

## CAPÍTULO 4

### CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA

---

O reconhecimento e classificação das espécies encontradas basearam-se nos trabalhos de Sen Gupta (1999) a nível de classe e ordem para uma revisão a nível genérico usou-se Moore (1964), e o catálogo Ellis & Messina (1940), versão *online*, [www.micropress.org](http://www.micropress.org), a nível de espécie.

Para a nomenclatura aberta foi usada o trabalho de Bengston (1988), os termos indicam que restam dúvidas a respeito da classificação de determinada espécie ou gênero.

? – quando vem logo após o nome do gênero ou da espécie, ou de ambos, indica que persiste dúvida na classificação.

sp. – abreviatura para espécies, indica que não foi possível identificar uma espécie para um determinado gênero.

Foraminíferos ilustrados por fotomicrografias de MEV, nas estampas de 1 a 7.

Reino PROCTISTA

Filo GRANULORETICULOSA Margulis, 1999

Classe FORAMINIFERA Sen Gupta, 1999

Ordem TEXTULARIIDA Sen Gupta, 1999

Superfamília HORMOSINACEA Haeckel, 1894

Família HORMOSINIDAE Haeckel, 1894

Subfamília REOPHACINAE Cushman, 1910

Gênero *Reophax* de Monfort, 1808

*Reophax curtus*

*Reophax nana* Rhumbler, 1911

*Reophax nana* Rhumbler, 1911, est.8, p.182,fig.6-12.

*Reophax scottii* Chaster, 1892

*Reophax scottii* Chaster. Disaró, 1995, p.26, est.V-j.

*Reophax* sp.

(Est. 1, fig. 1)

*Reophax* de Monfort, 1808. Loeblich & Tappan, 1988, p.58, est.44, fig.1-3.

Superfamília LITUOLACEA de Blainville, 1827

Família HAPLOPHRAGMOIDIDAE Maync, 1952

Gênero *Cribrostomoides* Cushman, 1910

*Cribrostomoides* sp.

*Cribrostomoides* Cushman, 1910. Loeblich & Tappan, 1988, p.65, figs.8-10.

Gênero *Haplophragmoides* Cushman, 1910

*Haplophragmiodes planissima* Cushman, 1927

(Est. 1, fig. 2)

*Haplophragmoides planissima* Cushman, 1927, p.135, est,1, fig.6

*Haplophragmoides wilberti* Andersen, 1953

(Est.1, fig. 3)

*Haplophragmoides wilberti* Andersen, 1953, p.21, est.4, fig.7; Boltovskoy & Vidarte, 1977, p.39, est.3, fig.3; Zaninetti *et al.*, 1977. est.1, figs.12-13.

Família LITUOLIDAE de Blainville, 1827

Subfamília AMMOMARGINULININAE Podobina, 1978

Gênero *Ammobaculites* Cushman, 1910

*Ammobaculites dilatatus* Cushman & Brönnimann, 1948

(Est. 1, fig. 4)

*Ammobaculites dilatatus* Cushman & Brönnimann, 1948, p.39, est.7, figs.10,11; Todd & Brönnimann, 1957, p.23, est.2,figs. 4,5; Scott, 1977, p.164, est.2, figs. 9,10

*Ammobaculites exiguus* Cushman & Brönnimann, 1948

*Ammobaculites exiguus* Cushman & Brönnimann, 1948. Todd & Brönnimann, 1957, p.23, v.24, est.7, figs.7,8.

Gênero *Ammotion* Loeblich & Tappan, 1953

*Ammotium auris*

*Ammotium cassis* (Parker), 1953

*Lituola cassis* Parker in Dawson, 1870, p.177, pl.3.

*Ammotium cassis* (Parker), 1870. Loeblich e Tappan, 1964, p.c240, fig,152,3.

*Ammotium salsum* (Cushman & Brönnimann), 1948

(Est. 1, fig. 5)

*Ammobaculites salsus* Cushman & Brönnimann, 1948b, p.16. est.3,fig.7-9.

*Ammoscalaria fluvialis* Parker, 1952b, p.444, est.1, figs.24-25.

*Ammotiom salsum* (Cushman & Brönnimann) Parker & Athearn, 1959, p.340, est.50, figs.6,13; Scott & Medioli, 1980, p.35, est. figs.11-13; Barbosa, 1995, p.488, est.4.

*Ammotium* sp.

*Ammotium*. Loeblich & Tappan, 1953, p.33.

Superfamília RZEHAKINACEA Cushman, 1933

Família RZEHAKINIDAE Cushman, 1933

Gênero *Miliammina* Heron-Allen & Earland, 1930

*Miliammina* sp.

*Miliammina*. Heron-Allen & Earland, 1930, p.41.

Superfamília SPIROPLECTAMMINACEA Sen Gupta, 1999

Família SPIROPLECTAMMINIDAE Sen Gupta, 1999

Subfamília SPIROPLECTAMMININAE Cushman, 1927

Gênero *Spiroplectammina* Cushman, 1927

*Spiroplectammina biformis* Parker & Jones

(Est. 1, fig.6)

*Textularia agglutinans d'Orbigny var. biformis* Parker & Jones, 1865, p.370

*Spiroplectammina biformis* Parker & Jones. Loeblich & Tappan, 1964, p.c250,  
fig.163,1.

Superfamília TEXTULARIACEA Ehrenberg, 1838

Família EGGERELLIDAE Cushman, 1937

Subfamília EGGERELLINAE Cushman, 1937

Gênero *Eggerella* Cushman, 1935

*Eggerella* sp.

(Est.1, fig. 7)

*Eggerella* Cushman, 1935. Loeblich & Tappan, 1988, p.170, est.189, figs.1-4.

Família TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1938

Subfamília TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838

Gênero *Textularia* Defrance, 1824

*Textularia earlandi* (Parker), 1952

(Est. 1, fig. 8)

*Textularia elegans* Lacroix, 1932, n.591, p.8, fig.5.

*Textularia tenuissima* Earland, 1933, v.7, p.95.

*Textularia earlandi* Parker, 1952, v.106, n.10, p.458.

*Textularia* sp.

*Textularia* DeFrance. Loeblich & Tappan, 1988, p.173, est.192, figs. 10-21;  
est.193, figs. 1-4.

Superfamília TROCHAMMINACEA Schwager, 1877

Família Remaneicidae

Subfamília Asterotrochammininae

Gênero *Asterotrochammina* Brönnimann, Zaninetti & Whittaker, 1983

*Asterotrochammina* sp.

*Asterotrochammina*. Brönnimann, Zaninetti & Whittaker, 1983. Loeblich &  
Tappan, 1988

Família TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877

Subfamília ARENOPARRELLINAE Saidova, 1981

Gênero *Arenoparrella* Andersen, 1951

*Arenoparrella mexicana* (Kornefeld), 1931

*Trochammina inflata* (Montagu) var. *mexicana* Kornefeld, 1931, p.86, est.13,  
fig.5.

*Arenoparrella mexicana* (Kornefeld), 1931. Todd & Brönnimann, 1984, p.30,  
est.4, figs.23-24

Subfamília JADAMMININAE Saidova, 1981

Gênero *Sepetibaella* Brönnimann & Dias-Brito, 1982

*Sepetibaella sepetibaensis* Brönnimann & Dias-Brito, 1982

(Est. 1, fig. 9)

*Sepetibaella sepetibaensis* Brönnimann & Dias-Brito, 1982. Loeblich & Tappan, 1988, p.126, est. 134, figs.1-4.

Subfamília ROTALIAMMININAE Saidova, 1981

Gênero *Tiphotrocha* Saunders, 1957

*Tiphotrocha comprimata* (Cushman & Brönnimann), 1948

*Trochammina comprimata* Cushman & Brönnimann, 1948a, p.41, est.8, figs.1-3.

*Tiphotrocha comprimata* Saunders, 1957, p.11; Scott & Medioli, 1988, p.44, est.5, fig.1-3; Barbosa, 1995, p.489, fig.4:17-18.

Subfamília TROCHAMMININAE Schwager, 1877

Gênero *Paratrochammina* Brönnimann, 1979

*Paratrochammina clossi* Brönnimann, 1979

*Paratrochammina clossi* Brönnimann, 1979, p.8, fig.9 A-I.

Gênero *Trochammina* Parker & Jones, 1859

*Trochammina inflata* (Montagu), 1808

(Est. 2, figs. 1-2)

*Trochammina inflata* (Montagu), Parker & Jones, 1859, p.347; Cushman, 1918, v.2, p.18. est.15, fig.1; Scott & Medioli, 1988, p.44, est.4, fig.1-3; Scott *et al.*, 1990, p.733, est.1, 3 a-b; Barbosa, 1995, p.489, fig.4:19-20.

*Trochammina ?discorbis* Earland, 1934

*Trochammina macrescens* (Brady), 1870

(Est. 2, figs.3-4)

*Trochammina macrescens* (Montagu) var. *macrescens* Brady 1870, p.290, est.11, figs.5a-c; Scott, 1976, p.320, est.1, fig.4-7.

*Jadammina polystoma* Bartenstein & Brand, 1938, p.381, fig.1a-c, 2a-1; Scott, 1977, p.173, est.4, fig.9-11.

*Trochammina macrescens* (Brady), 1870. Phleger & Walton, 1950, p.281, est.2, fig.6-7; Parker, 1952, p.408, est.4, fig.8a,b; Scott & Mediolini, 1980, p.44, est.3, fig.1-8; Scott *et al.*, 1990, p.733, est.1, fig.2a-c, 3a,b; Barbosa, 1995, p.489, fig.4:25-26.

*Trochammina plana discorbis*

*Trochammina ochracea* (Williamson)

(Est. 2, fig. 5)

*Rotalina ochracea* Williamson, 1858, p.55, pl.4, fig.112. est.5, fig.113.

*Trochammina ochracea* (Williamson). Cushman, 1920, p.75, est.15, fig.3; Scott *et al.*, 1977, p.1580, est.4, figs.5-8 Scott & Mediolini, 1980, p.45, est.4, figs.4,5.

*Trochammina* sp.

*Trochammina*. Loeblich & Tappan, 1988, p.122, est.129, figs. 20-23.

Superfamília VERNEULINACEA Cushman, 1911

Gênero *Gaudryina* d'Orbigny, 1939

*Gaudryina exilis* Cushman & Brönnimann, 1948

*Gaudryina exilis* Cushman & Brönnimann, 1948, v.24, p.40.

*Gaudryina* sp.

(Est. 2, fig. 6)

*Gaudryina* d'Orbigny. Loeblich & Tappan, 1988, p.136, est.144, fig.1-3.

Ordem MILIOLIDA Sen Gupta, 1999

Superfamília MILIOLACEA Ehrenberg, 1839

Família HAURINIDAE Schwager, 1876

Gênero *Miliolinella* Wiesner, 1931

*Miliolinella* sp.

*Miliolinella* Wiesner, 1931. Loeblich & Tappan, 1988, p.340, est.350, figs.1-18.

Subfamília HAUERININAE Schwager, 1876

Gênero *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

*Quinqueloculina milleti* Wisner, 1912

*Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny, 1839

(Est. 2, fig. 7)

*Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny, p.74, est.4, figs.14-16.

*Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny. Barbosa, 1997, p.104, est.4, figs.16-20.

*Quinqueloculina seminulum* (Linné), 1767

(Est. 2, fig. 8)

*Serpula seminulum* Linné, 1767, p.1264, n°791.

*Quinqueloculina seminulum* (Linné). Cushman, 1930, p.24, est.2, figs.1-2; Todd & Brönnimann, 1957, p.27, est.3, figs.9-10.

*Quinqueloculina stalker* Loeblich & Tappan, 1953

*Quinqueloculina stalker*. Loeblich & Tappan, 1953, p.40, est.5, figs.5-9.

*Quinqueloculina* sp. A  
(Est. 2, fig. 9)

*Quinqueloculina* sp. B  
(Est. 3, fig. 1)

*Quinqueloculina* sp.  
(Est. 3, figs. 2-4)

*Quinqueloculina* d'Orbigny. Loeblich & Tappan, 1988, p.336, est. 344, figs. 8-13 e 17-22.

Subfamília MILIOLINELLIA Vella, 1957

Gênero *Triloculina* d'Orbigny, 1826

*Triloculina laevigata*

*Triloculina* sp.

*Triloculina* d'orbigny. Loeblich & Tappan, 1988, p. 344, est. 351, figs. 19-21.

Ordem ROTALIIDA Sen Gupta, 1999

Subordem ROTALIINA Delage e Hecrouard, 1826

Superfamília ASTERIGERINACEA d'Orbigny, 1839

Família ASTERIGERINIDAE d'Orbigny, 1839

Gênero *Asterigerina* d'Orbigny in de la Sagra, 1839

*Asterigerina carinata* Cushman, 1927

*Asterigerina carinata* Cushman, 1927. Loeblich & Tappan, 1964, p.c594, fig.469,2.

Família TRICHOHYALIDAE Saidova, 1981

Gênero *Buccella* Andersen, 1952

*Buccella frigida* (Cushman)

(Est. 3, fig. 5)

*Buccella frigida* (Cushman). Colss & Barberena, 1962, p.39, est.3, figs.6-7; est.7, figs.2a-b.

Superfamília BOLIVINACEA Glaessner, 1937

Família BOLIVINIDAE Glaessner, 1937

Gênero *Bolivina* d'Orbigny, 1939

*Bolivina d'Orbigny* sp.

*Bolivina d'Orbigny*. Loeblich & Tappan, 1988, p.498, est.547, figs. 1-4.

*Bolivina compacta* Sidebottom, 1905

*Bolivina doniezi* Cushman & Wickenden, 1929

(Est. 3 figs. 6-7)

*Bolivina ordinaria*

(Est. 3, fig.8)

*Bolivina pulchella* (d'Orbigny) var. *primitiva* Cushman

(Est.3, fig.9)

*Bolivina pulchella* (d'Orbigny) var. *primitiva* Cushman. Todd & Brönnimann, 1957, p.34, est.8, fig.9-10.

*Bolivina robusta* Brady, 1881

*Bolivina simplex*

*Bolivina striatula* Cushman, 1922

(Est. 4, fig. 1)

*Bolivina striatula* Cushman, 1922, v.17, p.27, est.3; Barbosa, 1977, est.11, fig.1-6.

*Bolivina sublittoralis*

*Bolivina translucens*

Gênero *Brizalina*, Costa, 1856

*Brizalina semicarinata*

*Brizalina* sp.

(Est. 4, figs. 2-3)

*Brizalina* Costa, 1856, p.296.

Superfamília BULIMINACEA Jones, 1875

Família BULIMINELLIDAE Hofker, 1911

Gênero *Buliminella* Cushman, 1911

*Buliminella elegantissima* d'Orbigny, 1911

(Est. 4, fig. 4)

*Buliminella elegantissima* Cushman, 1911. Barbosa, 1997, est.12, fig.22.

Família BULIMINIDAE Jones, 1875

Gênero *Bulimina* d'Orbigny, 1826

*Bulimina marginata* d'Orbigny

(Est. 4, fig. 7)

*Bulimina marginata* d'Orbigny. Loeblich & Tappan, 1988, p.521, est.571, figs.1-3; Poag, 1981, p.49, est.21, fig.2; est.22, figs.2a,b.

*Bulimina patagonica* d'Orbigny

(Est. 4, fig.8)

*Bulimina* sp. d'Orbigny, 1826

*Bulimina* d'Orbigby, 1826, p.269.

Família UVIGERINIDAE Haeckel, 1894

Subfamília UVIGERININAE Haeckel, 1894

Gênero *Uvigerina* d'Orbigny, 1826

*Uvigerina* sp.

*Uvigerina* d'Orbigny. Loeblich & Tappan, 1988, p.525, est.573, figs.21-28.

Superfamília CASSIDULINACEA d'Orbigny, 1939

Família ALABAMINIDAE Hokfer, 1951

Gênero *Alabamina* Toulmin, 1941

*Alabamina wilcoxensis*, Toulmin, 1941

*Eponidooides* Brotzen, 1942, p.38.

*Eponides dorsoplana* Brotzen, 1940, p.31.

*Alabamina wilcoxensis*, Toulmin, 1941. Loeblich & Tappan, 1964, p.c749, fig.614, 1-2.

Família CASSIDULINIDAE d'Orbigny, 1839

Subfamília CASSIDULININAE d'Orbigny, 1839

Gênero *Cassidulina* d'Orbigny, 1826

*Cassidulina subglobosa* Brady, 1884

*Cassidulina subglobosa* Brady, 1884, v.9, p.430, est.54, fig.17.

*Cassidulina* sp.

*Cassidulina*. Loeblich & Tappan, 1988, est.555, figs.1-8.

Gênero *Cassidulinooides* Cushman, 1927

*Cassidulinooides parkerianus* Brady, 1881

*Cassidulinooides parkerianus* Brady, 1881, p.59. Loeblich & Tappan, 1964, p.c557, fig.440, 5-6.

*Cassidulinooides* sp. Cushman, 1927

*Cassidulinooides*. Cushman, 1927, p.84.

Superfamília DISCORBACEA Ehrenberg, 1838

Família EPONIDIDAE Hokfer, 1951

Gênero *Eponides* de Monfort, 1808

*Eponides* sp.

*Eponides*. Loeblich & Tappan, 1988, p.549, est.594, figs.1-13

Família HELENINIDAE, n. fam.

Gênero *Helenina* Saunders, 1961

*Helenina anderseni* (Warren), 1961

*Pseudoeponides anderseni* Warren, 1957, p.39

*Helenina anderseni* (Warren). Loeblich & Tappan, 1988, p.553, est.559, figs.1-6.

*Helenina* sp.

(Est. 4, fig.9)

*Helenina*. Saunders, 1961, p.48

Família ROSALINIDAE Reiss, 1963

Gênero *Rosalina* d'Orbigny, 1826

*Rosalina globularis* Galloway & Wissler, 1927

*Turbinolina* d'Orbigny in de La Sagra, 1839, p.89.

*Rosalina globularis* Galloway & Wissler, 1927, p.62. Loeblich & Tappan, 1964, p.c585, fig.459, 1.

Superfamília DISCORBINELLACEA Sen Gupta, 1999

Família PSEUDOPARRELLIDAE Voloshinova, 1952

Subfamília PSEUDOPARRELLINAE Voloshinova, 1952

Gênero *Epistominella* Husezima & Muruhasi, 1944

*Epistominella* sp.

*Epistominella* Husezima & Muruhasi, 1944. Loeblich & Tappan, 1988, p.574, est.627, fig.1-6.

Superfamília FURSENKOINACEA Loeblich & Tappan, 1961

Família FURSENKOINIDAE Loeblich & Tappan, 1961

Gênero *Fursenkoina* Loeblich & Tappan, 1961

*Fursenkoina* sp.

(Est. 5, fig. 1)

*Fursenkoina*. Loeblich & Tappan, 1988, p.530, est.578, figs.18-25.

Gênero *Virgulina*

*Virgulina riggii*

(Est. 5, fig. 2)

Família VIRGULINELLIDAE

Gênero *Virgulinella* Cushman, 1932

*Virgulinella* sp.

*Virgulinella* Cushman, 1932, p.9.

Superfamília NODOSARINACEA Ehrenberg, 1838

Família ELLIPSOLAGENIDAE. Silvestri, 1923

Gênero *Fissurina* Reuss, 1850

*Fissurina agassizi*

(Est.5, fig.3)

*Fissurina agassizi*. Todd & Brönnimann, 1957, p.36, est.9, fig.14.

*Fissurina lucida* Williamson, 1848

Gênero *Oolina* d'orbigny, 1839

*Oolina melo*

Família LAGENIDAE Reuss, 1862

Gênero *Lagena* Walker & Jacob, 1798

*Lagena caudata*

(Est. 5, fig. 4)

*Lagena hispidula*

*Lagena striata* (d'Orbigny)

(est.5, fig. 5)

*Lagena striata* (d'Orbigny). Thomas *et al.*, 1990, p.227, est.8, fig.9.

Superfamília NONIONACEA Schultze, 1854

Família NONIONIDAE Schultze, 1854

Subfamília NONIONINAE Schultze, 1854

Gênero *Florilus* de Monfort, 1808

*Florilus grateloupi*

*Florilus* sp. de Monfort, 1808

*Florilus* de Monfort, 1808, p.134.

Gênero *Melonis* de Monfort, 1808

*Melonis affine*

Gênero *Nonionella* Cushman, 1926

*Nonionella atlantica* Cushman, 1926

(Est. 5, fig. 6)

*Nonionella* Loeblich & Tappan, 1988, p.617, est.689, figs.5-7 e 18-17.

*Nonionella atlantica* Cushman, 1929, v.23, pt.4, p.90, est.20, figs.4,5.

*Nonionella auricula* Heron-Allen & Earland

*Nonionella auricula* Heron-Allen & Earland. Todd & Brönnimann, 1957, p.32, est.5, fig.32.

*Nonionella auris*

*Nonionella* sp.

(Est. 5, figs. 7-9. Est. 6, fig. 1)

*Nonionella* Cushman, 1926, p.64.

Gênero *Nonionina* d'Orbigny, 1826

*Nonionina* sp.

*Nonionina* d'Orbigny, 1826, p.293.

Gênero *Nonion* de Monfort, 1808

*Nonion depressulus* (Walker & Jacob)

(Est. 6, fig. 2)

*Nonion depressulus* (Walker & Jacob). Boltovskoy *et al.*, 1980, p.39, est.22, figs.1-5.

*Nonion ? pseudotisburyense*

(Est. 6, fig. 3)

*Nonion* sp.

*Nonion*. Loeblich & Tappan, 1988, est. 690, fugs. 1-7; est. 691, figs. 1-7 e 14-17.

Superfamília PLANOBURLINACEA Schwager, 1877

Família CIBICIDIDAE Cushman, 1927

Gênero *Cibicides* de Monfort, 1808

*Cibicides* sp.

*Cibicides*. Loeblich & Tappan, 1988, p.582, est.634, figs.1-3.

Subfamília CIBICIDINAE Cushman, 1927

Gênero *Dyocibicides* Cushman & Valentine, 1930

*Dyocibicides* sp.

(Est. 6, fig. 4)

*Dyocibicides* Cushman & Valentine, 1930, p.30.

Superfamília PLEUROSOMELLACEA Sen Gupta, 1999

Família PLEUROSOMELLIDAE Reuss, 1860

Subfamília PLEUROSTOMELLINAE Reuss, 1860

Gênero *Pleurostomella* Reuss, 1860

*Pleurostomella* sp.

*Pleurostomella* Reuss, 1860, p.203.

Superfamília ROTALIACEA Ehrenberg, 1839

Família ELPHIIDAE Galloway, 1933

Subfamília ELPHIDIINAE Galloway, 1933

Gênero *Criboelphidium* Cushman & Brönnimann, 1948

*Criboelphidium kugleri* Cushman & Brönnimann, 1948

*Criboelphidium kugleri* Cushman & Brönnimann, 1948. Loeblich & Tappan, 1964, p.636, fig.508,2.

*Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny)

(Est. 6, fig. 5)

*Polystomella poeyana* d'Orbigny, 1839, p.55, est.6, figs.25-26.

*Elphidium poeyanum* (d'Orbigny). Cushman, 1929, p.54, est.14, figs.25-26;  
Todd & Brönnimann, 1957, p.39, est.54, figs.25-26.

*Criboelphidium poeyanum* (d'Orbigny). Barbosa, 1997, est.19, figs.12-14.

*Criboelphidium vadensis* Cushman & Brönnimann, 1948

(Est. 6 fig. 6)

*Elphidium vadensis* (Cushman & Brönnimann). Todd & Brönnimann, 1957, p.39, pl.7, fig.10-11.

*Criboelphidium vadensis* Cushman & Brönnimann, 1948, vol.24, p.18.

*Criboelphidium* sp.

(Est. 6, fig. 7)

*Criboelphidium* Cushman & Brönnimann, 1948. Loeblich & Tappan, p.673, est. 784, figs. 1-14; est.785, figs. 1-18.

Gênero *Elphidium* de Montfort, 1808

*Elphidium atlanticum* Gundina, 1975

*Elphidium atlanticum* Gundina, 1975, p.101, est.11, figs.6-22.

*Elphidium articulum*

*Elphidium discoidale* (d'Orbigny)

*Elphidium discoidale* (d'Orbigny). Phlaguer & Parker, 1951, p.10, est.5, fig.10. Poag, 1981, p.59, est.35, fig.1, est.36, fig.1a.

*Elphidium galvatonensis* Kornfeld, 1931

*Elphidium gunteri* Cole, var. *galvatonensis*, Kornfeld, 1931, v.1, p.87, est.15, figs.1-3.

*Elphidium galvatonensis* Kornfeld, 1931. Boltovskoy *et al.* 1980, p.29, est.13, figs.12-14.

*Elphidium gunteri* Cole, 1931

(Est. 6, fig. 8)

*Elphidium gunteri* Cole, 1931. Poag, 1981, p.61, pl.37, fig.1.

*Elphidium incertum* Williamson, 1858

*Elphidium* sp.

*Elphidium*. Loeblich & Tappan, 1988, p.674, est. 786, figs. 6-9; est. 787, figs. 1-7; est. 788, figs. 1-13; est.789, figs. 1-7, 12 e 13.

Família ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839  
Subfamília PARAROTALIINAE Reiss, 1963

Gênero *Pararotalia* Y. Le Calvez, 1949

*Pararotalia* sp.

*Pararotalia* Y. Le Calvez. Loeblich & Tappan, 1988, p.659, est.755, figs.15-21.

Subfamília ROTALIINAE Ehrenberg, 1839

Gênero *Ammonia* Brünnich, 1772

*Ammonia beccarii* (Linné), 1772

(Est. 6, fig.9. Est. 7, fig.1-2)

*Streblus beccarii* (Linné). Todd & Brönnimann, 1957, est.10, fig.3.

*Rotalia beccarii parkinsoniana* d'orbigny. Boltovskoy & Boltovskoy, 1968, est.3, fig.6; Madeira-Falcetta, 1974, p.680, est.4.

*Ammonia beccarii* (Linné). Brünnich, 1772, p.232. Scott & Medioli, 1980, p.35, est.5, figs.8-9; Barbosa, 1995, p.490; Walton & Sloan, 1990, p.128-156;

*Ammonia* sp.

(Est. 7, fig. 3)

*Ammonia* Brünnich, 1772, p.232.

*Rolshausenia rolshauseni* (Cushman & Bermudez, 1946)

*Rolshausenia rolshauseni* (Cushman & Bermudez). Todd & Brönnimann, 1957, p.39, pl.11, fig.1.

Superfamília TURRILINACEA Cushman, 1927

Família STAINFORTHIIDAE Reiss, 1963

Gênero *Stainforthia* Hofker, 1956

*Stainforthia concisa*

(Est. 7, figs. 4-6)

Gênero *Hopkinsina* Howe & wallace, 1932

*Hopkinsina pacifica* Cushman, 1933

*Hopkinsina pacifica*. Todd & Brönnimann, 1957, p.35, est.9, figs.3,4.

## CAPÍTULO 5

### RESULTADOS

---

#### **V.1 – Análise dos testemunhos da área do Manguezal de Guaratiba.**

A partir de análises granulométricas, Pereira (1998) observou que os sedimentos dos testemunhos do manguezal de Guaratiba são constituídos principalmente por silte, e em certas profundidades, por areia muito fina. Os maiores teores de argila são encontrados no nível mais superficial dos testemunhos localizados na Planície de Maré Superior. Os teores de matéria orgânica nos sedimentos apresentam maiores porcentagens próximo à superfície, típicos de ecossistemas de manguezal, diminuindo em direção às maiores profundidades.

Nos testemunhos estudados observou-se que vários espécimes apresentavam suas testas quebradas, inflação das câmaras e muito frágeis. Isto pode estar diretamente ligado às condições bióticas do meio ou a poluição, já que o crescimento antropogênico na área da baía de Sepetiba tem crescido muito nos últimos anos.

Dos seis testemunhos analisados, apenas em quatro foram encontrados foraminíferos, sendo eles, A, B, E e F. Devido aos testemunhos já se encontrarem parcialmente esgotados, ressaltando-se ainda a pequena quantidade de material em alguns níveis, as análises quantitativas e qualitativas, poderão ser comprometidas. Um montante de 219 espécimes de foraminíferos, sendo classificados 26 espécies de foraminíferos bentônicos, 10 da Ordem TEXTULARIIDA, 15 da Ordem ROTALIIDA e 1 da ordem MILIOLIDA.

A ordem Textulariida apresenta-se com maior número de indivíduos, porém a mais diversificada é a ordem Rotaliida, seguida da Textulariida e por fim a Miliolida.

No nível de dominância, pode-se dizer que a *Arenoparrella mexicana* e a *Trochammina inflata* são as mais expressivas desta fáunula, seguido da

*Ammonia beccarii tepida*, *Haplophragmoides wilberti* e *Trochammina macrescens*.

O testemunho A (Anexo 1a) é composto em sua maioria por foraminíferos calcários hialinos, treze espécies contra três de aglutinantes. Estes estão concentrados principalmente nos níveis 225 e 207 cm e são menos expressivos nos intervalos do topo, 40 e 22 cm. A *Ammonia beccarii tepida* é a mais freqüente neste testemunho, seguida da *Ammonia beccarii parkinsoniana*.

No testemunho B (Anexo 1b) foram encontrados somente duas espécies, a *Trochammina inflata* e o *Elphidium* sp., nas profundidades de 40 e 165 cm, respectivamente.

O testemunho F (Anexo 1c) não difere muito do B, pois está representado por três espécies, sendo duas aglutinantes, *Textularia earlandi* e *Trochammina* sp., e uma calcária hialina, *Ammonia beccarii tepida*.

No testemunho E (Anexo 2) o número de carapaças de foraminíferos aumenta da base para o topo, se concentrando nos intervalos 25 e 45 cm. O testemunho E também foi analisado por Laut (2003), onde se pode ter dados do comportamento da fauna mais condizentes, pois como citado anteriormente o pouco material adquirido para este trabalho compromete uma interpretação mais detalhada e alguma comparação com os dados de Laut (2003).

Segundo o mesmo autor no testemunho E, foram identificadas 69 espécies de foraminíferos bentônicos, das quais 45 possuem carapaça aglutinante e 24 calcárias. O número de testas teve caráter crescente da base para o topo, bem como a diversidade. Neste testemunho foram encontrados quatro níveis de concentração de testas calcárias (Anexo 3). O nível com maior concentração está entre 160 a 260 cm, seguido dos intervalos entre 320 a 360, e os outros níveis apresentam-se como picos isolados nos intervalos de 440 a 480 cm. As espécies aglutinantes dominam o testemunho do topo até a profundidade de 140 cm, a partir daí apresentam algumas concentrações nos níveis: 300, 380 e 440 cm.

## V.2 – Análise dos testemunhos da parte interna da Baía de Sepetiba

Na parte interna da Baía de Sepetiba foram coletados cinco testemunhos, dos quais em apenas dois foi possível observar os foraminíferos. Os testemunhos mais abundantes foram o BS-03 e o BS-02 totalizando cerca de 4700 indivíduos, sendo classificadas 108 espécies de foraminíferos bentônicos, 70 da Ordem ROTALIIDA, 28 da Ordem TEXTULARIIDA e 10 da Ordem MILIOLIDA.

A Ordem ROTALIIDA é representada principalmente pela *Buliminella elegantissima*, a qual perfaz cerca de 55% do total de foraminíferos encontrados, seguida da *Ammonia beccarii parkinsoniana* e da *Bolivina d'Orbigny* sp.

Na Ordem TEXTULARIIDA a *Textularia earlandi* é a majoritária dentre os aglutinantes, com 47%, e a *Ammobaculites exiguus* sendo a segunda maior, porém com uma porcentagem bem menor, aproximadamente 7,5%.

A Ordem MILIOLIDA é a menos diversificada, resumindo-se em apenas 10 espécies, com montante de 106 indivíduos, onde a *Quinqueloculina* sp. compreende 49% dos porcelânicos presentes.

No testemunho BS-03, de modo geral, o número de carapaças diminui da base para o topo, podendo se observar algumas variações ao longo do testemunho (Fig.15). Entre os intervalo de 160-120 cm está o maior número de espécimes, ocorrendo uma brusca diminuição nos dois níveis acima, em 110 cm como intervalo estéril e em 100 cm contendo somente 2 espécies, voltando a ter um aumento significativo nas profundidades que seguem, de 90 a 50 cm, e retornando a diminuir rapidamente de 40 a 0 cm. Em relação à diversidade, também há uma diminuição em direção ao topo, seguindo na mesma proporção da abundância.

Os foraminíferos aglutinantes do testemunho BS-03 tem as maiores concentrações no intervalo de 150-130 cm, não sendo observado nenhum indivíduo entre os níveis 100 e 110 cm e nas amostras do topo, entre os profundidades de 0 a 3m com (Fig.16).

Dentre a fáunula de foraminíferos encontrados, os miliolídeos foram os menos diversificados com somente sete espécies, ocorrendo em quase todos

os níveis, tendo suas maiores concentrações também nos níveis inferiores (Fig.17).

Os foraminíferos de carapaça calcária hialina foram os que apresentaram o maior número de indivíduos e espécies. Sendo mais abundantes nas amostras da base e tendo os maiores picos de concentração nas profundidades, 160-140 cm, 130-120 cm e 90 cm (Fig.18).

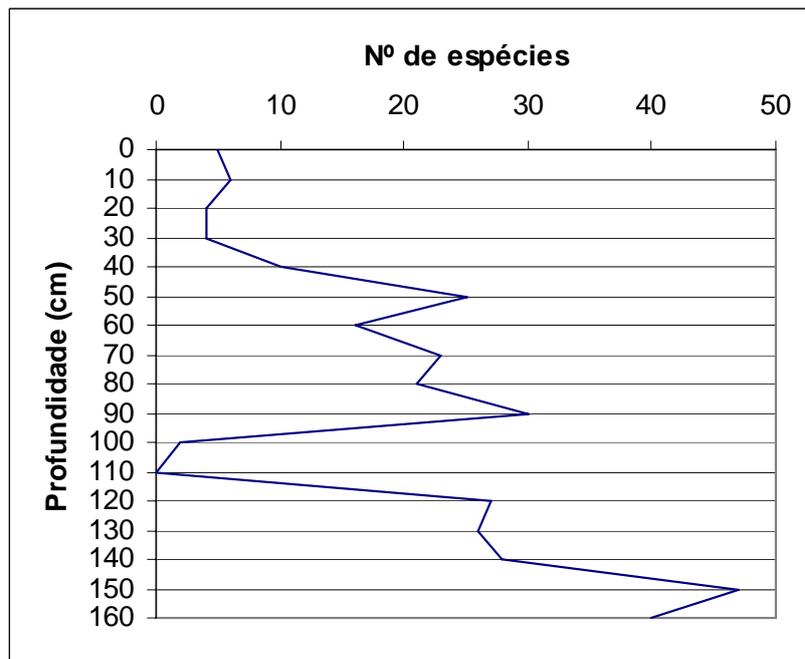


Figura 15 – Distribuição das espécies de foraminíferos bentônicos no testemunho BS-03.

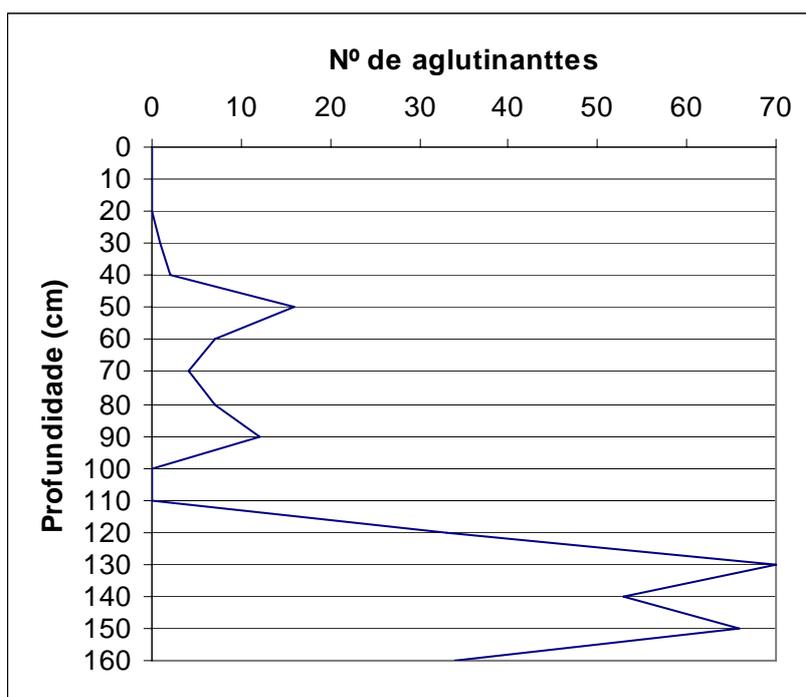


Figura 16 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaça aglutinantes do testemunho BS-03

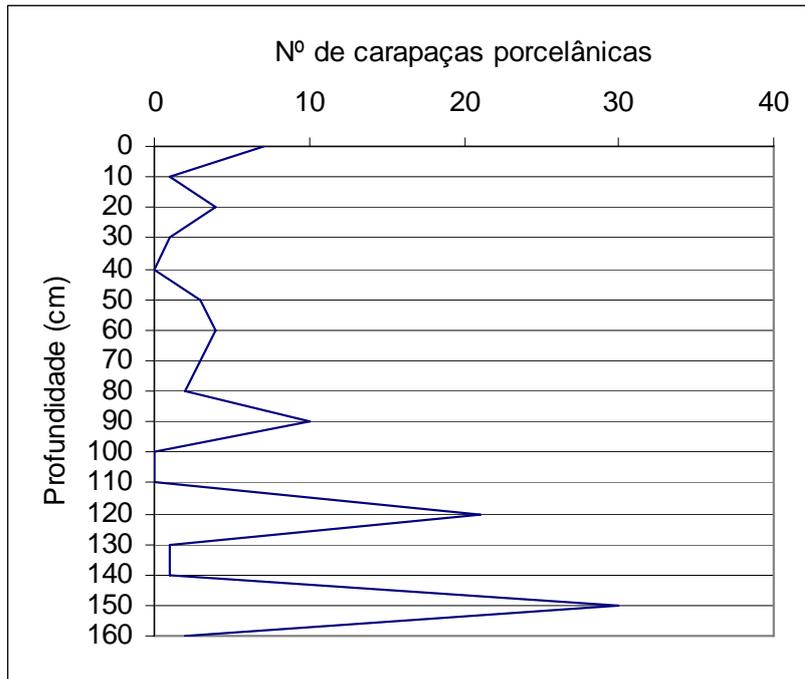


Figura 17 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaça calcária porcelânica do BS-03

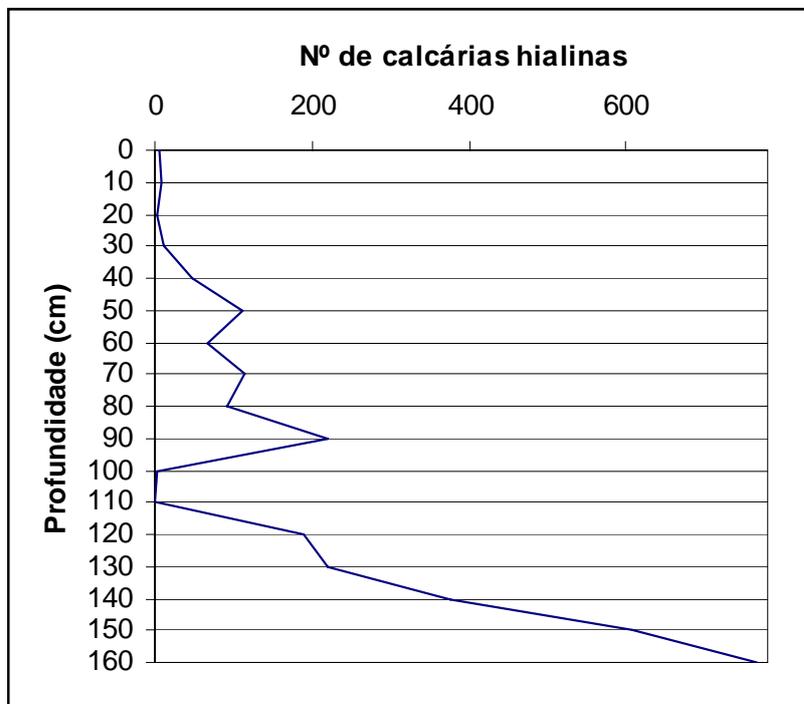


Figura 18 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaça calcária hialina do BS-03.

No testemunho BS-02, ao contrário do BS-03, o número de carapaças aumenta da base para o topo, principalmente a partir de 60 cm, e tendo uma discreta concentração no intervalo de 90 cm (Fig.19). O intervalo que possui o menor número de indivíduos é o de 170 cm, com apenas 11 exemplares. Os foraminíferos ficam mais diversificados a partir da profundidade de 40 cm, subindo em direção ao topo.

Os foraminíferos aglutinantes do testemunho BS-02, somente foram observados na parte superior do testemunho, salvo um único exemplar encontrado na profundidade de 140 cm. Tanto o número de indivíduos como o de espécies estão concentrados no topo (0 cm) (Fig.20).

A fáunula de foraminíferos miliolídeos foi a menos diversificada com somente seis espécies e dezesseis exemplares, ocorrendo apenas de 0 a 40 cm (Fig.21).

Os foraminíferos de carapaça calcária hialina foram os que apresentaram o maior número de indivíduos e espécies. Sendo mais abundantes nos intervalos: 90, 60, 50, 40 e 30 cm (Fig.22).

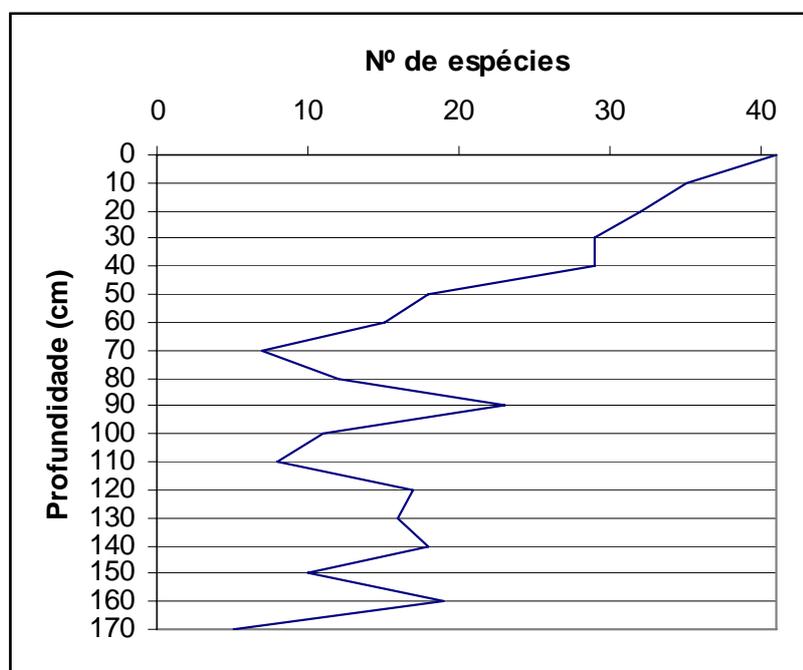


Figura 19 – Distribuição das espécies de foraminíferos bentônicos do Testemunho BS-02

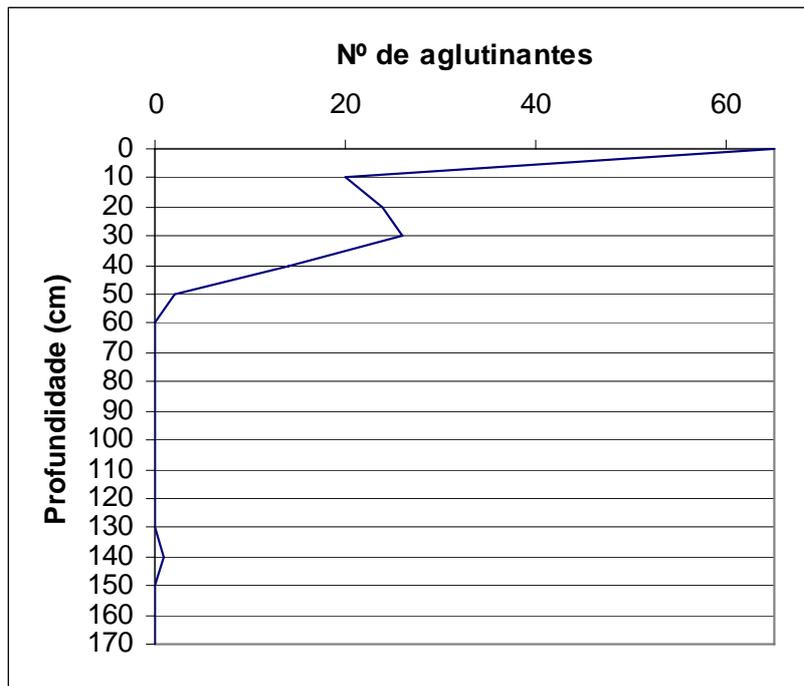


Figura 20 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaças aglutinante do BS-02.

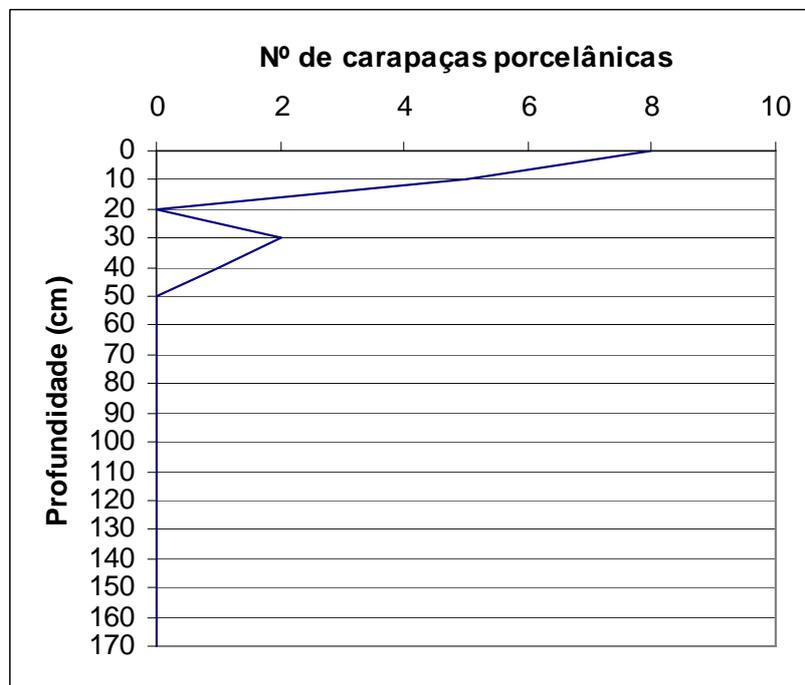


Figura 21 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaça calcária porcelânica do BS-02.

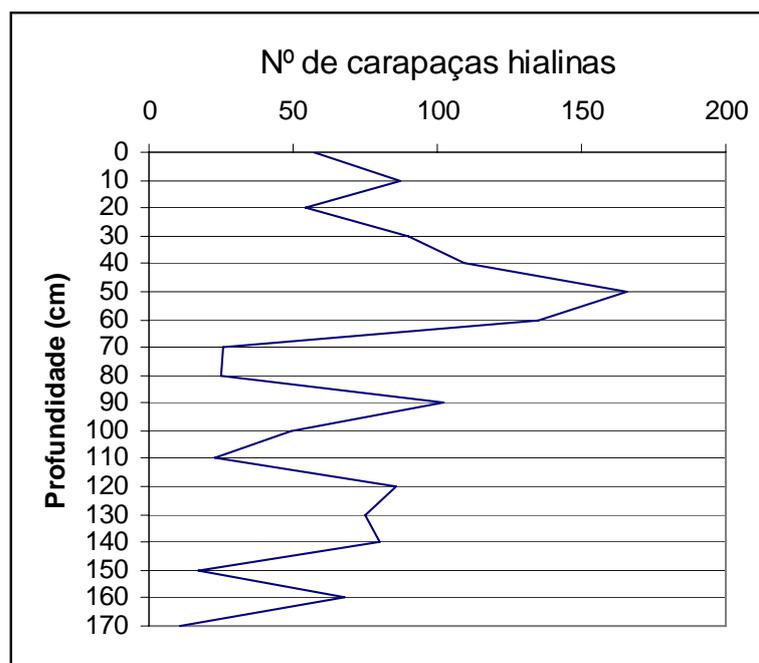


Figura 22 – Gráfico com os valores de foraminíferos de carapaças calcária hialina do BS-02.

Os Anexos 4 e 5 apresentam os valores de constância e freqüência para as espécies encontradas no Testemunho BS-02. Observa-se que a espécie mais constante foi a *Buliminella elegantissima* com 100%, seguida da *Bolivina striatula* (94,44%), *Bolivina d'Orbigny*, *Brizalina* sp. e *Criboelphidium poeyanum*, estas com 72,22 %, *Ammonia beccarii parkinsoniana*, *Nonionella atlantica* e *Pararotalia* sp. com 66,67%, *Buccella frigida* (61,11%) e *Nonion depressulus* (55,56%).

Os valores de freqüência em ordem decrescente foram da *Buliminella elegantissima* de 10 a 80,95%, *Ammonia beccarii parkinsoniana* de 0,77 a 27,27%, *Bolivina d'Orbigny* de 0,77 a 27,27% e *Bolivina striatula* 0,77 a 14,67%.

A tabela 2 mostra a abundância relativa e a distribuição das espécies de foraminíferos bentônicos ao longo do testemunho BS-02. Nota-se que as espécies de carapaça aglutinante estão concentradas no topo, tendo somente a *Trochammina ochracea* (Anexo 8) na profundidade de 140 cm. A *Textularia earlandi* é a mais abundante dentre os aglutinantes, seguido do *Ammobaculites exiguus*.

As espécies de carapaça calcária porcelânica, os miliolideos, somente são observados a partir de 40 cm, em direção ao topo, seguindo o mesmo comportamento dos aglutinantes, porém em quantidade muito menor e pouco diversificada. A espécie mais representativa dessa ordem é a *Quinqueloculina seminulum*.

A fáunula dos Rotalideos é a mais diversificada, ocorre em todo o testemunho, também com caráter crescente da base para o topo. As espécies mais características dessa ordem são: a *Buliminella elegantissima*, *Bolivina striatula*, *Bolivina d'Orbigny*, *Brizalina* sp., *Criboelphidium poeyanum*, *Ammonia beccarii parkinsoniana*, *Nonionella atlantica*, *Pararotalia* sp., *Buccella frigida* e *Nonion depressulus*.

Os Anexos 6 e 7 apresentam os valores de constância e freqüência para as espécies encontradas no Testemunho BS-03. Observa-se que a espécie mais constante foi a *Buliminella elegantissima* com 88,23%, seguida do *Elphidium gunteri* (76,47%), *Textularia earlandi*, *Quinqueloculina* sp. A, *Buccella frigida* e *Ammonia beccarii parkinsoniana*, com 64,7%, *Nonion* sp.(58,82%), *Bolivina d'Orbigny* sp. e *Stainforthia concisa*, com 52,94%.

As espécies mais freqüentes são: a *Buliminella elegantissima* de 7,69 a 76,7%, *Quinqueloculina* sp. A de 0,25 a 57,1%, *Nonion* sp. de 0,36 a 30,8%, *Elphidium gunteri* de 0,34 a 50%, e *Textularia earlandi* de 2,13 a 13,7%.

A tabela 3 mostra a abundância relativa e a distribuição das espécies de foraminíferos bentônicos ao longo do testemunho BS-03. De modo geral as espécies estão concentradas na base, e diminuem em direção ao topo. Porém verificou-se que há dois instantes de concentração, nas profundidades entre 160- 120 cm, com um número expressivo de espécimes e o segundo instante entre 90-40 cm, intercalados com um instante estéril, de 110 a 100. Na parte superior, de 30 a 0 cm, a população está bem reduzida.

Baseado no índice de diversidade de Fisher elaborado (Fig.23) por Murray (1973), foram plotados o número de indivíduos versus o número de espécies para cada profundidade dos testemunhos BS-02 e BS-03, a fim de se obter uma visão ambiental mais detalhada.

Os valores plotados para o BS-02 (Fig.24), indicam que as amostras apresentam um índice  $\alpha$  superior a 5, exceto para a profundidade de 60 cm, evidenciando um domínio de laguna marinha normal. Já para o BS-03, todos os valores deram um índice  $\alpha$  superior a 6, também no campo de laguna marinha normal (Fig.25).

No diagrama triangular de Murray (1973), cada vértice corresponde as ordens, Textulariida, Milioliida e Rotaliida, as quais possuem carapaças aglutinantes, porcelânicas e hialinas, respectivamente (Murray, 1991), sendo comumente usado para a diferenciação dos ambientes de água rasa (Fig.26).

Ambos os testemunhos caíram no domínio de pântanos marinhos normais, pois a porcentagem de aglutinantes e hialinos estava em torno de 60% e 25%, respectivamente, bem maiores que os de carapaça porcelânica com média de 7%.





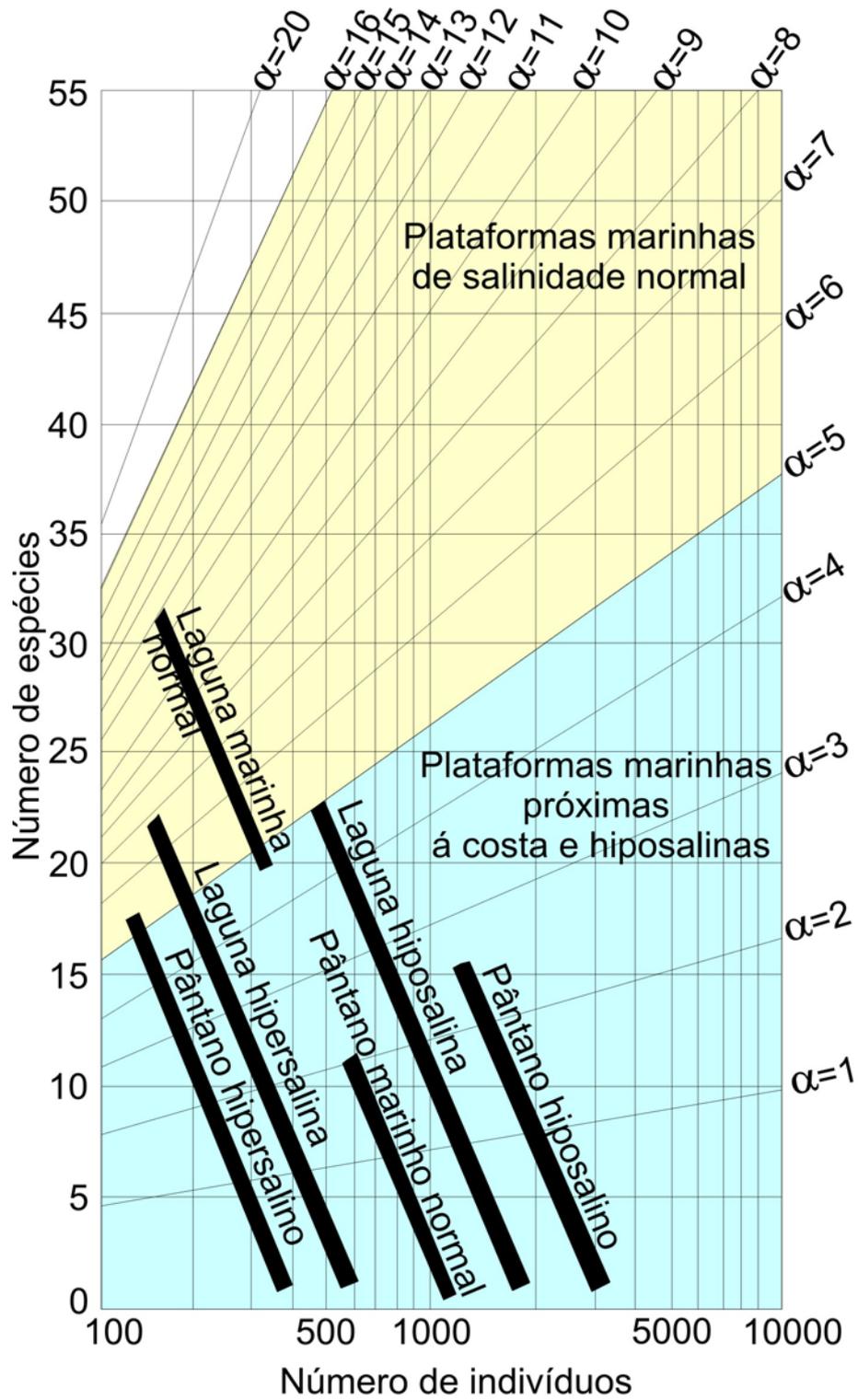


Figura 23 - Índice de diversidade alfa de Fisher (Murray, 1973).

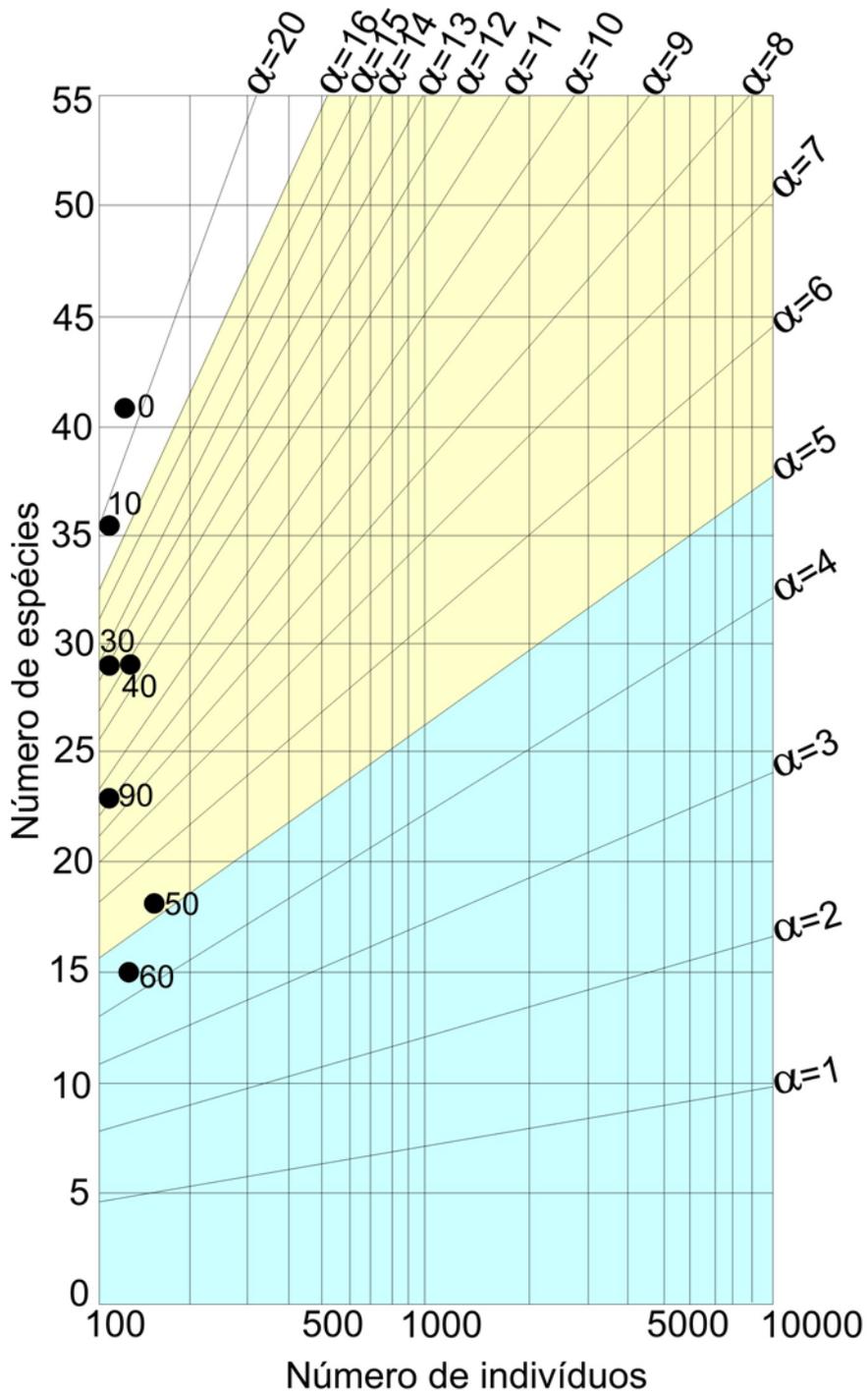


Figura 24 - Índice de diversidade alfa de Fisher do testemunho BS-02.

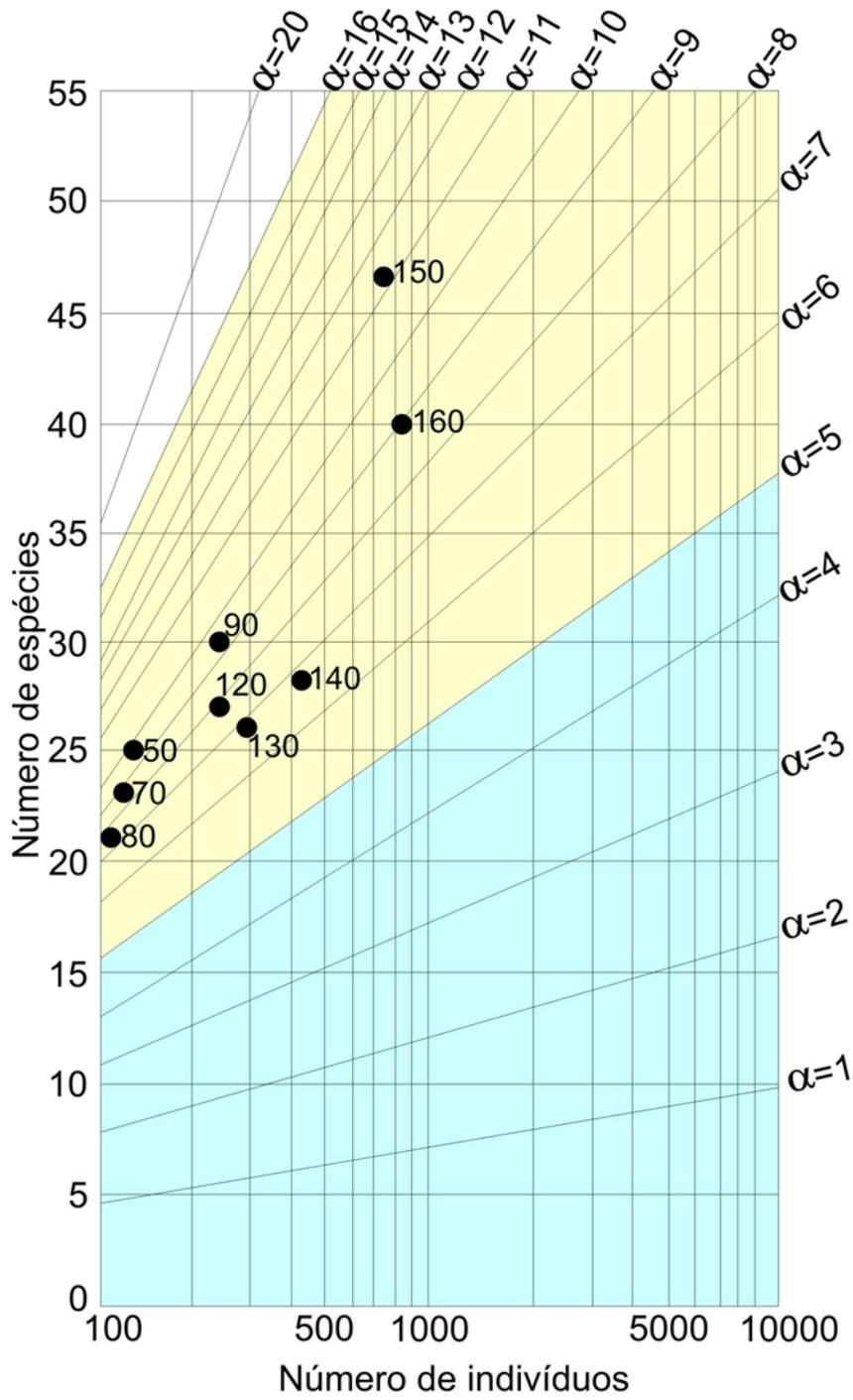


Figura 25 - Índice de diversidade alfa de Fisher do testemunho BS-03.

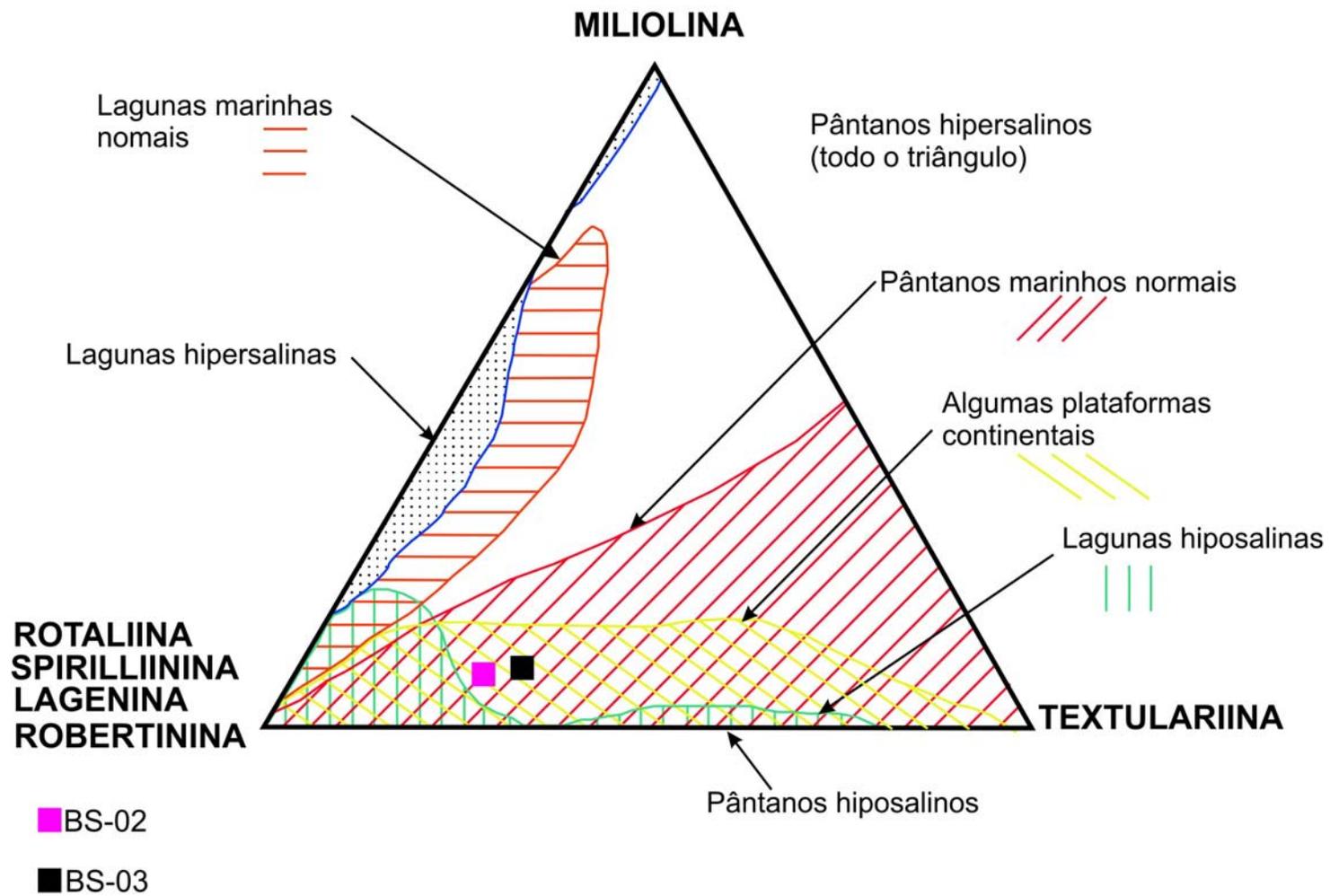


Figura 26 - Diagrama triangular para os testemunhos BS-02 e BS-03 (Murray, 1973).

## CAPÍTULO 6

### DISCUSSÃO

---

#### **VI.1 – Considerações Paleoecológicas**

A ecologia é o estudo das causas dos padrões de distribuição e abundância dos organismos, levando-se em conta as interações entre os indivíduos e seu ambiente físico e químico, interações entre as espécies e também interações entre os indivíduos da mesma espécie (Murray, 1991).

A distribuição dos estudos dos foraminíferos bentônicos tem sido realizada há mais de um século, mas uma ecologia verdadeiramente aprofundada não foi descrita antes de 1952 quando Walton introduziu o rosa Bengala, método de tingimento para diferenciação entre espécies recentes viventes e as testas mortas. Os estudos atuais da ecologia dos foraminíferos bentônicos consideram não somente os indivíduos viventes, mas também os processos taxonômicos *postmortem*, os quais influenciam na preservação das associações mortas. Isto porque a principal aplicação dos dados ecológicos de foraminíferos viventes é para a interpretação paleoecológica das associações fósseis (Murray, 1991).

Os estudos paleoecológicos são muito usados em seções estratigráficas, com o objetivo de determinar a seqüência ou o trend das mudanças ambientais. Além disso, alguns tentam construir um modelo geográfico das distribuições ambientais em curtos intervalos de tempo. Ambos os tipos de estudos contribuem para um entendimento mais completo da bioestratigrafia e evolução, determinando se a mudança ambiental é ou não, a causada pelos eventos bióticos (Murray, 1991)

Segundo Oliveira (2003), a distribuição da salinidade mostra que a Baía de Sepetiba é um corpo de águas euhalinas (30 a 40‰) ou marinhas verdadeiras que dominam amplamente o fundo. Quanto à temperatura, a baía pode ser considerada um corpo essencialmente isotérmico. Brönnimann & Zanninetti (1984) consideraram a baía um ambiente de salinidade

essencialmente marinho normal exceto nas áreas marginais, onde há influência das águas dos rios.

Com base no Índice de Diversidade Alfa de Fisher (Murray, 1973), os dois testemunhos estão no campo que evidenciam claramente um domínio de ambiente de salinidade normal para a baía, sendo corroborado pelo diagrama triangular de Murray (1973), no qual baseado na porcentagem de foraminíferos rotalídeos, miliolídeos e textularídeos presente, também estão campo de salinidade normal.

No Testemunho BS-03, há dois níveis de maior concentração dos foraminíferos, onde se pode dizer que é propício para o desenvolvimento da fauna, pois deveria ter uma disponibilidade maior de nutrientes, oxigênio e espaço. Porém neste mesmo testemunho, observou-se dois níveis praticamente afossilíferos, de 110 e 100 cm, logo os considerando locais bastante estressantes.

No testemunho BS-02, foram observadas as maiores concentrações de indivíduos e de diversidade, de 50 a 0 cm, caracterizando melhores condições ambientais.

## **VI.2 – Influência das correntes**

As correntes internas da Baía de Sepetiba são caracterizadas como de maré e apresentam valores elevados em certos trechos, observados no canal principal entre as ilhas de Itacuruçá e de Jaguanum. (DHN, 1986 *in* Pereira, 1998). O sentido e a intensidade das correntes são regidos pelos fluxos e refluxos das marés e pelos contornos geográficos da região. Como a Baía de Sepetiba é uma área de lâmina d'água relativamente rasa pode-se considerar, de forma geral, um único sentido de movimento das água em relação a vertical (Zee, 1985 *in* Pereira, 1998).

Segundo Brönnimann *et al.* (1981), na Baía de Sepetiba, observa-se um fluxo de correntes oceânicas de águas frias e densas, que pertenceria ao sistema Malvinas e entram na baía através de canais existentes na parte oeste (Fig.27).

A presença da *Quinqueloculina seminulum* na baía de Sepetiba permite dizer que há a entrada dessa água fria, visto que a espécie é típica da plataforma continental Argentina (Brönnimann *et al.*, 1981). A ocorrência da *Buccella frigida* e *Bulimina marginata* indica que na Baía de Sepetiba ocorre uma fauna de transição, devido a *B. frigida* ser característica de águas temperadas e temperadas frias de Subprovíncia Patagônica e a *B. marginata* de águas temperadas da Subprovíncia Sul-Brasileira (Carvalho, 1980).



Figura 27 – Dinâmica das correntes de circulação interna na Baía de Sepetiba (Pereira, 1998).

No testemunho BS-02, questiona-se se que, as correntes de dentro da baía influenciaram na distribuição da fauna dos foraminíferos bentônicos, onde carregariam os indivíduos do mangue para outros pontos mais distantes. Isto é explicado pelo fato do testemunho ter características de ambiente de mangue e de transição deste para laguna e estar localizado distante do mangue. O testemunho E, que está localizado no manguezal de Guaratiba, vem reforçar a idéia de que o BS-02 seria de ambiente de mangue, por possuir características semelhantes de concentração e distribuição dos foraminíferos.

### **VI.3 – Oscilações do nível do mar**

Segundo Pereira (1998), vários grupos de pesquisadores têm estudado as mudanças de níveis relativo do mar dos últimos 7000 anos. Foram identificados gerações de terraços arenosos através de mapeamento geológico e datações por radiocarbono que estão relacionados a eventos transgressivos no Quaternário.

Pereira (1998) identifica dois grandes ciclos no desenvolvimento da planície costeira de Guaratiba, caracterizado por um evento transgressivo seguido de um regressivo, o qual possui dois eventos transgressivos menores. Com o início do evento regressivo vem ocorrendo sedimentação típica de laguna e de manguezal.

No testemunho D, Pereira (1998) identifica essas oscilações, onde descreve que até a profundidade de 300 cm, têm-se evidências de uma transgressão; daí até os 200 cm teria ocorrido uma regressão; e a partir daí, novamente um evento transgressivo até 100 cm. E por fim outro evento regressivo com oscilações menores, que estaria ocorrendo até os dias atuais.

Estas oscilações foram observadas no Testemunho BS-03 onde, baseando-se nas maiores e menores concentrações da diversidade e abundância dos foraminíferos, pode-se dizer que de 160 a 120 cm teria ocorrido um evento transgressivo, daí até 100 cm um pulso regressivo, a partir 90 cm até 50 cm uma nova transgressão e a partir daí até os dias atuais o nível do mar vem regredindo progressivamente.