

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Amostras Superficiais

#### 4.1.1 Dados Abióticos

Analisando os dados abióticos como salinidade, pode-se observar que o ponto F30, localizado próximo ao canal central, apresentou maior salinidade com 30. Já o ponto F23, atrás da Ilha de Paquetá, apresentou a menor salinidade com 20 (Figura 6).

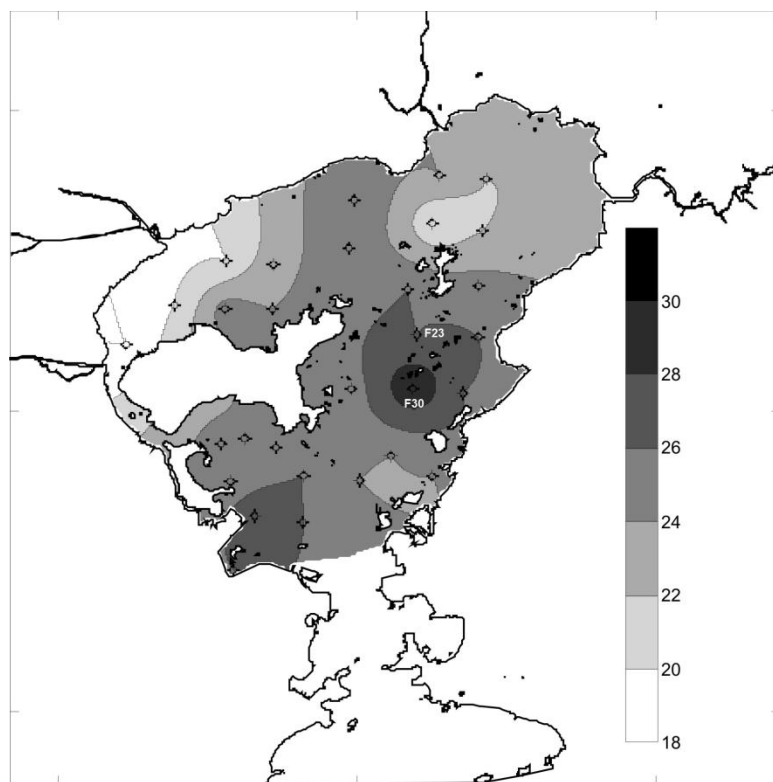


Figura 6 - Valores de Salinidade nas amostras superficiais da Baía de Guanabara.

As análises de Carbono Orgânico Total mostraram o ponto F14, próxima à Ilha do Fundão, com o maior COT 5,7 e o ponto F30 com o menor 0,3 (Figura 7).

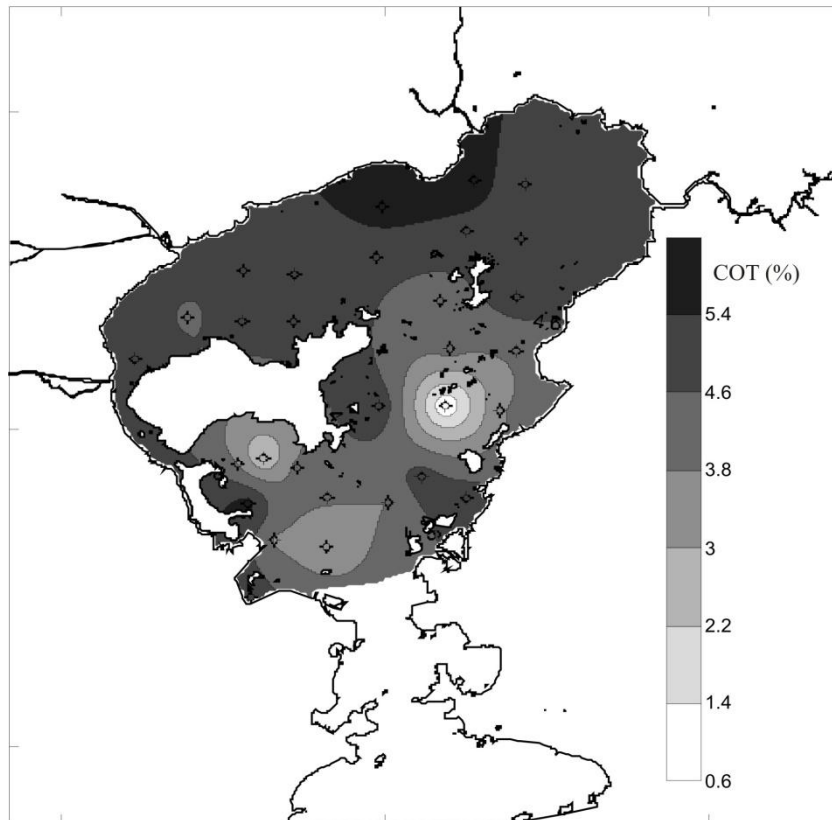


Figura 7 - Valores de COT nas amostras superficiais da Baía de Guanabara.

As análises do Potencial Redox indicaram que a estação F30, próximo ao canal central, apresentou o maior valor com 0,66 e o menor em F23, atrás da Ilha de Paquetá, com 0,05 (Figura 8).

Os dados gerados do sedimento coletado em 2005 foram plotados no diagrama triangular baseado em Flemming (2000) e projetou-se uma matriz na qual os pontos F9 e F12 revelaram silte levemente argiloso, já os pontos F4, F11, F13, F14, F15, F16, F28, F29 e F30 com lama muito siltosa e levemente arenosa e os pontos com F17, F18, F19 F20, F23, F25 e F26 apresentaram lama muito arenosa – arenosa (Figura 9).

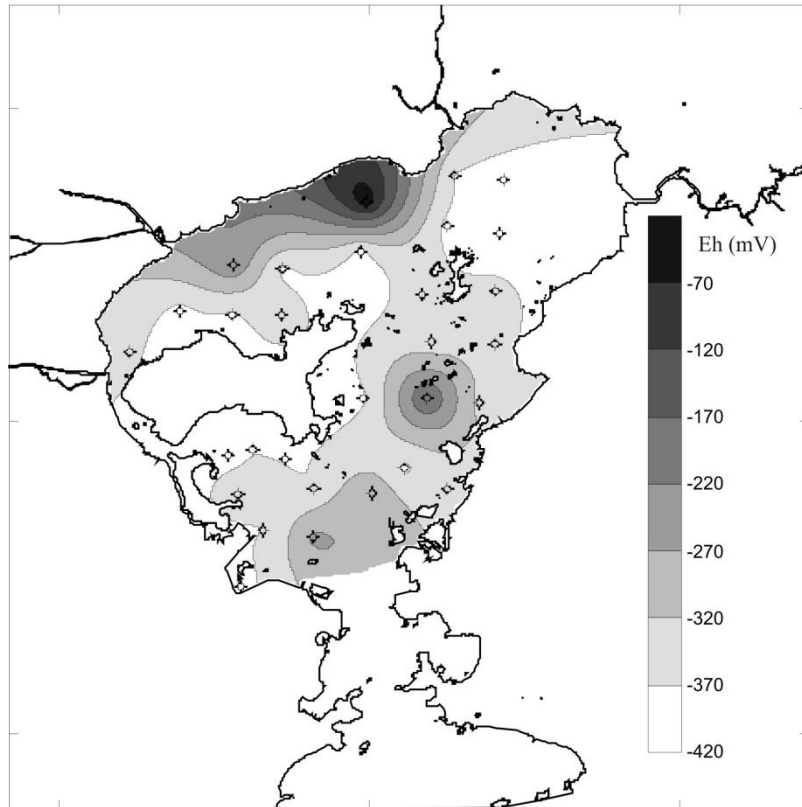


Figura 8 - Valores de Potencial Redox nas amostras superficiais.

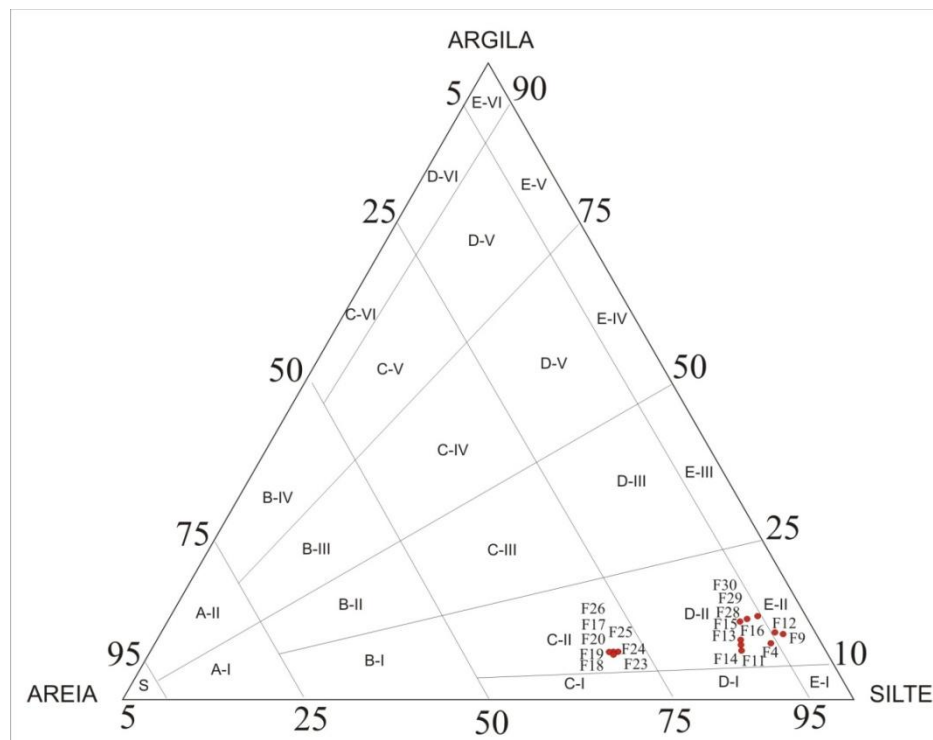


Figura 9 - Diagrama triangular da classe textural dos pontos amostrais. As subdivisões se baseiam nas porcentagens de areia/silte/argila de Flemming (2000)

#### 4.1.2 Dados Bióticos

As amostras superficiais foram coletadas em 30 pontos amostrais, nos quais apenas 20 continham testas de foraminíferos, as estações F01, F02, F03, F05, F06, F07, F08, F22, F21 e F27 não apresentaram organismos.

Foram identificados 30 gêneros e 52 espécies de foraminíferos sendo as mais constantes *Ammonia tepida* e *Bolivina translucens* que apresentaram constância de 100%. As espécies *Ammobaculites dilatatus*, *Bigenerina spp*, *Bolivina doniezi*, *Bolivina inflata*, *Cornuspira planorbis*, *Elphidium galvestonense*, *Elphidium spp*, *Elphidium poyeanum*, *Fissurina eliptica*, *Globobulina auriculata*, *Haynesina germanica*, *Lagena amphora*, *Lagena laevis*, *Miliolinella fichteliana*, *Nonionella opima*, *Paratrochammina clossi*, *Quinqueloculina polygona*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Pseudoclavulina gracilis*, *Quinqueloculina gregaria*, *Quinqueloculina laevigata*, *Quinqueloculina patagonica*, *Textularia agglutinans*, *Textularia earlandi*, *Textularia gramen*, *Trochammina ochracea*, *Uvigerina peregrina*, *Uvigerina striata* e *Warrenita palustris* apresentaram valor de constância menor do que 6%.

A partir de uma matriz biológica foram gerados os índices ecológicos. Pode-se constatar que a estação F30, localizada próximo ao canal central, foi o que apresentou maior número de espécies, totalizando 24. Já a estação F04, localizada no reverso da Ilha do Governador – no fundo da Baía, apresentou o menor número de espécies (3 espécies), como também o menor valor do índice de diversidade  $H'$  com 0,33. A estação F16, próxima ao Canal do Mangue, apresentou maior índice de diversidade  $H'$  (1,91) (Figura 10).

O mesmo pode ser constatado em relação ao índice de dominância observado para a dominância na qual a estação F04 apresentou o menor valor com 0,15 e F16 apresentou 0,83, o maior valor (Figura 11).

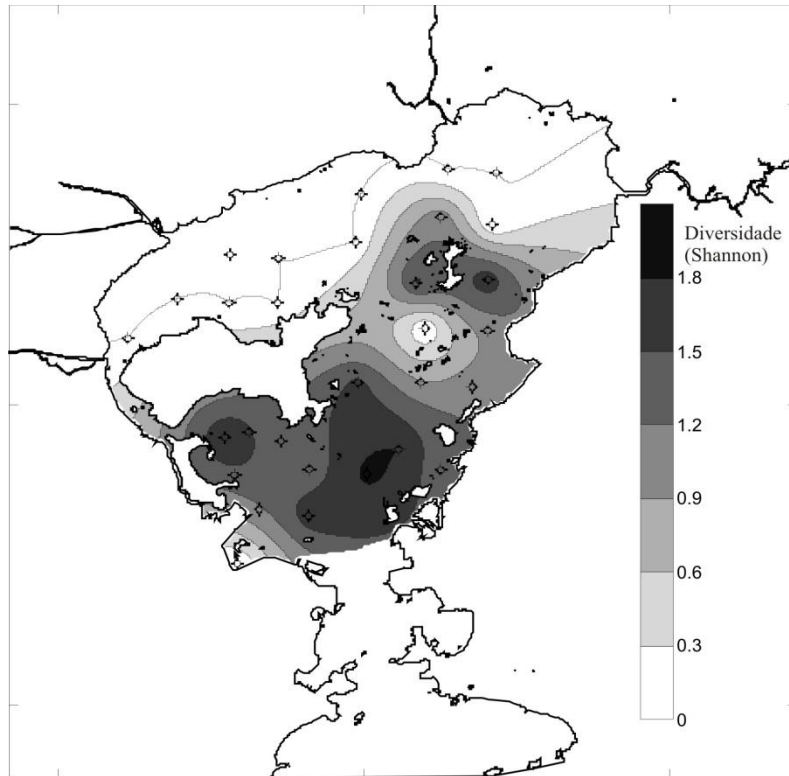


Figura 10 - Índice de Diversidade das amostras superficiais.

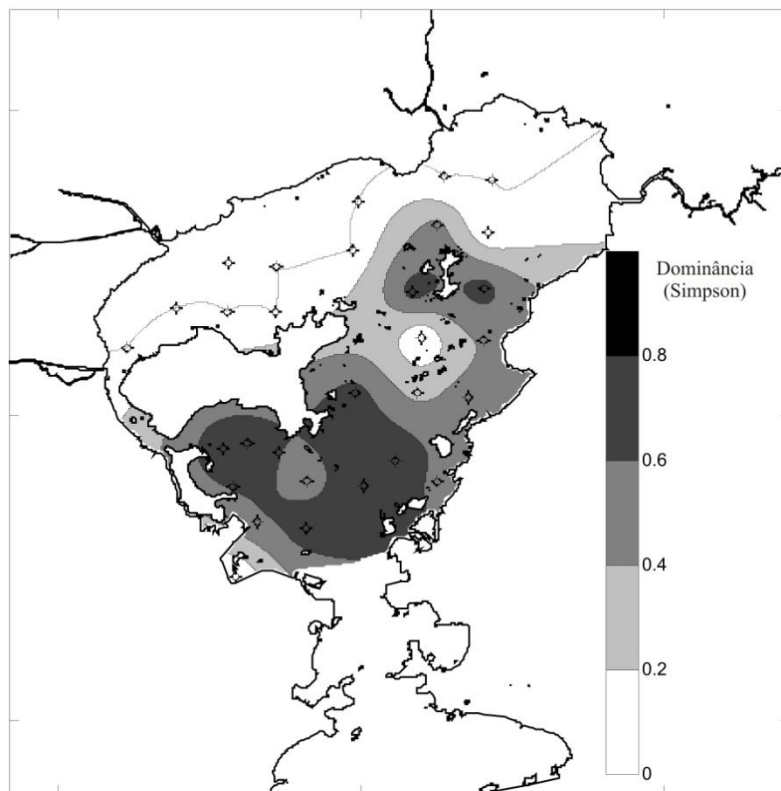


Figura 11 - Índice de Dominância das amostras superficiais.

Os valores do índice de equitabilidade  $J'$  foram maiores na estação F16 com 0,92 e menor em F30 com 0,29 (Figura 12).

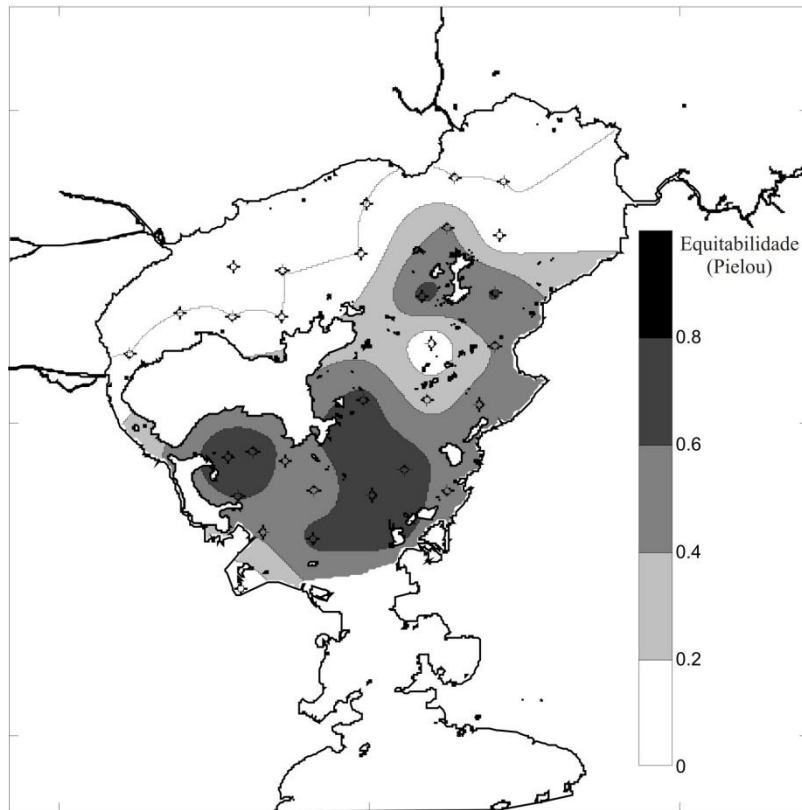


Figura 12 - Índice de Equitabilidade das amostras superficiais.

Quatro assembleias de micro-organismos foram definidas pela análise de agrupamento em modo-R ao longo da baía usando similaridade de 56% (Figura 13):

- Assembleia A – *E. excavatum*, *P. lamarckiana*, *Q. patagonica* e *T. agglutinans*.
- Assembleia B – *B. translucens*, *B. patagonica*, *F. pontoni*, *Q. seminulun*, *A. tepida*, *F. eliptica*, *F. lucida*, *B. striatula*, *E. discoidale*, *E. gunteri* e *M. subrotunda*.
- Assembleia C – *A. compositi*, *B. marginata*, *C. subglobosa*, *P. atlanticum*, *B. elegantissima*, *G. exilis*, *D. williamsoni*, *Quinqueloculina sp* e *R. bradyi*.
- Assembleia D – *A. parkinsoniana*, *A. rolshauseni* e *B. elongata*.

A análise de agrupamento em modo- Q usando o nível de similaridade de 60% apresentou quatro grupos de estações: Grupo I – estação 15; Grupo II – estações 12 e 13; Grupo III – estações 10, 11, 14, 18, 23, 25, 28 e 30; Grupo IV – estações 9, 17, 19, 20, 26 e 29.

A correlação entre as análises mostrou que o Grupo I foi composto predominantemente pela Assembleia B; o Grupo II foi composto pelas Assembleias A e B; o Grupo III foi composto por todas as Assembleias A, B, C e D; e o grupo IV pelas assembleias B, C e D. (Figura 13).

A análise de agrupamento em CCA não demonstrou boa resolução quando comparada a análise em DCA, pois o coeficiente de determinação das correlações entre as distâncias foi mais baixo (eixo 1 com 49% e eixo 2 com 1%).

A análise de agrupamento em DCA usando as variáveis ambientais como salinidade, finos (silte e argila), areia, carbono orgânico total e Eh, o qual apresentou coeficiente de determinação das correlações entre as distâncias foi igual a 56% no eixo 1 e 7% no eixo 2 (Figura14).

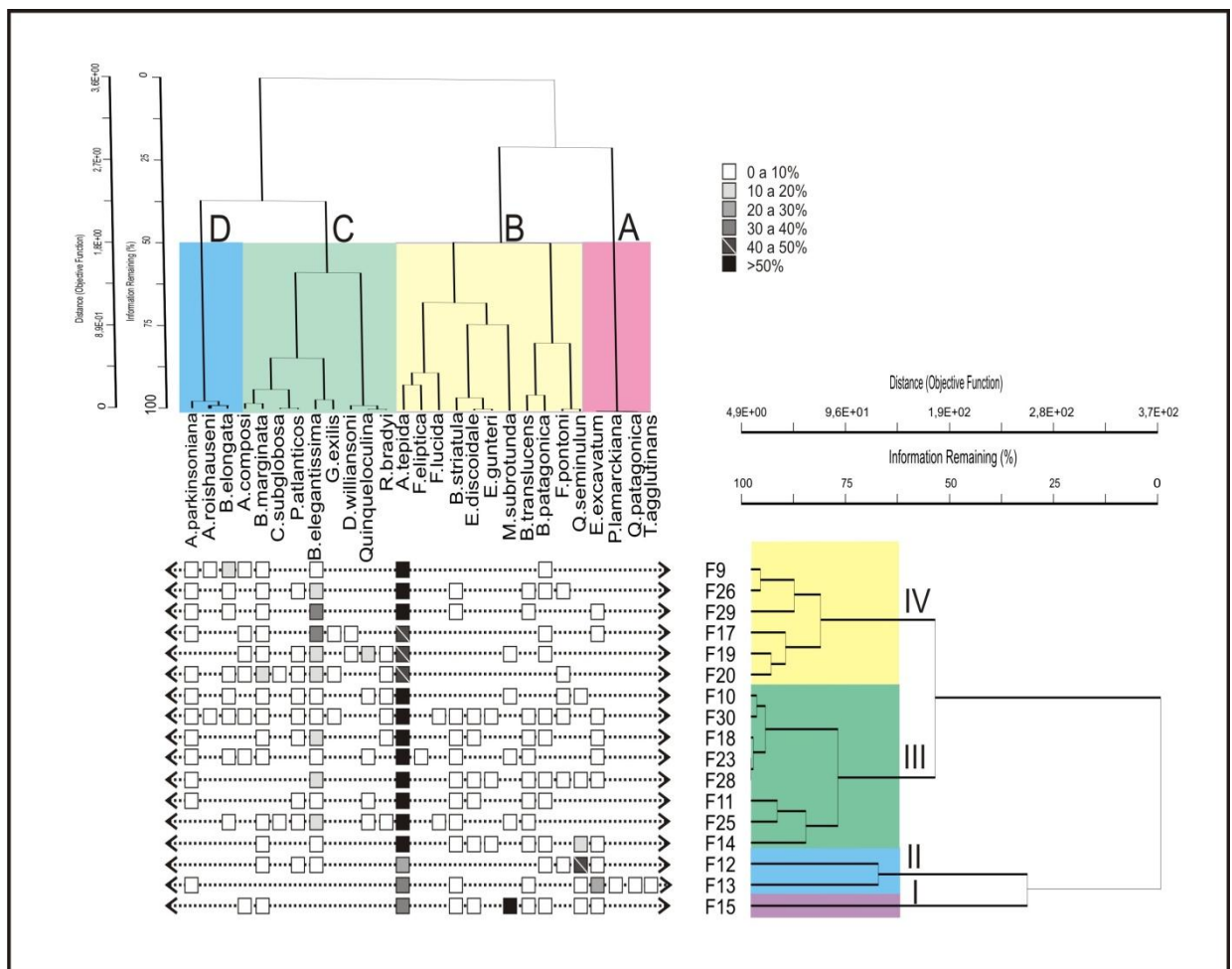


Figura13- Correlação entre análises de agrupamento em Modo- Q e R ao longo da BG.

No eixo 1, o parâmetro ambiental que teve maior vetor e a menor angulação foi areia seguida pelos finos e o COT. As estações F09, F17, F19, F20, F25, F26 e F29 tiveram sua distribuição condicionada pela maior concentração de areia.

As estações F19 e F25 demonstram serem influenciadas tanto pelo sedimento arenoso quanto pela concentração de COT, já as estações F12 e F14 responderam positivamente aos finos e negativamente ao COT. As estações F9, F17, F20 e F26 responderam positivamente ao sedimento arenoso e ao Eh. (Figura14)

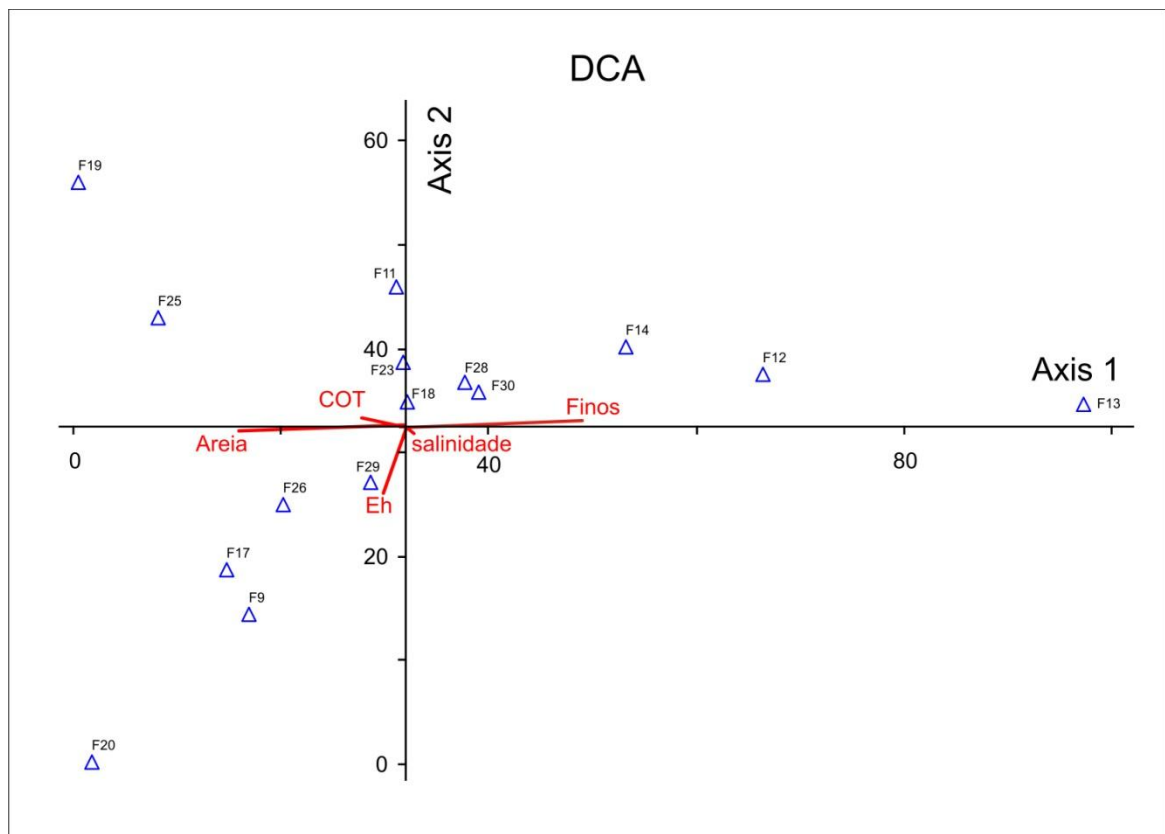


Figura 14 - DCA das amostras superficiais da Baía de Guanabara.

Em relação às espécies *Quinqueloculina spp*, *R. bradyi*, *D. williamsoni*, *M. subrotunda*, *F. lucida* e *F. eliptica* responderam positivamente ao sedimento arenoso e à concentração de COT, enquanto as espécies *A. parkinsoniana* e *F. pontoni* responderam negativamente.

As espécies *B. elegantissima*, *B. elongata*, *B. marginata*, *A. rolshauseni*, *A. compositi*, *G. exilis*, *P. atlanticum* e *C. subglobosa* responderam positivamente ao sedimento arenoso e ao Eh. Já as espécies *B. translucens*, *B. patagonica*, *A. tepida*, *E. discoidale*, *B.*



*striatula*, *Q. seminulum*, *P. lamarckiana*, *Q. Patagonica*, *T. agglutinans* responderam negativamente ao sedimento arenoso e positivamente ao sedimento fino (Figura 15).

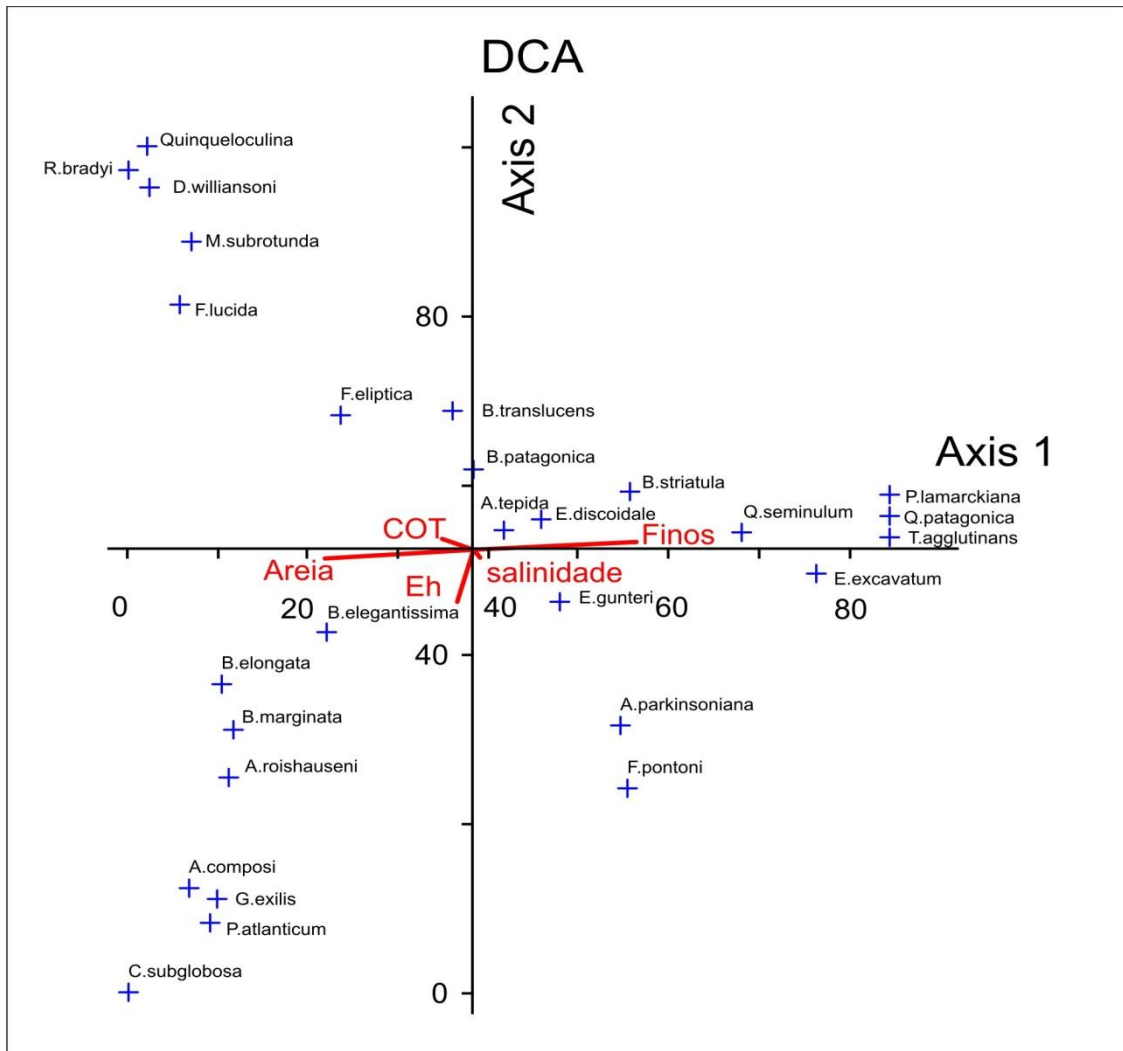


Figura 15 - DCA das espécies nas amostras superficiais

O índice de confinamento na Baía de Guanabara desenvolvido com base do grupo de assembleias geradas por Clemente et al. (2010) indicou uma variação de 0,2 a 1,0. Na região mais interna, de menor circulação a partir da ilha do Governador e o complexo de pequenas ilhas, entre elas a de Paquetá o índice foi igual a 1,0. Estes mesmos valores foram encontrados na região portuária do Rio de Janeiro e Ilha do Fundão. Nas estações mais afastadas ao porto do Rio de Janeiro até o litoral de São Gonçalo e ao redor da ilha de Paquetá os valores estiveram entre 0,6 e 0,8. Os valores mais baixos de 0,19 foram encontrados na região da boca da baía entre Copacabana e Itaipú (Figura 16).

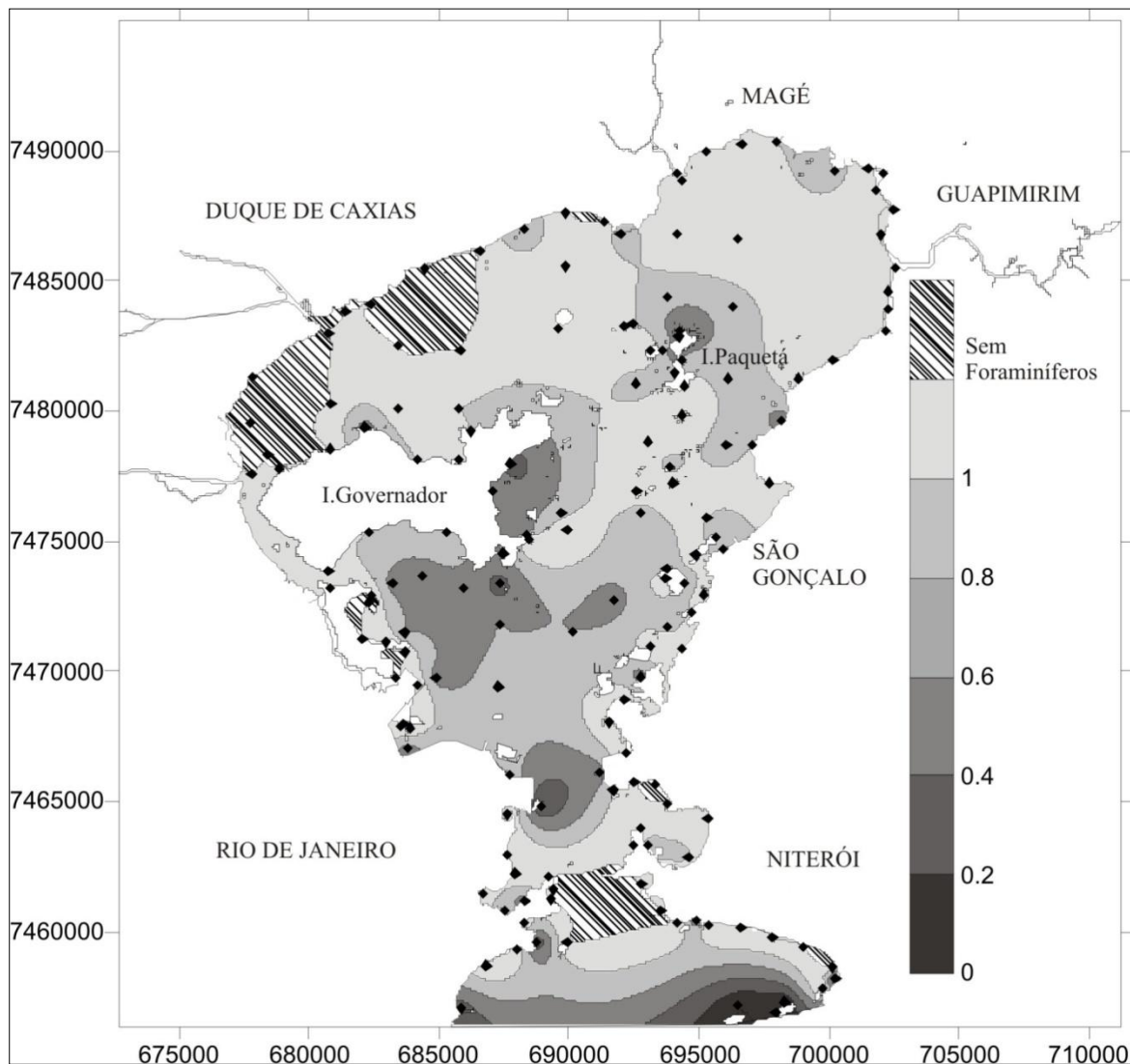


Figura 16 - Índice de confinamento das estações amostrais na Baía de Guanabara  
 Fonte: CLEMENTE et al., 2010.

## 4.2 Amostras de Testemunhagem

### 4.2.1 Dados Abióticos

O valor máximo da datação feita no testemunho foi de  $5130 \pm 40$  anos no intervalo 578-580, porém o valor mínimo foi de  $750 \pm 40$  anos e ocorreu no intervalo de 66-86. Ao analisar a curva gerada no gráfico pode-se verificar uma mudança brusca a 140 cm onde a curva indica uma possível alteração na taxa de sedimentação (Figura 17).

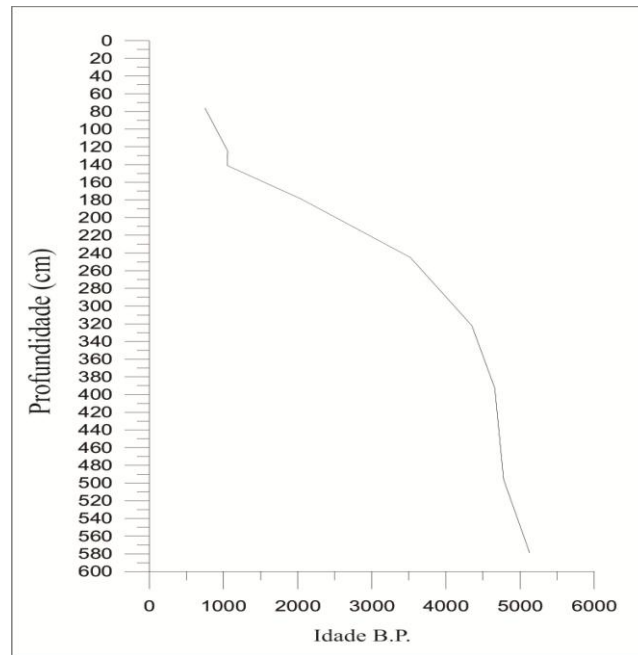


Figura 17- Datação do testemunho BG 28.

As análises dos isótopos de  $\delta^{13}\text{C}$  feitas no testemunho revelaram que o intervalo 350-352 apresentou o maior valor com  $-0,9$ , já o intervalo 132-134 apresentou o menor valor com  $-13,1$ . Entretanto, os isótopos de  $\delta^{18}\text{O}$  indicaram que o intervalo 352-354 demonstrou o maior valor com  $-1,2$  e o intervalo 220-222 com o menor valor com  $-13,1$  (Figura 18).

#### 4.2.2 Dados Bióticos

Das 173 amostras do testemunho BG28 selecionadas para a análise de foraminíferos, apenas 70 continham os organismos (00-02; 06-08; 14-16; 20-22; 88-90; 94-96; 96-98; 98-100; 100-102; 120-122; 124-126; 126-128; 128-130; 130-132; 132-134; 134-136; 140-142; 154-156; 180-182; 182-184; 184-186; 186-188; 200-202; 220-222; 222-224; 228-230; 234-236; 266-268; 268-270; 270-272; 280-282; 284-286; 290-292; 294-296; 300-302; 304-306; 310-312; 314-316; 320-322; 324-326; 330-332; 334-336; 340-342; 342-344; 344-346; 346-348; 348-350; 350-352; 354-356; 362-364; 400-402; 420-422; 422-424; 424-426; 426-428; 432-434; 434-436; 438-440; 440-442; 444-446; 490-492; 500-502; 504-506; 506-508; 508-510; 520-522; 530-532; 544-546; 580-582; 584-586).

No testemunho foram encontrados 18 gêneros e 30 espécies das quais a espécie mais constante foi a *Ammonia tepida* que apresentou uma constância de 94,7%, Já as espécies menos constantes foram *Bolivina spatula*, *Buccella frigida*, *Elphidium sp*, *Lagena gracilis*, *Lagena perlucida*, *Lagena striata*, *Miliolinella subrotunda*, *Nonionela opima*, *Oolina vilardeboana*, *Textularia earlandi* e *Uvigerina striata* com 2,6%.

Após a construção da matriz biológica foram gerados os índices ecológicos onde o intervalo 350-352 foi o que apresentou maior número de espécies, totalizando 21. Contrapartida, os intervalos 20-22, 184-186, 228-230, 234-236, 266-268, 268-270, 334-336, 504-506 e 530-532 apresentaram o menor número de espécies (2 espécies). Estes mesmos intervalos também apresentaram a menor diversidade 0,693, já o intervalo de maior diversidade foi o de 00-02 com 1,746. O mesmo foi observado para a dominância, os intervalos 20-22, 184-186, 228-230, 234-236, 266-268, 268-270, 334-336, 504-506 e 530-532 apresentaram o menor valor 0,5 enquanto o intervalo 00-02 apresentou 0,709 o maior valor (Figura 18).

O índice de equitabilidade apresentou-se oposto a dominância os intervalos 20-22, 184-186, 228-230, 234-236, 266-268, 268-270, 334-336, 504-506 e 530-532 apresentaram maior valor (1,0), e o intervalo de menor valor foi o 184-186 com 0,45 (Figura 18).

Quatro assembleias de micro-organismos foram definidas pela análise de agrupamento em modo-R ao longo do testemunho usando similaridade de 54% (Figura 19):

- Assembleia A – *B. translucens*, *F. pontoni*, *M. subrotunda*, *Quinqueloculina sp* e *B. patagonica*.
- Assembleia B – *B. striatula*, *P. atlanticum* e *B. elegantissima*.
- Assembleia C – *A. rolshauseni*, *E. excavatum*, *H. germanica*, *B. spatula*, *F. lucida*, *L. laevis*, *C. subglobosa*, *B. marginata* e *E. discoidale*
- Assembleia D – *A. parkinsoniana*, *A. tepida*, *E. gunteri* e *E. poyeanum*.

A análise de agrupamento em modo- Q usando o nível de similaridade de 61% apresentou três grupos de intervalos: Grupo I – intervalos: 00-02, 340-342, 344-346, 132-134, 342-344, 304-306, 124-126, 130-132, 134-136, 128-130, 126-128, 354-356, 434-436, 346-348, 350-352, 348-350, 422-424, 432-434; Grupo II – intervalo: 284-286; Grupo III - intervalos: 182-184, 270-272; Grupo IV – intervalos: 100-102, 580-582, 400-402, 500-502, 300-302, 310-312, 330-332, 584-586, 120-122, 314-316, 320-322, 324-326, 140-142, 438-440, 440-442 e 200-202.

A correlação entre as análises mostrou que o Grupo I foi composto predominantemente pelas Assembleias B e D; o Grupo II foi composto predominantemente pela Assembleia A e D, em especial pela *B. patagonica*; o Grupo III foi composto pela Assembleia D; e o grupo IV pelas assembleias A, B, C e D. (Figura 19)

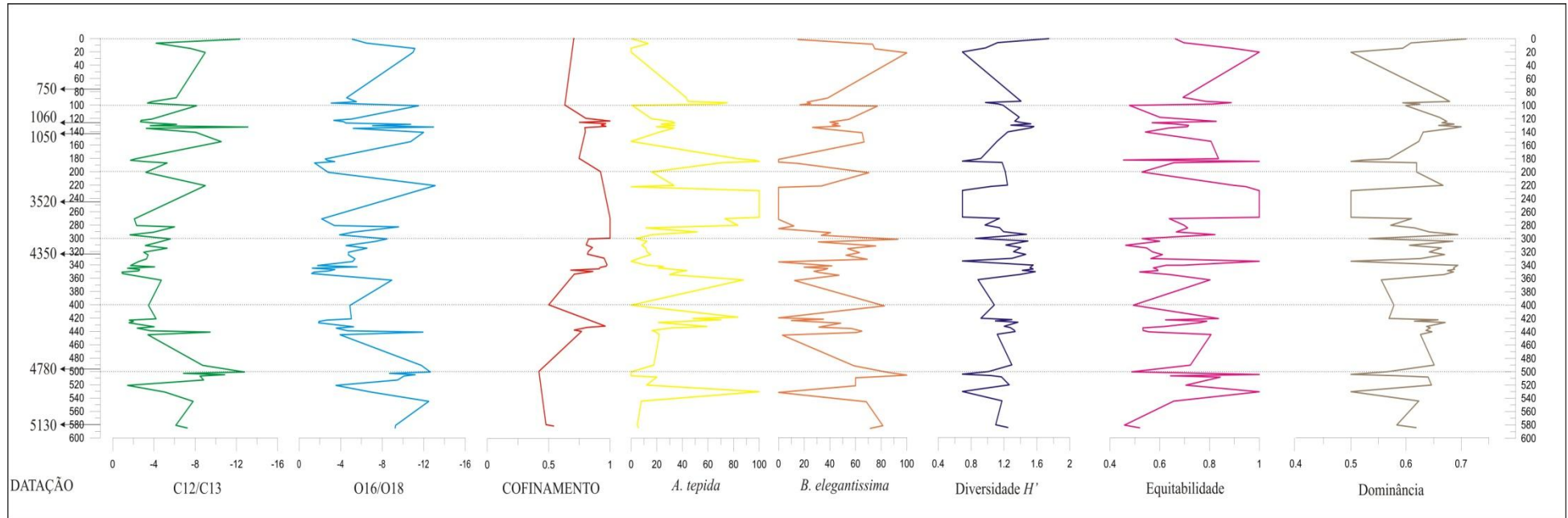


Figura18- Dados abióticos e bióticos do testemunho BG 28

Quando comparado o grupo II com as curvas de isótopos pode observar uma correlação entre o aparecimento das *B. patagonica* com uma queda de temperatura nas curvas de isótopos de oxigênio.

O índice de confinamento aplicado no testemunho demonstrou que a curva gerada tendeu para um índice de confinamento maior em quase todo o pacote sedimentar, onde os intervalos 124-126, 270-272, 284-286 e 300-302 apresentaram os maiores valores do índice (1,0) semelhante ao encontrado no fundo da baía atual. Mas em alguns momentos a curva variou para um confinamento um pouco menor como no intervalo 500-502 que apresentou o menor índice (0,42) valor semelhante à de áreas atualmente com influência das correntes que passam próximas ao canal central (Figura 18).

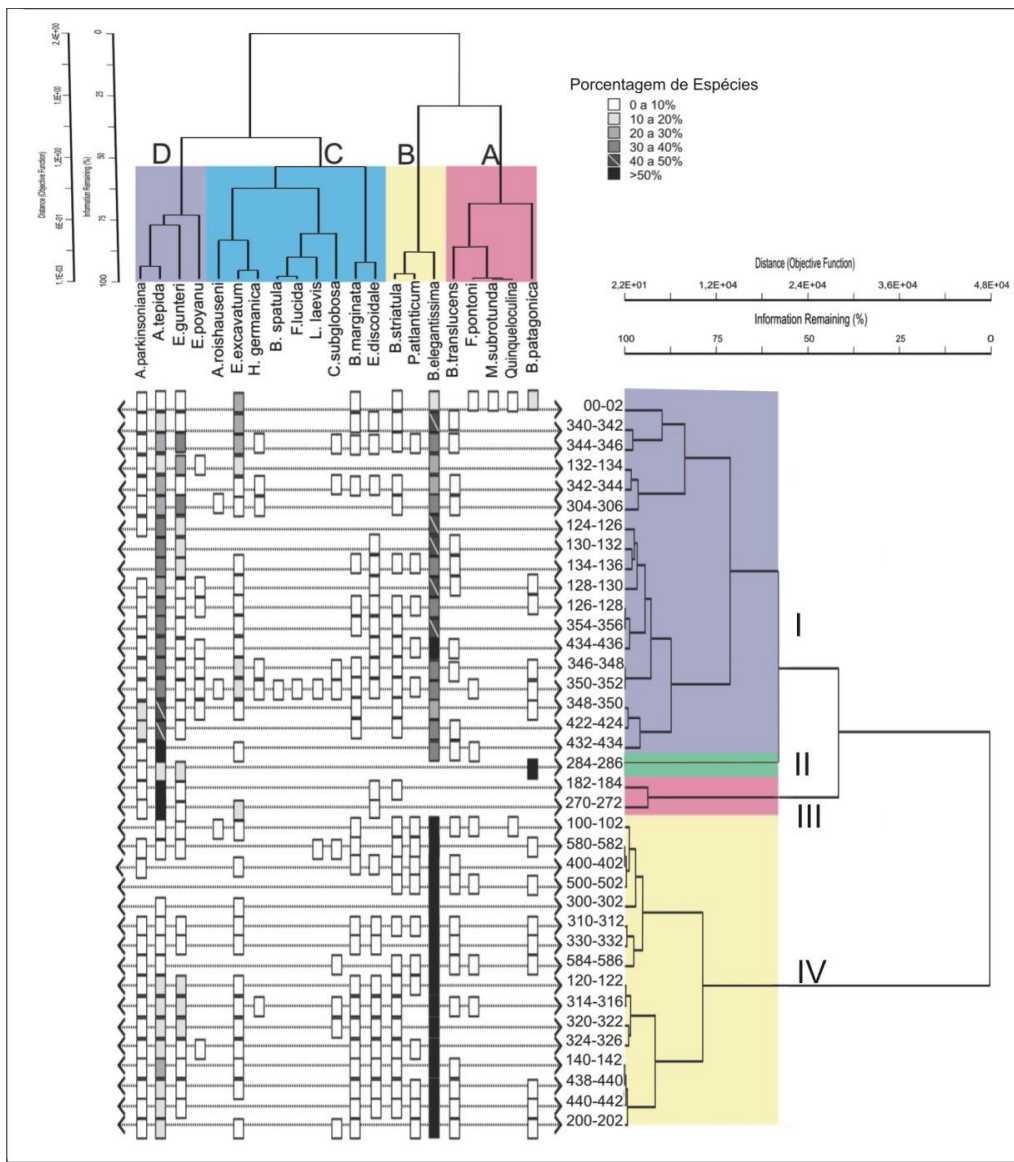


Figura 19 - Correlação entre análises de agrupamento em Modo- Q e R no testemunho.

## 5 DISCUSSÃO

### 5.1 Amostras Superficiais

Os valores de salinidade apresentados na baía correspondem aos mesmos encontrados por outros autores (BÉRGAMO 2006; EICHLER et al., 2003; KJERFVE 1997). A estação F30 apresentou maior valor de salinidade por estar localizada no canal central da Baía de Guanabara, onde ocorre circulação de água proveniente do mar, já o ponto F23, localizado atrás da Ilha de Paquetá, onde o padrão de circulação se torna mais restrito e o aporte de água fluvial é mais intenso como observado também por BÉRGAMO (2006), GUIMARÃES et al., (2007) e KJERFVE (1997).

Os mesmos padrões hidrodinâmicos podem ser observados nas análises de Carbono Orgânico Total, os valores médios encontrados dentro da baía correspondem aos encontrados por EICHLER et al. (2003) e MENDONÇA-FILHO et al. (2003). A estação F14 localizada próximo à Ilha do Fundão apresentou o maior COT, provavelmente esta área apresenta baixa circulação e grande aporte de despejo de esgoto acarretando na retenção de material orgânico. Entretanto, o ponto F30 apresentou um valor menor por estar localizado no canal central onde existe uma alta circulação o que impede o acúmulo de material orgânico em suspensão. Os valores médios de COT aumentaram da região sul para o norte da baía e se apresentaram inversamente proporcionais à diversidade de foraminíferos. Os elevados valores de COT em áreas muito poluídas como zonas de contaminação orgânica (esgoto doméstico e industrial) e zonas portuárias, sugerem deposição sedimentar em ambiente anóxico-desóxico como proposto por VILELA et al., (2003). Os mesmos resultados de COT também foram encontrados por EICHLER et al., (2001), MENDONÇA-FILHO et al., (2003) e SILVA et al., (2008).

Estes resultados são corroborados pelas análises do Potencial Redox, que indicaram que a estação F30 apresenta maior capacidade aeróbica por ser uma área de maior circulação com grande eficiência de renovação. Contrapondo-se, a estação F23 com menor valor, ou seja, mais anóxico o que confere com uma área mais abrigada, na retaguarda da Ilha de Paquetá.

A eficiência do comportamento hidrodinâmico local é descrito e discutido por diversos autores que a correlacionaram com a distribuição do sedimento dentro da baía (AMADOR, 1992; BAPTISTA-NETO et al., 2006; CANTAZARO, 2002; QUARESMA, 1997; QUARESMA et al., 2000). De acordo com estes autores os sedimentos variam desde

argila a areia grossa. Os resultados da análise granulométrica classificaram as estações F9 e F12 como silte levemente argiloso, esta distribuição possivelmente está ligada ao selecionamento promovido pelas correntes de maré junto ao fundo. O silte fino a muito fino é dominante nas regiões mais abrigadas (leste e sul da Ilha do Governador) onde não ocorre influencia da velocidade das correntes de marés como mencionado e encontrado por BÉRGAMO (2006) e GUIMARÃES et al., (2007).

As estações F4, F11, F13, F14, F15, F16, F28, F29 e F30 classificadas como lama muito siltosa e levemente arenosa estão localizados ente a Ilha do Governador e São Gonçalo, onde a baía sofre um alargamento considerável que produz, principalmente, a diminuição da velocidade das correntes de maré. O maior distanciamento da entrada da baía possibilitou a deposição de sedimentos mais finos nesta região como foi observado também por BAPTISTA-NETO et al. (2006), CANTAZARO (2002), GUIMARÃES et al. (2007) e QUARESMA et al. (2000). A presença do baixo grau de selecionamento somado a dominâncias das frações siltosas e arenosa indicam a proximidade com área fonte. A baixa frequência de argilas apresentada pela região mais interna da baía demonstrou que hidrodinâmica do meio não é suficientemente baixa a ponto de permitir a deposição expressiva de argila (GUIMARÃES, 2007).

Como verificado por Quaresma et al. (2000), a região onde se localizaram as estações F17, F18, F19 F20, F25 e F26 apresentaram lama muito arenosa – arenosa, este fato pode estar relacionado aos pontos estarem localizados próximos ao canal central (região próxima à ponte) onde os sedimentos são submetidos à ação mais intensa de ondas e marés, não permitindo a deposição de sedimentos com granulometria muito fina.

Apesar da estação F23 estar localizada ao norte da Ilha de Paquetá, na área abrigada, ela também apresentou granulometria mais arenosa. De acordo com Amador (1992) e Guimarães et al. (2007), a existência desse sedimento mais arenoso, está relacionada à proximidade do sistema fluvial, fato que também pode ser comprovado pelos menores valores de salinidade encontrados.

Todos estes fatores abióticos influenciam diretamente ou indiretamente no padrão de distribuição dos organismos (BOLTOVSKOY, 1965; EICHLER et al., 2006; HANNAN e ROGERSON, 1997; LAUT 2007). Nas 30 estações amostrais, apenas 20 continham testas de foraminíferos, as estações F01, F02, F03, F05, F06, F07, F08, F22, F21 e F27 localizadas a NW da Baía da Guanabara, atrás da Ilha do Governador, não apresentaram estes organismos. Estas amostras estão localizadas próximo ao local do acidente ocorrido em janeiro de 2000, no oleoduto PEII da Refinaria de Duque de Caxias (REDUC-PETROBRAS), e este fato pode



estar relacionado com essa ausência, uma vez que o habitat natural foi alterado em condições extremas. Eichler et al. (2003) também percebeu uma alteração significativa da população neste local e concluiu que os foraminíferos responderam a este impacto ambiental, tanto com a diminuição e desaparecimento de espécies, quanto ao aparecimento de espécies mais resistentes e oportunistas. Laut et al. (2009) também constataram a ausência de testas de foraminíferos nesta região e atribuiu a acidificação do sedimento ocorrida após o acidente.

Entre as 53 espécies de foraminíferos identificadas, *Ammonia tepida* e *Bolivina translucens* foram as mais constantes. *A. tepida* é considerada como espécie oportunista e resistente as variações abióticas dentro da baía (EICHLER et al., 2003; VILELA et al., 2003 e 2007). Contudo, os valores de constância de *B. translucens* (100% das estações) ainda não tinham sido registrados. Possivelmente devido à variação de salinidade de fundo ser maior do que a da superfície favorecendo a fixação desta espécie de hábito euhalino.

A espécie *Buliminella elegantissima* apresentou 88% de constância, estando ausente somente no ponto F13 localizado ao norte da Ilha do Fundão, onde a incidência do aporte de contaminação orgânica antropogênica é constante. Este fator poderia limitar a população de *B. elegantissima* como sugerido por VILELA et al. (2007). No qual a *A. tepida* esteve correlacionada com este tipo de contaminante contrapondo a *B. elegantissima* com aporte de material orgânico natural.

Dentre as 53 espécies identificadas dentro da baía, mais da metade são espécies relacionadas a hábitos marinhos como *Ammonia rolshauseni*, *Bolivina doniezi*, *Bolivina inflata*, *Buccella frigida*, *Bulimina elongata*, *Bulimina marginata*, *Bulimina patagonica*, *Cassidulina subglobosa*, *Cornuspira planorbis*, *Discorbis williamsoni*, *Elphidium galvestonense*, *Fissurina eliptica*, *Fissurina lucida*, *Lagena amphora*, *Lagena laevis*, *Miliolinella fichteliana*, *Miliolinella subrotunda*, *Nonionella opima*, *Pseudononion atlanticum*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Q. gregaria*, *Q. patagonica*, *Rosalina bradyi*, *Textularia agglutinans*, *T. gramen*, *Uvigerina peregrina* e *U. striata*. Este fato confirma a grande influência marinha dentro da baía, ressalta-se que a maioria destas espécies estão localizadas próximo ao canal central, também encontrado por outros autores (CLEMENTE et al., 2010; EICHLER et al., 2003; LAUT et al., 2009; VILELA et al., 2003 e 2007).

Figueira et al., (2007); Laut et al., (2009) e Vilela et al., (2001) correlacionam o aparecimento das espécies *Elphidium spp*, *E. discoidale* e *E. excavatum*, respectivamente, a ambientes semiconfinados e poluídos. Todavia, a espécie de *Elphidium* que melhor respondeu a esse fato nas amostradas coletadas foi o *E. excavatum* encontrado em maior número na estação F13 (norte da Ilha do Fundão) o que está de acordo com LAUT et al, (2009).

A estação F30 foi a que apresentou maior número de espécies, possivelmente relacionado à movimentação das correntes que aumentam o fluxo de oxigênio e aporte de nutrientes (EICHLER et al., 2003; VILELA et al., 2003). Já estação F04 apresentou o menor número de espécies, como também os menores valores do índice de diversidade  $H'$  e dominância, provavelmente por ser uma área de baixa circulação o que gera um ambiente anóxico que limita a distribuição das assembleias, permitindo a estabilização de espécie oportunista como encontrado também por VILELA et al. (2003).

Por outro lado, a estação F16 apresentou maior índice de diversidade  $H'$ , equitabilidade  $J'$  e de dominância indicando a instabilidade do ambiente para uma população de organismos (LAUT, 2007). Esta região sofre com o aporte de matéria orgânica proveniente do canal do mangue (SILVA et al., 2007).

As espécies calcárias dominantes foram *A. tepida* e *B. elegantíssima* e as espécies aglutinantes tiveram caráter raro.

As quatro assembleias de micro-organismos foram definidas pela análise de agrupamento em modo-R ao longo da baía demonstram que:

- Assembleia A – predominantemente organismos de plataforma – água fria.
- Assembleia B – predominantemente organismos estuarinos com hidrodinâmica baixa e concentração de matéria orgânica
- Assembleia C – predominantemente organismos com menor variação de salinidade.
- Assembleia D – predominantemente organismos estuarinos de maior hidrodinâmica.

A correlação entre as análises mostrou que o Grupo I apresentou uma estação isolada, composto basicamente pela assembleia B de espécies estuarinas contendo espécies resistentes e oportunistas a contaminação orgânica. Este grupo acaba sendo isolado dos demais nas análises por possuir uma grande quantidade de *M. subrotunda* que pode ter sido transportada por períodos de chuvas e tempestades. O período de coleta das amostras em 2005 foi chuvoso como mostra a figura do Instituto Nacional de Meteorologia (Figura 20). Tal anomalia pode ser resultado do transporte de poluentes por águas fluviais do canal do mangue para a região portuária.

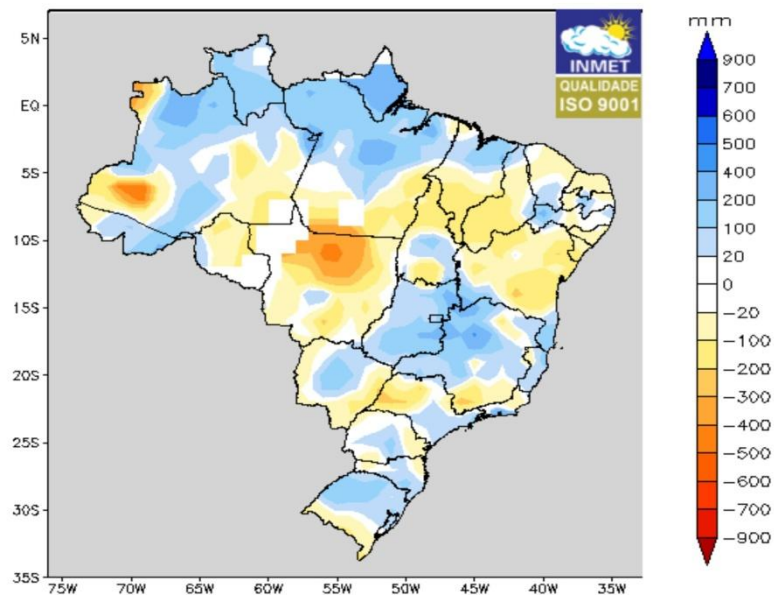


Figura 20 - Desvio de precipitação trimestral (out-nov-dez) de 2005  
 Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, 2005.

O Grupo II foi composto pelas Assembleias A e B caracterizado por ambiente semiconfinado de baixa velocidade de corrente com espécies lamosas e tipicamente estuarinas devido principalmente a presença de *E. excavatum* e pode ser localizado ao longo da baía;

O Grupo III engloba todas as assembleias e a maior parte das estações, o que melhor caracteriza a baía como um ambiente de mistura de águas.

O grupo IV caracteriza ambiente mais marinho, onde as estações estão voltadas para o canal central, demonstrando a entrada de água marinha comprovada pelas espécies marinhas das assembleias C e D.

Após a análise de agrupamento foi plotado no mapa de localização os grupos para uma visualização melhor das respectivas amostras, e estas demonstraram as subdivisões da Baía e a influência do meio na distribuição dos indivíduos como observado por outros autores como LAUT et al. (2009) e VILELA et al., (2003) (Figura 21).

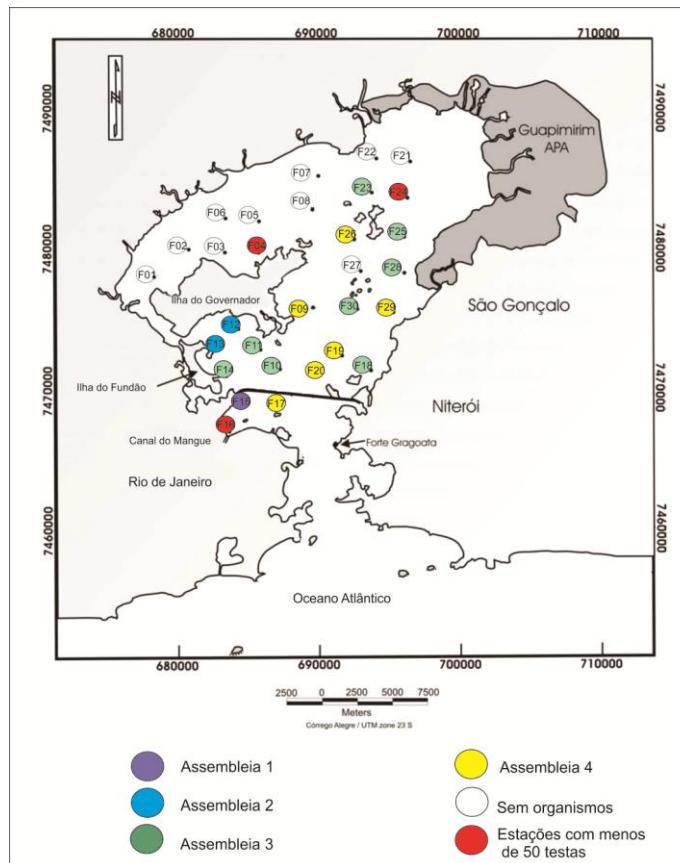


Figura 21- Localização dos agrupamentos.

A análise de agrupamento em DCA correlacionou os fatores abióticos com os bióticos demonstrando que os agentes condutores de distribuição das assembleias foram a granulometria e o COT como observado também por outros autores (EICHLER et al., 2003; VILELA et al., 2001 e 2003).

As estações F09, F17, F19, F20, F25, F26 e F29 tiveram sua distribuição condicionada pela maior concentração de areia. Já as estações F19 e F25 demonstram serem influenciadas tanto pelo sedimento arenoso quanto pela concentração de COT, e as estações F12 e F14 responderam positivamente aos finos. O que corrobora com a classificação sedimentológica aplicada e com os resultados encontrados por outros autores na baía (AMADOR, 1992; BAPTISTA-NETO et al., 2006; CANTAZARO, 2002; QUARESMA, 1997; QUARESMA et al., 2000).

Em relação às espécies *Quinqueloculina*, *R. bradyi*, *D. williamsoni*, *M. subrotunda*, *F. lucida* e *F. eliptica* responderam positivamente ao sedimento arenoso e a concentração de COT o que confere com o grupo IV constituído pelas assembleias B e C, enquanto as espécies *A. parkinsoniana* e *F. pontoni* responderam negativamente.

As espécies *B. elegantissima*, *B. elongata*, *B. marginata*, *A. rolshauseni*, *A. compositi*, *G. exilis*, *P. atlanticum* e *C. subglobosa* responderam positivamente ao sedimento arenoso e ao Eh.

Baseando-se nas análises pode se identificar três regiões dentro da baía, desconsiderando a estação F15 que pode ter sofrido com alterações ambientais devido à possível transporte de nutrientes e organismos por períodos de chuvas.

As análises de agrupamentos que correlacionaram as assembleias de foraminíferos com os fatores abióticos que mais influenciaram como granulometria e COT. Em ambos os setores foram encontrados as espécies: *Ammonia tepida*, *Ammonia parkinsoniana*, *Buliminella elegantissima*, *Quinqueloculina seminulum* e *Elphidium* spp. como encontrado por outros autores que também a compartimentaram em três setores: Clemente et al. (2010), Laut et al. (2007) e Vilela et al. (2003).

O aparecimento de espécies marinhas em todos os setores revela uma grande eficiência no transporte marinho para dentro da baía e dificulta uma zonação bem marcada, não a caracterizando como um estuário. Laut (2009) compartimentou sete estuários do Brasil utilizando também as assembleias de foraminíferos correlacionando-as com fatores abióticos e compartimentou em áreas bem distintas e definidas em alto, médio e baixo curso o que não foi possível obter com as assembleias de foraminíferos dentro da Baía de Guanabara.

Através dos resultados do cálculo do índice de confinamento pode-se observar que a região mais interna da Baía demonstrou alto índice de confinamento o que pode estar relacionado à baixa hidrodinâmica e com a grande quantidade de carbono orgânico nestes trechos (PEREIRA et al. 2006; SABADINI-SANTOS et al. 2010). A região interna é descrita como uma área de baixa diversidade de foraminíferos composta por espécies oportunistas devido ao estresse ambiental (EICHLER et al. 2003; FIGUEIRA et al. 2001e 2005; Kfourri-CARDOSO et al. 2006; LAUT et al. 2009; VILELA et al. 2004 e 2006).

Pereira et al. (2006) identificou como área de maior influência marinha a região entre a Ilha de Boa Viagem e Pão de Açúcar onde os índices variaram entre 0,14 e 0,36 o que também foi constatado neste estudo. Contudo, os menores valores de confinamento (0,19) foram encontrados na região localizada entre as praias de Itaipu e Copacabana. Podendo ser considerada como uma região de alta energia com grande capacidade de renovação dos oligoelementos, o que permitiu o estabelecimento de espécies de foraminíferos marinhos.

Alguns trechos da Ilha do Governador e ao redor da Ilha de Paquetá também revelaram índices de confinamento baixos (0,2) o que sugeriu a existência de maior influência marinha nesta área. Segundo Amador (1992), existe um canal fluvial do pleistoceno superior

parcialmente soterrado pela sedimentação mais moderna que remanesce no assoalho da baía e na plataforma continental adjacente. Essa configuração faz com que a água do mar ocupe o fundo do canal gerando uma corrente de fundo em direção ao interior da baía. Mayr et al (2000), também setorizou a baía e delimitou a área do canal central de circulação até a ilha de Paquetá sugerindo que esta circulação é promovida pelas correntes de maré.

A predominância de espécies calcárias indicou que a baía é um ambiente típico marinho, porém a influencia da poluição pode delimitar o estabelecimento das assembleias, permitindo um aumento das espécies oportunistas tais como *A. tepida* e *B. elegantissima* e, consequentemente reduzindo o índice de confinamento em uma extensa área.

O índice de confinamento gerado por Clemente et al. (2010) a partir das assembleias de foraminíferos nos permitiu sugerir uma setorização da baía de Guanabara em três setores distintos (Figura 22) que são semelhantes às descritas pelas análises de agrupamento com as do DCA feitas nas amostras de superfícies e conferem com subdivisões propostas por Guimarães et al. (2007) através da integração de dados sedimentológicos e dados batimétricos.

O primeiro setor entre Copacabana-Itaipú e Aeroporto Santos Dumont – Ilha de Boa Viagem foi o ambiente marinho composto pelas espécies *Discorbis williamsoni*, *Buccella frigida*, *Miliolinella fichteliana*, *Quinqueloculina lamarckiana*, *Rosalina bradyi*, *Textularia agglutinans* e *Textularia gramen*; o segundo setor entre o Aeroporto Santos Dumont - Ilha de Boa Viagem e Ilha do Governador – Ilha de Paquetá – Litoral de São Gonçalo pode se classificado como um ambiente de estuário inferior ou baía com grande influência marinha composto pelas espécies *Asterotrochammina compositi*, *Fursenkoina pontoni*, *Gaudryina exilis*, *Bulimina patagonica*, *Bolivina striatula*, *Bolivina translucens*, *Cassidulina subglobosa*, *Miliolinella subrotunda*, *Pseudononion atlanticum*, *Quinqueloculina gregaria*, *Quinqueloculina laevigata*, *Quinqueloculina polygona* e *Quinqueloculina seminulum*; e o terceiro setor entre a Ilha do Governador – Ilha de Paquetá – Litoral de São Gonçalo e fundo da baía como o ambiente mais confinado composto por *Ammonia parkinsoniana*, *Ammonia rolshauseni*, *Ammonia tepida*, *Bulimina elongata*, *Elphidium discoidale*, *Elphidium excavatum*, *Elphidium galvestonense*, *Elphidium gunteri* e *Elphidium poyeanum*. Dentro deste trecho encontra-se a extensa região onde não foram encontrados foraminíferos.

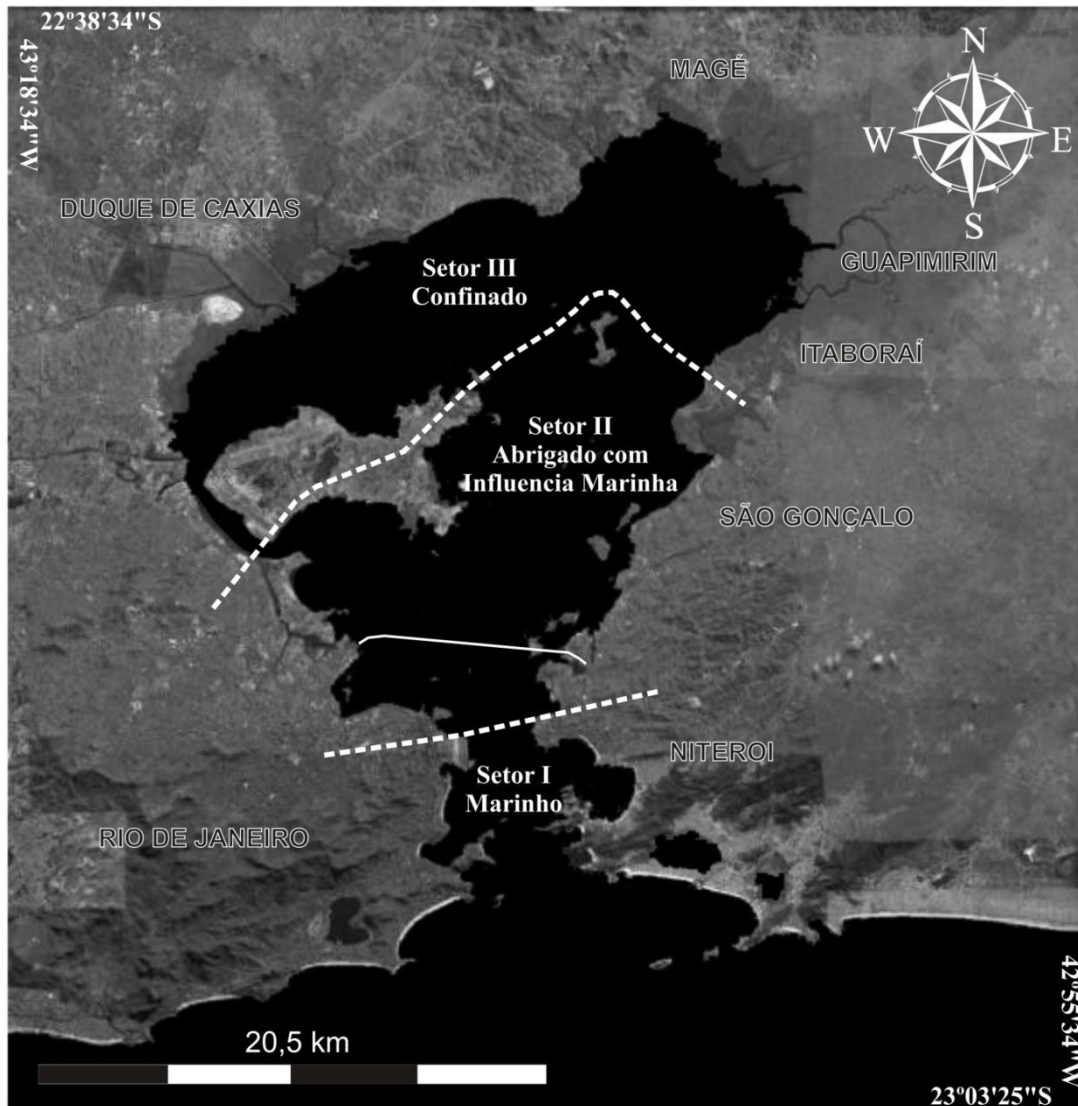


Figura 22 - Setorização da Baía de Guanabara baseado no índice de confinamento das assembleias de foraminíferos.

Fonte: CLEMENTE et al., 2010.

## 5.2 Amostras de Testemunhagem

As datações feitas no testemunho indicaram uma variação da taxa de sedimentação no topo, onde o pacote sedimentar se tornou maior em uma escala de tempo menor. Possivelmente este fato, pode estar relacionado ao período de colonização, que promoveu desmatamento ao redor da Baía de Guanabara produzindo um aumento do aporte de sedimento para dentro da baía. Este fato também foi observado por Figueira et al. (2005) e Vilela et al. (2007) que perceberam um aumento da taxa de sedimentação e correlacionaram através de datações com o período de colonização europeia no Brasil.

As análises dos isótopos de  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$  foram feitas no testemunho como tentativa de identificar possíveis variações de temperatura e de cobertura vegetal e correlacioná-las com as variações no nível relativo do mar como realizadas por outros autores em outros ambientes. Nicolaidis, (2008) e Barbosa, (2010) desenvolveram estudos isotópicos na Bacia de Campos com profundidades e distâncias do continente muito superior a desenvolvida neste trabalho e em ambos os trabalhos conseguiram marcar as assinaturas isotópicas com as variações ambientais.

As curvas originadas neste estudo não seguiram um padrão inverso comum em outros estudos (BARBOSA, 2010; NICOLAIDIS, 2008). Em muitos intervalos as curvas se tornaram semelhantes, provavelmente estas alterações podem ter ocorrido devido ao local da testemunhagem.

Os trabalhos desenvolvidos com isótopos de oxigênio foram feito em áreas mais profundas onde as variações e fixação do oxigênio se dão de maneira mais eficiente. A proximidade das amostras com o aporte de nutriente oriundos do continente também pode ter alterado a fixação dos isótopos de carbono, uma vez que esse excesso de material pode ter sido fixado nas carapaças dos organismos.

Fontanier et al. (2005) realizaram um estudo na Baía de Biscay na Espanha em grandes profundidades, mas ressaltaram que a profundidade pode alterar os dados, uma vez que a oxigenação do fundo influencia na intensidade da degradação de matéria orgânica nos sedimentos superficiais e que as assinaturas isotópicas de oxigênio podem revelar a temperatura da água podendo ser influência de correntes.

A discussão destes dados não foi possível e suficiente, pois existem poucos trabalhos feitos em áreas costeiras tropicais limitando a analogia dos resultados com o ambiente e a eficácia da utilização destes métodos.

No testemunho foram encontrados 18 gêneros e 30 espécies das quais a espécie mais constante foi a *A. tepida* que apresentou a maior constância, seguida pela espécie *B. elegantissima*. Observando as curvas geradas pode se verificar valores de abundância inversamente proporcional nas duas espécies, como observado por VILELA et al., (2007).

A maior concentração de *B. elegantissima* em BG 28 seria nas porções mais inferiores e a maior abundância de *A. tepida* nas porções superiores. Mas a relação do aparecimento destas espécies com o índice de confinamento sugere que possivelmente, o fator limitante das espécies não seja somente as variações de matéria orgânica natural ou antrópica como sugerido, mas também por outras variáveis como a lâmina d'água maior, entre outras. Nos resultados do DCA das amostras superficiais o COT não conduziu a *Ammonia* que é



considerada uma espécie oportunista (EICHLER et al., 2003; VILELA et al., 2003 e 2007), mas o Eh conduziu positivamente a *Buliminella* sugerindo uma possível relação com ambientes redutores, talvez esta espécie desenvolva uma associação com bactérias sulfato-redutoras como proposto por LAUT (2007).

A diversidade apresentou grandes oscilações, principalmente nos intervalos 100-120, 280-440 e 500-520 onde ocorrerão constantes picos sucedidos de quedas bruscas, esse fato pode ter ocorrido devido a um aumento do nível de estresse sucedido por uma estabilização do ambiente. As oscilações dos índices ecológicos ao longo do testemunho possivelmente indicam que os picos de diversidade podem estar associados à variação do nível de estresse produzido na área. Quando um ambiente possui um nível de estresse baixo, pode ser produzida uma redução na diversidade devido à exclusão competitiva entre as espécies. Porém, com o aumento desse nível de estresse a competição diminui, resultando em um aumento da diversidade. Quando esse distúrbio chega a níveis elevados, as espécies começam a ser eliminadas e então a diversidade pode diminuir novamente como sugerido por RICKLEFS (2003).

Como observado nas amostras superficiais, às espécies calcárias dominantes foram *A. tepida* e *B. elegantissima* e as espécies aglutinantes tiveram caráter raro.

As quatro assembleias de micro-organismos foram definidas pela análise de agrupamento em modo-R ao longo da baía demonstram que:

- Assembleia A – organismos típicos de ambientes como baías e bocas de estuário com alta circulação e baixa concentração de matéria orgânica.
- Assembleia B – organismos tolerantes a variação de salinidade
- Assembleia C – organismos tipicamente estuarinos com hidrodinâmica baixa e concentração de matéria orgânica.
- Assembleia D – organismos típicos de ambientes estressados.

As análises de agrupamento mostraram que o Grupo I foi composto predominantemente pelas Assembleias B e D; o Grupo II foi composto pela Assembleia D; e o grupo III pelas assembleias A, B, C e D. Demonstrando que a baía antiga possuía características semelhantes à baía atual, ou seja, ela sofreu pouca influência marinha.

Os índices de confinamento mostraram que o intervalo 500-502 apresentou o menor índice (0,42) que corresponde atualmente a regiões próximas ao canal central, entretanto, os índices mantiveram-se acima de 0,5 indicando ambientes mais confinados, o

que representaria hoje ao fundo da baía sugerindo que esta teve pouca influência marinha nos últimos 5180 anos BP.

O comportamento das curvas de isótopos, tanto de carbono quanto de oxigênio associados a outros fatores como índice de confinamento e parâmetros bióticos, sugere cinco eventos com pequenas oscilações, delimitando bem, por exemplo, a pequena idade do gelo há aproximadamente 300 anos atrás.

O primeiro evento, entre o intervalo de 600 a 440 cm, possui aproximadamente  $5130 \pm 40$  anos a  $4618 \pm 40$  anos BP, sugere uma variação com uma queda no aporte de água marinha, possivelmente um processo de regressão mencionado por Amador (1997), que ocorreu logo após o máximo transgressivo de 5800 anos BP. Segundo este autor, esse processo regressivo se estendeu até 3800 anos BP, porém no testemunho esse evento pode-se ser observado até aproximadamente  $4618 \pm 40$  anos BP. Essa mudança no ambiente pode ser analisada pelas curvas de isótopos de oxigênio, por um pico de aumento do índice de confinamento, além dos dados biológicos indicarem um ambiente desfavorável. Ao compararmos a abundância de *Ammonia tepida* e *Buliminella elegantissima*, percebeu-se um aumento da primeira contrapondo com a queda da segunda e vice-versa, o que corrobora com o fato da estabilização da espécie oportunista nos ambientes mais confinados como observado por CLEMENTE et al. (2010), LAUT ET AL. (2009) e VILELA et al. (2003).

O segundo evento, entre o intervalo 440 a 270 cm, possui aproximadamente  $4618 \pm 40$  anos a  $3758 \pm 40$  anos BP, indica uma estabilização do ambiente. As pequenas e instáveis variações sugeriram mudanças pontuais refletidas na biota, os índices biológicos variam demonstrando uma alternância de populações devido possivelmente a mudanças sazonais. Este fato também aparece na abundância das *A. tepida* e da *B. elegantissima*, uma contrapondo-se a outra. Para Amador (1997) neste período, ou seja, de 3800 até 3600 anos BP, estaria ocorrendo um pequeno processo transgressivo na baía, porém esse fato só pode ser observado no terceiro evento identificado no testemunho.

O terceiro evento, entre o intervalo 270 a 180 cm, possui aproximadamente  $3758 \pm 40$  anos a  $1948 \pm 40$  anos BP, aparece uma variação no aporte de água marinha representada tanto nas curvas de isótopos quanto na diminuição do índice de confinamento. Os índices biológicos responderam a uma variação de ambiente, pode-se notar um pico de *B. elegantissima* junto com a diminuição do confinamento, novamente a *A. tepida* contrapondo-se. Segundo Amador (1997) essa influência teria ido até 3600, seguindo um breve processo regressivo até 3000 e retornando a um transgressivo até os dias atuais.

O quarto evento, entre o intervalo de 180 a 100 cm, aproximadamente  $1948 \pm 40$  anos a  $900 \pm 40$  anos BP indica uma pequena queda no aporte de água marinha gerando um aumento do confinamento, os índices biológicos indicam estresse no ambiente e os aumentos da *A. tepida*, espécie oportunista, aparecendo junto aos picos de confinamento.

O quinto evento, entre o intervalo 100 a 0 cm, aproximadamente  $900 \pm 40$  anos BP até os dias de hoje, demonstrou a estabilização da baía atual, os isótopos sugeriram uma pequena oscilação climática que poderia ser a pequena idade do gelo como mencionado por AMADOR (1997). As diminuições bruscas das assembleias sugeriram alterações neste ambiente como encontradas nos dias atuais, porém a ausência ou diminuição de espécies nesta área é correlacionada com contaminação antropogênica como sugerido por EICHLER et al. (2006) e LAUT et al. (2009).

As interpretações sugeriram pequenas oscilações do aporte de água marinha, porém não devem ser correlacionadas somente com possíveis alterações no nível relativo do mar proposto por alguns autores como MARTINS E SUGUIO (1978). Devem-se levar em consideração alguns fatores climáticos como períodos meteorológicos pontuais que podem alterar as proporções das assembleias como, por exemplo, chuvas, tempestades, El niño ou até mesmo ação tafonômica nas carapaças dos organismos que interferem nas quantidades populacionais como observado também por Laut (2007) e Leal-Santos (2009) devido à dissolução das testas.

Pode-se identificar que na maioria dos eventos de menor confinamento houve um aumento da abundância de *B. elegantissima* ao contrário da *A. tepida* o que sugere uma possível relação da *Buliminella* com a variação da lâmina d'água, temperatura e salinidade como observado por LAUT et al. (2009).

Os intervalos 00-10; 140-160; 190-230; 280-340; 370-420; 450-510; 580-600; apresentam espécies de águas frias, este fato confere com a análise de agrupamento feita no testemunho e interpretações geradas pelos gráficos. Alguns intervalos como o 580-600 e 190-230 conferem com os períodos de submersão e datas sugeridos por AMADOR (1997) e MARTIN E SUGUIO (1978).

A abundância da *B. patagonica* no intervalo 284-286 junto com a variação de isótopos de oxigênio indicando uma água mais fria sugere a influência de uma corrente de fundo capaz de transportar essa espécie típica da Corrente das Malvinas (Boltovskoy et al., 1980) para dentro da baía, como a ACAS por exemplo.

O afloramento das águas frias desta corrente ocorre com frequência em toda a costa do Rio de Janeiro num fenômeno conhecido como ressurgência, possivelmente essas

assinaturas isotópicas que revelam águas mais frias em momentos de mar mais alto estariam indicando uma eficiência no transporte dessas águas para dentro da baía, como observado por Fontanier et al. (2005) na Baía de Biscay.

## 6 CONCLUSÃO

Através das análises feitas no sedimento superficial na Baía de Guanabara pode-se deduzir que ela sofre a influência do aporte marinho até algumas áreas mais internas devido à eficiência das correntes do Canal Central.

As assembleias dos foraminíferos responderam aos fatores abióticos, principalmente ao COT e a granulometria.

A predominância de espécies calcárias indicou que a baía é um ambiente típico marinho, porém a influencia da poluição pode delimitar o estabelecimento das assembleias, permitindo um aumento das espécies resistentes tais como *A. tepida* e *B. elegantissima* e, as espécies aglutinantes tiveram caráter raro.

Através das análises de agrupamento, DCA e o índice de confinamento pode-se compartimentar a baía em três setores: marinho, abrigado com influência marinha e confinado.

As datações feitas no testemunho indicaram uma variação da taxa de sedimentação no topo, onde o pacote sedimentar se tornou maior em uma escala de tempo menor. Possivelmente este fato, pode estar relacionado ao período de colonização, que promoveu desmatamento ao redor da Baía de Guanabara produzindo um aumento do aporte de sedimento para dentro da baía.

A metodologia desenvolvida com isótopos  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{18}\text{O}$  não respondeu de uma maneira eficaz, provavelmente por ser uma área muito próxima da continente, onde as variações e fixação do oxigênio e do carbono ocorrem de maneiras diferentes do oceano.

Porém em alguns intervalos, as curvas isotópicas de oxigênio indicaram uma temperatura de água mais fria num período de mar mais alto, possivelmente indicando a influência de um afloramento de uma corrente de fundo eficiente no transporte de águas frias para dentro ou muito próxima da entrada da baía.

Como observado nas amostras superficiais, às espécies calcárias foram dominantes e as espécies aglutinantes tiveram caráter raro na coluna sedimentar.

As espécies dominantes foram a *B. elegantissima* nas porções mais inferiores do testemunho e a *A. tepida* nas porções superiores. A relação do aparecimento destas espécies com o índice de confinamento sugere que possivelmente, o fator limitante das espécies não seja somente as variações de matéria orgânica natural ou antrópica, mas também por outras variáveis como a lâmina d'água maior, Eh, entre outras.

A incidência baixa de espécies marinhas e baixa variação do índice de confinamento que se manteve em valores acima de 0,5, indicaram um ambiente confinado, sugerindo que a área sofreu baixa influência marinha nos últimos  $5.130 \pm 40$  anos BP.

Os agrupamentos indicam que ao longo do Holoceno a Baía de Guanabara apresentou um padrão semelhante ao atual com baixa influência da circulação na região localizada entre a Ilha do Governador e o continente.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. The system of continental rifts bordering the Santos Basin. **Anais da Academia Brasileira de Ciência**, [S. l.], v. 48, p. 15-26. 1976. Suplemento.
- ALVE, E. Benthic foraminifera reflecting heavy pollution in Sorsfjord, Western Norway. **Journal of Foraminiferal Research**, [S. l.], v. 21, p.1-19. 1991.
- ALVE, E. Benthic foraminiferal responses to estuarine pollution: A review. **Journal of Foraminiferal Research**, [S. l.], v. 25, p. 190-203. 1995.
- AMADOR E. S. Quem destruiu a Baía de Guanabara? In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 4., Cuiabá. **Anais...**, Cuiabá, 1993. v. 2, p. 501-514.
- AMADOR, E. S.. Baía de Guanabara: um balanço histórico. In: ABREU, M. A.(Org.). **Natureza e sociedade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1992. p. 201-258.
- AMADOR, E.S. **Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e Natureza**. Rio de Janeiro: Retroarte Gráfica e Editora, 1997. 539 p.
- ASMUS, H.E. E FERRARI, A.L. Hipótese Sobre a Causa do Tectonismo Cenozóico na Região Sudeste do Brasil. In: ASPECTOS Estruturais da Margem Continental Leste e Sudeste Brasileira. Rio de Janeiro: Petrobras, 1978. 88 p. Série Projeto REMAC, v.4, p 75-88.
- AZEVEDO JUNIOR, M. F.. **Integração entre o preenchimento sedimentar cenozóico das bacias de Campos e Santos e a evolução tectônica e geomorfológica das áreas continentais adjacentes**. 160 p. 1991. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 1991.
- AZEVEDO, R. L. M.; RODRIGUES, R.; TAKAKI, T. Aplicação dos dados isotópicos de carbono e oxigênio, de rocha-total, em estudos paleoambientais. **Bol. Geoci. PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v.11, p. 19-32, jan./dez. 1997.
- BAPTISTA NETO, J.A.; SMITH, B.J. E MCALISTER, J.J. Sedimentological evidence of human impact on a nearshore environment: Jurujuba Sound, Rio de Janeiro State, Brazil. **Applied Geography**. [S. l.], . v. 19, n. 2, p. 153-177. 1999.
- BAPTISTA NETO, J.A.; SMITH, B.J. E MCALISTER, J.J. Heavy metal concentrations in surface sediments in a nearshore environment, Jurujuba Sound, SE Brazil. **Environmental Pollution**. Amsterdam, v.109, p. 1-9. 2000.
- BARBOSA, C.F. Foraminífera e Arcellacea (Thecamoebia) Recentes do Estuário de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, [S. l.], p. 445-492. 1995.

BARBOSA, V. P. Foraminíferos Bentônicos como Indicadores Bioestratigráficos no Quaternário Superior da Bacia de Campos. **Revista Brasileira de Paleontologia**. [S.l.], v. 13, n. 2, p.129-142. 2010.

BARROCAS, P. R.E; WASSERMAN, J. C. **O mercúrio na Baía de Guanabara: Uma revisão histórica**. 127 p. 1995. Monografia (Especialização em Geoquímica) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1995. p. 127.

BÉRGAMO, A. L. **Características Hidrográficas, da Circulação e dos Transportes de Volume de Sal na Baía de Guanabara (RJ): Variações Sazonais e Moduladas pela Maré**. 169 p. 2006. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006

BIGARELLA, J. J. Variações Climáticas no Quaternário Superior e sua datação radiométrica pelo método de Carbono 14. **Paleoclimas**. [S. l.], v.1, p. 22. 1971.

BOLTOVSKOY, E. **Los Foraminiferos Recientes**. Buenos Aires. Ed. Univ. Buenos Aires, 1965. 510p.

BOLTOVSKOY, E; GIUSSANI, G.; WATANABE, S.; WRIGHT, R. **Atlas of Benthic Shelf Foraminifera of the Southwest Atlantic**. Boston: Dr. W. Junk bv Publishers, 1980. 131 p.

BRASIL. Marinha. Diretoria de Hidrografia e Navegação. **Carta Náutica n. 1501**. Niterói: DHN, 1998.

CARVALHO, I.S. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 2004. 2 v.

CARVALHO. M.G.P. Análise de Foraminíferos dos Testemunhos da Plataforma Continental Sul do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro. v. 52, n. 2, p. 379-402. 1980

CATANZARO, L. F. **Distribuição de sedimentos e características de Ecocarater (7,0khz) na Baía de Guanabara, Rj-Brasil**. 58p. 2002. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2002.

CLEMENTE, I.M.M.M; LAUT, L.L.M.; MENTZINGEN, L.G.; SILVA, F.S. E RODRIGUES, M.A.C. Aplicação do índice de confinamento com base na assembleia de foraminíferos da Baía de Guanabara, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 4., 2010, Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: UFRG, 2010. 1 CD ROM p. 10.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Departamento Nacional de Produção Mineral.1976. **Projeto Vale do Paraíba**. Rio de Janeiro: CPRM, 1976. Relatório Final.

CÔRREA, I.; PONZI, V.; TRINDADE, L.. Níveis marinhos quaternários da plataforma continental do Rio de Janeiro. In:CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 1980, Santa Catarina. **Anais ...** Santa Catarina. v. 1, p. 578-587.1980



CUSHMAN, J. A. E BRÖNNIMANN, P. Additional New Species of Arenaceous Foraminifera from the Shallow Waters of Trinidad. **Cushman Laboratory Foraminiferal Research**. [S. l.]. v. 24, p. 37-42. 1948a.

CUSHMAN, J. A. E BRÖNNIMANN, P. Some New Genera and Species of Foraminifera from Brackish Water of Trinidad. **Cushman Laboratory for Foraminiferal Research**. [S. l.]. v. 24, p. 15-22. 1948b.

DEBENAY, J. P. Recent Foraminiferal Assemblages and their Distribution Relative to environmental Stress in the Paralic environments of West Africa (Cape timiris to Ebrie Lagoon). **Journal of Foraminiferal Research**. [S. l.], v. 20, p. 267-282. 1990.

EICHLER, B.B.; EICHLER, P.B.; MIRANDA, L.B. DE; BÉRGAMO, A.L.; BERNARDES, M.E.C.; VILELA, C.G.; PEREIRA, E. DA R.M.; KFOURI, B.P. E PIMENTA, F.M. Utilização de foraminíferos com bioindicadores da influência marinha na Baía de Guanabara, (RJ-Brasil). In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS QUATERNÁRIOS – ABEQUA, Mariluz – Imbé-RS. 2001. **Anais ... Imbé- RS.**, p. 416-417. 2001.

EICHLER, B; B.; MIRANDA, L. B.; KJERFVE, B.; EICHLER, P. P. B.; BÉRGAMO, A. L.; BERNARDES, M. E. C.; CARDOSO, P. B. P. K.; DAVID, C. J.; ALCARPE, P. E NETO, M. S. S. Resultados preliminares da estrutura de velocidade de corrente na entrada da Baía de Guanabara ao longo de um ciclo de maré. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA. Itajaí, SC. 2000. **Anais ... Santa Catarina**. 2000. p. 467-469.

EICHLER, P.P.B.; CASTELÃO, G.P.; PIMENTA, F.M. E EICHLER, B.B. Avaliação da Saúde Ecológica do Sistema Estuarino de Laguna (SC) Baseado nas Espécies de Foraminíferos e Tecamebas. **Pesquisas em Geociências**. [S. l.]. v. 33, p. 101-115. 2006.

EICHLER, P.P.B.; EICHLER, B.B., MIRANDA, L.B. DE; PEREIRA, E. DA R.M.; KFOURI, P.B.P.; PIMENTA, F.M.; BÉRGAMO, A.L. E VILELA, C.G. Benthic foraminiferal response to variations in temprature, salinity, dissolved oxygene and organic carbon, in the Guanabra Bay, Rio de Janeiro, Brasil. **Anuários do Instituto de Geociências – UFRJ**, Rio de Janeiro. v. 26, p. 36-51. 2003.

FAIRBRIDGE, R. W. World sea-levels and climatic changes. **Quaternaria**. [S. l.], v.6, p. 111-134. 1962.

FARIA, M.M. E SANCHEZ, B.A. Geochemistry and mineralogy of recent sediments of Guanabara Bay (NE sector) and its major rivers – Rio de Janeiro State – Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. [S.l.], v. 73, p. 121-133. 2001.

FERRARI, A. L. **Evolução Tectônica do Graben da Guanabara**. 412 p. 2001. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade São Paulo. São Paulo. 2001.

FERRARI, A.L. E SILVA, M.A.M. Bacia do Macacu (RJ): proposta de uma nova bacia do Rife Continental do Sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO SUDESTE. Rio de Janeiro, RJ. **Boletim de Resumos Expandidos...** Rio de Janeiro: SBG, p. 32-34. 1997.

FERRARI, A.L. A geologia do “rift” da Guanabara (RJ) na sua porção centro ocidental e sua relação com o embasamento pré-cambriano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36. Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Geologia. 1990. v. 6, p. 2851-2872.

FIGUERIA, B.O.; VILELA, C.G. E BAPTISTA NETO, J.A. Resultados Preliminares da Análise de Foraminíferos Bentônicos de um Testemunho da Baía de Guanabara, RJ. In: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2., Recife. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., Recife. CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUA IBÉRICA. 2., Recife. **Anais ...** Recife, 2001. CD ROM.

FIGUERIA, B.O.; CARDOSO, M. N.; QUADROS, F.; VILELA, C.G. E BAPTISTA NETO, J.A. Estudos Ecológicos Comparativos de Foraminíferos Bentônicos Provenientes de cinco Testemunhos da Baía de Guanabara, RJ. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO – ABEQUA, 10., Guarapari. **Anais...** Guarapari. 2005. CD-ROM.

FIGUERIA, B.O.; VILELA, C.G. E BAPTISTA NETO, J.A. Avaliação da Poluição Antrópica Usando Padrão de Distribuição de Espécies de Foraminíferos Provenientes de Testemunhos da Baía de Guanabara, RJ. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro. v. 30, p.145-157. 2007.

FILIPPO, A. M. **Passagem de frentes frias na Baía de Guanabara: impacto no nível do mar**. 100p. 1997. Dissertação (Mestrado). Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense. Niterói. 1997

FLEMMING, B.W. A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis ternary diagrams. **Continental Shelf Research**. [S. l.], v.20, p. 1125-1137. 2000.

FONSECA, M.J.G. Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro: **Texto Explicativo**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1998. 141p. Escala 1:400.000.

FONTANA, L.F.; LAUT, L.L.M.; FIGUEIREDO JR, A.G.; CHEQUER, L.P.T.; GUERRA, L.V. E CRAPEZ, M.A.C. Distribuição de Hidrocarbonetos Aromáticos em Sedimentos do Manguezal de Suruí, Baía de Guanabara, RJ, Brasil. In: PDPETRO, 4., Campinas, SP. **Anais ...** São Paulo. 2007.

FONTANA, L.F.; LAUT, L.L.M.; FIGUEIREDO JR, A.G.; CRAPEZ, M.A.C. E ROSA, T.D.L. Foraminifera and Bacterial Activity in Oil Spill Impacted Mangrove, Guanabara Bay, Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro. v. 29, p. 415-416. 2006a

FONTANA, L.F.; LAUT, L.L.M.; FIGUEIREDO JR, A.G.; CRAPEZ, M.A.C.; SILVA, F.S.; BERRIEL, L. E JÓRIO, F. Associação de Foraminíferos e Atividade Bacteriana para o Diagnóstico Ambiental do Manguezal do Suruí, Baía de Guanabara - RJ. In: XLIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 43., 2006, Aracajú. **Anais ...** Aracajú, 2006b. CD-ROM.

FONTANIER, C.; MACKENSEN, A.; JORISSEN, F. J.; ANSCHUTZ, P.; LICARI, L.; GRIVEAUD C. Stable oxygen and carbon isotopes of live benthic foraminifera from the Bay of Biscay: Microhabitat impact and seasonal variability. **Marine Micropaleontology**. [S. l.], v. 58, p. 159–183. 2006.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE (RJ). Rio de Janeiro: FEEMA, 1979. Relatório Final. v. 2, 365 p.

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Folha SB 24/25 Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro: DNPM, 1983. p. 27 – 176. PROJETO RADAMBRASIL.

GESLIN, E.; DEBENAY, J.P.; DULEBA, W. E BONETTI, C. Morphological abnormalities of foraminiferal tests in Brazilian environments: comparison between polluted and non-polluted areas. **Marine Micropaleontology**. [S. l.], v. 45, p. 151-168. 2002.

GUIMARÃES, M. S. D.; CANTAZARO, L. F.; BAPTISTA NETO, J. A.; VILELA, C. G.; BREHME, I. Caracterização Textural dos Sedimentos Superficiais de Fundo e Dinâmica Sedimentar na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. **Revista Tamoios**. [S. l.], v. 2, p. 1-32. 2007.

GONTIJO, A.H.F. **Morfotectônica do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul: Região da Serra da Bocaina, Estados de São Paulo e Rio de Janeiro**. 259 p. 1999. Tese (Doutorado). Faculdade de Geologia / UNESP, Rio Claro. 1999.

HANNAH, F. E ROGERSON, A. The Temporal and Spatial Distribution of Foraminiferans in Marine Benthic Sediments of the Clyde Sea Area, Scotland. **Estuarine Coastal and Shelf Science**. [S. l.], v. 44, p. 377-393. 1997

HASLETT, S.K. **Quaternary Environmental Micropalaeontology**. Oxford University Press. Oxford. 2002. 340p.

HASUI, Y. E OLIVEIRA, M. A .F. A Província Mantiqueira: Setor Central. In: ALMEIDA, F. M.; HASUI, Y (Ed.). **O Precambriano do Brasil**. São Paulo: Edgard Blucher, 1984. 344 p.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY-JICA. **The Study on Recuperation on Guanabara Bay**. 1994. v. 1,2,3.

JAY, D. A. E SMITH, J. D. Residual circulation in Shallow Estuaries 1. Highly Stratified, Narrow Estuaries. **Journal of Geophysical Research**. [S. l.], v. 95, p. 711–731. 1990.

KFOURII, P.B.P.; EICHLER, B.B.; EICHLER, P.B.; PEREIRA, E.R.M.; FIGUEIRA, R.; ABESSA, D.M.S. AND SOUZA, E.C.P.M. Toxicidade dos sedimentos da Baía de Guanabara-RJ determinada pela ocorrência das associações de foraminíferos bentônicos e testes com anfípodos *Tiburonella viscana*. In: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2. 2003, Recife. / CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2003, Recife. / CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUA IBÉRICA, 2., 2003. **Anais...** Recife, 2003. p. 1-4.

- KFOURI-CARDOSO, P.B.P.; SIMÕES, M.G.; RODRIGUES, S.C.; EICHLER, B.B.; MELLO E SOUSA, S.H.; EICHLER, P.B. E FIGUEIRA, R.C.L. Taphonomy of benthic foraminiferal tests from the Jurujuba Sound, Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro. v. 29, p. 546-547. 2006.
- KING, L.C. A geomorfologia do Brasil Oriental. **Revista Brasileira de Geografia**. [S. l.], v. 18, p. 147-265. 1956.
- KJERFVE, B., RIBEIRO, C.H.A., DIAS, G.T.M., FILIPPO, A.M. E QUARESMA, V.S. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. **Continental Shelf Research**. [S. l.], v.17, p. 1609- 1643. 1997.
- LAUT, L.L.M. **Bioestratigrafia, Biofaciologia, Relações Ecológicas e Paleocológicas de Foraminíferos Bentônicos de Planície de Maré de Guaratiba, Rio de Janeiro**. 147p. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2003.
- LAUT, L.L.M. **Foraminíferos e Tecamebas como Indicadores Ambientais Em Estuários SubTropicais, Brasil**. 298p. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2007.
- LAUT L.L.M.; SANTOS-LEAL F.O.; SILVA F.S. E LAUT V.M. Foraminíferos recentes da Baía de Guanabara. In: CONGRESSO ARGENTINO DE CUARTENARIO Y GEOMORFOLOGIA, 4., 2009, La Plata. CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 12., 2009, La Plata. REUNIÓN SOBRE EL CUATERNARIO DE AMERICA DEL SUR. 2., 2009, La Plata. **Anais ... La Plata** . 2009. CD ROM. p. 10.
- LEAL, M. E WAGENER, A. Remobilization of anthropogenic copper deposited in sediments of a tropical estuary. **Chemical speciation and bioavailability**. [S. l.], v. 24, p. 31-39. 1993
- LEAL SANTOS, F. O. **Análise Paleocológica dos Foraminíferos de um Testemunho da Baía de Sepetiba, RJ**. 48p. 2008. Especialização (Monografia). Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro. 2008.
- LINÉ. C. **Systema Naturae per Regna Tria Naturae, Secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis**. Locis: G. Engelmann (Lipsiae). Ed. 10, v. 1, p. 1-824. 1758.
- LOEBLICH, A.R.JR.; TAPPAN, H. **Foraminiferal Genera and Their Classification**. New York: Van Nostrand Reinhold Company. 1988.
- MARGULIS, L., SCHWARTS, K.V. E DOLAN, M. **Diversity of Life, the Illustrated Guide to Five Kingdoms.**, Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers, 1999. p. 1-96..
- MARTIN, L.; SUGUIO, K. Excursion Route Along the Coastline Between the Town of Cananéia (State of São Paulo) and Guaratiba Outlet (State of Rio de Janeiro). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY. 1978, São Paulo. **Special Publication...** São Paulo, 1978. v. 2.

MAYR L.M.; PARANHOS R. Baía de Guanabara - Qualidade das águas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL GESTÃO SUSTENTÁVEL DA BAÍA DE GUANABARA, 2000, Rio de Janeiro. **Anais....** Rio de Janeiro: Centro Internacional de Desenvolvimento Sustentável. Fundação Getulio Vargas, 2000. p.61.

MELO, G. V. **Transporte de metais pesados no sedimento em suspensão na Baía de Guanabara, em um ciclo de maré.** 85 p. 2004. Dissertação (Mestrado) Instituto de Geologia e Geofísica Marinha - Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2004.

MENDONÇA FILHO, J.G.; MENEZES, T.R.; OLIVEIRA, E.A. E IEMMA, M.B. Caracterização da Contaminação por Petróleo e seus Derivados na Baía de Guanabara: Aplicação de Técnicas Organogeoquímicas e Organopetrográficas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ.** Rio de Janeiro. v. 26, p. 69-78. 2003.

MIRANDA-NETO, L.B.; CASTRO, B.M. E KJERVFE, B. **Princípio de oceanografia física de estuários.** São Paulo: Editora USP, 2002. 411p.

NICOLAIDIS, D. D. **Ostracodes de Águas Profundas do Pleistoceno / Holoceno da Bacia de Campos: Isótopos Estáveis de Oxigênio vs. Mudanças Faunísticas.** 66 p. 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 2008.

OLIVEIRA-SILVA, P. **Biofaciologia, relações ecológicas e paleológicas na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, com base na associação de foraminíferos bentônicos.** 136 p. 2003. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2003.

PARKER, F.L.; PHLEGUER, F.B. E PEIRSON, J.F. Ecology Foraminifera from San Antonio Bay and Environs, Southwest Texas. **Foundation for Foraminiferal Research.** Cushman, [S. l.], v.2, 72 p. 1953. Special Publication.

PEREIRA, E.R.M.; EICHLER P.P.B; EICHLER B.B. Foraminifera as proxies in environmental diagnostic in Guanabara Bay, RJ. **Journal of Coastal Research.** [S. l.], v. 39, p.1395-1398. 2006.

PEREIRA, S.D. **Influência da variação relativa do nível do mar no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba, RJ.** 123p. 1998. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 1998.

PERILLO, G.M.E. **Geomorphology and Sedimentology of Estuaries.** 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1995. 471p.

PERIN, G., FABRIS, R., MANENTE, S., WAGNER, A.R., HAMACHER, C., E SCOTTO, S. A Five-Year Study on the Heavy-Metal Pollution of Guanabara Bay Sediments (Rio de Janeiro, Brasil) and Evaluation of the Metal Bioavailability By Means of Geochemical Speciation. **Water Research.** [S. l.], v. 31 (12), p. 3017-3028. 1997.

PHLEGER, F.B. E WALTON, W.R. Ecology of Marsh and Bay Foraminifera, Barnstable. **American Journal of Science.** [S. l.], v. 248, p. 274-294. 1950.

PHLEGER, F.B. Foraminifera Population and Marine Marshes Processes. **Limnology and Oceanography**. [S. l.], v. 15, p. 34-522. 1970.

QUARESMA, V.S. **Caracterização da dinâmica sedimentar da Baía de Guanabara, RJ**. 97p. 1997. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geologia e Geofísica Marinha – Universidade Federal Fluminense. Niterói. 1997.

QUARESMA, V.S., DIAS, G.T.M. E BAPTISTA-NETO, J.A. Caracterização de padrões de sonar de varredura lateral e 3,5 e 7,0 kHz na porção sul da Baía de Guanabara – RJ. **Revista Brasileira de Geofísica**. [S. l.], v.18, p. 201-214. 2000.

REBELLO, A. L., HAEKEL, W., MOREIRA, I., SANTELLI, R., E SCHRODER, F. The Fate of Heavy Metals in an Estuarine Tropical System. *Marine Chemistry*. [S. l.], v.18, p. 215-225. 1986.

REBELLO, A. L., PONCIANO, C. R. E MELGES, L.H. Avaliação da Produtividade Primária e da Disponibilidade de Nutrientes na Baía de Guanabara. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. [S. l.], v.60, p. 419-430. 1988.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. 256 p. 1989. Tese (Doutorado). Instituto de Geociências - Universidade de São Paulo. São Paulo. 1989.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2003. 501p.

RIO DE JANEIRO (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Avaliação da Qualidade das Águas Costeiras do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 1998. 26 p.

RUELLAN, F. A evolução geomorfológica da baía da Guanabara e das regiões vizinhas. **Revista Brasileira de Geografia**. [S. l.], v. 6, n. 4, p. 445-508. 1944.

SABADINI-SANTOS E.; INNECCO B.R.; CHAGAS R.B.A.; SILVA T.F.; CRAPEZ M.C., SILVA F.S. E MENDONÇA-FILHO J.G. Comparação das condições redutoras dos sedimentos superficiais da Baía de Guanabara – RJ (Brasil) nos anos de 2005 e 2008. In: CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 10., 2010, Porto. SEMANA DE GEOQUÍMICA. 16., 2010, Porto. **Anais....** Porto,. 2010. CD-ROM. p.649-656.

SAMIR, A.M. e EL DIN, A.B. Benthic Foraminiferal Assemblages and Morphological Abnormalities as Pollution Proxies in Two Egyptian Bays. **Marine Micropaleontology**. [S. l.], v. 41, p. 193-227. 2001.

SANTOS, P.T.; VILELA, C.G.; BAPTISTA NETO, J.A.; SANJINÉS, A.E.S.; ALDANA, Y.C.P. E PUGIRÁ, M.S. Análise Multivariada de Dados Ecológicos da Baía de Guanabara-RJ, com Base em Foraminíferos Bentônicos. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Rio de Janeiro. v. 30, p.109-115. 2007.

SCHEEFFER, M. **Uma Avaliação do Controle Industrial no Programa de Despoluição da Baía de Guanabara: o Caso das 55 Indústrias Prioritárias.** 178p. 2001. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2001.

SCOTT, D.B. E MEDIOLI, F.S. Quantitative Studies of Marsh Foraminiferal Distributions in Nova Scotia: Implications for Sea level Studies. **Cushman Foundation for Foraminiferal Research.** [S. l.], v.17, p.17-58. 1980. Special Publication.

SCOTT, D.B. E MEDIOLI, F.S. Foraminifera as Sea-Level Indication. In: VAN DE PLASSCHE, O. (Ed.). **Sea-Level Research: a Manual for Collection and Evaluation of data.** Norwich: Free Univ. Amsterdam. Geo Books, 1986. p. 435-455.

SCOTT, D.B. Brackish-Water Foraminifera from Southern California and Description of *Polysaccamina ipohalina*, n.gen., n.sp. **Journal of Foraminiferal Research.** [S. l.], v. 6, p. 312-321. 1976.

SEN GUPTA, B.K. **Modern Foraminifera,** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 1999. 384 p.

SILVA, F.S.; LAUT, V.M.; LAUT, L.L.M.; FIGUEIREDO JR, A.G.; BONETTI, C.; VIANA, L.G. E CRAPEZ, M.A.C. Avaliação da Qualidade Ambiental em Sedimentos Superficiais do Estuário do Itacorubi – Baía Norte (SC), Utilizando a Relação Granulometria e Atividade Respiratória Bacteriana. In: CONGRESSO DA ABEQUA, 10., 2005. Guarapari. **Anais...** Guarapari, 2005. CD-ROM

SILVA, F. S.; PEREIRA, D. C.; NUÑEZ, L. S.; KREPSK, N.; FONTANA, L. F.; BAPTISTA NETO, J. A.; CRAPEZ, M. A. C. Bacteriological Study of the Superficial Sediments of Guanabara Bay, RJ, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography.** [S. l.], v. 56, p.13-22. 2008.

SILVA, F. S. **Geomicrobiologia dos Sedimentos da Baía de Guanabara – RJ, Brasil.** 157p. 2007. Tese (Doutorado). Instituto de Geologia e Geofísica marinha - Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2007.

SILVA, K. J. Paleoecologia de Foraminíferos Bentônicos do Holoceno Superior da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. 113 p. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

SILVA, L.C.; CUNHA, H.C.S. **Geologia do Estado do Rio de Janeiro.** 2. ed. Rio de Janeiro: CPRM, 2001.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; Quaternary marine formations of the State of São Paulo and southern Rio de Janeiro. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY, 1978, São Paulo. **Anais ....** São Paulo, 1978. Special Publication. v. 1, p 232-253.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; Quaternary sealevels of the Brazilian coast: recent progress. **Episodes.** [S. l.], v. 11, p. 203-208. 1988.

TER BRAAK, C.J.F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct analysis. **Ecology**. [S. l.], v. 67, p. 1167-1179. 1986.

TINOCO, I. **Introdução aos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes**. Recife: Editora Universitária, UFPE, PROED. 1989. 220 p.

TODD, R.; BRÖNNIMANN, P. Recent Foraminifera and Thecamoebian from the Eastern Gulf of Praia, Trinidad. **Cushman Foundation for Foraminifera Research**. [S. l.], v. 3, p. 1-43. 1957. Special Publication.

TUREKIAN, K.K. E WEDEPOHL, K.H. Distribution of elements in some major units of the earth's crust. **Geological Society of American Bulletin**. [S. l.], v. 72, p. 175-192. 1961.

VILELA, C.G.; BAPTISTA NETO, J.A.; MENDONÇA FILHO, J.G.; BARBOSA, C.F.; SANJINÉS, A.E.S.; PUGIRÁ, M. DA S. E IEMMA, M.B. Distribuição de foraminíferos em subambientes da Baía de Guanabara. In: VIII CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS QUATERNÁRIOS – ABEQUA, 8., 2001, Imbé. **Anais ...** Imbé, 2001a. p. 418-419.

VILELA, C.G.; BAPTISTA NETO, J.A.; CRAPEZ, M.A.C. E BATISTA, D.S., 2001b. Avaliação de foraminíferos bentônicos e metais pesados em sedimentos poluídos em Niterói – RJ. In: VIII CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS QUATERNÁRIOS – ABEQUA, 8., 2001, Imbé. **Anais ...** Imbé, 2001b. p. 423-424.

VILELA, C.G.; FIGUEIRA, B.O. E BAPTISTA NETO, J.A. Ecologia e Paleocologia na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Durante os Últimos 6000 anos, com Base em Variações na Assembleia de Foraminíferos Bentônicos. In: CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia: Cenários da Vida**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007. v. 2, p. 345-361.

VILELA, C.G.; FIGUEIRA, B.O.; BAPTISTA NETO, J.A. E BARTH, O.M. An assessment of stress levels by the use of A/E index in cores in the Guanabara bay, Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. v. 29, p. 308-309. 2006.

VILELA, C.G.; SANJINÉS, A.E.S; GHISELLI JR., R.O.; MENDONÇA FILHO, J.G.; BAPTISTA-NETO, J.A. E BARBOSA, C.F. Search for bioindicators of pollution in the Guanabara Bay: integrations of ecologic patterns. **Anuário do Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. v. 26, p. 25-35. 2003.

VILELA, C.G; BATISTA, D.S; BAPTISTA-NETO, J.A.; CRAPEZ, M. E MCLLISTER, J.J., Benthic foraminifera distribution in high polluted sediments from Niterói Harbor (Guanabara Bay), Rio de Janeiro, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. [S. l.], v. 76, p. 1-11. 2004.

WALSH, G.E. Mangroves: a Review. In: REIMHOLD, R.; QUEEN, W. Ed. **Ecology of Halophytes**. New York: Acad. Press, 1974. p. 1-174.

WALTON, W.R. E SLOAN, B.J., The Genus *Ammonia* Brünnich, 1772: Its Geographic Distribution and Morphologic Variability. **Journal of Foraminiferal Research**. [S. l.], v. 20, p. 128-156, pl. 1-4. 1990.



YANKO, V.; AHMAD, M. e KAMINSKY, M. Morphological deformities of benthic foraminiferal tests in response to pollution by heavy metals: implications for pollution monitoring. **Journal of Foraminiferal Research**. [S. l.], v. 28, p. 177-200. 1998.

YANKO V., FLEXER A., KRESS N., HORNUG H., KRONFELD J. Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution along Israel's eastern Mediterranean margin. In: FRENCH-ISRAELI SYMPOSIUM ON THE CONTINENTAL MARGIN OF THE MEDITERRANEAN SEA. 1992, Haifa. Anais .... Haifa, 1992. p. 73-79.

YANKO, V.; KRONFELD, J. E FLEXER, A. Response of benthic foraminifera to various pollution sources: implications for monitoring. **Journal of Foraminiferal Research**. [S. l.], v. 24, p. 1-17. 1994.

## ANEXO A - Sistemática

A revisão sistemática para a classificação de Filo baseou-se em MARGULES *et al.* (1999) e a revisão em nível sistemático de Classe e Ordem baseou-se em Sen Gupta (1999). As determinações supra-específicas de gênero basearam-se em LOEBLICH e TAPPAN (1988).

A identificação das espécies foram feita através de consultas a referências de vários autores e ao catálogo *online* ELLIS e MESINA (2002), do *American Museum of Natural History, New York*. As espécies que permaneceram como indeterminadas foram representadas com a nomenclatura sp. e spp., estes se caracterizam por apresentarem geralmente testas quebradas, muito pequenas ou extremamente desgastadas.

As fotomicrografias em microscopia eletrônica de varredura encontram-se dispostas na seção de estampas, seguindo a mesma disposição da sistemática.

### **Reino PROTOCTISTA**

**Filo GRANULORETICULOSA Margulis, 1999**

**Classe FORAMINIFERA Sen Gupta, 1999**

**Ordem – TEXTULARIIDA Sen Gupta, 1999**

**Família LITUOLIDAE de Blainville, 1827**

**Subfamília AMMOMARGINULININAE Podobina, 1978**

**Gênero *Ammobaculites* Cushman, 1991**

***Ammobaculites dilatatus* Cushman e Brönnimann, 1948**

(Estampa 1 Figura 1)

*Ammobaculites dilatatus* Cushman e Brönniman, 1948, v. 24, p. 39; Scott e Mediolli, 1980, p.35, est.1, Figura 9-10; Laut, 2000, p. 32, est. 1, Figura11.

**Família ROTALIIDAE Ehrenberg, 1839**

**Subfamília AMMONINAE Saidova, 1981**

**Gênero *Ammonia* Brünnich, 1772**

***Ammonia tepida* Cushman, 1926**

(Estampa 1 Figura 2-4)

Schnitker (1974; Pr. 1: figs. 1-2); Hoizmann e Pawlowski (1997)

*Ammonia beccarii f. tepida* (Linné). Brünnich, 1772, p. 232. Scott e Mediolli, 1980, p. 35, est.5, figs. 8-9; Barbosa, 1995, p. 490; Walton e Sloan, 1990, p. 128-156; Laut, 2000, p. 38, est. 4, figs. 47-50.

***Ammonia parkinsoniana* d'Orbigny, 1839**

(Estampa 1 Figura 5)

Schnitker (1974; Pr. 1: figs. 9); Hoizmann e Pawlowski (1997)

*Ammonia beccarii f. parkinsoniana* (Linné). Brünnich, 1772, p. 232. Scott e Mediolli, 1980, p. 35, est.5, figs. 8-9; Barbosa, 1995, p. 490; Walton e Sloan, 1990, p. 128-156; Laut, 2000, p. 38, est. 4, figs. 47-50.

OBS: As duas espécies de *Ammonia* citadas acima são muitas vezes consideradas como variedades ou fenótipos de *Ammonia beccarii* Linné, 1758, foram identificadas nas amostras as duas formas descritas em Walton e Sloan (1990): *A. beccarii f. parkinsoniana*, que se caracteriza por possuir uma teca mais ornamentada e botão umbilical; e *A. beccarii f. tepida*, que se caracteriza por ter uma teca menos ornamentada, mais fina e com uma depressão umbilical.

***Ammonia rolshauseni* Cushman e Bermudez, 1946**

(Estampa 1 Figura 6)

*Ammonia rolshauseni*. Boltovskoy et al. (1980), Bonetti, 2000 p. 229.

**Superfamília TROCHAMMINACEA Schwager, 1877**

**Família REMANEICIDAE**

**Subfamília ASTEROTROCHAMMININAE**

**Gênero *Asterotrochammina* Brönnimann, Zaninetti e Whittaker, 1983**

***Asterotrochammina camposi* Brönnimann, 1978**

(Estampa 1 Figura 7-8)

*Asterotrochammina camposi* Brönnimann. Brönnimann, 1978, p.2, est.1, figs. 1-11, est.2, figs.3-5.

**Superfamília TEXTULARIACEA, Ehrenberg, 1838**

**Família TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838**

**Subfamília TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838**

**Gênero *Bigenerina* d'Obigny, 1826**

***Bigenerina* spp.**

(Estampa 1, Figura 9)

*Bigenerina* spp. Bonetti, 2000. p. 229

**Família BOLIVINIDAE Glaessner, 1937**

**Gênero *Bolivina* d'Obigny, 1839**

***Bolivina doniezi* Cushman e Wickenden, 1929**

(Estampa 1, Figura 10)

*Bolivina cf. doniezi* Cushman e Wickenden, 1929. Boltovskoy *et al.*, 1980, p.63, est.2, Figura 18.

***Bolivina cf. inflata* Todd e Bronnimann, 1957**

*Bolivina cf. inflata* Todd e Bronnimann, 1957, est.15, Figura2-5.

***Bolivina striatula* Cushmann, 1922**

(Estampa 1, Figura 12)

*Bolivina striatula* Cushman, 1922, v. 17, p. 27, est. 3; Barbosa, 1997, est. 11, Figura 1-6.

***Bolivina translucens* Phleger e Parker, 1931**

(Estampa 1, Figura 13)

*Bolivina translucens* Phleger e Parker, 1931. Semensatto Junior, 2006, p.197, est.VII, Figura8.

**Família TRICHOHYALIDAE Saidova, 1981****Gênero *Buccella* Anderson, 1952*****Buccella frigida* d'Orbigny, 1911**

(Estampa 1, Figura 14-15)

*Buccella frigida* d'Orbigny, 1911, Pl.4, figs 9, 14, 15, 20-22.Cushman, 1921 (1922). Canad. Biol. Fish. Contr.,p.12.

**Família BULIMINELIDAE Hofker, 1951****Gênero *Bulimina* d'Orbigny, 1826*****Bulimina elongata* d'Orbigny**

(Estampa 1, Figura 16)

*Bulimina elongata* d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., ser. 1, v. 7, p.269; 1846. Foram Foss Bass. Tert. Vienne, p. 187, pl. 11, figs19, 20.

***Bulimina marginata* d'Orbigny**

(Estampa 1, Figura 17)

*Bulimina marginata* d'Orbigny. Loeblich e Tappan, 1988, p.521, est.571, figs.1-

3; Poag, 1981, p.49, est.21, Figura2; est.22, figs.2a,b.

***Bulimina patagonica* d'Orbigny**

(Estampa 1, Figura 18)

*Bulimina patagonica* d'Orbigny. Cushman e Wickenden, 1929, v.75, n.9, p.9, pl.14, Figura1.

**Gênero *Buliminella* Cushman, 1911**

***Buliminella elegantissima* d'Orbigny, 1911**

(Estampa 1, Figura 19)

*Buliminella elegantissima* d'Orbigny, 1911. Barbosa, 1997, est. 12.

**Família CASSIDULINIDAE d'Orbigny, 1839**

**Subfamília CASSIDULININAE d'Orbigny, 1839**

**Gênero *Cassidulina* d'Orbigny, 1826**

***Cassidulina subglobosa* Brady, 1884**

(Estampa 1, Figura 20)

*Cassidulina subglobosa* Brady, 1884, v.9, p.430, est.54, Figura17.

**Superfamília CORNUSPIRACEA Schltzel, 1854**

**Família CORNUSPIRIDAE Schultzel, 1854**

**Subfamília CORNUSPIRINAE Schultzel, 1854**

**Gênero *Cornuspira* Schultze, 1854**

***Cornuspira planorbis* Schultze, 1954**

*Cornuspira planorbis* Schultze, 1954. Todd e Bronnimann, 1957, est.4, Figura8.

**Ordem ROTALIIDA Delage e Hérouard, 1896**

**Superfamília ANNULOPATELLINACEA Loeblich e Tappan 1964**

**Família DISCORBIDAE Ehrenberg, 1838**

**Gênero *Discorbis* Lamarck, 1804**

***Discorbis williamsonii* (Chapman e Parr, 1858)**

(Estampa 1, Figura 21 e 22)

*Discorbis williamsonii* (Chapman e Parr, 1858) Boltovskoy *et al.* 1980.

**Superfamília ROTALIACEA Ehrenberg, 1839**

**Família ELPHIDIIDAE Galloway, 1933**

**Subfamília ELPHIDIINAE Galloway, 1933**

**Gênero *Elphidium* de Montfort, 1808**

***Elphidium discoidale* (d'Orbigny)**

*Elphidium discoidale* (d'Orbigny). Phleguer e Parker, 1951, p. 10, est. 5, Figura 10. Poag, 1981, p. 59, est. 35. Figura 1, est. 36, Figura 1 a.

***Elphidium excavatum* Terquem, 1875**

(Estampa 1, Figura 23)

*Elphidium excavatum* (Terquem, 1875). Buzas, 1985, est.6, Figura7-10, Debenay *et al.*, 1998, est.4, Figura9-10.

***Elphidium galvastonensis* Kornfeld, 1931**

*Elphidium gunteri* Cole, var. *galvastonensis*, Kornfeld, 1931, v.1, p. 87, est. 15, figs. 1-3. *Elphidium galvastonensis*, Kornfeld, 1931. Boltovskoy *et al.* 1980, p. 29, est. 13, figs. 12-14.

***Elphidium gunteri* Cole, 1931**

(Estampa 1, Figura 24)

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

***Elphidium poeyanum* (d'Orbigny)**

(Estampa 1, Figura 25)

*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 e

Brönnimann, 1957, p. 39, est. 54, figs.25-26.

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

**Superfamília NODOSARINACEA Ehrenberg, 1838**

**Família ELLIPSOLAGENIDAEA. Silvestri, 1923**

**Gênero *Fissurina* Reuss, 1850**

***Fissurina lucida* Williamson, 1848**

(Estampa 1, Figura 26)

*Fissurina lucida* Williamson, 1858. Debenay *et al.*, 2005, p.336, est.3, Figura10.

**Família FURSENKOINIDAE Loeblich e Tappan, 1961**

**Gênero *Fursenkonia* Loeblich e Tappan, 1961**

***Fursenkonia pontoni* Cushman, 1947**

*Fursenkonia pontoni* Cushman, 1947, est.12, Figura3; Boltovskoy *et al.*, 1980; Bonetti, 2000, Figura62.

**Superfamília VERNEUILINACEA Cushman, 1911**

**Família VERNEUILINIDAE Cushman, 1911**

**Subfamília VERNEUILININAE**

**Gênero *Gaudryina* d'Obigny, 1839**

***Gaudryina exilis* Cushman e Brönnimann, 1948**

(Estampa 1, Figura 27)

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

**Superfamília NONIONACEA Schultze, 1854**

**Família NONIONIDAE Schultze, 1854**

**Subfamília NONIONINAE Schultze, 1854**



Gênero *Haynesina* Banner e Culver, 1978

***Haynesina germanica* Ehrenberg, 1840**

(Estampa 2, Figura 29)

*Haynesina germanica* Ehrenberg, 1840. Debenay *et al.* 2001, p.96, est. VI, Figura 11.

**Superfamília NODOSARIACEA Ehrenberg, 1838**

**Família LAGENIDAE Reuss, 1862**

**Gênero *Lagena* Walker e Jacob, 1798**

***Lagena gracilis* Williamson, 1848**

(Estampa 2, Figura 30)

*Lagena gracilis* Williamson, 1848. Ser.1, v.1, p.13, pl.1, Figura 5.

***Lagena laevis* Montagu, 1954**

(Estampa 2, Figura 31)

*Lagena laevis* Montagu, 1954. Boltovskoy, 1959, est.IX, Figura 7.

***Lagena perlucida* (Montagu)**

(Estampa 2, Figura 32)

*Lagena perlucida* (Montagu). Todd e Brönnimann, 1957, p. 1, est. 5, Figura 19.

***Lagena striata* (d'Orbigny)**

(Estampa 2, Figura 33)

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

**Subfamília MILIOLINELLINAE Vell, 1957**

**Gênero *Miliolinella* Wiesner, 1931**

***Miliolinella fichteliana* d'Orbigny**

(Estampa 2, Figura 34)

*Miliolinella fichteliana* d'Orbigny. Poag, 1981, p.72, est.59, Figura 4, est.60, figs 4 a, b.

***Miliolinella subrotunda* Montagu, 1803**

(Estampa 2, Figura 35)

*Miliolinella subrotunda* Montagu, 1803. Debenay *et al.*, 2005, p.334, est.2, Figura8.**Gênero *Nonionella* Cushman, 1926*****Nonionella opima* Cushman, 1947***Nonionella opima* Cushman, 1947. Bonetti 2000, Figura74.**Subfamília OOLININAE Loeblich e Tappan, 1961****Gênero *Oolina* d'Orbigny, 1839*****Oolina vilardeboana* d'Orbigny, 1839**

(Estampa 2, Figura 36)

*Oolina vilardeboana* d'Orbigny, 1839. Boltovskoy *et al.*, 1980, p.107, est.24, Figura9-11.**Superfamília TROCHAMMINACEA Schwager,1877****Família TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877****Subfamília TROCHAMMININAE Schwager, 1877****Gênero *Paratrochammina* Brönnimann, 1979*****Paratrochammina clossi* Brönnimann, 1979**

(Estampa 2, Figura 37 e 38)

*Paratrochammina clossi* Brönnimann, 1979, p. 8, Figura 9 A-I.**Família PSEUDOGAUDRYINIDAE Loeblich e Tappan, 1985****Subfamília PSEUDOGAUDRYININAE Loeblich e Tappan, 1985****Gênero *Pseudoclavulina* Cushman, 1936*****Pseudoclavulina gracilis* Cushman e Bronniman***Pseudoclavulina gracilis* Cushman e Bronniman. Boltovskoy e Vidarte 1977; pr.3; figs. 10-16.**Família NONIONACEA Schultze, 1854**

**Subfamília NONIONACEA Schultze, 1854**

**Gênero *Pseudononion* Asano, 1936**

***Pseudononion atlanticum* Cushman, 1947**

(Estampa 2, Figura 40)

*Pseudononion atlanticum* Cushman, 1947. Denebay *et al.*, 2001 p.96, est.VI, Figura 17

**Ordem MILIOLIDA Delege e Hérouard, 1896**

**Superfamília MILIOLACEA Ehrenberg, 1839**

**Família HAUERINIDAE Schwger, 1876**

**Subfamília HAUERININAE Schwager, 1876**

Gênero *Quinqueloculina* d'Orbigny, 1826

***Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny, 1829**

(Estampa 2, Figura 42)

*Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny, 1829. Bonetti, 2000, Figura40.

***Quinqueloculina Lamarckiana* d'Orbigny, 1840**

(Estampa 2 Figura 43)

*Quinqueloculina lamarkina*. d'Orbigny. Disaró, 1995, p. 31, est. V, Figura d-e.

***Quinqueloculina patagonica* d'Orbigny, 1839**

(Estampa 2, Figura 44)

*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 polygona* d'Orbigny, 1839**

(Estampa 2, Figura 45)

*Quinqueloculina polygona* d'Orbigny, 1839. Semensatto Jr., 2006, p.200, est.X.

***Quinqueloculina seminulum* Linné, 1767**

(Estampa 2, Figura 46)

*Quinqueloculina seminulum* Linné, 1767; Boltovskoy *et al.*, 1980.**Gênero *Rosalina* d'Orbigny, 1826*****Rosalina bradyi* Cushman, 1915**

(Estampa 2, Figura 47 e 48)

*Rosalina bradyi* Cushman, 1915. Debenay *et al.*, 2005, p.336, est.3, Figura22.**Superfamília TEXTULARIACEA, Ehrenberg, 1838****Família TEXTULARIIDAE Ehrenberg, 1838****Subfamília TEXTULARIINAE Ehrenberg, 1838*****Textularia agglutinans* d'Orbigny**

(Estampa 2, Figura 49)

*Textularia agglutinans* d'Orbigny. Boltovskoy *et al.*, 1980, p.51, est. 32, figs. 5-7.***Textularia earlandi* (Parker), 1952***Textularia elegans* Lacroix, 1932, n. 591, p. 8, Figura 5.*Textularia tenuissima* Earland, 1933, v. 7, p. 95.*Textularia earlandi* Parker, 1952, v. 106, n. 10, p. 458.***Textularia gramen* d'Orbigny**

(Estampa 2, Figura 50)

*Textularia gramen* d'Orbigny, 1846; p.248, pl.15, figs. 4,6.**Superfamília TROCHAMMINACEA Schwager,1877****Família TROCHAMMINIDAE Schwager, 1877****Subfamília TROCHAMININAE Schwager, 1877****Gênero *Trochammina* Parker e Jones, 1859**

***Trochammina ochracea* (Williamson)**

(Estampa 2, Figura 51)

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

*Trochammina ochracea* (Williamson) Scott e Medioli, 1980, p. 45, est. 4, figs. 4,5.

**Gênero *Uvigerina* d'Obigny, 1826**

***Uvigerina* spp. Cushman, 1951**

(Estampa 2, Figura 52)

*Uvigerina* spp. Cushman, 1951. Boltovskoy, 1959, est. XII, Figura 10-14.

**Superfamília HORMOSINACEA Haeckel, 1894**

**Família HORMOSINIDAE, Haeckel, 1894**

Subfamília CUNEATINAE Loeblich e Tappan, 1984

Gênero *Warrenita* Loeblich e Tappan, 1984

***Warrenita palustris* (Warren), 1984**

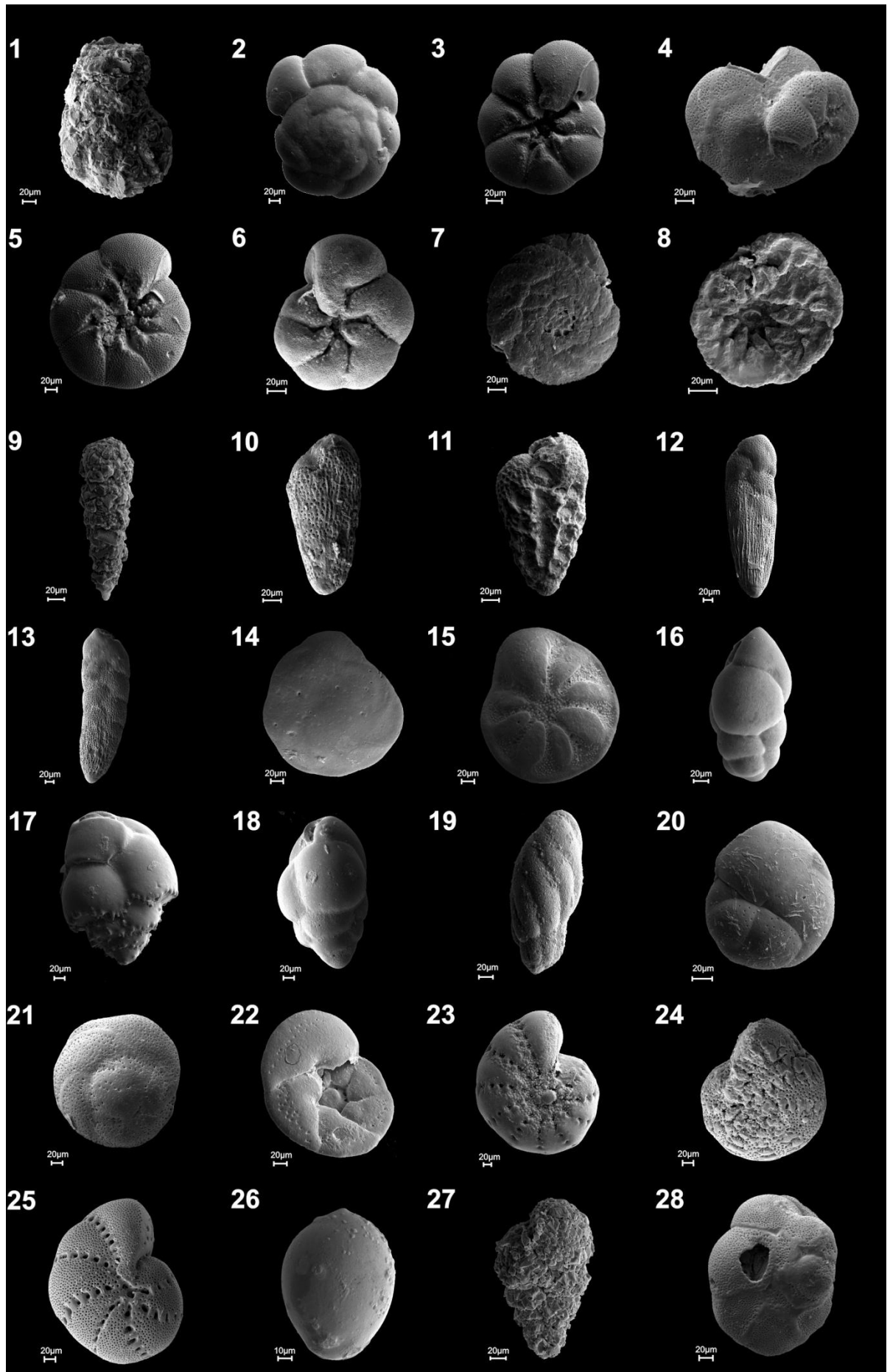
(Estampa 2, Figura 53)

*Sulcophax palustris* Warren, 1957, v. 8, p. 31, est. 1.

*Warrenita palustris* (Warren). Loeblich e Tappan, 1984, p. 1160. Oliveira, 1999, p. 65, est. 13, figs. 5-6.

**ESTAMPA 1**

- 1 – *Ammobaculites dilatatus* – estação F-12
- 2 – *Ammonia tepida* – estação F-26
- 3 – *Ammonia tepida* – estação F-26
- 4 – *Ammonia tepida* - espécime apresentando deformação – estação F-28.
- 5 – *Ammonia parckisoniana* – estação F-26
- 6 – *Ammonia rolshauseni* - estação BG 28 (304-306)
- 7 – *Asterotrochamina camposi* – estação F-17
- 8 – *Asterotrochamina camposi* – estação F-17
- 9 – *Bigenerina sp.* – estação F-17
- 10 – *Bolivina donieze* – estação F-30
- 11 – *Bolivina spp.* – espécime apresentando deformação.
- 12 – *Bolivina striatula* – estação BG 28 (304-306)
- 13 – *Bolivina translucens* – estação F-26
- 14 – *Buccella frigida* – estação BG 28 (584-586)
- 15 – *Buccella frigida* – estação F-10
- 16 – *Bulimina elongata* – estação F-20
- 17 – *Bulimina marginata* – estação F-17
- 18 – *Bulimina patagonica* – estação F-20
- 19 – *Buliminella elegantissima* – estação F-12
- 20 – *Cassidulina subglobosa* – estação F-20
- 21 – *Discorbis williamsoni* – estação F-19
- 22 – *Discorbis williamsoni* – estação F-19
- 23 – *Elphidium excavatum*– estação BG 28 (310-312)
- 24 – *Elphidium gunteri*– estação BG 28 (310-312)
- 25 – *Elphidium poyeanum* – estação BG 28 (350-352)
- 26 – *Fissurina lucida* - estação BG 28 (352-354)
- 27 – *Gaudrina exilis* – estação F-17
- 28 – *Globobulina auriculata* – estação F-15



**ESTAMPA 2**

- 29 – *Haynesina germanica* - estação BG 28 (330-332)  
30 – *Lagena gracilis* – estação BG 28 (304-306)  
31 – *Lagena laevis* - estação BG 28 (186-188)  
32 – *Lagena perlucida* – estação BG 28 (350-352)  
33 – *Lagena striata* - estação BG 28 (310-312)  
34 – *Miliolinella fichteliana* – estação F-15  
35 – *Miliolinella subrotunda* – estação F-12  
36 – *Oolina vilardeboana* – estação BG 28 (348-350)  
37 – *Paratrochammina clossi* – estação F-17  
38 – *Paratrochammina clossi* – estação F-17  
39 – *Pseudoclavulina gracilis* – estação F-30  
40 – *Pseudononion atlanticum* - estação BG 28 (352-354)  
41 – *Quinqueloculina gregaria* – estação F-10  
42 – *Quinqueloculina laevigata* – estação F-30  
43 – *Quinqueloculina lamarckiana* – estação F-13  
44 – *Quinqueloculina patagonica* – estação F-13  
45 – *Quinqueloculina polygona* – estação F-13  
46 – *Quinqueloculina seminulum* – estação F-13  
47 – *Rosalina bradyi* – estação F-10  
48 – *Rosalina bradyi* – estação F-10  
49 – *Textularia agglutinans* – estação F-13  
50 – *Textularia gramem* – estação F-13  
51 – *Trochammina ochracea* – estação F-30  
52 – *Uvigerina sp.* – estação F-25  
53 – *Warrenita palustris* – estação F-30



