie-tipo: *I. lamegoi* Maury, 1935.

Espécies inclusas: *I. lamegoi* Maury, 1935.

Etimologia: Referência ao local de descoberta, a Bacia de Itaboraí.

Diagnose: Concha fusiforme. Topo da espira bastante acuminado, com contorno de aparência côncava. Abertura prosóclina. Peristômio refletido, incompleto (interrompido na região parietal). Prega na porção superior da região columelar da abertura (próximo à região parietal). Umbílico imperfurado.

Redescrição: Concha destra, fusiforme, com maior diâmetro na volta do corpo. Voltas levemente convexas. Topo da espira bastante acuminado, com contorno de aparência côncava. Sutura bem marcada e linear, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar. Protoconcha aparentemente lisa, com transição para teleoconcha não clara. Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Abertura grande, sub-oval, prosóclina. Peristômio refletido, incompleto (ausente na região parietal). Prega columelar na porção superior da região columelar da abertura (próximo à região parietal). Umbílico imperfurado.

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente do Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Maury (1935) criou o gênero *Itaborahia*, classificando-o na família Bulimulidae, para alocar uma das novas espécies encontradas na Bacia de Itaboraí, que nomeou como *I. lamegoi*. A autora ressaltou a semelhança da nova espécie com os gêneros *Rhinus* Martens in Albers, 1860 e *Neopetraeus* Martens, 1885, mas decidiu por erigir um gênero totalmente novo devido à “proeminente dobra na columela”, nas palavras da própria autora (Maury, 1935).

O gênero se manteve até Zilch (1959-60) colocá-lo em dúvida, apresentando *Itaborahia* como um possível subgênero de *Bulimulus* Leach, 1814. Brito (1967) seguiu Zilch, mas não manteve *Itaborahia* como subgênero, tratou-o como sinônimo de *Bulimulus* e referiu-se à espécie apenas como *B. lamegoi*; além disso, o autor também descreveu a nova espécie *B. carvalhoi*. Um pouco após o artigo de Brito (1967), Parodiz

(1969), em um influente trabalho, mantém *Itaborahia* como um gênero, ressaltando a “proeminente dobra na columela” como sua principal característica e citando *I. lamegoi* como única espécie do gênero.

Ferreira e Coelho (1971) mantêm a designação de *Bulimulus* e descrevem mais uma espécie, *B. trindadeae*. Posteriormente, Palma e Brito (1974) descrevem a nova espécie *B. coelhoi* e mantêm o gênero *Bulimulus*, citando, entretanto, a dobra na columela como característica das quatro espécies citadas acima (*B. lamegoi*, *B. carvalhoi*, *B. trindadeae*, *B. coelhoi*).

Ribeiro (2003) revalidou o gênero *Itaborahia*, mas o fez em um resumo de congresso, o que pode não ter validade oficial de acordo com o Artigo 9.9 do ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature, 1999), mas sem indicar claramente o porquê de sua decisão; além disso, transfere todas as espécies citadas acima para esse gênero. Entretanto, o trabalho de Ribeiro (2003) é citado por Bergqvist e col. (2006), o que torna a revalidação válida; esses autores usam, inclusive, os nomes *Itaborahia lamegoi*, *I. carvalhoi*, *I. trindadeae*, *I. coelhoi*, indicando a dobra na columela como o fator responsável pela revalidação do gênero no trabalho de Ribeiro (2003). Ainda assim, o único trabalho posterior a tratar da malacofauna de Itaboraí não aceita essa revalidação, mantendo o gênero *Bulimulus* e tratando *Itaborahia* como seu sinônimo (Rodrigues & Fonseca, 2007). Assim sendo, a revalidação do gênero *Itaborahia* é aqui aceita, pelas razões mais pormenorizadamente explicitadas abaixo, porém contendo apenas a espécie *I. lamegoi*. Aproveita-se a oportunidade para também complementar a descrição e diagnose do gênero.

De um modo geral, a concha de *Itaborahia* tem uma forma característica de ortalicídeos e, mais especificamente, de Bulimulinae. Contudo, o gênero não se assemelha completamente a nenhum outro e, portanto, Maury (1935) erigiu o novo gênero. Abaixo são mencionados os gêneros aos quais *Itaborahia* mais se assemelha.

Abertura, peristômio e lamelas: O gênero mais próximo talvez seja *Bulimulus*, uma vez que Zilch (1959-60), Brito (1967) e a maioria dos autores posteriores, consideraram *Itaborahia* como seu sinônimo. Entretanto, sua semelhança não é tão profunda quanto parece, principalmente quando se leva em conta a abertura, que é completamente diferente. *Itaborahia* possui uma abertura sub-oval com peristômio expandido e refletido, relativamente comum na família, mas sua característica mais importante é o fato de ser prosóclina, algo não encontrado nos demais ortalicídeos.

Além disso, *Itaborahia* possui uma prega columelar (aqui se preferiu esse termo, pois o original “dobra” pode ser ambíguo). Essa característica foi o suficiente para Maury (1935) erigir o novo gênero e, após ele ter entrado em sinonímia, para Ribeiro (2003) e Bergqvist e col. (2006) revalidá-lo. Entretanto, pregas columelares são comuns e razoavelmente bem disseminadas entre os ortalicídeos, como, por exemplo, no gênero *Drymaeus* Albers, 1850. Desse modo, a prega columelar não deve ser o único caráter para a definição do gênero.

Forma da concha: Maury (1935) comenta sobre a semelhança entre *Itaborahia* e o gênero *Rhinus* Martens in Albers, 1860, mas tal semelhança é aqui analisada com ressalvas. *Rhinus* possui conchas ovais e mais largas, além de não apresentar a abertura prosóclina e a prega columelar. Além disso, *Rhinus* apresenta perióstraco piloso, característica que infelizmente não é fossilizável.

Ademais, o topo da espira de *Itaborahia* é muito característico, acuminado e com contorno côncavo. Algumas espécies do gênero *Corona* Albers, 1850 possuem um topo bastante acuminado, mas apresentam um contorno reto, nunca côncavo.

Escultura: A esculturação da protoconcha é um caráter muito valioso para a taxonomia de ortalicídeos, principalmente na subfamília Bulimulinae (Breure, 1979; Schileyko, 1999a). A teleoconcha é quase sempre lisa. Todos os espécimes conhecidos de *Itaborahia* apresentam conchas totalmente lisas, incluindo a protoconcha. Isso pode ser uma característica deste gênero, mas, apesar da aparente boa preservação dos espécimes, não se pode descartar a possibilidade de que isso seja um artefato de preservação, uma vez que esse tipo de escultura é muito delicado e pode ser facilmente apagado durante o processo de fossilização.

Conclusão: Pela análise comparativa acima, pode ser visto que as características da concha de *Itaborahia* a colocam como um membro de Orthalicidae e, mais especificamente Bulimulinae. *Itaborahia* não pode ser alocada em nenhum gênero existente e, portanto, propõe-se aqui a revalidação desse gênero. Entretanto, tal revalidação é baseada em mais caracteres do que apenas a prega columelar, sendo importantes também outras características únicas como o topo da espira acuminado e com contorno côncavo e a abertura prosóclina.

ITABORAHIA LAMEGOI MAURY, 1935

(Figs. 62-70)

Itaborahia lamegoi Maury, 1935: 10 (figs. 6, 7); Oliveira, 1936: 5; Paula Couto, 1949: 11; Trindade, 1956: 13 (pl. 2, figs. 1b, 2b); Magalhães & Mezzalira, 1953: 220 (pl. 64, fig. 258); Parodiz, 1969: 183 (pl. 19, fig. 13); Breure, 1979: 137; Bergqvist *et al.*, 2006: 58 (fig. 68).

Itaborahya lamegoi: Mezzalira, 1946: 18 (erro).

Bulimulus ? (Itaborahia) lamegoi: Zilch in Wenz, 1959-60: 485, (fig. 1706).

Bulimulus lamegoi: Brito, 1967: 17 (pl. 2, fig. 3); Palma & Brito, 1974: 394 (pl. 1, fig. 1); Simone & Mezzalira, 1994: 51 (pl. 15, fig. 422).

Holótipo: AMNH 24240 (examinado; Figs. 69, 70).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao seu coletor, o Dr. Alberto R. Lamego (Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil).

Diagnose: Concha fusiforme. Topo da espira bastante acuminado, com contorno de aparência côncava. Abertura prosóclina. Peristômio refletido. Prega columelar na porção superior da região columelar da abertura (próximo à região parietal). Umbílico imperfurado.

Redescrição: Concha média, fusiforme, com maior diâmetro na volta do corpo; diâmetro é ~1/2 da altura da concha. Ângulo da espira ~50°. Protoconcha aparentemente lisa; transição para teleoconcha não clara. Voltas levemente convexas. Topo da espira bastante acuminado, com contorno de aparência côncava. Sutura bem marcada e linear, praticamente perpendicular (horizontal) ao eixo columelar. Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Abertura grande, sub-oval, prosóclina. Peristômio refletido, incompleto (ausente na região parietal). Prega columelar na porção superior da região columelar da abertura (próximo à região parietal), estendendo-se para dentro da concha. Volta do corpo ~2/3 da altura da concha. Umbílico imperfurado.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6 ou 7 (topo quebrado); H = 31,4; D = 15,1; S = 16,7; h = 15,9; d = 9,9; H/D = 2,08; h/d = 1,61.

Média dos exemplares (em mm): voltas 7; H = 30,6; D = 13,3; S = 16,0; h = 14,1; d = 9,1; H/D = 2,30; h/d = 1,55.

Material examinado: AMNH 24240 (holótipo); DGM 3001-I, 4223-I, 5001-I (15 espécimes); MNRJ 3350-I, 4341-I (2 espécimes); MZSP 94822, 98180 (5 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Dentre todas as espécies que já foram classificadas como *Itaborahia* (ver Bergqvist *et al.*, 2006, e discussão acima), *I. lamegoi* é a única que pode permanecer no gênero. Além das demais espécies não possuírem a prega na columela, caráter que Maury (1935) usou para definir o gênero, elas apresentam formas da concha diferentes, não possuem o ápice acuminado e de contorno côncavo e apresentam a abertura ortóclina em vez de prosóclina. As demais espécies são aqui reclassificadas como *Bulimulus trindadeae*, *Cyclodontina coelhoi* e *Orthalicidae* gen. nov. *carvalhoi*.

ORTHALICIDAE GEN. NOV.

(Figs. 71-73)

Bulimulus: Brito, 1967: 16; Palma & Brito, 1974: 393; Simone & Mezzalana, 1994: 50.

Na sinonímia (*non* Leach, 1814).

Itaborahia: Bergqvist *et al.*, 2006: 58. Na sinonímia (*non* Maury, 1935).

Espécie-tipo: “*Bulimulus*” *carvalhoi* (Brito, 1967).

Espécies inclusas: “*Bulimulus*” *carvalhoi* (Brito, 1967).

Diagnose: Concha fusiforme. Topo da espira acuminado, com contorno reto. Voltas achatadas. Peristômio bem refletido, com exceção da região palatal superior. Abertura oval, alongada antero-posteriormente, ortóclina, com dente palatal mediano, lamela columelar e estrutura semelhante a uma calha acima da lamela. Umbílico imperfurado.

Descrição: Concha destra, fusiforme, com maior diâmetro na volta do corpo. Topo da espira acuminado, com contorno reto. Voltas achatadas. Sutura bem marcada e linear, oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Protoconcha aparentemente lisa, com transição para teleoconcha não clara. Teleoconcha lisa, exceto por linhas de crescimento. Abertura média, oval, alongada antero-posteriormente, ortóclina, com oclusão por lamela columelar e dente palatal em sua região mediana. Peristômio bem refletido com exceção da região palatal superior, incompleto (ausente na região parietal). Abertura com uma lamela columelar que se estende para dentro da concha e

um dente palatal mediano. Abertura com estrutura semelhante a uma calha acima da lamela columelar, dando a impressão de uma columela torta. Umbílico imperfurado.

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente do Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: A espécie de Itaboraí originalmente descrita como *Bulimulus carvalhoi* Brito, 1967, é aqui transferida para um novo gênero por não haver nenhum gênero, fóssil ou recente, que inequivocamente possa abrigá-la. Entretanto, de acordo com o ICZN, tal gênero não pode ser aqui nomeado ainda. Desse modo, para facilitar a compreensão do texto a seguir, referir-se-á à espécie por sua designação original, “*B.*” *carvalhoi*.

Forma da concha: Apesar de o formato geral da concha ser típico de alguns gêneros de Bulimulidae, uma concha tão fusiforme assim, com a volta do corpo diminuindo de diâmetro em direção à base, claramente não ocorre no gênero *Bulimulus*. Nesse quesito, “*B.*” *carvalhoi* assemelha-se mais ao gênero sul-americano *Eudolichotis* Pilsbry, 1896 (Fig. 74), que, além de fusiforme, também possui uma volta do corpo grande. Há outros gêneros fusiformes, principalmente na subfamília Odontostominae, mas nenhum apresenta a volta do corpo tão grande, característica de Bulimulinae.

Abertura, peristômio e lamelas: O grande diferencial de “*B.*” *carvalhoi* está em sua abertura – não há nada semelhante em algum outro pulmonado, seja ele recente ou fóssil. O peristômio é bem refletido na metade inferior da abertura, em forma de “U”; essa região encontra-se delimitada por uma forte lamela columelar, que se estende para o interior da concha, e um dente palatal mediano. Além disso, acima da lamela, há uma estrutura semelhante a uma calha, que dá a impressão de uma columela torta.

A espécie também já foi classificada como *Itaborahia* (Bergqvist *et al.*, 2006), devido à prega na columela. Entretanto, a lamela de “*B.*” *carvalhoi* é muito mais forte e está em uma posição bem inferior à de *Itaborahia*. Isso, somado à forma fusiforme da concha, à espira reta, à abertura ortóclina e à “calha” de “*B.*” *carvalhoi*, indicam que a espécie não pode ser alocada no gênero *Itaborahia*.

Novamente, “*B.*” *carvalhoi* mostra semelhanças com o gênero *Eudolichotis* Pilsbry, 1896. Além de possuir uma abertura de formato similar à de “*B.*” *carvalhoi*, *Eudolichotis* possui uma forte lamela columelar e o peristômio geralmente refletido.

Além disso, algumas espécies, como, por exemplo, *E. distorta* (Bruguière, 1789) (Fig. 74), possuem também um espessamento da região palatal mediana, mas que não chega a ser um dente. Entretanto, “*B.*” *carvalhoi* ainda se diferencia de *Eudolichotis* pela “calha” acima da lamela columelar e pela região palatal superior (acima do dente) em que o peristômio não é refletido.

Outro gênero cuja configuração da abertura se assemelha à “*B.*” *carvalhoi*, é *Otostomus* Beck, 1837, da região centro-leste do Brasil. Esse gênero contava com duas espécies, mas foram recentemente sinonimizadas (Simone, 2006). A abertura de *Otostomus signatus* (Spix, 1827) apresenta uma grande lamela parietal e uma lamela paralela que se estende desde a região basal da abertura até quase a região palatal superior. Ainda assim, o formato da abertura de *O. signatus*, assim como a forma da concha e a presença de um umbigo, a torna muito diferente de “*B.*” *carvalhoi*.

Conclusão: Pela análise comparativa acima, percebe-se que as características da concha colocam “*B.*” *carvalhoi* na família Orthalicidae, mais especificamente na subfamília Bulimulinae. Como não é possível alocar seguramente esse fóssil em nenhum gênero existente, recente ou fóssil, optou-se pela criação de um novo gênero. Tal gênero se baseia principalmente na forma da abertura, que é única dentre os pulmonados, com um dente palatal e uma lamela columelar fechando a região mediana da abertura. Além disso, a estrutura semelhante a uma calha acima da lamela não ocorre em nenhuma outra espécie conhecida. Outra característica interessante do gênero, incomum em Bulimulinae, é sua forma fusiforme, com a base da concha mais estreita.

ORTHALICIDAE GEN. NOV. *CARVALHOI* (BRITO, 1967) COMB. NOV.

(Figs. 71-73)

Bulimulus carvalhoi Brito, 1967: 18 (pl. 2, fig. 4-6); Palma & Brito, 1974: 394 (pl. 1, fig. 2); Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 14, fig. 418).

Itaborahia carvalhoi: Bergqvist *et al.*, 2006: 58 (fig. 66).

Holótipo: DGM 4995-I (examinado; Figs. 71-73).

Parátipo: DGM 4996-I (examinado).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Figs. 67-68. *Itaborahia lamegoi* (DGM 5001-I); altura 30 mm. **Fig. 67.** Abertura mostrando prega columelar. **Fig. 68.** Abertura prosóclina. **Figs. 69-70.** *I. lamegoi* (AMNH 24240; holótipo); altura 31,5 mm. **Figs. 71-73.** *Orthalicidae* nov. gen. *carvalhoi* (DGM 4995-I; holótipo); altura 30,5 mm. **Figs. 71-72.** Visão geral. **Fig. 72.** Umbílico imperfurado. **Fig. 74.** *Eudolichotis distorta* (ANSP 25407); Venezuela; altura 52 mm. **Figs. 75-76.** *Cyclodontina coelhoi* (MN 5187-I; parátipo); altura 11,5 mm.

Etimologia: Espécie dedicada ao seu coletor, Julio S. Carvalho (Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro).

Diagnose: Topo da espira acuminado, com contorno reto. Voltas achatadas. Peristômio bem refletido, com exceção da região palatal superior. Abertura oval, alongada antero-posteriormente, com dente palatal mediano, lamela columelar e estrutura semelhante a uma calha acima da lamela. Umbílico imperfurado.

Redescrição: Concha grande, fusiforme, com maior diâmetro na volta do corpo; diâmetro $\sim 2/5$ da altura da concha. Ângulo da espira $\sim 45^\circ$. Protoconcha aparentemente lisa; transição para teleoconcha não clara. Voltas achatadas. Topo da espira acuminado, com contorno reto. Sutura bem marcada e linear, oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Abertura média, oval, alongada antero-posteriormente (largura $\sim 1/2$ da altura), ortóclina, com oclusão em sua região mediana por lamela columelar e dente palatal. Peristômio bem refletido, com exceção da região palatal superior, incompleto (ausente na região parietal). Abertura com uma lamela columelar que se estende para dentro da concha e um dente palatal mediano. Abertura com estrutura semelhante a uma calha acima da lamela columelar, dando a impressão de uma columela torta. Volta do corpo $\sim 1/2$ da altura da concha. Umbílico imperfurado.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 8; H = 30,5; D = 12,0; S = 17,9; h = 13,0; d = 6,1; H/D = 2,54; h/d = 2,13.

Medidas do parátipo (em mm): D = 9,1.

Material examinado: DGM 4995-I (holótipo); DGM 4996-I (parátipo, 1 espécime).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Essa espécie foi classificada originalmente no gênero *Bulimulus* (Brito, 1967) e posteriormente foi transferida para o gênero *Itaborahia* (Bergqvist *et al.*, 2006). Claramente, ela é muito diferente de qualquer *Bulimulus* e também não se trata de uma *Itaborahia* por não ter a pequena prega columelar característica do gênero. A espécie possui uma abertura única dentre os pulmonados e, portanto, foi aqui classificada em um gênero novo de Orthalicidae. Como explicado na discussão do gênero acima, a abertura possui algumas semelhanças com os gêneros *Eudolichotis* Pilsbry, 1896 e *Otostomus* Beck, 1837, mas ainda assim é diferente. A abertura de “*B.*” *carvalhoi*

possui uma oclusão parcial em sua região mediana, devido à lamela columelar e ao dente palatal. Oclusões desse tipo, por estruturas grandes e fortes, são barreiras típicas que obstruem a abertura da concha, auxiliando na defesa contra predadores que atacam entrando pela abertura (Solem, 1972; Goodfriend, 1986; Stanley, 1988; Vermeij, 1993; Gittenberger, 1996; Barker & Efford, 2004).

Conclusão: A espécie é aqui classificada no novo gênero, resultando na nova combinação *Orthalicidae* gen. nov. *carvalhoi* (Brito, 1967).

Observação: O holótipo apresenta marcas semelhantes a esculturas em parte da volta do corpo; entretanto, acredita-se que isso não represente um padrão natural de esculturação, mas sim que seja algo causado por algum fenômeno químico durante a fossilização do espécime.

SUBFAMÍLIA ODONTOSTOMINAE

GÊNERO *CYCLODONTINA* BECK, 1837

CYCLODONTINA COELHOI (PALMA & BRITO, 1974) COMB. NOV.

(Figs. 75-78)

Bulimulus coelhoi Palma & Brito, 1974: 396 (pl. II, fig. 2, 4); Breure, 1979: 137; Simone & Mezzalana, 1994: 50 (pl. 15, fig. 419).

Itaborahia coelhoi: Bergqvist *et al.*, 2006: 58 (fig. 67).

Holótipo: DGM 5410-I (examinado; Fig. 78).

Parátipo: MNRJ 5187-I (examinado; Figs. 75-77).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada ao Prof. Arnaldo C. S. Coelho (Museu Nacional, Rio de Janeiro).

Diagnose: Concha pequena, lisa. Voltas com uma espécie de vinco em sua região mediana ou terço superior. Abertura posicionada mais lateralmente. Lamela columelar única na abertura.

Redescrição: Concha pequena a média, cônica levemente fusiforme. Maior diâmetro na última volta; diâmetro é ~2/5 da altura da concha. Ângulo da espira ~40°. Protoconcha em forma de domo, rombuda, lisa; transição para teleoconcha não clara.

Concha lisa, exceto por linhas de crescimento. Sutura bem marcada, oblíqua (diagonal) ao eixo columelar. Voltas achatadas. Região central das primeiras voltas mais levantada, formando uma espécie de “vinco” suave; o mesmo padrão ocorre nas demais voltas, mas em seu terço superior e não na região central. Abertura média, levemente prosóclina, oval e alongada verticalmente; $\sim 3/5$ largura da concha e $\sim 2/5$ da altura. Peristômio espessado e refletido, mais marcadamente nas regiões basal e columelar. Lamela columelar espiral forte e alta estendendo-se para dentro da concha, com sua ponta mais proeminente (lamela “bilobada” *sensu* Palma & Brito, 1974). Volta do corpo $\sim 1/2$ da altura da concha. Umbigo obstruído quase completamente pela abertura.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 8; H = 15,3; D = 5,7; S = 9,1; h = 6,1; d = 3,4; H/D = 2,68; h/d = 1,79.

Medidas do parátipo (em mm): voltas 7; H = 11,7; D = 4,7; S = 7,2; h = 4,3; d = 2,7; H/D = 2,49; h/d = 1,59.

Material examinado: DGM 5410-I (holótipo); MNRJ 5187-I (parátipo, 1 espécime).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: *Cyclodontina* é um gênero recente bastante diverso de ortalicídeos, da subfamília Odontostominae, ocorrendo em regiões tropicais e subtropicais do Brasil e da América do Sul (Simone, 2006).

Cyclodontina coelhoi (Palma & Brito, 1974) foi originalmente classificada no gênero *Bulimulus* (Palma & Brito, 1974) e posteriormente transferida para o gênero *Itaborahia* (Ribeiro, 2003; Bergqvist *et al.*, 2006) devido à “dobra na columela” que define esse último. Contudo, a atribuição de *C. coelhoi* a *Bulimulus* não se sustenta: além das formas da concha e abertura serem totalmente diferentes, ela apresenta uma lamela columelar. Essa espécie também possui uma forma da concha e abertura diferentes de *Itaborahia*. Além disso, *Itaborahia* possui uma simples prega na região da columela (mais próximo à região parietal da abertura), enquanto *C. coelhoi* possui uma forte lamela columelar de altura mediana na região columelar da abertura.

Por outro lado, *C. coelhoi* possui diversas semelhanças com o gênero *Cyclodontina*, como: forma cônica e levemente fusiforme da concha, voltas achatadas, peristômio incompleto (interrompido na região parietal) e refletido, forma oval e alongada

verticalmente da abertura e a presença de uma forte lamela columelar. *C. coelhoi* difere das demais espécies do gênero por seu pequeno tamanho, concha lisa, voltas com uma espécie de “vinco”, abertura posicionada mais lateralmente e por possuir apenas a lamela columelar, sem outros dentes ou lamelas. Apesar de uma esculturação por costelas ser comum no gênero, há diversas espécies que são lisas como, por exemplo, *C. catharinae* (Pfeiffer, 1856) e *C. tudiculata* (Martens, 1868) (Simone, 2006).

As demais espécies de *Cyclodontina* apresentam uma lamela columelar forte, bastante semelhante à de *C. coelhoi*, mas possuem pelo menos mais dois dentes na abertura. Como *C. coelhoi* possui somente a lamela columelar e nenhum dente, é plausível supor, pela idade antiga desse fóssil, que a lamela tenha aparecido primeiro na história do grupo, sendo, portanto, o estado primitivo da dentição da abertura; assim, os dentes teriam surgido posteriormente. De qualquer modo, a forte lamela columelar de *C. coelhoi* é uma barreira típica para obstruir a entrada da concha e auxiliar, portanto, na defesa contra predadores que atacam entrando pela abertura (Solem, 1972; Goodfriend, 1986; Stanley, 1988; Vermeij, 1993; Gittenberger, 1996; Barker & Efford, 2004).

Conclusão: Propõe-se a transferência da espécie do gênero *Itaborahia* para o gênero *Cyclodontina*, da mesma família mas de uma subfamília diferente, resultando na nova combinação *Cyclodontina coelhoi* (Trindade, 1953).

? *CYCLODONTINA* CF. (*PLAGIODONTES*) *DENTATA* (WOOD, 1828)

(Figs. 79-82)

Localidade: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Descrição: Concha multispiral; comprimento ~1,4 vez maior que largura. Ângulo da espira ~45°. Costelas finas (~77 na penúltima volta), oblíquas à sutura. Primeiras três a quatro voltas sem esculturas (pode ser artefato da preservação). Primeiras voltas mais estreitas e finas. Voltas bem convexas desde a região mediana da concha até a última volta. Maior diâmetro na penúltima volta. Sutura bem marcada, oblíqua (diagonal) ao eixo da columela.

Medidas do espécime (em mm): voltas 7; H = 9,7; D = 7,1; S = 6,9. O espécime está parcialmente quebrado (sem abertura e parte da protoconcha), portanto as medidas da concha intacta seriam maiores do que o relatado aqui.

Material examinado: MCT 6944-I.

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Com este novo registro, a espécie é também encontrada nos calcários da Bacia de Itaboraí. Não é possível afirmar com certeza a(s) fácies de procedência do espécime, já que não havia nenhuma informação sobre tal nos registros, mas provavelmente pertença à sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999) ou até à S2 ou ambas (julgando pelas demais espécies de ortalicídeos da bacia; Bergqvist e col., 2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: O único espécime foi encontrado na coleção do Museu de Ciências da Terra (MCT), Rio de Janeiro, como parte do lote DGM 4993 da espécie *Bulimulus fazendicus* (neste trabalho, mostra-se que tal lote na verdade é composto de espécimes de *Leiostracus ferreirai*). Este espécime pôde ser facilmente diferenciado dos demais ortalicídeos de Itaboraí pela presença de numerosas costelas finas e pelo possível número maior de voltas (apesar deste último não poder ser confirmado devido à sua preservação incompleta).

O grau de preservação do espécime, por sinal, não é satisfatório: tanto a abertura quanto parte da protoconcha não foram preservadas. Somente com a parte da concha presente, o espécime poderia ser alocado em vários gêneros recentes da subfamília de ortalicídeos Odontostominae. Entretanto, o padrão de costelas diminui as possibilidades a apenas dois gêneros: *Cyclodontina* e *Clessinia* Doering, 1875. A diferença mais marcante entre esses dois gêneros é a dentição da abertura: *Cyclodontina* possui muitos dentes enquanto *Clessinia* não possui nenhum. Apesar de não haver indícios de como era a abertura deste espécime, a alocação no gênero *Cyclodontina* foi preferida principalmente pelo formato das voltas da concha. O espécime apresenta voltas mais convexas (e bem maiores que as precedentes) desde a região mediana da concha até a última volta, enquanto que as primeiras voltas são mais estreitas e bem menos convexas. Tal padrão é similar ao encontrado nas demais espécies de *Cyclodontina*.

Devido a esta falta de informação, o espécime foi aqui classificado tentativamente como ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* (Wood, 1828), uma espécie recente mas que também ocorre no Mioceno da Argentina e Uruguai e no Pleistoceno da Argentina (Caorsi & Goñi, 1958; Parodiz, 1969; Morton & Herbst, 2007). Apesar de a distância geográfica e temporal poder ser uma justificativa para a criação de uma nova espécie, o material está muito incompleto e, portanto, considerou-se aqui mais segura

essa classificação. Este espécime encontra-se descrito no artigo de Salvador e Simone (submetido).

Conclusão: Este constitui um novo registro para Itaboraí, de uma espécie ainda desconhecida na bacia. Aqui ela é classificada com ressalvas como ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* devido à preservação ruim do único espécime conhecido. Entretanto, esta poderia ser uma nova espécie, mas a resolução dessa questão deve esperar até a obtenção de mais e melhores espécimes.

4.6. Planorbidae

FAMÍLIA PLANORBIDAE

GÊNERO *BIOMPHALARIA* PRESTON, 1910

BIOMPHALARIA ITABORAIENSIS (MEZZALIRA, 1946)

(Fig. 83)

Australorbis itaboraiensis Mezzalira, 1946: 159 (2 figs); Paula Couto, 1949: 11; Brito, 1967: 13 (pl. 3, fig. 3).

Biomphalaria itaboraiensis: Ferreira & Coelho, 1971: 465; Palma & Brito, 1974: 391 (pl. 1, fig. 8); Simone & Mezzalira, 1994: 49 (pl. 14, fig. 409); Bergqvist *et al.*, 2006: 59 (fig. 72).

Holótipo: DGM 3910-I.

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Referência ao local de descoberta, a Bacia de Itaboraí.

Diagnose: Concha com poucas voltas. Aumento abrupto de diâmetro nas voltas mais externas em relação às mais internas.

Redescrição: Concha lisa, planispiral, pseudodextrógira, com poucas voltas (de 3,5 a 4). Primeiras voltas estreitas, densamente empacotadas próximas à protoconcha; aumento brusco de diâmetro nas voltas mais externas. Abertura subcircular, no mesmo plano da concha, ocupando ~2/5 do diâmetro. Umbigo raso.

Fig. 77. Abertura de *Cyclodontina coelhoi* mostrando lamela columelar (MN 5187-I; parátipo); altura 11,5 mm. **Fig. 78.** *C. coelhoi* (DGM 5410-I; holótipo); altura 15,5 mm. **Figs. 79-82.** *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* (MCT 6944-I); altura 9,5 mm. **Fig. 83.** *Biomphalaria itaboraiensis* (DGM s/n); maior diâmetro 5 mm. **Figs. 84-87.** ? *Vorticifex fluminensis* (DGM 5003-I; holótipo); maior diâmetro 8,5 mm. **Fig. 88.** Protoconcha de *Eoborus* sp. nov. 1 (MCT 6943-I; parátipo).

Material examinado: DGM 4994-I, s/ nº (3 espécimes); MNRJ 5041-I (7 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí, sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: *Biomphalaria* Preston, 1910 é um gênero de animais recentes, muito diverso e bastante estudado devido às espécies de interesse para a Medicina. O gênero parece ter se originado na América do Sul e, mais recentemente, colonizado a África (Jørgensen *et al.*, 2007) e Europa, onde foi posteriormente extinto (Meier-Brook, 1984). Mas alguns registros fósseis duvidosos do Jurássico e Cretáceo da América do Norte e China (Branson, 1935; Yen & Reeside, 1946; Zilch, 1959-1960) trazem controvérsias para a biogeografia do gênero e da família (Meier-Brook, 1984). *Biomphalaria* também conta com um razoável registro fóssil na América do Sul, sendo o mais antigo *B. monserratensis* (Hartt, 1870) do Cretáceo Inferior da Bahia (Derby, 1878; Simone & Mezzalana, 1994). Já na África, há apenas registros do Holoceno, de espécies ainda existentes (*e.g.*, Pickford, 1984).

A única espécie de *Biomphalaria* de Itaboraí foi descrita inicialmente por Mezzalana (1946) como pertencente ao gênero *Australorbis*. Entretanto, esse gênero foi considerado sinônimo de *Biomphalaria* de acordo com a Opinião 735 da *International Commission on Zoological Nomenclature* (1965). Infelizmente, o holótipo de *B. itaboraiensis* está desaparecido, não podendo ser encontrado nas dependências do Museu de Ciências da Terra (antigo DGM, atual MCT), Rio de Janeiro, e tampouco constava nos registros de empréstimos (já que é prática comum nesse museu não emprestar espécimes-tipo). Entretanto, ainda há espécimes (não tipos) disponíveis para estudos.

Os espécimes de *B. itaboraiensis* encontrados na Bacia de Itaboraí apresentam poucas voltas, sendo que as primeiras estão densamente empacotadas próximas à protoconcha e as posteriores mostram um aumento abrupto de diâmetro. Além dessas características que podem ajudar a diferenciar *B. itaboraiensis* das demais espécies do gênero, não há muita informação adicional que possa ser extraída de sua concha. As conchas das espécies de *Biomphalaria* são muito semelhantes entre si, tendo poucos (ou nenhum) caracteres que apresentam diferenças interespecíficas apreciáveis (Hubendick, 1955). Assim, estudos de taxonomia e sistemática contando somente com conchas são

muito difíceis nesse gênero; o estudo de espécies atuais baseia-se em caracteres anatômicos, principalmente aqueles relacionados ao aparelho reprodutor.

Interessantemente, a presença de uma espécie de *Biomphalaria* na malacofauna de Itaboraí (composta principalmente por pulmonados terrestres e vertebrados terrestres) indica a existência de um ambiente de água doce na região durante o Paleoceno, como já notado por Palma e Brito (1974). A raridade de *B. itaboraiensis* nos depósitos de Itaboraí, relatada por Palma e Brito (1974), pode estar relacionada a este fato. A bacia foi um lago associado a fontes termais durante o Paleoceno (Medeiros & Bergqvist, 1999; Bergqvist *et al.*, 2006), um ambiente isento de fauna própria. Para que espécimes de *B. itaboraiensis* fossem depositados nesse ambiente, um transporte mais longo seria supostamente necessário do que para as espécies terrestres, e tal transporte tenderia a destruir as conchas mais frágeis.

GÊNERO *VORTICIFEX* MEEK *in* DALL, 1870

? *VORTICIFEX FLUMINENSIS* (BRITO, 1967)

(Figs. 84-87)

Carinifex fluminensis Brito, 1967: 13 (pl. 3, figs. 1, 2).

Vorticifex fluminensis: Palma & Brito, 1974: 391 (pl. 1, fig. 4, 5); Simone & Mezzalana, 1994: 49 (pl. 14, fig. 411); Bergqvist *et al.*, 2006: 59 (fig. 73).

Holótipo: DGM 5003-I (examinado; Figs. 84-87).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Referência ao local de origem, o Rio de Janeiro.

Diagnose: Carena suave na borda da volta, no encontro da porção superior com a lateral. Estrias paralelas à sutura na porção superior das voltas.

Redescrição: A última volta está quase completamente quebrada, portanto algumas das características aqui podem ser diferentes quando vistas em um exemplar completo. Concha média, de formato entre discóide e turbiforme; maior diâmetro na última volta. Ângulo da espira ~115°. Topo da espira plano, alto. Carena suave na borda da volta, no encontro da porção superior com a lateral. Estrias paralelas à sutura na porção superior

das voltas. Columela oca. Abertura oval, mas com parte superior acuminada; largura $\sim 1/2$ da altura.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 2,5 (sem contar a volta quebrada) ou 3,5 (contando a volta quebrada); H = 7,6; D = 8,6; S = 2,3.

Material analisado: DGM 5003-I (holótipo).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: A espécie foi originalmente descrita como pertencendo ao gênero *Carinifex* W.G. Binney, 1865 (Brito, 1967), mas subsequentemente realocada no gênero *Vorticifex* Meek in Dall, 1870, que por sua vez já foi um subgênero de *Carinifex*. Ambos os gêneros são norte-americanos e possuem registro fóssil do Plioceno (Yen, 1946; Taylor & Smith, 1981). A mudança na alocação genérica foi devida ao “corpo relativamente alto para o grupo” e a ausência da “carena típica de *Carinifex*” (Palma & Brito, 1974). Contudo, *V. fluminensis* não possui nenhuma característica realmente em comum com qualquer um desses gêneros e tampouco, com outros gêneros atuais ou fósseis.

É possível ver que o espécime tinha maiores dimensões, pois aproximadamente a última volta inteira está quebrada (o que não indica que ela fosse necessariamente a última volta de um espécime adulto). Isso é facilmente percebido pela cicatriz que a volta quebrada deixou na porção mediana-inferior da volta anterior e também na região da columela. Desse modo, atenta-se aqui à possibilidade de que *V. fluminensis* seja em realidade a protoconcha de espécies do gênero *Eoborus*, devido à sua semelhança marcante. A Figura 88 mostra a protoconcha de um espécime de *Eoborus*, onde se pode ver um padrão muito semelhante ao de *V. fluminensis*, inclusive com a suposta carena. Nota-se que pelo tamanho, seria mais provável *V. fluminensis* ser a protoconcha de *Eoborus sanctijosephi*, a maior espécie do gênero em Itaboraí. Entretanto, *V. fluminensis* aparentemente possui estrias paralelas à sutura, sendo que a protoconcha de *Eoborus* é lisa. Desse modo, como há somente um espécime conhecido de *V. fluminensis*, aqui se optou apenas por deixar seu status como uma espécie distinta em dúvida, sem colocá-la em sinonímia direta com *Eoborus*.

Conclusão: Mantém-se a classificação de *Vorticifex fluminensis*, com dúvidas, ao menos até que mais espécimes, e mais completos, sejam encontrados para resolver a questão da possível sinonímia.

4.7. Strophocheilidae

O gênero *Eoborus* Klappenbach & Olazarri, 1970 foi originalmente criado para alojar duas espécies fósseis de Strophocheilidae: *E. sanctijosephi* (Maury, 1935) de Itaboraí e *E. charruanus* (Frenguelli, 1930) do Uruguai, ambas previamente classificadas no gênero *Strophocheilus* Spix, 1827. Os autores de tal revisão sugeriram a criação de um gênero separado para os fósseis da família principalmente devido a uma característica muito distinta: um amplo umbigo (Klappenbach & Olazarri, 1970). Tal umbigo foi considerado um caráter primitivo por esses autores, pois as espécies recentes da família mostram uma tendência à diminuição e eliminação da estrutura.

A única espécie de *Eoborus* da Bacia de Itaboraí conhecida era *E. sanctijosephi*, mas durante o presente trabalho duas novas espécies foram encontradas na coleção do Museu de Ciências da Terra, Rio de Janeiro; os três espécimes de uma delas estavam identificados erroneamente como *E. sanctijosephi* (Salvador & Simone, submetido), enquanto a outra era na verdade o parátipo de *Bulimulus sommeri*. Além das três espécies de Itaboraí, o gênero também conta com mais duas: *E. charruanus*, a espécie tipo, e *E. berroi* Klappenbach & Olazarri, 1986 (Klappenbach & Olazarri, 1970, 1986; Martinez *et al.*, 1997).

Há ainda duas outras espécies que poderiam também adentrar o gênero *Eoborus* caso os fósseis apresentassem um melhor grau de preservação (Klappenbach & Olazarri, 1970; Martinez *et al.*, 1997): *Strophocheilus chubutensis* Ihering, 1904 e *S. hauthali* (Ihering, 1904). Todas as espécies do gênero datam do Terciário e podem ser encontradas em afloramentos do Brasil (*E. sanctijosephi* e as novas espécies descritas a seguir), Uruguai (*E. charruanus* e *E. berroi*) e Argentina (*E. charruanus*) (Parodiz, 1969; Klappenbach & Olazarri, 1970, 1986; Martinez *et al.*, 1997; Simone & Mezzalana, 1994; Bergqvist *et al.*, 2006; Salvador & Simone, submetido).

Strophocheilidae é uma família sul-americana com diversos representantes atuais. É interessante notar que as espécies atuais da família são em geral bem maiores que as fósseis, representadas apenas pelo gênero *Eoborus* (Parodiz, 1969; Klappenbach

e Olazarri, 1970). Possivelmente, os primeiros ramos da família possuíam tamanhos menores, como visto em *Eoborus*, e os Strophocheilidae tenham atingido tamanhos maiores somente mais recentemente em sua história.

Do mesmo modo, parece válida a hipótese de Klappenbach e Olazarri (1970) de que o umbigo amplo de *Eoborus* é um caráter primitivo, pois as espécies atuais mostram uma tendência à diminuição e eliminação do mesmo (Schileyko, 1999b). O umbigo amplo é o caráter diagnóstico do gênero (Klappenbach & Olazarri, 1970) e é válido e prático em sua utilização apesar de Palma e Brito (1974) contestarem sua validade e utilidade.

FAMÍLIA STROPHOCHEILIDAE

GÊNERO *EOBORUS* KLAPPENBACH & OLAZARRI, 1970

EOBORUS SANCTIJOSEPHI (MAURY, 1935)

(Figs. 89-96)

Strophocheilus sancti-josephi Maury, 1935: 7 (figs. 8, 9); Oliveira, 1936: 4; Mezzalira, 1946: 18; Trindade, 1956: 11 (pl. 2, figs. 1a, 2a); Magalhães & Mezzalira, 1953: 220 (pl. 64, fig. 259); Brito, 1967: 15 (pl. 2, fig. 2).

Strophocheilus (Microborus) sancti-josephi: Bequaert, 1948: 175.

Megalobulimus sancti-josephi: Paula Couto, 1949: 11.

Strophocheilus (Strophocheilus) charruanus (em parte): Klappenbach & Olazarri, 1966: 233.

Strophocheilus sanctijosephi [*sancti-josephi*]: Parodiz, 1969: 171 (pl. 19, figs. 1, 2).

Eoborus sanctijosephi: Klappenbach & Olazarri, 1970: 180; Palma & Brito, 1974: 391 (pl. 1, fig. 7); Simone & Mezzalira, 1994: 50 (pl. 15, fig. 416); Salvador & Simone (submetido).

Eoborus sancti-josephi: Bergqvist *et al.*, 2006: 60 (fig. 77).

Holótipo: AMNH 24241 (examinado; Fig. 96).

Etimologia: Referência ao local de descoberta, a então chamada Fazenda São José, na Bacia de Itaboraí.

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Figs. 89-95. *Eoborus sanctijosephi* (DGM 4992); altura 44,5 mm. **Figs. 89-91.** Visão geral. **Figs. 92-93.** Abertura. **Fig. 94.** Protoconcha lisa. **Fig. 95.** Umbílico.

Diagnose: Concha grande para o gênero, levemente conoidal. Abertura elíptica. Encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira se dá de forma contínua, acompanhando o contorno da concha.

Redescrição: Concha grande, levemente conoidal, aproximadamente duas vezes mais alta do que larga; tamanho médio para a família (maiores espécimes com ~45 mm de altura). Ângulo da espira ~65°. Maior diâmetro na volta do corpo. Geralmente seis voltas (mas há exemplares com cinco); primeiras duas a duas voltas e meia (protoconcha) sem esculturação; demais voltas com linhas de crescimento finas, oblíquas e bem-marcadas. Voltas levemente convexas. Sutura bem marcada. Protoconcha conspícua; transição para teleoconcha clara, ortóclina. Abertura elíptica, ortóclina, com altura ~1,5 vez a largura, sem dentes ou lamelas, ~1/2 da altura da concha e ~2/3 da largura. Sutura parietal da abertura bem marcada. Peristômio liso e refletido. Encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira se dá de forma contínua, acompanhando o contorno da concha. Umbigo amplo, não muito profundo. Volta do corpo ~2/3 da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 5 ou 6 (topo e abertura quebrados); H = 44,0; D = 26,9.

Média dos exemplares (em mm) (n = 24): voltas 5 a 6 (geralmente 6); H = 38,2 ± 3,8 (máx 44,6; mín 29,8); D = 20,8 ± 2,3 (máx 22,9; mín 18,3); S = 18,6 ± 2,6; h = 17,8 ± 1,7 (máx 21,4; mín 15,3); d = 12,7 ± 2,0 (máx 15,0; mín 11,1); H/D = 1,84; h/d = 1,40.

Material examinado: AMNH 24241 (holótipo); DGM 3736-I, 4220-I, 4992-I, s/ n° (13 espécimes); MNRJ 4337-I, 4349-I, 4536-I (9 espécimes); MZSP 86327, 98179 (12 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Na descrição original da espécie, o epíteto específico dado apresentava um hífen, *E. sancti-josephi*, por se tratar de um nome composto (no caso, São José). Autores posteriores, a partir de Parodiz (1969) removeram o hífen do epíteto, mas a publicação mais recente sobre a malacofauna da Bacia de Itaboraí, de Bergqvist e col. (2006) retoma seu uso. Deste modo, faz-se necessário aqui um esclarecimento do assunto. De acordo com a atual edição (4ª) do *International Code of Zoological*

Nomenclature (International Commission of Zoological Nomenclature, 1999), hifens e outras marcas não devem ser usados (Artigo 11.2). As correções devem ser realizadas de acordo com o Artigo 32.5 e, no presente caso, o artigo 32.5.2.4.1 explicita que nomes de lugares ou de santos devem ser escritos sem hífen. Desse modo, o nome correto da espécie é *Eoborus sanctijosephi*.

E. sanctijosephi é certamente o maior gastrópode da Bacia de Itaboraí e a espécie com o segundo registro mais abundante (a primeira sendo *Brasilennea arethusae*). *E. sanctijosephi* difere de *Eoborus* sp. nov. 1 (Figs. 97-105) pela sua concha maior, quase duas vezes mais alta do que larga e levemente conoidal, sua abertura mais oval, peristômio menos refletido e a forma contínua do encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira que acompanha o contorno da concha. Essa espécie difere de *Eoborus* sp. nov. 2 (Fig. 106-108) por ser muito maior (pelo menos o dobro do tamanho), ter concha conoidal e possuir uma espira não tão acuminada e voltas levemente convexas.

EOBORUS SP. NOV. 1

(Figs. 97-105)

Holótipo: MCT 6941-I (Figs. 97-101).

Parátipos: MCT 6942-I (Figs. 102-103), MCT 6943-I (Figs. 104-105).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Diagnose: Concha média, ovoide, aproximadamente tão larga quanto alta. Abertura arredondada; encontro oblíquo entre a porção superior do lábio e a volta anterior da concha. Peristômio amplo, bem refletido. Umbigo amplo.

Descrição: Concha média, ovoide, aproximadamente tão larga quanto alta; tamanho pequeno para a família (maiores espécimes com 25,5 mm de altura). Ângulo da espira ~80°. Maior diâmetro na volta do corpo. Cinco voltas: primeiras duas (protoconcha) sem esculturação; demais voltas com linhas de crescimento finas, oblíquas e bem-marcadas. Voltas convexas. Sutura bem marcada. Protoconcha conspícua; transição para teleoconcha clara. Abertura arredondada, ortóclina, sem dentes ou lamelas, ~1/2 da altura da concha e ~2/3 da largura. Encontro oblíquo entre a porção superior do lábio e a volta anterior da concha. Intersecção suave entre a porção columelar do lábio e a volta

precedente. Peristômio amplo e liso, bem refletido. Umbigo amplo, não muito profundo. Volta do corpo $\sim 3/4$ da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 5; H = 23,7; D = 16,8; S = 10,5; h = 12,4; d = 9,9; H/D = 1,41; h/d = 1,25.

Medidas dos parátipos (em mm): MCT 6942-I: voltas 5; H = 25,5; D = 16,6; S = 10,5; h = 12,5; H/D = 1,54. MCT 6943-I: voltas 5; H = 25,5; D = 16,6; S = 10,4; H/D = 1,54.

Material examinado: MCT 6941-I (holótipo); MCT 6942-I, 6943-I (parátipos; 2 espécimes).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí. Não é possível afirmar com certeza a(s) fácies de procedência do espécime, já que não havia nenhuma informação sobre tal nos registros, mas provavelmente (julgando pela proveniência de *E. sanctijosephi*; Bergqvist *et al.*, 2006) pertença às sequências S1 e S2 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Os espécimes desta nova espécie foram encontrados na coleção do Museu de Ciências da Terra (MCT), Rio de Janeiro, classificados como *E. sanctijosephi*. Contudo, claramente trata-se de outra espécie, com diversas características próprias. *Eoborus* sp. nov. 1 difere de *E. sanctijosephi* (Figs. 89-96) por ser menor e possuir menos voltas e difere de *Eoborus* sp. nov. 2 (Fig. 106-108) por ser maior e ter voltas mais convexas. Além disso, *Eoborus* sp. nov. 1 difere das outras espécies por sua concha mais globular (ovoide), abertura mais arredondada, umbigo maior, peristômio maior e um pouco mais refletido, e por apresentar uma forma oblíqua de encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior.

Esta nova espécie encontra-se descrita com mais detalhes e apropriadamente nomeada no artigo de Salvador e Simone (submetido).

EOBORUS SP. NOV. 2

(Figs. 106-108)

Holótipo: MNRJ 5188-I (Figs. 106-108).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Fig. 96. *Eoborus sanctijosephi* (AMNH 24241; holótipo); altura 44 mm. **Figs. 97-101.** *Eoborus* sp. nov. 1 (MCT 6941-I; holótipo); altura 23,5 mm. **Figs. 97-99.** Visão geral. **Fig. 100.** Umbílico. **Fig. 101.** Protoconcha lisa. **Figs. 102-103.** *Eoborus* sp. nov. 1 (MCT 6942-I; parátipo); altura 25,5 mm.

Diagnose: Concha pequena para o gênero, fusiforme. Espira acuminada. Voltas achatadas. Abertura elíptica. Encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira se dá de forma contínua, acompanhando o contorno da concha.

Descrição: Concha média, fusiforme; tamanho bem pequeno para a família. Ângulo da espira $\sim 55^\circ$. Maior diâmetro na volta do corpo; diâmetro $\sim 1/2$ da altura. Espira acuminada. Protoconcha lisa; demais voltas com linhas de crescimento finas, oblíquas e bem-marcadas. Voltas achatadas. Sutura bem marcada. Protoconcha conspícua; transição para teleoconcha clara. Abertura elíptica, ortóclina, sem dentes ou lamelas, $\sim 2/5$ da altura da concha e $\sim 2/3$ da largura. Encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira se dá de forma contínua, acompanhando o contorno da concha. Peristômio amplo e liso, bem refletido. Umbigo amplo, não muito profundo. Volta do corpo $\sim 2/3$ da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 6; H = 18,3; D = 9,3; S = 9,6; h = 8,3; d = 6,0; H/D = 1,96; h/d = 1,37.

Material examinado: MNRJ 5188-I (holótipo).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí. De acordo com o trabalho de Palma e Brito (1974), que descreveram a espécie *Bulimulus sommeri*, o presente espécime parecer vir da seqüência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: O único espécime desta nova espécie foi originalmente descrito como o parátipo (MNRJ 5188-I) de *Bulimulus sommeri* Palma & Brito, 1974. Contudo, claramente trata-se de outra espécie, com diversas características próprias. A nova espécie difere de *E. sanctijosephi* (Figs. 89-96) e *Eoborus* sp. nov. 1 (Fig. 97-105) por ser menor, possuir concha fusiforme, espira acuminada e voltas achatadas. Além disso, difere de *Eoborus* sp. nov. 1 por possuir o encontro entre a porção superior do lábio e a volta anterior da espira se dá de forma contínua, acompanhando o contorno da concha; característica essa que compartilha com *E. sanctijosephi*.

4.8. Urocoptidae

Brachypodella Beck, 1837 é um gênero recente, cujas espécies apresentam conchas de formas diversas e que ocorre aproximadamente com a mesma distribuição

da família: sul da América do Norte, América Central, ilhas do Caribe e norte da América do Sul (Schileyko, 1999a). Como característica típica, as conchas desse gênero apresentam uma quilha na base da volta do corpo (Schileyko, 1999a).

FAMÍLIA UROCOPTIDAE

GÊNERO *BRACHYPODELLA* BECK, 1837

BRACHYPODELLA BRITOI FERREIRA & COELHO, 1971

(Figs. 109–111)

Brachypodella britoi Ferreira & Coelho, 1971: 470 (figs. 8, 9); Palma & Brito, 1974: 397 (pl. 1, fig. 8); Simone & Mezzalana, 1994: 51 (pl. 15, fig. 426); Bergqvist *et al.*, 2006: 60 (fig. 78).

Holótipo: MNRJ 5024-I (examinado).

Parátipo: MNRJ 5025-I, MNRJ 5026-I (examinados; Figs. 109–111).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S, 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada a Ignácio M. Brito (Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ).

Diagnose: Protoconcha presente, lisa. Costelas fortes, bem marcadas. Volta do corpo levemente solta da volta anterior. Lábio refletido.

Redescrição: Concha aparentemente cônico-turriforme, multiespiral e alta (não há espécimes completos). Ângulo da espira ~20°. Protoconcha presente, lisa. Costelas fortes, bem marcadas, bem espaçadas. Nas últimas voltas, as costelas de uma volta são coincidentes (ou muito próximo a isso) com as costelas da volta anterior. Sutura bem marcada, oblíqua ao eixo da columela. Abertura arredondada, levemente oblíqua, formando ângulos na transição das laterais para a parte superior, que é reta. Volta do corpo levemente solta da volta anterior. Lábio levemente refletido.

Material analisado: MNRJ 5024-I (holótipo); MNRJ 5025-I, 5026-I (parátipos, 6 exemplares).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Figs. 104-105. *Eoborus* sp. nov. 1 (MCT 6943-I; parátipo); altura 25,5 mm. **Figs. 106-108.** *Eoborus* sp. nov. 2 (MNRJ 5188-I; holótipo); altura 18,5 mm. **Fig. 106.** Visão geral. **Fig. 107.** Umbílico. **Fig. 108.** Abertura. **Fig. 109.** *Brachypodella britoi* (MNRJ 5025-I; parátipo); altura 4 mm. **Figs. 110-111.** *B. britoi* (MNRJ 5026-I; parátipo); altura (de ambas) 4 mm. **Fig. 113.** *Gastrocopta mezzalirai* (MN 5018-I; holótipo); altura 1,5 mm. **Fig. 114.** *Gastrocopta* sp. nov. (MNRJ s/n; holótipo); altura 1,5 mm.

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Pouca informação pode ser obtida acerca desta espécie, uma vez que do holótipo restam apenas fragmentos e nenhum dos parátipos encontra-se em boas condições de conservação. Por não haver um espécime completo, apenas fragmentos de diferentes partes da espira (e de diâmetros distintos), assume-se que a concha seja cônico-turriforme, multiespiral e alta, como as demais espécies do gênero e da família Urocoptidae como um todo (Schileyko, 1999). O holótipo era o único exemplar a apresentar protoconcha, mas esta teve seu topo quebrado e, portanto, a proeminência da primeira volta atestada por Ferreira e Coelho (1971) na descrição original (p. 471, fig. 8; reproduzida aqui como Fig. 112) não pôde ser conferida. A protoconcha é um caráter importante devido ao seu uso por Ferreira e Coelho (1971) para a alocação no gênero *Brachypodella*, afirmando que a protoconcha proeminente de *B. britoi* é semelhante à de *B. erratica* Pilsbry, 1930. Além disso, é comum na família a perda da protoconcha, sendo que poucos gêneros a mantém, e as espécies de *Brachypodella* geralmente não a possuem (Schileyko, 1999a).

Outros caracteres importantes na alocação familiar de *B. britoi* são: a forma e esculturação da concha e a volta do corpo solta da volta anterior (característica comum na família; Schileyko, 1999a). *Brachypodella britoi*, assim como *Brasilennea arethusae*, possui poucas costelas por volta, mas que são altas e fortes. Quensen e Woodruff (1997) atribuem tais costelas mais fortes em *Cerion* Röding, 1798 a uma maior resistência da concha, tornando-a mais difícil para predadores que atacam quebrando a concha ao meio (caranguejos, no caso de *Cerion*). Infelizmente, os predadores malacófagos de Itaboraí são desconhecidos.

A abertura está presente em apenas um parátipo e é difícil dizer se está completamente preservada ou não. De qualquer modo, a abertura aparenta ser arredondada, levemente oblíqua, sem lamelas e com lábio levemente refletido. A quilha na base da volta do corpo, caráter diagnóstico do gênero de acordo com Schileyko (1999a), não pôde ser observada.

O desenho apresentado na descrição original da espécie (Ferreira & Coelho, 1971; p. 471, fig. 9; reproduzida aqui como Fig. 112) mostra a volta do corpo excessivamente descolada em relação à volta anterior, o que não é observado no espécime em questão e tampouco nos demais espécimes. A volta do corpo de fato é levemente descolada (Fig. 109), mas não do modo exagerado mostrado pelo desenho.

Atenta-se aqui que *Brachypodella*, assim como a família Urocoptidae, ocorre na região do Caribe e nas partes próximas do continente (Schileyko, 1999a). O registro de Itaboraí estava bastante afastado dessa distribuição até a recente descoberta de um possível urocoptídeo vivente no extremo norte de Minas Gerais, apesar de tal animal aparentemente não pertencer ao gênero *Brachypodella* (Pena *et al.*, 2011).

B. britoi possui a protoconcha e não possui a quilha na volta do corpo, indo contra as características comuns do gênero (Schileyko, 1999a), o que justificaria sua transferência para um gênero mais condizente ou a criação de um novo gênero, caso necessário. Adicionalmente, de acordo com a tendência comum em Paleontologia, apenas as distâncias geográfica e temporal que separam *B. britoi* das demais espécies de *Brachypodella* (todas atuais) seriam suficiente para considerá-la como um novo gênero. Entretanto, aqui se mantém a classificação desta espécie no gênero *Brachypodella* por não haver um espécime suficientemente bem preservado para conferir com maior precisão a alocação genérica da espécie ou mesmo para se descrever um novo gênero.

Conclusão: A classificação atual de *Brachypodella britoi* é mantida, ao menos até a obtenção de melhores espécimes.

Figura 112. Ilustração original de *Brachypodella britoi*: holótipo (MNRJ 5024-I) à esquerda e parátipo (MNRJ 5025-I) à direita. Do holótipo resta apenas essa imagem, uma vez que o espécime foi reduzido a fragmentos. No parátipo, note a volta do corpo excessivamente descolada da volta anterior. Retirado de Ferreira & Coelho (1971; figs. 8-9, p. 471); ilustração por Raul Garcia.

4.9. Vertiginidae

Vertigo O.F. Müller, 1773 é um gênero de distribuição holártica (Schileyko, 1998), apesar de uma espécie invasora (*V. ovata* Say, 1882) ser encontrada atualmente no Brasil (Simone, 2006). Uma das espécies encontradas na Bacia de Itaboraí foi alocada nesse gênero e batizada de *Vertigo mezzalirai* Ferreira & Coelho, 1971. Entretanto, por *Vertigo* ser um gênero holártico e tendo em vista que o gênero *Gastrocopta* Wollatson, 1878 (também da família Vertiginidae) é tipicamente americano, aqui se optou pela transferência de *V. mezzalirai* para o gênero *Gastrocopta*, também se considerando algumas características morfológicas, como explicado a seguir.

Adicionalmente, um exemplar de uma segunda espécie de *Gastrocopta* foi encontrado dentro dos lotes de *V. mezzalirai*; essa nova espécie encontra-se previamente descrita a seguir.

FAMÍLIA VERTIGINIDAE

GÊNERO *GASTROCOPTA* WOLLATSON, 1878

GASTROCOPTA MEZZALIRAI (FERREIRA & COELHO, 1971) COMB. NOV.

(Fig. 113)

Vertigo mezzalirai Ferreira & Coelho, 1971: 468 (fig. 5); Palma & Brito, 1974: 397; Simone & Mezzalira, 1994: 49 (pl. 14, fig. 412); Bergqvist *et al.*, 2006: 60 (fig. 79).

Holótipo: MNRJ 5018-I (examinado; Fig. 113).

Parátipo: MNRJ 5019-I (examinado).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Etimologia: Espécie dedicada a Sergio Mezzalira (Instituto Geográfico e Geológico, São Paulo).

Diagnose: Concha lisa, oval de base achatada. Maior diâmetro na volta do corpo. Abertura sub-retangular, com 2 dentes: um parietal grande e um columelar pequeno.

Redescrição: Concha diminuta, oval de base achatada. Maior diâmetro na volta do corpo; diâmetro ~3/4 da altura da concha. Ângulo da espira ~60°, gradualmente tornando-se com tangente paralela na região da volta corporal. Ápice pouco

proeminente; protoconcha achatada, rombuda, lisa. Concha totalmente lisa, exceto por linhas de crescimento. Voltas convexas. Suturas fracamente marcadas, levemente oblíquas ao eixo columelar. Abertura média, ortóclina, sub-retangular, ocupando $\sim 1/3$ do comprimento e $\sim 1/2$ da largura da concha. Lábio refletido. Peristômio ausente na região parietal. Abertura com dois dentes; um pequeno dente columelar e um grande e forte dente parietal, mediano com altura de $\sim 1/2$ da abertura; nenhum deles se estendendo para dentro da concha. Volta do corpo $\sim 1/3$ da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 5; H = 1,7; D = 1,3; S = 1,1; h = 0,5; d = 0,4; H/D = 1,31; h/d = 1,25.

Material analisado: MNRJ 5018-I (holótipo); MNRJ 5019-I (parátipo; 11 exemplares); MNRJ 5042-I (44 exemplares).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Encontrado nos calcários da Bacia de Itaboraí: sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999), segundo Bergqvist e col. (2006).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Como exposto acima, o gênero *Gastrocopta* ocorre em todas as Américas, enquanto que o gênero *Vertigo* é holártico. Além disso, *Gastrocopta* é o único gênero de Vertiginidae que ocorre naturalmente no Brasil, contando com cinco espécies (Simone, 2006). Esse foi o principal critério utilizado para se considerar a transferência da espécie *Vertigo mezzalirai* para o gênero *Gastrocopta*, uma vez que a diferenciação pela morfologia da concha entre os gêneros e subfamílias de Vertiginidae não é muito clara (Schileyko, 1998). Adicionalmente, espécies de *Gastrocopta* apresentam o dente parietal avantajado em tamanho, ocluindo cerca de metade da altura da abertura; essa mesma característica é encontrada na espécie de Itaboraí. Assim, propõe-se a transferência da espécie para o gênero *Gastrocopta*.

O tamanho diminuto é comum em Vertiginidae, mas o tamanho de *Gastrocopta mezzalirai* é um pouco menor do que a média, não alcançando 2 mm. O formato da concha de *G. mezzalirai* é levemente diferente do comum no gênero, uma vez que ela não é tão cilíndrica e possui seu maior diâmetro na volta do corpo. Mas há outras espécies do gênero com forma semelhante, como, por exemplo, a espécie norte-americana *G. contracta* (Say, 1822). A abertura de *G. mezzalirai* é semelhante ao comum no gênero, mas ainda assim bastante característica, pois o lábio refletido a deixa com um formato aproximadamente retangular. Novamente, tanto na forma quanto na posição da abertura, *G. mezzalirai* é semelhante à *G. contracta*. Na descrição original de

Ferreira e Coelho (1971), os autores alegam afinidade de *G. mezzalirai* com *Vertigo ovata* Say, 1882, entretanto a concha de *V. ovata* é muito semelhante ao “padrão” da Vertiginidae e na presente revisão não foi possível encontrar semelhanças entre essas duas espécies, seja na forma da concha, da abertura ou da denticção, além daquelas esperadas entre espécies de uma mesma família.

G. mezzalirai possui algo da denticção típica da família: um grande dente parietal e um pequeno dente columelar. Vertiginídeos podem possuir desde nenhum até seis dentes (a denticção é uma característica bastante variável na família), sendo comum que os dentes parietais sejam grandes (Schileyko, 1998). Os dentes não se estendem para dentro da concha, estando presentes somente na região da abertura, o que indica (principalmente o grande dente parietal, que bloqueia cerca de metade da altura da abertura) que sua função é a defesa contra predadores que atacam entrando pela abertura da concha, como outros pulmonados e alguns insetos (Solem, 1972; Goodfriend, 1986; Stanley, 1988; Vermeij, 1993; Gittenberger, 1996; Barker & Efford, 2004).

Conclusão: Propõe-se a transferência da espécie do gênero *Vertigo* para o gênero *Gastrocopta*, da mesma família, resultando na nova combinação *Gastrocopta mezzalirai* (Ferreira & Coelho, 1971).

GASTROCOPTA SP. NOV.

(Fig. 114)

Holótipo: MNRJ s/n (a definir) (Fig. 114).

Localidade-tipo: Parque Paleontológico de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadas do centro do Parque: 22°50'20"S 42°52'30"W.

Diagnose: Concha lisa, oval. Maior diâmetro na penúltima volta. Abertura arredondada, exceto região parietal, com três dentes pequenos: um parietal, um columelar e um palatal.

Descrição: Concha diminuta, oval. Maior diâmetro na penúltima volta; diâmetro ~2/3 da altura da concha. Ângulo da espira ~65°. Ápice pouco proeminente; protoconcha achatada, rombuda, lisa. Concha totalmente lisa, exceto por linhas de crescimento. Voltas convexas. Suturas fracamente marcadas, levemente oblíquas ao eixo columelar. Abertura arredondada, exceto região parietal (lisa), ocupando ~1/3 do comprimento e ~1/2 da largura da concha. Lábio refletido. Peristômio ausente na região

parietal. Abertura com três dentes pequenos: um parietal, um columelar e um palatal. Volta do corpo $\sim 1/3$ da altura da concha.

Medidas do holótipo (em mm): voltas 5; H = 1,5; D = 1,0; S = 0,9; h = 0,6; d = 0,5; H/D = 1,5; h/d = 1,2.

Material analisado: MNRJ s/n (holótipo).

Ocorrência geográfica e estratigráfica: Conhecido somente da localidade-tipo. Como os espécimes foram encontrados dentro dos lotes de *G. mezzalirai*, supõe-se que tenham a mesma proveniência estratigráfica daquela espécie: calcários da Bacia de Itaboraí, sequência S1 *sensu* Medeiros e Bergqvist (1999).

Idade: Terciário, Paleoceno.

Discussão: Havia um exemplar nos lotes de *G. mezzalirai* que na verdade pertencia a uma segunda espécie do gênero. É aproximadamente do mesmo tamanho, mas podendo ser facilmente identificado pela concha mais globular, com maior diâmetro na penúltima volta. Esta espécie possui uma abertura arredondada, portando, aparentemente, três dentes pequenos: um parietal, um columelar e um palatal. Contudo, devido à má preservação do espécime (principalmente à abertura preenchida por sedimento de mesma cor da concha) e ao seu tamanho diminuto, a observação torna-se difícil e, na verdade, talvez exista um número diferente de dentes, não visíveis nas atuais condições.

Apesar de dentes grandes serem comuns no gênero *Gastrocopta*, há muitas espécies com dentes menores como, por exemplo, *G. oblonga* (Pfeiffer, 1852) e *G. pellucida* Pilsbry, 1980. O grande diferencial desta espécie é sua forma globular, desconhecida no gênero *Gastrocopta*, apesar de *G. tappaniana* (C.B. Adams, 1842) da América do Norte aproximar-se desse formato. Entretanto, tal forma é comum em outros gêneros da família como, por exemplo, *Vertigo* O.F. Müller, 1773 e *Nesopupa* Pilsbry, 1900.

4.10. Sumário

Para as 18 ou 17 espécies inicialmente presentes em Itaboraí de acordo com Simone e Mezzalira (1994) e Bergqvist e col. (2006), respectivamente, diversas mudanças foram aqui propostas, incluindo a descrição de novas espécies. Resumindo a revisão taxonômica realizada neste trabalho, tem-se o seguinte:

- O gênero *Itaborahia* foi revalidado, contendo apenas sua espécie-tipo *I. lamegoi*;
- Um novo gênero foi proposto (em Orthalicidae, Bulimulinae) para alocar a espécie *Bulimulus carvalhoi*, devido à suas grandes diferenças com os demais orthalicídeos;
- *Strobilopsis mauryae* foi considerado sinônimo de *Brasilennea arethusae*, pois, em realidade, trata-se de uma identificação enganada de espécimes jovens de *B. arethusae* como sendo uma espécie do gênero *Strobilopsis*;
- O gênero *Brasilennea* foi transferido de Streptaxidae para Cerionidae, de acordo com Salvador e col. (2011);
- A espécie *Austrodiscus lopesi* foi transferida de Endodontidae para Charopidae, seguindo a transferência do gênero *Austrodiscus* por Fonseca e Thomé (1993);
- A espécie *Clausilia magalhaesi* foi transferida para o gênero *Temesa*, resultando na nova combinação *Temesa magalhaesi*;
- A espécie *Vertigo mezzalirai* foi transferida para o gênero *Gastrocopta*, resultando na nova combinação *Gastrocopta mezzalirai*;
- A espécie *Bulimulus coelhoi* foi transferida para o gênero *Cyclodontina*, resultando na nova combinação *Cyclodontina coelhoi*;
- A espécie *Carychium sommeri* foi transferida para o gênero *Ceciloides*, na família Ferussaciidae, resultando na nova combinação *Ceciloides sommeri*;
- *Bulimulus ferreirai* não foi considerado sinônimo de *Bulimulus fazendicus*, ao contrário de parte das últimas publicações lidando com a malacofauna de Itaboraí (Ribeiro, 2003; Bergqvist *et al.*, 2006). Além disso, *Bulimulus ferreirai* foi transferida para o gênero *Leiostracus*, resultando na nova combinação *Leiostracus ferreirai*;
- Um novo registro de ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* para a Bacia de Itaboraí foi encontrado nas coleções do Museu de Ciências da Terra. Esta poderia ser uma nova espécie, mas a preservação ruim do único espécime conhecido não permitiu que essa decisão fosse tomada.

- *Bulimulus trindadeae* foi alocada novamente no gênero *Bulimulus* e não em *Itaborahia*, como parte dos últimos trabalhos sobre a malacofauna de Itaboraí propuseram (Ribeiro, 2003; Bergqvist *et al.*, 2006);
- A classificação atual foi mantida para as seguintes espécies: *Austrodiscus lopesi*, *Biomphalaria itaboraiensis*, *Brasilennea arethusae*, *Brasilennea minor*, *Bulimulus fazendicus*, *Bulimulus sommeri*, *Eoborus sanctijosephi*, *Itaborahia lamegoi*. Além disso, *Brachypodella britoi* e ? *Vorticifex fluminensis* são mantidas até que mais exemplares e em melhores condições sejam encontrados. Ademais, a classificação de *Vorticifex fluminensis* é mantida com dúvidas, pois é possível que essa espécie seja na verdade a protoconcha de *Eoborus*;
- Finalmente, quatro novas espécies dos gêneros *Brasilennea*, *Eoborus* (duas nesse gênero) e *Gastrocopta* foram encontradas nas coleções do Museu de Ciências da Terra e Museu Nacional, sendo aqui preliminarmente descritas, mas não nomeadas (ver nota sobre normas do ICZN logo abaixo).

A Tabela 2 mostra uma comparação entre as classificações mais recentes dos pulmonados de Itaboraí, de Simone e Mezzalana (1994) e de Bergqvist e col. (2006), e o modo como ficou a classificação após o presente trabalho. A lista das espécies de Itaboraí, agora em número de 22 (ou 21, caso ? *Vorticifex fluminensis* seja mesmo sinônimo de *Eoborus*), em seu estado atual e suas fácies de ocorrência encontra-se na Tabela 3.

De acordo com o ICZN, os atos nomenclaturais feitos aqui (sinonímias, novas combinações, novas espécies etc) não têm caráter oficial. Desse modo, a presente revisão está em preparação para publicação na forma de uma monografia para torná-los válidos. Além disso, as descrições formais das novas espécies de *Brasilennea* e *Eoborus*, assim como o novo registro para ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata*, encontram-se em Salvador e Simone (submetido).

Tabela 2. Comparação entre as classificações mais recentes dos pulmonados de Itaboraí: Simone e Mezzalira (1994), Bergqvist e col. (2006) e a classificação proposta no presente trabalho.

Simone e Mezzalira, 1994		Bergqvist e col., 2006		Este trabalho	
<i>Austrodiscus lopesi</i>	Endodontidae	<i>Austrodiscus lopesi</i>	Endodontidae	<i>Austrodiscus lopesi</i>	Charopidae
<i>Biomphalaria itaboraiensis</i>	Planorbidae	<i>Biomphalaria itaboraiensis</i>	Planorbidae	<i>Biomphalaria itaboraiensis</i>	Planorbidae
<i>Brachypodella britoi</i>	Urocoptidae	<i>Brachypodella britoi</i>	Urocoptidae	<i>Brachypodella britoi</i>	Urocoptidae
<i>Brasilennea arethusae</i>	Streptaxidae	<i>Brasilennea arethusae</i>	Streptaxidae	<i>Brasilennea arethusae</i>	Cerionidae
<i>Brasilennea minor</i>	Streptaxidae	<i>Brasilennea minor</i>	Streptaxidae	<i>Brasilennea minor</i>	Cerionidae
-	-	-	-	<i>Brasilennea</i> sp. nov.	Cerionidae
<i>Bulimulus fazendicus</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus fazendicus</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus fazendicus</i>	Orthalicidae
<i>Bulimulus ferreirai</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus fazendicus</i>	Bulimulidae	<i>Leiostracus ferreirai</i>	Orthalicidae
<i>Bulimulus somneri</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus somneri</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus somneri</i>	Orthalicidae
<i>Carychium somneri</i>	Ellobiidae	<i>Carychium somneri</i>	Ellobiidae	<i>Cecilioides somneri</i>	Ferussaciidae
<i>Clausilia magalhaesi</i>	Clausiliidae	<i>Clausilia magalhaesi</i>	Clausiliidae	<i>Temesa magalhaesi</i>	Clausiliidae
-	-	-	-	? <i>Cyclodontina</i> cf. (<i>Plagiodontes</i>) <i>dentata</i>	Orthalicidae
<i>Eoborus sanctijosephi</i>	Megalobulimidae	<i>Eoborus sancti-josephi</i>	Megalobulimidae	<i>Eoborus sanctijosephi</i>	Strophocheilidae
-	-	-	-	<i>Eoborus</i> sp. nov. 1	Strophocheilidae
-	-	-	-	<i>Eoborus</i> sp. nov. 2	Strophocheilidae
<i>Bulimulus carvalhoi</i>	Bulimulidae	<i>Itaborahia carvalhoi</i>	Bulimulidae	Orthalicidae gen. nov. <i>carvalhoi</i>	Orthalicidae
<i>Bulimulus coelhoi</i>	Bulimulidae	<i>Itaborahia coelhoi</i>	Bulimulidae	<i>Cyclodontina coelhoi</i>	Orthalicidae
<i>Bulimulus lamegoi</i>	Bulimulidae	<i>Itaborahia lamegoi</i>	Bulimulidae	<i>Itaborahia lamegoi</i>	Orthalicidae
<i>Bulimulus trindadeae</i>	Bulimulidae	<i>Itaborahia trindadeae</i>	Bulimulidae	<i>Bulimulus trindadeae</i>	Orthalicidae
<i>Strobilopsis mauryae</i>	Strobilopsidae	<i>Strobilopsis mauryae</i>	Strobilopsidae	<i>Brasilennea arethusae</i>	Cerionidae
<i>Vertigo mezzalirai</i>	Vertiginidae	<i>Vertigo mezzalirai</i>	Vertiginidae	<i>Gastrocopta mezzalirai</i>	Vertiginidae
-	-	-	-	<i>Gastrocopta</i> sp. nov.	Vertiginidae
<i>Vorticifex fluminensis</i>	Planorbidae	<i>Vorticifex fluminensis</i>	Planorbidae	? <i>Vorticifex fluminensis</i>	Planorbidae

Tabela 3. Classificação revisada das espécies de gastrópodes fósseis da Bacia de São José de Itaboraí proposta no presente trabalho, com indicação das sequências estratigráficas em que ocorrem segundo Bergqvist e colaboradores (2006). Nomenclatura das sequências de acordo com Medeiros e Bergqvist (1999). ?: sequência indeterminada; *: possível sequência (não pôde ser determinada com precisão).

GASTROPODA	Sequência S1	Sequência S2
CERIONIDAE		
<i>Brasilennea arethusae</i> Maury, 1935	X	
<i>Brasilennea minor</i> Trindade, 1956	X	
<i>Brasilennea</i> sp. nov.	*	
CHAROPIDAE		
<i>Austrodiscus lopesi</i> Ferreira & Coelho, 1989	?	?
CLAUSILIDAE		
<i>Temesa magalhaesi</i> (Trindade, 1953)	X	
FERUSSACIIDAE		
<i>Ceciloides sommeri</i> (Ferreira & Coelho, 1971)	X	
ORTHALICIDAE		
<i>Bulimulus fazendicus</i> Maury, 1935	X	X
<i>Bulimulus sommeri</i> Palma & Brito, 1974	X	
<i>Bulimulus trindadeae</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
<i>Cyclodontina coelhoi</i> (Palma & Brito, 1974)	X	
? <i>Cyclodontina</i> cf. (<i>Plagiodontes</i>) <i>dentata</i>	X	
<i>Leiostracus ferreirai</i> (Palma & Brito, 1974)	*	*
<i>Itaborahia lamegoi</i> (Maury, 1935)	X	X
Orthalicidae gen. nov. <i>carvalhoi</i> (Brito, 1967)	X	
PLANORBIDAE		
<i>Biomphalaria itaboraiensis</i> (Mezzalira, 1946)	X	
? <i>Vorticifex fluminensis</i> (Brito, 1967)	X	
STROPHOCHEILIDAE		
<i>Eoborus sanctijosephi</i> (Maury, 1935)	X	X
<i>Eoborus</i> sp. nov. 1	*	*
<i>Eoborus</i> sp. nov. 2	*	*
UROCOPTIDAE		
<i>Brachypodella britoi</i> Ferreira & Coelho, 1971	X	
VERTIGINIDAE		
<i>Gastrocopta mezzalirai</i> (Ferreira & Coelho, 1971)	X	
<i>Gastrocopta</i> sp. nov.	*	

5. Discussão

5.1. A taxonomia dos moluscos fósseis de Itaboraí

As descrições originais dos moluscos de Itaboraí, com exceção do trabalho de Maury (1935), basearam-se demasiadamente em comparações com gêneros e espécies europeias e, algumas vezes, norte-americanas. A alocação das espécies de Itaboraí em gêneros holárticos como, por exemplo, *Vertigo*, *Clausilia* e *Carychium*, gera muitas inconsistências na taxonomia e biogeografia; uma revisão já seria logo necessária. É muito mais frutífero comparar-se essa fauna fóssil à fauna atual brasileira, fazendo mais sentido classificar fósseis brasileiros em famílias e gêneros neotropicais, com os quais possuem uma história conjunta e sem dúvida compartilham muito mais características em comum do que com as espécies holárticas. Essa prática, se seguida logo no início, gera uma classificação mais consistente e melhor embasada.

É claro que o registro fóssil muitas vezes traz novidades surpreendentes, como a ocorrência de espécies consideravelmente deslocadas da distribuição atual de um gênero ou de uma família. Esse é o caso dos cerionídeos, clausilídeo e urocoptídeo de Itaboraí. Nesses casos, não há um gênero ou espécie semelhante na fauna atual local e, para se evitar uma classificação errônea, é necessário conhecer-se também a fauna de regiões vizinhas. O gênero *Brasilennea* de Itaboraí, por exemplo, foi classificado originalmente como Streptaxidae (Maury, 1935), uma família que ocorre no Brasil, e apenas durante este estudo (e com o aval de um especialista em streptaxídeos, ver Salvador *et al.*, 2011) percebeu-se que tal gênero pertencia à família Cerionidae, tipicamente caribenha. Outro exemplo de Itaboraí é *Brachypodella britoi*, um urocoptídeo ocorrendo muito distante da distribuição atual da família: ilhas do Caribe e regiões continentais próximas. Em um primeiro momento, pode parecer espantoso e até mesmo estranho que um animal dessa família existisse em Itaboraí; isso poderia ser um indício de que a classificação estaria enganada. Entretanto, após uma análise mais cuidadosa, constatou-se aqui que a espécie era um urocoptídeo e, surpreendentemente, a descoberta de um animal atual dessa família no estado de Minas Gerais (Pena *et al.*, 2011) tornou esse registro de Itaboraí bem menos estranho.

Assim, apesar de ser biogeograficamente mais condizente iniciar uma comparação com a fauna mais próxima geograficamente e tê-la como base para a

classificação, não se pode ignorar totalmente a fauna de locais mais distantes; mas claramente também não se pode basear todo o estudo nessa fauna distante.

5.2. Fósseis “novos” e taxonomia

Um problema comumente encontrado quando se lida com fósseis é como “encaixá-los” na classificação. A fauna de Itaboraí data do Paleoceno, sendo já suficientemente jovem para ter muito em comum com a fauna atual, mas suficientemente antiga para ter também muitas diferenças. Desse modo, algumas espécies podem ser alocadas em gêneros atuais sem maiores problemas. Entretanto, reconhece-se que certa cautela é necessária ao se classificar fósseis paleocênicos como pertencentes a espécies recentes (como o caso da duvidosa *Cyclodontina* cf. *dentata*), devido ao vasto intervalo temporal separando-as.

Já outros fósseis são bastante diferentes, não podendo ser alocados satisfatoriamente em nenhum gênero atual, apesar de sua alocação familiar ser em geral facilmente definida. Para tais fósseis por vezes é necessária a descrição de novos gêneros, como Maury (1935) fez com *Brasilennea* e *Itaborahia*, como Klappenbach e Olazarri (1970) fizeram com *Eoborus* e como foi feito aqui para o novo gênero de Orthalicidae que contém a espécie outrora nomeada *Bulimulus carvalhoi*. Além disso, outra espécie tratada aqui que poderia merecer um gênero próprio é *Brachypodella britoi*, pois, como mostrado em sua discussão, ela não parece pertencer realmente a esse gênero e está muito distante temporal e geograficamente das espécies atuais do gênero. Contudo, a ausência de espécimes suficientemente bem preservados impediu que uma melhor alocação, ou a descrição de um novo gênero, fosse aqui realizada.

É comum argumentar-se que a criação de novos gêneros para alojar apenas uma espécie gera demasiados táxons redundantes, ou seja, um táxon supra-específico contendo apenas uma espécie. Apesar de a maioria dos taxonomistas e sistematas desencorajarem a criação de tais táxons, eles são muitas vezes necessários, especialmente para fósseis, pelos seguintes motivos. (1) Algumas espécies fósseis são tão distintas que não podem ser satisfatoriamente alocadas em táxons atuais conhecidos. Um exemplo claro, apesar de extremo por se tratar de uma fauna notavelmente diferente de tudo, é o que Gould (1989b) dá sobre a tentativa do paleontólogo Charles D. Walcott de forçar a fauna de *Burgess Shale* a se encaixar nos grupos atuais de artrópodes,

quando os animais claramente não podem ser classificados como tal. Isso gera uma classificação errada e que, mais cedo ou mais tarde, precisará ser mudada (como o foi no exemplo dado; Gould, 1989b). (2) Muitos gêneros naturalmente começam como mono-específicos, não só em se tratando de fósseis, mas também para espécies atuais. Atendo-se a exemplos da fauna de Itaboraí, o gênero *Brasilennea* originalmente continha apenas a espécie *B. arethusae*, sendo que posteriormente passou a conter também *B. minor* e, agora, a nova espécie aqui descrita. Assim, em muitos casos, trata-se apenas de uma questão de tempo para que um gênero mono-específico ganhe mais “integrantes” e deixe de ser redundante, principalmente quando se leva em conta a dificuldade em se encontrar fósseis de pulmonados no Neotrópico e também em se encontrar a malacofauna terrestre atual (Simone, 1999).

5.3. Diversidade da malacofauna de Itaboraí

Simone (1999) fala sobre a malacofauna terrestre atual brasileira e Neotropical como um todo, comentando que ela é muito rarefeita e esparsa, diferentemente do que ocorre em outras regiões do mundo, como a Europa. Solem (1981, 1984) comenta que a diversidade dos moluscos terrestres dentro de pequenas áreas (esse autor dá uma média de 15 a 50 Km de diâmetro para o alcance da área de vida de uma espécie) ao redor do mundo geralmente se resume a algo em torno de 5 a 10 espécies ocorrendo em simpatria. Nas regiões tropicais da África e da América, esse número é muito mais próximo do limite inferior (Solem, 1984).

Solem (1984) considera uma fauna com 15 espécies como excepcional e uma que alcance 20 espécies é muito rara. Surpreendentemente, o que vemos na fauna fóssil de Itaboraí é, portanto, algo fora do comum para o neotrópico: uma assembleia com 22 espécies simpátricas contemporâneas (todas ocorrem na sequência S1) que habitavam a pequena área ao redor da bacia. Notavelmente, quase 40% dessa fauna é composta por ortalicídeos. Orthalicidae é uma família extremamente diversa atualmente (Breure, 1978, 1979; Schileyko, 1999a; Simone, 2006): só no Brasil ela compõe cerca de 45% da fauna de pulmonados (Simone, 2006). É interessante notar que no Paleoceno Médio, os ortalicídeos já eram bastante diversos (ao menos em Itaboraí).

Os pulmonados tendem a ser bem mais abundantes e diversos quando suas típicas condições propícias estão presentes, ou seja, locais úmidos, bem vegetados, com

abundância de alimento, com grande disponibilidade de cálcio e, finalmente, com pouco risco de predação (Solem, 1981, 1984; Cook, 2001; Pearce & Örstan, 2006). Claramente, Itaboraí era uma bacia calcária, o que por si só já é algo que atrairia os pulmonados (Barker, 2001; Cook, 2001; Pearce & Örstan, 2006). Contudo, devido à grande diversidade da fauna, excepcional em se tratando de moluscos terrestres (Solem, 1984), é plausível imaginar que uma boa dose das outras condições também estivesse presente. Em Itaboraí, apesar da ausência de um registro de artrópodes provavelmente devido à não-preservação desses animais, há uma abundância de outros potenciais predadores, como mamíferos (principalmente marsupiais) e algumas aves e lagartos (Bergqvist *et al.*, 2006). Entretanto, esses animais ocorrem quase que exclusivamente na seqüência S2, onde os moluscos são bem menos diversos. A flora fóssil de Itaboraí é bastante diversa, dominada por angiospermas, como já é comum no início do Cenozóico (Allen, 2004; Bergqvist *et al.*, 2006), mas pouca informação se conhece sobre as condições paleoambientais da bacia.

5.3.1. O paleoambiente de Itaboraí

Como mencionado acima, pouco é conhecido sobre o paleoambiente de Itaboraí, pois nenhum estudo formal abordando esse tópico foi conduzido. Ainda assim, algumas ideias foram propostas isoladamente em trabalhos tratando dos fósseis ou da geologia da bacia, resumidas a seguir.

A bacia de Itaboraí possuía águas termais durante o Paleoceno e, portanto, não abrigava dentro de si nenhum animal; os fósseis preservados na bacia pertencem a animais que viviam em seu entrono e eram levados até ela por fluxos gravitacionais e enxurradas (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Medeiro & Bergqvist, 1999; Bergqvist *et al.*, 2006).

Leinz (1938) foi o primeiro autor a mencionar algo sobre o paleoclima da bacia, relatando um regime torrencial de chuvas. Beurlen e Sommer (1954), trabalhando com a flora fóssil, propuseram, com ressalvas, um paleoclima semelhante ao de hoje para Itaboraí. Esses autores só possuíam o registro de dois gêneros, *Celtis* e *Psidium*, e ressaltam que uma análise melhor só poderia ser feita com mais registros de fósseis vegetais. Paula Couto (1970), lidando com a fauna de marsupiais, sugere que a Bacia de Itaboraí possuía matas de bom porte, o que concorda com o diverso registro de palinomorfos (Bergqvist *et al.*, 2006). Já Rodrigues Francisco e Cunha (1978), em um amplo estudo da geologia da bacia, propõe um clima quente e úmido para a bacia

baseando-se em seu perfil sedimentológico. Além disso, esses últimos autores também afirmam que o lago termal da bacia secava quase que completamente em algumas épocas e uma vegetação incipiente aparecia em seu interior. Lima e Cunha (1986), lidando com a flora fóssil, sugerem também um paleoambiente quente e úmido. Bergqvist e col. (2006) argumentam que as condições climáticas mais amenas do paleoambiente da bacia mostradas no início da deposição da sequência S1 foram se tornando progressivamente mais áridas em direção ao final da mesma.

Finalmente, um ambiente aquático estaria presente nas proximidades da bacia de Itaboraí: pequenos cursos d'água ou mesmo um ambiente paludial como proposto por Medeiros e Bergqvist (1999), que utilizou dados geológicos e também a presença de linhito para chegar a essa proposta. Beurlen e Sommer (1954) já haviam mencionado a possibilidade de um ambiente paludial, mas a achavam improvável devido às características ácidas de tal ambiente. Ainda assim, suportando a hipótese de um ambiente aquático nas proximidades (não necessariamente paludial), há a presença de fósseis de animais aquáticos, como os moluscos planorbídeos (*Biomphalaria itaboraiensis* e o possível *Vorticifex fluminensis*), os crocodilos (Maury, 1935) e o sapo *Xenopus romeri* (Estes 1975a).

5.4. Notas sobre Paleobiogeografia

Os calcários de Itaboraí possuem uma notável e diversa fauna de pulmonados. De acordo com as correlações estratigráficas da fauna de mamíferos de Itaboraí, sabe-se que seus depósitos datam do Paleoceno Médio (Medeiros & Bergqvist, 1999). Algumas das espécies de pulmonados encontradas na sequência S1 *sensu* Medeiros & Bergqvist (1999) também estão supostamente presentes na sequência S2 (Tabela 3), onde está a maior parte da fauna de mamíferos (Bergqvist *et al.*, 2006). Desse modo, a idade dos depósitos de Itaboraí e sua localização tornam seus fósseis vitais para o entendimento da evolução dos táxons sul-americanos e sua história biogeográfica.

5.4.1. Os registros das famílias de Itaboraí

A malacofauna de Itaboraí apresenta alguns dos registros fósseis mais antigos das famílias lá presentes, além de dados sobre a distribuição dessas famílias em áreas onde não estão mais presentes hoje.

Cerionidae: Essa família não estava oficialmente presente na bacia até recentemente, pois a revisão do gênero *Brasilennea*, anteriormente classificado em Streptaxidae, alocou-o em Cerionidae (Salvador *et al.*, 2011). Há três espécies de *Brasilennea* em Itaboraí, sendo que o registro da bacia é o segundo mais antigo de Cerionidae. O primeiro é um provável *Cerion*, denominado *C. acherontis*, do Cretáceo Superior do estado de Montana, EUA (Roth & Hartman, 1998). Mesmo não sendo o registro mais antigo, a idade de *Brasilennea* é interessante, já que a Bacia de Itaboraí está muito distante da distribuição atual da família: ilhas da Flórida e do Caribe (Fig. 115). Apesar da ausência de cerionídeos recentes na América do Sul, está claro que a distribuição da família englobava essa área durante o Paleoceno.

Charopidae: O único charopídeo de Itaboraí, *Austrodiscus lopesi*, foi originalmente classificado em Endodontidae. Contudo, como o gênero foi transferido para Charopidae (Fonseca & Thomé, 1993), o mesmo aconteceu com *A. lopesi*. Esse registro é o segundo mais antigo para a família, sendo o primeiro do Cretáceo da Argentina (Morton, 1999). Itaboraí está dentro da distribuição atual da família: Américas, Ilha de Santa Helena, sul da África, ilhas do Pacífico e Oceania (Solem, 1981; Simone, 2006).

Clausiliidae: O único clausilídeo de Itaboraí é *Temesa magalhaesi* (Trindade, 1953), um Neniinae, e é um registro razoavelmente removido da distribuição atual da família e subfamília (Fig. 115): as espécies sul-americanas estão restritas à região dos Andes nas partes oeste e noroeste do continente e a algumas ilhas caribenhas (Schileyko, 2000a). Os registros recentes mais próximos são *Nenia orbigny*, no estado do Mato Grosso (Simone, 2006), e uma duvidosa *Temesa argentina*, na Argentina (Loosjes & Loosjes-van Bemmelen, 1966; Schileyko, 2000a). A família é conhecida desde o Cretáceo na Europa (Solem, 1976) e possui um amplo registro fóssil nesse continente (Nordsieck, 2000), mas este é seu registro mais antigo na América do Sul.

Ferussaciidae: O único representante de Itaboraí dessa família é um registro dentro da distribuição atual da família: apesar de só haverem três espécies atuais no Brasil, uma delas, *Geostilbia gundlachi*, ocorre no Rio de Janeiro (Simone, 2006). O registro fóssil mais antigo de Ferussaciidae seria do Eoceno da Europa (Solem, 1976, 1979), mas tais fósseis são considerados duvidosos devido à simplicidade e fragilidade das conchas dessa família (Solem, 1976). De qualquer modo, o registro de Itaboraí torna-se o mais antigo da família.

Figura 115. Mapa mostrando as distribuições atuais de Cerionidae (em azul), Neniinae/Clausiliidae (em verde) e Urocoptidae (em vermelho). As localidades dos fósseis mais antigos de cada grupo estão indicadas por um “X” da mesma cor (o grupo de X’s ao sul indica a Bacia de Itaboraí). O círculo vermelho indica o novo urocoptídeo descoberto por Pena e col. (2011).

Orthalicidae: Esta família possui um amplo e diverso registro em Itaboraí, que compõe 40% da fauna da bacia, contando com nove espécies distribuídas em cinco gêneros: *Bulimulus*, *Cyclodontina*, *Itaborahia*, *Leiostracus* e o novo gênero proposto neste trabalho. Juntas, essas espécies compõem o segundo registro mais antigo da família e estão dentro de sua distribuição atual. O registro mais antigo são *Bulimulus* aff. *gorritiensis* e *B.* aff. *sporadicus* do Cretáceo Superior do Uruguai (ou talvez

Terciário, pois houve e ainda há muita discussão acerca da idade dessa formação; Morton & Herbst, 1993).

Planorbidae: Há uma espécie confirmada de planorbídeo em Itaboraí, *Biomphalaria itaboraiensis*, e uma ainda a confirmar *Vorticifex fluminensis* (ver discussão na descrição da espécie em questão), que juntas compõem um registro dentro da atual distribuição da família. Planorbidae possui um extenso registro fóssil, sendo o mais antigo do Jurássico do estado de Wyoming, EUA (Branson, 1935; Yen & Reeside, 1946). Entretanto, Meier-Brook (1984) considera duvidosos os ditos fósseis de planorbídeos anteriores ao Cenozóico, afirmando que precisam ser revistos e tratados com muito cuidado; desse modo, o registro dessa família em Itaboraí pode vir a aumentar em importância caso a opinião desse autor seja válida.

Strophocheilidae: Há duas espécies de *Eoborus* em Itaboraí, que compõem o registro mais antigo da família juntamente com *Eoborus charruanus*, uma espécie do Paleoceno uruguaio (Martínez *et al.*, 1997). Ambos registros encontram-se dentro da distribuição atual da família.

Urocoptidae: Há apenas um urocoptídeo em Itaboraí, *Brachypodella britoi*. Os registros mais antigos de Urocoptidae são do Cretáceo Superior do Canadá (Tozer, 1956) e México (Perrilliat *et al.*, 2000), sendo que *B. britoi* seria o terceiro registro mais antigo da família (e o primeiro na América do Sul). Ainda assim, *B. britoi* tem grande importância para a biogeografia, por ser um registro muito distante da atual distribuição da família (Fig. 115): sul da América do Norte, América Central, ilhas do Caribe, e norte da América do Sul (Schileyko, 1999a). Além disso, a descoberta recente de um possível urocoptídeo em uma reserva no extremo norte do estado de Minas Gerais estende essa distribuição, sendo o primeiro registro atual da família no Brasil, caso confirmado (Pena *et al.*, 2011). A presença de *B. britoi* em Itaboraí, juntamente com os registros fósseis norte-americanos supracitados, mostra que a distribuição geográfica de Urocoptidae era muito mais extensa no passado, incluindo áreas onde hoje a família está extinta. É interessante notar que a família Cerionidae (intimamente relacionada com Urocoptidae segundo Uit de Weerd, 2008) é um caso semelhante, com registro fóssil em Itaboraí (as três espécies do gênero *Brasilennea*) e no norte da América do Norte (Tozer, 1956; Roth & Hartman, 1998) e uma distribuição atual Caribenha.

Vertiginidae: A família é conhecida desde o Cretáceo do Japão (Isaji, 2010), pela espécie *Tetoripupa costata*, e a duas espécies de *Gastrocopta* de Itaboraí são seu segundo registro mais antigo na América do Sul, o primeiro sendo um vertiginídeo

indeterminado do Cretáceo Superior do Uruguai (ou talvez Terciário, pois houve e ainda há muita discussão acerca da idade dessa formação; Morton & Herbst, 1993). Vertiginidae possui uma distribuição mundial e há diversas espécies atuais presentes no Brasil (Simone, 2006).

Resumindo, o registro mais antigo das famílias Ferussaciidae e Strophocheilidae vem dos calcários da Bacia de Itaboraí. Os registros de Cerionidae, Charopidae, Clausiliidae, Orthalicidae, Urocoptidae e Vertiginidae, apesar de não serem os mais antigos dessas famílias, estão entre os mais antigos do mundo. Além disso, os registros de Cerionidae, Clausiliidae e Urocoptidae têm outra importância além de sua idade antiga: eles estão muito distantes das distribuições atuais de suas famílias (Fig. 115) e, portanto, são valiosos para estudos paleobiogeográficos.

Considerando o diverso registro fóssil de Itaboraí e sua idade bastante antiga, é surpreendente que esta fauna de moluscos não seja muito conhecida: ela não é sequer mencionada em muitos artigos lidando com os primeiros registros das famílias acima. Quanto muito, apenas os quatro animais descritos por Maury (1935) são mencionados, principalmente por terem aparecido em trabalhos influentes como o do Zilch (1959-60) e de Parodiz (1969). As demais espécies são em grande parte desconhecidas provavelmente por figurarem apenas em periódicos nacionais e em artigos escritos em português. Este é um grande problema, pois o registro da bacia é consideravelmente antigo e rico o suficiente para ser de grande ajuda em trabalhos de paleobiogeografia e sistemática.

5.4.2. Os registros dos gêneros de Itaboraí

Enquanto apenas as famílias Ferussaciidae e Strophocheilidae possuem seus registros mais antigos em Itaboraí, o cenário é diferente para os gêneros; os registros da bacia são os mais antigos conhecidos para boa parte deles: *Austrodiscus*, *Brachypodella*, *Cecilioides*, *Cyclodontina*, *Eoborus* (juntamente com a espécie uruguaia; Martínez *et al.*, 1997), *Gastrocopta*, *Leiostracus* e *Temesa*. Como os gêneros *Brasilennea*, *Itaborahia* e o novo gênero de Orthalicidae proposto neste trabalho são endêmicos da bacia, somente os gêneros *Biomphalaria* e *Bulimulus* possuem registros mais antigos que os de Itaboraí (Derby, 1878; Simone & Mezzalana, 1994). O gênero *Vorticifex* foi desconsiderado aqui devido à sua classificação incerta.

Além disso, os registros de Itaboraí são os únicos fósseis conhecidos para os seguintes gêneros: *Austrodiscus*, *Cecilioides*, *Leiostracus* e *Temesa*. Logicamente,

considerando apenas espécies totalmente fósseis de idade Terciária ou mais antiga e não espécies atuais com registro fóssil do Quaternário, o que é bem comum. Por exemplo, muitos fósseis de *Bulimulus* são de espécies ainda existentes, do Pleistoceno das mais diversas localidades como, por exemplo, dos estados do Mato Grosso do Sul (Scheffler & Salgado, 2007; Scheffler *et al.*, 2010) e Bahia (Lima & Oliveira, 1992), ou ainda de locais distantes da distribuição atual da família como, por exemplo, o estado do Kansas, EUA (Miller, 1970).

Outro fator importante de se notar é a comparação entre a distribuição atual desses gêneros e seus registros em Itaboraí. Alguns dos casos mostram que no passado os gêneros possuíam uma distribuição bem diferente da atual, como explicado a seguir.

***Austrodiscus*:** O registro de Itaboraí é o mais antigo do gênero e se encontra razoavelmente distante da sua distribuição atual: restrita ao Chile (Schileyko, 2001).

***Biomphalaria*:** O registro de Itaboraí ocorre dentro da atual distribuição do gênero, que é bastante ampla, abrangendo as Américas e a África (Simone, 2006; Jørgensen *et al.*, 2007).

***Brachypodella*:** Este é o registro mais antigo do gênero e está muito distante da distribuição atual das demais espécies: sul da América do Norte, América Central, ilhas do Caribe, norte da América do Sul (Schileyko, 1999a).

***Bulimulus*:** O registro de Itaboraí encontra-se dentro da distribuição atual do gênero: a América Latina (Schileyko, 1999a). Os registros mais antigos do gênero são *Bulimulus* aff. *gorritiensis* e *B. aff. Sporadicus*, ambos do Cretáceo Superior do Uruguai (ou talvez Terciário, pois houve e ainda há muita discussão acerca da idade dessa formação; Morton & Herbst, 1993). Além da indicação de apenas “afinidade” (denotada pelo “aff.”), *B. sporadicus* é uma espécie atual, indicando que esse registro fóssil precisa de uma revisão.

***Cecilioides*:** O registro de Itaboraí é o mais antigo do gênero e encontra-se distante da distribuição das espécies atuais: Ilhas do Caribe, Colômbia, Venezuela, norte do Brasil (estado do Amazonas), Paraguai e noroeste da Argentina (Richards & Hummelinck, 1940; Scott, 1948; Quintana, 1982; Simone, 2006; Prof.^a Norma C. Salgado, comunicação pessoal).

***Cyclodontina*:** As espécies de *Cyclodontina* de Itaboraí estão dentro da distribuição atual do gênero, que ocorre em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul (Simone, 2006) e possui um registro fóssil geograficamente próximo, apesar de mais recente: *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* (Wood, 1828) do Mioceno e

Pleistoceno do Uruguai e Argentina (Caorsi & Goñi, 1958; Parodiz, 1969; Morton & Herbst, 2007). *C. dentata* é uma espécie atual, o que indica que esses registros carecem de uma revisão assim que novos espécimes forem obtidos, pois todos os supostos fósseis dessa espécie, inclusive o de Itaboraí, apresentam uma preservação precária.

***Eoborus*:** Gênero fóssil com distribuição provável (considerando seus registros) se estendendo da Bacia de Itaboraí até a Argentina, passando pelo Uruguai. Todas as espécies são do Terciário: *E. sanctijosephi*, *Eoborus sp. nov. 1* e *Eoborus sp. nov. 2* (Brasil), *E. berroi* (Uruguai), *E. charruanus* (Uruguai e Argentina) (Klappenbach & Olazarri, 1970, 1986; Martinez *et al.*, 1997).

***Gastrocopta*:** O registro de Itaboraí é o mais antigo conhecido e encontra-se dentro da distribuição atual do gênero (Schileyko, 1998b; Simone, 2006).

***Leiostracus*:** *Leiostracus ferreirai* ocorre um pouco ao sul do atual registro do gênero, que se estende desde Guiana e Suriname até os estados de Minas Gerais e Espírito Santo no Brasil (Breure, 1979; Schileyko, 1999a; Simone, 2006).

***Temesa*:** O registro de Itaboraí, *Temesa magalhaesi*, ocorre distante da distribuição atual do gênero (Loosjes & Loosjes-van Bemmelen, 1966; Schileyko, 2000a; Nordsieck, 2005): Colômbia, Peru (local com maior diversidade do gênero), Bolívia, e Argentina (esta última com uma única e duvidosa espécie de clausilídeo: *Temesa argentina*).

5.5. Extinção ou viés tafonômico?

Analisando-se as ocorrências estratigráficas das espécies de pulmonados de Itaboraí, logo se percebe que um número bem menor de espécies está presente na sequência S2 do que em S1 (Tabela 3; Bergqvist *et al.*, 2006). Entretanto, os registros da ocorrência estratigráfica das espécies dado por Bergqvist e col. (2006) é algo duvidoso, pois os autores responsáveis pelas descrições originais em sua maioria não foram claros sobre as fácies de proveniência de seu material, podendo gerar enganos na hora da interpretação. Além disso, a presença de moluscos na sequência S2 é contestada por alguns autores (*e.g.*, Ferreira & Coelho, 1971; Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Cunha *et al.*, 1984) e de acordo com os artigos das descrições originais dos moluscos, os fósseis parecem vir apenas de S1. Tampouco há dados sobre a proveniência estratigráfica dos moluscos nos registros dos museus. Desse modo, as ocorrências

estratigráficas devem ser tratadas com cuidado e algumas mudanças nesse registro podem invalidar a discussão abaixo, principalmente se a presença dos moluscos for confirmada na sequência S2. De qualquer modo, considerou-se que tal discussão pode ser de alguma valia, já que nenhum autor prévio abordou esse assunto.

A primeira explicação que vem à mente é um evento de extinção que afetou essa fauna no final do período de deposição da sequência S1 ou no tempo que decorreu entre S1 e S2 (se é que tal intervalo de fato ocorreu). Mas antes de se partir para essa explicação, é necessário notar que pode haver um viés tafonômico afetando as ocorrências das espécies. A sequência S1 foi depositada em condições mais calmas e, apesar dos moluscos que viviam ao redor da bacia terem sido transportados até ela (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Mussa *et al.*, 1987; Medeiros & Bergqvist, 1999; Bergqvist *et al.*, 2006), foi possível preservar moluscos muito frágeis, como vertiginídeos e ferussaciídeos. Já a sequência S2 é primariamente clástica (Rodrigues Francisco & Cunha, 1978; Medeiros & Bergqvist, 1999; Bergqvist *et al.*, 2006), de um modo de deposição por demais bruto para preservar os moluscos mais frágeis. Paula Couto (1949) comenta que as conchas, ao contrário dos ossos de vertebrados não suportariam um transporte longo até a bacia (mas ainda assim, ossos bastante frágeis como o sapo *Xenopus romeri* foram encontrados nessa sequência).

De qualquer modo, se esse fosse o único motivo causando a diferença de fauna, seria de se esperar que apenas os moluscos mais resistentes estivessem presentes na sequência S2. De fato, as espécies presentes em S2 são mais resistentes, enquanto nenhuma das mais frágeis (*Cecilioides sommeri*, *Biomphalaria itaboraiensis* e as duas espécies de *Gastrocopta*) estão presentes (Tabela 3). Entretanto, outras espécies de médio porte que apresentam conchas resistentes (*Temesa magalhaesi*, *Brachypodella britoi* e metade dos ortalicídeos) estão ausentes (Tabela 3). Há apenas um pequeno número de espécimes conhecidos de cada uma dessas espécies supracitadas e poder-se-ia alegar que são espécies mais raras no registro e por isso não ocorrem na sequência S2.

Entretanto, o molusco mais abundante de Itaboraí, *Brasilennea arethusae* (assim como outra espécie também abundante do gênero, *B. minor*) não ocorre em S2 e é uma espécie que possui uma concha extremamente resistente, como típico na família Cerionidae. Portanto, a ausência do principal componente da malacofauna da sequência S1 em S2 parece indicar sua extinção após a deposição da primeira sequência e antes da deposição da última. Isso consiste em uma pequena evidência, apesar de não provar de

modo algum, de que houve uma mudança na composição da malacofauna da bacia na transição entre essas duas épocas, possivelmente relacionada a um evento de extinção localizado que deixou a fauna notavelmente menos diversa em S2.

Bergqvist e col. (2006) argumentam que as condições climáticas do paleoambiente da bacia foram se tornando progressivamente mais áridas em direção ao final da seqüência S1, fato esse que poderia contribuir para o sumiço de parte dos pulmonados em S2. Outro fator que pode ter influenciado é a diversificação dos mamíferos, possíveis predadores, apesar de alguns mamíferos, mesmo que poucos, já ocorrerem na época de S1 (Cunha *et al.*, 1984; Bergqvist *et al.*, 2006).

5.6. A importância das coleções para a pesquisa

As coleções guardadas pelos museus têm um objetivo muito maior além de servir como base para as exposições. Algumas funções de uma coleção são bem conhecidas, como: (1) documentar a biodiversidade do planeta; (2) documentar também o passado – não só o passado distante dos fósseis, mas também as espécies que se extinguiram, e se extinguem todos os dias, devido à ação do homem; (3) abrigar os espécimes (especialmente os tipos) de inúmeros trabalhos passados, para que eles possam servir para trabalhos futuros, são os chamados “material testemunho” ou “voucher”; (4) fonte de registros de ocorrência das espécies, para estudos de biogeografia e conservação, inclusive de locais que já não existem mais; (5) manter em um só local uma grande quantidade de material de diversos lugares do mundo, para que um pesquisador não precise se locomover muito para estudá-los; (6) servir de inspiração para futuros pesquisadores (nesse caso as exposições dos museus são igualmente importantes) e também para trabalhos de atuais pesquisadores (Ricklefs, 1980; Bryant, 1983; Allmon, 1994, 2005).

Todas essas funções são apenas alguns exemplos, muitas outras podem ser listadas. Entretanto, comumente se esquece de uma função de grande importância: as chamadas novas descobertas em uma velha coleção (Allmon, 1994, 2005). Uma coleção pode sim conter espécimes que foram esquecidos, passaram despercebidos ou ainda que foram erroneamente identificados e catalogados –são os “tesouros não-descobertos” nas palavras de Allmon (1994). E é precisamente isso que aconteceu com os fósseis de Itaboraí: algumas novas espécies foram encontradas em lotes não numerados, lotes

esquecidos ou ainda identificadas erroneamente como outra espécie. Tais novas espécies, dos gêneros *Brasilennea*, *Cyclodontina*, *Eoborus* e *Gastrocopta*, foram descritas neste trabalho e em Salvador e Simone (submetido), incrementando o conhecimento da malacofauna paleocênica brasileira. Além disso, espécimes anteriormente não estudados de alguma espécie já existente podem servir para aprimorar o conhecimento dessa espécie, como foi, por exemplo, o caso dos espécimes excepcionalmente bem preservados de *Leiostracus ferreirai* neste trabalho. Além disso, os fósseis de Itaboraí nas coleções dos museus também são registros de um local em que quase não se pode mais coletar, uma vez que a bacia foi severamente explorada por uma companhia de cimento e posteriormente se transformou em um lago; os afloramentos fossilíferos agora são poucos e pobres, restringindo-se a alguns locais nas margens do lago (Bergqvist *et al.*, 2006, 2008).

Muitas pessoas, inclusive alguns pesquisadores, normalmente veem coleções de espécimes não tipos como algo supérfluo ou até mesmo como um estorvo e por isso há pouco interesse e, conseqüentemente, pouco investimento nelas (Allmon, 2005). Desse modo, muitas coleções vão se deteriorando e informações valiosas são perdidas. Um pouco disso pôde infelizmente ser visto nas coleções do Museu de Ciências da Terra e Museu Nacional, ambos no Rio de Janeiro, onde os exemplares tipo de duas das espécies de Itaboraí, *Austrodiscus lopesi* e *Biomphalaria itaboraiensis* não puderam ser encontrados e onde o holótipo de outra espécie, *Brachypodella britoi*, havia sido destruído. Tais coleções são valiosas demais para se perderem.

6. Conclusão

- A malacofauna fóssil de Itaboraí apresenta 22 espécies, presentemente revisadas e validadas. Apenas uma espécie foi invalidada (*Strobilopsis mauryae*). O gênero *Itaborahia* foi revalidado. Todas as mudanças na nomenclatura e classificação das espécies de Itaboraí encontram-se resumidas na seção 4.10 e na Tabela 3.

- Quatro novas espécies foram descritas, baseadas em espécimes encontrados nas coleções dos museus.

- Um novo gênero é também descrito.

- Um novo registro foi relatado para ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata*.

- Os registros de Itaboraí são os mais antigos dos gêneros *Austrodiscus*, *Brachypodella*, *Cecilioides*, *Cyclodontina*, *Eoborus*, *Gastrocopta*, *Leiostracus* e *Temesa*. O mesmo é válido para as famílias Ferussaciidae e Strophocheilidae.

- Apesar deste estudo, a malacofauna de Itaboraí é relativamente pouco conhecida nos cenários da Malacologia e Paleontologia. Espera-se que os frutos deste trabalho, e das publicações que derivaram e derivarão dele, possam reverter essa situação.

7. Referências bibliográficas

- Albino, A.M. 1990. Las serpientes de São José de Itaboraí (Edad Itaboraiense, Paleoceno Medio), Brasil. *Ameghiniana* 27(3-4): 337–342.
- Allen, J.A. 2004. Avian and mammalian predators of terrestrial gastropods. In: Barker, G.M. (Ed.). *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 1–36.
- Allmon, W.D. 1994. The value of natural history collections. *Curator* 37(2): 83–89.
- Allmon, W.D. 2005. The importance of museum collections in paleobiology. *Paleobiology* 31(1): 1–5.
- Alvarenga, H.M.F. 1983. Uma ave Ratitae do Paleoceno brasileiro: Bacia calcária de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim do Museu Nacional, Série Geologia* 41: 1–11.
- Balboa, H.F. 2007. Naticid gastropod predation in the Gatun Formation (late Middle Miocene), Panama: preliminary assessment. *Paläontologische Zeitschrift* 81(3): 356–364.
- Barker, G.M. 2001. Gastropods on land: phylogeny, diversity and adaptive morphology. In: Barker, G.M. (Ed.). *The Biology of Terrestrial Mollusks*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 1–146.
- Barker, G.M. 2005. *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. 644 pp.
- Barker, G.M. & Efford, M.G. 2004. Predatory gastropods as natural enemies of terrestrial gastropods and other invertebrates. In: Barker, G.M. (Ed.). *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 279–403.
- Beltrão, M.C.M.C.; Danon, J.; Teles, M.M. 1982. Datação pelo ^{14}C do sítio arqueológico de Itaboraí, RJ. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 54(1): 258–259.
- Beltrão, M.C.M.C.; Rodrigues Francisco, B.H.; Perez, R.A.R.; Bezerra, F.O.S.; Carvalho, B.; Caniné, J.M.C.; Koatz, G.D. 2001. O Parque Paleontológico de São José de Itaboraí (Rio de Janeiro) e seu entorno. *Revista Brasileira de Paleontologia* 2: 53–55.

- Bequaert, C.J. 1948. Monograph of the Strophocheilidae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 100: 1–210.
- Bequaert, J.C. & Miller, W.B. 1973. *The Mollusks of the Arid Southwest with an Arizona Check List*. The University of Arizona Press. Tuscon, EUA. 271 pp.
- Bergqvist, L.P. & Ribeiro, A.M. 1998. A paleomastofauna das bacias eoterciárias brasileiras e sua importância na datação das bacias de Itaboraí e Taubaté. *Asociación Paleontológica Argentina, Volume Especial* 5: 19–34.
- Bergqvist, L.P.; Moreira, A.L.; Pinto, D.R. 2006. *Bacia de São José de Itaboraí: 75 Anos de História e Ciência*. Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Rio de Janeiro, Brasil. 84 pp.
- Bergqvist, L.P.; Mansur, K.; Rodrigues, M.A.; Rodrigues Francisco, B.H.; Perez, R.A.R.; Beltrão, M.C.M.C. 2008. Bacia São José de Itaboraí, RJ: Berço dos mamíferos no Brasil. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E.T. (Eds.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Publicado na Internet em 25/04/2008 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio123/sitio123.pdf>. Acessado em 12/ix/2011.
- Beurlen, K. & Sommer, F.W. 1954. Restos vegetais fósseis e tectônica da Bacia calcárea de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil* 149: 1–49.
- Bieler, R. 1992. Gastropod phylogeny and systematics. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23: 311–338.
- Bouchet, P.; Rocroi, J.-P.; Fryda, J.; Hausdorf, B.; Ponder, W.; Valdes, A.; Waren, A. 2005. Classification and nomenclator of gastropod families. *Malacologia* 47: 1–397.
- Branson, C.C. 1935. Fresh-water invertebrates from the Morrison (Jurassic) of Wyoming. *Journal of Paleontology* 9(6): 514–522.
- Brenchley, P.J. & Harper, D.A.T. 2004. *Palaeoecology: Ecosystems, environments and evolution*. Chapman & Hall. Londres, Reino Unido. 432 pp.
- Breure, A.S.H. 1978. Notes on and descriptions of Bulimulidae (Mollusca, Gastropoda). *Zoologische Verhandelingen* 164: 1–255.
- Breure, A.S.H. 1979. Systematics, phylogeny and zoogeography of Bulimulidae (Mollusca). *Zoologische Verhandelingen* 168: 1–215.

- Breure, A.S.H. & Coelho, A.C.S. 1976. Notes on Bulimulidae (Gastropoda, Euthyneura), 3. *Bulimulus trinidadensis*, sp.n. from Ilha da Trindade, Brazil. *Basteria* 40: 3–6.
- Breure, A.S.H., Groenenberg, D.S.J., & Schilthuizen, M. 2010. New insights into the phylogenetic relations within the Orthalicoidea (Gastropoda, Stylommatophora) based on 28S sequence data. *Basteria* 74 (1-3): 25–31.
- Brito, I.M. 1967. Gastrópodos continentais do Paleoceno do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro* 1: 7–28.
- Brito, I.M. 1989. Geologia e paleontologia da Bacia calcária de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências* 12: 56–64.
- Brito, I.M.; Franke, H.E.C.M.; Campos, D.A. 1972. Geologia e petrografia da Bacia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 44(2): 225–234.
- van Bruggen, A.C. 1967. An introduction to the pulmonate family Streptaxidae. *Journal of Conchology* 26: 181–188.
- van Bruggen, A.C. 1995. Biodiversity of the Mollusca: time for a new approach. In: van Bruggen, A.C.; Wells, S.M.; Kemperman, Th.C.M. (Eds.). *Biodiversity and Conservation of the Mollusca*. Backhuys Publishers. Oegstgeest-Leiden, Holanda. Pp. 1–19.
- Bryant, J.M. 1983. Biological collections: legacy or liability? *Curator* 26(3): 203–218.
- Burch, J. B. & T. A. Pearce, 1990. Terrestrial Gastropoda. In: Dindal, D.L. (Ed.). *Soil Biology Guide*. John Wiley and Sons. Nova York, EUA. Pp. 201–309.
- Cain, A.J. 1977. Variation in the spire index of some coiled gastropoda shells, and its evolutionary significance. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences* 227(956): 377–428.
- Cain, A.J. 1981. Possible ecological significance of variation in shape of *Cerion* shells with age. *Journal of Conchology* 30: 305–315.
- Campos, D.A. & Broin, F. 1981. Tartarugas fósseis do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 53(1): 210–211.
- Caorsi J. & Goñi J.C. 1958. Geologia Uruguaya. *Boletín del Instituto Geológico del Uruguay, Montevideo* 37:1–73.
- Clarkson, E.N.K. 1998. *Invertebrate Paleontology and Evolution* (4th Ed.). Blackwell Publishing. Malden, EUA. 452 pp.

- Cook, A. 2001. Behavioural ecology: on doing the right thing, in the right place at the right time. In: Barker, G.M. (Ed.). *The Biology of Terrestrial Mollusks*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 447–487.
- Cox, L.R. 1955. Observations on gastropod descriptive terminology. *Proceedings of the Malacological Society of London* 31(5/6): 190–202.
- Cunha, F.L.S.; Mello, M.G.S.; Bergqvist, L.P. 1984. Ocorrência simultânea de mamíferos e moluscos na Bacia de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil. XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia, Anais. Rio de Janeiro, RJ, 1984. Pp. 651–654.
- Curvello, W.S. 1981. Esporos de fungos na bacia calcárea de S. José de Itaboraí, RJ. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 53(1): 210.
- Derby, O.A. 1878. A bacia cretacea da Bahia de Todos os Santos. *Arquivos do Museu Nacional* 3: 135–158.
- Dodd, J.R. & Stanton, R.J. 1990. *Paleoecology: Concepts and Applications* (2nd Ed.). Wiley-Interscience Publ. EUA. 528 pp.
- Estes, R. 1972. The first fossil record of caecilian amphibians. *Nature* 239: 228–231.
- Estes, R. 1975. *Xenopus* from the Paleocene of Brazil and its zoogeographic importance. *Nature* 254: 48–50.
- Farris, J.S. 1976. Phylogenetic classification of fossils with recent species. *Systematic Zoology* 25: 271–282.
- Ferreira, C.S. & Coelho, A.C.S. 1971. Novos gastrópodes pulmonados da Bacia calcária de São José de Itaboraí, RJ, Brasil. Geocronologia. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 43(supl.): 463–472.
- Ferreira, C.S. & Coelho, A.C.S. 1989. Novo gastrópode fóssil da Bacia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata, Endodontidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 84, supl. IV: 193–195.
- Fonseca, A.L.M & Thomé, J.W. 1993. Descrição de *Glabrogyra* subgen. n., recharacterização de *Austrodiscus twomeyi* (Parodiz, 1954) e reclassificação das espécies sul-americanas dos gêneros *Austrodiscus* Parodiz, 1957, *Radioconus* Baker, 1927, *Radiodomus* Baker, 1930 e *Trochogyra* Weyrauch, 1965 (Charopidae) e *Zilchogyra* Weyrauch, 1965 (Helicodiscidae) (Gastropoda, Stylommatophora, Endodontoidea). *Iheringia* (série Zoologia) 75: 97–105.
- Foote, M. & Miller, A. I. 2007. *Principles of Paleontology* (3rd Ed.). W. H. Freeman and Company. Nova York, EUA. 354 pp.

- Forey, P.L.; Fortey, R.A.; Kenrick, P.; Smith, A.B. 2004. Taxonomy and fossils: a critical appraisal. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B*, 359: 639–653.
- Gittenberger, E. 1996. Adaptations of the aperture in terrestrial gastropod-pulmonate shells. *Netherlands Journal of Zoology* 46(3-4): 191–205.
- Goodfriend, G.A. 1986. Variation in land-snail shell form and size and its causes: a review. *Systematic Zoology* 35(2): 204–223.
- Gould, S.J. 1989a. A developmental constraint in *Cerion*, with comments on the definition and interpretation of constraint in evolution. *Evolution* 43: 516–539.
- Gould, S.J. 1989b. Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History. W. W. Norton & Company. Nova York, EUA. 352 pp.
- Gould, S.J. & Woodruff, D.S. 1986. Evolution and systematics of *Cerion* (Mollusca: Pulmonata) on New Providence Island: a radical revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 182: 389–490.
- Gould, S.J.; Woodruff, D.S.; Martin, J.P. 1974. Genetics and morphometrics of *Cerion* at Pongo carpet: a new systematic approach to this enigmatic land snail. *Systematic Zoology* 23: 518–535.
- Hubendick, B. 1955. Phylogeny in the Planorbidae. *Transactions of the Zoological Society of London* 28: 453–542.
- International Commission on Zoological Nomenclature. 1965. Opinion 735. *Biomphalaria* Preston 1910 (Gastropoda): grant under the plenary powers of precedence over *Planorbina* Haldeman, 1842, *Taphius* H. & A. Adams, 1855, and *Armigerus* Classin, 1884. *Bulletin of Zoological Nomenclature* 22, pt. 2: 94-99.
- International Commission on Zoological Nomenclature. 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*, Fourth Edition. The International Trust for Zoological Nomenclature. Londres, Reino Unido.
- Isaji, S. 2010. Terrestrial and Freshwater Pulmonate Gastropods from the Early Cretaceous Kuwajima Formation, Tetori Group, Japan. *Paleontological Research* 14(4): 233–243.
- Jaekel, S.G.A. 1969. Die Mollusken Südamerikas. Pp. 794-827. In: Fittkau, E.J. (Ed.) *Biogeography and Ecology in South America*, Volume 2. Dr. W. Junk N.V. Publishers, Holanda. 946 pp.

- Janssen , A.W. 2007. Holoplanktonic Mollusca (Gastropoda: Pterotracheoidea, Janthinoidea, Thecosomata and Gymnosomata) from the Pliocene of Pangasinan (Luzon, Philippines). *Scripta Geologica* 135: 29–198.
- Jørgensen, A.; Kristensen, T.K.; Stothard, J.R. 2007. Phylogeny and biogeography of African Biomphalaria (Gastropoda: Planorbidae), with emphasis on endemic species of the great East African lakes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 151 (2): 337–349.
- Kerényi, C. 1951. *The Gods of the Greeks*. Thames & Hudson. Nova York, EUA. 304 pp.
- Klappenbach, M.A. & Olazarri, J. 1966. Notas sobre Strophocheilidae II. Aclaración del status de *Strophocheilus charruanus* (Frenguelli). *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo*, 22: 233–238.
- Klappenbach, M.A. & Olazarri, J. 1970. Notas sobre Strophocheilidae (Moll. Gastr.), III. *Eoborus*, nuevo género para especies fósiles de esta familia sudamericana. *Archiv für Molluskenkunde* 100(3/4): 179–182.
- Klappenbach, M.A. & Olazarri, J. 1986. Notas sobre Strophocheilidae IV. *Eoborus berroi*, nueva especie del Mioceno uruguayo. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo* 1: 217–225.
- Lima, M.R. & Cunha, F.L.S. 1986. Análise palinológica de um nível linhítico da Bacia de São José de Itaboraí, Terciário do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 58(4): 580–588.
- Lima, L.C. & Oliveira, M.P. 1992. Pleistocene gastropods from Toca da Esperança, Municipality of Central, State of Bahia, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 87(3): 423–427.
- Loosjes, F.E. & Loosjes-van Bemmelen, A.C.W. 1966. Some anatomical, systematical and geographical data on Neniinae (Gastropoda, Clausiliidae). *Zoologische Verhandelingen* 77: 3–59.
- Luchtel, D.L. & Deyrup-Olsen, I. 2001. Body wall: form and function. In: Barker, G.M. (Ed.). *The Biology of Terrestrial Mollusks*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 147–178.
- Macedo, A.C.M. 1975. Microfósseis de uma fácies clástico-química da Bacia de São José de Itaboraí, RJ. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 47(3/4): 578.

- Machin, J. 1975. Water relationships. In: Freter, V. & Peake, J. (Eds.). *Pulmonates, Vol.1 – Functional Anatomy and Physiology*. Academic Press. Londres, Reino Unido. Pp. 105–163.
- Magalhães, J. 1948. Sobre a ocorrência de vegetal fóssil na Fazenda São José, Mun. De Guaxindiba, R.J. *Mineração e Metalurgia* 13(75): 194.
- Magalhães, J. & Mezzalira, S. 1953. *Moluscos Fósseis do Brasil*. Departamento de Imprensa Nacional. Rio de Janeiro, Brasil. 283 pp.
- Marshall, L.G. 1985. Geochronology and lan-mammal biochronology of the transamerican faunal interchange. In: Stehli, F.G. & Webb, S.D. (Eds.). *The Great Amercian Biotic Interchange*. Plenum. Nova York, EUA. Pp. 49–85.
- Martínez, S.; Veroslavsky, G.; Verde, M. 1997. Primer registro del Paleoceno en el Uruguay - paleosuelos calcareos fosiliferos en la cuenca de Santa Lucia. *Revista Brasileira de Geociencias* 27(3): 295–302.
- Martins, A.M.F. 1996. Relationships within the Ellobiidae. In: Taylor, J.D. (Ed.). *Origin and Evolutionary Radiation of the Mollusca*. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido. Pp. 285–294.
- Maury, C.J. 1929. Novas coleções paleontológicas do Serviço Geológico do Brasil. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil* 33: 1–23.
- Maury, C.J. 1935. New genera and new species of fossil terrestrial Mollusca from Brazil. *American Museum Novitates* 764: 1–15.
- Mayr, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill. Nova York, EUA. 428 pp.
- Medeiros, R.A. & Bergqvist, L.P. 1999. Paleocene of the São José de Itaboraí Basin, Rio de Janeiro, Brazil: Lithostratigraphy and biostratigraphy. *Acta Geologica Leopoldensia* 22(48): 3–22.
- Meier-Brook, C. 1984. A preliminary biogeography of freshwater pulmonate gastropods. In: Solem, A. & van Bruggen, A.C. (Eds.). *World-wide Snails: Biogeographical Studies on Non-marine Mollusca*. E.J. Brill. Leiden, The Netherlands. Pp. 23–37.
- Mezzalira, S. 1946. *Australorbis itaboraiensis* n. sp. *Revista do Instituto Geológico e Geográfico* 4(2): 158–160.
- Miller, B.B. 1970. The Sandahl molluscan fauna (Illinoian) from McPherson County, Kansas. *The Ohio Journal of Science* 70(1): 39–50.

- Minelli, A. & Foddai, D. 1997. The species in terrestrial non-insect invertebrates (earthworms, arachnids, myriapods, woodlice and snails). *In*: Claridge, M.F.; Dawah, A.H.; Wilson, M.R. (Eds.). *Species: The Units of Biodiversity – The Systematics Association Special Volume Series 54*. Chapman & Hall. Londres, Reino Unido. Pp. 309–324.
- Moore, R.C. 1960. Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca 1: Mollusca General Features, Scaphopoda, Amphineura, Monoplacophora, Gastropoda General Features, Archaeogastropoda, Mainly Paleozoic Caenogastropoda and Opisthobranchia. Geological Society of America. Boulder, EUA. 374 pp.
- Moore, R.C.; Lalicker, C.G.; Fischer, A.G. 1952. *Invertebrate Fossils*. McGraw-Hill Book Company, Inc. Nova York, EUA. 766 pp.
- Mordan, P. & Wade, C. 2008. Heterobranchia II – The Pulmonata. *In*: Ponder, W.F. & Lindberg, D.R. (Eds.). *Phylogeny and Evolution of the Mollusca*. University of California Press. Los Angeles, EUA. Pp. 409–426.
- Morretes, F.L. 1949. Ensaio de catálogo dos moluscos do Brasil. *Arquivos do Museu Paranaense* 7: 1–216.
- Morton, J.E. 1955. The evolution of the Ellobidae with a discussion on the origin of the Pulmonata. *Proceedings of the Zoological Society of London* 25: 127–168.
- Morton, L.S. 1999. El genero *Radiodiscus* (Gastropoda-Endodontoidea) en el Cretácico temprano, provincia de Santa Cruz Argentina. *Revista da Universidade de Guarulhos (Geociências)* IV(6): 46–49.
- Morton, L.S. & Herbst, R. 1993. Gastrópodos del Cretácico (Formación Mercedes) del Uruguay. *Ameghiniana* 30(4): 445–452.
- Morton, L.S. & Herbst, R. 2007. Gastrópodos de la Formación El Morterito (Mioceno Superior), valle del Cajón, Provincia de Catamarca, Argentina. *Revista del Museo Argentino Ciencias Naturales* 9(2): 153–160.
- Mussa, D.; Rodrigues Francisco, B.H.; Cunha, F.L.S.; Gonzalez, B.B. 1987. Contribuição à paleobotânica da Bacia de Itaboraí (RJ). *I Simpósio de Geologia Regional RJ-ES*, Anais. Rio de Janeiro, RJ, 1987. Pp. 92–101.
- Nordsieck, H. 1986. The system of the Stylommatophora (Gastropoda), with special regard to the systematic position of the Clausiliidae, II. Importance of the shell and distribution. *Archiv für Molluskenkunde* 117: 93–116.
- Nordsieck, H. (1990) 1992. Phylogeny and system of the Pulmonata (Gastropoda). *Archiv für Molluskenkunde* 121(1/6): 31–52.

- Nordsieck, H. 2000. Annotated check-list of the fossil (pre-Pleistocene) Clausiliidae (Gastropoda: Stylommatophora) from central and western Europe. *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 65: 1–15.
- Nordsieck, H. 2005. Revision of the system of the Peruvian Neniinae, with description of new taxa (Gastropoda: Stylommatophora: Clausiliidae). *Archiv für Molluskenkunde* 134(2): 197–221.
- Oliveira, A.I. 1956. Brazil. In: Jenks, W.F. (ed.). *Handbook of South American Geology*. Memoirs of the Geological Society of America 65. Cincinnati, EUA. Pp. 1–62.
- Oliveira, E. 1936. Molluscos fósseis de Iporanga e Itaboraí. *Notas Preliminares e Estudos do DNPM* 15: 4–6.
- Palma, J.M.C. & Brito, I.M. 1974. Paleontologia e estratigrafia da Bacia de São José de Itaboraí, Rio de Janeiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 46(3/4): 383–406.
- Parodiz, J.J. 1969. The Tertiary Non-marine Mollusca of South America. *Annals of the Carnegie Museum* 40: 1–242.
- Paula Couto, C. 1949. Novas observações sobre a paleontologia e geologia do depósito calcáreo de São José de Itaboraí. *Notas Preliminares e Estudos do DNPM* 49: 1–13.
- Paula Couto, C. 1952. Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil - Marsupialia: Polydolopidae and Borhyaenidae. *American Museum Novitates* 1559: 1–27.
- Paula Couto, C. 1953. A Bacia calcárea de Itaboraí e a tectônica da costa sudeste do Brasil. *Notas Preliminares e Estudos do DNPM* 75: 1–12.
- Pearce, T.A. & Örsan, A. 2006. Terrestrial Gastropoda. In: Sturm, C.F.; Pearce, T.A.; Valdés, A. (Eds.). *The Mollusks: A Guide to Their Study, Collection, and Preservation*. American Malacological Society. Pittsburgh, EUA. Pp. 261–285.
- Pena, M.S.; Souza, D.C.; Damasceno, C. 2011. Diversidade de gastrópodes terrestres no Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, Minas Gerais. *XXII Encontro Brasileiro de Malacologia*, Livro de Resumos. Fortaleza, CE, 2011. P. 231.
- Perrilliat, M.C.; Vega, F.J.; Corona, R. 2000. Early Maastrichtian Mollusca from the Mexcala Formation of the state of Guerrero, Southern Mexico. *Journal of Paleontology* 74: 7–24.

- Pickford, M. 1984. Fossil Mollusca from the Samburu Hills, Northern Kenya. *African Study Monographs*, suppl. 2: 141–145.
- Pilsbry, H.A. 1919. A review of the land Mollusks of the Belgian Congo, chiefly based on the collections of the American Museum Congo Expedition, 1900–1915. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 40: 1–370.
- Price, L.I. & Campos, D.A. 1970. Fósseis pleistocênicos no Município de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *XXIV Congresso Brasileiro de Geologia, Anais*. Brasília, DF. Pp. 308–309.
- Price, L.I. & Paula Couto, C. 1946a. Vertebrados fósseis do Eoceno Inferior de Itaboraí. *Notas Preliminares e Estudos do DNPM* 31: 1–3.
- Price, L.I. & Paula Couto, C. 1946b. Vertebrados terrestres do Eoceno na bacia calcária de Itaboraí. *Mineração e Metalurgia* 11(64): 212–213.
- Quensen, J.F. & Woodruff, D.S. 1997. Associations between shell morphology and land crab predation in the land snail *Cerion*. *Functional Ecology* 11: 464–471.
- Quintana, M.G. 1982. Catálogo preliminar de la malacofauna del Paraguay. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (Zoologia)* 11(3): 61–158.
- Ribeiro, A.M.C. 2003. A família Bulimulidae (Gastropoda-Pulmonata) na Bacia de São José e Itaboraí, Paleoceno do Estado do Rio de Janeiro. *XVIII Congresso Brasileiro de Paleontologia*. Brasília, DF, 2003. P. 232.
- Richards, H.G. & Hummelinck, P.W. 1940. Land and freshwater mollusks from Margarita Island, Venezuela. *Notula Naturae* 62: 1–16.
- Ricklefs, R.F. 1980. Old specimens and new directions: the museum tradition in contemporary ornithology. *The Auk* 97: 206–208.
- Rodrigues, V.M.C. & Fonseca, V.M.M. 2007. O estado da arte de taxonomia dos gastrópodes (Pulmonata) do Paleoceno da Bacia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Anuário do Instituto de Geociências* 30: 253.
- Rodrigues Francisco, B.H. 1989. Estratigrafia da Bacia de São José de Itaboraí. *Anuário do Instituto de Geociências* 12: 65–69.
- Rodrigues Francisco, B.H. & Cunha, F.L.S. 1978. Geologia e estratigrafia da Bacia de São José, Município de Itaboraí, RJ. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 50(3): 381–416.

- Roth, B. & Hartman, J.H. 1998. A probable *Cerion* (Gastropoda: Pulmonata) from Uppermost Cretaceous Hell Creek Formation, Garfield, County, Montana. *PaleoBios* 18(2&3): 16–20.
- Rowson, B. 2010. *Systematics and Diversity of the Streptaxidae, with particular reference to the East African region*. PhD thesis (inédita), Cardiff University, UK.
- Rowson, B.; Tattersfield, P.; Symondson, W.O.C. 2011. Phylogeny and biogeography of tropical carnivorous land-snails (Pulmonata: Streptaxoidea) with particular reference to East Africa and the Indian Ocean. *Zoologica Scripta* 40(1): 85–98.
- Salgado, N.C. & Coelho, A.C.S. 2003. Moluscos terrestres do Brasil (gastrópodes operculados ou não, exclusive Veronicellidae, Milacidae e Limacidae). *Revista de Biologia Tropical* 51(Suppl. 3): 149–189.
- Salvador, R.B. & Simone, L.R.L. (submetido). New fossil pulmonate snails from Itaboraí Basin, Paleocene, Brazil. *Archiv für Molluskenkunde*.
- Salvador, R.B.; Rowson, B.; Simone, L.R.L. 2011. Rewriting the fossil history of Cerionidae (Gastropoda, Pulmonata): new family assignment of the Brazilian Paleocene genus *Brasilennea* Maury, 1935. *Journal of Molluscan Studies* (no prelo), doi: 10.1093/mollus/eyr021.
- Salvini-Plawén, L.V. 1980. A reconsideration of systematics in the Mollusca (phylogeny and higher classification). *Malacologia* 19: 249–278.
- Sant'Anna, L.G. & Riccomini, C. 2001. Cimentação hidrotermal em depósitos sedimentares paleogênicos do rift continental do Sudeste do Brasil: mineralogia e relações tectônicas. *Revista Brasileira de Geociências* 31(2): 231–240.
- Sant'Anna, L.G.; Riccomini, C.; Rodrigues Francisco, B.H.; Sial, N.A.; Carvalho, M.D.; Mourag, C.A.V. 2004. The Paleocene travertine system of the Itaboraí basin, Southeastern Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* 18: 11–25.
- Scheffler, S.M.; Martins, G.R.; Kashimoto, E.M.; Oliveira, G.A.M. 2010. Revisão sobre a paleontologia no estado do Mato Grosso do Sul: fósseis e afloramentos descritos. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities Research Medium* 1: 65–99.
- Scheffler, S.M. & Salgado, N.C. 2007. Alguns gastrópodes pleistocênicos (Formação Xaraiés) do município de Bonito, Mato Grosso do Sul. *Anuário do Instituto de Geociências* 30: 248.
- Schileyko, A.A. 1998a. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 1: Achatinellidae, Amastridae, Orculidae, Strobilopsidae, Spelaeodiscidae,

- Valloniidae, Cochlicopidae, Pupillidae, Chondrinidae, Pyramidulidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 1–127.
- Schileyko, A.A. 1998b. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 2: Gastrocoptidae, Hypselostomatidae, Vertiginidae, Truncatellinidae, Addition to Vertiginoidea, Pachnodidae, Enidae, Sagdidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 129–261.
- Schileyko, A.A. 1999a. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 3: Partulidae, Aillyidae, Bulimulidae, Orthalicidae, Megaspiridae, Urocoptidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 263–436.
- Schileyko, A.A. 1999b. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 4: Draparnaudiidae, Caryodidae, Macrocyclidae, Acavidae, Clavatoridae, Dorcasiidae, Sculptariidae, Plectopyloidea, Corillidae, Plectopylidae, Megalobulimidae, Strophocheilidae, Cerionidae, Achatinidae, Subulinidae, Glessulidae, Micractaeonidae, Ferrussaciidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 437–564.
- Schileyko, A.A. 2000a. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 5: Clausiliidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 565–729.
- Schileyko, A.A. 2000b. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 6: Rhytididae, Chlamydephoridae, Systrophiiidae, Haplotrematidae, Streptaxidae, Spiraxidae, Oleacinoidae, Testacellidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 731–880.
- Schileyko, A.A. 2001. Treatise on Recent terrestrial pulmonate molluscs. Part 7: Endodontidae, Thyrophorellidae, Charopidae. *Ruthenica*, Supplement 2: 881–1034.
- Scott, M.I.H. 1948. Moluscos del nordeste argentino. *Acta Zoologica Lilloana* 6: 241–247.
- Shaw, A.B. 1971. The butterfingered handmaiden. *Journal of Paleontology* 45: 1–5.
- Simone, L.R.L. 1999. Mollusca Terrestres. In: Brandão, C.R. & Cancellato, E.M. (Eds.). *Invertebrados Terrestres, Vol. 5, Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. Fapesp. São Paulo, Brasil. Pp. 3–8.
- Simone, L.R.L. 2003. História da malacologia no Brasil. *Revista de Biologia Tropical* 51(3): 139–147.
- Simone, L.R.L. 2006. *Land and Freshwater Mollusca of Brazil*. EGB, Fapesp. São Paulo, Brasil. 390 pp.

- Simone, L.R.L. & Mezzalana, S. 1994. Fossil Molluscs of Brazil. *Boletim do Instituto Geológico* 11: 1–202.
- Simpson, G.G. 1947. A new Eocene marsupial from Brazil. *American Museum Novitates* 1357: 1–7.
- Solem, A. 1972. Microarmature and barriers in the aperture of land snails. *The Veliger* 15(2): 81–87.
- Solem, A. 1976. Biogeographic significance of land snails, Paleozoic to Recent. In: Gray, J.; Boucot, A.J (Eds.). *Historical Biogeography: Plate Tectonics and the Changing Environment - Proceedings of the Biology Colloquium 37, Oregon*. State University Press. Oregon, EUA. Pp. 277–287.
- Solem, A. 1979. A theory of land snail biogeographic patterns through time. In: van der Spoel, S.; van Bruggen, A.C.; Lever, J. (Eds.). *Pathways in Malacology*. Scheltema & Holkema. Bohn, Alemanha. Pp. 225–249.
- Solem, A. 1981. Land-snail biogeography: a true snail's pace of change. In: Nelson, D.E. & Rosen, G. (Eds.). *Vicariance Biogeography - A Critique. Symposium of the Systematics Discussion Group of the American Museum of Natural History, 1979*. Columbia University Press. New York, EUA. Pp. 197–221.
- Solem, A. 1984. A world model of land snail diversity and abundance. In: Solem, A. & van Bruggen, A.C. (Eds.). *World-wide Snails: Biogeographical Studies on Non-marine Mollusca*. E.J. Brill. Leiden, Holanda. Pp. 6–22.
- Solem, A. & Yochelson, E.L. 1979. North American Paleozoic land snails, with a summary of other Paleozoic non-marine snails. U.S. *Geological Survey Professional Papers* 1072: 1–42.
- Solem, A.; Climo, F.M.; Roscoe, D.J. 1981. Sympatric species diversity of New Zealand land snails. *New Zealand Journal of Zoology* 8: 453–485.
- Souto, P.R.F. 2007. Os coprólitos da Bacia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: Carvalho, I.S. (Ed.). *Paleontologia: Cenários da Vida*, Vol. 1. Interciência. Rio de Janeiro, Brasil. Pp. 811–818.
- Speiser, B. 2001. Food and feeding behavior. In: Barker, G.M. (Ed.). *The Biology of Terrestrial Mollusks*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 259–288.
- Stanley, S.M. 1988. Adaptive morphology of the shell in bivalves and gastropods. In: Trueman, E.R. & Clarke, M.R. (Eds.). *The Mollusca, Volume 11: Form and Function*. Academic Press. Waltham, EUA. Pp. 105–141.

- Symondson, W.O.C. 2004. Coleoptera (Carabidae, Staphylinidae, Lampyridae, Drilidae and Silphidae) as predators of terrestrial gastropods. *In*: Barker, G.M. (Ed.). *Natural Enemies of Terrestrial Molluscs*. CABI Publishing. Wallingford, Reino Unido. Pp. 37–84.
- Taylor, D.W. & Smith, G.R. 1981. Pliocene molluscs and fishes from Northeastern California and Northwestern Nevada. *Contributions from the Museum of Paleontology, The University of Michigan*, 25(18): 339–413.
- Taylor, D.W. & Sohl, D.F. 1962. An outline of gastropod classification. *Malacologia* 1: 7–32.
- Thiele, J. 1931. *Handbuch der Systematischen, Weichtierkunde I*. Gustav Fischer. Jena, Alemanha.
- Thomé, J.W; Gomes, S.R; Picanço, J.B. 2006. *Os Caracóis e as Lesmas dos Nossos Bosques e Jardins*. USEB. Pelotas, Brasil. 123 pp.
- Tillier, S. 1989. Comparative Morphology, Phylogeny and Classification of Land Snails and Slugs (Gastropoda, Pumonata, Stylommatophora). *Malacologia* 30(1-2): 1–303.
- Tillier, S.; Masselot, M.; Tillier, A. 1996. Phylogenetic relationships of the pulmonate gastropods from rRNA sequences, and tempo and age of the stylommatophoran radiation. *In*: Taylor, J.D. (Ed.). *Origin and Evolutionary Radiation of the Mollusca*. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido. Pp. 267–284.
- Tozer, E.T. 1956. Uppermost Cretaceous and Paleocene non-marine molluscan faunas of western Alberta. *Geological Survey of Canada Memoir* 280: 1–125.
- Tracey, S.; Todd, J.A.; Erwin, D.H. 1993. Mollusca: Gastropoda. *In*: Benton, M.J. (Ed.). *The Fossil Record*. Chapman and Hall. Londres, Reino Unido. Pp. 131–167.
- Trindade, N.M. 1953. Contribuição à paleontologia de São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Revista Científica* 4(3/4): 37–46.
- Trindade, N.M. 1956. Contribuição ao estudo da malacofauna da São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Notas Preliminares e Estudos do Departamento Nacional de Produção Mineral* 96: 1–22.
- Uit de Weerd, D.R. 2008. Delimitation and phylogenetics of the diverse land-snail family Urocoptidae (Gastropoda: Pulmonata) base don 28S rRNA sequence data: a reunion with Cerion. *Journal of Molluscan Studies* 74: 317–329.
- Valdecasas, A.G. 2011. An index to evaluate the quality of taxonomic publications. *Zootaxa* 2925: 57–62.

- Verdcourt, B. 2004. New and little known species of terrestrial Mollusca from East Africa and Congo (Kinshasa). *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici* 96: 299–315.
- Vermeij, G.J. 1993. *A Natural History of Shells*. Princeton University Press. Princeton, EUA. 207 pp.
- Vermeij, G.J. 2002. Characters in context: molluscan shells and the forces that mold them. *Paleobiology* 28(1): 41–54.
- Vermeij, G.J.; Schindel, D.E.; Zipser, E. 1981. Predation through geological time: evidence from gastropod shell repair. *Science* 214: 1024–1026.
- Vermeij, G.J.; Zipser, E.; Zardini, R. 1982. Breakage-induced shell repair in some gastropods from the Upper Triassic of Italy. *Journal of Paleontology* 56(1): 233–235.
- Wade, C.M., Mordan, P.B., and Naggs, F. 2006. Evolutionary relationships among the Pulmonate land snails and slugs (Pulmonata, Stylommatophora). *Biological Journal of the Linnean Society* 87: 593–610.
- Wagner, P.J. 2001. Gastropod phylogenetics: progress, problems, and implications. *Journal of Paleontology* 75(6): 1128–1140.
- Wiley, E.O. & Lieberman, B.S. 2011. *Phylogenetics: Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, EUA. 406 pp.
- Winston, J.E. 1999. *Describing Species: Practical Taxonomic Procedure for Biologists*. Columbia University Press. Nova York, EUA. 518 pp.
- Woodruff, D.S. 1978. Evolution and adaptative radiation of *Cerion*: a remarkably diverse group of West Indian land snails. *Malacologia* 17(2): 223–239.
- Yen, T. 1946. Late Tertiary fresh-water mollusks from Southeastern Idaho. *Journal of Paleontology* 20(5): 485–494.
- Yen, T. & Reeside, J.B., Jr. 1946. Fresh-water mollusks from the Morrison Formation (Jurassic) of Sublette County, Wyoming. *Journal of Paleontology* 20(1): 52–58.
- Zilch, A. 1959–60. Gastropoda. In: Wenz, W. (Ed.). *Handbuch der Paläozoologie*, Band 6, Teil 2. Gebruder Borntraeger. Berlin, Alemanha. 834 pp.

8. Resumo

As fácies calcárias da Bacia de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brasil, são muito famosas por sua abundante fauna de mamíferos. Entretanto, Itaboraí também abriga uma rica fauna de gastrópodes pulmonados do Paleoceno Médio, tanto terrestres quanto dulciaquícolas. Contudo, os estudos lidando com essa malacofauna abrangem apenas as descrições originais das espécies. Nenhuma revisão taxonômica de maior escopo foi realizada nesses pouco mais de 80 anos desde a descoberta da bacia, embora seja possível identificar diversos problemas com a taxonomia desses fósseis. Desse modo, neste estudo realiza-se uma extensiva revisão taxonômica dessa fauna, descrevendo-se inclusive quatro novas espécies. Após a revisão, a nomenclatura e classificação dos pulmonados fósseis de Itaboraí encontram-se da seguinte maneira: *Austrodiscus lopesi* (Charopidae); *Biomphalaria itaboraiensis* e ? *Vorticifex fluminensis* (Planorbidae); *Brachypodella britoi* (Urocoptidae); *Brasilennea arethusae*, *Brasilennea minor* e *Brasilennea* sp. nov. (Cerionidae); *Bulimulus fazendicus*, *Bulimulus sommeri*, *Bulimulus trindadeae*, *Cyclodontina coelhoi*, *Itaborahia lamegoi*, *Leiostracus ferreirai* e Orthalicidae gen. nov. *carvalhoi* (Orthalicidae); *Cecilioides sommeri* (Ferussaciidae); *Eoborus sanctijosephi*, *Eoborus* sp. nov. 1, *Eoborus* sp. nov. 2 (Strophocheilidae); *Gastrocopta mezzalirai*, *Gastrocopta* sp. nov. (Vertiginidae); *Temesa magalhaesi* (Clausiliidae). A espécie *Strobilopsis mauryae* foi considerada sinônimo de *Brasilennea arethusae*. Além disso, relata-se pela primeira vez a ocorrência de ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* para Itaboraí. A bacia conta com os registros fósseis mais antigos das famílias Ferussaciidae e Strophocheilidae. Além disso, os registros de Itaboraí das famílias Charopidae, Clausiliidae, Cerionidae, Orthalicidae, Urocoptidae e Vertiginidae estão entre os mais antigos do mundo. Dentre esses, os registros de Cerionidae, Clausiliidae e Urocoptidae merecem destaque por estarem bem afastados das distribuições atuais das famílias. Ademais, os registros de Itaboraí são os mais antigos para os gêneros *Austrodiscus*, *Brachypodella*, *Cecilioides*, *Cyclodontina*, *Eoborus*, *Gastrocopta*, *Leiostracus* e *Temesa* (além, é claro, dos três gêneros endêmicos da bacia, *Brasilennea*, *Itaborahia* e Orthalicidae gen. nov.). É surpreendente que um registro tão diverso quanto o de Itaboraí seja pouco explorado, uma vez que ele possui um grande potencial para ajudar a responder diversas questões sobre biogeografia e sistemática.

9. Abstract

The limestones of Itaboraí Basin, Rio de Janeiro, Brazil, are famous for their mammalian fauna. Nevertheless, Itaboraí also harbors a rich fossil molluscan fauna dating from the Middle Paleocene, consisting exclusively of pulmonate snails, both terrestrial and fresh-water. However, the current taxonomy of this fauna comprises only the original descriptions – there is not even a single more thoroughly revision done in the 80 years since the discovery of the basin. Unsurprisingly, many taxonomic problems could be readily identified. Therefore, an extensive taxonomic revision was conducted here, also describing four new species. After such revision work, the nomenclature and classification of Itaboraí's fossil pulmonates is as follows: *Austrodiscus lopesi* (Charopidae); *Biomphalaria itaboraiensis* e ? *Vorticifex fluminensis* (Planorbidae); *Brachypodella britoi* (Urocoptidae); *Brasilennea arethusae*, *Brasilennea minor* e *Brasilennea* sp. nov. (Cerionidae); *Bulimulus fazendicus*, *Bulimulus sommeri*, *Bulimulus trindadeae*, *Cyclodontina coelhoi*, *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata*, *Itaborahia lamegoi*, *Leiostracus ferreirai* e Orthalicidae gen. nov. *carvalhoi* (Orthalicidae); *Cecilioides sommeri* (Ferussaciidae); *Eoborus sanctijosephi*, *Eoborus* sp. nov. 1, *Eoborus* sp. nov. 2 (Strophocheilidae); *Gastrocopta mezzalirai*, *Gastrocopta* sp. nov. (Vertiginidae); *Temesa magalhaesi* (Clausiliidae). The species *Strobilopsis mauryae* was considered a synonym of *Brasilennea arethusae*. Also, the record of ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* for the basin is presented here for the first time. Itaboraí Basin has the most ancient records of the families Ferussaciidae and Strophocheilidae. Moreover, the basin's records of the families Charopidae, Clausiliidae, Cerionidae, Orthalicidae, Urocoptidae and Vertiginidae are among the most ancient in the world. Among these, the records of Cerionidae, Clausiliidae and Urocoptidae deserve special attention for they are greatly removed from these families' current distribution. Additionally, Itaboraí has the most ancient records for the genera *Austrodiscus*, *Brachypodella*, *Cecilioides*, *Cyclodontina*, *Eoborus*, *Gastrocopta*, *Leiostracus* and *Temesa* (besides, of course, the basin's three endemic genera: *Brasilennea*, *Itaborahia* and Orthalicidae gen. nov.). It is striking that such a diverse fossil fauna like Itaboraí's is so scarcely known, for it can potentially offer much help in biogeography and systematics.

10. Anexo

10.1. Artigo publicado

Salvador, R.B.; Rowson, B.; Simone, L.R.L. 2011. Rewriting the fossil history of Cerionidae (Gastropoda, Pulmonata): new family assignment of the Brazilian Paleocene genus *Brasilennea* Maury, 1935. *Journal of Molluscan Studies* (no prelo), doi: 10.1093/mollus/eyr021.

O artigo sobre a reclassificação do gênero *Brasilennea* Maury, 1935 na família Cerionidae já se encontra publicado em versão prévia (*advance access*) na *Internet* e fará parte do volume 77 do *Journal of Molluscan Studies*, número 4, de novembro de 2011. O artigo, na versão prévia encontra-se reproduzido na íntegra a seguir.

RESEARCH NOTE

Rewriting the fossil history of Cerionidae (Gastropoda, Pulmonata): new family assignment of the Brazilian Palaeocene genus *Brasilennea* Maury, 1935

Rodrigo B. Salvador¹, Ben Rowson² and Luiz R. L. Simone¹

¹Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZSP), São Paulo, Brazil; and

²Department of Biodiversity and Systematic Biology, National Museum of Wales, Cathays Park, Cardiff CF10 3NP, UK

Correspondence: R. B. Salvador; e-mail: salvador.rodrigo.b@gmail.com

The limestone formation of the Itaboraí Basin at São José de Itaboraí, Rio de Janeiro, Brazil, harbours a rich fauna of well-preserved terrestrial pulmonates: 18 species have been described to date, mainly in Bulimulidae/Orthalicidae (Simone & Mezzalana, 1994). Following mammal correlations, the Itaboraí limestones are now agreed to be of Palaeocene age (e.g. Paula Couto, 1952; Medeiros & Bergqvist, 1999) and, more precisely, the pulmonate fauna to be of Middle to Late Palaeocene age, although influential past malacological works have listed its pulmonate taxa as Miocene or Pliocene (e.g. Zilch, 1959–1960; Parodiz, 1969). Itaboraí's fossils are a valuable tool for studying the evolution of South American taxa due to their early Cenozoic age and the basin location.

The genus *Brasilennea* Maury, 1935 is known only from the Itaboraí basin. The type species (by original designation) is *B. arethusa* Maury, 1935, with *B. minor* Trindade, 1956 at first considered a variation, now considered a second sympatric species (Brito, 1967). A third *Brasilennea* species was recently found in museum collections (Salvador & Simone, unpubl.). *Brasilennea* was assigned to Streptaxidae subfamily Enneinae (=Ptychotreminae) of the mainly Old World Streptaxoidea (Maury, 1935) on the basis of similarities with the African genus *Ptychotrema* Pfeiffer, 1853, in particular its subgenus *Ennea* Adams & Adams, 1855. This streptaxid allocation has been followed by all subsequent workers on the Itaboraí fauna. *Brasilennea* remains the only fossil New World Enneinae streptaxid and there are no known Recent New World Enneinae (Rowson, 2010). The phylogenetic analysis of Rowson, Tattersfield & Symondson (2010) found that extant South American streptaxids belong to Streptaxinae, unrelated to genera in Enneinae, a result also supported by morphology (Rowson, 2010). They considered *Brasilennea* to be a Miocene genus (following Parodiz, 1969) that may have dispersed from Africa, but noted that several Cretaceous and early Cenozoic 'streptaxid' fossils have been shown to belong to other families (Nordsieck, 1986). As *Brasilennea* is distant in space and time from other Enneinae streptaxids its family assignment should be carefully examined.

To do so we reviewed all existing literature on *Brasilennea* and examined type and abundant material from Itaboraí of both species in the following museums: American Museum of Natural History, New York, USA (AMNH); Museu de Ciências da Terra, Rio de Janeiro, Brazil (DGM); Museu

Nacional, Rio de Janeiro, Brazil (MNRJ); Museu de Zoologia, São Paulo, Brazil (MZSP). Comparisons were made with material of extant Cerionidae and Streptaxidae taxa at MZSP and the National Museum of Wales, Cardiff, UK (NMW). The material of *Brasilennea* examined included: *B. arethusa*: AMNH 24237–24239 (holotype and 2 paratypes); DGM 4222, 4998, 5002, unregistered (18 specimens); MNRJ 3346, 3348, 4338 (9 specimens); MZSP 86321, 86322, 86324 (25 specimens). *B. minor*: DGM 4224 (holotype), 4999, unregistered (12 specimens); MNRJ 3346, 4338 (3 specimens); MZSP 86323 (2 specimens).

The genus *Brasilennea* (Fig. 1A–L) is characterized as follows. Shell dextral, pupiform (cylindrical, multispiral, narrowing in both extremities, with acuminate apex), greatest width near central portion; triphasic (*sensu* Gould, 1989). Whorls slightly convex. Columella hollow in early whorls at least. Sutures well marked and linear, nearly perpendicular to columellar axis. Sculptured by regularly distributed, fine, raised ribs, becoming less oblique towards aperture; first two to three whorls unsculptured. Body whorl with two well-marked spiral furrows. Large ovate aperture, with rounded outer lip and straight inner lip. Peristome complete, upper lip virtually straight, doubled. Nearly median, single, strong parietal tooth/lamella reaching peristome. Columellar spiral lamella present. The genus remains known only from the type locality and stratum: Itaboraí Basin, facies of grey limestone: Facies B in sequence S1 (Middle to Late Palaeocene) *sensu* Medeiros & Bergqvist (1999).

Our study leads us to argue that *Brasilennea* should be transferred to Cerionidae in Urocoptoidea, a revision with biogeographic and evolutionary implications [Streptaxoidea and Urocoptoidea (represented by *Cerion*) are very distantly related; Wade, Mordan, & Naggs, 2006]. Although *Brasilennea* is not identical to any fossil or Recent taxon, it shows several features common in Cerionidae but not Streptaxidae (we restrict ourselves to Enneinae and other pupiform streptaxids). The considerable shell thickness, sculpture, triphasic shape, acuminate apex and large number of whorls are features common among cerionids (Fig. 1M, N) and larger urocoptids, but uncommon or rare among streptaxids. The doubled peristome is very common among cerionids, but almost unknown in streptaxids (apparently present only in the tiny *Gulella kimboza* Verdcourt, 2004 from Tanzania). The virtually straight parietal edge of the peristome

Figure 1. A–G, L. *Brasilennea arethusae* (MZSP 86322); shell length 21 mm. A–C. Overall view. D, E. Body whorl with two well-marked furrows. F. Absence of sculpture on the first whorls. G. Doubled peristome. H, K. *B. minor* (DGM 4999); shell length 11.5 mm. H, I. Overall view. J. Doubled peristome. K, L. Broken aperture showing pt and cl. M. *Cerion ritchei* (MZSP 66147); Exuma Island, Bahamas; shell length 27.6 mm. N. *Cerion usa* (MZSP 3189); Curaçao, Dutch West Indies; shell length 25.3 mm. O, P. *Ptychotrema* (*Ennea*) *elegantula* (BMNH 1854.5.31.32); Liberia; shell length 7.8 mm. Abbreviations: BMNH, Natural History Museum, London; cl, columellar lamella; pt, parietal tooth.

and shape of the aperture, sharply angled at the top of the columella, are characteristically cerionid, despite occurring in some streptaxids. The apertural dentition shows a basic pattern common in cerionids (Fig. 1M). In streptaxids the single, strong parietal tooth (=angular lamella) usually projects beyond the plane of the aperture (Fig. 1O) rather than stopping at it (as in *Brasilennea*; Fig. 1K, L) or before it. A spiral columellar lamella (Fig. 1K, L) is often present in cerionids (Fig. 1N) and widespread and elaborate in Urocoptidae; in streptaxids a columellar tooth is common but very rarely takes the form of a spiral lamella. Only one feature of *Brasilennea* is present in Streptaxidae but not Cerionidae: the spiral furrows on the body whorl (Fig. 1D, E, I). This was what influenced Maury's (1935) placement of *Brasilennea* in Streptaxidae, suggesting proximity to *Ptychotrema* (*Ennea*) (Fig. 1P). However, a spiral furrow is also present in many Urocoptidae in genera including *Apoma* Beck, 1837, *Brachypodella* Beck, 1837, *Myxostoma* Albers, 1850 and *Spirostemma* Pilsbry & Vanatta, 1898.

The Cerionidae were recently shown to be closely related to, if not nested within, Urocoptidae in the superfamily Urocoptoidea by Uit de Weerd (2008), who considered all three to be exclusively New World groups. As he noted, this places the morphologically somewhat uniform Cerionidae among taxa showing a far greater morphological diversity. Extant Cerionidae occur in the south of North America (the islands of southern Florida) and in most of the Caribbean

islands, with their oldest known fossil, *Cerion acherontis*, in the Upper Cretaceous of the northwestern USA (Roth & Hartman, 1998). Extant Urocoptidae occur in the south of North America, Central America, the Caribbean islands and northernmost South America and occurred as far north as modern Canada in the Upper Cretaceous (Tozer, 1956). One urocoptid, *Brachypodella britoi* Ferreira & Coelho, 1971, has already been described from the Itaboraí deposits, showing that in the Palaeocene they extended much further south and were both contemporaneous and sympatric with *Brasilennea*. By means of biogeographical data alone, it is not possible to state with confidence if *Brasilennea* is an Enneinae streptaxid that arrived from Africa in the Cenozoic (Rowson *et al.*, 2010) or if it is a Cerionidae far removed from the family's current distribution. However, given the conchological features described above and the recent creation of Urocoptoidea (along with the presence of the urocoptid *Brachypodella britoi* in Itaboraí), we can conclude that *Brasilennea* should be transferred to this superfamily and to Cerionidae in particular.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Bushra Hussaini (AMNH), Vera M.M. Fonseca and Antonio C. Sequeira (MNRJ), and Rodrigo R. Machado and Marcia A.F. Reis (DGM) for granting access to the material housed at their institutions

RESEARCH NOTE

and for the material lent. We would also like to thank the anonymous reviewers for the helpful comments and suggestions. This study was supported, in part, by a grant from CAPES PROAP-2010 to R.B.S., being part of his MSc thesis, supported by CAPES through the *Programa de Pós-Graduação em Zoologia* of the *Departamento de Zoologia* – IBUSP.

REFERENCES

- BRITO, I.M. 1967. Gastrópodos continentais do Paleoceno do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Boletim de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro*, **1**: 7–28.
- GOULD, S.J. 1989. A developmental constraint in *Cerion*, with comments on the definition and interpretation of constraint in evolution. *Evolution*, **43**: 516–539.
- MAURY, C.J. 1935. New genera and new species of fossil terrestrial Mollusca from Brazil. *American Museum Novitates*, **764**: 1–15.
- MEDEIROS, R.A. & BERGQVIST, L.P. 1999. Paleocene of the São José de Itaboraí Basin, Rio de Janeiro, Brazil: lithostratigraphy and biostratigraphy. *Acta Geologica Leopoldensia*, **22**: 3–22.
- NORDSIECK, H. 1986. The system of the Stylommatophora (Gastropoda), with special regard to the systematic position of the Clausiliidae, II. Importance of the shell and distribution. *Archiv für Molluskenkunde*, **117**: 93–116.
- PARODIZ, J.J. 1969. The Tertiary non-marine Mollusca of South America. *Annals of the Carnegie Museum*, **40**: 1–242.
- PAULA COUTO, F.C. 1952. Fossil mammals from the beginning of the Cenozoic in Brazil. Marsupialia: Polydolopidae and Borhyaenidae. *American Museum Novitates*, **1559**: 1–27.
- ROTH, B. & HARTMAN, J.H. 1998. A probable *Cerion* (Gastropoda: Pulmonata) from Uppermost Cretaceous Hell Creek Formation, Garfield, County, Montana. *PaleoBios*, **18**: 16–20.
- ROWSON, B. 2010. Systematics and diversity of the Streptaxidae, with particular reference to the East African region. PhD thesis, Cardiff University.
- ROWSON, B., TATTERSFIELD, P. & SYMONDSON, W.O.C. 2010. Phylogeny and biogeography of tropical carnivorous land-snails (Pulmonata: Streptaxoidea) with particular reference to East Africa and the Indian Ocean. *Zoologica Scripta*, **40**: 85–98.
- SIMONE, L.R.L. & MEZZALIRA, S. 1994. Fossil molluscs of Brazil. *Boletim do Instituto Geológico*, **11**: 1–202.
- TOZER, E.T. 1956. Uppermost Cretaceous and Paleocene non-marine molluscan faunas of western Alberta. *Geological Survey of Canada Memoir*, **280**: 1–125.
- TRINDADE, N.M. 1956. Contribuição ao estudo da malacofauna da São José de Itaboraí, Estado do Rio de Janeiro. *Notas Preliminares e Estudos do Departamento Nacional de Produção Mineral*, **96**: 1–22.
- UIT DE WEERD, D.R. 2008. Delimitation and phylogenetics of the diverse land-snail family Urocoptidae (Gastropoda: Pulmonata) based on 28S rRNA sequence data: a reunion with *Cerion*. *Journal of Molluscan Studies*, **74**: 317–329.
- WADE, C.M., MORDAN, P.B. & NAGGS, F. 2006. Evolutionary relationships among the pulmonate land snails and slugs (Pulmonata, Stylommatophora). *Biological Journal of the Linnean Society*, **87**: 593–610.
- ZILCH, A. 1959–1960. Gastropoda. In: *Handbuch der Paläozoologie*, Band 6, Teil 2 (W. Wenz, ed.), pp. 1–834. Gebruder Borntraeger, Berlin.

10.2. Artigo submetido

Salvador, R.B. & Simone, L.R.L. (submetido). New fossil pulmonate snails from Itaboraí Basin, Paleocene, Brazil. *Archiv für Molluskenkunde*.

Este artigo apresenta as descrições das novas espécies de *Brasilennea* e *Eoborus* e também o registro de *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* para Itaboraí. O artigo foi aceito para publicação, passou por revisão e foi re-enviado ao editor do *Archiv für Molluskenkunde*. Optou-se por não reproduzir o artigo inteiro aqui devido às normas do ICZN sobre os nomes das espécies novas. Assim, apenas o resumo do artigo foi reproduzido a seguir.

New fossil pulmonate snails from Itaboraí Basin, Paleocene, Brazil

RODRIGO BRINCALEPE SALVADOR* & LUIZ RICARDO LOPES DE SIMONE

Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZSP). São Paulo, SP, Brazil.

*Corresponding author: *salvador.rodrigo.b@gmail.com*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Avenida Nazaré 481, ZIP 04263000, São Paulo, SP, Brazil.

Abstract

The limestones of Itaboraí Basin (Middle Paleocene), Rio de Janeiro, Brazil, harbor a rich fossil fauna of pulmonate snails. Here two new pulmonate species found in museum drawers are described of the genera *Brasilennea* (Cerionidae) and *Eoborus* (Strophocheilidae). *Brasilennea* sp. n. is the third species of this genus described for Itaboraí, characterized mainly by its conspicuous shell shaped like a “water drop”, with pointed spire. *Eoborus* sp. n. is the second species of this genus described for Itaboraí, characterized mainly by its rounded outline and a small size for the family. Moreover, ? *Cyclodontina* cf. (*Plagiodontes*) *dentata* (Orthalicidae) is recorded for the first time in Itaboraí.

Key Words: *Brasilennea*, *Cyclodontina*, *Eoborus*, Middle Paleocene, Pulmonata, Tertiary.