

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

FÁBIO AUGUSTO CARBONARO

**CONCHOSTRÁCEOS (SPINICAUDATA,
CRUSTACEA) DO GRUPO BAURU (CRETÁCEO
SUPERIOR, BACIA BAURU): TAXONOMIA,
PALEOECOLOGIA E PALEOGEOGRAFIA**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geologia Regional.

Orientador: Prof^ª. Dra. Rosemarie Rohn Davies

Co-Orientador: Prof. Dr. Renato Pirani Ghilardi

**Rio Claro - SP
2013**

595.3 Carbonaro, Fábio Augusto
C264c Conchostráceos (Spinicaudata, Crustacea) do Grupo Bauru (Cretáceo Superior, Bacia Bauru): taxonomia, paleoecologia e paleogeografia / Fábio Augusto Carbonaro. - Rio Claro : [s.n.], 2013
131 f. : il., figs., tabs., quadros

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Rosemarie Rohn Davies
Co-Orientador: Renato Pirani Ghilardi

1. Crustáceo. 2. Conchostraca. 3. Paleozoologia. 4. Mesozoico. 5. Estado de São Paulo. 6. Paleofaunas límnicas. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

FÁBIO AUGUSTO CARBONARO

CONCHOSTRÁCEOS (SPINICAUDATA, CRUSTACEA)
DO GRUPO BAURU (CRETÁCEO SUPERIOR, BACIA
BAURU): TAXONOMIA, PALEOECOLOGIA E
PALEOGEOGRAFIA

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências
Exatas do Campus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista
Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Geologia Regional.

Comissão Examinadora

Prof.^a Dr.^a Rosemarie Rohn Davies
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro

Prof. Dr. Alessandro Batezelli
Instituto de Geociências
Universidade Estadual de Campinas

Prof.^a Dr.^a Sabrina Coelho Rodrigues
Faculdade de Ciências Integradas do Pontal
Universidade Federal de Uberlândia

Rio Claro, 13 de fevereiro de 2013.

Resultado: Aprovado

*Aos meus pais Paulo e Maria Zilda e à
minha irmã Kátia pelo apoio e carinho a
mim investidos.*

AGRADECIMENTOS

Aos profs. Drs. Rosemarie Rohn e Renato Pirani Ghilardi pelos ensinamentos, oportunidades, atenção e apoio durante o processo de orientação.

Aos professores Drs. Alessandro Batezelli, Sabrina Coelho Rodrigues e Rogério Caetano da Costa por suas valiosas contribuições durante os exames de qualificação e defesa.

À Maria da Saudade A. S. M. Rosa do Instituto Geológico da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (São Paulo, SP) pela ajuda para encontrar o material fóssil depositado nessa instituição.

Aos meus pais (Paulo e Maria Zilda) e minha irmã (Kátia) por sempre acreditarem e torcerem por mim, além de estarem sempre ao meu lado.

À Patrícia da S. Nunes por sempre estar ao meu lado e me dar bons conselhos, além de acreditar em mim.

Aos meus professores, tanto da Graduação quanto da Pós-Graduação, que contribuíram para a minha formação.

Aos meus colegas de laboratório pela amizade e ajuda nos trabalhos de campo durante esses anos.

Às agências de fomento CNPq e FAPESP (Processo: 2011/03752-8) pelo apoio financeiro durante o 1º semestre de 2011 e do 2º semestre de 2011 a fevereiro de 2013, respectivamente.

RESUMO

O presente estudo focaliza conchostráceos fósseis do Grupo Bauru, das formações Araçatuba, Adamantina e Marília (Cretáceo Superior, Bacia Bauru), coletados no Estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro, incluindo uma avaliação do potencial desses fósseis para interpretações paleogeográficas e paleoecológicas. A Formação Araçatuba apresenta a maior abundância de conchostráceos, o que coaduna com a maior proporção de pelitos nesta unidade e com a sua respectiva origem em paleoambientes deposicionais predominantemente lacustres, onde as delgadas e frágeis carapaças dos conchostráceos tiveram condições favoráveis para a preservação. Ainda assim, alguns exemplares em arenitos muito finos ou lamitos arenosos indicam sítios deposicionais de maior energia relacionados a sistemas fluviais. Quase todos os exemplares analisados foram identificados como *Palaeolimnadiopsis suarezi* Mezzalira, 1974, exceto alguns raros fósseis mal preservados, pela primeira vez registrados no Grupo Bauru, provisoriamente classificados como *Euestheria?* sp. A distribuição geográfica e estratigráfica do gênero *Palaeolimnadiopsis* é bastante ampla, com diversas ocorrências no Devoniano ao Cretáceo em áreas do Gondwana e dos paleocontinentes setentrionais. Tratava-se de um gênero provavelmente euritópico, com alto potencial de dispersão e, por outro lado, bastante conservador em termos evolutivos e aparentemente pouco útil na bio e na cronoestratigrafia. Um exemplar da porção superior do Grupo Bauru no Triângulo Mineiro, aqui classificado como *Palaeolimnadiopsis?* sp., representa uma espécie que alcançava dimensões muito acima da média (~3,5 cm de comprimento ao invés do valor normal próximo a 5 mm). O gigantismo dessa espécie pode estar relacionado a condições que excluíram potenciais predadores e competidores do ambiente de vida, como salinidade e/ou alcalinidade da água acima do normal, sugeridas pela proporção relativamente alta de carbonato de cálcio nas rochas daquela região e intervalo estratigráfico.

Palavras-chave: Conchostraca. Paleozoologia. Mesozoico. Estado de São Paulo. Triângulo Mineiro. Brasil. Paleofaunas límnicas.

ABSTRACT

The present study focuses on fossil conchostracans of the Bauru Group, from Araçatuba, Adamantina and Marília formations (Upper Cretaceous, Bauru Basin), collected in the State of São Paulo and Minas Triangle (Triângulo Mineiro), including an assessment of potential interpretations of these fossils for paleogeographic and paleoecologic purposes. The Araçatuba Formation has the highest abundance of conchostracans, which is consistent with the higher proportion of pelites in this unit and with its respective predominantly lacustrine origin, where the thin and fragile carapaces of conchostracans had favorable conditions for preservation. However, some specimens in fine sandstones or sandy mudstones indicate higher energy depositional sites related to fluvial systems. Almost all specimens analysed were identified as *Palaeolimnadiopsis suarezi* Mezzalana, 1974, except some rare fossils badly preserved, first recorded in the Bauru Group, provisionally classified as *Euestheria?* sp. The geographic and stratigraphic distribution of *Palaeolimnadiopsis* is very broad, with several occurrences from the Devonian to the Cretaceous in areas of northern paleocontinents and Gondwana. This genus is probably eurytopic with high dispersal potential and, moreover, quite conservative in evolutionary terms and apparently of little use in bio- and chronostratigraphy. A conchostracan of the upper portion of the Bauru Group in Triângulo Mineiro, here classified as *Palaeolimnadiopsis?* sp., represents a species that reached dimensions well above the average (~3.5 cm in length instead of the normal value close to 5 mm). The gigantism of this species can be related to conditions which excluded potential predators and competitors in the living environment, such as salinity and/or alkalinity of water above normal levels, which is suggested by the relatively high proportion of calcium carbonate in the rocks of this area and stratigraphic interval.

Key-words: Conchostraca. Paleozoology. Mesozoic. State of São Paulo. State of Minas Gerais. Brazil. Limnic paleofaunas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa litoestratigráfico da parte Oriental da Bacia Bauru. Adaptado de Batezelli <i>et al.</i> (2003)	18
Figura 2: Litoestratigrafia do Grupo Bauru, conforme Batezelli (1998, 2003)	21
Figura 3: Proposta de evolução do sistema deposicional que deu origem ao Grupo Bauru, conforme Batezelli, 1998.....	25
Figura 4: Mapa de pontos mostrando a localização das áreas onde os trabalhos de campo foram realizados (triângulos vermelhos).	31
Figura 5: Características morfológicas externas de <i>Eulimnadia ovisimilis</i> , modificado de Martin e Belk (1986)	32
Figura 6: Formatos clássicos de carapaças de conchostráceos de acordo com a relação entre a margem dorsal e a margem posterior, conforme Reible (1962): 1. Teliniforme; 2. Cicladiforme; 3. Pteriforme.....	34
Figura 7: Visão lateral externa de um conchostráceo recente. Adaptado de Vannier, Thiéry e Racheboeuf (2003)	35
Figura 8: Feições morfológicas externas da carapaça de um conchostráceo hipotético. Adaptado de Gallego, 1998	36
Figura 9: Exemplos de ornamentação nas bandas de crescimento, conforme Chang, Chen e Shen, (1976). 1- com feições ovais; 2- com traços radiais; 3- com venações	37
Figura 10: Diferenças morfológicas da carapaça de conchostráceos machos e fêmeas recentes pertencentes à espécie <i>Cyzicus tetracerus</i> . A- fêmea; eg, ovos. B- macho. Escala = 2000 µm. Adaptado de Vannier, Thiéry e Racheboeuf (2003).....	38
Figura 11: Mapa de pontos indicando as localidades onde foram coletados os conchostráceos fósseis depositados nas coleções científicas “Sérgio Mezzalira” e do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados. 1- Presidente Bernardes; 2- Iacri; 3- Bocaina; 4- Peirópolis.....	46
Figura 12: Principais características das carapaças de conchostráceos e sua nomenclatura. MD = Margem Dorsal; MP = Margem Posterior; MV = Margem Ventral; MA = Margem	

Anterior; U = Umbo; LAV = Valva Larval; LC = Linha de Crescimento; BC = Banda de Crescimento; MA-max = Ponto Máximo de alongamento da Margem Anterior; MP-max = Ponto Máximo de alongamento da Margem Posterior; MV-max = Ponto de máximo alongamento da Margem Ventral; D-lav = Margem Dorsal da Valva Larval; D-a = Margem Dorsal anterior; D-p = Margem Dorsal posterior; O = Ornamentação da banda de crescimento; E = Escultura. Adaptado de Goretzki, 2003..... 48

Figura 13: Principais aspectos da carapaça que podem ser mensurados. C = Comprimento; C (MD) = Comprimento da Margem Dorsal; Cap = Comprimento do alongamento posterior; Caa = Comprimento do alongamento anterior; Cad = Comprimento anterior em relação ao umbo; Cpd = Comprimento posterior em relação ao umbo; Ca = Comprimento anterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral; Cp = Comprimento posterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral; H = altura; Ha = altura em relação ao ponto de alongamento máximo anterior; Hp = altura em relação ao ponto de alongamento máximo posterior. Adaptado de Goretzki, 2003..... 49

Figura 14: Formato das carapaças. Adaptado de Goretzki (2003)..... 50

Figura 15: Tipos de umbo quanto à proeminência. Adaptado de Goretzki (2003)..... 51

Figura 16: Classificação das posições do umbo conforme maior ou menor a proximidade do lado anterior. Adaptado de Goretzki (2003)..... 51

Figura 17: Classificação das posições do umbo em relação à margem dorsal. Adaptado de Goretzki (2003) 51

Figura 18: Tamanho relativo do umbo. Adaptado de Goretzki (2003)..... 52

Figura 19: Espaçamento relativo das linhas de crescimento. Adaptado de Goretzki (2003).. 53

Figura 20: Perfil colunar dos afloramentos Estrada Velha Ponto 1 (S22°20'28,2"/W49°56'42,7") e Ponto 2 (S22°20'22,4"/ W49°56'40,6") do município de Marília, SP..... 55

Figura 21: Perfil colunar do afloramento Oscar 1 (S22°19'13,5"/W50°16'37,4"), Oscar Bressane, SP 56

Figura 22: Perfil colunar do afloramento Oscar 2 (S22°19'53,4"/W58°09'17,9"), no município de Oscar Bressane, SP 57

Figura 23: Perfil colunar do afloramento localizado no trevo de entrada da cidade de Álvares Machado (S22°05'31,0"/W51°28'51,4"), SP 59

Figura 24: Perfil colunar do afloramento localizado na estrada que liga Presidente Prudente a Pirapozinho (S22°11'458"/W51°25'935"), SP 60

Figura 25: Perfil colunar de afloramento localizado na Estrada Municipal Manoel Faustino de Vasconcelos, município de Pirapozinho (S22°13'07"/W51°25'54,2"), SP 61

Figura 26: Afloramento da Rodovia Assis Chateaubriand entre os km 346 e 347 (S21°40'42,0"/W50°35'40,5"), município de Iacri 62

Figura 27: Perfil colunar do afloramento localizado na Rodovia Assis Chateaubriand entre os km 346 e 347 (S21°40'42,0"/W50°35'40,5"), município de Iacri, SP 63

Figura 28: Perfil colunar do afloramento localizado no distrito de Atlântida, município de Flórida Paulista (S21°35'43"/W51°10'80"), SP 64

Figura 29: Mapa mostrando a ampla distribuição geográfica do gênero *Palaeolimnadiopsis* desde o Permiano ao Cretáceo. A- *Palaeolimnadiopsis carpenteri*; B- *Palaeolimnadiopsis?* (cf. *P. eichwaldi*); C- *Palaeolimnadiopsis* sp.; D- *Palaeolimnadiopsis* sp., *P. reali*, *P. freybergi*, *P. barbosai*, *P. linoi* e *Palaeolimnadiopsis* sp. 1; E- *P. suarezi* e *P. freybergi*; F- *Palaeolimnadiopsis* sp., *Palaeolimnadiopsis* sp. 2, *P. subalata* e *P. riorastensis*; G- *P. hectori*; H- *P. lubefuensis*, *Palaeolimnadiopsis* sp. e *P. lombardi*; I- *P. altilis*, *P. andaensis*, *P. anguagensis*, *P. prostratus*, *P. qiananensis* e *P. minuta*; J- *P. bassi* e *Palaeolimnadiopsis?* sp.; K- *P. tasmani*; L- *P. albertii*, *P. kouznetskensis*, *Palaeolimnadiopsis?* *tenuipectoralis*, *P. vilijensis* e *P. nizmaensis*; M- *Dictyonatella dictyonata* (= *Palaeolimnadiopsis dictyonata*), *P. muensteriana*, *Palaeolimnadiopsis?* *reinachii* e *Palaeolimnadiopsis?* *eifelensis*; N- *P. jonesi*. O- *P. pruvosti*; P- *P. pruvosti* 82

Figura 30: Número de espécies pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* distribuídos nas diversas bacias sedimentares brasileiras..... 83

Figura 31: Número de espécies pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* distribuídos desde o Devoniano ao Cretáceo nas diversas bacias globais..... 84

Figura 32: Número de espécimes de conchostráceos distribuídos nas diversas formações do Grupo Bauru. Observação: o número total de exemplares aqui quantificados inclui todos os fósseis descritos nesse trabalho, incluindo os espécimes de *Bauruetheria sancarlensis* descritos no trabalho de Rohn, Shen e Dias-Brito (2005) 85

Figura 33: Diferença de tamanho entre *Palaeolimnadiopsis suarezi* (A) e *Palaeolimnadiopsis?* sp. (B)..... 89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Interpretações ambientais das unidades do Grupo Bauru	27
Quadro 2: Lista de espécies pertencentes ao gênero <i>Palaeolimnadiopsis</i> distribuídas nas diversas bacias do globo	80
Quadro 3: Comparação das dimensões médias de alguns <i>Palaeolimnadiopsis</i>	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Números de tombo dos conchostráceos depositados na Coleção Científica Sérgio Mezzalira	44
Tabela 2: Números de tombo dos conchostráceos depositados na Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru	45
Tabela 3: Relações H/C e Cad/C extraídas dos <i>Palaeolimnadiopsis</i> aqui analisados.....	69
Tabela 4: Dados morfométricos do espécime CCLP97	72
Tabela 5: Dados morfométricos de <i>Euestheria?</i> sp.....	75

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	14
2- OBJETIVOS	16
3- JUSTIFICATIVA.....	17
4- GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DO GRUPO BAURU	18
4.1 Caracterização das unidades do Grupo Bauru em superfície.....	21
4.1.1 Formação Araçatuba	21
4.1.2 Formação Adamantina	22
4.1.3 Formação Marília.....	22
4.2 Histórias ambiental e deposicional	23
4.3 Idades de acordo com interpretações paleontológicas	29
4.4 Localizações das áreas onde as coletas foram realizadas	31
5- ASPECTOS GERAIS DOS CONCHOSTRÁCEOS	32
5.1 Morfologia externa dos tecidos moles	32
5.2 Carapaça bivalve	33
5.3 Reprodução	37
5.4 Hábitos de vida e habitats	39
5.5 Considerações sobre a taxonomia dos conchostráceos	41
6- MATERIAL E MÉTODOS	43
6.1 Atividades de campo	43
6.2 Visitas às coleções científicas	43
6.3 Análise dos exemplares nas coleções científicas	46
7- RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
7.1 Afloramentos visitados	54
7.2 Paleontologia Sistemática	65
7.3 Paleobiogeografia do gênero <i>Palaeolimnadiopsis</i>	79
7.4 Paleoecologia	85
7.4.1 Gigantismo	86

8- CONCLUSÕES.....	93
REFERÊNCIAS	95
ESTAMPAS	108

1- Introdução

Os conchostráceos são pequenos crustáceos (3 mm – 2 cm) com carapaças bivalves pertencentes à Classe Branchiopoda que apresentam um corpo curto, lateralmente comprimido, envolto por duas valvas quitinosas laterais (CHEN, 2008). Esses animais, anteriormente considerados como “Ordem Conchostraca”, são atualmente posicionados na Ordem Diplostraca, Subordem Spinicaudata (OLESEN, 2009). Ainda assim, considerando-se o uso consagrado do termo “conchostráceo”, esse é utilizado no presente trabalho.

Em geral, durante o processo de fossilização, somente as finas carapaças desses organismos ou os respectivos moldes são preservados. Embora as carapaças sejam simples, os critérios de classificação taxonômica variam entre os especialistas, traduzindo-se em grande número de táxons propostos desnecessariamente. Diversos conchostráceos apresentam grande importância cronoestratigráfica nos *red beds* e em outros depósitos continentais comumente originados em condições semiáridas a áridas, onde há baixo potencial de preservação de palinomorfos e de outros possíveis fósseis-guia. Os registros mais antigos de conchostráceos são do Devoniano (CHEN, *op. cit.*).

No Brasil há várias ocorrências de conchostráceos, principalmente no Permiano e no Cretáceo. No caso do Permiano, os principais estudos sobre conchostráceos referem-se à Formação Rio do Rasto da Bacia do Paraná (REED, 1929; MENDES, 1954; ROHN, RÖSLER, 1985; ROHN, 1987, 1994; CARVALHO, 1993; FERREIRA-OLIVEIRA, ROHN, 2008, 2010).

Diversos trabalhos abrangem descrições de conchostráceos do Mesozoico do Brasil (*e.g.* JONES, 1897a, b; ALMEIDA, 1950; OLIVEIRA, 1953; BEURLIN, 1954; CARDOSO, 1962, 1965, 1966, 1971; SOUZA, SINELLI, GONÇALVES, 1971; MEZZALIRA, 1974; PINTO, PURPER, 1974; TINOCO, KATOO, 1975; TASCH, 1987; CARVALHO, 1993; CARVALHO, VIANA, 1993; CUNHA LANA, CARVALHO, 2002; ROHN, SHEN, DIAS-BRITO, 2005). Os registros cretáceos encontram-se nas bacias Bauru, Sanfranciscana, Parnaíba, Recôncavo, Tucano, Sergipe/Alagoas, Sousa, Uiraúna-Brejo das Freiras, Mangabeira, Iguatu, Malhada Vermelha, Rio Nazaré, Barro, Araripe, Cedro, Mirandiba, São José do Belmonte e Padre Marcos.

Mezzalira (1974, 1989) destacou-se por seu sucesso nas coletas de conchostráceos no Grupo Bauru, onde as litologias normalmente são pouco favoráveis para a sua preservação. O autor registrou ocorrências desses organismos nos municípios paulistas de Bocaina,

Presidente Bernardes, Iacri, Flórida Paulista, Bebedouro e São Carlos e, propôs a espécie *Palaeolimnadiopsis suarezi* Mezzalira, 1974, observada em três localidades. No município de São Carlos ocorre a única espécie distinta de *P. suarezi*, até o momento, descrita no Grupo Bauru: *Bauruestheria sancarlensis* Rohn, Shen, Dias-Brito, 2005.

Diversos conchostráceos coletados pelo Dr. Sérgio Mezzalira no Grupo Bauru apresentam dimensões relativamente grandes, porém um exemplar inédito de Minas Gerais pode ser considerado como um verdadeiro “gigante”. No presente trabalho, é realizado um reestudo da coleção de conchostráceos desse pesquisador, incluindo considerações paleoecológicas e paleogeográficas, especialmente sobre o gigantismo.

2- Objetivos

Os objetivos do presente trabalho são:

- 1- Aprimorar a caracterização dos conchostráceos pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* do Grupo Bauru depositados na Coleção Científica Sérgio Mezzalira (Instituto Geológico da Secretaria do Estado do Meio Ambiente).
- 2- Descrever novas espécies de conchostráceos para essas rochas sedimentares.
- 3- Discutir o potencial dos conchostráceos na interpretação dos paleoambientes.
- 4- Elaborar considerações acerca dos casos de gigantismo de conchostráceos, mais especificamente, do gênero *Palaeolimnadiopsis*.
- 5- Discorrer acerca da distribuição paleogeográfica e cronoestratigráfica do gênero *Palaeolimnadiopsis* no globo.

3- Justificativa

O diminuto número de trabalhos que abordam efetivamente os conchostráceos do Grupo Bauru, trata especialmente de descrições de cunho sistemático (MEZZALIRA, 1974; ROHN, SHEN, DIAS-BRITO, 2005). Considerações acerca da idade, paleobiogeografia e paleoecologia desses organismos restringiram-se à ocorrência de São Carlos (ROHN; SHEN; DIAS-BRITO, 2005), cuja posição estratigráfica é discutível no âmbito da porção inferior a média do grupo. A escassez de estudos em relação a esse tema justifica a realização da presente pesquisa. Adicionalmente, diversos novos dados da literatura sobre representantes modernos da Subordem Spinicaudata, especialmente sobre a sua ecologia, dispersão e filogenia, assim como novas abordagens paleontológicas, oferecem potencial para aprimorar as interpretações dos fósseis.

4- Geologia e Paleontologia do Grupo Bauru

A Bacia Bauru é uma bacia intra-cratônica do tipo sinéclise que ocupa uma área de aproximadamente 330.000 km² do território brasileiro, abarcando o centro-oeste de São Paulo, nordeste do Mato Grosso do Sul, sudeste do Mato Grosso, sul de Goiás e oeste de Minas Gerais (figura 1) (BATEZELLI *et al.*, 2003).

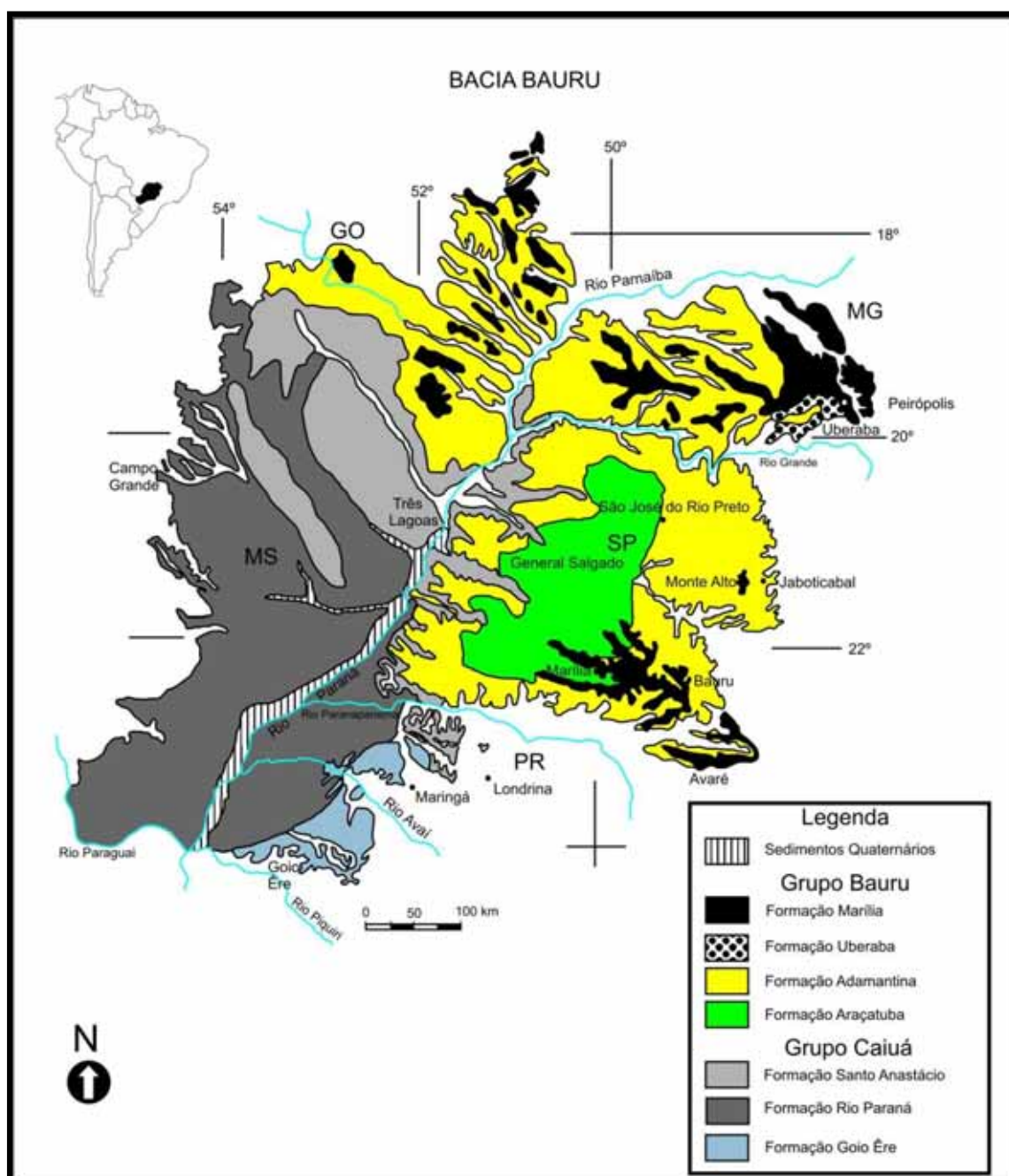


Figura 1. Mapa litoestratigráfico da parte Oriental da Bacia Bauru. Adaptado de Batezelli *et al.* (2003).

No Estado de São Paulo, essas rochas sedimentares são encontradas não apenas sobre os basaltos da Formação Serra Geral, mas também sobre as formações Botucatu e Piramboia, devido a discordâncias erosivas (PAULA E SILVA; CAVAGUTI, 1994).

Gonzaga de Campos (1905) foi o primeiro pesquisador a descrever depósitos sedimentares acima dos basaltos e os denominou “Grês de Bauru”. Mais tarde, tal denominação foi alterada por Florence (1907) para “Arenito Bauru”.

Com o avanço dos conhecimentos geológicos, essas rochas depositadas durante o Neocretáceo passaram a serem denominadas de formação (pela Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, atual Instituto Geológico, em 1930), série (FREITAS, 1955), grupo (SOARES, LANDIM, 1975; SUGUIO *et al.*, 1977) e, por fim, bacia (FERNANDES, COIMBRA, 1996; FULFARO, PERINOTTO, 1996).

Durante a década de 80 muitos autores buscaram estabelecer uma hierarquia litoestratigráfica para as unidades do Grupo Bauru. Dentre esses trabalhos destaca-se o de Soares *et al.* (1980) pela proposta das seguintes unidades litoestratigráficas para o Grupo Bauru: Formação Caiuá, Formação Santo Anastácio, Formação Adamantina e Formação Marília.

Fernandes (1992), Fernandes e Coimbra (1992) e Fulfaro e Barcelos (1992) introduziram a denominação Bacia Bauru, independente da Bacia do Paraná, porque corresponderia a uma depressão pós-gondwânica criada por subsidência termo-mecânica, depois de cessados os derrames basálticos relacionados à abertura do Atlântico Sul. Em contrapartida, Batezelli (2003, 2010) e Batezelli *et al.* (2003) interpretaram que essa bacia teria surgido devido a uma sobreposição de eventos tectônicos de abatimento na porção centro-norte da Bacia do Paraná em consequência da separação Brasil-África, durante o Neocretáceo. Diferentemente dos autores mencionados, Milani *et al.* (2007), não individualizaram a Bacia Bauru, porém consideraram os respectivos depósitos como sendo a última supersequência de ampla escala da sucessão Ordoviciano-Cretácea da Bacia do Paraná.

Segundo Fernandes e Coimbra (1992), a Bacia Bauru compreende os grupos Caiuá e Bauru. Nesta divisão, o Grupo Caiuá (composto pelas formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio) representaria um sistema deposicional eólico com contribuição esporádica fluvial e, o Grupo Bauru (composto pelas formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília, além dos Analcimitos Taiúva), um sistema deposicional fluvial e lacustre (FERNANDES, COIMBRA, 1996, 2000;

FERNANDES, 1998). Tais autores consideraram as unidades como sendo aloestratigráficas e em grande parte depositadas contemporaneamente, pois estariam interdigitadas lateralmente em quase toda a sua extensão vertical. Batezelli (2003, 2010) e Batezelli *et al.* (2003) também reforçaram a separação entre os grupos Caiuá e Bauru e associaram a sedimentação que originou o último grupo a um evento tectono-sedimentar pós-Caiuá. Por outro lado, Milani *et al.* (2007) endossaram aproximadamente a interpretação de Fernandes e Coimbra (1992, 2000), de modo que os grupos Caiuá e Bauru seriam cronocorrelatos dentro da Supersequência Bauru.

Batezelli (2003) e Batezelli *et al.* (2003), realizaram subdivisões no Grupo Bauru no âmbito da estratigrafia de sequências que seguem, em parte, as proposições de Soares *et al.* (1980), considerando válidas as formações Araçatuba, Adamantina e Marília no Estado de São Paulo, como é possível observar na coluna litoestratigráfica da figura 2.

No presente trabalho, a determinação das relações laterais e verticais entre os depósitos, especialmente os fossilíferos, tem maior relevância do que sua atribuição a uma ou mais bacias. Em harmonia com as propostas dos pesquisadores que se dedicaram mais profundamente ao assunto, é adotada a classificação “Bacia Bauru”, compreendendo os grupos Caiuá e Bauru. Para o Grupo Bauru, onde ocorrem os fósseis do presente estudo, são admitidas as formações Araçatuba, Adamantina e Marília, conforme a classificação litoestratigráfica de Batezelli (1998, 2003) (figura 2).

Quanto ao conteúdo paleontológico, o Grupo Bauru é conhecido principalmente pelos saurópodos, crocodilomorfos, quelônios, diversos outros répteis (BERTINI, SANTUCCI, ARRUDA-CAMPOS, 2001; SANTUCCI, BERTINI, 2001; CAMPOS *et al.*, 2005; VASCONCELLOS, CARVALHO, 2006), gastrópodes, bivalves e ostrácodes (GOBBO-RODRIGUES, 2001; GHILARDI, CARBONARO, SIMONE, 2010). Também há registros de algumas algas carófitas, raros vegetais fósseis e palinórfos (vide síntese em DIAS-BRITO *et al.*, 2001, 2002; GOBBO-RODRIGUES, 2001). Por outro lado, os trabalhos publicados especificamente sobre conchostráceos são apenas dois: Mezzalana (1974) descreveu *Palaeolimnadiopsis suarezi* da Família Palaeolimnadiopseidae nas formações Adamantina e Araçatuba e; Rohn, Shen e Dias-Brito (2005) propuseram *Bauruetheria sancarlensis* da Família Jilinstheriidae na Formação São Carlos (correspondente à Formação Araçatuba, informação verbal¹). Na caracterização de cada unidade geológica, a seguir, é informado o respectivo conteúdo paleontológico. Apesar da relativa abundância de fósseis, há grandes dificuldades na determinação da sua posição estratigráfica e na correlação entre os depósitos fossilíferos.

¹Informação fornecida por Alessandro Batezelli durante o exame de defesa do autor da dissertação, em Rio Claro, em fevereiro de 2013.

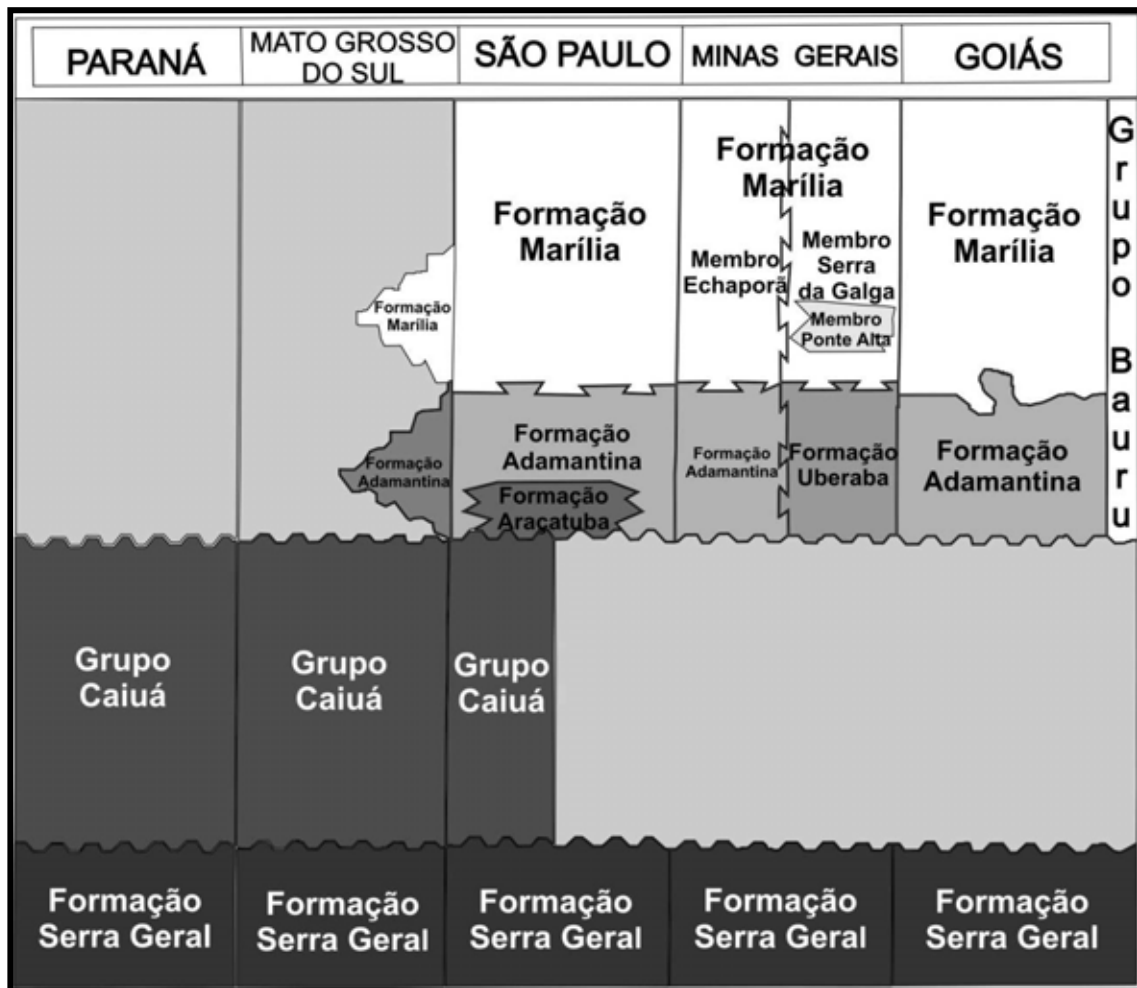


Figura 2. Litoestratigrafia do Grupo Bauru, conforme Batezelli (1998, 2003).

4.1 Caracterização das unidades do Grupo Bauru em superfície

4.1.1 Formação Araçatuba

A unidade basal do Grupo Bauru corresponde à Formação Araçatuba (SUGUIO *et al.*, 1977; ZAINÉ *et al.*, 1980; ETCHEBEHERE *et al.*, 1991; BATEZELLI, 1998, 2003), a qual aflora, principalmente, nos vales dos rios Tietê, do Peixe e Aguapeí (ou Feio) e em seus respectivos afluentes.

As litologias da Formação Araçatuba compreendem, principalmente, siltitos cinza-esverdeados e pardacentos, maciços, com variações laterais para argilosos ou arenosos, intercalados por bancos de arenitos muito finos. O ambiente deposicional desta formação era

lacustre, o qual foi progressivamente assoreado pelo sistema fluvial da Formação Adamantina (BATEZELLI, 1998).

Em relação ao seu conteúdo paleontológico, esta unidade apresenta carófitas, icnofósseis, ostrácodes, conchostráceos e testudines (MEZZALIRA, 1974; GOBBO-RODRIGUES, 2001; DIAS-BRITO *et al.*, 2001, 2002; ROHN, SHEN, DIAS-BRITO, 2005).

4.1.2 Formação Adamantina

Dentre todas as unidades do Grupo Bauru, a Formação Adamantina (proposta por Soares *et al.*, 1980) certamente é a que apresenta maior extensão geográfica, aparecendo em todos os estados brasileiros onde o grupo está presente (BARCELOS, 1984).

A Formação Adamantina interdigita-se lateralmente com a Formação Uberaba, que ocorre somente em Minas Gerais (BARCELOS, 1984; DIAS-BRITO *et al.*, 2002; BATEZELLI, 2003; BATEZELLI, SAAD, BASILICI, 2007).

De acordo com Paula e Silva, Chang e Caetano-Chang (2005), ela é constituída, principalmente, por arenitos sílticos muito finos a médios, arenitos argilosos, com ocorrência subordinada de siltitos arenosos.

A sedimentação desta unidade abrangeu toda a extensão da Bacia Bauru devido ao caráter plano do terreno, ultrapassando os limites das unidades preexistentes e avançando sobre os basaltos da Formação Serra Geral a leste (PAULA E SILVA, 2003).

Essa unidade é caracterizada pela presença de fósseis de carófitas, gastrópodes, bivalves, ostrácodes, conchostráceos, peixes, testudines, crocodilomorfos, dinossauros e mamíferos, além de icnofósseis (GOBBO-RODRIGUES, 2001, DIAS-BRITO *et al.*, 2001, 2002; SANTUCCI; BERTINI, 2001; GHILARDI, CARBONARO, SIMONE, 2010).

4.1.3 Formação Marília

Recobrimo parcialmente a Formação Adamantina no compartimento centro-oriental da Bacia Bauru, encontra-se a Formação Marília, que ocorre na parte leste do planalto ocidental paulista, na região do Triângulo Mineiro, Goiás e Mato Grosso do Sul (SOARES *et al.*, 1980).

De acordo com Petri e Fulfaro (1983) essa unidade é considerada a mais superior do Grupo Bauru, sendo constituída basicamente por arenitos finos a médios, com pelotas de argila esparsas ou numerosas, conglomerados, muitos nódulos calcários e rochas carbonáticas, inclusive em volume economicamente viável para exploração e utilização na indústria de cimento, como em Ponte Alta (MG). As rochas sedimentares possuem cor esbranquiçada a creme-clara e os seixos são centimétricos e decimétricos, relativamente arredondados.

Os fósseis encontrados nessa formação são representados por carófitas, pteridófitas, icnofósseis, invertebrados como gastrópodes, bivalves, ostrácodes e conchostráceos e, vertebrados como peixes, anfíbios, testudines, lacertílios, crocodilomorfos e dinossauros (GOBBO-RODRIGUES, 2001; ZAHER *et al.*, 2006; GHILARDI, MARANHÃO, 2010).

4.2 Histórias ambiental e deposicional

A sedimentação do Grupo Bauru teria ocorrido sob a influência de clima árido a semiárido e sua história deposicional resume-se em: sedimentação lacustre; assoreamento do lago; instalação de sistemas fluviais meandrantess em condições ligeiramente mais úmidas; finalmente, condições fluviais entrelaçadas, mais efêmeras, associadas a leques aluviais, em condições mais secas, com exposições subaéreas e formação de solos.

Segundo Suguio *et al.* (1977) os ambientes deposicionais da Formação Araçatuba teriam sido lagos rasos, alcalinos e bem oxigenados, de baixa energia. Etchebehere *et al.* (1991) interpretaram que esses lagos teriam evaporado lentamente e, conseqüentemente, sofrido estágios de redução de volume e aumento considerável dos índices de salinidade.

De acordo com Castro *et al.* (2002), a Formação Araçatuba na região do município de São Carlos (denominada pelos próprios autores de Formação São Carlos) depositou-se em condições ambientais lacustres com anoxia. Para esses autores esta unidade teria sido depositada sob clima semiárido, como indicado pela associação polínica, a qual apresentou um domínio de grãos de pólen efedróides (*Equisetosporites* sp. e *Gnetaceaepollenites*) e a consistente presença de *Classopolis classoides*. Castro *et al.* (*op. cit.*) também identificaram uma alteração no clima, provocada por um aumento de umidade no intervalo FNSF 2 superior (assim denominado pelos próprios autores). Tal interpretação decorreu da observação de que a partir deste intervalo, as angiospermas se tornaram mais abundantes do que os polens indicadores de aridez.

Segundo Batezelli (1998), o sistema fluvial (gerador da Formação Adamantina) sobrepujou o ambiente lacustre (gerador da Formação Araçatuba), assoreando-o totalmente (figura 3).

De acordo com Soares *et al.* (1980), Batezelli (1998) e Paula e Silva, Chang e Caetano-Chang (2002), a Formação Adamantina teria sido depositada num extenso sistema fluvial meandrante em processo de assoreamento da bacia. Para Dias-Brito *et al.* (2001), o processo deposicional da Formação Adamantina ocorreu sob um clima mais ameno do que o da fase anterior (fase Caiuá-Santo Anastácio), tornando a área continental, embora quente e semiárida, menos estressante. A Serra do Mar, soerguida no Turoniano, foi um fator que impediu o estabelecimento de condições ainda mais úmidas, pois constituía uma barreira à penetração de massas úmidas na região de deposição da Formação Adamantina. Ocorreram fases com secas prolongadas, nas quais os amplos lagos rasos, onde viviam algas carófitas e ostrácodes, sofriam ampla exposição subaérea. Ainda assim, segundo os autores, chuvas torrenciais passaram a ocorrer com maior frequência.

Dias-Brito *et al.* (2001), por meio de análises estratigráficas e faciológicas, dividiram a Formação Adamantina em dois intervalos. De acordo com estudos isotópicos de carapaças de ostrácodes e girogonites de carófitas, os intervalos apresentaram diferenças de salinidade (de água doce a salobra) (DIAS-BRITO *et al.*, *op. cit.*, fig.8, p.281). O Intervalo inferior (correspondente à Formação Araçatuba) passava por períodos de seca prolongada, os quais promoviam a segmentação de corpos lacustres maiores, devido à diminuição da lâmina d'água e de irregularidades do substrato basáltico. Tal segmentação teria acarretado um aumento da salinidade da água. Nesse intervalo, as variações laterais ou temporais de salinidade (de água doce à salobra) eram frequentes. Já o Intervalo superior (Formação Adamantina propriamente dita) de Dias-Brito *et al.* (*op. cit.*), apresenta valores isotópicos que indicam deposição em água salobra.

Em contraste com as outras unidades do Grupo Bauru, a sedimentação dos arenitos conglomeráticos da Formação Marília ocorreu por meio de correntes de alta energia, havendo transporte para fora dos canais em extensos lençóis de escoamento, com rápida deposição (SOARES *et al.*, 1980). De acordo com tais autores, esse tipo de sedimentação, caracterizada por torrentes em lençol, é típica de leques aluviais. Em contrapartida, Capilla (2002) interpretam que a sucessão faciológica apresentada nos depósitos da Formação Marília na região do Triângulo Mineiro está relacionada a ambientes fluviais entrelaçados com associação de áreas inundáveis, que formavam lagoas temporárias, suscetíveis a processos de calcretização e formação de paleossolos.

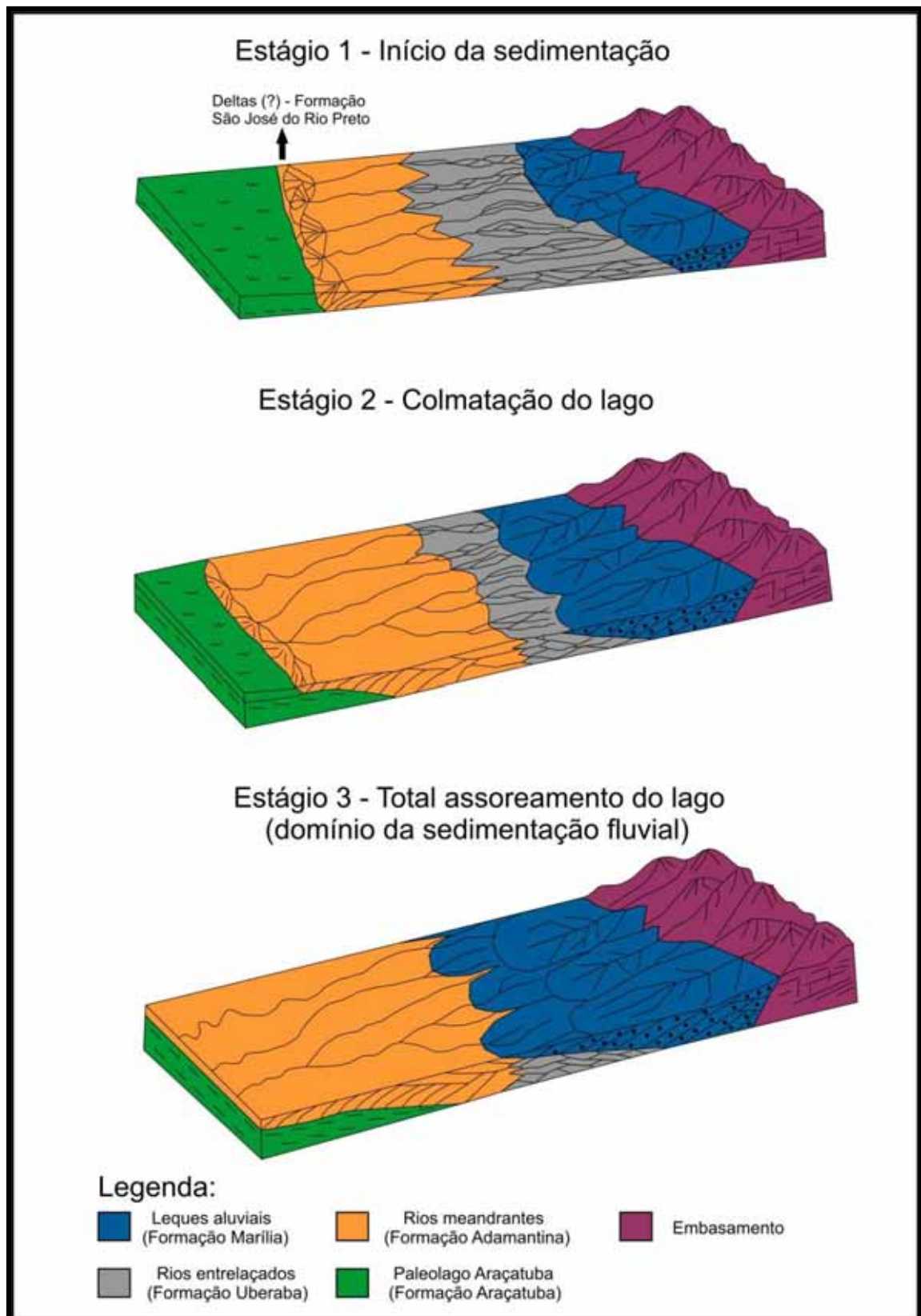


Figura 3. Proposta de evolução do sistema deposicional que deu origem ao Grupo Bauru, conforme Batezelli, 1998.

Segundo Soares *et al.* (*op. cit.*), a Formação Marília teria sido depositada sob clima árido. Porém, outros autores (*e.g.* SUGUIO, BARCELOS, 1983; ETCHEBEHERE *et al.*, 1993) admitiram que tal deposição teria ocorrido sob influência de clima semiárido, principalmente na fase de deposição de calcretes.

De acordo com Dias-Brito *et al.* (2001) teria ocorrido um aumento da aridez no Maastrichtiano (intervalo de deposição da Formação Marília), o qual estaria relacionado com o aumento da calcretização ou da proporção de CaCO_3 nas rochas desse andar. Tal incremento nas condições de aridez foi reforçado pelas interpretações sedimentológicas, devido à presença de calcretes e paligorskita nas rochas dessa unidade (BATEZELLI, 2003).

Segundo Dal' Bó e Basilici (2010) havia momentos de maior aridez e de maior pluviosidade durante a deposição da Formação Marília. No entanto, os autores reconheceram que a ausência de um marco estratigráfico nos paleossolos estudados e a falta de um controle temporal entre as fases de iluviação e lixiviação dos carbonatos dificultam realizar estimativas sobre a frequência e a duração das fases mais úmidas e secas.

As informações contidas neste capítulo foram resumidas e compiladas no Quadro 1.

Quadro 1. Interpretações ambientais das unidades do Grupo Bauru.

Unidades	Clima	Características ambientais	Materiais e/ou métodos de análise	Autores
Formação Marília	→ Clima árido.	→ Sedimentação dos arenitos conglomeráticos por correntes de alta energia, com transporte fora de canais em extensos lençóis de escoamento; → Rápida deposição; → Sedimentação por torrentes em lençol, características de leques aluviais.	→ Características texturais e mineralógicas das rochas; → Estruturas sedimentares.	Soares <i>et al.</i> (1980)
	→ Membro Ponte Alta: clima semiárido.	→ Calcários teriam sido formados em <i>playa lakes</i> efêmeros.	Calcretes nodulares e solos calcificados.	Suguio e Barcelos (1983)
	→ Clima árido ou semiárido.	→ Contexto deposicional de alta energia; → Ocorreu carbonatação do tipo calcrete, pós-deposicional, com manifestações na forma de nódulos ou cimentação calcífera maciça.	→ Calcretes; → Cimentação carbonática; → Moldes de cristais salinos e feldspatos.	Etchebehere <i>et al.</i> (1993)
	→ Houve aumento no grau de aridez no Maastrichtiano, em relação ao Turoniano-Santoniano.	→ Depósitos de leques aluviais; → Membro Ponte Alta: o meio sofria variações hidroquímicas (flutuação no grau de alcalinidade e salinidade). Tais variações denotariam importantes variações pluviométricas, que acarretaram fluxos de lama, os quais foram identificados litologicamente.	Ostrácodes, carófitas, dados estratigráficos e isotópicos.	Dias-Brito <i>et al.</i> (2001)
		→ Na região do Triângulo Mineiro: ambiente fluvial entrelaçado com associação de áreas inundáveis formando lagoas de caráter temporário, susceptíveis a processos de calcretização e formação de paleossolos.	Análises faciológicas.	Capilla, 2002
	→ Incremento nas condições de aridez na fase final ou pós-deposicional da sedimentação cretácea.		Presença de calcretes e paligorskita.	Batezelli, 2003
	→ Clima semiárido, com momentos de maior aridez e de maior pluviosidade.	→ Nos momentos de maior aridez, o índice de paleoprecipitação era em torno de 240 mm/ano; → Nos momentos de maior pluviosidade, o índice de paleoprecipitação era em torno de 824 mm/ano.	→ Paleossolos; → Análise de feições macro- e micromorfológicas; → Análises geoquímicas.	Dal' Bó e Basilici, 2010

Unidades	Clima	Características ambientais	Materiais e/ou métodos de análise	Autores
Formação Adamantina	→ Clima quente e úmido.	→ Foi depositada em um extenso sistema fluvial meandrante.	Análises litoestratigráficas.	Soares <i>et al.</i> (1980)
	→ Clima semiárido, evidenciado pela extensa distribuição de calcretes nodulares e solos calcificados, semelhantes aos da Formação Marília.		Calcretes nodulares e solos calcificados.	Suguio e Barcelos (1983)
	→ Clima quente e semiárido.	→ Depositada em ambiente fluvial meandrante; → Os valores isotópicos para este intervalo indicam deposição sob água salobra.	→ Dados isotópicos; → Análises estratigráficas e faciológicas.	Dias-Brito <i>et al.</i> (2001)
		→ Depósitos formados por rios meandrantos em sistemas fluviais progradantes.	Análises litoestratigráficas.	Paula e Silva, Chang e Caetano-Chang, (2002)
Formação Araçatuba		→ Ambientes deposicionais de baixa energia; → Predominância de lagos rasos, alcalinos e bem oxigenados.	Análises sedimentológicas.	Suguio <i>et al.</i> (1977)
	→ Clima árido ou semiárido.	→ Lento processo de redução do volume dos lagos devido à evaporação, fazendo com que suas águas se tornassem cada vez mais concentradas.	Moldes de cristais salinos.	Etchebehere <i>et al.</i> (1991)
	→ Clima quente e semiárido.	→ O corpo d'água sofria variações laterais ou temporais de salinidade (de água doce a salobra).	→ Dados isotópicos; → Análises estratigráficas e faciológicas.	Dias-Brito <i>et al.</i> (2001)
	→ Clima semiárido.	→ Ambiente lacustre com anoxia (Formação Araçatuba na região do município de São Carlos, SP).	Grãos de pólen e ritmitos com matéria orgânica amorfa.	Castro <i>et al.</i> (2002)

4.3 Idades de acordo com interpretações paleontológicas

Os grandes problemas em datar precisamente as unidades do Grupo Bauru de acordo com os andares internacionais são devidos ao caráter endêmico de suas associações fossilíferas, ao estado bastante oxidado da maioria dos depósitos (desfavorável, por exemplo, para a preservação de palinomorfos), à falta de fósseis marinhos (os quais seriam melhores fósseis-guia do que os continentais) e às dificuldades para determinar a posição estratigráfica dos níveis que contêm macrofósseis (DIAS-BRITO *et al.*, 2001).

Dias-Brito *et al.* (*op. cit.*), por meio de correlações entre associações de ostrácodes e carófitas brasileiras, argentinas e africanas, sugeriram idade Turoniano-Santoniano (intervalo máximo entre 92-83 Ma) para a Formação Adamantina, onde foi identificada a Associação “*Chara*” *barbosai* – *Ilyocypris* cf. *riograndensis*. Esses autores também fizeram análises micropaleontológicas (com ostrácodes e carófitas) em afloramentos da Formação Marília e indicaram idade Maastrichtiano (intervalo máximo entre 72-65 Ma) para essas rochas, onde foi identificada a Associação *Amblyochara* sp. – *Neuquenocypris minor mineira*.

Mais tarde, a partir de associações de carófitas e ostrácodes, houve tentativas de subdivisão da Formação Adamantina em dois intervalos microbióticos, onde a Associação “*Chara*” *barbosai* – *Ilyocypris* cf. *riograndensis* de Dias-Brito *et al.* (2001), de idade Turoniano-Santoniano, foi subdividida nos intervalos ADOC 1, de idade Turoniano-Coniaciano, relacionado à parte inferior da Formação Adamantina (correspondente à Formação Araçatuba) e, ADOC 2, de idade Coniaciano-Santoniano, representando a parte superior da mesma unidade (DIAS-BRITO *et al.*, 2002).

Um hiato de aproximadamente 11 Ma foi interpretado entre as formações Adamantina e Marília, cuja origem pode estar relacionada aos soerguimentos tectônicos campaniano-eomastrichtianos (DIAS-BRITO *et al.*, 2001).

A presença desse hiato também foi explicada por Musacchio *et al.* (2002) sob o ponto de vista dos fósseis, no qual a Associação *Ilyocypris wichmanni*, típica de um episódio lacustre da Formação Anacleto (Bacia de Neuquén, Argentina), cuja idade remete a grande parte do Campaniano, não foi identificada nas rochas do Grupo Bauru, o que levou os autores a apontarem uma discordância não reconhecível em afloramentos pontuais nesse grupo.

Gobbo-Rodrigues (2001), também por meio de estudos com carófitas e ostrácodes, apresentou datação diferente da dos autores citados até agora. A partir da ausência de espécies típicas do Cretáceo Inferior e das carófitas do gênero *Harbinia*, comuns no Cretáceo Médio, a autora concluiu que o Grupo Bauru não pertence ao Cretáceo Médio/Inferior e, devido à

ausência das famílias de carófitas, Clavatoraceae e Porocharaceae, dominantes no Eocretáceo, indicou idade mais recente que Santoniano para essas rochas sedimentares. Por meio de correlações entre espécies de ostrácodes, principalmente *Ilyocypris argentinenses* e *Darwinula kwangoensis*, encontradas nas bacias do Congo, Bauru e Neuquén, a autora situou o Grupo Bauru no intervalo Campaniano-Maastrichtiano.

Gobbo-Rodrigues, Petri e Bertini (1998, 1999a, 1999b) e Gobbo-Rodrigues *et al.* (2000) também experimentaram datar, separadamente, as unidades do Grupo Bauru. A partir de comparações entre a assembleia fóssil da Formação Araçatuba com a subzona *Ilyocypris riograndensis* da Bacia Neuquén (Argentina), de idade Campaniano-Eomaastrichtiano, os autores identificaram similaridades entre essas, as quais permitiram a determinação da idade da Formação Araçatuba como Campaniano-Eomaastrichtiano. Mais tarde, Gobbo-Rodrigues (2001) interpretou a idade das outras unidades do Grupo Bauru, posicionando a Formação Adamantina entre Campaniano-Maastrichtiano e a Formação Marília (na região de Uberaba) no Maastrichtiano.

Dentre as unidades do Grupo Bauru, a única que apresenta palinomorfos preservados é a Formação Araçatuba (na região do município de São Carlos), tendo sido reconhecida uma associação com 12 espécies de esporos e 19 espécies de pólen (CASTRO *et al.*, 2002). A presença de grãos de pólen atribuídos a cf. *Anacolosidites* sp. (que se extinguiu ao final do Santoniano) e *Confossia vulgaris* (que ocorre do Coniaciano ao Campaniano inferior) permitiu posicionar a associação no intervalo Coniaciano-Santoniano. O conchostráceo *Bauruestheria sancarlensis*, exclusivo desta formação, apresenta complexo padrão de ornamentação, cujo estágio evolutivo sugere idade que coaduna com a interpretação palinológica (ROHN; SHEN; DIAS-BRITO, 2005).

Alguns titanossauros encontrados no Brasil, como os pertencentes ao gênero *Aeolosaurus*, são considerados importantes indicadores do neocampaniano/ eomaastrichtiano (SANTUCCI; BERTINI, 2001). São registrados na Formação Adamantina, nos municípios de Monte Alto e Álvares Machado no Estado de São Paulo, e na Formação Marília (Membro Serra da Galga), que aflora no município de Uberaba, Minas Gerais (SANTUCCI; BERTINI, *op. cit.*). Esse gênero também ocorre em outras bacias da América do Sul, como na Bacia de Neuquén (Argentina), o que sugere que tais titanossauros podiam migrar entre a região sudeste do Brasil e a Argentina pelo menos durante o final do Cretáceo. Porém, um forte endemismo é evidenciado no Grupo Bauru, principalmente entre os testudinos e crocodilomorfos. As diferenças entre os tetrápodes quanto à capacidade de dispersão sugerem a existência de barreiras geográficas que dificilmente eram transpostas pelos animais de

menor porte (crocodilomorfos e testudinos) (SANTUCCI; BERTINI, *op. cit.*). As prováveis barreiras podem ter surgido nas bordas da bacia devido aos derrames basálticos da Formação Serra Geral e a fraturamentos crustais associados (SANTUCCI; BERTINI, *op. cit.*).

Em contrapartida, alguns autores como Martinelli, Riff e Lopes (2011) contestaram a interpretação de que os titanossauros pertencentes ao gênero *Aeolosaurus* do Cretáceo Superior brasileiro seriam bons indicadores biocronológicos, pois as determinações taxonômicas, em nível específico e genérico, teriam sido estabelecidas por meio de material mal preservado ou isolado, faltando procedimentos taxonômicos mais adequados e análises paleobiogeográficas, bioestratigráficas e biocronológicas mais acuradas.

4.4 Localizações das áreas onde as coletas foram realizadas

A área de estudo deste trabalho compreende vários municípios paulistas como Marília, Oscar Bressane, Álvares Machado, Iacri, Presidente Prudente, Presidente Bernardes, Pirapozinho e Flórida Paulista, onde afloram as formações Araçatuba, Adamantina e Marília, pertencentes ao Grupo Bauru (Cretáceo Superior, Bacia Bauru) (figura 4). A localização detalhada de cada afloramento é apresentada no item 7.1, junto às informações litológicas e estratigráficas.



Figura 4. Mapa de pontos mostrando a localização das áreas onde os trabalhos de campo foram realizados (triângulos vermelhos).

5- Aspectos gerais dos conchostráceos

5.1 Morfologia externa dos tecidos moles

O corpo dos conchostráceos é dividido em cabeça e tronco. A cabeça é localizada na região anterior e ostenta um par de olhos sésseis e compostos por ocelos bem desenvolvidos, além de um par de antênulas pequenas e simples e um par de antenas bem desenvolvidas, multissegmentadas e birramosas, utilizadas para natação (figura 5) (CHEN, 2008).

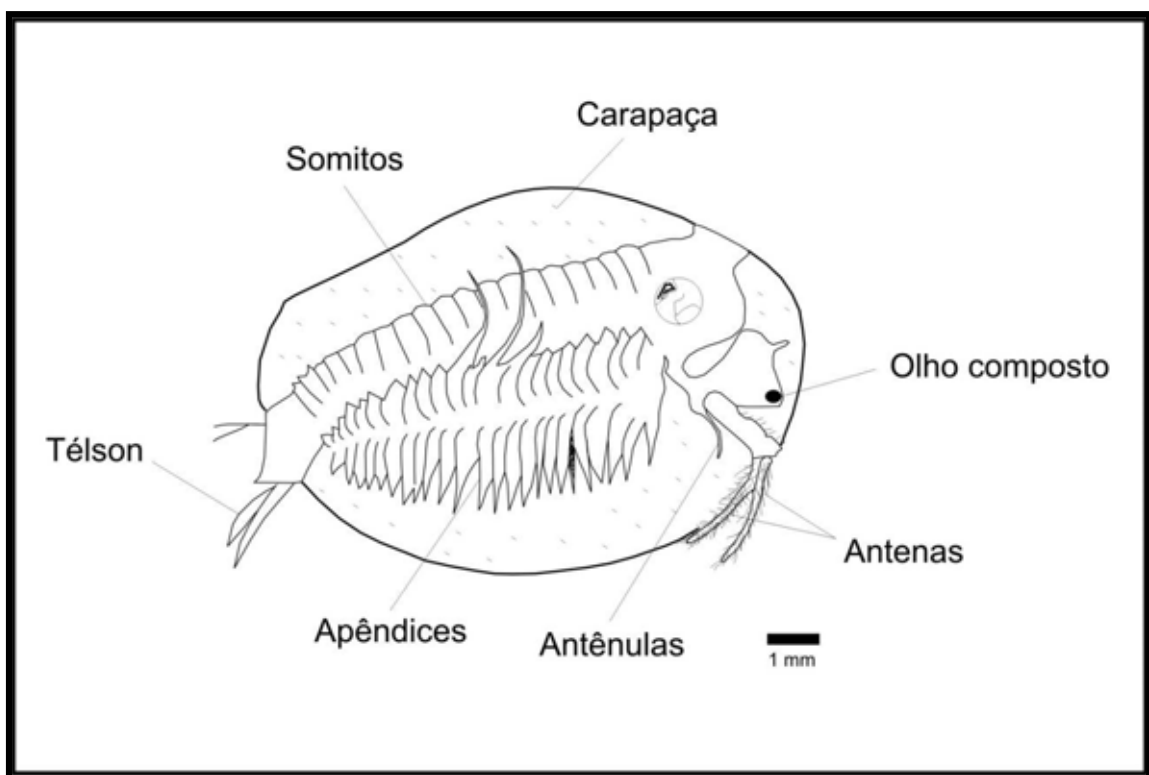


Figura 5. Características morfológicas externas de *Eulimnadia ovisimilis*, modificado de Martin e Belk (1986).

Posteriormente à cabeça, encontra-se o tronco, não diferenciado em tórax e abdômen, claramente segmentado contendo um par de apêndices por segmento. A quantidade de apêndices pode variar de 10 a 32 pares e a principal função desses órgãos é de alimentação. Há dimorfismo sexual, evidenciado nos dois primeiros pares de apêndices dos machos que são modificados em cláspes, os quais são estruturas utilizadas para segurar a fêmea durante a cópula. Os outros apêndices corporais são denominados filópodos, por apresentarem aspecto de folha (GALLEGO, 1998).

A região posterior do tronco dos conchostráceos é marcada pela presença do télson que é geralmente caracterizado por dois processos ou garras achatados e curvados para cima. Esse órgão normalmente apresenta uma série de espinhos (GALLEGO, *op. cit.*).

A carapaça bivalve recobre todo o corpo dos conchostráceos e é ligada ao corpo por meio de um forte músculo adutor, que promove a abertura e o fechamento das valvas.

5.2 Carapaça bivalve

Os fósseis de conchostráceos normalmente são representados apenas pelas duas valvas (ou pelos respectivos moldes), conectadas entre si na porção dorsal, por onde passa o plano de simetria. Cada valva consiste, mais especificamente, em várias camadas externas de quitina e uma membrana interna de revestimento contínua ao corpo do organismo (TASCH, 1961). Tasch (*op. cit.*) mediu a espessura dessas camadas de quitina em exemplares recentes de *Caenestheriella belfragei* de uma lagoa do Kansas (EUA). A carapaça desses conchostráceos foi primeiramente quebrada ao meio e medida, a espessura obtida teve seus valores entre 0,06 e 0,08 mm. Em seguida, cada camada de quitina foi identificada e medida. Ao todo o autor conseguiu identificar entre seis e sete camadas, cujas espessuras médias de cada uma podiam variar entre 0,008 e 0,013 mm.

A cutícula dos conchostráceos não difere da dos outros crustáceos e consiste em uma fina epicutícula externa e uma procutícula interna normalmente composta por uma exocutícula (mais externa) e uma endocutícula (mais interna) (MARTIN, 1992).

Esses crustáceos, igualmente aos outros organismos pertencentes ao Filo Arthropoda, sofrem ecdise, porém, diferentemente dos demais, a cada muda, uma nova banda de crescimento é acrescentada no sentido umbo-margem ventral de sua carapaça, não havendo perda do exoesqueleto. Segundo Marlière (1950), o número de mudas varia de acordo com alguns fatores como nutrição, temperatura, dentre outros. O número de linhas de crescimento pode ultrapassar 40 em algumas espécies (FRANK, 1988).

Frank (*op. cit.*) ainda conclui que o número de linhas de crescimento está estritamente relacionado ao tempo de vida de um indivíduo específico, tornando este caráter inviável para a classificação taxonômica. O mesmo não pode ser dito sobre as bandas de crescimento (espaço entre duas linhas de crescimento), as quais variam de um grupo para outro, como se pode observar nos Cyzicidae que geralmente apresentam um crescimento lento, porém um longo período de vida, o que reflete em várias linhas de crescimento, diferentemente do que

ocorre nos Limnadiidae, os quais demonstram um período de vida mais curto, exibindo um rápido crescimento e, portanto, poucas linhas de crescimento, porém, relativamente mais largas (FRANK, *op. cit.*).

O formato dessa carapaça pode variar, havendo formas teleniformes, cicladiiformes e pteriformes. De acordo com Reible (1962), a forma teleniforme possui uma curvatura suave entre as margens dorsal e posterior; já a cicladiiforme apresenta um ângulo obtuso entre as margens dorsal e posterior; e a pteriforme ostenta uma concavidade na margem posterior, próxima à margem dorsal (figura 6).

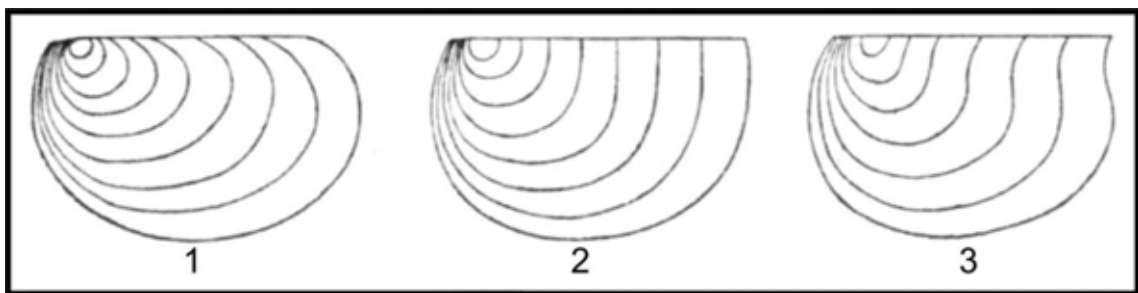


Figura 6. Formatos clássicos de carapaças de conchostráceos de acordo com a relação entre a margem dorsal e a margem posterior, conforme Reible (1962): 1. Teleniforme; 2. Cicladiiforme; 3. Pteriforme.

Ferreira-Oliveira (2007) observou que um indivíduo de *Cyclestheria* é teleniforme quando jovem e torna-se cicladiiforme quando os ovos são alojados na porção dorsal da carapaça.

A charneira pode se apresentar de forma reta ou curvada. Na porção dorsal das valvas, encontra-se o umbo (também chamado de valva embrionária), estrutura desenvolvida posteriormente ao estágio larval. Sua posição na margem dorsal da carapaça pode ser subcentral, subterminal ou terminal anterior. Outros aspectos do umbo que podem variar são a sua convexidade e sua proeminência. Algumas estruturas como espinhos, costelas ou nódulos, também podem aparecer na região umbonal.

No geral, algumas feições externas como estrias, costelas, carenas, marcas concêntricas, ondulações e linhas de crescimento, podem ser exibidas na carapaça (figuras 7 e 8) (KOBAYASHI, 1954; NOVOJILOV, 1954; TASCH, 1969).

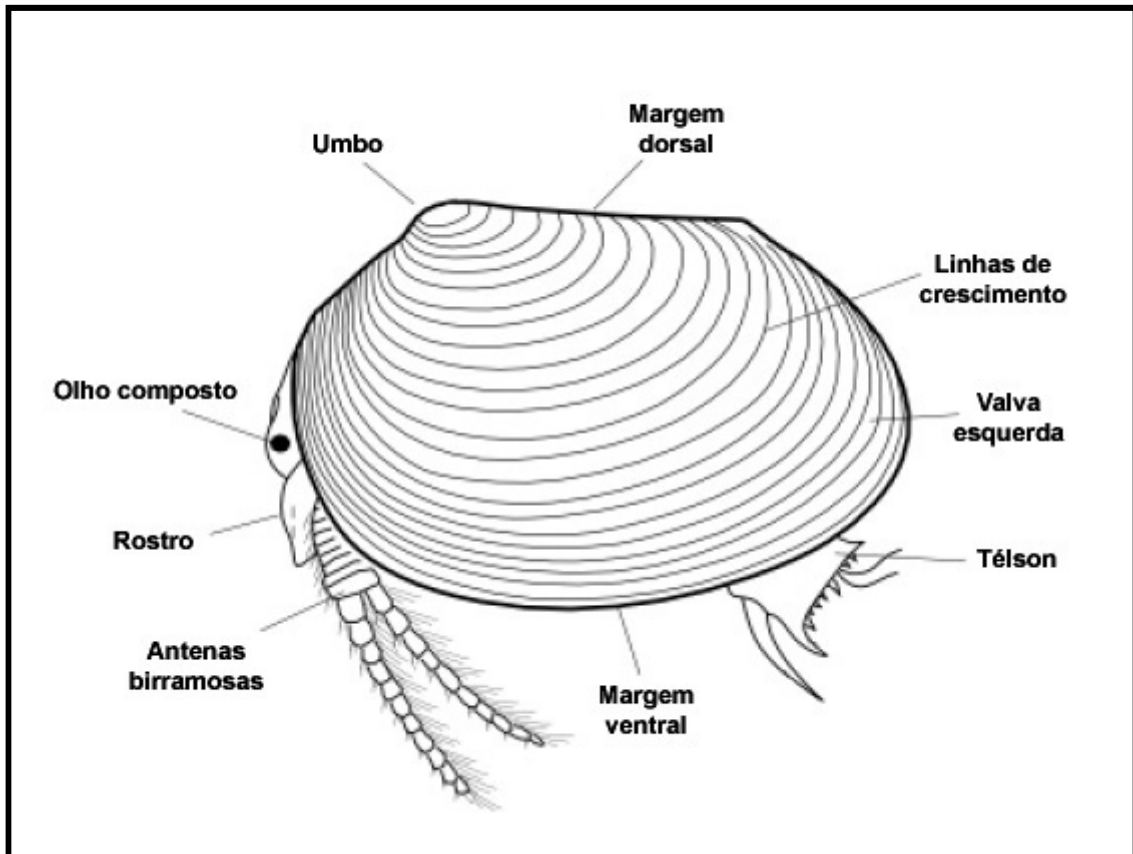


Figura 7. Visão lateral externa de um conchostráceo recente. Adaptado de Vannier, Thiéry e Racheboeuf (2003).

Várias espécies de conchostráceos possuem ornamentação nas bandas de crescimento de sua carapaça (figura 9). De acordo com Tasch (1964), a ornamentação se origina a partir das camadas mais externas das células epidérmicas da carapaça e podem apresentar padrões reticulados, radiados, pontuados ou com venações. Tal autor afirma que a ornamentação pode variar de acordo com o estágio ontogenético, o que a torna um indicador taxonômico secundário na classificação dos conchostráceos, indo ao encontro da interpretação de Kobayashi (1954), o qual observou que algumas espécies possuem mais de um tipo de ornamentação.

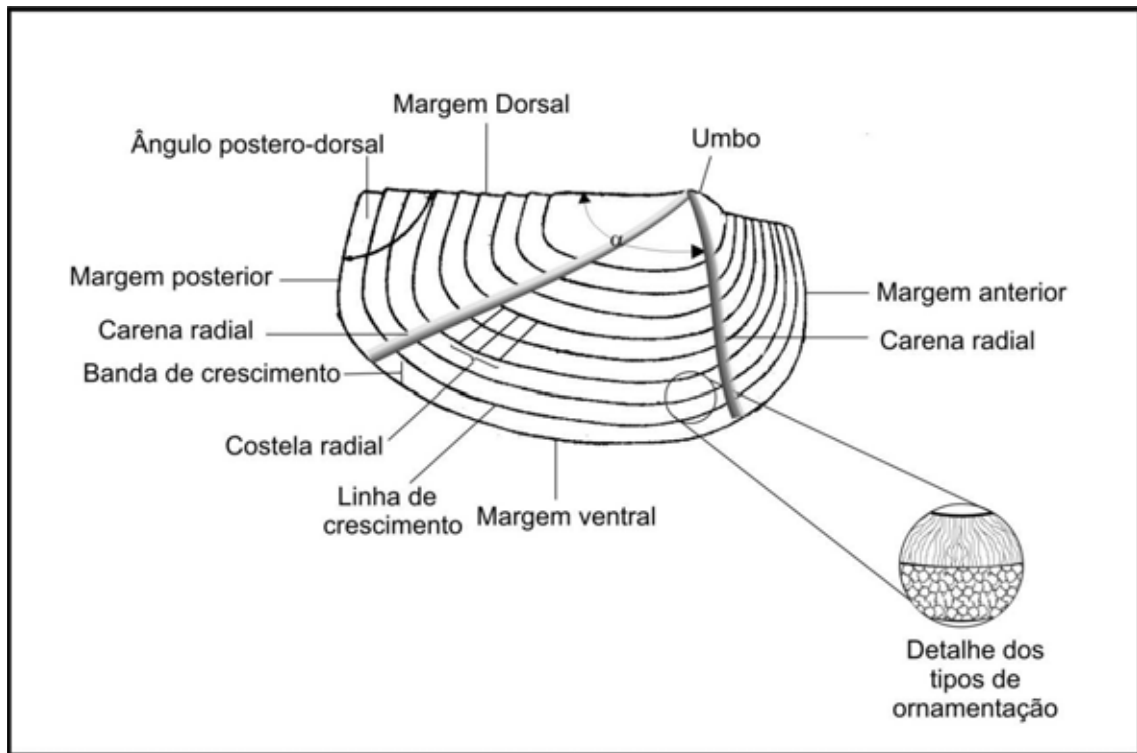


Figura 8. Feições morfológicas externas da carapaça de um conchostráceo hipotético. Adaptado de Gallego, 1998.

No entanto, apesar de possíveis variações, certos gêneros e famílias apresentam ornamentação muito característica, às vezes inclusive com típicas diferenças de ornamentação entre a região anterior, central e posterior (CHEN; SHEN, 1985). Certos indivíduos com ornamentação marcante, como a de polígonos grandes e irregulares, permitem reconhecer que ocorre repetição de ornamentação idêntica entre as sucessivas bandas de crescimento, apenas ocorrendo aumento de tamanho dos polígonos da porção proximal para a distal (CABRAL, 2011). Nas últimas bandas de crescimento, representando o estágio senil, cujas larguras são menores, ainda ocorre a mesma ornamentação, porém apenas uma faixa da parte mais proximal do padrão. Desse modo, Cabral (*op. cit.*) concluiu que a ornamentação não é aleatória, mas controlada geneticamente.

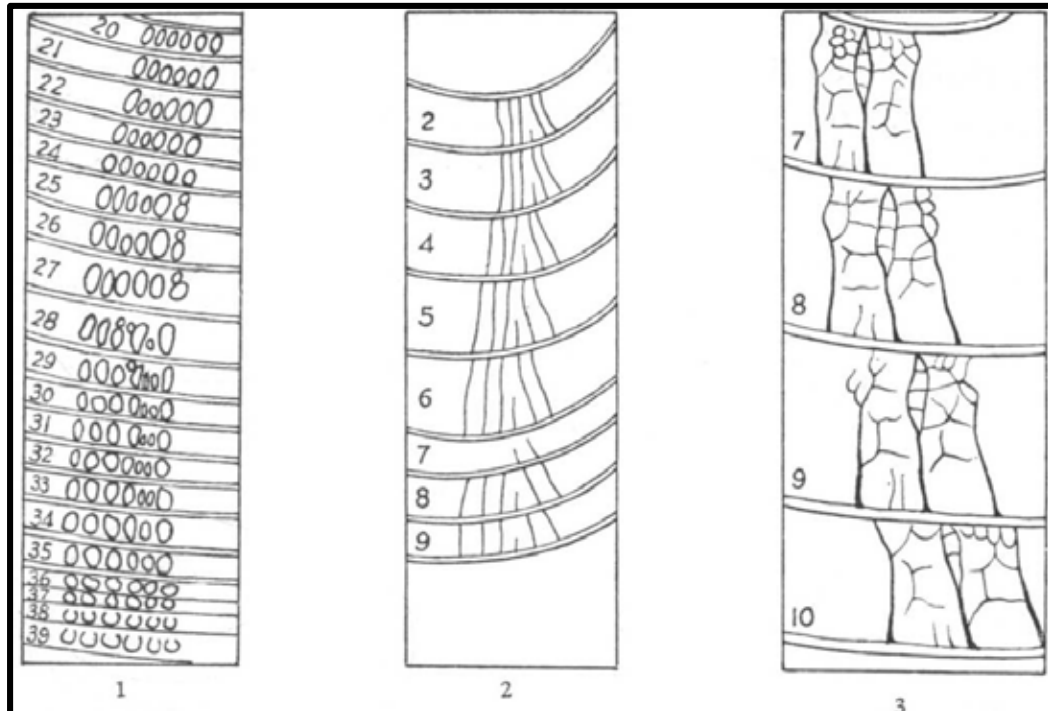


Figura 9. Exemplos de ornamentação nas bandas de crescimento, conforme Zhang, Chen e Shen (1976). 1- com feições ovais; 2- com traços radiais; 3- com venações.

5.3 Reprodução

As fêmeas e os machos adultos apresentam algumas características morfológicas distintas. Esse dimorfismo sexual pode ser evidenciado pelo formato, tamanho e espessura da carapaça. As carapaças dos machos, geralmente são mais alongadas, mais finas e maiores que a das fêmeas, as quais apresentam carapaça mais abaulada, muito provavelmente para que haja mais espaço para o desenvolvimento dos ovos após o período reprodutivo (figura 10) (FERREIRA-OLIVEIRA, 2007). Também se pode observar que nos machos, os apêndices do primeiro segmento são modificados em uma estrutura denominada cláspes, cuja função é segurar a fêmea durante a cópula (GALLEGO, 1998). Nas fêmeas, alguns apêndices (comumente localizados entre o 9º e o 11º apêndice) são utilizados, após a cópula, para a fixação dos ovos no interior da carapaça (GALLEGO, *op. cit.*).

Durante a cópula, o macho agarra a margem ventral da fêmea com os cláspes e com as antenas e estende o seu tronco, depositando um espermatóforo (NEGREA; BOTNARIUC; DUMONT, 1999).

A reprodução desses organismos também pode ocorrer de forma assexuada. Essa é muito comum entre os conchostráceos e os ovos são formados por partenogênese (FRANK, 1988).

Os ovos de conchostráceos são formados dentro da carapaça da fêmea e, geralmente, liberados durante o período de ecdise da mesma, para que sua eclosão ocorra no meio externo (GALLEGO, 1998). De acordo com Chen (2008) há dois tipos de ovos de conchostráceos: os ovos de casca fina, os quais podem eclodir após vários dias de ovulação das fêmeas; e os ovos dormentes de casca grossa, que podem resistir a longos períodos de dessecação ou congelamento das lagoas.

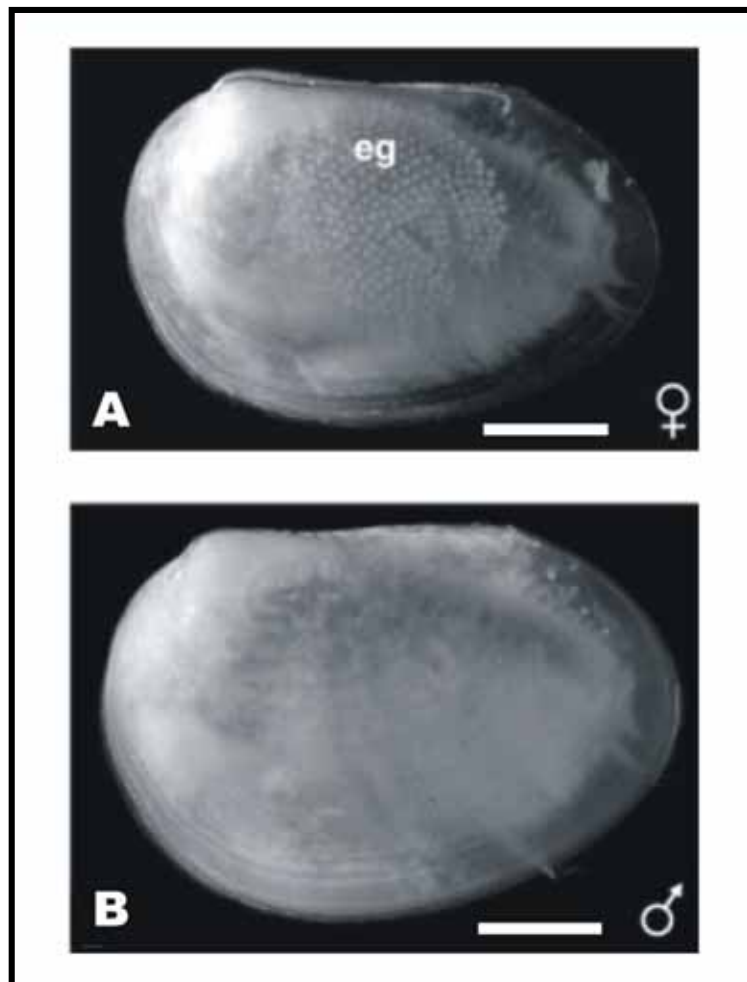


Figura 10. Diferenças morfológicas da carapaça de conchostráceos machos e fêmeas recentes pertencentes à espécie *Cyzicus tetracerus*. A- fêmea; eg, ovos. B- macho. Escala = 2000 μ m. Adaptado de Vannier, Thiéry e Racheboeuf (2003).

Durante os períodos de estiagem, os indivíduos adultos e as larvas não resistem à dessecação, restando somente os ovos de casca grossa, os quais ficam acumulados no sedimento onde suportam um longo período de tempo (TASCH, 1969). Os ovos de algumas espécies podem tolerar uma fase de ressecamento de até 15 anos, além de suportar temperaturas de até 60°C e o congelamento de até 3°C (WEBB, 1979). Segundo Tasch (1969), após o período seco, com o início das chuvas, esses ovos sofrem reidratação e então, terminam o seu desenvolvimento e eclodem.

Os ovos de conchostráceos são pequenos e apresentam, em geral, cerca de 0,14 mm de diâmetro em Cyzicidae e 0,18 mm em Limnadiidae. Estes podem ser variavelmente esculpidos. Após a eclosão, a proporção de machos e fêmeas pode chegar a 1:1 em *Caenestheriella setosa*, sendo o acasalamento frequentemente observado. Contudo, em muitas espécies, a proporção dos sexos é amplamente tendenciosa em favor das fêmeas, tornando rara a copulação, geralmente formando ovos partenogenéticos (FRANK, 1988).

De acordo com Chen (2008), os ovos dormentes de casca grossa podem ser dispersos pela ação do vento, da água ou por alguns animais (como as aves e peixes). Quando esses ovos chegam a ambientes favoráveis, desenvolvem-se rapidamente e eclodem.

Até chegar à fase adulta, os conchostráceos, geralmente, passam por três estágios larvais (*nauplius*, *metanauplius* e *heilophora*) e algumas mudas (NEGREA; BOTNARIUC; DUMONT, 1999).

5.4 Hábitos de vida e habitats

A maioria dos conchostráceos ocorre em lagoas pequenas e temporárias, planícies de inundação, nascentes, margens de grandes lagos e em qualquer outra depressão pouco profunda preenchida por água. Os conchostráceos recentes, tipicamente, habitam pequenos corpos d'água efêmeros, sob condições de clima temperado ou quente. O intervalo de temperatura mais favorável para a maioria das formas viventes é entre 13 e 34°C (CHEN, 2008). Para Tasch e Zimmerman (1961) e Webb (1979), em um corpo d'água, normalmente, coexistem um ou dois gêneros de conchostráceos, havendo poucos registros da presença coeva de duas espécies do mesmo gênero.

Quanto ao pH da água onde os conchostráceos atuais são encontrados, esse geralmente varia de neutro (pH=7,0) a alcalino (pH=9) (TASCH, 1969), podendo chegar, em alguns casos, a ligeiramente ácido (pH=6,0) (PAUL; NAYAR, 1977).

Esses organismos têm ocorrido em ambientes de água doce desde o Devoniano até o presente e apresentam hábito de vida filtrador, ou seja, eles se alimentam de partículas que estão em suspensão na água (restos de vegetais e de micro-organismos), por meio do batimento de seus apêndices. O movimento rítmico dos apêndices corporais cria uma corrente de água que entra pela abertura anterior da carapaça. O material ingerido é filtrado e direcionado para o sulco ventral, sendo que as grandes partículas são envolvidas por muco (que foi secretado pelos apêndices posteriores) e descartadas para o meio externo (VANNIER; THIÉRY; RACHEBOEUF, 2003).

De acordo com Vannier, Thiéry e Racheboeuf (*op. cit.*) os apêndices corporais são bastante similares (excetuando os cláspes dos machos) e, além dos apêndices relacionados à filtração, há os epipoditos com função respiratória e longos endopoditos.

As antenas, além de serem usadas para a natação, também podem ser utilizadas tanto para escavar quanto para se desenterrar do substrato argiloso (VANNIER; THIÉRY; RACHEBOEUF, *op. cit.*).

De acordo com Frank (1988), após a eclosão dos ovos, a larva nauplius é, normalmente, positivamente fototátil e, somente após alguns estágios, durante os quais a carapaça é formada e a mobilidade do organismo é alterada, que os conchostráceos adotam um modo de vida mais sedentário, típico dos adultos de algumas espécies. No entanto, os limnadiídeos gastam a maior parte de suas vidas como nadadores ativos, enquanto os cyzicídeos se enterram na superfície argilosa de sua lagoa e permanecem sésseis por longos períodos de tempo, somente se alimentando por filtração, por meio do batimento de seus apêndices, os quais ficam voltados para cima. Esse processo é interrompido somente quando há uma perturbação no ambiente, a qual provoca o fechamento repentino da carapaça do organismo, cessando sua alimentação (FRANK, *op. cit.*).

Em relação à predação, segundo Carvalho (1993), os conchostráceos normalmente servem de alimento para insetos, peixes, aves e notostráceos. No entanto, alguns utilizam algumas plantas aquáticas para se proteger dos predadores.

A distribuição geográfica desses organismos está relacionada ao clima e a temperatura da água, podendo haver tanto formas euritérmicas, que podem ser encontradas em regiões bastante frias e, até mesmo, nos trópicos, quanto formas estenotérmicas, as quais vivem em condições mais restritas como, por exemplo, em regiões temperadas (KOBAYASHI, 1954). A grande distribuição geográfica desses organismos se deve a gama de possibilidades de dispersão de seus ovos discutida no item anterior (**Reprodução**).

5.5 Considerações sobre a taxonomia dos conchostráceos

Dentro do Subfilo Crustacea, está inserida a Classe Branchiopoda, a qual é subdividida em três ordens: Anostraca, Notostraca e Diplostraca. Dentro da Ordem Diplostraca há quatro subordens: Cladocera, Laevicaudata, Spinicaudata e Cyclestherida (MARTIN; DAVIS, 2001). As três últimas podem ser agrupadas em uma ordem descontínua denominada Conchostraca. A seguir seguem algumas características gerais das subordens contidas na “Ordem” Conchostraca.

A Subordem Cyclestherida, é constituída por uma única família monoespecífica (Cyclestheriidae), sendo representada apenas pela espécie vivente *Cyclestheria hislopi*. Suas características gerais incluem um olho composto fundido, a carapaça recobrindo toda a extensão do corpo (NEGREA; BOTNARIUC; DUMONT, 1999), poucas linhas de crescimento (menos de 10), ausência de órgão frontal, antênulas simples e um par de cláspes presentes no primeiro segmento (WILLIAMS, 1980).

Martin, Boyce e Grygier (2003) acreditam que as características diagnósticas de *Cyclestheria hislopi* são as valvas praticamente circulares, a borda ântero-dorsal do rostro serrilhada, a ausência de um fórnix no rostro, o télson espinhoso e a presença de antênulas tubulares simples. Quanto à ontogenia, *Cyclestheria hislopi* é a única espécie dentro da “Ordem Conchostraca” que completa o ciclo embrionário dentro da carapaça da mãe, sendo que os jovens indivíduos somente são liberados no ambiente quando já estão totalmente desenvolvidos. O oposto ocorre nas demais espécies, nas quais os ovos eclodem fora da carapaça da mãe (MARTIN; BOYCE; GRYGIER, *op. cit.*).

A segunda subordem, chamada de Laevicaudata, inclui somente a Família Lynceidae (MARTIN; DAVIS, 2001). Nessa família, a carapaça recobre somente o tronco, deixando a cabeça livre, por isso, esses organismos desenvolveram uma proteção nessa região. Os cláspes estão presentes no primeiro segmento do tronco e, geralmente, no segundo também, porém em alguns casos esta modificação não está presente ou somente se apresenta do lado direito ou esquerdo do organismo. O número de segmentos corporais é em torno de 10 e o número de apêndices está entre 10 e 12. As antênulas possuem de dois a quatro segmentos e os olhos compostos não são fundidos (NEGREA; BOTNARIUC; DUMONT, 1999). Williams (1980) também chama a atenção para a ausência de órgão frontal e de linhas de crescimento nas carapaças.

A última subordem a ser descrita aqui é Spinicaudata que, segundo Negrea, Botnariuc e Dumont (1999), apresenta as seguintes características: carapaça envolvendo todo o corpo do organismo, os apêndices dos dois primeiros segmentos são modificados em cláspes volumosos (somente nos machos), as antênulas são constituídas por dois segmentos, o número de apêndices corporais está entre 16-32 pares e os olhos compostos não são fundidos.

A subordem Spinicaudata é constituída por três famílias modernas (Cyzicidae, Limnadiidae e Leptestheriidae) (MARTIN; DAVIS, 2001). A Família Cyzicidae apresenta valvas espessas, mais ou menos ovais com linhas de crescimento, o umbo é bem desenvolvido, o corpo apresenta entre 20 e 28 segmentos, não há espinho no rostro, o télson possui fortes dentes dorsais e finos espinhos ao longo de sua borda externa (RICHTER; TIMMS, 2005). Já a Família Limnadiidae, de acordo com Richter e Timms (2005), possui carapaça com valvas arredondadas, normalmente finas e transparentes, com linhas de crescimento somente na zona periférica (exceto em *Limnadopsis*), o umbo é ausente ou pouco desenvolvido, os três primeiros pares de membros de ambos os sexos apresentam palpo endopodial, a cabeça apresenta órgão piriforme atrás do olho e as fêmeas possuem flagelos ovígeros nos membros 9 e 10. A última família (Família Leptestheriidae) é caracterizada por apresentar carapaça fina e alongada com numerosas linhas de crescimento, ausência de órgão piriforme frontal na cabeça, corpo com 22-32 segmentos, presença de espinho rostral em ambos os sexos e télson com numerosos espinhos dorsais, finos e subiguais (> 40) (TIMMS, 2009).

Dentre os conchostráceos fósseis existem inúmeras famílias e todas são classificadas de acordo com as características das carapaças. Embora as carapaças sejam simples, elas variam em relação à forma, tamanho relativo, grau de obesidade, posição e tamanho do umbo ou da carapaça embrionária, densidade relativa das linhas de crescimento, tipos de ornamentação nas bandas de crescimento, tipos de esculturas como carenas radiais, botões ou espinhos no umbo e/ou na margem dorsal, presença de pontos e/ou de padrões serrilhados nas linhas de crescimento etc. (TASCH, 1969; ROHN, 1987; GORETZKI, 2003; FERREIRA-OLIVEIRA, 2007).

6- Material e Métodos

6.1 Atividades de campo

Os trabalhos de campo foram realizados nos municípios de Marília, Oscar Bressane, Álvares Machado, Iacri, Presidente Prudente, Presidente Bernardes, Pirapozinho, Flórida Paulista e Bocaina, do Estado de São Paulo (figura 4).

De maneira geral, as atividades de campo foram divididas em três grandes regiões: Marília, Presidente Prudente e Adamantina. Todos os afloramentos foram georreferenciados com GPS. Em muitos afloramentos das regiões exploradas, foram levantados perfis colunares. Embora as investigações não tenham logrado coletas de conchostráceos, diversos outros fósseis foram encontrados e coletados, visando descrições futuras ou trabalhos de outros pesquisadores.

6.2 Visitas às coleções científicas

O material tipo dos conchostráceos aqui estudado foi, em parte, depositado na Coleção Científica Sérgio Mezzalira, localizado no Instituto Geológico da Secretaria do Estado do Meio Ambiente (IG) e, em parte, na Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados, localizado na Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru, sendo que os últimos foram doações do Dr. Sérgio Mezzalira e do Dr. Dimas Dias-Brito a professora Dra. Rosemarie Rohn, geralmente sem indicação precisa da procedência.

Os conchostráceos contidos na Coleção Científica Sérgio Mezzalira foram coletados em diversos municípios paulistas como Iacri, Presidente Bernardes e Bocaina e, classificados como *Palaeolimnadiopsis suarezi*. A tabela 1 apresenta os seus respectivos números de depósito.

Tabela 1. Números de tombo dos conchostráceos depositados na Coleção Científica Sérgio Mezzalira.

Número	Procedência	Observações
757-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
758-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
967-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
968-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
969-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
970-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
971-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
972-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
973-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
974-I	km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5".	Coletor: Sérgio Mezzalira.
975-I	Arredores de Bocaina, Município de Bocaina, SP.	Coletor: Sérgio Mezzalira.
1013-I	Arredores de Bocaina, Município de Bocaina, SP.	Coletor: Sérgio Mezzalira.

1014-I	Poço 1-IGG, profundidade= 245m. Presidente Bernardes, SP.	Coletor: Sizenando M. Chaves.
---------------	---	-------------------------------

Já os exemplares depositados na Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru, possuem os números de tombo informados na tabela 2.

Tabela 2. Números de tombo dos conchostráceos depositados na Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru.

Número	Procedência	Observações
CCLP91	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP91B	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP92	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP93	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP94	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP95	Formação Marília, Membro Serra da Galga.	Coletor: Louyarhn, 1971
CCLP96	Grupo Bauru.	Coletor: Dimas Dias Brito, 1997
CCLP97	Peirópolis, Uberaba, MG. Formação Marília.	Conchostráceo Gigante. Coletor: Sérgio Mezzalira.

Os exemplares que continham a informação exata de onde foram coletados estão indicados no mapa da figura 11.



Figura 11. Mapa de pontos indicando as localidades onde foram coletados os conchostráceos fósseis depositados nas coleções científicas “Sérgio Mezzalira” e do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados. 1- Presidente Bernardes; 2- Iacri; 3- Bocaina; 4- Peirópolis.

6.3 Análise dos exemplares nas coleções científicas

Os fósseis de conchostráceos depositados nas coleções científicas foram fotografados com o auxílio de microscópio estereoscópico com câmera digital acoplada e os dados biométricos como comprimento, largura e altura foram mensurados por meio do *software* Corel Draw.

As análises morfofuncionais envolveram o estudo das características morfológicas externas das carapaças, devido à rara preservação das partes moles, as quais são utilizadas para a classificação taxonômica das espécies recentes. No entanto, a análise das carapaças deve ser muito cuidadosa devido a algumas modificações tafonômicas que podem ser provocadas na carapaça durante a diagênese como deformação, dissolução, precipitação de carbonatos ou óxidos de ferro ou de manganês sobre moldes, alteração intempérica recente,

ou, variações interespecíficas relacionadas a diferentes estágios ontogenéticos, dimorfismo sexual ou até possíveis doenças ou fatores genéticos, não podendo se esquecer dos fatores ambientais que também podem proporcionar menor ou maior espaçamento entre as linhas de crescimento (geralmente relacionado à disponibilidade de nutrientes).

As principais feições que podem ser avaliadas nas carapaças dos conchostráceos do Grupo Bauru, obedecendo aproximadamente os critérios em Goretzki (2003), são: a forma, a convexidade relativa, os tipos de margens, dimensão relativa do umbo, posição do umbo em relação à margem dorsal, espessura relativa das linhas de crescimento, largura relativa das bandas de crescimento, eventual presença de pontos associados às linhas de crescimento e ornamentação das bandas de crescimento, incluindo diversos parâmetros de medidas (figuras 12 e 13). Em relação à forma da carapaça e as proporções relativas (como comprimento, altura e outras medidas especificadas na figura 13), deve ser lembrado que ocorrem variações interespecíficas por causa de distintos estágios ontogenéticos, dimorfismo sexual e mutações, não se devendo valorizar em demasia os parâmetros numéricos para a classificação dos exemplares.

De modo geral, em termos taxonômicos, autores europeus, chineses e norte-americanos valorizam diferentes aspectos ao fazerem suas discussões e classificações. Os primeiros (*e.g.* GORETZKI, 2003) reforçam a importância da análise das relações geométricas em seus trabalhos como o espaçamento relativo das linhas de crescimento, a forma geral, as dimensões relativas do umbo e as posições do umbo (figuras 14 a 19). Já os chineses (*e.g.* ZHANG, CHEN, SHEN, 1976; CHEN, SHEN, 1985) acreditam que as ornamentações nas bandas de crescimento são de suma importância para a análise taxonômica, sugerindo, até mesmo, filogenias de conchostráceos de acordo com variações graduais nesse parâmetro. No entanto, alguns autores norte-americanos (*e.g.* TASCH, 1969, 1987) acreditam que haja certas variações morfológicas dentro de cada táxon e não dão tanta importância para as ornamentações, somente as utilizando como parâmetro para identificar alguns subgêneros.

O presente trabalho utiliza todos os parâmetros possíveis, não seguindo critérios estabelecidos por um ou outro autor especificamente.

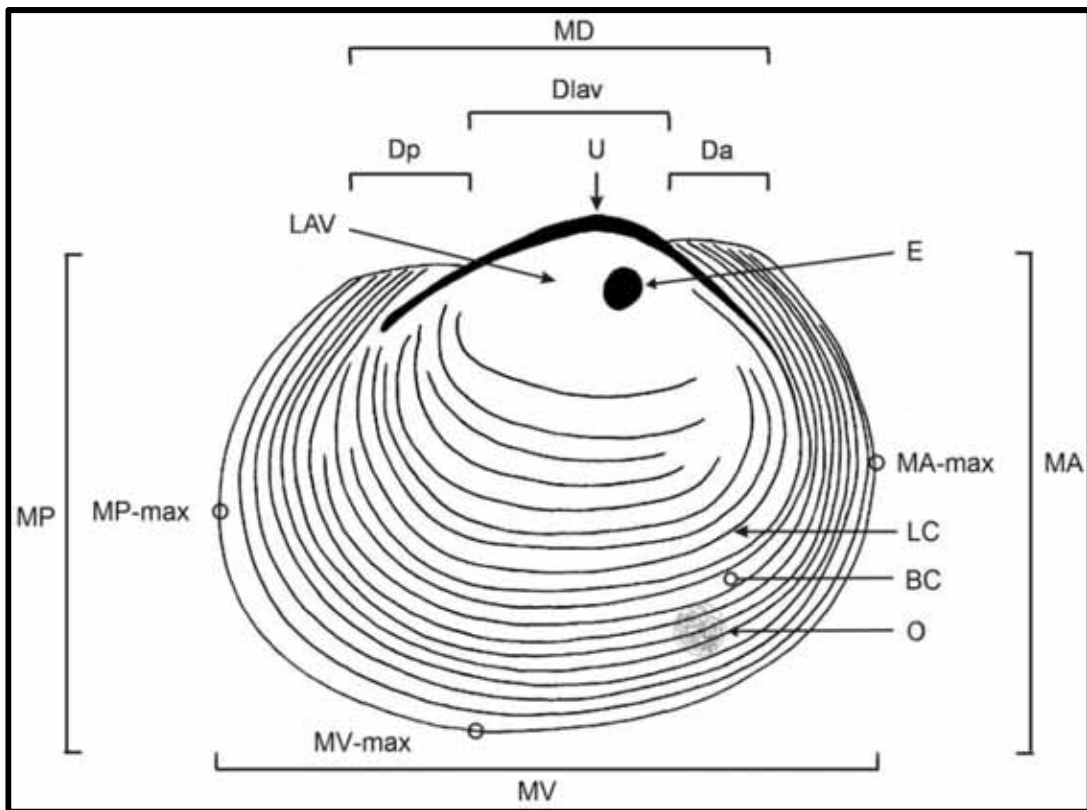


Figura 12. Principais características das carapaças de conchostráceos e sua nomenclatura. MD = Margem Dorsal; MP = Margem Posterior; MV = Margem Ventral; MA = Margem Anterior; U = Umbo; LAV = Valva Larval; LC = Linha de Crescimento; BC = Banda de Crescimento; MA-max = Ponto Máximo de alongamento da Margem Anterior; MP-max = Ponto Máximo de alongamento da Margem Posterior; MV-max = Ponto de máximo alongamento da Margem Ventral; D-lav = Margem Dorsal da Valva Larval; D-a = Margem Dorsal anterior; D-p = Margem Dorsal posterior; O = Ornamentação da banda de crescimento; E = Escultura. Adaptado de Goretzki, 2003.

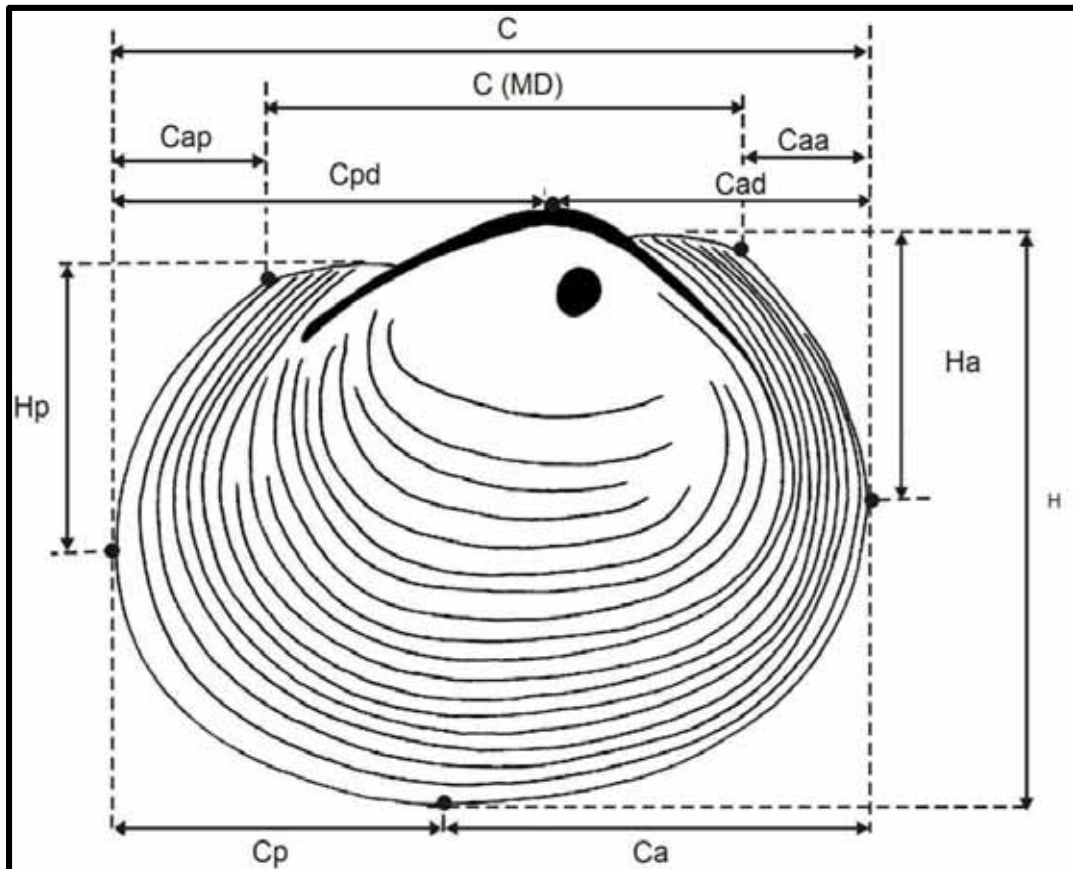


Figura 13. Principais aspectos da carapaça que podem ser mensurados. C = Comprimento; C (MD) = Comprimento da Margem Dorsal; Cap = Comprimento do alongamento posterior; Caa = Comprimento do alongamento anterior; Cad = Comprimento anterior em relação ao umbo; Cpd = Comprimento posterior em relação ao umbo; Ca = Comprimento anterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral; Cp = Comprimento posterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral; H = altura; Ha = altura em relação ao ponto de alongamento máximo anterior; Hp = altura em relação ao ponto de alongamento máximo posterior. Adaptado de Goretzki, 2003.

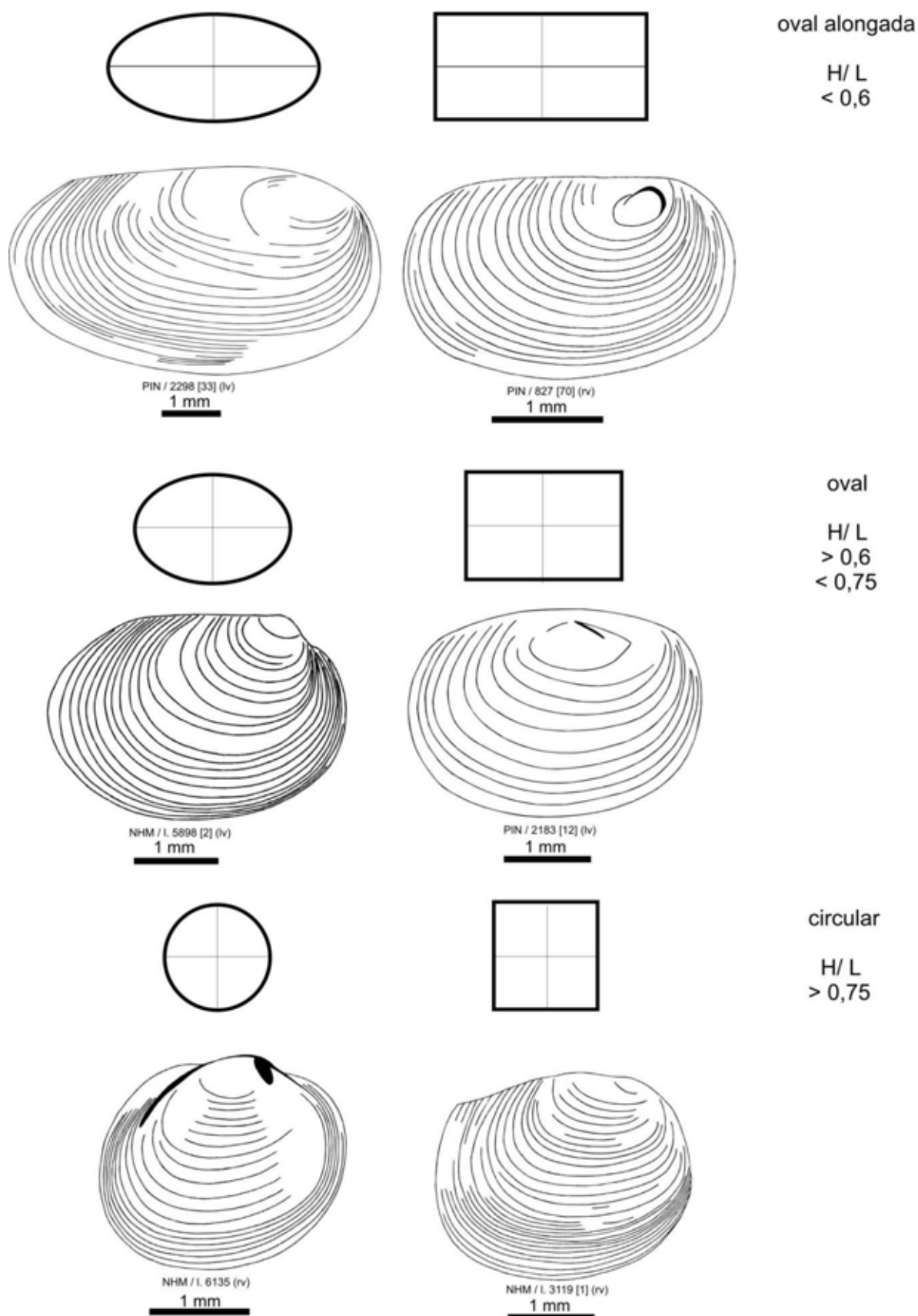


Figura 14. Formato das carapaças. Adaptado de Goretzki (2003).

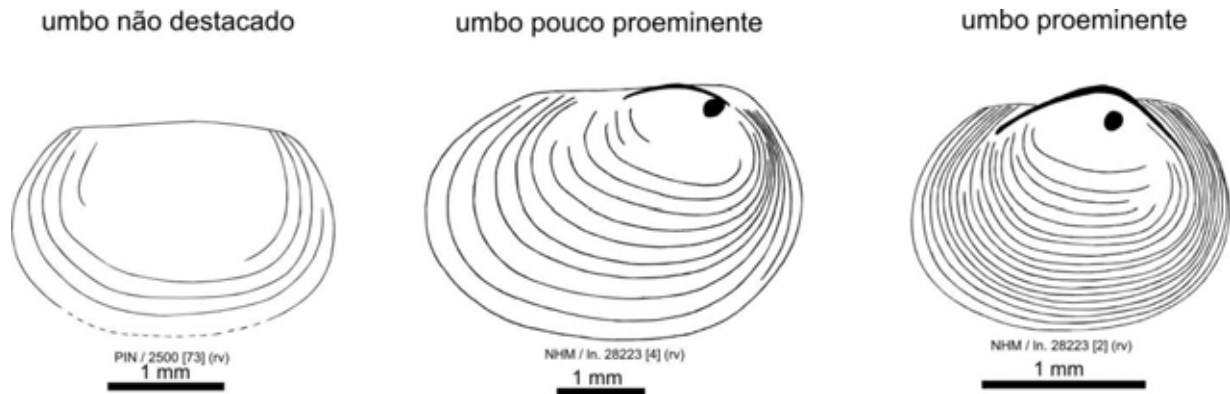


Figura 15. Tipos de umbo quanto à proeminência. Adaptado de Goretzki (2003).



Figura 16. Classificação das posições do umbo conforme maior ou menor a proximidade do lado anterior. Adaptado de Goretzki (2003).

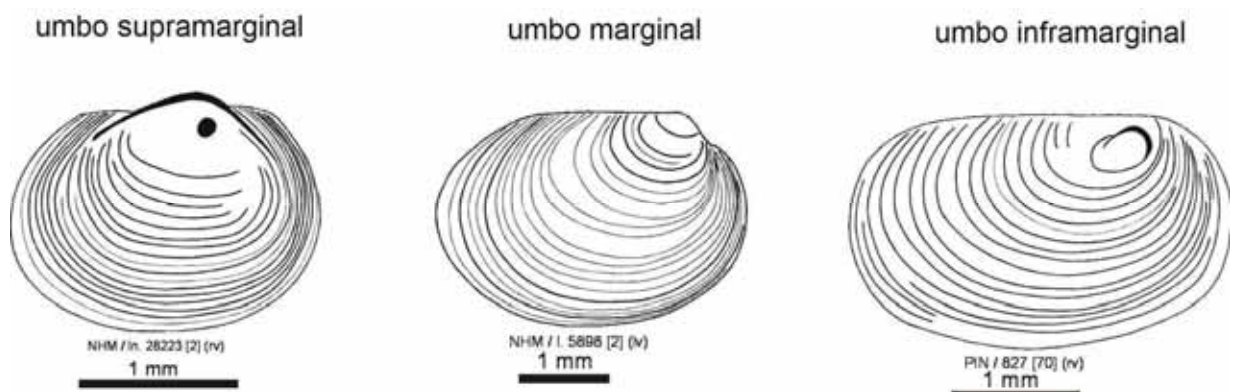


Figura 17. Classificação das posições do umbo em relação à margem dorsal. Adaptado de Goretzki (2003).

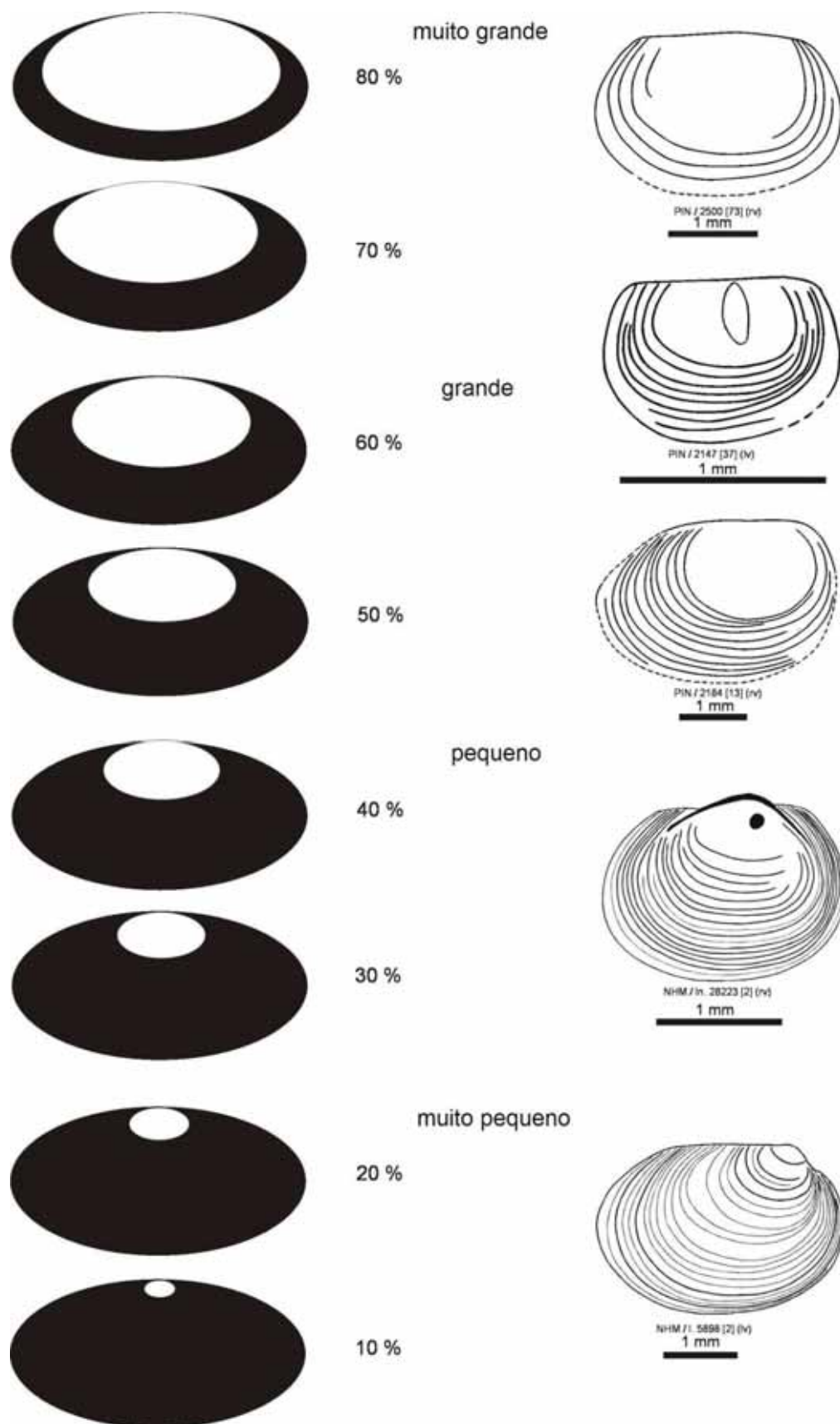


Figura 18. Tamanho relativo do umbo. Adaptado de Goretzki (2003).

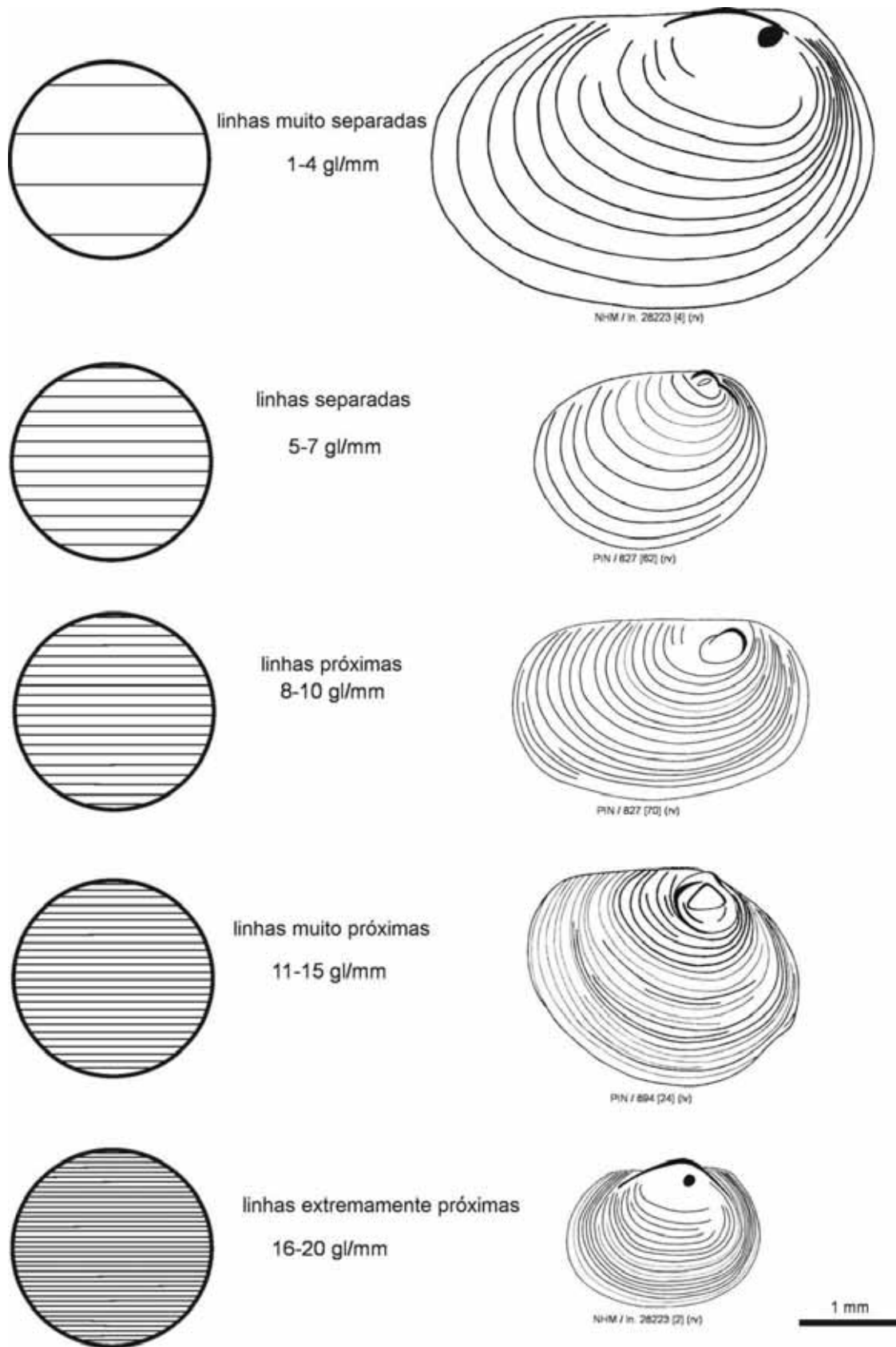


Figura 19. Espaçamento relativo das linhas de crescimento. Adaptado de Goretzki (2003).

7- Resultados e Discussão

7.1 Afloramentos visitados

Na região de Marília, foram visitados alguns afloramentos, localizados na cidade homônima, denominados, pelo curador do Museu de Paleontologia de Marília, Estrada Velha Ponto 1 (S22°20'28,2"/W49°56'42,7") e Ponto 2 (S22°20'22,4"/ W49°56'40,6"), onde ocorre a Formação Araçatuba. Nesses afloramentos não foram encontrados conchostráceos, porém, puderam ser reconhecidos alguns ostrácodes e carófitas associados a camadas de arenito fino intercalado com lentes de argila com fragmentos de ossos e, em camadas superiores, notou-se a presença de escamas de peixes em camadas de arenito fino a médio sem cimentação, além de fragmentos de cascas de ovos esparsos em várias camadas do afloramento (figura 20). Ainda nessa região, foram visitados dois pontos localizados nos arredores de Oscar Bressane, cujas coordenadas são S22°19'13,5"/W50°16'37,4" (aqui denominado informalmente de Oscar 1) e S22°19'53,4"/W58°09'17,9" (Oscar 2), ambos da Formação Adamantina. Em Oscar 1, gastrópodes, ostrácodes e carófitas foram encontrados numa camada de arenito branco fino a médio entre duas camadas de arenito médio a grosso avermelhado (figura 21). Já em Oscar 2, uma coquina de ostrácodes foi reconhecida num nível laminado de argilito e siltito claro, sobrejacente a um pacote de arenito carbonático (figura 22).

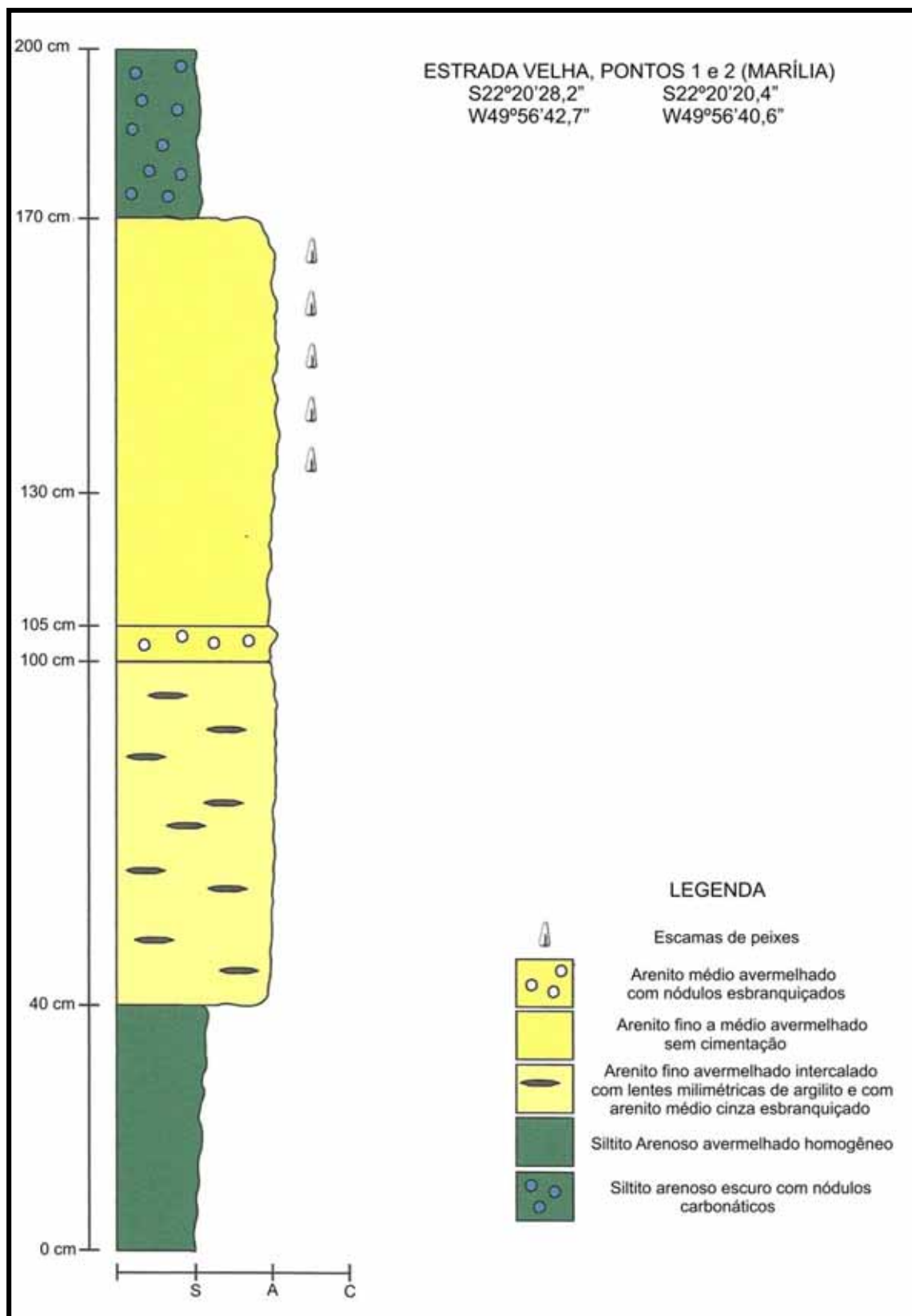


Figura 20. Perfil colunar dos afloramentos Estrada Velha Ponto 1 (S22°20'28,2"/W49°56'42,7") e Ponto 2 (S22°20'22,4"/ W49°56'40,6") do município de Marília, SP.

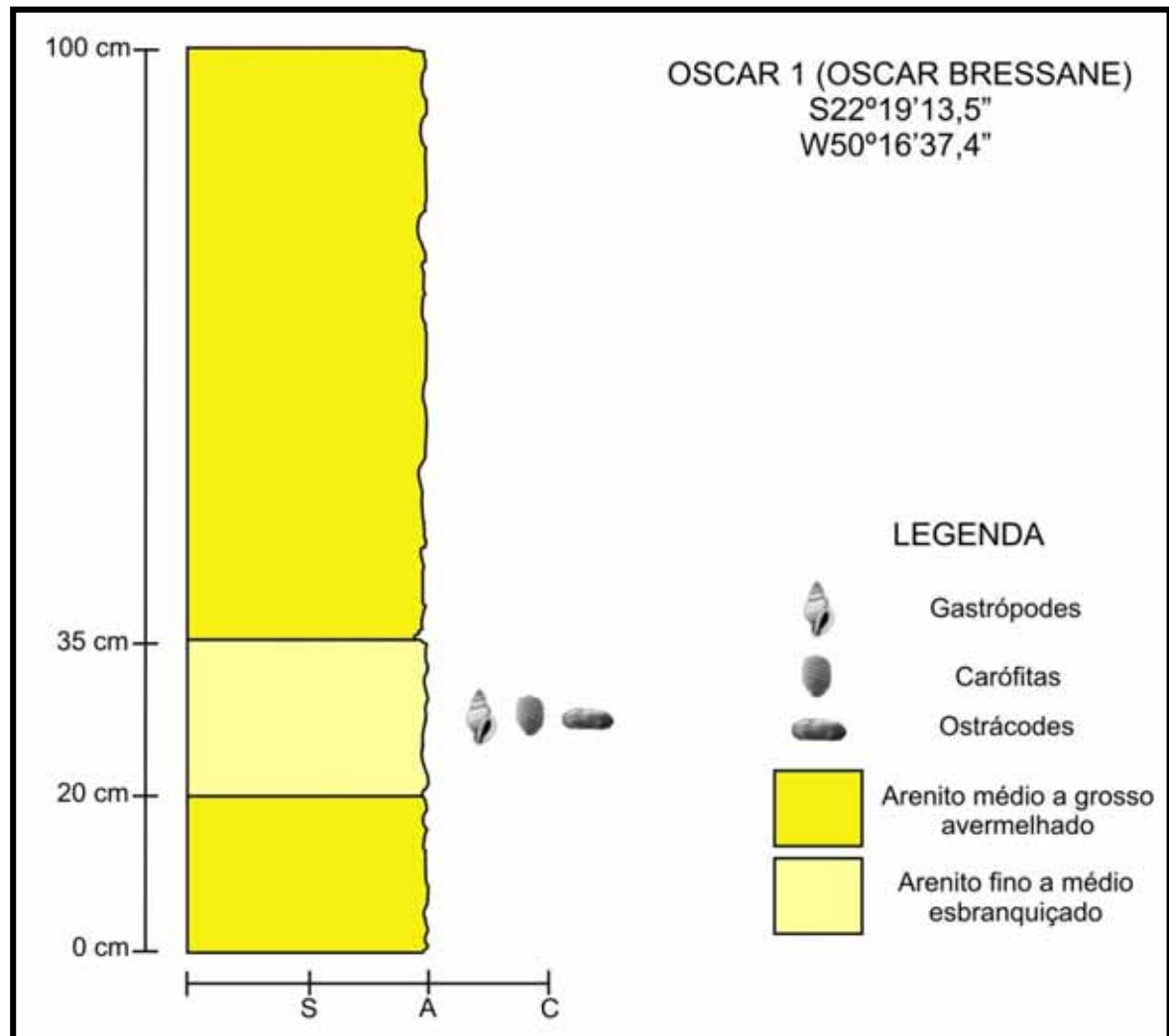


Figura 21. Perfil colunar do afloramento Oscar 1 (S22°19'13,5"/W50°16'37,4"), Oscar Bressane, SP.

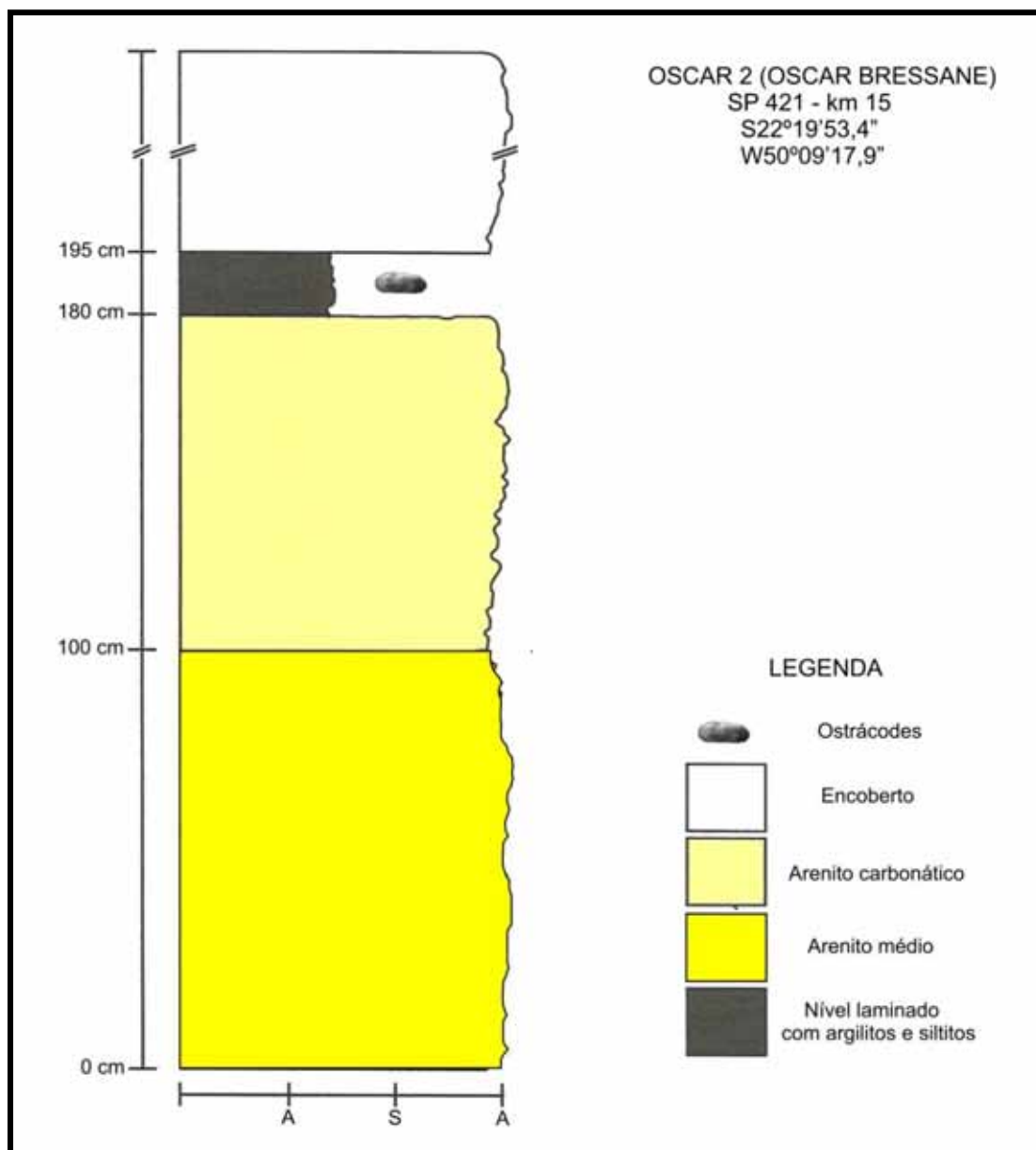


Figura 22. Perfil colunar do afloramento Oscar 2 (S22°19'53,4"/W58°09'17,9"), no município de Oscar Bressane, SP.

Na região de Presidente Prudente, no trevo da Rodovia Raposo Tavares para a cidade de Álvares Machado (S22°05'31,0"/W51°28'51,4"), foram encontrados fragmentos de ossos e ovos numa camada de conglomerado intercalada entre arenito fino a médio homogêneo sem estratificação (figura 23).

Ainda nessa região, foram visitados alguns afloramentos da Formação Adamantina, sem sucesso na busca por conchostráceos, como os da Rodovia Raposo Tavares, sentido Presidente Prudente (S22°13'50"/W51°41'73" e S22°12'31"/W51°43'53"), onde foram encontrados alguns ostrácodes, o do trevo de Presidente Bernardes (S22°04'32"/W51°56'03"), o da Rodovia Raposo Tavares em Álvares Machado, sentido Presidente Prudente (S22°07'68"/W51°50'61"), o do trevo entre Álvares Machado e Presidente Bernardes (S22°10'66"/W51°46'15"), arredores onde Mezzalira (1974) anteriormente encontrou alguns conchostráceos da espécie *Palaeolimnadiopsis suarezi* por meio de testemunhos de sondagem e, os da estrada que liga Presidente Prudente a Pirapozinho, cujas coordenadas são S22°09'28,7"/W51°26'24,9" e S22°11'458"/W51°25'935", nesse local alguns fragmentos de ossos, ostrácodes, moluscos bivalves, dentes e escamas foram identificados (figura 24).

Um último afloramento dessa região foi visitado, localizado na Estrada Municipal Manoel Faustino de Vasconcelos (S22°13'07"/W51°25'54,2"), município de Pirapozinho, onde aflora a Formação Araçatuba. Nesse ponto foi encontrada uma concentração de quelônios em siltito, além de ostrácodes associados a camadas de arenito médio esbranquiçado com pelotas de argila e de arenitos médios avermelhados (figura 25).

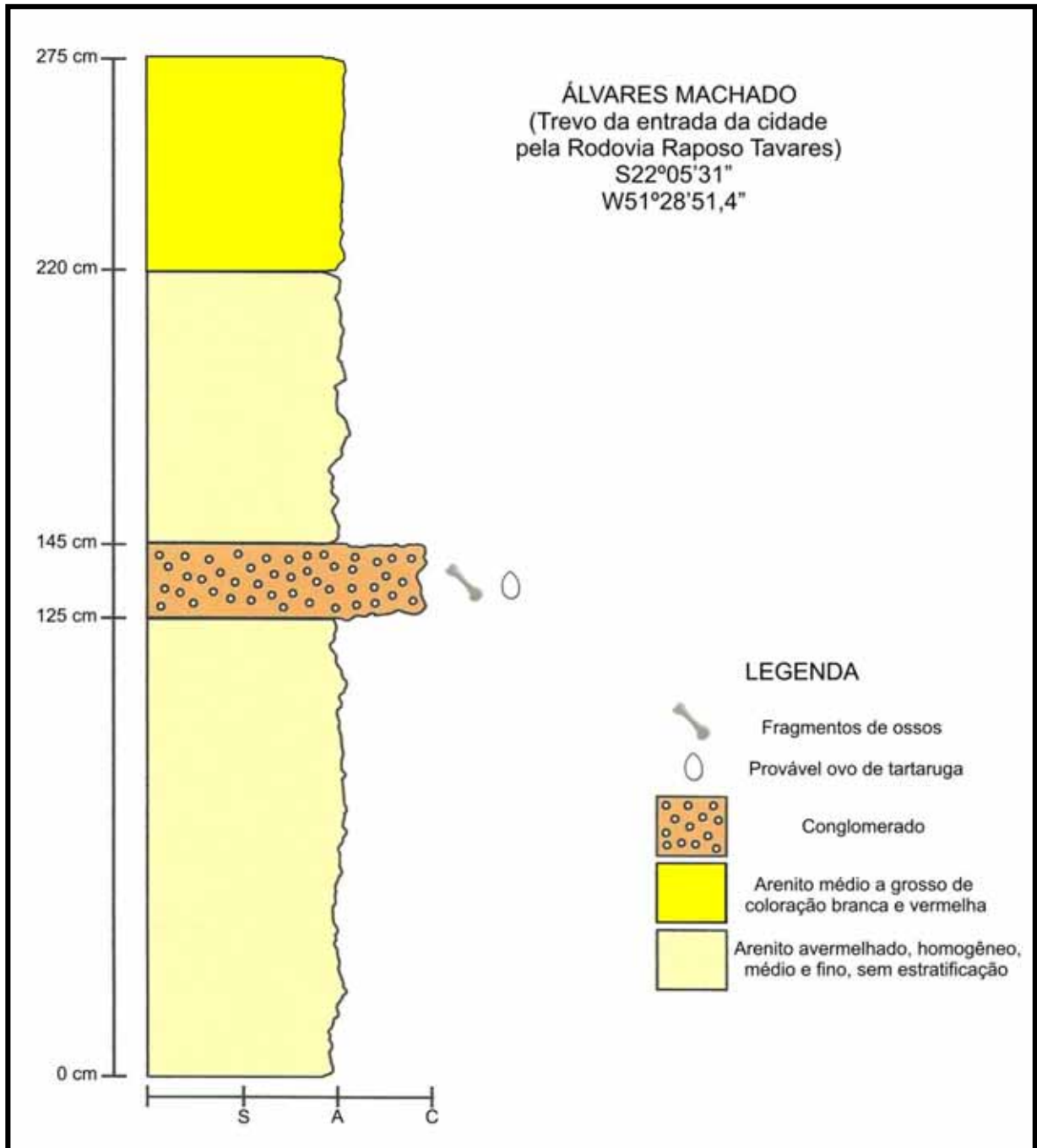


Figura 23. Perfil colunar do afloramento localizado no trevo de entrada da cidade de Álvares Machado (S22°05'31,0"/W51°28'51,4"), SP.

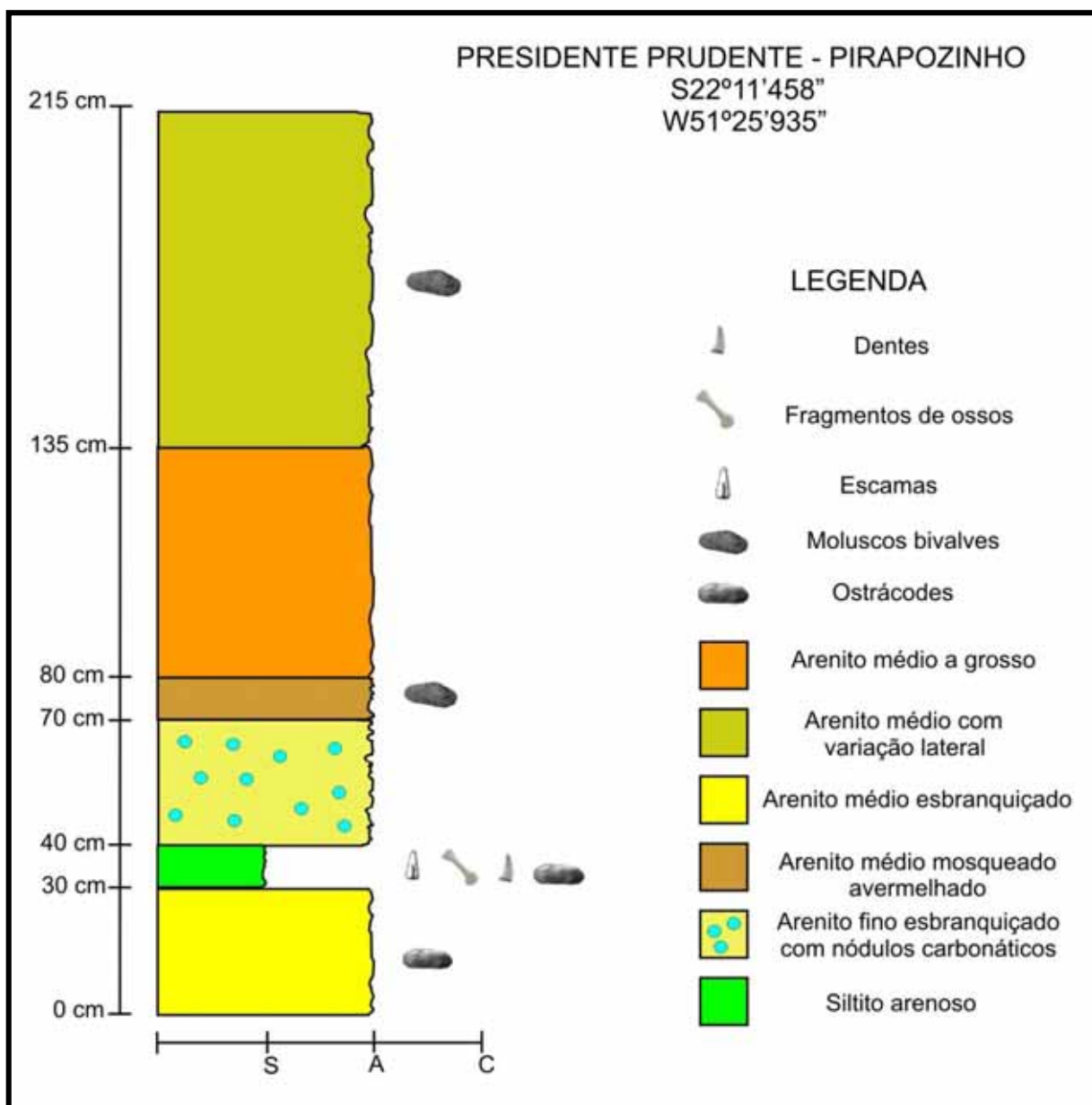


Figura 24. Perfil colunar do afloramento localizado na estrada que liga Presidente Prudente a Pirapozinho (S22°11'458"/W51°25'935"), SP.

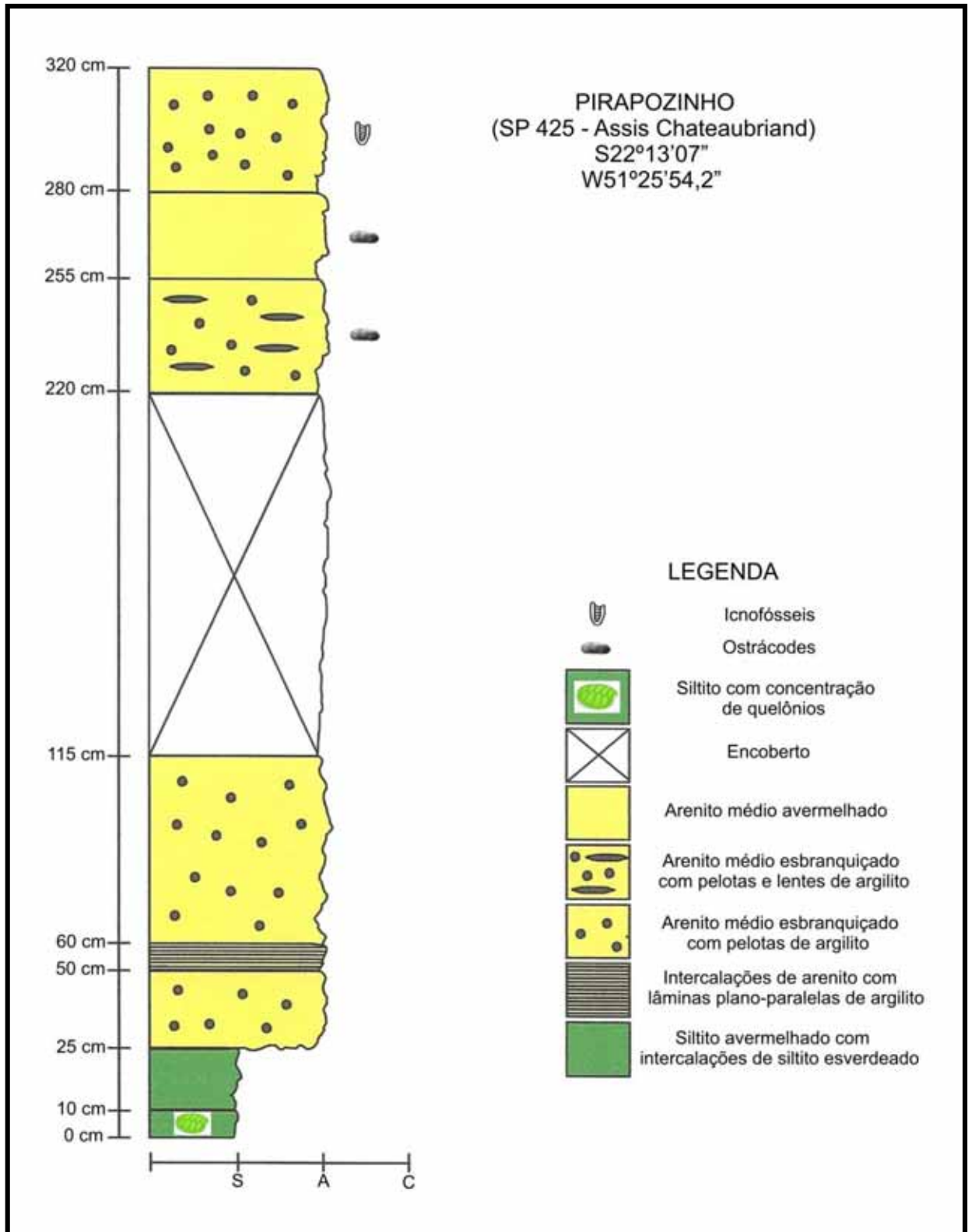


Figura 25. Perfil colunar de afloramento localizado na Estrada Municipal Manoel Faustino de Vasconcelos, município de Pirapozinho (S22°13'07"/W51°25'54,2"), SP.

Também foram realizadas investigações em afloramentos nos arredores de Iacri, na região de Adamantina, mais precisamente na Rodovia Assis Chateaubriand entre os km 346 e 347 ($S21^{\circ}40'42,0''/W50^{\circ}35'40,5''$), onde ocorre a Formação Araçatuba (figura 26). Tal afloramento foi anteriormente estudado por Mezzalira (1974), o qual identificou conchostráceos da espécie *Palaeolimnadiopsis suarezi* (MEZZALIRA, 1974). Embora esse afloramento apresentasse grandes possibilidades de ocorrência de conchostráceos, devido à presença de sedimentos mais finos, depositados sob condições de baixa energia, a prospecção não logrou a coleta de novos fósseis. Mesmo assim, o perfil colunar desse afloramento foi levantado, como pode ser visualizado na figura 27.



Figura 26. Afloramento da Rodovia Assis Chateaubriand entre os km 346 e 347 ($S21^{\circ}40'42,0''/W50^{\circ}35'40,5''$), município de Iacri.

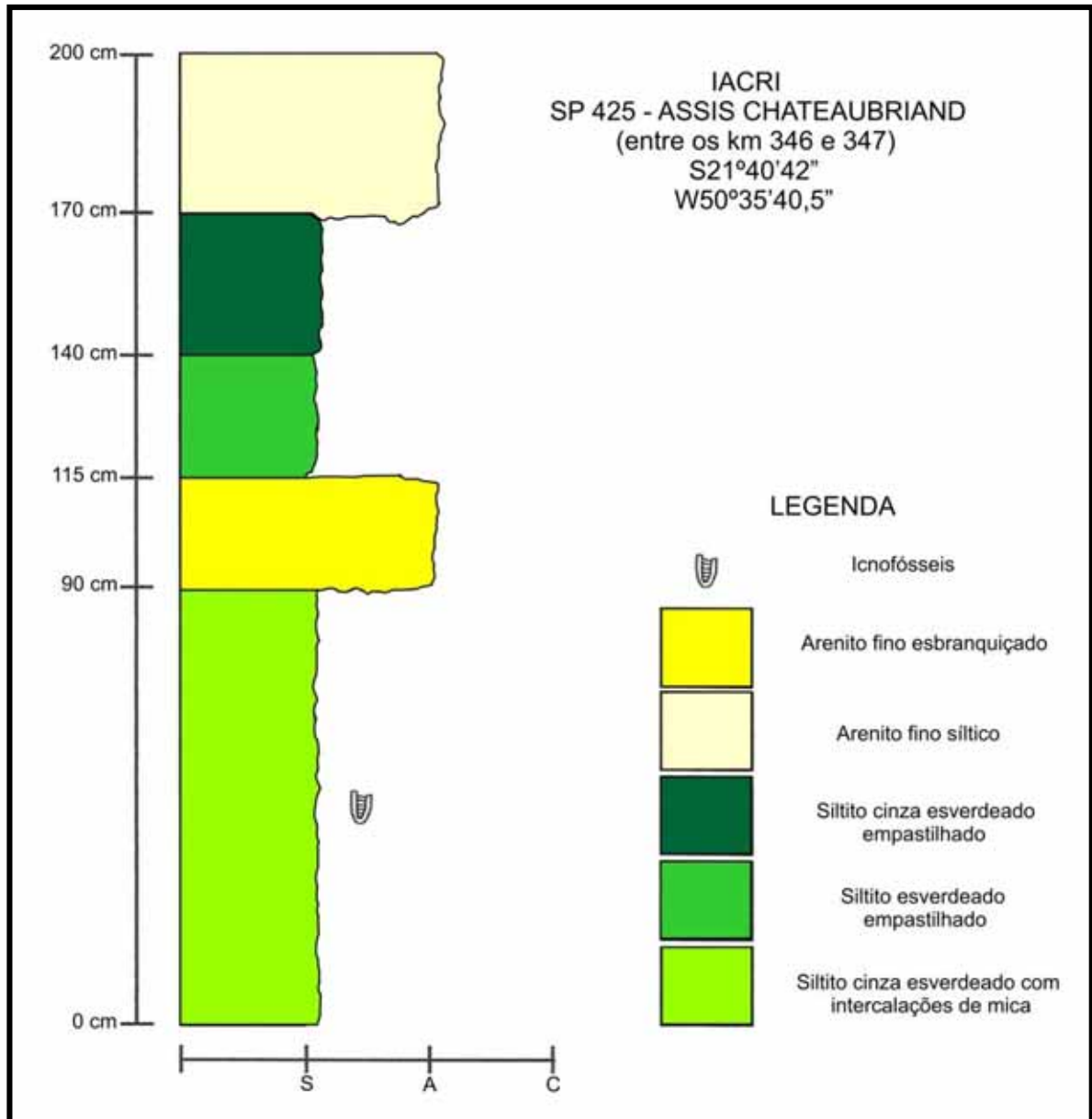


Figura 27. Perfil colunar do afloramento localizado na Rodovia Assis Chateaubriand entre os km 346 e 347 (S21°40'42,0"/W50°35'40,5"), município de Iacri, SP.

No distrito de Atlântida, localizado no município de Flórida Paulista (S21°35'43"/W51°10'80"), ainda na região de Adamantina, verificou-se conglomerados contendo escamas de peixes, dentes e fragmentos de ossos intercalados com camadas de arenito médio a grosso maciço (figura 28). Nessa cidade ainda foram investigadas possíveis ocorrências de conchostráceos, pois há registro na literatura (MEZZALIRA, 1974), porém a busca não foi bem sucedida.

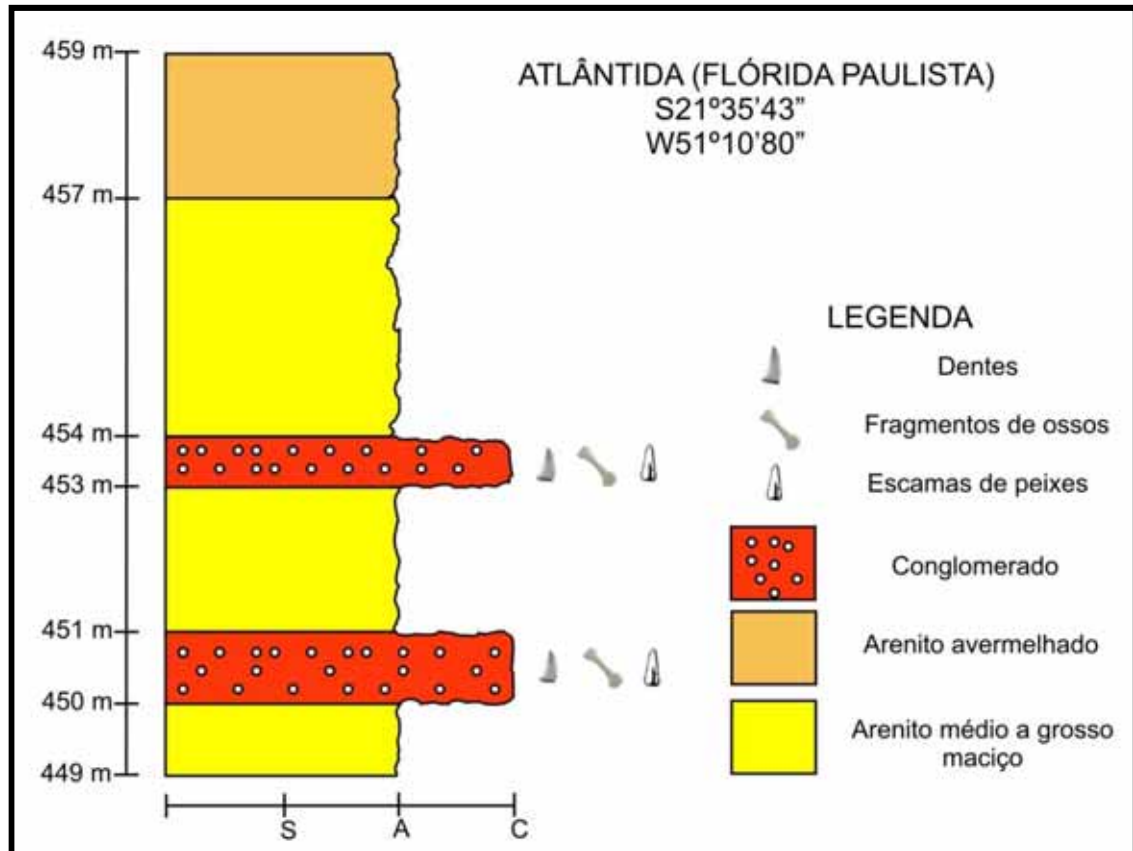


Figura 28. Perfil colunar do afloramento localizado no distrito de Atlântida, município de Flórida Paulista (S21°35'43''/W51°10'80''), SP.

O município de Bocaina (S22°08'02''/W48°31'04'' e S22°08'17''/W48°30'22'') também foi visitado, devido ao apontamento de Mezzalira (1974) que relata fósseis de conchostráceos da espécie *Palaeolimnadiopsis suarezi* nesse local. Entretanto, em seu trabalho, tal autor somente indica que esses fósseis são encontrados nos “arredores de Bocaina”, o que tornou a busca menos acurada. Com essa problemática, após procura refinada, não foi possível identificar nenhum afloramento do Grupo Bauru nessa região, sendo que apenas a Formação Serra Geral possui registro nesse local.

Enfim, de maneira geral, nos afloramentos visitados e descritos não foram encontrados conchostráceos em suas rochas sedimentares. Contudo, todos os afloramentos onde Mezzalira (1974) encontrou esses fósseis, foram procurados ou visitados. No entanto, alguns afloramentos descritos pelo autor não puderam ser encontrados ou por falta de informação do local exato da coleta ou pelo afloramento não existir mais. Porém, tal fato não comprometeu o estudo, pois foram analisados os espécimes depositados nas coleções científicas.

7.2 Paleontologia Sistemática

Todos os espécimes aqui analisados foram medidos de acordo com vários parâmetros descritos no item 6.3.

As siglas utilizadas nas descrições (figura 13) estão listadas abaixo:

C = Comprimento;

C (MD) = Comprimento da Margem Dorsal;

Cap = Comprimento do alongamento posterior;

Caa = Comprimento do alongamento anterior;

Cad = Comprimento anterior em relação ao umbo;

Cpd = Comprimento posterior em relação ao umbo;

Ca = Comprimento anterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral;

Cp = Comprimento posterior em relação ao ponto de máximo alongamento ventral;

H = altura;

Ha = altura em relação ao ponto de alongamento máximo anterior;

Hp = altura em relação ao ponto de alongamento máximo posterior.

Ordem Conchostraca Sars, 1867

Subordem Spinicaudata Linder, 1945

Superfamília Lioestheriodea Raymond, 1946

Família Palaeolimnadiopseidae Defretin-LeFranc, 1965

Subfamília Palaeolimnadiopseinae Defretin-LeFranc, 1965

Gênero *Palaeolimnadiopsis* Raymond, 1946

Espécie-tipo: *Palaeolimnadiopsis carpenteri* Raymond, 1946

Diagnose: Limnadiidae similar aos Limnadiopsis modernos, nos quais as linhas de crescimento são poucas, amplamente espaçadas e recurvadas na margem dorsal, porém, diferem na ausência de espinhos na margem dorsal e na presença de uma charneira um pouco mais reta. Não há marcas radiais (RAYMOND, 1946).

Cronoestratigrafia: Devoniano Médio ao Cretáceo Superior (KOBAYASHI, 1973; SHEN, 1985).

Distribuição geográfica: América do Norte, América do Sul, Ásia, Europa, África e Oceania.

***Palaeolimnadiopsis suarezi* Mezzalira, 1974**

(estampas 1-10)

Exemplares: 757-I, 758a-I, 758b-I, 758c-I, 967a-I, 967b-I, 967c-I, 967d-I, 968a-I, 968b-I, 968c-I, 968d-I, 968e-I, 968f-I, 969a-I, 969b-I, 969c-I, 969d-I, 969e-I, 969f-I, 970a-I, 970b-I, 970c-I, 970d-I, 970e-I, 971-I, 972a-I, 972b-I, 972c-I, 972d-I, 972e-I, 972f-I, 972g-I, 972h-I, 973a-I, 973b-I, 973c-I, 973d-I, 974a-I, 974b-I, 975a-I, 975b-I, 975c-I, 1013-I e 1014-I (Coleção Científica Sérgio Mezzalira, Instituto Geológico da Secretaria do Estado do Meio Ambiente).

Síntipos: 757-I, 758a-I, 758b-I, 967d-I, 972a-I, 1014-I

Parátipos: 758c-I, 967a-I, 967b-I, 967c-I, 968a-I, 968b-I, 968c-I, 968d-I, 968e-I, 968f-I, 969a-I, 969b-I, 969c-I, 969d-I, 969e-I, 969f-I, 970a-I, 970b-I, 970c-I, 970d-I, 970e-I, 971-I, 972b-I, 972c-I, 972d-I, 972e-I, 972f-I, 972g-I, 972h-I, 973a-I, 973b-I, 973c-I, 973d-I, 974a-I, 974b-I, 975a-I, 975b-I, 975c-I, 1013-I

Procedência: 1- os exemplares de número 757-I a 974b-I foram coletados no km 602 + 500 m na rodovia que liga Penápolis a Presidente Prudente, logo após a margem esquerda do Rio Feio, Iacri, SP. Coordenadas: S21°40'42"/W50°35'40,5". Coletor: Sérgio Mezzalira.

2- os exemplares 975a-I a 1013-I foram coletados nos arredores de Bocaina, Município de Bocaina, SP. Coletor: Sérgio Mezzalira.

3- o espécime 1014-I foi coletado no poço 1-IGG de profundidade de 245m. Presidente Bernardes, SP. Coletor: Sizenando M. Chaves.

Posição estratigráfica: os espécimes 757-I a 974b-I pertencem à Formação Araçatuba e os espécimes 975a-I a 1013-I pertencem à Formação Adamantina, Grupo Bauru, Cretáceo Superior. Obs.: o exemplar 1014-I foi coletado por meio de testemunho de sondagem e depositado na Coleção Científica Sérgio Mezzalira, não sendo possível saber, de forma exata, sua posição estratigráfica.

Descrição: dos 45 exemplares aqui analisados, muitos estão com as duas valvas sobrepostas, às vezes ligeiramente deslocadas uma em relação à outra, geralmente como moldes externos, tanto côncavos (moldes externos propriamente ditos), quanto convexos (moldes formados a partir dos côncavos). O exemplar 968c-I apresenta duas valvas articuladas abertas (estampa 3, fig. A). Os espécimes apresentam dimensões médias de 5,7-13 mm de altura (H) e 8,7-21 mm de comprimento (C). A relação H/C varia de 0,56 a 0,66, o que indica que a carapaça pode ter formato oval alongado a oval e, a relação Cad/C de 0,06 a 0,14, o que reflete num umbo anterior (tabela 3). O umbo é muito pequeno (cerca de 6% da carapaça), está alinhado com margem dorsal e, quanto a sua proeminência, é pouco proeminente, em relação à sua posição na margem dorsal, é marginal, não apresentando costelas, espinhos e nódulos. A margem dorsal é reta e possui comprimento desde 6,8 mm a valores maiores que 17,5 mm (as margens dorsais de alguns exemplares estão incompletas, sendo que a parte medida foi a visível). Já as margens anterior, ventral e posterior, apresentam formato arredondado. Em geral, as linhas de crescimento são muito separadas (cerca de 1-3 linhas de crescimento/mm) e aparecem desde o umbo, onde são mais próximas umas das outras (0,1-0,38 mm) e, conforme maior a distância do umbo, as linhas vão ficando mais espaçadas (0,79-1,7 mm), ou seja, as bandas de crescimento ficam mais largas. O número de linhas de crescimento varia de 16 a 19, porém, há exemplares que aparentam possuir até 23 linhas (972d-I e 975b-I). Considerando-se que muitos moldes são das duas valvas ligeiramente deslocadas entre si, na mesma superfície podem ocorrer as linhas de crescimento de ambas as valvas, o que, às vezes, dificulta a contagem das linhas. Essas linhas são bastante espessas, o que é uma característica marcante do gênero, e estão preservadas como sulcos nos moldes convexos ou em relevo positivo nos moldes côncavos, evidenciando que as carapaças originais possuíam linhas de crescimento bem marcadas e em relevo. Na região pósterodorsal das valvas, os exemplares apresentam um recurvamento ligeiramente côncavo, pouco

marcado, em suas linhas de crescimento (estampa 10, figuras D-F). A ornamentação está preservada em poucos exemplares, porém, quando presente, se apresenta na forma de retículos poligonais irregulares com diâmetros entre 0,08 e 0,29 mm (estampa 2, figuras A-C; estampa 6, figuras A-C; estampa 10, figuras A-C). Ocorrem diferenças em relação às medidas das alturas anterior ($H_a=1,54-4,29$ mm) e posterior ($H_p=1,2-6,3$ mm), sendo a última, ligeiramente maior. Outras medidas foram aqui utilizadas como C_{aa} que apresenta valor entre 1,1 a 3,61 mm, C_{ap} entre 0,13-1,58 mm, C_{pd} entre 6,17-18,1 mm, C_a entre 4,48-13,8 mm e C_p entre 5,5-10,6 mm.

Discussão: o gênero *Palaeolimnadiopsis* possui como características diagnósticas uma apoptose posterior bem definida em uma margem dorsal reta, linhas de crescimento relativamente próximas e mais numerosas perto do umbo e em menor quantidade e mais espaçadas no resto da valva (TASCH, 1969).

Palaeolimnadiopsis suarezi possui apoptose na extremidade posterior de sua margem dorsal, contudo, essa é pouco pronunciada, como pode ser visto nas estampas 7 (figura A), 8 (figura E) e 10 (figuras D-F).

Os exemplares estudados assemelham-se ligeiramente ao gênero *Limnadiopsileia* Tasch, 1962, porém esse gênero, embora parecido com *Palaeolimnadiopsis* quanto ao formato da carapaça, espaçamento relativo e recurvamento das linhas de crescimento, possui uma costela anterior, não evidenciada em *P. suarezi*.

Conforme a descrição original de *Palaeolimnadiopsis suarezi* em Mezzalira (1974), a carapaça possui contorno semicircular e charneira reta. O umbo terminal é localizado anteriormente. A margem anterior é mais curta que a posterior, a qual é oblíqua e encurvada. A margem ventral é relativamente curva, sendo um pouco mais convexa em sua extensão posterior. As linhas de crescimento são bem distintas em número de 15, próximas umas das outras perto do umbo e mais distantes conforme maior a proximidade da margem posterior. Ausência de ornamentação nas bandas de crescimento.

Embora tenha citado a ocorrência de *P. suarezi* nas cidades de Bocaina e Presidente Bernardes, Mezzalira (1974) somente usou, para seus estudos taxonômicos, os exemplares 757-I e 758-I (estampa 1, figuras A-C), que foram encontrados no município de Iacri.

Tabela 3. Relações H/C e Cad/C extraídas dos *Palaeolimnadiopsis* aqui analisados.

Exemplar	Relação H/C	Relação Cad/C
757-I	0,62	0,08
758a-I	-	-
758b-I	-	-
758c-I	-	-
967a-I	-	-
967b-I	0,62	0,07
967c-I	-	0,09
967d-I	0,62	0,06
968a-I	0,57	-
968b-I	-	0,09
968c-I	0,65	0,13
968d-I	-	-
968e-I	0,59	0,10
968f-I	0,59	0,13
969a-I	0,56	0,08
969b-I	-	-
969c-I	0,64	-
969d-I	-	0,07
969e-I	-	-
969f-I	0,56	0,08
970a-I	0,59	0,09
970b-I	0,58	0,07
970c-I	0,62	0,07
970d-I	0,61	0,08
970e-I	-	-
971-I	-	-
972a-I	0,60	0,09
972b-I	-	-
972c-I	0,63	0,06
972d-I	-	-
972e-I	0,64	0,14
972f-I	-	-
972g-I	-	-
972h-I	0,66	0,11
973a-I	-	-
973b-I	0,56	0,06
973c-I	-	-
973d-I	-	0,07
974a-I	0,61	0,08
974b-I	-	0,10
975a-I	-	-
975b-I	-	-
975c-I	-	-
1013-I	0,62	-
1014-I	-	-

Obs.: o traço (-) indica que pelo menos um dos parâmetros utilizados nas relações não puderam ser medidos de forma exata, devido ao exemplar estar incompleto.

A ornamentação do tipo retículos poligonais foi identificada em alguns exemplares (estampa 2, figuras A-C; estampa 6, figuras A-C; estampa 10, figuras A-C), o que difere da interpretação de Mezzalira (1974), o qual não reconheceu ornamentação e considerou essa ausência como uma característica diagnóstica para o gênero *Palaeolimnadiopsis*. A ornamentação nem sempre está preservada, em parte, pelo fato das carapaças estarem moldadas em arenito, litologia demasiada grossa em relação às tênues texturas.

Dentre os *Palaeolimnadiopsis* do Cretáceo brasileiro, são encontradas as espécies *P. reali* Teixeira, 1958 do Cretáceo Inferior (Formação Areado, Bacia Sanfranciscana), *P. linoi* Cardoso, 1966 do Cretáceo Inferior (Formação Ilhas, Bacia do Recôncavo), *P. freybergi* Cardoso, 1971 encontrada nas formações Souza (Bacia de Souza) e Areado (Bacia Sanfranciscana), ambas do Cretáceo Inferior e *P. suarezi* Mezzalira, 1974, a única do Cretáceo Superior do Grupo Bauru. No Jurássico Superior da Bacia Mirandiba (Formação Aliança), foi descrita *P. barbosai* Cardoso, 1966, a qual possui semelhanças com *P. suarezi*.

A comparação com *P. reali* e *P. barbosai* mostra que *P. suarezi* apresenta recurvamento menos pronunciado na região póstero-dorsal da carapaça do que os demais. O posicionamento do umbo na carapaça também difere entre as espécies *P. suarezi*, *P. reali* e *P. barbosai*, sendo que as duas últimas possuem maiores valores de Cad/C, ou seja, nessas espécies o umbo é mais centralizado (submediano) do que em *P. suarezi*, que possui umbo anterior.

P. suarezi ainda difere de *P. barbosai* em relação ao tamanho (parâmetro que não deve ser levado em consideração para a diferenciação de espécies), sendo a primeira maior e, quanto ao número de linhas de crescimento, que em *P. suarezi* o valor está entre 16 e 23 e, em *P. barbosai*, entre 24 e 35 (segundo Marlière, 1950, o número de mudas varia de acordo com fatores ambientais).

Além de diferenças no recurvamento, *P. suarezi* e *P. reali* diferem em outros aspectos como número de linhas de crescimento (14-17 no último) e dimensões médias (valvas com 20-26 mm de comprimento e 11-13 mm de altura em *P. reali*).

P. suarezi difere de *P. linoi*, principalmente, quanto ao formato da carapaça (sendo que a última possui carapaça circular – $H/C > 0,75$) e às dimensões médias (comprimento de 3,7 a 7,3 mm; altura de 3,7 a 5,6 mm; comprimento da margem dorsal entre 2,2 e 5 mm em *P. linoi*).

De maneira geral, como também observado por Rohn e Cavalheiro (1996), *Palaeolimnadiopsis suarezi* é muito semelhante a *P. freybergi* das formações Areado (Bacia Sanfranciscana, Cretáceo Inferior) e Souza (Bacia de Souza, Cretáceo Inferior),

principalmente quanto à sua forma (oval alongada), dimensões (em *P. freybergi*, altura entre 9,7-13 mm; comprimento entre 15,5-18,5 mm, alguns podendo chegar a 23 mm; comprimento da margem dorsal entre 13,4-17,7 mm, alguns chegando a 19 mm), número de linhas de crescimento (em *P. freybergi*, em torno de 19), posição e proeminência do umbo (em *P. freybergi*, anterior marginal e pouco proeminente, respectivamente) e espaçamento relativo das linhas de crescimento (em *P. freybergi*, linhas muito separadas, 1-2 linhas de crescimento/mm). Tais semelhanças poderiam levar a considerar essas espécies como possíveis sinônimas. Contudo, devido ao desaparecimento do holótipo de *P. freybergi* (originalmente na UFMG), comparações mais acuradas não foram possíveis, preferindo-se aqui, devido à má preservação dos fósseis e às diferenças de idades, não colocar *P. suarezi* como sinônimo de *P. freybergi*.

P. suarezi difere de outros membros brasileiros da Família Palaeolimnadiopseidae, como *Macrolimnadiopsis pauloi* do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior (Formação Pastos Bons), principalmente quanto à localização do umbo (subterminal na última), ao recurvamento das linhas de crescimento junto à margem dorsal (bastante recurvadas em *M. pauloi*) e à apófise (bastante pronunciada em *M. pauloi*).

Em comparação com algumas espécies paleozoicas, como *Palaeolimnadiopsis subalata* (Reed, 1929) Raymond, 1946 da Formação Rio do Rasto (Permiano Superior, Bacia do Paraná), nota-se, sobretudo, que essa possui um umbo subanterior e, proporcionalmente, maior (umbo pequeno – 31% da carapaça) do que o de *P. suarezi* (umbo anterior e muito pequeno – 6%), além de diferenças dimensionais. *P. suarezi* e *P. subalata* apresentam poucos exemplares com ornamentação preservada, porém, quando esta feição se faz presente, é bastante tênue e do tipo reticular poligonal. Outras espécies, também do Permiano Superior da Bacia do Paraná, como *P. riorastensis* Ferreira-Oliveira e Rohn, 2008 foram confrontadas com *P. suarezi*, mostrando diferentes posições do umbo (umbo subcentral em *P. riorastensis*), dimensões da carapaça (comprimento entre 9-10,5 mm e altura entre 6,5-7,5 mm em *P. riorastensis*) e número de linhas de crescimento (entre 19-25 em *P. riorastensis*). A ornamentação de *P. riorastensis* foi preservada em poucos exemplares, mas quando presente apresenta-se em forma de hachuras radiais paralelas, distinta da ornamentação de *P. suarezi*.

Palaeolimnadiopsis? sp.

(estampa 12, figura D)

Exemplar: CCLP97 (Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru).

Procedência: arredores de Peirópolis, Uberaba, MG.

Posição estratigráfica: por se tratar de um exemplar que foi doado há muito tempo pelo prof. Sérgio Mezzalira à professora Dra. Rosemarie Rohn, informações mais precisas sobre o local de coleta não estão disponíveis. Porém, considerando as características da rocha em que o exemplar se encontra, especialmente o cimento carbonático, é provável que proceda da Formação Marília.

Descrição: o único exemplar aqui apresentado é um molde externo (convexo), que se encontra incompleto, muito mal preservado e com grandes dimensões (29,5 mm de altura e pouco mais de 34,8 mm de comprimento). As relações H/C e Cad/C apresentam valores de 0,84 e 0,15, respectivamente, o que reflete numa carapaça circular e num umbo anterior (considerando sua proximidade à margem anterior) (tabela 4). O umbo é muito pequeno (cerca de 3% da carapaça), marginal (em relação à margem dorsal) e está alinhado à margem dorsal (estampa 12, figura D). Quanto à sua proeminência, é pouco proeminente. As linhas de crescimento são muito separadas (cerca de 1 linha de crescimento/mm), ultrapassam 15 em número e apresentam-se em relevo positivo (indicando que a carapaça original apresentava linhas de crescimento em relevo). Essas são muito próximas umas das outras perto do umbo (0,68-1,12 mm) e, conforme ficam mais distantes da região umbonal, se tornam mais espaçadas (1,23-1,85 mm). A margem dorsal está mal preservada, mas apresenta indícios de ser reta. Já as margens ventral, anterior e posterior são bastante arredondadas. Nenhum tipo de ornamentação foi reconhecido. As linhas de crescimento da porção posterior parecem encontrar a margem dorsal em ângulo aproximadamente reto, sem claro recurvamento. Contudo, a margem póstero-dorsal está incompleta, ocultando a identificação de um possível recurvamento. Outros dados morfométricos foram obtidos, tais como Caa com 8,9 mm, Ca com 19,1 mm e Ha com 8,75 mm.

Tabela 4. Dados morfométricos do espécime CCLP97.

Exemplar	Altura (mm)	Comprimento (mm)	H/C	Cad/C	Linhas de crescimento
CCLP97	29,5	>34,8	0,84	0,157	>15

Discussão: o exemplar aqui estudado foi classificado como *Palaeolimnadiopsis?* sp., principalmente, por apresentar linhas de crescimento grossas, relativamente espaçadas que, na região posterior, encontram a margem dorsal em ângulo aparentemente reto, mas sem evidente recurvamento. A má preservação da margem dorsal e a falta de claro recurvamento justificam certa prudência quanto a sua classificação em *Palaeolimnadiopsis*.

Palaeolimnadiopsis? sp. difere de *P. suarezi*, principalmente, quanto ao formato da carapaça, a qual é circular ($H/C=0,84$) em *Palaeolimnadiopsis?* sp. e oval alongada a oval ($H/C=0,56-0,66$) em *P. suarezi*. As dimensões médias de *Palaeolimnadiopsis?* sp. são muito maiores que as de *P. suarezi*.

De modo geral, *Palaeolimnadiopsis?* sp. é semelhante a *P. linoi* Cardoso, 1966 da Formação Ilhas (Cretáceo Inferior), excetuando as dimensões, que são extremamente maiores na primeira. O formato da carapaça de ambas as espécies é circular e o tamanho e a posição do umbo é, proporcionalmente, semelhante. No entanto, devido à ausência de mais dados relacionados ao recurvamento, às linhas e bandas de crescimento, ornamentação e de alguns dados morfométricos, prefere-se aqui classificar o exemplar CCLP97 como *Palaeolimnadiopsis?* sp.

O exemplar CCLP97 é diferente de *P. barbosai* Cardoso, 1966 (Jurássico Superior, Bacia Mirandiba), *P. reali* Teixeira, 1958 (Cretáceo Inferior, Bacia Sanfranciscana) e *Palaeolimnadiopsis* sp. 2 Tasch, 1987 (Triássico Superior, Bacia do Paraná), sobretudo em relação à posição do umbo (maiores valores de Cad/C nas últimas) e ao formato da carapaça (oval alongado nas últimas).

O estado de preservação incompleto do exemplar estudado limita a possibilidade de inclusão em alguma espécie conhecida.

Mundialmente, dentre os integrantes do gênero *Palaeolimnadiopsis*, somente a espécie *P. carpenteri* do Permiano Inferior dos Estados Unidos possui grandes dimensões (28 mm de altura e 42 mm de comprimento) que podem ser comparadas às de *Palaeolimnadiopsis?* sp. Contudo *Palaeolimnadiopsis?* sp. difere de *P. carpenteri* principalmente quanto ao formato da carapaça que é oval ($H/C= 0,66$) na última e quanto à posição do umbo (subterminal em *P. carpenteri*).

Superfamília Eosestherioidea Zhang e Chen, 1976 (in ZHANG; CHEN; SHEN, 1976)

Família Euestheriidae Defretin-LeFranc, 1965

Gênero *Euestheria* Depéret & Mazeran, 1912

***Euestheria?* sp.**

(estampa 11, figuras D e E; estampa 12, figuras A e B)

Exemplares: CCLP93, CCLP94, CCLP95 (Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru).

Procedência: os coletores que doaram esses exemplares à prof. Rosemarie Rohn não especificaram o local onde ocorreu a coleta.

Posição estratigráfica: Formação Marília, Membro Serra da Galga, Cretáceo Superior.

Descrição: as dimensões médias dos espécimes aqui estudados são de 5,05-5,82 mm de altura e 8,22-8,49 mm de comprimento. A relação H/C apresenta valores entre 0,59 a 0,68 (carapaça oval a oval alongada) e a relação Cad/C entre 0,11 e 0,14, o que significa que o umbo é anterior (tabela 5). Quanto à sua posição na vertical o umbo é marginal e, quanto à sua proeminência, é levemente proeminente (estampa 12, figuras A-B). O tamanho relativo desse é de 13,4% da carapaça, por isso é considerado muito pequeno (<20%), de acordo com Goretzki (2003). A carapaça é do tipo teliniforme. A margem dorsal é reta e apresenta comprimento entre 5,31 a 5,36 mm. As margens ventral, anterior e posterior são arredondadas. As linhas de crescimento são separadas (cerca de 6 linhas de crescimento/mm), relativamente finas e estão presentes desde o umbo, onde são relativamente próximas (0,38-0,46 mm), se tornam mais espaçadas na região central da carapaça (0,42-0,52 mm) e, conforme a proximidade da margem posterior, são mais estreitas (0,10-0,28 mm). O número de linhas de crescimento é em torno de 19 e, aproximadamente, a partir da 12ª linha, ocorre redução abrupta das bandas de crescimento. As alturas anterior e posterior (Ha e Hp) possuem valores entre 1,92-2,36 mm e 1,26-2,11 mm, respectivamente. Outras medidas obtidas como Caa apresentaram valores em torno de 1,49-2,12 mm, Cap entre 0,94-1,66 mm, Cpd entre 7,06-7,54 mm, Ca entre 3,15-3,93 mm e Cp entre 3,76-5,19 mm. O exemplar CCLP95 possui ornamentação muito mal preservada, aparentemente constituída por retículos poligonais.

Tabela 5. Dados morfométricos de *Euestheria?* sp.

Exemplar	Altura (mm)	Comprimento (mm)	H/C	Cad/C
CCLP93	5,05	8,47	0,59	0,11
CCLP94	5,82	8,49	0,68	0,11
CCLP95	5,28	8,22	0,64	0,14

Discussão: a ausência de determinadas características como carenas radiais, recurvamento das linhas de crescimento na margem póstero-dorsal, espinhos no umbo, costelas e de outras feições bastante particulares, descartam sua classificação em determinadas famílias (*e.g.* Leaiidae, Vertexiidae, Limnadopsidae, Pemphilimnadiopsidae).

Os exemplares lembram o gênero moderno *Cyzicus* Aldoin, sendo que em diversas publicações mais antigas (*e.g.* TASCH, 1969, 1987), esta designação foi estendida a fósseis com carapaça fina, lateralmente comprimida, com formato variado, desde oval e elíptico a sub-retangular, com numerosas linhas de crescimento. Tasch (1969) considerou dois subgêneros para tais conchostráceos fósseis, *C. (Euestheria)* e *C. (Lioestheria)*, conforme a ornamentação das bandas de crescimento. No primeiro, o padrão de ornamentação seria reticulado poligonal. Contudo, deve-se evitar a utilização de gêneros modernos para designar fósseis, especialmente considerando que as características internas dos organismos, consideradas diagnósticas, geralmente não estão preservadas nos fósseis.

O formato das carapaças estudadas e as características do umbo, da margem dorsal e das linhas de crescimento são consistentes em relação a *Euestheria* Depéret & Mazeran, 1912. Contudo, diversos outros gêneros também são similares. *Euestheria* diferencia-se dos demais apenas pela ornamentação poligonal (*e.g.* CHEN; SHEN, 1985). Um dos exemplares estudados parece possuir polígonos relativamente grandes em algumas partes das bandas de crescimento, porém, como não foi possível reconhecer a ornamentação completa, é proposta sua classificação preliminar como *Euestheria?* sp. A distribuição cronoestratigráfica de *Euestheria* é interpretada distintamente por diversos autores, podendo ter seus representantes mais antigos no Paleozoico Superior e os últimos no Cretáceo (*e.g.* CHEN; SHEN, 1985). Shen, Garassino e Teruzzi (2002), comentaram que o gênero teria sua distribuição apenas no Triássico e Jurássico.

Os exemplares classificados como *Euestheria?* sp. assemelham-se a espécies do Cretáceo Inferior brasileiro como *Pseudestheria abaetensis* Cardoso, 1971, *Estheriina*

(*Estheriina*) *expansa* Jones, 1897a (TASCH, 1987), *Lioestheria codoensis* Cardoso, 1962 [= *Estheriina* (*Nudusia*?) *codoensis* (Cardoso) segundo TASCH, 1987] e *Cyzicus pricei* Cardoso, 1966. Também lembram *Pseudestheria iphygenioi* Cardoso, 1966 e *Estheriina astartoides* Jones, 1897a do Cretáceo Inferior-Superior, além de *Pseudestheria pricei* Cardoso, 1966 do Cretáceo Inferior da Formação Candeias e do Jurássico Superior da Formação Aliança e, *Bairdestheria mawsoni* Jones (CARDOSO, 1966) do Jurássico Superior da Formação Aliança.

Euestheria? sp. difere de *Pseudestheria abaetensis* principalmente em relação ao alongamento da carapaça, sendo que a última possui carapaça mais alongada e, à posição do umbo (o umbo de *P. abaetensis* é submediano), além das dimensões médias das valvas, que são de 2,6-10,5 mm de comprimento e 1,6-5,5 mm de altura em *P. abaetensis*.

As principais diferenças entre *Euestheria?* sp. e *Estheriina* (*Estheriina*) *expansa* são a posição do umbo (submediano na última) e o número de linhas de crescimento (maior na última).

Euestheria? sp. e *Pseudestheria iphygenioi* Cardoso, 1966 diferem quanto à posição do umbo (submediano na última), formato da carapaça (que pode ser oval a circular em *P. iphygenioi*) e ao número de linhas de crescimento (muito elevado em *P. iphygenioi*, cerca de 30-45 linhas). *Euestheria?* sp. e *P. iphygenioi* apresentam linhas de crescimento muito próximas na porção ventral, provavelmente indicando estágio senil, como evidenciado no exemplar CCLP95 (estampa 12, figuras A-B), o qual possui maior proximidade das suas últimas 13 linhas de crescimento.

Ao comparar *Euestheria?* sp. com *Estheriina astartoides* nota-se que as maiores diferenças são a posição do umbo e a quantidade de linhas de crescimento, que, em *E. astartoides* são submediano e em torno de 10, respectivamente, além do tamanho do umbo, o qual é maior em *E. astartoides*, e das linhas de crescimento, bem acentuadas em *E. astartoides*.

As semelhanças entre *Euestheria?* sp. e *Lioestheria codoensis* são muitas. No entanto, *Lioestheria codoensis* possui umbo e altura da carapaça, proporcionalmente, maiores.

Euestheria? sp. também possui algumas similaridades com *Lioestheria florianensis* Cardoso, 1962 do Triássico Superior do Piauí, sobretudo quanto à forma da carapaça. Porém o formato de *Euestheria?* sp. vai de oval alongado a oval, já o de *Lioestheria florianensis* pode ser oval a circular. Há diferenças também quanto o espaçamento relativo entre as linhas de crescimento (as linhas de *L. florianensis* são mais espaçadas).

Há semelhanças entre *Euestheria?* sp. e *Pseudestheria pricei*, porém estas espécies se diferenciam quanto ao número de linhas de crescimento, maior em *P. pricei* (em torno de 37), às dimensões médias (maiores em *Euestheria?* sp.) e à proeminência do umbo, o qual é mais proeminente em *Euestheria?* sp.

Euestheria? sp. apresenta algumas semelhanças com *Bairdestheria mawsoni*. Contudo, as principais diferenças estão na a posição e na proeminência do umbo, o qual é mais submediano e mais proeminente em *B. mawsoni*.

Ao comparar *Euestheria?* sp. com *Cyzicus pricei*, nota-se que a última apresenta carapaça mais oval ($H/C = 0,72$), mais linhas de crescimento (em torno de 37) e ornamentação do tipo microalveolar, caracteres que a diferenciam de *Euestheria?* sp.

Também foram realizadas comparações entre *Euestheria?* sp. e *Eosestheria ovata* Chen (CHEN; LI; BATTEN, 2007) e *Diestheria yixianensis* Chen (CHEN; LI; BATTEN, 2007) do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, *Migransia xiaqiaoensis* Chen e Shen (CHEN; LI; BATTEN, 2007) do Cretáceo Inferior e *Tenuestheria tenuis* Chen e Shen (CHEN; LI; BATTEN, 2007) do Cretáceo Superior, todas do leste da Ásia.

Euestheria? sp. difere de *Eosestheria ovata* principalmente em relação à quantidade de linhas de crescimento que são em torno de 30 (em *E. ovata*) e ao comprimento anterior (Ca), o qual é, proporcionalmente, maior na espécie da China. *E. ovata* possui dimensões médias ($C=9,4$ mm; $H=6,2$ mm) pouco maiores que *Euestheria?* sp. Já *Diestheria yixianensis* possui dimensões médias ($C=20,4$ mm; $H=12,6$ mm) maiores que *Euestheria?* sp. e ornamentação bastante distinta, além de um número maior de linhas de crescimento (cerca de 27) e o umbo submediano.

Comparado com *Euestheria?* sp., *Migransia xiaqiaoensis* apresenta discrepâncias quanto à posição do umbo (submediano na última), ornamentação (com traços radiais) e às linhas de crescimento, as quais são serrilhadas em *M. xiaqiaoensis*.

As principais diferenças entre *Euestheria?* sp. e *Tenuestheria tenuis* são: formato da carapaça (bem mais alongada em *T. tenuis*), posição do umbo (submediano em *T. tenuis*), espaçamento e número de linhas de crescimento (mais espaçadas e em menor número em *T. tenuis*) e dimensões médias ($C=18,5$ mm; $H=9,1$ mm).

Há algumas semelhanças entre *Euestheria?* sp. e *Pseudograptia* cf. *murchisoniae* do Jurássico Superior do nordeste chinês, porém o umbo da última é mais centralizado e menos pronunciado que o de *Euestheria?* sp. e as linhas de crescimento de *Pseudograptia* cf. *murchisoniae* são mais pronunciadas que as de *Euestheria?* sp.

Euestheria? sp. é similar a *Bairdestheria* [= *Cyzicus* (*Euestheria*)] *donaciformis* Baird (Raymond, 1946) do Cretáceo da região de Abeid, Korfordan, África. Contudo, *Euestheria?* sp. e *B. donaciformis* diferem, principalmente, quanto à presença de estrias radiais entre as linhas de crescimento de *B. donaciformis*, o que não foi identificado em *Euestheria?* sp.

Euestheria? sp. lembra *Euestheria* [= *Cyzicus*] *minuta* Von Zieten (Raymond, 1946) de Triássico Superior da Alemanha, França e Inglaterra. No entanto, *E. minuta* possui comprimento anterior em relação ao umbo (Cad) proporcionalmente maior que o de *Euestheria?* sp.

Diferentemente da maioria dos fósseis de conchostráceos encontrados, *Euestheria?* sp. possui molde da carapaça com formato abaulado (com relevo positivo), como pode ser visto nas estampas 11 (figura D) e 12 (figuras A-B), enquanto os demais, normalmente, apresentam molde de carapaça achatado, quase plano.

Conforme foi exposto acima, *Euestheria?* sp. é diferente das outras espécies do Mesozoico brasileiro e de algumas do Cretáceo asiático. O fato de o gênero possuir extensa distribuição cronoestratigráfica dificulta sua utilização para inferências cronológicas mais precisas.

Conchostráceos indeterminados

(estampa 11, figuras A, B e C; estampa 12, figura C)

Exemplares: CCLP91, CCLP91B, CCLP92, CCLP96 (Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Bauru).

Procedência: os coletores que doaram esses exemplares à prof. Rosemarie Rohn não especificaram o local onde ocorreu a coleta.

Posição estratigráfica: - os exemplares CCLP91, CCLP91B e CCLP92 foram coletados na Formação Marília, Membro Serra da Galga, Cretáceo Superior.

- o exemplar CCLP96, somente carrega a informação de que foi coletado no Grupo Bauru, Cretáceo Superior.

Os exemplares são aqui denominados “indeterminados” devido à ausência de importantes características para a identificação de conchostráceos fósseis, como a preservação da margem dorsal, da região umbonal e da ornamentação, além da falta de exemplares completos, prejudicando assim, uma análise taxonômica mais acurada.

7.3 Paleobiogeografia do gênero *Palaeolimnadiopsis*

A distribuição estratigráfica dos *Palaeolimnadiopsis* é bastante ampla, ocorrendo desde o Devoniano Médio ao Cretáceo Superior (SHEN, 1985) em diversas bacias do globo (quadro 2; figura 29), o que torna esse gênero pouco importante para análises cronoestratigráficas.

A ampla distribuição geográfica do gênero reflete na sua facilidade de adaptação a diferentes ambientes e também chama a atenção para o eficiente processo de dispersão de seus ovos. Considerando-se que os ovos de conchostráceos resistem ao ressecamento em corpos d'água e que podem eclodir após vários anos de dormência, a dispersão de conchostráceos pode se tornar ainda mais eficaz em condições climáticas relativamente secas. Nessas condições, ventos podem transportar os ovos e devido ao fato da vegetação ter sido relativamente escassa, essa não constituiu barreira à dispersão. Tal situação foi comum durante o Mesozoico, quando grandes áreas do globo eram semiáridas ou áridas (HALLAM, 1985).

Quadro 2. Lista de espécies pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* distribuídas nas diversas bacias do globo.

País	Espécie	Idade
Brasil	<i>P. suarezi</i> Mezzalana, 1974	Cretáceo Superior (Grupo Bauru, Bacia Bauru)
	<i>Palaeolimnadiopsis?</i> sp. (no presente trabalho)	Cretáceo Superior (Grupo Bauru, Bacia Bauru)
	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. em Guérin Franiatte e Taquet, 1993	Cretáceo Inferior (Formação Souza, Bacia de Souza)
	<i>P. reali</i> Teixeira, 1958	Cretáceo Inferior (Formação Areado, Bacia Sanfranciscana)
	<i>P. freybergi</i> Cardoso, 1971	Cretáceo Inferior (Formação Souza, Bacia de Souza e Formação Areado, Bacia Sanfranciscana)
	<i>P. linoi</i> Cardoso, 1966	Cretáceo Inferior (Formação Ilhas, Bacia do Recôncavo)
	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. 1 em Cardoso, 1962	Jurássico Superior-Cretáceo Inferior (Formação Candeias, Bacia do Recôncavo)
	<i>P. barbosai</i> Cardoso, 1966	Jurássico Superior (Formação Aliança, Bacia Mirandiba)
	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. em Rocha Campos e Farjallat, 1966	Jurássico (Formação Botucatu, Bacia do Paraná)
	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. 2 em Tasch, 1987	Triássico Superior (Formação Santa Maria, Bacia do Paraná)
	<i>P. subalata</i> (Reed) Raymond, 1946	Permiano Médio-Superior (Formação Rio do Rasto, Bacia do Paraná)
	<i>P. riorastensis</i> Ferreira-Oliveira e Rohn, 2008	Permiano Médio-Superior (Formação Rio do Rasto, Bacia do Paraná)
Bolívia	<i>Palaeolimnadiopsis?</i> cf. <i>P. eichwaldi</i> Netshajev, 1894	Permiano-Triássico
Chile	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. em Gallego e Breithkreuz, 1994	Permiano Superior (?)
Uruguai	<i>P. hectori</i> Gallego, Campos e Veroslavsky, 1999	Cretáceo Inferior
EUA	<i>P. carpenteri</i> Raymond, 1946	Permiano Inferior
Congo	<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. em Defretin-LeFranc, 1967	Jurássico Superior
	<i>P. lombardi</i> Defretin-LeFranc, 1967	Jurássico Superior
	<i>P. lubefuensis</i> Defretin-LeFranc, 1967	Triássico-Jurássico Inferior
Nordeste Chinês	<i>P. altilis</i> Chen N. (Wang Wu-li, 1980)	Cretáceo Superior
	<i>P. qiananensis</i> Zhang e Chen (Wang Wu-li, 1980)	Cretáceo Superior
	<i>P. anguangensis</i> Zhang e Chen (Wang Wu-li, 1980)	Cretáceo Superior
	<i>P. prostratus</i> Chen N. (Wang Wu-li, 1980)	Cretáceo Superior
	<i>P. andaensis</i> Huang (Wang Wu-li, 1980)	Cretáceo Inferior
	<i>P. minuta</i> Liu, 1982	Jurássico Inferior
Austrália	<i>P. bassi</i> Webb, 1978	Triássico Médio
	<i>Palaeolimnadiopsis?</i> sp. Tasch, 1987	Permiano Superior
Tasmânia	<i>P. tasmani</i> Tasch, 1975	Triássico Inferior

Rússia	<i>P. albertii</i> [= <i>Euestheria albertii</i>] (Voltz) Novozhilov, 1958	Triássico Inferior
	<i>P. kouznetskensis</i> Defretin-LeFranc, 1965	Triássico Inferior
	<i>P. nizmaensis</i> (Molin) Shen, 1985	Triássico Inferior
	<i>Palaeolimnadiopsis? tenuipectoralis</i> (Jones) Raymond, 1946	Carbonífero Inferior
	<i>P. vilijensis</i> (Varentsov) Shen, 1985	Carbonífero Inferior
Alemanha	<i>Dictyonatella dictyonata</i> [= <i>Palaeolimnadiopsis dictyonata</i>] (Reible) Kozur, 1982	Triássico Médio
	<i>P. muensteriana</i> (Jones e Woodward) Raymond, 1946	Permiano
	<i>Palaeolimnadiopsis? reinachii</i> (Jones e Woodward) Raymond, 1946	Permiano
	<i>Palaeolimnadiopsis? eifelensis</i> Raymond, 1946	Devoniano Inferior
Escócia	<i>P. jonesi</i> Raymond, 1946	Carbonífero Inferior
França	<i>P. pruvosti</i> Raymond, 1946	Carbonífero Superior
Bélgica	<i>P. pruvosti</i> Raymond, 1946	Carbonífero Superior

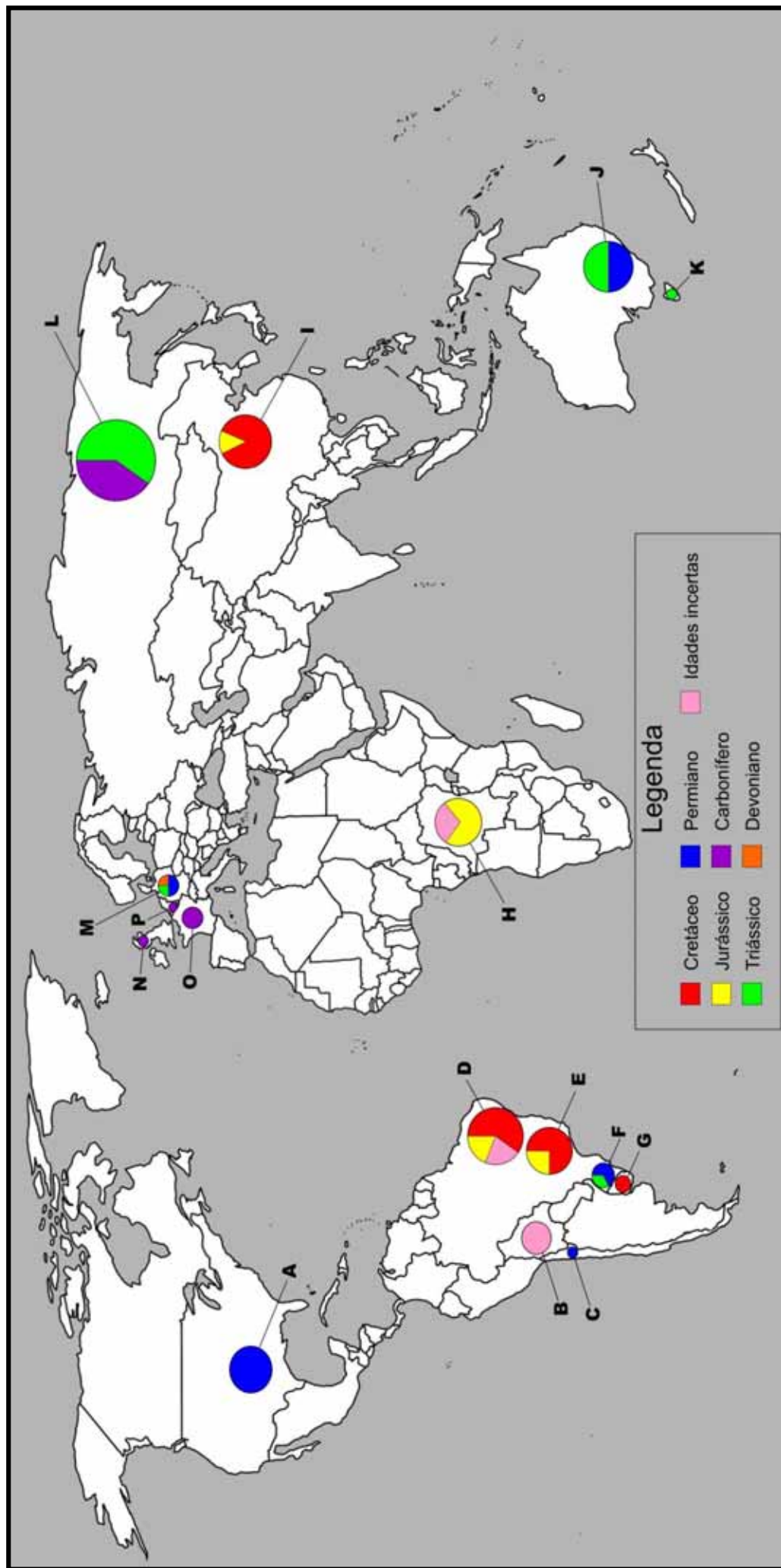


Figura 29. Mapa mostrando a ampla distribuição geográfica do gênero *Palaeolimnadiopsis* desde o Devoniano ao Cretáceo. A- *Palaeolimnadiopsis carpenteri*; B- *Palaeolimnadiopsis*? (cf. *P. eichwaldi*); C- *Palaeolimnadiopsis* sp.; D- *Palaeolimnadiopsis* sp.; E- *P. reali*, *P. freybergi*, *P. barbosai*, *P. linoi* e *Palaeolimnadiopsis*? sp. (no presente trabalho) e *P. freybergi*; F- *Palaeolimnadiopsis* sp.; G- *P. hectori*; H- *P. lubefuensis*, *Palaeolimnadiopsis* sp. e *P. lombardi*; I- *P. altilis*, *P. andaensis*, *P. anguanguensis*, *P. prostratus*, *P. qiananensis* e *P. minuta*; J- *P. bassi* e *Palaeolimnadiopsis*? sp.; K- *P. tasmani*; L- *P. albertii*, *P. kouznetzkensis*, *Palaeolimnadiopsis*? *tenuipectoralis*, *P. vilijensis* e *P. nizmaensis*; M- *Dictonatella dictionata* (= *Palaeolimnadiopsis dictionata*), *P. muensteriana*, *Palaeolimnadiopsis*? *reinachii* e *Palaeolimnadiopsis*? *eifelensis*; N- *P. jonesi*; O- *P. pruvosti*; P- *P. pruvosti*.

No Brasil, a maior parte das espécies de *Palaeolimnadiopsis* descritas é do Mesozoico (figura 30), sendo quatro do Eocretáceo, duas do Neocretáceo, uma do Neojurássico-Eocretáceo, uma do Neojurássico, uma do Jurássico e uma do Neotriássico. O Paleozoico brasileiro possui somente duas espécies de *Palaeolimnadiopsis* descritas, sendo as duas do Meso-Neopermiano.

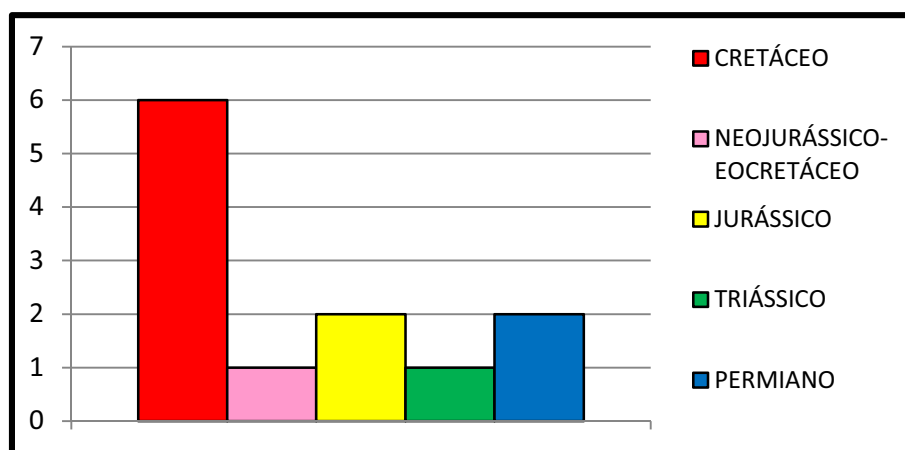


Figura 30. Número de espécies pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* distribuídos nas diversas bacias sedimentares brasileiras.

Mundialmente, as espécies de *Palaeolimnadiopsis* também são mais numerosas no Mesozoico (são 26 no total), havendo 12 no Cretáceo, das quais, 6 são do Eocretáceo (cinco da América do Sul e uma da China) e 6 do Cretáceo Superior (quatro chinesas e duas brasileiras). O Jurássico possui 5 (duas brasileiras, duas africanas e uma chinesa) e o Triássico apresenta 7 (uma brasileira, uma australiana, uma da Tasmânia, três da Rússia e uma da Alemanha), havendo ainda alguns representantes de idades incertas como uma espécie do Jurássico-Cretáceo (brasileiro), uma do Triássico-Jurássico (africano) e uma do Permiano-Triássico (boliviano). No mundo, observou-se a presença de doze espécies de *Palaeolimnadiopsis* do Paleozoico (figura 31).

É razoável, por meio desses dados, inferir que muito provavelmente tenha ocorrido troca biótica desse gênero entre os continentes, considerando a proximidade desses durante o Permiano-Cretáceo, fato que vai ao encontro com a interpretação de Shen (1985), o qual considerou que a ampla distribuição global da Família Palaeolimnadiopseidae teria ocorrido durante o Permiano e o Mesozoico. Levando em conta as localidades onde os fósseis foram encontrados, nota-se que a troca biótica entre os continentes americano, africano e,

possivelmente, australiano deve ter acontecido, principalmente, entre o Eotriássico e o Eocretáceo, onde esse gênero era mais abundante.

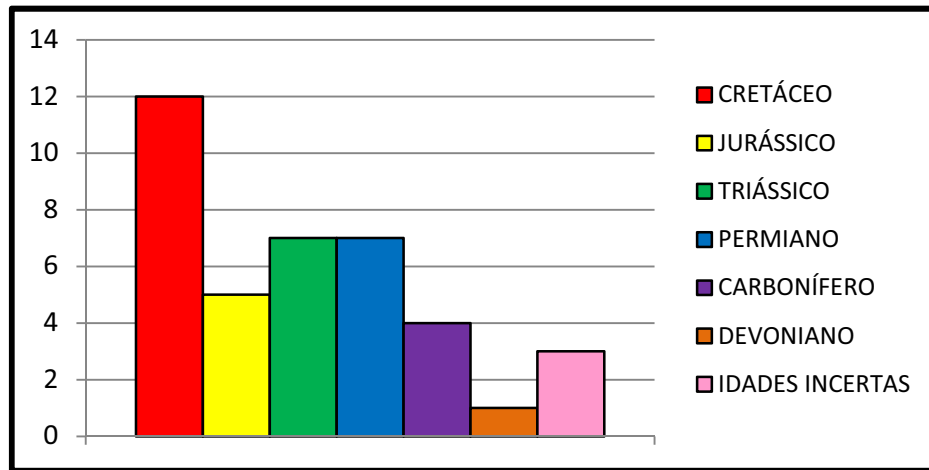


Figura 31. Número de espécies pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis* distribuídos desde o Devoniano ao Cretáceo nas diversas bacias globais.

Krommelbein (1970, *apud* TASCH, 1979), por meio do estudo de ostrácodes de água doce, notou que no mínimo 1/3 das espécies de ostrácodes das formações Candeias e Ilhas do leste brasileiro são idênticas às do Gabão (oeste da África), sendo esta, segundo o autor (*op. cit.*), a única rota de dispersão evidentemente suportada para os crustáceos não marinhos entre a América do Sul e a África durante o Eocretáceo.

Tasch (1979) considerou uma possível troca biótica entre Índia e Austrália durante o Triássico, devido a similaridades entre as faunas de conchostráceos e a proximidade desses países. Tal autor também chama a atenção para a Tasmânia, a qual, durante o Eotriássico, fazia parte da Austrália e, para a conexão entre Austrália, Índia e Antártica, o que facilitaria a dispersão de ovos de conchostráceos entre esses países durante grande parte do Triássico e Jurássico. Tal fato pode explicar certa relação entre as espécies do gênero *Palaeolimnadiopsis* encontradas na Austrália e na Tasmânia entre o Neopermiano (?) e o Mesotriássico.

Durante o Cretáceo, a separação dos continentes criou novos ambientes que foram ocupados pelos conchostráceos. A abertura dos continentes proporcionou a entrada de correntes marítimas no interior da América e da África, tornando o clima mais ameno e úmido nessas regiões (CARVALHO, 2000). Essa mesma mudança de panorama também foi responsável pelo aparecimento de várias espécies (especiação), inclusive as pertencentes ao gênero *Palaeolimnadiopsis*, como se pode notar, principalmente, no Eocretáceo do Brasil.

7.4 Paleoecologia

O maior número de espécimes aqui estudados pertence à Formação Araçatuba (figura 32), a qual se depositou em condições predominantemente lacustres, onde a baixa energia foi favorável à preservação das finas carapaças quitinosas dos conchostráceos. Por outro lado, este paleoambiente apresentou taxa de sedimentação suficientemente alta para garantir o sepultamento bastante breve das carapaças, o que impediu sua destruição por necrófagos, por outros organismos e/ou corrosão por desequilíbrio físico-químico entre a carapaça e o meio aquoso. O sepultamento relativamente rápido, mas em condições hidrodinâmicas calmas, permitiu, em alguns casos, a preservação das duas valvas conectadas e fechadas.

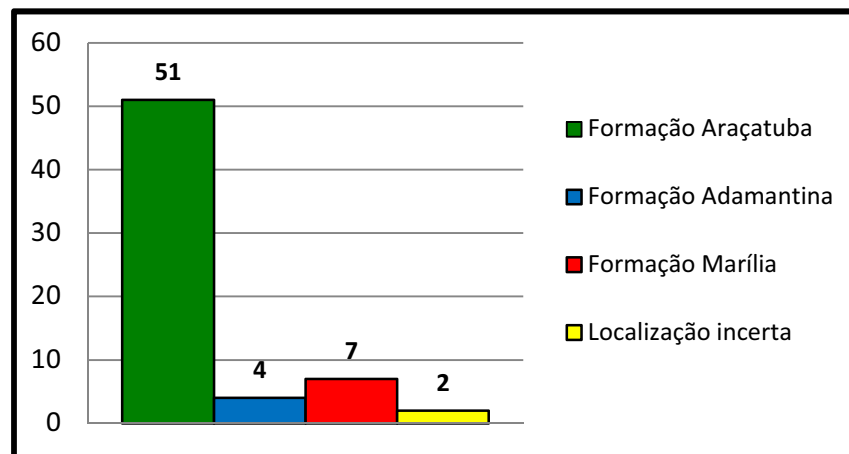


Figura 32. Número de espécimes de conchostráceos distribuídos nas diversas formações do Grupo Bauru. Observação: o número total de exemplares aqui quantificados inclui todos os fósseis descritos neste trabalho, incluindo os espécimes de *Bauruetheria sancarlensis* descritos no trabalho de Rohn, Shen e Dias-Brito (2005).

Os ambientes deposicionais das formações Adamantina e Marília apresentavam maior energia e, conseqüentemente, acumulavam sedimentos um pouco mais grossos do que os dos sítios deposicionais da porção mais basal do grupo. Tais ambientes deposicionais constituíam rios meandantes e entrelaçados, passando para leques aluviais na sua porção superior (Formação Marília). Contudo, os conchostráceos encontrados nessas últimas unidades, provavelmente não viviam diretamente nos canais fluviais, mas nas áreas adjacentes inundadas, representadas por pequenas poças ou corpos d'água temporários, onde, após um

período de dormência, os ovos eclodiam, os indivíduos cresciam rapidamente e depositavam novos ovos. No entanto, em alguns casos, os corpos d'água podem ter sido mais permanentes e/ou apresentavam mais nutrientes, facultando, por exemplo, o gigantismo, que foi evidenciado em alguns conchostráceos. Esses corpos d'água mais duráveis provavelmente eram bastante rasos, de modo que não desenvolveram fundos redutores.

Considerando-se a baixa subsidência da bacia e o clima semiárido, com chuvas torrenciais esporádicas, provavelmente ocorriam frequentes retrabalhamentos dos depósitos aluviais, destruindo grande parte das fácies de sedimentos mais finos. Esse tipo de clima também favorecia a alcalinidade e a cimentação carbonática. Os raros conchostráceos registrados foram encontrados em rochas mais resistentes ao intemperismo, tendo em vista sua cimentação por carbonato de cálcio.

7.4.1 Gigantismo

Muitas espécies animais e vegetais do passado e do presente têm adquirido grandes tamanhos quando comparadas a outras do mesmo gênero, família ou ordem, entretanto, nem todo “gigantismo” é perceptível na escala de observação normal humana (*e.g.* ostrácodes e conchostráceos “gigantes” ainda são pequenos). As dimensões anômalas de cada espécie podem ter sido alcançadas pela evolução de características morfo-anatômicas completamente distintas, em condições igualmente distintas. Por exemplo, vertebrados gigantes precisam de ossos e músculos bem resistentes, enquanto os vegetais de grande porte necessitam, principalmente, de um bom sistema condutor de seiva (BENTON, 1990).

No caso mais específico dos artrópodes, restrições mecânicas e fisiológicas parecem dificultar o aparecimento de grandes formas. Isso se deve principalmente ao fato de que esses organismos apresentam exoesqueleto, o qual deve ser trocado frequentemente conforme o animal vai crescendo. Em cada ecdise (muda), além do organismo se tornar mais vulnerável (pois seu corpo fica “mole”), ele apresenta uma perda de material que deve ser substituído. Em geral, para um artrópode alcançar dimensões relativamente grandes, ele precisa sofrer muitas mudas. Além desta dificuldade, o principal fator que restringe o gigantismo de artrópodes terrestres é o sistema respiratório de tubos, o qual permite o ar se difundir pelo corpo de forma passiva. Em grandes artrópodes terrestres, esse tipo de respiração não seria suficiente para suprir todos os tecidos do corpo com oxigênio (BENTON, *op. cit.*).

O controle exercido pelo sistema respiratório sobre os tamanhos máximos dos artrópodes aplica-se também a outros invertebrados (*e.g.* anelídeos). Porém, fatores adicionais podem restringir o crescimento, como o hábito de vida filtrador (*e.g.* nos braquiópodes, na maioria dos moluscos, em alguns equinodermos etc.) e restrições mecânicas da carapaça (*e.g.* nos braquiópodes, na maioria dos moluscos etc.). Algumas conchas de braquiópodes e moluscos podem atingir grandes tamanhos, mas tanto o tamanho do corpo, quanto a espessura da carapaça precisam aumentar proporcionalmente, para manter a resistência da concha contra eventuais fatores externos (BENTON, *op. cit.*).

Briones-Fourzán e Lozano-Alvarez (1991) estudaram alguns isópodes gigantes recentes (até 36 cm) pertencentes à espécie *Bathynomus giganteus* e concluíram que o tamanho grande e o exoesqueleto rígido podem, sim, servir de proteção contra grande parte dos predadores. No entanto, segundo tais autores, a predação não é um fator importante para o controle da dinâmica populacional e, sim, a baixa taxa de reprodução desses indivíduos.

Hazelwood e Hazelwood (1985), estudando anostracas modernos em lagoas temporárias, particularmente seu consumo de oxigênio em relação à temperatura, perceberam que, devido à natureza inconstante desses ambientes, as espécies adotaram estratégias adaptativas distintas: as espécies pequenas (*Streptocephalus texanus* e *Eubbranchipus serratus*), por serem sensíveis à temperatura, gastam mais energia no processo respiratório para atingir rapidamente a maturidade sexual à custa do crescimento; por outro lado, algumas espécies (*Streptocephalus seali* e *Thamnocephalus platyurus*), por serem insensíveis às mudanças de temperatura, adquiriram dimensões maiores, pois mantiveram o seu gasto de energia para o crescimento e manutenção do metabolismo.

Modlin (1983) analisou o consumo de oxigênio, num intervalo de temperatura entre 4 a 20°C, de duas espécies recentes do gênero *Eubbranchipus* (Crustacea, Anostraca) e concluiu que *Eubbranchipus vernaes* possui taxa metabólica mais elevada e, conseqüentemente, consome oxigênio mais rapidamente que *E. holmani*. Na fase adulta, *E. vernaes* apresentou o dobro do tamanho de *E. holmani*.

Martens (1985) estudou o crescimento pós-embrionário dos ostrácodes recentes da espécie *Mytilocypris henricae* e notou que o crescimento desses indivíduos é mais lento em condições de temperaturas baixas (em torno de 10°C), porém, eventualmente, mesmo nessas circunstâncias, esses organismos podem atingir grandes dimensões. Tal autor também notou que a forma da carapaça não depende da temperatura, mas pode ser alterada de acordo com mudanças na salinidade, sendo mais alongada em salinidades mais baixas.

De acordo com Halse e McRae (2004), alguns ostrácodes recentes “gigantes” (>3 mm) são registrados em grande quantidade em lagos permanentes da Austrália com salinidade elevada. Os autores acreditam que essa adaptação aos ambientes hipersalinos teria ocorrido para evitar a predação por peixes que ocorre nos ambientes lacustres com salinidades muito mais baixas. Segundo Halse e McRae (*op. cit.*), das 13 espécies de ostrácodes gigantes que toleram hipersalinidade na Austrália, uma (*Australocypris bennetti*), adicionalmente, tolera condições bastante ácidas (pH até 2,7), o que seria incomum devido às dificuldades de osmorregulação e para manter a matriz de calcita em suas valvas.

Concluindo, na análise dos artigos publicados sobre gigantismo de crustáceos, de uma forma geral, entre as causas apontadas para o crescimento anômalo estão a temperatura, a salinidade, o pH, o teor de oxigênio, a disponibilidade de nutrientes e de outros íons necessários para o crescimento da carapaça, além de possíveis relações sincológicas com outros organismos (*e.g.* presença ou não de predadores no ambiente de vida). Contudo, esses fatores afetam de forma diferente as diversas espécies do Subfilo Crustacea.

Em geral, os casos de gigantismo de conchostráceos encontrados na literatura (MARLIÈRE, 1950; KOBAYASHI, 1954; CARVALHO, SRIVASTAVA, 1996) são atribuídos a condições de estresse ambiental. Marlière (1950) destacou a possível importância do clima e da temperatura da água. O clima frio proporcionaria condições desfavoráveis para algumas espécies de conchostráceos, resultando em carapaças pequenas e com poucas linhas de crescimento. Contudo, segundo a autora, o número de linhas de crescimento seria menos significativo do que o tamanho da carapaça, pois formas estenotópicas geralmente atingiriam o maior número de linhas de crescimento, todavia, numa ampla gama de variação de tamanhos.

Kobayashi (1954) também interpretou que, quanto mais elevada a temperatura da água, maiores seriam as dimensões alcançadas pelos conchostráceos. No entanto, Rohn (1994) notou que os conchostráceos do Permiano Superior da Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná) são relativamente pequenos apesar do paleoclima quente.

Carvalho e Srivastava (1996) estudaram alguns conchostráceos com grandes dimensões (20-26 mm de comprimento e 11-13 mm de altura) pertencentes à espécie *Palaeolimnadiopsis reali* da Bacia do Rio Nazaré cuja idade remete ao Eocretáceo. Nessa bacia, na localidade de Lagoa Funda (Bacia do Rio Nazaré), os autores notaram que a assembleia de conchostráceos é monoespecífica, fato que foi atribuído a um estresse ambiental, provavelmente provocado pelo pressuposto clima quente da época e pelas altas taxas de evaporação, além do possível pH elevado e, talvez, da salinidade, ligeiramente acima

do normal para águas continentais. Tais autores também sugeriram haver relação entre a taxa de crescimento dos conchostráceos e o índice pluviométrico, pois quanto mais frequentes as chuvas, maior teria sido a estabilidade e o volume d'água dos lagos e, conseqüentemente, maior o suprimento alimentar e a quantidade de íons de cálcio e magnésio, os quais teriam auxiliado na forte calcificação e no gigantismo da espécie.

Em geral, *Palaeolimnadiopsis* é representado por indivíduos relativamente maiores do que os outros gêneros de conchostráceos e suas bandas de crescimento são largas. No entanto, o espécime CCLP97, aqui classificado como *Palaeolimnadiopsis?* sp., apresenta tamanho descomunal quando comparado a outros exemplares de *Palaeolimnadiopsis* descritos na literatura, como pode ser visualizado na figura 33 e no quadro 3.

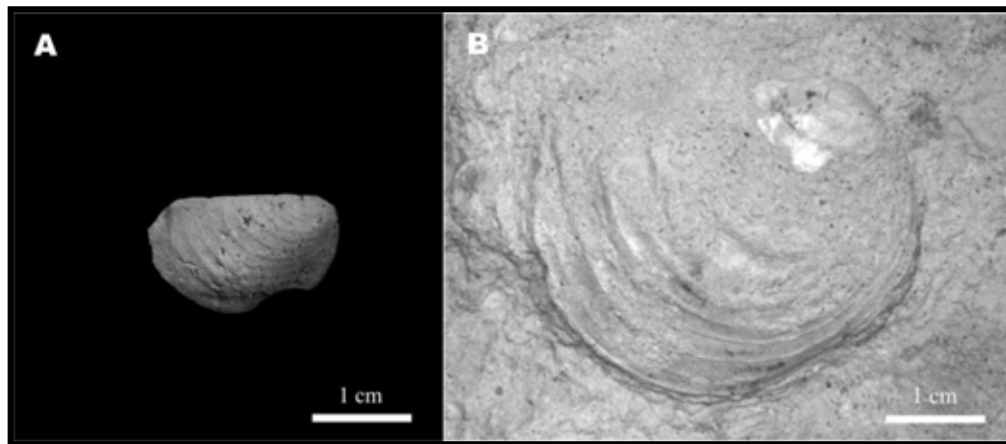


Figura 33. Diferença de tamanho entre *Palaeolimnadiopsis suarezi* (A) e *Palaeolimnadiopsis?* sp. (B).

O crescimento das carapaças é fortemente controlado pelo metabolismo dos organismos, o qual pode interferir nas estratégias adaptativas adotadas por determinada espécie. Tal fato pode estar relacionado com as pequenas dimensões dos conchostráceos *Palaeolimnadiopsis* do Permiano brasileiro quando comparados com os do Cretáceo do Brasil (quadro 3). Embora em ambos os períodos as temperaturas tenham sido elevadas, os *Palaeolimnadiopsis* do Permiano, provavelmente adotaram uma estratégia adaptativa diferente dos *Palaeolimnadiopsis* cretáceos ou por possuírem uma taxa metabólica mais baixa que os do Cretáceo, o que implicaria num consumo mais lento de oxigênio e conseqüente menor crescimento, ou a uma adaptação a prováveis ambientes inconstantes, onde os indivíduos teriam que atingir a maturidade sexual mais rapidamente, assim, investindo mais energia nos processos respiratórios em detrimento do crescimento.

No caso dos conchostráceos *Palaeolimnadiopsis* do Cretáceo do Brasil, esses, por sua vez, provavelmente se adaptaram de forma diferente à elevada temperatura, possivelmente, por serem menos sensíveis a esse fator, mantiveram seus gastos energéticos para a manutenção das atividades metabólicas e para o crescimento. Contudo, nem todos os representantes de *Palaeolimnadiopsis* do Cretáceo brasileiro são grandes. As espécies, *P. barbosai* e *P. linoi* apresentam dimensões relativamente pequenas, por razões provavelmente similares às que controlaram o crescimento dos indivíduos de *Palaeolimnadiopsis* do Permiano.

Quadro 3. Comparação das dimensões médias de alguns *Palaeolimnadiopsis*.

Espécie	Idade/País	Altura (mm)	Comprimento (mm)
<i>Palaeolimnadiopsis?</i> sp. (no presente trabalho)	Cretáceo Superior/Brasil	29,5	>34,8
<i>P. suarezi</i>		5,7-13	8,7-21
<i>P. altilis</i>	Cretáceo Superior/China	6,7	10,5
<i>P. anguangensis</i>		12-14	18-23
<i>P. prostratus</i>		8	14,3
<i>P. qiananensis</i>		8	14
<i>P. freybergi</i>	Cretáceo Inferior/Brasil	9,7-13	15,5-23
<i>P. barbosai</i>		4,8-6,8	9,2-12,1
<i>P. reali</i>		11-13	20-26
<i>P. linoi</i>		3,7-5,6	3,7-7,3
<i>P. andaensis</i>	Cretáceo Inferior/China	8	12
<i>P. minuta</i>	Jurássico Inferior/China	7,5	9
<i>Palaeolimnadiopsis</i> sp. em Defretin-LeFranc, 1967	Jurássico Superior/Congo	5,7-7,2	12,7-15,7
<i>P. Lombardi</i>	Jurássico Superior/Congo	12-15	21,1-27,8
<i>P. lubefuensis</i>	Triássico-Jurássico Inferior/Congo	2,06-4,69	3,62-7,81
<i>P. subalata</i>	Permiano Médio-Superior/Brasil	4-8	6-12
<i>P. riorastensis</i>		6,5-7,5	9-10,5
<i>P. carpenteri</i>	Permiano Inferior/EUA	8-28	12,25-42

A boa representação de *Palaeolimnadiopsis* em diversas áreas do Grupo Bauru como Iacri, Bocaina, Presidente Bernardes e Peirópolis (Uberaba), onde afloram as formações Araçatuba, Adamantina e Marília, as quais foram depositadas em condições ambientais diversas, assim como a ampla distribuição mundial desses organismos discutida anteriormente, confirmam a natureza euritópica desses conchostráceos. Esta relativa tolerância a condições ambientais variadas também é sugerida pelo caráter monoespecífico das assembleias (assumindo-se que as assembleias não foram mascaradas por processos tafonômicos), tendo em vista que os outros gêneros do Grupo Bauru não foram encontrados associados aos *Palaeolimnadiopsis*.

É importante ressaltar que a amostra com o gigante *Palaeolimnadiopsis?* sp. foi coletada na Formação Marília, onde há maior proporção de rochas carbonáticas do que nas outras unidades do Grupo Bauru. Interpreta-se que predominavam baixos índices de pluviosidade na Bacia Bauru e que os ambientes deposicionais desta unidade provavelmente eram ligeiramente salinos e alcalinos (*vid.* DIAS-BRITO *et al.*, 2001; BATEZELLI, 2003). Nessa situação, provavelmente ocorreu alguma modificação na fauna e flora aquáticas, promovendo o desaparecimento de organismos dulçaquícolas estenohalinos, os quais foram substituídos por elementos mais tolerantes às novas condições químicas. É importante salientar que os conchostráceos não toleram aumento de salinidades por concentração de Na^+ e Cl^- na água, que são os principais íons responsáveis pela salinidade da água oceânica (FERREIRA-OLIVEIRA, 2007). Por outro lado, em ambientes límnicos, a salinidade é dada, principalmente, pela presença de cátions bivalentes (como Ca^{++} , Mg^{++}) e outros ânions (como HCO_3^- , SO_4^{--}), excepcionalmente com proporções mais altas de Na^+ e Cl^- se houver alguma fonte de halita.

Alguns raros conchostráceos modernos vivem em lagos salinos, como *Limnadia* em Paroo Lakes, no leste da Austrália, que tolera salinidades de até 11,2‰ (MORRIS; BAILEY; BOON, 2002). Cabe lembrar que a água doce apresenta valores de salinidade <0,5‰ e que lagos são considerados salinos com valores a partir de 3‰. Portanto, sugere-se que *Palaeolimnadiopsis?* sp. talvez tenha ocupado ambientes continentais com salinidades ligeiramente acima das normais.

A adaptação de algumas espécies aos ambientes com salinidade mais alta pode ter suas vantagens, como a exclusão de potenciais competidores ou predadores que sobrevivem apenas na água-doce. Segundo Lahr (1997), a escassez de peixes é uma vantagem para os conchostráceos, pois esses normalmente não conseguem escapar desses rápidos predadores.

Além disso, as grandes dimensões de *Palaeolimnadiopsis?* sp. e, conseqüentemente, a maior resistência de sua carapaça, podem ter proporcionado maior proteção contra predadores que eventualmente ainda viviam no mesmo ambiente.

De acordo com Frank (1988) os Limnadiidae modernos apresentam período de vida mais curto que os Cyzicidae e exibem um rápido crescimento, com poucas linhas de crescimento, porém essas são relativamente largas. O rápido crescimento geralmente é necessário porque os corpos d'água são efêmeros. Esse mesmo padrão de desenvolvimento é interpretado para os *Palaeolimnadiopsis* aqui descritos, especialmente para o gigante *Palaeolimnadiopsis?* sp. Contudo, os corpos d'água não necessariamente tinham curta duração. O espaçamento relativamente uniforme das linhas de crescimento de *Palaeolimnadiopsis?* sp. sugere que as condições ambientais permaneceram constantes durante toda a sua vida, o que normalmente é possível somente em corpos d'água estáveis e, portanto, não muito pequenos. Os conchostráceos gigantes provavelmente podiam explorar porções mais profundas da coluna d'água. Adicionalmente, o fato de que as bandas de crescimento já são largas a partir da região umbonal indica que o gigantismo deve ter sido um caráter inerente à espécie e não um acontecimento fortuito controlado por condições temporárias excepcionais.

Além da possível falta de potenciais competidores e predadores no ambiente, a relativa estabilidade do corpo d'água e as prováveis altas temperaturas, outra condição favorável para *Palaeolimnadiopsis?* sp. pode ter sido a ampla disponibilidade de alimento. O paleoclima na região da Bacia Bauru, apesar de relativamente seco no final do Cretáceo (DIAS-BRITO *et al.*, 2001), não deve ter causado redução significativa dos nutrientes nos corpos d'água, uma vez que tais corpos eram relativamente pequenos e que provavelmente ocorriam chuvas ocasionais. Os conchostráceos normais, sendo filtradores ou detritívoros, alimentam-se de fitoplâncton, zooplâncton e detritos orgânicos, incluindo algas, bactérias, protozoários, rotíferos e partículas vegetais (FRANK, 1988). No caso dos paleoambientes da Formação Marília, águas quentes com muita luminosidade, eventualmente com altas taxas de evaporação, podem ter sido ideais para a proliferação de certas algas que serviram como alimento para os conchostráceos. Eventualmente, tais algas, assim como nos exemplos modernos (*Scenedesmus subspicatus*; FERREIRA-OLIVEIRA, 2007), contribuíram para a elevação do pH da água e a precipitação de carbonatos.

Enfim, interpreta-se que o surgimento do gigante *Palaeolimnadiopsis?* sp. tenha sido conduzido por uma adaptação ao ligeiro aumento de salinidade e alcalinidade dos corpos d'água da Bacia Bauru.

8- Conclusões

O presente estudo permitiu:

- reconhecer características morfológicas adicionais na espécie *Palaeolimnadiopsis suarezi* Mezzalana, 1974 em relação à sua diagnose original, como a ornamentação com retículos poligonais identificada em alguns exemplares, acrescentando-se novos dados morfométricos e comparações com todas as outras espécies do gênero *Palaeolimnadiopsis* descritas, até o momento, no Brasil, tanto do Paleozoico quanto do Mesozoico;

- reforçar o reconhecimento da similaridade entre as espécies *Palaeolimnadiopsis suarezi* e *P. freybergi* Cardoso, 1971 do Cretáceo Inferior da Bacia Sanfranciscana (noroeste de Minas Gerais) e da Bacia de Souza (oeste da Paraíba), cogitando-se a possibilidade de sinonímia entre as espécies, o que aumentaria a amplitude estratigráfica de *P. freybergi* para o Cretáceo Superior e a sua abrangência biogeográfica para o Sudeste do Brasil;

- registrar a ocorrência de um exemplar muito grande no Grupo Bauru, classificado como *Palaeolimnadiopsis?* sp.;

- registrar novas ocorrências de conchostráceos teliniformes no Grupo Bauru, sendo que alguns, embora mal preservados, foram classificados como *Euestheria?* sp.;

- compilar dados bibliográficos sobre *Palaeolimnadiopsis* que demonstram sua ampla distribuição geográfica (Brasil, Bolívia, Chile, Uruguai, EUA, Congo, China, Austrália, Tasmânia, Rússia, Alemanha, Escócia, França e Bélgica) e cronoestratigráfica (Devoniano ao Cretáceo), portanto indicando baixo potencial cronoestratigráfico, natureza euritópica e eficiente processo de dispersão de seus ovos. A maior parte dos espécimes de *Palaeolimnadiopsis* descritos na literatura pertence ao Cretáceo. Tal fato pode estar relacionado à separação dos continentes, a qual criou novos ambientes que foram ocupados pelos conchostráceos desse gênero. Há evidências de amplos episódios de dispersão do Eotriássico ao Eocretáceo, especialmente entre regiões hoje pertencentes à América, África e, possivelmente, Austrália;

- confirmar que a Formação Araçatuba é a unidade do Grupo Bauru que apresenta o maior potencial para a preservação das frágeis carapaças dos conchostráceos, conforme evidenciado por sua maior abundância nesta unidade e pela melhor conservação dos detalhes das carapaças, o que deve estar relacionado à deposição em paleoambientes relativamente calmos (predominantemente lacustres), porém com taxas de sedimentação suficientemente altas para rápido sepultamento e, portanto, proteção contra potenciais necrófagos, decompositores e eventuais condições físico-químicas que poderiam ter destruído as carapaças;

- considerar que as estratégias adaptativas adotadas por algumas espécies de *Palaeolimnadiopsis*, de acordo com o metabolismo dos organismos, possuem forte influência no seu crescimento. São pequenas as espécies mais sensíveis a altas temperaturas e que apresentam taxa metabólica mais baixa (consomem oxigênio mais lentamente) ou que precisam atingir a maturidade sexual mais rapidamente; as espécies maiores são as que são menos sensíveis às elevadas temperaturas e que mantêm os seus gastos energéticos para a manutenção das atividades metabólicas e para o crescimento;

- interpretar que o gigantismo apresentado por *Palaeolimnadiopsis?* sp. pode estar relacionado, principalmente, à elevação da salinidade e da alcalinidade do seu ambiente de vida, durante o final do Cretáceo, quando houve um aumento da aridez. Essas condições químicas da água devem ter diminuído a competição com espécies que não toleravam tais níveis de salinidade e também podem ter reduzido o risco de predação por alguns peixes. Ao mesmo tempo, a disponibilidade de alimentos, como certas algas, pode ter sido relativamente alta e estável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.F.M. **Uma fáunula de crustáceos bivalvos do Arenito Botucatu no Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro, DNPM - DGM, 36p., 4est., 1950. (Boletim 134)

BARCELOS, J.H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo**. 1984, 190f. Tese de livre docência - Instituto de Geociências e Ciências exatas, Rio Claro, 1984.

BATEZELLI, A. **Redefinição litoestratigráfica da unidade Araçatuba e da sua extensão regional na Bacia Bauru no Estado de São Paulo**. Rio Claro, 1998. 105f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

BATEZELLI, A. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes**. Rio Claro, 2003. 183f. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BATEZELLI, A., SAAD, A.R., ETCHEBEHERE, M.L.C., PERINOTTO, J.A.J., FULFARO, V.J. Análise estratigráfica aplicada à Formação Araçatuba (Grupo Bauru - K) no centro-oeste do Estado de São Paulo. **Geociências**, v.22, p.5-19, 2003.

BATEZELLI, A., SAAD, A.R., BASILICI, G. Arquitetura deposicional e evolução da sequência aluvial neocretácea da porção setentrional da Bacia Bauru, no sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v.1, p.44-54, 2007.

BATEZELLI, A. Arcabouço tectono-estratigráfico e evolução das Bacias Caiuá e Bauru no Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v.40, n.2, p.265-285, 2010.

BENTON, M.J. **Evolution of large size**. In: Briggs, D.E.G; Crowther, P.R. (Eds.), *Palaeobiology: a synthesis*. Oxford: Blackwell Science Ltd., p.147-152, 1990.

BERTINI, R.J.; SANTUCCI, R.M.; ARRUDA-CAMPOS, A.C. Titanossauros (Sauropoda : Saurischia) no Cretáceo Superior continental (Formação Marília, Membro Echaporã) de Monte Alto, Estado de São Paulo, e correlação com formas associadas do Triângulo Mineiro. **Geociências**, v. 20, n. 1, p. 93-103, 2001.

BEURLIN, K. **Um novo gênero de conchostráceo da Família Limnadiidae**. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 7p., 3figs., 1954. (Notas preliminares e Estudos 83)

BRIONES-FOURZÁN, P. ; LOZANO-ALVAREZ, E. Aspects of the biology of the giant Isopod *Bathynomus Giganteus* A. Milne Edwards, 1879 (Flabellifera: Cirolanidae), off the Yucatan Peninsula. **Journal of Crustacean Biology**, v.11, n.3, p.375-385, 1991.

CABRAL, M.V.B. **Conchostráceos Jurássicos das formações Piramboia e Caturrita (Bacia do Paraná)**. 2011. 134f. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2011.

CAMPOS, D.A.; KELLNER, A.W.A.; BERTINI, R.J.; SANTUCCI, R.M. On a Titanosaurid (Dinosauria, Sauropoda) vertebral column from the Bauru Group, LatE Cretaceous of Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.63, n.3, p.565-593, 2005.

CAPILLA, R. A Formação Marília (Cretáceo Superior) na região de Uberaba (MG), uma nova interpretação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XLI, João Pessoa (PB). **Anais do XLI Congresso Brasileiro de Geologia**, SBG, p.378, 2002.

CARDOSO, R. N. Alguns conchostráceos mesozoicos do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, v.11, n.2, p.21-32, 1962.

CARDOSO, R.N. **Sobre a ocorrência no Brasil de Monoleiolphinae e Afrograptidae, conchostráceos carenados**. Rio de Janeiro, DNPM-DGM, 35 p., 3 est., 1965. (Boletim 221).

CARDOSO, R. N. Conchostráceos do Grupo Bahia: Brasil. **Boletim do Instituto de Geologia**, Ouro Preto, v.1, n.2, 76 p., 1966.

CARDOSO, R. N. Contribuição ao estudo da Formação Areado: estratigrafia e descrição de filópodos fósseis. **Arquivos do Museu de História Natural**, UFMG, v.1, p.8-47, 1971.

CARVALHO, I.S. **Os conchostráceos fósseis das bacias interiores do Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro, 1993. 319f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1993.

CARVALHO, I.S.; VIANA, M.S.S. Os conchostráceos da Bacia Araripe. **Anais da Academia brasileira de Ciências**, v.65, n.2, p.181-188, 1993.

CARVALHO, I.S.; SRIVASTAVA, N.K. Conchostráceos Paleolimnadiopsídeos da Bacia do Rio Nazaré (Cel. João Pessoa, Rio Grande do Norte). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO

DO BRASIL, 4, Rio Claro. **Boletim do IV Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil**, p.151-155, 1996.

CARVALHO, I.S. Geological environments of dinosaur footprints in the intracratonic basins of northeast Brazil during the Early Cretaceous opening of the South Atlantic. **Cretaceous Research**, v.21, p.255-267, 2000.

CASTRO, J.C.; DIAS-BRITO, D.; ARAI, M.; RODRIGUES, R.; MUSACCHIO, E.A.; Formação São Carlos: uma nova unidade para o Grupo Bauru (Cretáceo Continental do Brasil). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, E SIMPÓSIO SOBRE EL CRETÁCICO DE AMÉRICA DEL SUR, 2, São Pedro. **Boletim do VI Simpósio sobre el Cretácico de América Del Sur**, p.351-357, 2002.

CHEN, P.; SHEN, Y. An introduction to fossil conchostraca. **Science Press**, Beijing, 1985. 241 pp., 26 pls. (In Chinese, English abstract).

CHEN, P.; LI, G.; BATTEN, D.J. Evolution, migration and radiation of late Mesozoic conchostracans in East Asia. **Geological Journal**, v.42, p.391-413, 2007.

CHEN, P. **Conchostracans**. In: Chen, P.; Wang, Y.; Wang, Y.; Chang, M. (Eds.), The Jehol Fossils. London: Academic Press, p.44-47, 2008. (English version)

CUNHA LANA, C.; CARVALHO, I.S. Cretaceous conchostracans from Potiguar Basin (Northeast Brazil): relationships with West African conchostracan faunas and palaeoecological inferences. **Cretaceous Research**, v.23, p.351-362, 2002.

DAL' BÓ, P.F.F.; BASILICI, G. Estimativas de paleoprecipitação e gênese de feições cálcicas e argílicas em paleossolos da Formação Marília (Neocretáceo da Bacia Bauru). **Geociências**, v.29, n.1, p.33-47, 2010.

DEFRETIN-LEFRANC, S. Étude et révision de phyllopoïdes Conchostracés en provenance d' U.R.S.S. Société Géologique du Nord, **Annales**, n.85, 1965.

DEFRETIN-LEFRANC, S. Étude sur les Phyllopoïdes de Bassin du Congo. In: MUSÉE ROYAL DE L'AFRIQUE CENTRAL, 8 Tervuren, Belgique. **Annales**, n.56, 1967, 119p.

DEPÉRET, C.; MAZERAN, P. Les Estheria du Permien d'Autun. **Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun**, v.25, p.163-167, 1912.

DIAS-BRITO, D.; MUSACCHIO, E. A.; CASTRO, J. C.; MARANHÃO, M. S. A. S.; SUÁREZ, J. M.; RODRIGUES, R. Grupo Bauru: uma unidade continental Cretácea no Brasil – concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. **Revue Paléobiologie**, Genève, v.20, n.1, p.245-304, 2001.

DIAS-BRITO, D.; MUSACCHIO, E. A.; MARANHÃO, M. S. A. S.; SUÁREZ, J. M.; CASTRO, J. C. Micropaleontologia do Grupo Bauru em Neves Paulista-SP (Brasil) e uma primeira proposta de partição estratigráfica da Formação Adamantina em dois intervalos microbióticos. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, E SIMPÓSIO SOBRE EL CRETÁCICO DE AMÉRICA DEL SUR, 2, São Pedro. **Boletim do VI Simpósio sobre el Cretácico de América Del Sur**, p.335-343, 2002.

ETCHEBEHERE, M.L.C.; SAAD, A.R.; TADDEO, J.S.; HELLMEISTER, Z. Moldes de cristais salinos no Grupo Bauru, Estado de São Paulo: implicações econômicas e paleoclimáticas. **Geociências**, v.10, p.101-117, 1991.

ETCHEBEHERE, M.L.C.; SILVA, R.B.; SAAD, A.R.; REZENDE, A.C. Reavaliação do potencial do Grupo Bauru para evaporitos e salmouras continentais. **Geociências**, São Paulo, v.12, n.2, p.333-352, 1993.

FERNANDES, L.A. **A cobertura Cretácea suprabasáltica no Paraná e no Pontal do Paranapanema (SP): os Grupos Bauru e Caiuá**. 1992. 129f. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências, São Paulo, 1992.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. A cobertura Cretácea suprabasáltica no Estado do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Bauru e Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. **Boletim de Resumos Expandidos do Congresso Brasileiro de Geologia**, v.27, n.2, p.506-508, 1992.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A.M. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.68, n.2, p.195-205, 1996.

FERNANDES, L.A. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil)**. 1998. 216f. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências, São Paulo, 1998.

FERNANDES, L.A.; COIMBRA, A. M. Revisão Estratigráfica da parte oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). **Revista Brasileira de Geociências**, v.30, n.4, p.717-728, 2000.

FERREIRA-OLIVEIRA, L.G. **Conchostráceos permianos da Bacia do Paraná: Taxonomia, evolução, bioestratigrafia e paleobiogeografia**. Rio Claro. 185 f. Tese de

Doutorado em Geologia Regional, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

FERREIRA-OLIVEIRA, L.G.; ROHN, R. Conchostráceos com linhas de crescimento recurvadas junto à margem dorsal (Famílias Palaeolimnadiopseidae e Perilimnadiidae) da Formação Rio do Rasto, Permiano Superior, Bacia do Paraná, Brasil. **Boletim Geologia USP, Série Científica**, v.8, p.41-52, 2008.

FERREIRA-OLIVEIRA, L.G.; ROHN, R. Leaiid conchostracans from the uppermost Permian strata of the Paraná Basin, Brazil: Chronostratigraphic and paleobiogeographic implications. **Journal of South American Earth Sciences**, v.29, p.371–380, 2010.

FLORENCE, G. Notas Geológicas Sobre o Rio Tietê no Trecho Estudado pela Turma em 1905. Comissão Geográfica e Geológica. Exploração do Rio Tietê, p.9-15, 1907.

FRANK, P.W. Conchostraca. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v.62, p.399-403, 1988.

FREITAS, R. O. Sedimentação, estratigrafia e tectônica de Série Bauru. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, (São Paulo)**, n.194, p.1-185 (Geologia, 14), 1955.

FULFARO, V.J.; BARCELOS, J.H. A tectônica pós-deposicional e a reconstrução paleogeográfica: o exemplo no Grupo Bauru. In: SIMPÓSIO SOBRE BACIAS CRETÁCEAS BRASILEIRAS, 2, Rio Claro. **Boletim de resumos expandidos**, p.132-133, 1992.

FULFARO, V.J.; PERINOTTO, J.A.J. A Bacia Bauru: Estado da Arte. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4, Rio Claro. **Boletim do IV Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil**, p.297-303, 1996.

GHILARDI, R.P.; CARBONARO, F.A.; SIMONE, L.R.L. *Physa mezzalirai*: um novo gastrópode da Formação Adamantina (Bacia Bauru), Cretáceo Superior, São Paulo, Brasil. **Gaea - Journal of Geoscience**, v.6, n.2, p.63-68, 2010.

GHILARDI, R.P.; MARANHÃO, M.S.A.S. Anatomia interna de alguns moluscos bivalves fósseis do grupo Bauru (cretáceo superior, Bacia Bauru), Brasil: implicações paleoecológicas. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.4, n.1, p.113-119, 2010.

GALLEGO, O.F.; BREITKREUZ, C. Conchostracos (Crustaceae, Conchostraca) paleozoicos de La Región da Antofagasta, norte de Chile. **Revista Geológica de Chile**, v.21, n.1, p.31-53, 1994.

GALLEGO, O.F. **Estudio sistemático de las faunas triásicas de conchóstracos de La República Argentina**. Córdoba, 1998. 199f. Tese de doutoramento, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 1998.

GOBBO-RODRIGUES, S.R.; PETRI, S.; BERTINI, R.J. Possibilities of biotic correlations between Bauru Group (Paraná Basin, Brazil) and Neuquén Basin (Argentina) in the Upper Cretaceous. IN: ANNUAL CONFERENCE OF THE SOUTH ATLANTIC MESOZOIC CORRELATION, 3, Comodoro Rivadavia. **Bulletin of III Annual Conference of the South Atlantic Mesozoic Correlation**, v.2 (Edición Especial), Año 1, p.15-16, 1998.

GOBBO-RODRIGUES, S. R.; PETRI, S.; BERTINI, R. J. Ocorrências de ostrácodes na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos Argentinos – Parte 1: Família Ilyocyprididae. **Acta Geologica Leopoldensia**, v.13, n.49, p.3-13, 1999a.

GOBBO-RODRIGUES, S. R.; PETRI, S.; BERTINI, R. J. Ocorrências de ostrácodes na Formação Araçatuba do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos Argentinos – Parte 2: Família Limnocytheridae. **Geociências**, v.4, n.6, p.5-11, 1999b.

GOBBO-RODRIGUES, S.R.; PETRI, S.; COIMBRA, J.C.; BERTINI, R.J. Biostratigraphic correlations between Bauru, Neuquén and Congo Basins, using non-marine ostracodes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PALEOARTROPODOLOGIA, 2000, Ribeirão Preto. **Boletim do Simpósio Internacional de Paleoartropodologia**, Ribeirão Preto, 2000.

GOBBO-RODRIGUES, S.R. **Carófitas e Ostrácodes do Grupo Bauru, Cretáceo Superior continental do Sudeste do Brasil**. 2001. 137f. Dissertação de Mestrado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2001.

GONZAGA DE CAMPOS, L.F. **Reconhecimento da região compreendida entre Bauru e Itapura (Estrada de Ferro Noroeste do Brasil)**. São Paulo: Tip. Ideal, 1905, 40p.

GORETZKI, J. **Biostratigraphy of Conchostracans: a key for the interregional correlations of the continental Palaeozoic and Mesozoic – computer-aided pattern analysis and shape statistics to classify groups being poor in characteristics**. 2003. Tese de Doutorado - Technischen Universität Bergakademie Freiberg, Freiberg, 2003.

HALLAM, A. A review of Mesozoic climates. **Journal of the Geological Society**, v.142, p.433-445, 1985.

HALSE, S.A.; MCRAE, J.M. New genera and species of giant ostracods (Crustacea: Cyprididae) from Australia. **Hydrobiologia**, v.524, p.1-52, 2004.

HAZELWOOD, D.H; HAZELWOOD, S.E. The Effect of Temperature on Oxygen Consumption in Four Species of Freshwater Fairy Shrimp (Crustacea: Anostraca). **Freshwater Invertebrate Biology**, v.4, n.3, 1985.

JONES, R. T. On some fossil Entomostraca from Brazil. **Geological Magazine**, v.4, n.7, p.195-202, 1897a.

JONES, R. T. On some fossil Entomostraca from South America. **Geological Magazine**, v.4, n.3, p.259-265, 1897b.

KOBAYASHI, T. Fossil Estherians and allied fossils. **Journal of the Faculty of Science**, v.9, n.1, 1954, 192p.

KOBAYASHI, T. On the classification of the fossil conchostraca and the discovery of Estheriids in the Cretaceous of Borneo. **Geology and Palaeontology of Southeast Asia**, v.13, p.47-72, 1973.

KOZUR, H.W. Beiträge zur Taxonomie und Stratigraphischen Auswertung der Untertriassischen Conchostracen. **Geologische und Paläontologische Mitteilungen**, v.11, n.11, p.355-398, 1982.

KROMMELBEIN, K. Non-marine Cretaceous ostracods and their importance for the hypothesis of Gondwanaland. In: S. H. HAUGHTON (Ed.). PROCEEDINGS AND PAPERS OF THE SECOND GONDWANA SYMPOSIUM, South Africa. **South Africa Council for Scientific and Industrial Research**, p.617-618, 1970.

LAHR, J. Ecotoxicology of Organisms Adapted to Life in Temporary Freshwater Ponds in Arid and Semi-Arid Regions. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v.32, p.50-57, 1997.

LIU, S. Early Jurassic Palaeolimnadiopseidea (Conchostraca) of China. **Acta Palaeontologica Sinica**, v.21, n.4, 1982.

MARLIÈRE, R. Ostracodes et Phyllopoques du Système du Karroo au Congo Belge et les regions avoisinantes. In: ANNALES DU MUSÉE DU CONGO BELGE TERVUREN, 8, Belgique. **Sciencés Géologiques** , v.6, 1950, 175p.

MARTENS, K. Effects of Temperature and salinity on postembryonic growth in *Mytilocypris henricae* (Chapman) (Crustacea, Ostracoda). **Journal of Crustacean Biology**, v.5, n.2, p.258-272, 1985.

MARTIN, J.W.; BELK, D. *Eulimnadia ovalunata* and *E. ovisimilis*, new species of clam shrimps (Crustacea, Branchiopoda, Spinicaudata) from South America. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, v.102, n.4, p.894-900, 1986.

MARTIN, J. W. **Branchiopoda**. In: Harison, F.R.; Humes, A.G. (eds.). Microscopic anatomy of invertebrates, 9, Crustacea. New York: Wiley-Liss, 25-224p., 1992.

MARTIN, J. W.; DAVIS, G. E. An Updated Classification of the Recent Crustacea. **Natural History Museum of Los Angeles County**, v.39, p.15-19, 2001.

MARTIN, J. W.; BOYCE, S.L.; GRYGIER, M.J. New Records of *Cyclestheria hislopi* (Baird, 1859) (Crustacea, Branchiopoda: Diplostraca, Cyclestherida) in Southeast Asia. **The Raffles Bulletin of Zoology**, Singapura, v.51, n.2, p.215-218, 2003.

MARTINELLI, A.G.; RIFF, D.; LOPES, R.P. Discussion about the occurrence of the genus *Aeolosaurus* Powel 1987 (Dinosauria, Titanosauria) in the Upper Cretaceous of Brazil. **Gaea – Journal of Geoscience**, v.7, n.1, p.34-40, 2011.

MENDES, J.C. Conchostráceos permianos do Brasil. In: LANGE, F.W. (ed.) **Paleontologia do Paraná**, Curitiba: Museu Paranaense, p.153-164, est.12-14, 1954. (Volume Comemorativo do 1º Centenário do Estado do Paraná)

MEZZALIRA, S. Contribuição ao Conhecimento da Estratigrafia e Paleontologia do Arenito Bauru. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, v.51, p.1-163, 1974.

MEZZALIRA, S. **Os fósseis do Estado de São Paulo**. 2. ed. rev. atual. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Geológico: Séria Pesquisa, 1989, 141p.

MILANI, J.E.; MELO, J.H.G.; SOUZA, P.A.; FERNANDES, L.A.; FRANÇA, A.B. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v.15, n.2, 2007.

MODLIN, R.F. Effect of Temperature and Body Size on Oxygen Consumption of Two Species of Eubranchipus (Crustacea: Anostraca). **American Midland Naturalist**, v.109, n.1, p.55-62, 1983.

MORRIS, K.; BAILEY, P.; BOON, P. Australian Biodiversity - Salt sensitivity database. Land and Water Australia. Research Report. 2002. <<http://lwa.gov.au/products/pn30088>> Acesso em: 12 dez. 2012.

MUSACCHIO, E.A.; DIAS-BRITO, D.; MARANHÃO, M.S.A.S.; SUÁREZ, J.M. Comparando carófitos (algas verdes) e Neocretácicos del Grupo Bauru (Brasil) y de Argentina. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, E SIMPOSIO SOBRE EL CRETÁCICO DE AMÉRICA DEL SUR., 2, São Pedro. **Boletim do VI Simposio sobre el Cretácico de América del Sur**, p.329–334, 2002.

NEGREA, S.; BOTNARIUC, N.; DUMONT, H.J. Phylogeny, evolution and classification of the Branchipoda (Crustacea). **Hydrobiologia**, Holanda, v.412, p.191-212, 1999.

NETSHAJEV, A.V. Faune du Permien supérieur de la Russie en Europe. Société Naturalistes, Université-Kazan, Transactions, t.27, n.4, p.1-503, 1894.

NOVOJILOV, N.I. Upper Jurassic and Cretaceous conchostracans from Mongolia. **Academy of Sciences**, v.48, p.7-124, 1954.

NOVOJILOV, N.I. Recueil d'articles sur les phyllopoques conchostracés. In: SERVICE DE INFORMATION GÉOLOGIQUE. **Annales**, Bureau de Recherches Géologiques, Géophysiques et Minières, v.6, p.1-135, 1958.

OLESEN, J. Phylogeny of Branchiopoda (Crustacea) – Character Evolution and Contribution of Uniquely Preserved Fossils. **Arthropod Systematics & Phylogeny**, v.67, n.1, p.3-39, 2009.

OLIVEIRA, P.E. **Sobre um novo conchostráceo fóssil do Estado da Bahia**. Rio de Janeiro, DNPM/DGM, 13p., 2est., 1953. (Notas preliminares e Estudos 63)

PAUL, M.A.; NAYAR, C.K.G. Studies on a natural population of *Cyclestheria hislopi* (Baird) (Conchostraca: Crustacea). **Archives of Hydrobiology**, v.532, p.173-179, 1977.

PAULA E SILVA, F.; CAVAGUTI, N. Nova caracterização estratigráfica e tectônica do Mesozoico na cidade de Bauru – SP. **Geociências**, v.13, p.83-99, 1994.

PAULA E SILVA, F.; CHANG, H.K.; CAETANO-CHANG, M.R. Caracterização das unidades neocretácicas da Bacia do Paraná na região de São José do Rio Preto (SP) com base na análise de perfis geofísicos e suas implicações estratigráficas. IN: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 6, E SIMPOSIO SOBRE EL CRETÁCICO DE AMÉRICA DEL SUR., 2, São Pedro. **Boletim do VI Simpósio sobre el Cretácico de América del Sur**, p.345-349, 2002.

PAULA E SILVA, F. **Geologia de subsuperfície e hidroestratigrafia do Grupo Bauru no Estado de São Paulo**. 2003, 167f. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2003.

PAULA E SILVA, F.; CHANG, H.K.; CAETANO-CHANG, M.R. Estratigrafia de subsuperfície do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v.35, n.1, p.77-88, 2005.

PETRI, S.; FULFARO, J.V. **Geologia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1983. 634p.

PINTO, I.D.; PURPER, I. Observations on Mesozoic Conchostraca from the north of Brazil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. **Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia**, Porto Alegre, SBG, v.2, p.305-316, 1974.

RAYMOND, P.E. The genera of fossil Conchostraca – an order of bivalved Crustacea. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology**, v.96, n.3, p.217-307, 1946.

REED, F.R.C. Novos phyllopodos fósseis do Brasil. **Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil**, Rio de Janeiro, v.34, n.17, p.2-16, 1929.

REIBLE, P. Die Conchostraken (Branchiopoda, Crustacea) der Germanischen Trias. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen**, v.114, n.2, p.169-244, 1962.

RICHTER, S.; TIMMS, B.V. A list of the recent clam shrimps (Crustacea: Laevicaudata, Spinicaudata, Cyclestherida) of Australia, including a description of a new species of *Eocyclus*. **Records of the Australian Museum**, v.57, p.341-354, 2005.

ROHN, R.; RÖSLER, O. Conchostráceos da Formação Rio do Rasto no sul do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 8. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Paleontologia**, Rio de Janeiro, MME-DNPM, Sér.Geol., v.27 (Paleont./Estrat., 2), p.481-490, 1985.

ROHN, R. Conchostráceos da Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná, Permiano Superior) no Estado do Paraná e no norte do Estado de Santa Catarina. **Boletim do Instituto de Geociências**, Universidade de São Paulo, Série Científica, v.18. p.27-66, 1987.

ROHN, R. **Evolução ambiental da Bacia do Paraná durante o neopermiano no leste de Santa Catarina e do Paraná**. 1994. 250f. Tese de Doutorado - Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 1994.

ROHN, R.; CAVALHEIRO, M.C.T. Conchostráceos cretácicos da Bacia de Tucano (Bahia) e avaliação do potencial cronoestratigráfico destes crustáceos no Mesozóico do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 4. **Boletim do IV Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil**, p.157-167, 1996.

ROHN, R.; SHEN, Y.B.; DIAS-BRITO, D. A new Coniacian-Santonian conchostracan genus from the Bauru Group, south-east Brazil: taxonomy, palaeobiogeography and palaeoecology. **Cretaceous Research**, Amsterdam, v.26, n.4, p.581-592, 2005.

SANTUCCI, R.M.; BERTINI, R.J. Distribuição paleogeográfica e biocronológica dos Titanossauros (Saurischia, Sauropoda) do Grupo Bauru, Cretáceo Superior do Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geociências**, v.31, n.3, p.307-314, 2001.

SHEN, Y. Classification and evolution of family Palaeolimnadiopseidae (Conchostraca). **Scientia Sinica**, Series B, v.28, n.8, 1985.

SHEN, Y.; GARASSINO, A.; TERUZZI, G. Studies on Permo-Triassic of Madagascar. 4. Early Triassic Conchostracans from Madagascar. **Atti society Italia Science natural**, Museo civ. Stor. nat. Milano, v.143, n.1, p.3-11, 2002.

SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B. Comparison between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in south Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 48 (suplemento), p.313-324, 1975.

SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B.; FULFARO, V. J.; SOBREIRO-NETO, A.F. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo:Grupo Bauru. **Revista Brasileira de Geociências**, v.10, n.3, p.177-185, 1980.

SOUZA, A.; SINELLI, O.; GONÇALVES, N.M.M. Nova ocorrência fossilífera na Formação Botucatu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25. **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia**, São Paulo, SBG, v.2, p.281-296, 1971.

SUGUIO, K.; FULFARO, V.J.; AMARAL, G.; GUIDORZI, L.A. Comportamentos estratigráfico e estrutural da Formação Bauru nas regiões administrativas 7 (Bauru), 8 (São José do Rio Preto) e 9 (Araçatuba) no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 1, São Paulo. **Atas do I Simpósio Regional de Geologia**, São Paulo, SBG. p.231-247, 1977.

SUGUIO, K.; BARCELOS, J.H. Calcretes of the Bauru Group (Cretaceous), Brazil: petrology and geological significance. **Boletim do Instituto de Geociências**, Instituto de Geociências, USP, v.14, p.31-47, 1983.

TASCH, P. Valve Injury and Repair in Living and Fossil Conchostracans. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, v.64 , n.2 , p.144-149, 1961.

TASCH, P.; ZIMMERMAN, J.R. Comparative ecology of living and fossil conchostracans in a seven-county area of Kansas and Oklahoma. **Bulletin of the University of Wichita (University Studies)**, v.47, n.36, p.3-14, 1961.

TASCH, P. Taxonomy and evolutionary significance of two new conchostracan genera from the midcontinent Wellington. **Journal of Paleontology**, v.36, p.817-821, 1962.

TASCH, P. Conchostracan trails in bottom clay muds and on turbid water surfaces. **Transactions of the Kansas Academy of Science**, v.67, n.1, p.126-128, 1964.

TASCH, P. **Branchiopoda**. In: MOORE, R.C. (Ed.), TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY, Part R, Arthropoda 4(1), Crustacea (except Ostracoda). Geological Society of America/University of Kansas Press, Boulder/Lawrence, pp. R128eR192, 1969.

TASCH, P. Crustacean branchiopod distribution and speciation in Mesozoic lakes of the Southern continents. In: TERRESTRIAL BIOLOGY III. **Antarctic Journal of the United States**, p.65-76, 1979.

TASCH, P. **Fossil Conchostraca of the Southern Hemisphere and continental drift. Paleontology, biostratigraphy and dispersal**. Geological Society of America, Memoir, v.165, 290p., 1987.

TEIXEIRA, C. Note paléontologique sur le Karroo de la Lunda, Angola. **Boletim da Sociedade Geologica de Portugal**, v.12, n.3, p.83-92, 1958.

TIMMS, B.V. First records of a leptestherid clam shrimp in Australia (Crustacea, Spinicaudata, Leptestheriidae, *Eoleptestheria*). In: Bruce N. (Ed). ADVANCES IN THE

TAXONOMY AND BIOGEOGRAPHY OF CRUSTACEA IN THE SOUTHERN HEMISPHERE, 18. **ZooKeys**, p.1-16, 2009.

TINOCO, I.M.; KATTO, I. Conchostráceos da Formação Sousa, Bacia do Rio do Peixe, Estado da Paraíba. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA, 7. **Atas do VII Simpósio de Geologia**, Fortaleza, SBG, p.135-147, 1975.

VANNIER, J.; THIÉRY, A.; RACHEBOEUF, P.R. Spinicaudatans and ostracods (Crustacea) from the Montceau Lagerstätte (Late Carboniferous, France): morphology and palaeoenvironmental significance. **Palaeontology**, v.46, part 5, p.999-1030, 2003.

VASCONCELLOS, F.M.; CARVALHO, I.S. Condicionante etológico na tafonomia de *Uberabasuchus terrificus* (Crocodyliformes, Peirosauridae) da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). **Geociências**, v.25, n.2, p.225-230, 2006.

WANG, Wu-li. **Paleontological atlas of Northeast China (II): Mesozoic and Cenozoic volume**. In: Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources. Beijing: Geological Publishing House, p.59-130, 1980.

WEEB, J.A. A reappraisal of the palaeoecology of conchostracans (Crustacea: Branchiopoda). **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen**, v.158, n.2, p.259-275, 1979.

WILLIAMS, W. D. **Australian Freshwater Life - The Invertebrates of Australian Inland Waters**. 2ª Edição. Austrália: MacMillan Company of Australia, 1980. 321p.

ZAHER, H.; POL, D.; CARVALHO, A.B.; RICCOMINI, C.; CAMPOS, D.; NAVA, W. Redescription of the Cranial Morphology of *Mariliasuchus amarali*, and Its Phylogenetic Affinities (Crocodyliformes, Notosuchia). **American Museum of Natural History**, n.3512, p.1-40, 2006.

ZAINE, J.E.; BARBOUR JUNIOR, E.; NEGREIROS, J.H.; RODRIGUES, M.E.; BARRETO, M.L.K.; ETCHEBEHERE, M.L.C.; OLIVEIRA, M.S.; LUZ, O.T.; ANTONINI, S.A.; MUZARDO, V.A. (Coordenadores). **Geologia do Bloco 38 e 44: Região de Araçatuba/Tupã e Marília**. São Paulo : PAULIPETRO, Relatório, BP - 014/80, 2v., 50p., 1980.

ZHANG, W.; CHEN, P.; SHEN, Y. Fossil Conchostraca of China. **Peking: Science Press**, 1976. 325 pp., 138 plates. (In Chinese).

ESTAMPAS

Estampa 1

A-F – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – valva direita (molde externo côncavo), exemplar 757-I

B – valva esquerda (molde externo côncavo), exemplar 758a-I

C – valva direita (molde externo convexo), exemplar 758b-I

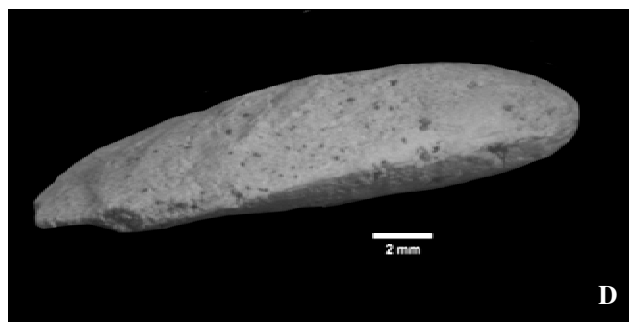
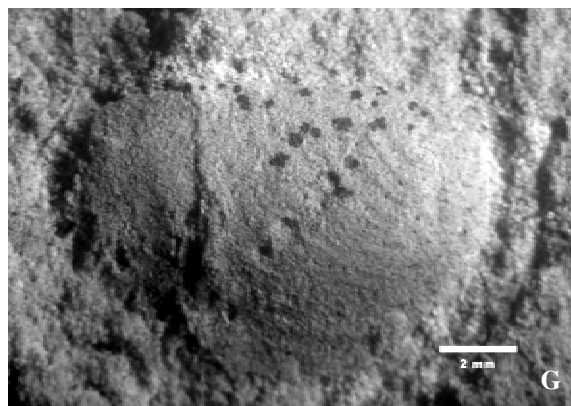
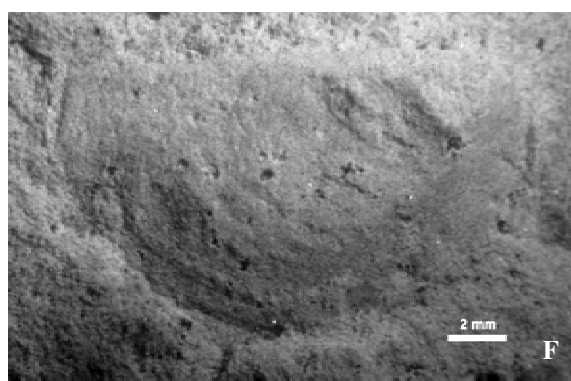
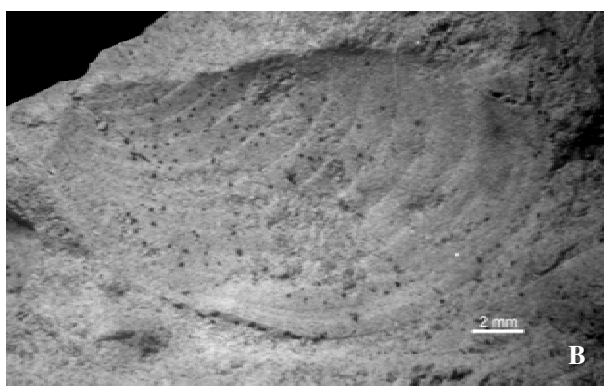
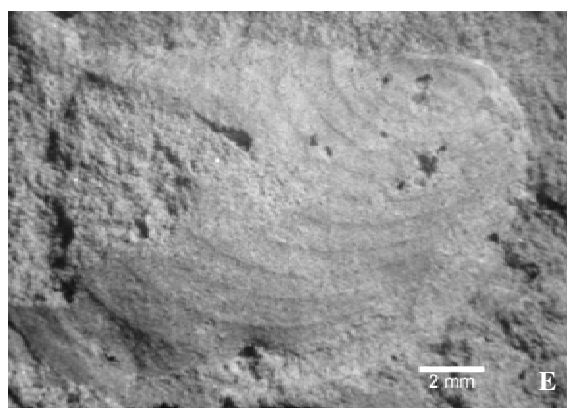
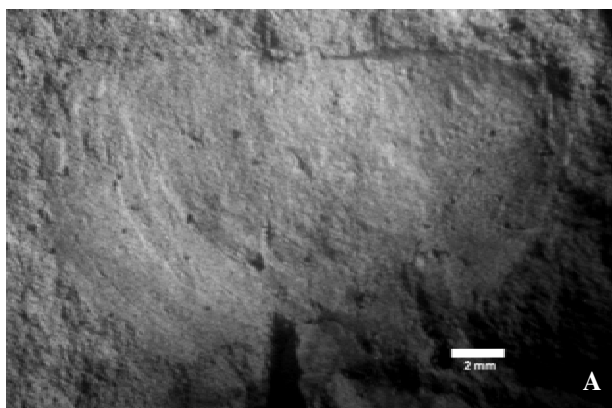
D – margem dorsal vista de cima, exemplar 758b-I

E – valva direita (molde externo convexo), exemplar 967a-I

F – valva direita com deformação (molde externo convexo), exemplar 967b-I

G – valva direita (molde externo convexo), exemplar 967c-I

ESTAMPA 1



Estampa 2

A-E – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A-C – exemplar 967d-I

A – valva esquerda (molde externo convexo)

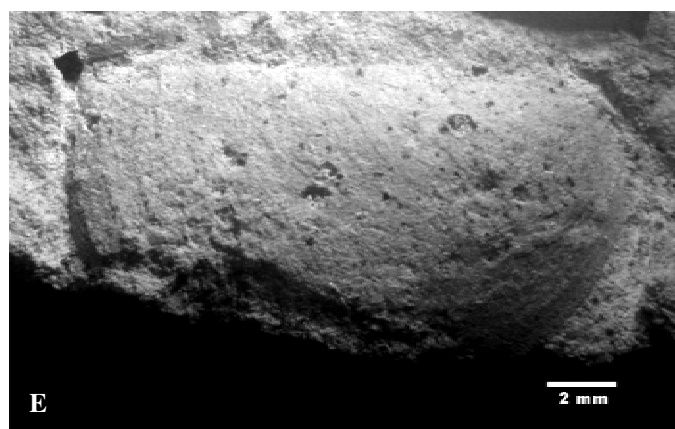
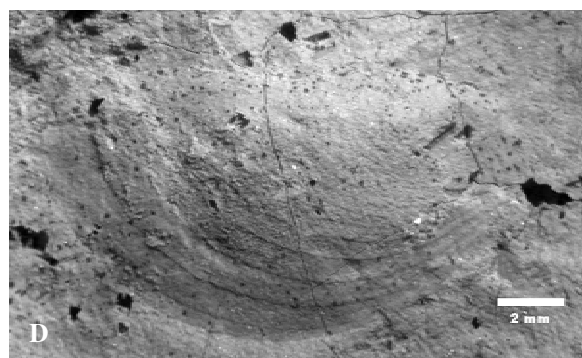
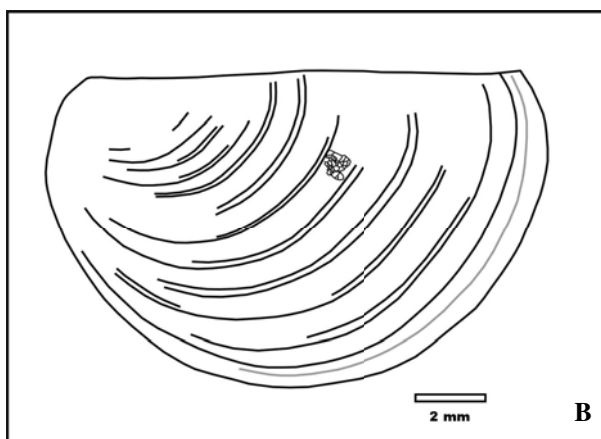
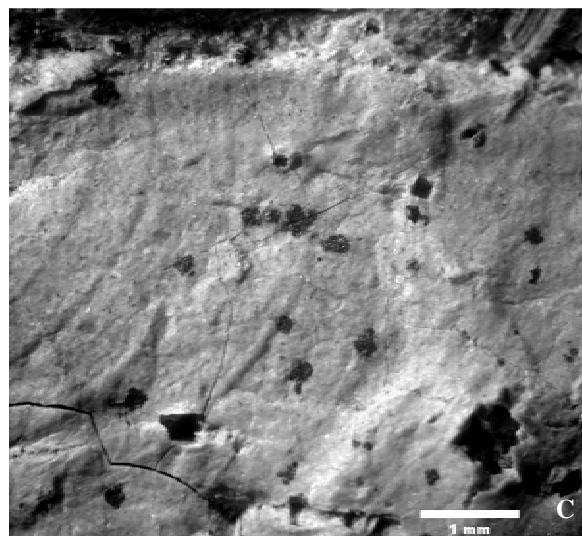
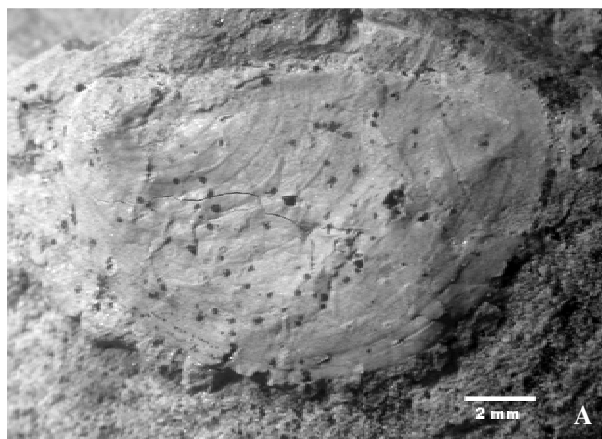
B – desenho esquemático destacando a ornamentação (retículos poligonais irregulares) na porção central da carapaça

C – porção centro-dorsal (ornamentação)

D – valva direita (molde externo convexo), exemplar 968a-I

E – valva direita (molde externo convexo), exemplar 968b-I

ESTAMPA 2



Estampa 3

A-F – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – visão geral das valvas esquerda (acima) e direita (abaixo), exemplar 968c-I

B – porção anterior, região umbonal (molde externo convexo), exemplar 968d-I

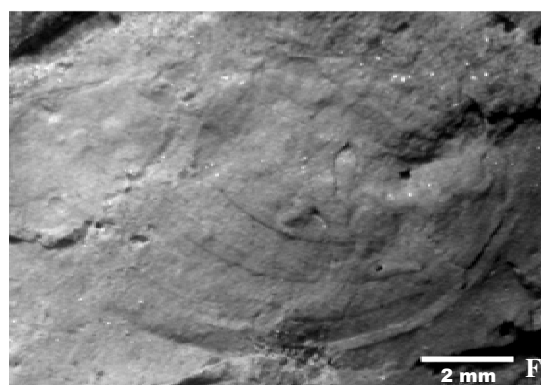
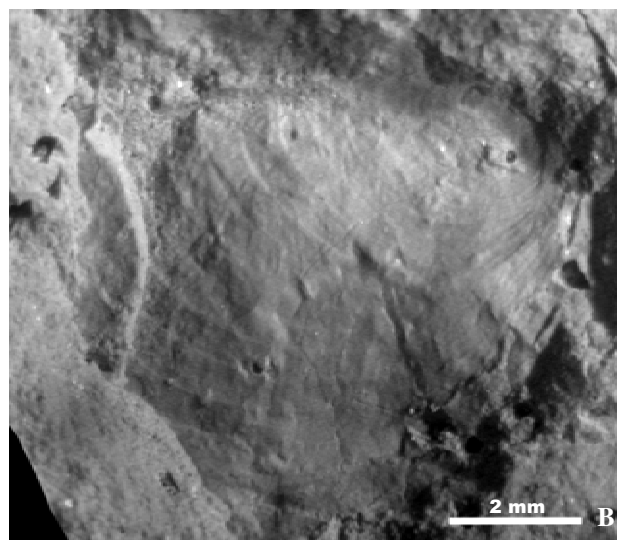
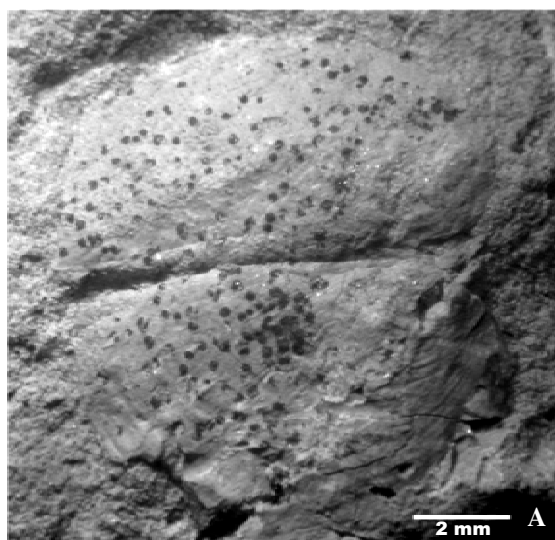
C – valva esquerda (molde externo convexo), exemplar 968e-I

D – valva esquerda (molde externo convexo), exemplar 969b-I

E – valva esquerda (molde externo convexo), exemplar 969a-I

F – porção ventral da valva direita (molde externo convexo), exemplar 968f-I

ESTAMPA 3



Estampa 4

A-H – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – valva direita (região umbonal deformada) (molde externo convexo), exemplar 969c-I

B – visão geral das valvas esquerda e direita de indivíduos diferentes (não há preservação das linhas de crescimento) (molde externo convexo), exemplar 969d-I

C – valva deformada (molde externo), exemplar 969e-I

D – valva esquerda (as linhas de crescimento não foram preservadas) (molde externo convexo), exemplar 969f-I

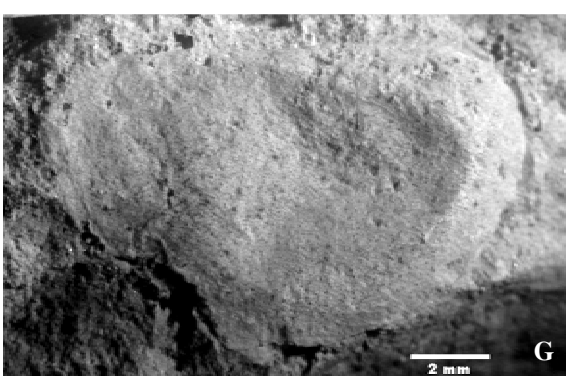
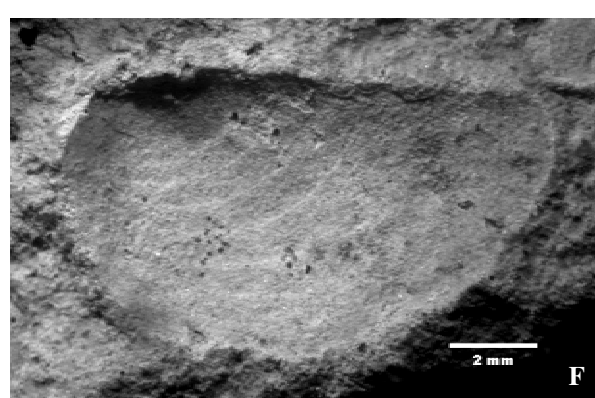
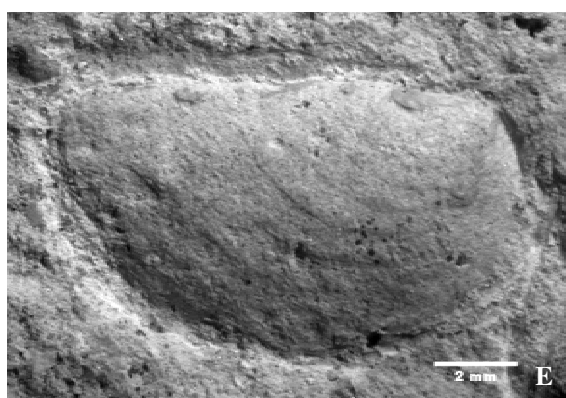
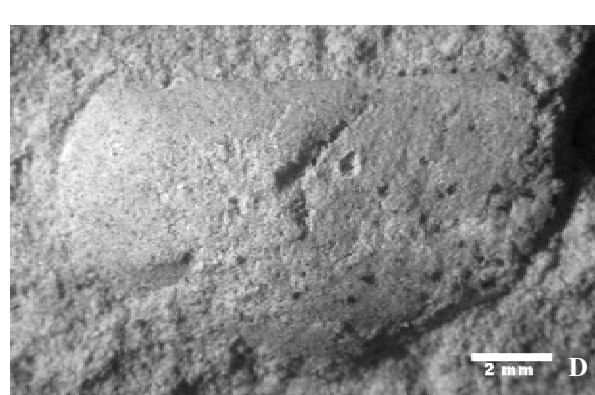
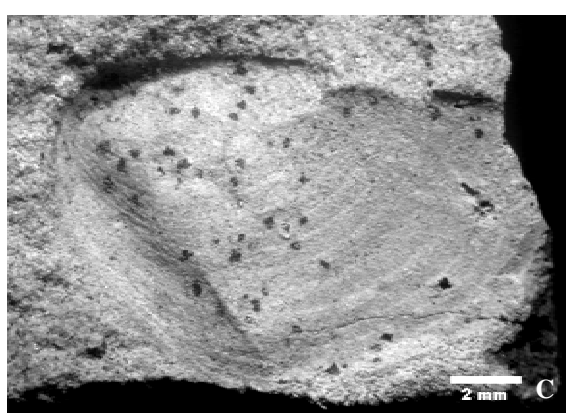
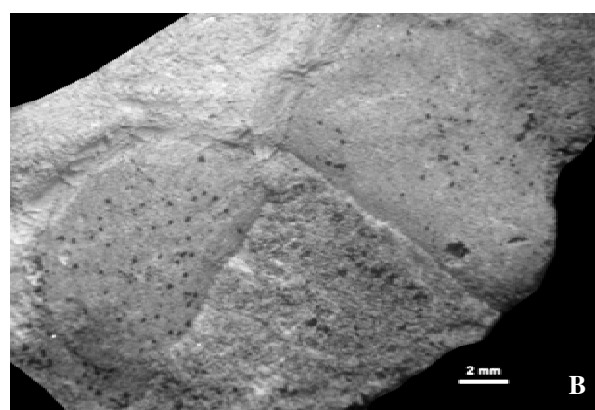
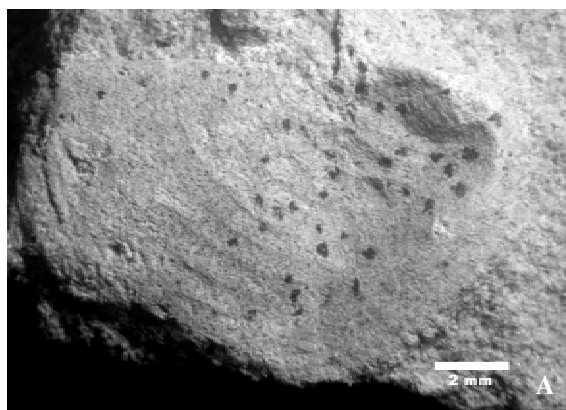
E – valva direita (molde externo convexo), exemplar 970a-I

F – valva direita (molde externo côncavo), exemplar 970b-I

G – valva direita com deformação (molde externo convexo), exemplar 970c-I

H – valva direita com deformação (molde externo), exemplar 970d-I

ESTAMPA 4



Estampa 5

A-E – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – valva esquerda (molde externo côncavo), exemplar 970e-I

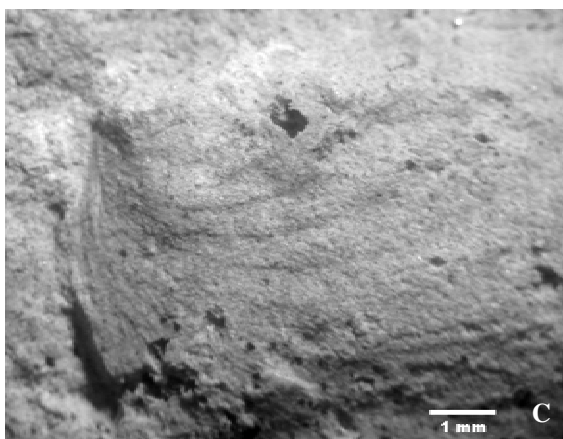
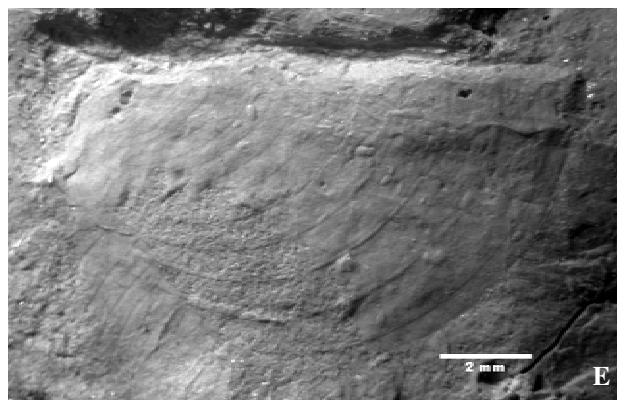
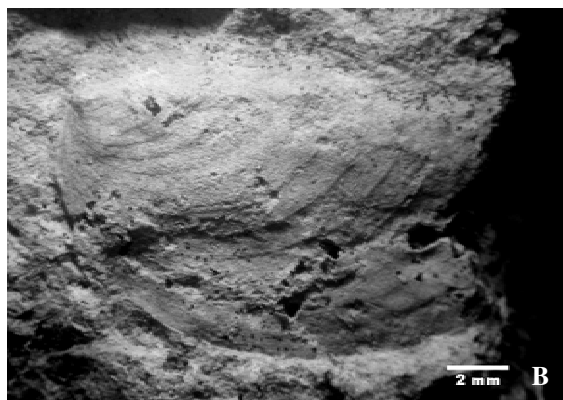
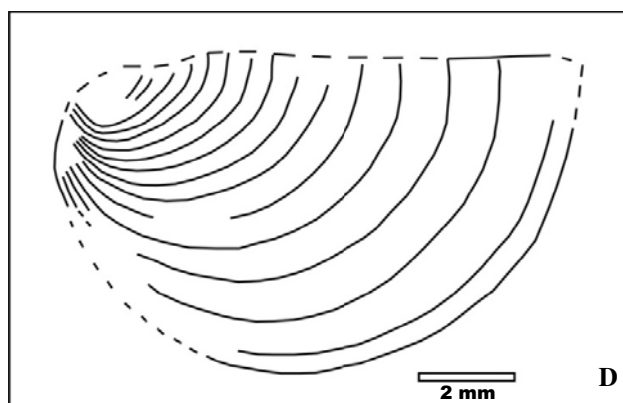
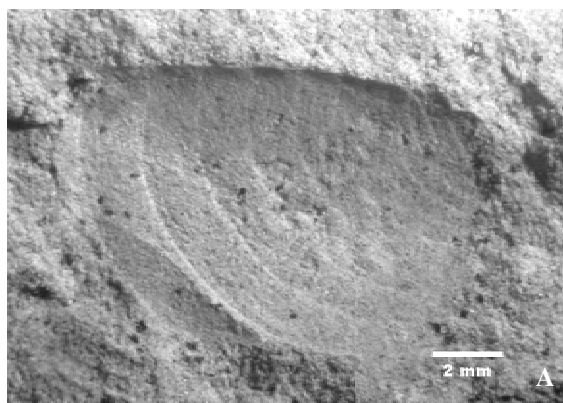
B – valva esquerda fragmentada (molde externo convexo), exemplar 971-I

C – porção anterior, mostrando região umbonal (molde externo convexo), exemplar 971-I

D – desenho esquemático do exemplar 972a-I

E – valva esquerda, há linhas de crescimento de outro indivíduo próximas à margem ântero-ventral (as estruturas, próximas à margem ântero-ventral, que lembram ornamentações, provavelmente tem origem diagenética) (molde externo convexo), exemplar 972a-I

ESTAMPA 5



Estampa 6

A-F – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A-C – exemplar 972b-I

A – valva direita (molde externo convexo), com grossas linhas de crescimento, fragmentada (na porção ventral, pode-se visualizar o molde externo côncavo da valva esquerda)

B – desenho esquemático do exemplar 972b-I (destaque para a ornamentação na porção dorsal), em cinza estão representadas as linhas de crescimento da valva esquerda.

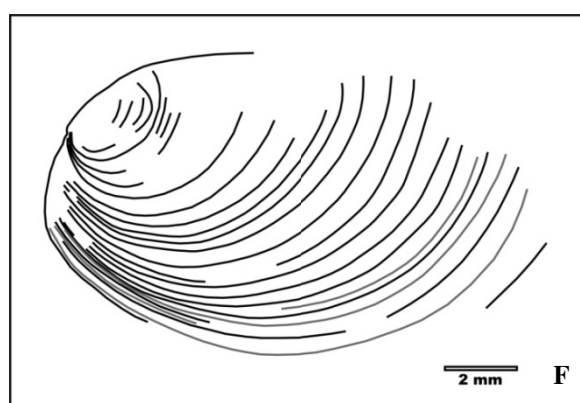
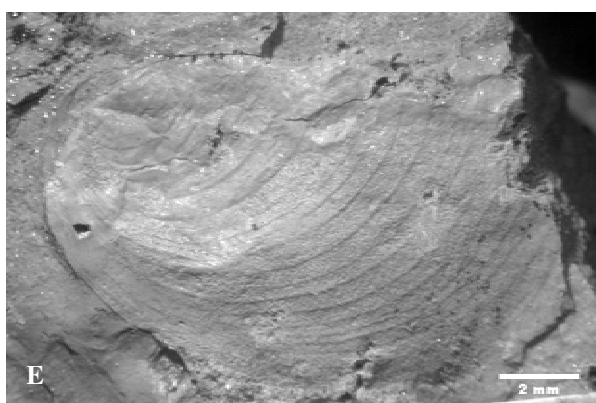
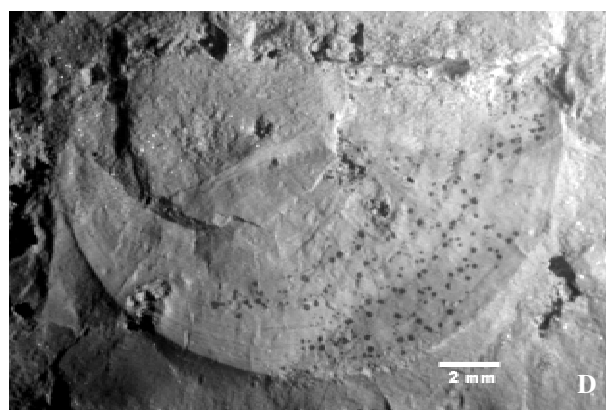
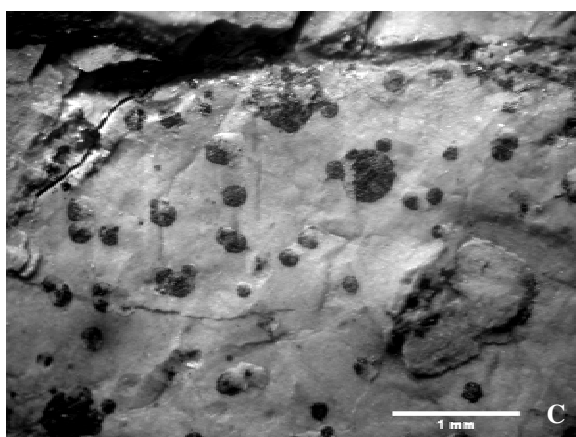
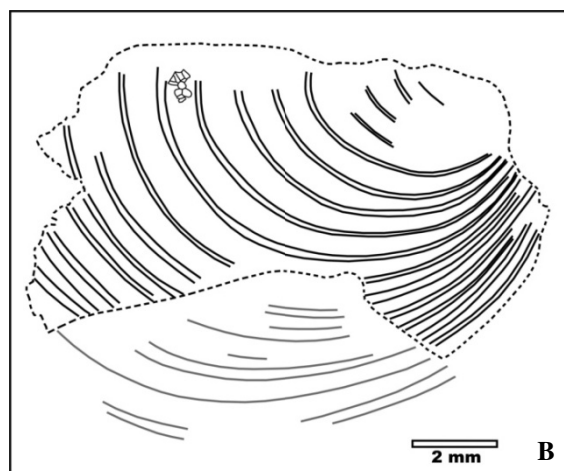
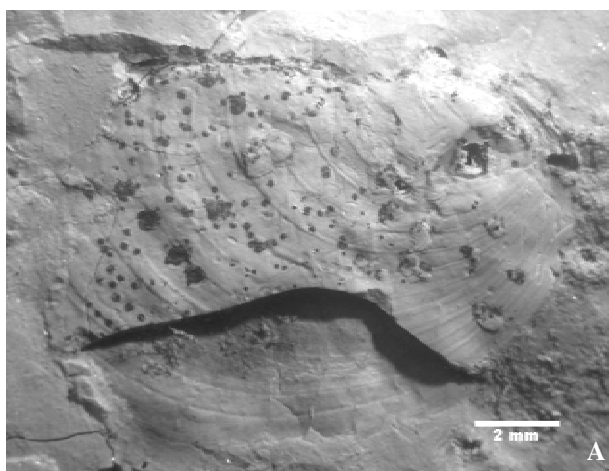
C – porção dorsal com ornamentação

D – valva esquerda (umbo fragmentado) (molde externo convexo), exemplar 972c-I

E – valva esquerda (ocorre deformação na região umbonal) (molde externo convexo), exemplar 972d-I

F – desenho esquemático do exemplar 972d-I (linhas de crescimento em cinza pertencem à valva direita)

ESTAMPA 6



Estampa 7

A-F – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – valva direita (molde externo convexo), exemplar 972e-I

B – valva esquerda (molde externo convexo), exemplar 972f-I

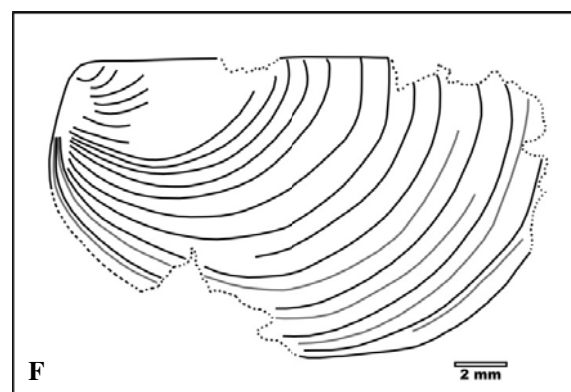
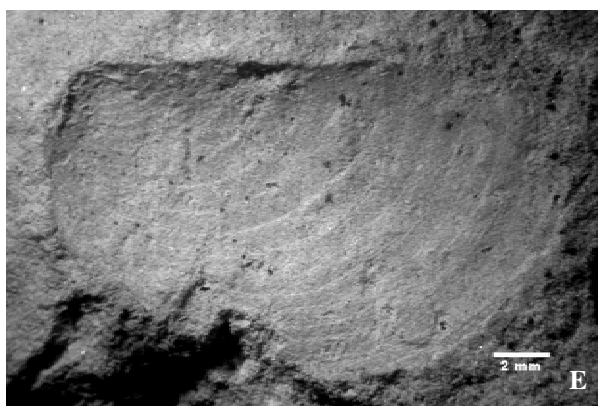
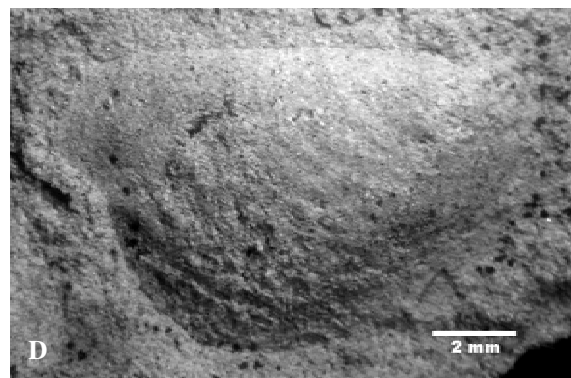
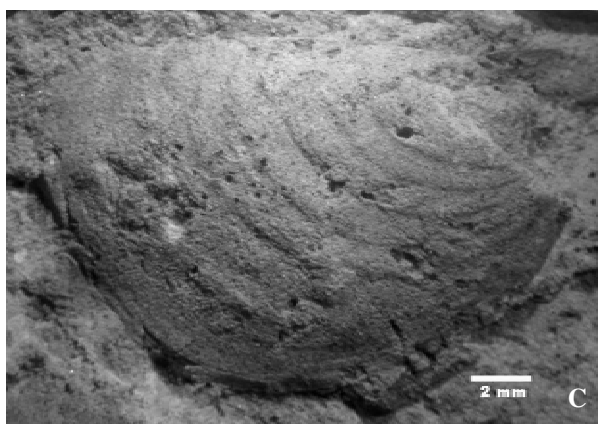
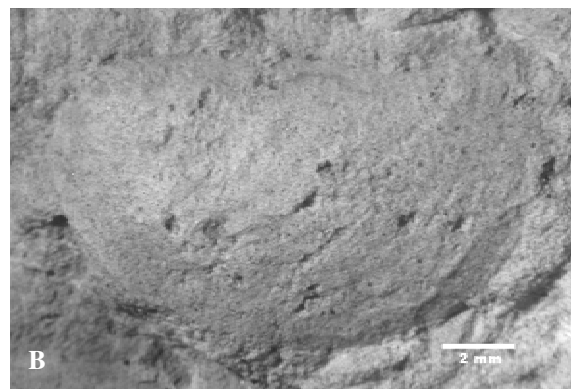
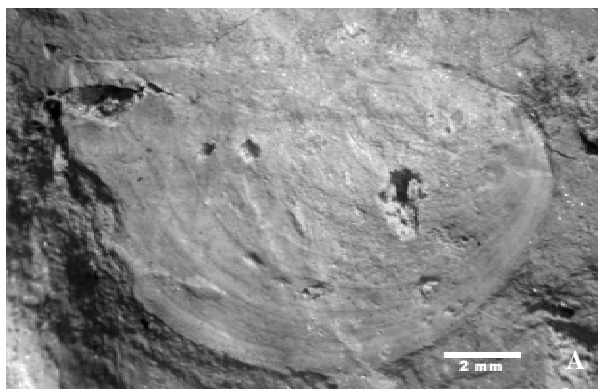
C – valva direita (molde externo convexo), exemplar 972g-I

D – valva direita (molde externo convexo), exemplar 972h-I

E – valva direita (molde externo côncavo), exemplar 973a-I

F – desenho esquemático do exemplar 973a-I

ESTAMPA 7



Estampa 8

A-E – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Araçatuba, município de Iacri.

A – valva direita (molde externo convexo), exemplar 973b-I

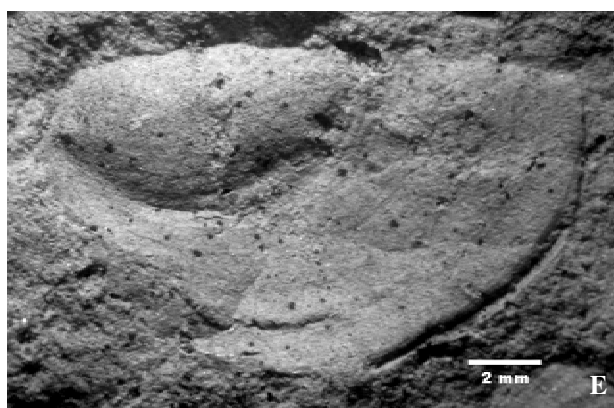
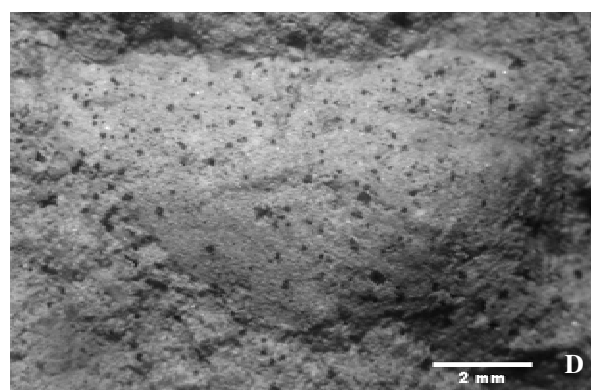
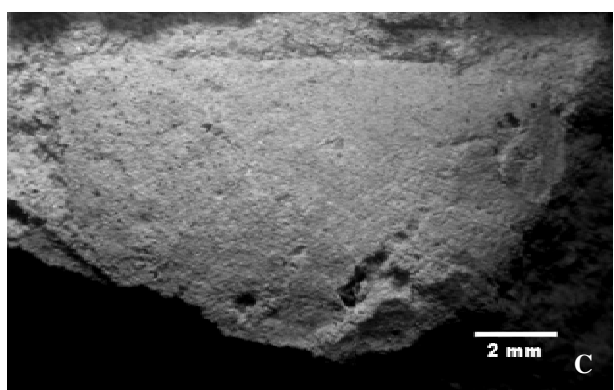
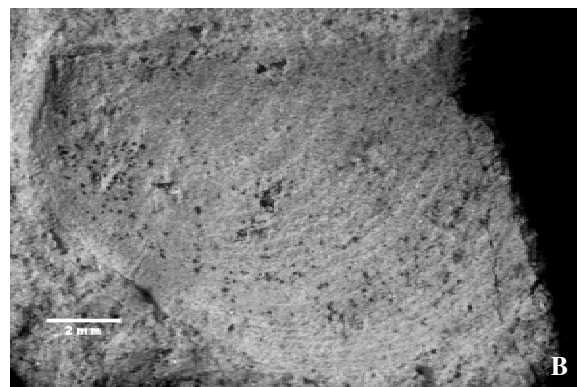
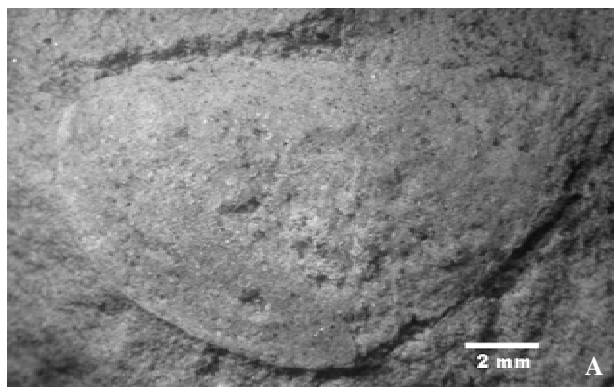
B – valva direita (molde externo côncavo), exemplar 973c-I

C – valva direita (molde externo convexo), exemplar 973d-I

D – valva direita (molde externo convexo), exemplar 974b-I

E – valva esquerda (ocorre deformação na porção centro-anterior) (molde externo convexo), exemplar 974a-I

ESTAMPA 8



Estampa 9

A-E – *Palaeolimnadiopsis suarezi*, Formação Adamantina, arredores de Bocaina.

A – visão geral (molde externo), exemplar 975a-I

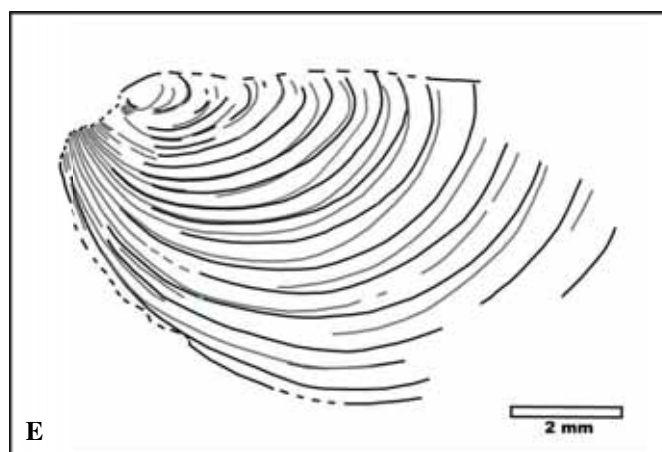
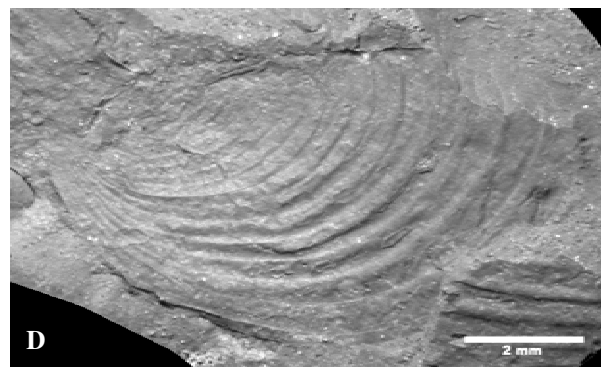
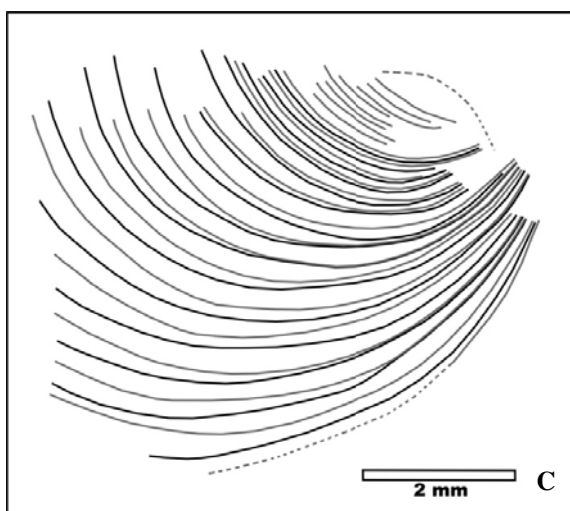
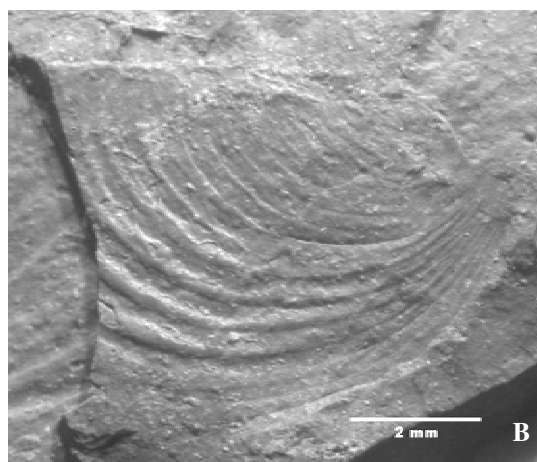
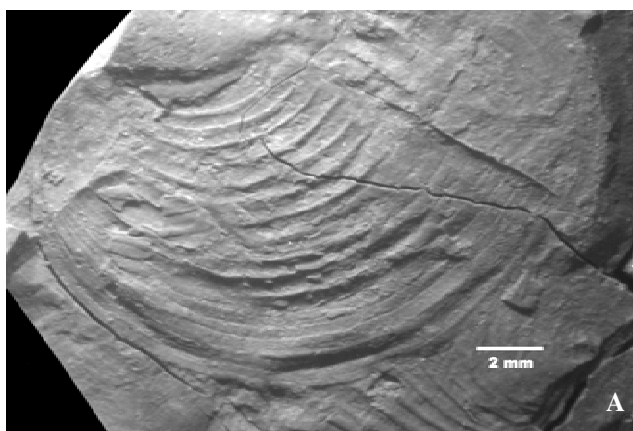
B – valvas direita e esquerda sobrepostas (molde externo), exemplar 975b-I

C – desenho esquemático mostrando as linhas de crescimento (sobrepostas no fóssil) de cada valva, exemplar 975b-I

D – visão geral (valvas direita e esquerda sobrepostas) (molde externo), exemplar 975c-I

E – desenho esquemático mostrando as linhas de crescimento (sobrepostas no fóssil) de cada valva, exemplar 975c-I

ESTAMPA 9



Estampa 10

A-C – *Palaeolimnadiopsis suarezi* (1013-I), Formação Adamantina, arredores de Bocaina.

A – visão geral (molde externo)

B – desenho esquemático enfatizando a presença dos umbos e de algumas linhas de crescimento das duas valvas, que estão sobrepostas (linhas em cinza pertencem a outra valva)

C – porção dorso-posterior, mostrando a ornamentação

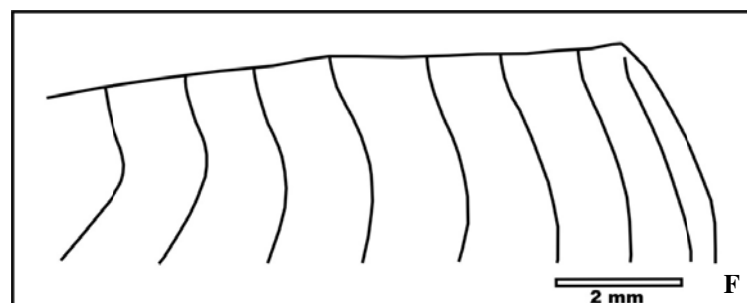
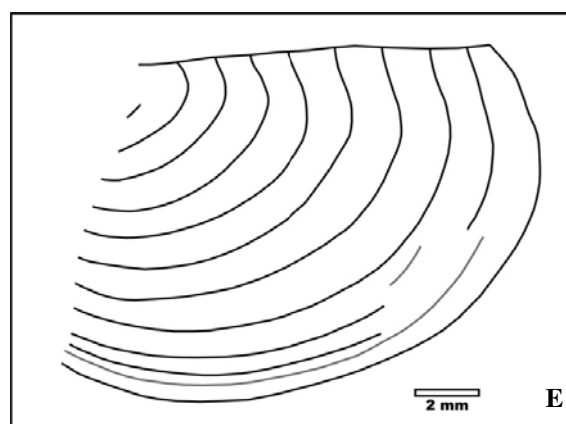
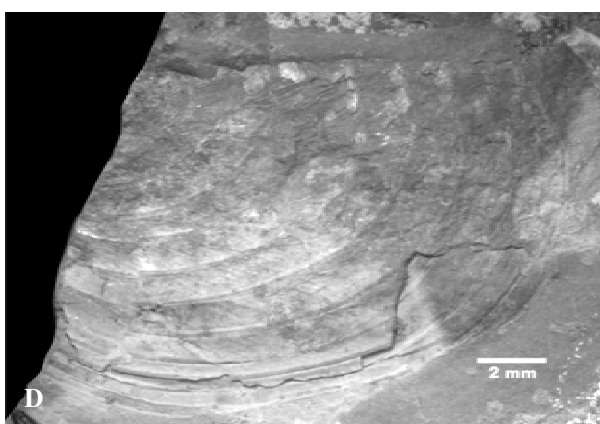
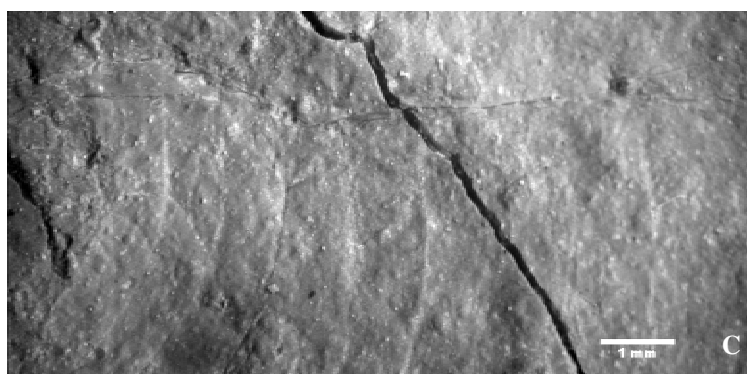
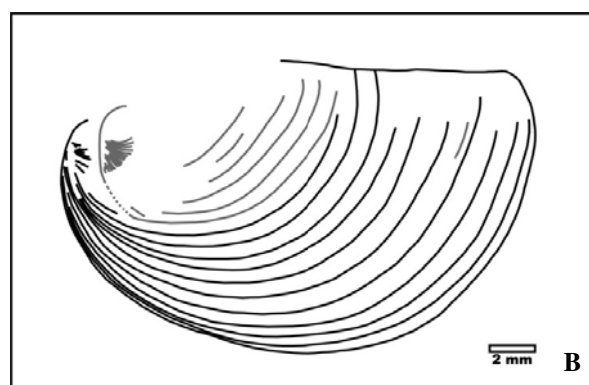
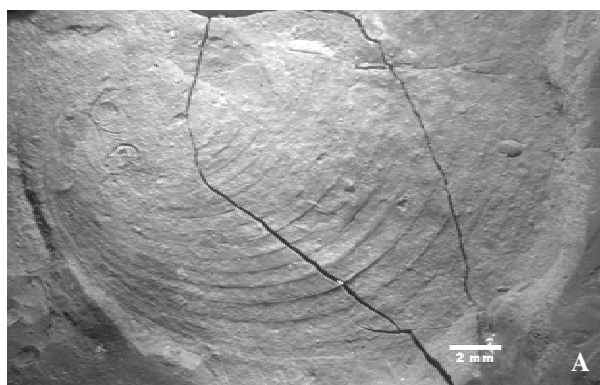
D-F – *Palaeolimnadiopsis suarezi* (1014-I), unidade geológica indefinida (amostra de poço), Presidente Bernardes.

D – visão geral (molde externo convexo)

E – desenho esquemático (as linhas de crescimento em cinza pertencem à outra valva)

F – desenho esquemático da porção póstero-dorsal, destacando o recurvamento das linhas de crescimento junto à margem dorsal.

ESTAMPA 10



Estampa 11

A-C – conchostráceos indeterminados, Formação Marília, Membro Serra da Galga.

A – valva esquerda (molde externo côncavo), exemplar CCLP91

B – molde interno fragmentado, exemplar CCLP91B

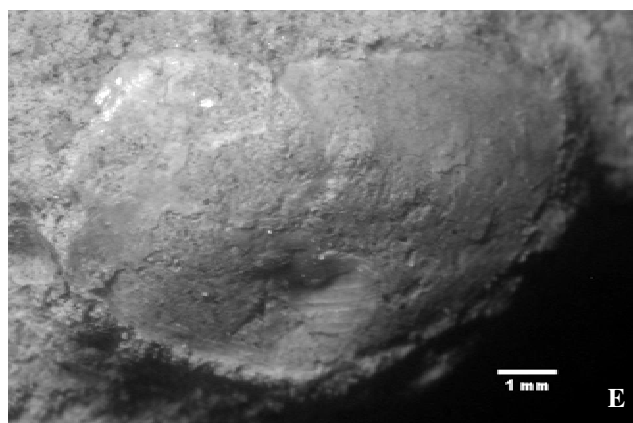
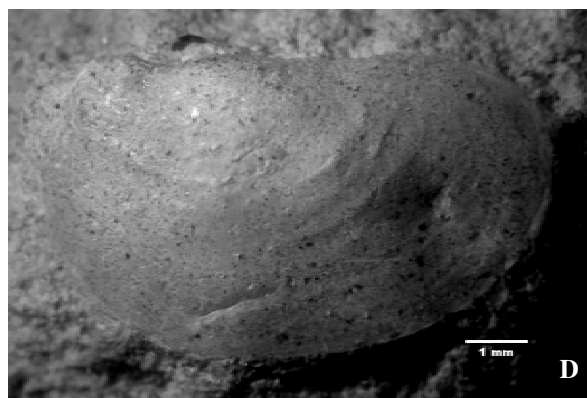
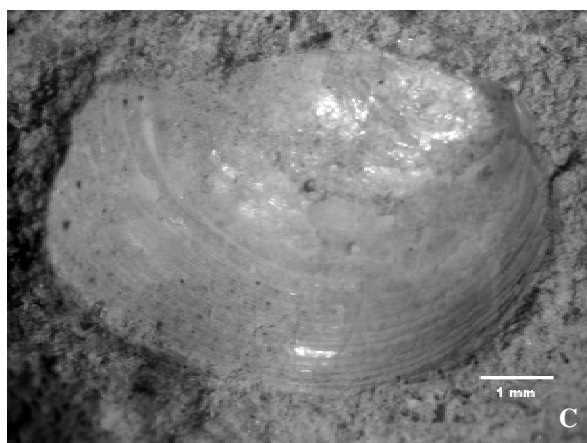
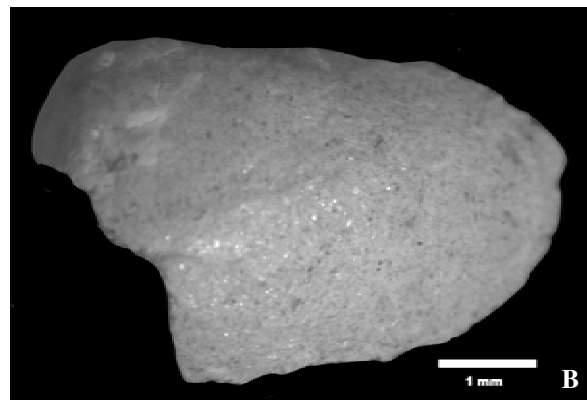
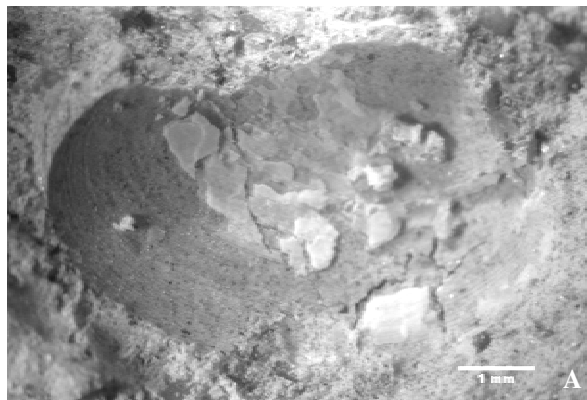
C – valva esquerda fragmentada (região umbonal deformada e ornamentação na porção ântero-ventral) (molde externo convexo), exemplar CCLP92

D-E – *Euestheria?* sp., Formação Marília, Membro Serra da Galga.

D – valva esquerda com deformação na porção póstero-ventral (molde externo convexo), exemplar CCLP93

E – valva esquerda (região deformada corresponde, provavelmente, à valva de outro conchostráceo) (molde externo convexo), exemplar CCLP94

ESTAMPA 11



Estampa 12

A-B – *Euestheria?* sp. (CCLP95), Formação Marília, Membro Serra da Galga.

A – visão geral (molde externo convexo)

B – desenho esquemático (linhas em cinza correspondem à outra valva)

C – conchostráceo indeterminado (CCLP96), Grupo Bauru

C – visão geral (exemplar muito fragmentado) (molde externo convexo)

D – *Palaeolimnadiopsis?* sp. (CCLP97), Formação Marília, Peirópolis, Uberaba (MG); visão geral (molde externo convexo)

ESTAMPA 12

