

GUSTAVO BRITO RAIMUNDO DA SILVA

**COMPARAÇÃO ENTRE FAUNAS VIVA E MORTA DE FORAMINÍFEROS
BENTÔNICOS DO TALUDE CONTINENTAL E PLATÔ DA BACIA DE SANTOS.**

São Paulo

2022

GUSTAVO BRITO RAIMUNDO DA SILVA

**COMPARAÇÃO ENTRE FAUNAS VIVA E MORTA DE FORAMINÍFEROS
BENTÔNICOS DO TALUDE CONTINENTAL E PLATÔ NA BACIA DE SANTOS.**

Dissertação apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo – IOUSP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Geológica.

Orientadora: Prof. Dra. Silvia Helena de Mello e Sousa

São Paulo

2022

da SILVA, Gustavo Brito Raimundo. **Comparação entre faunas viva e morta de foraminíferos bentônicos do talude continental e platô da Bacia de Santos.** Dissertação (Mestrado) apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências, Programa de Oceanografia, área de Oceanografia Geológica.

Aprovado em: __/__/____.

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Instituição _____

Julgamento _____ Assinatura _____

Aos que creem na ciência.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e da Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS). As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade do autor e não necessariamente refletem a visão da CAPES ou da PETROBRAS.

Agradeço, primeiramente, à minha orientadora Profa. Dra. Silvia Helena de Mello e Sousa por todos os ensinamentos, discussões e por me apresentar ao mundo dos foraminíferos. Agradeço também a ela pelo acolhimento e confiança em deixar este trabalho sob minha responsabilidade.

Em seguida, gostaria de agradecer à Thaisa e à Cintia, por todas as dicas, conversas, dúvidas retiradas e pela paciência em ensinar. Agradeço também ao pessoal do LABI pela recepção e disposição para discutir dados, compartilhar referências e também pelos cafés e bolos.

Um grande obrigado e abraço à técnica do IO, a Samara, por toda a paciência e cuidado ao me ensinar a fazer granulometria.

Agradeço aos meus amigos Bia, Bruno, Amanda e Márcio, que estiveram ao meu lado durante todo o período do mestrado, por todas as risadas, desabafos, encontros online e conversas.

Agradeço às minhas amigas Gabi e Quel, que fizeram os últimos meses de 2021 serem muito mais leves, cheio de riso e bem-estar.

Agradeço ao Gato do Mato, a família que conheci em Botucatu, por sempre me lembrar a importância de amar e ser amado.

Agradeço ao Augusto, Mary e Cama, os irmãos que a vida me deu, meus amigos e confidentes. Sem eles teria sido impossível vencer essa etapa da vida.

Agradeço às crianças que fazem parte da minha vida: Maria, Ana e Flora. Ver o mundo a partir dos olhos de crianças tão maravilhosas sempre será um dos melhores remédios para a desesperança e o cansaço.

Um muito obrigado à minha família, Tia Thati, Tio Paulão, Lara e Hélio, pelas diversas dicas, conversas noite a dentro, risadas e por acolherem esse menino do interior na cidade grande. Por fim, um agradecimento especial para minha vó, Magda, e para minha mãe, Adriana. As duas mulheres mais incríveis que eu tive a chance de conhecer. Obrigado por todo o apoio, encorajamento e aconselhamento. Vocês são a minha maior inspiração e, se me tornar metade do que são, estarei satisfeito. Amo vocês de montão.

Ao ser produzido, o conhecimento novo supera o outro que antes foi novo e se fez velho e se “dispõe” a ser ultrapassado por outro amanhã.

(Paulo Freire, 1996).

RESUMO

da SILVA, Gustavo Brito Raimundo. **Comparação entre faunas viva e morta de foraminíferos bentônicos do talude continental e platô da Bacia de Santos.** Dissertação (Mestrado) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

Com o estabelecimento da Década dos Oceanos (2021 – 2030), ressaltou-se a importância de estudar e preservar os ambientes marinhos de todo o mundo. Portanto, cada vez são realizados mais estudos ecológicos que visam ao biomonitoramento e à recuperação de ambientes afetados por estressores ambientais. Um dos principais problemas relacionados a esses estudos é a impossibilidade de se estabelecer uma base de dados comparativa para o estado atual dos ambientes. Uma forma de contornar este tipo de impasse é a realização de estudos paleoecológicos, cujos resultados, se interpretados corretamente, podem servir para identificar eventos históricos ocorridos nos ecossistemas estudados e definir as condições ambientais originais dos oceanos. A comparação entre fauna viva (biocenose) e fauna morta (tanatocenose) é uma forma eficaz de identificar mudanças ambientais em sistemas marinhos, sejam elas naturais ou antropogênicas, mas é necessário que essa comparação seja realizada com cautela, para evitar interpretações equivocadas que geralmente são ocasionadas devido à ocorrência de processos tafonômicos, que alteram a fauna morta. O presente estudo tem como principal objetivo, portanto, verificar a viabilidade de estudos paleoecológicos para avaliação ambiental a partir indivíduos mortos de foraminíferos, através da comparação entre as faunas viva e morta do talude superior (400 m) até o talude inferior e platô (2400 m) ao longo de cinco transectos na região *offshore* da Bacia de Santos, uma importante área petrolífera da costa brasileira. Os dados obtidos demonstram uma maior quantidade de foraminíferos mortos (8.417.036 indivíduos) em relação a foraminíferos vivos (31.145 indivíduos), bem como uma dominância de foraminíferos de parede calcárea hialina (96,48%) na fauna morta. Os resultados indicam que há uma grande perda de foraminíferos aglutinantes, principalmente nas regiões mais rasas, onde os dados granulométricos indicam maiores velocidades estimadas de corrente de fundo. A riqueza de espécies apresentou um padrão oposto na fauna morta (apresentam valores mais altos nas maiores profundidades) e na fauna viva (apresentam os maiores valores nas menores profundidades). A densidade de foraminíferos, por outro lado, ocorreu de maneira similar em ambas as associações (maior número de indivíduos nas menores profundidades). A distribuição de foraminíferos e os índices ecológicos da fauna morta apresentaram padrões de distribuição mais claros em relação à profundidade do que em

relação aos transectos, não tendo sido possível encontrar espécies restritas a regiões específicas na fauna morta. Os baixos valores de similaridade encontrados a partir do índice Renkonen (entre 1,9% 27,93%) podem ser um indicativo de ocorrência de transporte das testas e de sazonalidade das comunidades vivas de foraminíferos. Dentre as espécies encontradas, a mais abundante na fauna morta é a *Globocassidulina subglobosa* que, por apresentar caráter oportunista, tende a responder intensamente a aportes sazonais de matéria orgânica (MO). Essa espécie é, provavelmente, a espécie oportunista mais importante do talude continental e platô de São Paulo da Bacia de Santos (TCPBS). Nesse estudo, foi possível identificar que as espécies *Bolivina albatrossi*, *Epistominella exigua*, *Hoeglundina elegans*, *Globocassidulina subglobosa*, *Gavelinopsis translucens*, *Pullenia bulloides*, *Trifarina bradyi*, dentre outras, são boas indicadoras ambientais e podem ser utilizadas em estudos paleoecológicos no talude continental e Platô de São Paulo. Entretanto, a fauna morta de foraminíferos bentônicos não é adequada para identificação das condições oceânicas atuais, principalmente devido aos processos tafonômicos atuantes na Bacia de Santos. As espécies *Planulina ariminensis*, *Islandiella norcrossi*, e *Siphouvigerina proboscidea* são espécies representativas das águas mais rasas, enquanto que as espécies *Globocassidulina subglobosa*, *Ioanella tumidula*, *Pullenia bulloides*, *Seabrookia pellucida* e *Hoeglundina elegans* demonstram que podem ser utilizadas em estudos paleoecológicos em toda a faixa de profundidades estudada.

Palavras-chave: Foraminíferos bentônicos. Paleoecologia. Talude continental. Bacia de Santos.

ABSTRACT

da SILVA, Gustavo Brito Raimundo. **Comparison between live and dead faunas of benthic foraminifera of the continental slope and plateau of the Santos Basin.** Master's Thesis (Master Degree) – Oceanographic Institute, University of Sao Paulo, Sao Paulo, 2022.

The establishment of the Ocean Decade (2021 – 2030) enhanced the importance of studies and preservation in the marine environments of the world. Therefore, ecological studies are becoming more common, focusing mainly on the biomonitoring and recovery of the environments affected by environmental stressors. One of the main issues in that subject is the establishment of a comparative basis to analyze the current environments. One effective way to avoid that obstacle is the realization of palaeoecological studies, whose results can serve to identify historical events in the ecosystems and also the pristine conditions of the oceans. The comparison between the live (biocenosis) and the dead (thanatocenosis) faunas is an effective way to identify anthropogenic and natural changes in marine environments. However, this analysis must be executed with caution, to avoid misinterpretations that can occur due to alterations in the dead fauna caused mainly by taphonomic processes. This study aims to check the viability of palaeoecological studies on environmental evaluation from dead benthic foraminifera through comparison of dead and live faunas of the continental slope and plateau (400 – 2400m) of the Santos Basin, an important economic area of the Brazilian coast. The collected fauna shows a bigger number of empty shells (8.417.036 individuals) in relation to the live fauna (31.145 individuals), as well as a higher proportion of hyaline foraminifera in the dead fauna (96,48%). The results show a wide loss of agglutinated foraminifera, especially in the shallower stations, where the granulometric data indicates higher estimated velocities of the bottom currents. The species richness presented an opposite distribution in the dead fauna (higher in the deeper stations) and in the live fauna (higher in the shallower stations). The foraminiferal density, on the other hand, showed the same pattern in both assemblages (higher number of individuals in the shallower stations). The foraminifera distribution and the ecological parameters of the dead fauna were more related to the depth than to the transects, not been able to find species restricted to specific regions in the dead fauna. The low values of the similarity index found through the Renkonen index (between 1,9% and 27,93%) may indicate test transport and seasonality of the live foraminifera fauna. The species *Globocassidulina subglobosa* is the most abundant species found in the Santos Basin, and presents opportunistic behavior, responding quickly to inputs of organic matter.

This species may be the most important opportunistic species of the continental slope and plateau of the Santos Basin. In this study, we found that the species *Bolivina albatrossi*, *Epistominella exigua*, *Hoeglundina elegans*, *Globocassidulina subglobosa*, *Gavelinopsis translucens*, *Pullenia bulloides*, *Trifarina bradyi*, among others, are good environmental bioindicators and can be utilized in palaeoecological studies in the continental slope and plateau of the Santos Basin. Therefore, the dead fauna is not reliable to identify the current oceanic conditions, due mainly to the taphonomic processes. The species *Planulina ariminensis*, *Islandella nocrossi*, and *Siphovigerina proboscidea* are representative of the shallower areas, while the species *Globocassidulina subglobosa*, *Ioanella tumidula*, *Pullenia bulloides*, *Seabrookia pellucida* and *Hoeglundina elegans* can be utilized on palaeoecological studies in the studied depth range.

Keywords: Benthic foraminifera. Paleoecology. Continental slope. Santos Basin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que compõem a Agenda 2030, estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015 (extraído de https://brasil.un.org/pt-br/sdgs , em 02 de novembro de 2021)	1
Figura 2 - Processos tafonômicos comumente vistos em organismos marinhos. Adaptado de Benton & Harper, 2009 (p.66)	2
Figura 3 - Modelo TrOx. Neste modelo podemos perceber que em áreas com elevada disponibilidade de alimento, à direita, a profundidade do micro-habitat de foraminíferos bentônicos é limitada pelo oxigênio (Adaptado de Jorissen et al., 2007 p. 268)	3
Figura 4 - Bacias sedimentares petrolíferas da costa Brasileira. (Modificado de Falcão et al., 2017)	12
Figura 5 - Esquema das correntes e massas d'água oceânicas presentes na Bacia de Santos. (Modificado de Calado et al., 2008.)	14
Figura 6 - Mapa de localização da Bacia de Santos, mostrando as estações de coleta do presente trabalho.....	16
Figura 7 – Amostradores Van Veen (251L) e Box-corer (50x50x50 cm), respectivamente. Fonte: Petrobrás, 2019.....	17
Figura 8 – Subamostragem de sedimentos no box corer. A subamostra destinada à análise de foraminíferos está pintada de roxo. Fonte: Petrobrás, 2019.....	17
Figura 9 – Porcentagem de areia, silte, argila e índice \overline{SS} de cada estação de coleta da Bacia de Santos.....	24
Figura 10 – Velocidades estimadas de corrente de fundo calculadas a partir dos valores da média de <i>Sortable Silt</i> , para todas as estações analisadas da Bacia de Santos. A divisão dos intervalos de dados foi similar para as fórmulas de Ledbetter (1986) e Miller et al. (1977), portanto, elas foram representadas conjuntamente.....	27
Figura 11 – Proporção de tipos de paredes de testas encontradas nas faunas viva e morta de foraminíferos coletadas na Bacia de Santos.....	28
Figura 12 – Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de indivíduos hialinos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m) da Bacia de Santos.....	30
Figura 13 – Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de indivíduos porcelanosos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m), da Bacia de Santos.....	31

Figura 14 – Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de aglutinantes mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m) da Bacia de Santos.....	31
Figura 15 – Densidade de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	32
Figura 16 – Densidade de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	33
Figura 17 – Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	36
Figura 18 – Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	37
Figura 19 – Gráficos "Box-Plot" da riqueza de foraminíferos bentônicos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades.....	38
Figura 20 – Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H') de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	40
Figura 21 – Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H') de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	41
Figura 22 – Valores de equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	43
Figura 23 – Valores de equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	44
Figura 24 – Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	46
Figura 25 – Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.....	47
Figura 26 – Índice R calculado entre faunas viva e morta de cada estação analisada da Bacia de Santos.....	54
Figura 27 – Dendrogramas gerados pela análise de agrupamento em duas vias baseado na similaridade de Bray-Curtis a partir da abundância absoluta das principais espécies pertencentes à fauna morta; 1- cluster em modo Q, 2- cluster em modo R, e 3- abundância relativa das espécies em cada estação.....	61
Figura 28 – Análise de Componentes Principais a partir dos fatores abióticos e dos parâmetros ecológicos. As estações estão coloridas de acordo com os grupos do cluster: Biofácies A: azul claro; B: vermelho; C: verde; D: amarelo; e E: azul escuro.....	62

Figura 29 – Loading plot representando o grau de correlação de cada variável utilizada com a primeira componente (Variáveis, da esquerda para direita: Riqueza, Densidade, Dominância, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade, Argila, Silte, Areia, Sortable Silt, Velocidades estimadas de corrente de fundo, Índice Renkonen)	63
Figura 30 – Loading plot representando o grau de correlação de cada variável utilizada com a segunda componente (Variáveis, da esquerda para direita: Riqueza, Densidade, Dominância, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade, Argila, Silte, Areia, Sortable Silt, Velocidades estimadas de corrente de fundo, Índice Renkonen)	63
Figura 31 – Distribuição das biofácies identificadas na análise de agrupamento em modo Q. As estações estão coloridas de acordo com os grupos identificados do cluster: Tanatofácie A: azul claro; B: vermelho; C: verde; D: amarelo; e E: azul escuro.....	65
ANEXO 5 - Pranchas com fotos das principais espécies de foraminíferos hialinos do TCPBS.....	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Granulométricos de cada estação de coleta da Bacia de Santos.....	25
Tabela 2 – Velocidade de corrente de fundo (cm/s) estimada a partir da fórmula de LedBetter (1986)	26
Tabela 3 – Velocidade de corrente de fundo (cm/s) estimada a partir da fórmula de Miller <i>et al.</i> (1977)	26
Tabela 4 – Porcentagem (%) de foraminíferos hialinos coletados em cada estação na Bacia de Santos.....	29
Tabela 5 – Porcentagem (%) de foraminíferos porcelanosos coletados em cada estação na Bacia de Santos.....	29
Tabela 6 – Porcentagem (%) de foraminíferos aglutinantes coletados em cada estação na Bacia de Santos.....	29
Tabela 7 – Valores de densidade de foraminíferos bentônicos obtidos em 50cc de amostra das estações analisadas da Bacia de Santos.....	34
Tabela 8 – Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	35
Tabela 9 – Valores calculados do índice de diversidade de Shannon-Wiener de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.....	39
Tabela 10 – Valores da equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.....	42
Tabela 11 – Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.....	45
Tabela 12 – Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos nas faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.....	48
Tabela 13 – Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos hialinos das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.....	48
Tabela 14 – Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos porcelanosos das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.....	49
Tabela 15 – Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos aglutinantes das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.....	49

Tabela 16 – Lista de principais espécies coletadas nas faunas viva e morta da Bacia de Santos (espécies em negrito são restritas à fauna viva e espécies sublinhadas são restritas à fauna morta)	52
Tabela 17 – Porcentagem de similaridade entre faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	53
Tabela 18 – Porcentagem de similaridade entre foraminíferos hialinos das faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	55
Tabela 19 – Porcentagem de similaridade entre foraminíferos porcelanosos das faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	55
Tabela 20 – Porcentagem de similaridade entre foraminíferos aglutinantes das faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	55
Tabela 21 – Proporção L%/D% entre representantes vivos e mortos das principais espécies hialinas em cada estação analisada na Bacia de Santos. L%/D% < 0,4 em branco, 0,4 < L%/D% < 0,6 em cinza, % L%/D% > 0,6 em preto.....	57
Tabela 22 – Proporção L%/D% entre representantes vivos e mortos das principais espécies aglutinantes e porcelanácea em cada estação analisada na Bacia de Santos. L%/D% < 0,4 em branco, 0,4 < L%/D% < 0,6 em cinza, % L%/D% > 0,6 em preto.....	58
Tabela 23 – Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada da BS. Estações com valores de riqueza maiores na fauna viva estão destacados.....	67
Tabela 24 – Coeficientes de correlação (p e r) entre os valores de riqueza de foraminíferos aglutinantes, obtidos a partir das faunas viva e morta, e velocidades estimadas de corrente de fundo. Os valores em itálico indicam correlação significativa.....	70
Tabela 25 – Média e amplitude dos dados ecológicos, granulométricos e comparativos para cada uma das biofácies.....	76
Tabela 26 – Proporção L%/D% entre representantes vivos e mortos das principais espécies hialinas em cada estação analisada na Bacia de Santos, organizados a partir das profundidades. L%/D% < 0,4 em branco, 0,4 < L%/D% < 0,6 em cinza, % L%/D% > 0,6 em preto.....	79
Tabela 27 – Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada na Bacia de Santos.....	80
Tabela 28 – Valores calculados do índice de diversidade de Shannon-Wiener de foraminíferos bentônicos hialinos mortos e vivos em cada estação analisada da Bacia de Santos.....	81
ANEXO 1 – Data, localização e profundidade exatas de cada estação de coleta.....	107
ANEXO 2 – Densidade de foraminíferos (nº ind./50cc) das espécies coletadas na fauna morta de cada estação.....	108

ANEXO 3 - Densidade de foraminíferos (nº ind./50cc) das espécies coletadas na fauna viva de cada estação.....	126
ANEXO 4 – Análise multivariada SIMPER (similaridade de porcentagens)	142

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACAS	Água Central do Atlântico Sul
AIA	Água Intermediária Antártica
ANOVA	Análise de Variância
AT	Água Tropical
APAN	Água Profunda do Atlântico Norte
BS	Bacia de Santos
CB	Corrente do Brasil
Cc	centímetros cúbicos
CCI	Corrente de Contorno Intermediária
CCO	Corrente de Contorno Oeste
cCSE	ramo central da CSE
CENPES	Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello
CG	Corrente do Golfo
CNB	Corrente Norte do Brasil
COI	Comissão Oceanográfica Intergovernamental
CSA	Corrente do Atlântico Sul
CSE	Corrente Sul Equatorial
<i>e. g.</i>	<i>exempli gratia</i> (por exemplo)
eCSE	ramo equatorial da CSE
<i>et al.</i>	<i>et alii</i> (e outros); <i>et aliae</i> (e outras); <i>et alia</i> (plural neutro)
GTAS	Giro Tropical do Atlântico Sul
<i>i. e.</i>	<i>id est</i> (isto é; ou seja; em outras palavras)
L%/D%	Proporção entre mortos e vivos
LABI-IIOUSP	Laboratório de Bioindicadores Ambientais do Instituto Oceanográfico da USP
L	litros
log	logaritmo
<i>ln</i>	logaritmo natural
max	máximo
min	mínimo
MO	matéria orgânica
n.º ind./ 50 cc	número de indivíduos em 50 centímetros cúbicos
nCSE	ramo norte da CSE
ODS	Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável

ODS14	Objetivo 14 para o Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
p.	página
<i>PAST</i>	<i>Paleontological Statistics</i>
PCRBS	Projeto de Caracterização Regional da Bacia de Santos
PETROBRAS	Petróleo Brasileiro S.A.
R	Renkonen
RJ	Estado do Rio de Janeiro
SC	Estado de Santa Catarina
sCSE	ramo sul da CSE
SP	Estado de São Paulo
\overline{SS}	proxy <i>Sortable Silt</i>
TCPBS	talude continental e platô de São Paulo da Bacia de Santos
USP	Universidade de São Paulo
μm	micrometro
°C	grau Celsius

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVO.....	4
2.1	OBJETIVO GERAL.....	4
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
3.1	PALEOECOLOGIA.....	5
3.2	FORAMINÍFEROS BENTÔNICOS	8
3.3	ÁREA DE ESTUDO	12
3.3.1	CONTEXTO OCENOGRÁFICO.....	ERRO!
	INDICADOR NÃO DEFINIDO.	
3.3.2	ESTUDOS PRETÉRITOS	14
4.	MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA	17
4.2	ANÁLISE MICROFAUNÍSTICA.....	18
4.3	ÍNDICES ECOLÓGICOS.....	19
4.4	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	20
4.4.1	ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO DE FORAMINÍFEROS.....	20
4.4.2	ANÁLISES ECOLÓGICAS	20
4.4.3	ANÁLISES COMPARATIVAS.....	21
4.4.4	ANÁLISES DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO.....	21
5.	RESULTADOS	23
5.1	DADOS ABIÓTICOS	23
5.2	DADOS BIÓTICOS.....	28
5.2.1	DADOS ECOLÓGICOS.....	31
5.2.2	PRINCIPAIS ESPÉCIES.....	49
5.2.3	ANÁLISES COMPARATIVAS.....	53
5.2.4	ANÁLISES DE AGRUPAMENTO E ORDENAÇÃO.....	59
6.	DISCUSSÃO	66
6.1	DE FAUNA VIVA PARA FAUNA MORTA	66
6.1.1	PROCESSOS TAFONÔMICOS	68
6.2	O QUANTO A FAUNA MORTA REPRESENTA A FAUNA VIVA?	72
6.2.1	PARÂMETROS ECOLÓGICOS.....	72
6.2.2	ANÁLISES COMPARATIVAS.....	73
6.2.3	BIOFÁCIES DO TCPBS.....	74
6.3	PROPORÇÃO L%/D%	77
6.4	SAZONALIDADE <i>VERSUS</i> TRANSPORTE	80
7.	CONCLUSÃO.....	85
	REFERÊNCIAS.....	87
	ANEXOS	107

1. INTRODUÇÃO

Em 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas estabeleceu os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS, Figura 1), que devem ser alcançados por todos os países até 2030 (Ramineli, 2019; Ryabinin *et al.*, 2019). Dentre esses objetivos, que compõem a Agenda 2030, é apresentada a ODS14, cuja descrição é “Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos” (ONU BRASIL, 2015), e consiste no plano mais atual para recuperação da qualidade dos oceanos.



Figura 1. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que compõem a Agenda 2030, estabelecidos pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2015 (extraído de <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>, em 02 de novembro de 2021).

A Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) propôs à ONU que fosse instituída a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável e, em 2017, foi declarado oficialmente que ela ocorreria entre os anos de 2021 a 2030, sob o slogan “a ciência que precisamos para o oceano que queremos” (Década das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, 2020; Trakadas *et al.*, 2019). A ideia de uma década oceânica é intimamente relacionada à ODS14 e implica uma grande mudança na forma como entendemos e convivemos com os oceanos (Ryabinin *et al.*, 2019).

É importante ressaltar que, junto à Agenda 2030 e à Década, há diversos acordos internacionais que destacam a importância da preservação dos Oceanos (Ryabinin *et al.*, 2019), como o *Paris Agreement* de 2015, estabelecido na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, onde se reconhece “a importância de assegurar a

integridade de todos os ecossistemas, incluindo os oceanos” (ONU BRASIL, 2015), ou o *European Marine Strategy Framework Directive* (2008/56/EC), que postula que a integridade dos sedimentos marinhos deve ser mantida.

Essa grande demanda de tratados internacionais para regulação do uso e estudo dos ambientes marinhos surge, principalmente, devido à grande importância que os oceanos têm: (1) para o nosso planeta, sendo que ocupam mais de 70% da superfície terrestre (Castro & Huber, 2012), atuando diretamente na regulação do clima da Terra, abrigando grande diversidade de vida e ecossistemas, além de auxiliar na proteção contra tempestades, controle de enchentes e no controle da poluição (Costanza, 1999; Reid *et al.*, 2009; Mora *et al.*, 2011; Colgan, 2013; Hoegh-Guldberg *et al.*, 2014; Barbier, 2017; Costello & Chaudhary, 2017), e (2) para a vida humana, já que são fontes para diversas atividades essenciais, como obtenção de minerais, alimentos, energia, medicamentos; e sociais, como turismo, recreação, atividades econômicas e meios de transporte (Mayer, 2009; Colgan, 2013; Stocker, 2015; Barbier, 2017; Visbeck, 2018; Ercolano *et al.*, 2019).

Infelizmente, apesar de sua enorme importância, a proteção aos ambientes marinhos foi negligenciada. Até pouco antes do século XIX, os oceanos eram vistos como locais apropriados para despejo de resíduos e poluentes (Torres *et al.*, 2008) e, até hoje, ainda são afetados negativamente por diversos estressores de origem antrópica, como pesca predatória, introdução de espécies invasoras, exploração e exploração de recursos minerais, mudanças climáticas, acidificação e poluição de origem industrial, residencial ou de áreas agrícolas (Jackson *et al.*, 2001; Kidwell, 2007; Crain *et al.*, 2009; Brander *et al.*, 2010; Balsamo *et al.*, 2012; Cannon *et al.*, 2012; Gelcich *et al.*, 2014; Halpern *et al.*, 2007, 2008, 2019; Machain-Castillo *et al.*, 2019). Para que possamos seguir aproveitando os recursos oceânicos, é crucial que seja desenvolvido um sistema de informação global, com ações para restauração e manutenção da saúde dos ecossistemas aquáticos (Duarte *et al.*, 2018; Polejack, 2021).

O primeiro passo para que os problemas gerados pela má gestão dos recursos hídricos sejam combatidos é o desenvolvimento de metodologias eficientes de diagnóstico e identificação dos impactos ambientais (Armitage *et al.*, 1983; Bouchet *et al.*, 2012; Borja *et al.*, 2016). No entanto, uma grande dificuldade ao se realizar estudos de monitoramento ambiental é a ausência de dados pretéritos, anteriores aos impactos por estressores antropogênicos ou pelas variações ambientais naturais, que serviriam como dados de

referência sobre o estado original dos ecossistemas (Gorham *et al.*, 2001; SER, 2004; Kidwell, 2007, 2015; Vigmostad *et al.*, 2015; Wingard *et al.*, 2017).

A paleoecologia, estudo da interação de organismos fósseis com os paleoambientes em que viveram, é um método viável na solução desse problema, uma vez que possibilita a reconstrução de condições pretéritas, auxiliando na identificação de possíveis alterações nos ecossistemas atuais (Charles *et al.*, 1994; Gorham *et al.*, 2001; Kidwell, 2007; Bottjer, 2016). Estudos paleoecológicos servem de auxílio na identificação de processos e eventos que modificam o *status* ecológico e, conseqüentemente, a biodiversidade (Foster, Schoenmaker & Pickett, 1990; Gorham *et al.*, 2001; Benton & Harper, 2009; Kidwell, 2015; Bottjer, 2016).

Tendo em vista essa demanda crescente por uma base de dados de referência para estudos de monitoramento ambiental em ambientes oceânicos, o presente estudo visa avaliar a viabilidade de estudos paleoecológicos realizados a partir da fauna morta de foraminíferos bentônicos para avaliação ambiental do talude continental e platô de São Paulo da Bacia de Santos – SP (TCPBS). Para isso, serão comparadas as faunas de foraminíferos vivos e mortos coletados como parte do projeto Caracterização Regional da Bacia de Santos (PCRBS), sob a coordenação do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), Petróleo Brasileiro S.A. (PETROBRAS) e em desenvolvimento no Laboratório de Bioindicadores Ambientais do Instituto Oceanográfico da USP (LABI-IOUSP).

Para o presente estudo, as denominações “fauna morta” e “mortos” fazem referência todas as carapaças coletadas sem nenhum indício de material citoplasmático (sem coloração por rosa de bengala), de forma a representar a tanatocenose. Por outro lado, as denominações “fauna viva” e “vivos” fazem referência todas as carapaças coletadas com indício de material citoplasmático (coradas pelo rosa de bengala), de forma a representar a biocenose.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Avaliar a viabilidade de estudos paleoecológicos para avaliação ambiental realizados a partir da fauna morta de foraminíferos bentônicos do TCPBS. Além de contribuir para a identificação de espécies bioindicadoras da Bacia de Santos, que revelam os processos oceanográficos atuais, o trabalho fornecerá conhecimento que auxiliará em trabalhos de reconstituição paleoambiental na margem sudeste brasileira e na identificação de mudanças ecossistêmicas de curto a longo prazo.

2.2 Objetivos específicos

- a.** Caracterizar e quantificar a composição da fauna morta de foraminíferos bentônicos do TCPBS;
- b.** Caracterizar a composição da fauna viva de foraminíferos bentônicos do TCPBS, identificados e quantificados por demais membros integrantes do PCRBS;
- c.** Quantificar e comparar os parâmetros ecológicos referentes às faunas viva e morta do TCPBS;
- d.** Avaliar os padrões de distribuição de foraminíferos bentônicos mortos ao longo de diferentes latitudes e profundidades do TCPBS;
- e.** Averiguar se há correlação entre fauna morta e fatores abióticos atuais (granulometria, velocidade de corrente de fundo) no TCPBS.
- f.** Analisar a taxa de similaridade entre faunas viva e morta ao longo da Bacia de Santos e buscar possíveis causas de dissimilaridade.
- g.** Identificar as espécies mais representativas da fauna morta de foraminíferos bentônicos que ocorram também na fauna viva, a fim de definir espécies bioindicadoras em potencial.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Paleoecologia

Paleoecologia é, em sua definição mais ampla, o estudo da ecologia ancestral (Bottjer, 2016). Sua principal importância é atrelada à capacidade que estudos paleoecológicos possuem em identificar e reconstruir as condições históricas dos ecossistemas, em diversas escalas temporais. Essas reconstruções são importantes para que possamos compreender como se dão as flutuações ambientais, inerentes aos ecossistemas (Foster, Schoonmaker & Pickett, 1990; Gorham *et al.*, 2001; Kowalewski, 2001; Pellatt *et al.*, 2015; Kidwell, 2015; Bottjer, 2016; Wingard *et al.*, 2017).

David J. Bottjer, em seu livro: “*Paleoecology: Past, Present and Future*” (2016), e Wingard e colaboradores, em sua revisão bibliográfica: “*The Role of Paleoecology in Restoration and Resource Management – The Past As a Guide to Future Decision-Making: Review and Example from the Grater Everglades Ecosystem, USA*” (2017), descrevem de maneira fluida como a paleoecologia pode ser útil na compreensão e identificação das dinâmicas naturais dos componentes físicos e biológicos ao longo do tempo, bem como na percepção de alterações cuja origem é explicada a partir de eventos antropogênicos.

Existem duas vias principais em que os eventos antropogênicos podem afetar negativamente os ecossistemas oceânicos. A primeira via é considerada direta, e ocorre quando há exploração de recursos ou poluição dos sistemas oceânicos. A segunda é indireta e está relacionada às mudanças climáticas globais (Kidwell, 2007). Ambas são ocasionadas, principalmente, devido a atividades de agricultura, mineração e indústrias. Em oceano aberto os danos mais comuns e intensos costumam ser causados pelas plataformas de óleo e também por atividades de perfuração (Balsamo *et al.*, 2012; Machain-Castillo *et al.*, 2019).

Diversos estudos, realizados com base em foraminíferos e nematódeos, sugerem que a resposta de comunidades bentônicas a essas adversidades ecológicas gera, comumente, variações na composição específica, na diversidade, na abundância e na forma como se dão as relações tróficas, podendo inclusive levar à extinção local de diferentes táxons. Em nível individual, podem haver mudanças fisiológicas, como alterações no ciclo reprodutivo, e morfológicas, como má formação e nanismo (Balsamo *et al.*, 2012; Jones, 2014).

Uma das principais ferramentas paleoecológicas para identificação de alterações ecológicas a nível de comunidade, é a fidelidade composicional, definida como o grau de similaridade entre dados biológicos (*e. g.*, morfologia, riqueza, diversidade, composição

específica, abundância de espécies, etc.) obtidos através das associações viventes e das associações fósseis (Behrensmeyer *et al.*, 2000). Alguns estudos, tais como aqueles apresentados por Kidwell & Flessa (1995), Jorissen & Wittling (1999), Kidwell (2001a, 2002), Simões *et al.* (2009), Agudo (2010), Martins *et al.* (2019), apresentam informações sobre a confiabilidade de registros fósseis, que podem prover interpretações interessantes acerca da preservação dos restos de organismos e ecologia histórica dos ambientes nos quais estão depositados (Kowalewski *et al.*, 2000; Flessa, 2002; Kidwell 2007, 2008), oferecendo importantes dados sobre as mudanças ecológicas de curto a longo prazo, sejam elas flutuações de origem natural ou geradas por ação humana (Kowalewski *et al.*, 2000; Gorham *et al.*, 2001; Carroll *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 2009; Kidwell, 2015).

Considerando que dificilmente os ambientes apresentam condições ideais para preservação dos restos biológicos (*e. g.*, *Lagerstätten*), entender as razões que levam à dissimilaridade entre as associações vivas e mortas é de extrema importância para que os estudos paleoecológicos sejam minimamente enviesados (Carthew & Bosence, 1986; Cummins *et al.*, 1986; Behrensmeyer *et al.*, 2000; Kidwell, 2008; Rodrigues *et al.* 2009; Kidwell, 2015; Martins *et al.*, 2019).

O estudo dos processos que influenciam na preservação e, portanto, na forma como as informações dos registros fósseis são enviesadas, é chamado de tafonomia (Behrensmeyer & Kidwell, 1985; Carvalho, 2010). Essa área da paleontologia é uma importante ferramenta para compreensão das condições que permeiam a transformação da fauna viva (biocenose) em fauna morta (tanatocenose) e, posteriormente, em associação fóssil (tafocenose) (Benton & Harper, 2009).

Os processos tafonômicos (Figura 2) incluem fatores como dissolução, fragmentação, bioerosão, abrasão física, desarticulação e mistura temporal (Cummings *et al.* 1986; Holz & Simões, 2002; Benton & Harper, 2009; Ritter & Erthal, 2016), e são responsáveis por grande parte da perda de informação biológica, uma vez que funcionam como um “filtro preservativo” (Martin *et al.*, 1995; Behrensmeyer *et al.*, 2000; Kidwell, 2001a, 2001b; Kowalewski & Hoffmaster, 2003; Kidwell, 2008). Entretanto, embora haja a diminuição da informação disponível, esses processos costumam deixar “marcas características”, *i. e.*, assinaturas tafonômicas, nas associações em que atuam (Davies *et al.*, 1989; Jorissen & Wittling, 1999; Behrensmeyer *et al.*, 2000; Benton & Harper, 2009; Carvalho, 2010), possibilitando uma interpretação mais acurada sobre a comunidade ou sobre o ambiente. Por

exemplo, o grau de fragmentação/abrasão pode ser um critério interessante para identificação de espécies autóctones (*in situ*) e alóctones (transportadas de outros ambientes) (Davies *et al.*, 1989; Benton & Harper, 2009). Ainda, a dissolução de carapaças carbonáticas de foraminíferos bentônicos pode funcionar como *proxy* para identificação de variações temporais na distribuição de massas d'água oceânicas (Berger, 1970, 1977; Gerhard *et al.*, 2000; Gonzales *et al.*, 2017).

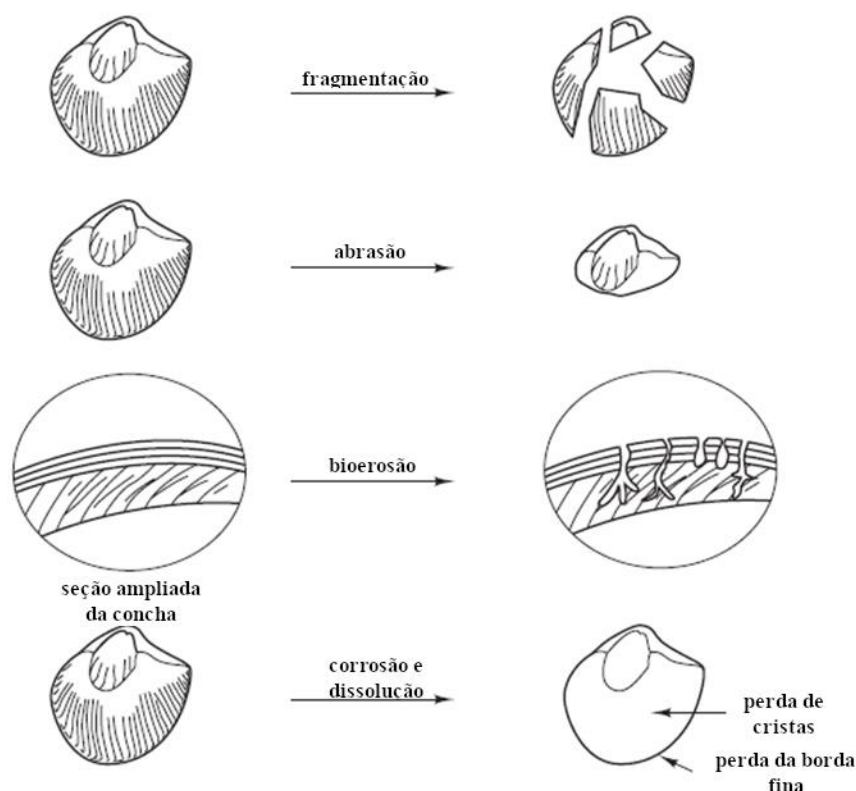


Figura 2. Processos tafonômicos comumente vistos em organismos marinhos. Adaptado de Benton & Harper, 2009 (p.66).

Vários estudos (Kidwell & Bosence, 1991; Jorissen & Wittling, 1999; Gooday, 2002; Kowalwski *et al.*, 2003; Murray & Pudsey, 2004; Horton & Murray, 2006; Schumacher *et al.*, 2007; Simões *et al.*, 2009; Dimiza *et al.*, 2015; Belart *et al.*, 2018; Martins *et al.*, 2019, dentre outros) vêm demonstrando que um dos modos de se adquirir conhecimento sobre a fidelidade composicional e, portanto, sobre a influência de variações ambientais e tafonômicas em associações bentônicas, é a análise através da correspondência entre faunas viva e morta.

Essa abordagem tem sido utilizada principalmente com moluscos bivalves e braquiópodes. Kowalewski e colaboradores (2003) resumiram observações interessantes obtidas a partir da análise de associações misturadas de braquiópodes e moluscos ao longo de

diferentes isóbatas. Diferentes padrões de dissimilaridade observados por Kidwell (2007) mostraram-se eficientes na identificação de mudanças antropogênicas nos ambientes habitados por moluscos bivalves.

Estudos com *Bouchardia rosea*, um braquiópode comum ao longo da costa do Estado de São Paulo, demonstraram uma baixíssima correspondência entre as associações vivas e mortas em áreas da plataforma interna (Simões *et al.*, 2009), da plataforma externa e do talude continental (Agudo, 2010), sendo que a frequência em que essa espécie é encontrada viva é muito inferior à frequência observada na fauna morta amostrada. Os autores concluíram que essa baixa taxa de correspondência entre as faunas viva e morta pode ter sido ocasionada tanto por mudanças antropogênicas como por alterações naturais, como alta mortalidade de indivíduos juvenis ou ocorrência de processos tafonômicos como transporte e mistura temporal.

3.2 Foraminíferos Bentônicos

Segundo Boltovskoy & Wright (1976), os foraminíferos representam cerca de 38% dos protozoários conhecidos. Em 1826, Alcide d'Orbigny classificou-os em cinco famílias, 52 gêneros e 552 espécies. Entretanto, ele os classificou como cefalópodes cujas câmaras apresentavam comunicação por poros (forâmens). Foi Durjadin que os reconheceu como protozoários, em 1835 (Debenay, 2012).

Estes organismos, cujo surgimento remonta ao Cambriano, pertencem ao Reino Protista, Supergrupo Rizharia (Adl *et al.*, 2005, 2012) e já apresentavam grande diversidade no Paleozoico Inferior (Haynes, 1981). Com ampla distribuição em ambientes marinhos, podem apresentar hábito planctônico (entre 40 e 50 espécies) ou bentônico (aproximadamente 10.000 espécies) (Sen Gupta, 1999).

Eucariontes e unicelulares, os foraminíferos apresentam o protoplasma dividido em endoplasma (ou corpo celular), área que abrange a maior parte das organelas e onde se processam os processos metabólicos, e ectoplasma (ou reticulópode), porção formada pelas extensões citoplasmáticas conhecidas como pseudópodes (Murray, 2006; Debenay, 2012). Responsáveis pela interação do organismo com o ambiente externo, os pseudópodes exercem diversas funções fundamentais, como alimentação, movimentação/fixação no substrato, respiração, reprodução e a construção da testa (Travis & Bowser, 1991).

Murray (2006) apresenta de maneira detalhada os aspectos biológicos conhecidos dos foraminíferos. De maneira geral, eles são organismos heterotróficos e apresentam diversas estratégias alimentares (*e. g.* predatismo, suspensivoria, herbivoria, detritivoria). Seu ciclo reprodutivo apresenta um padrão de alternância entre geração sexuada e assexuada, mas pode haver variação entre as etapas reprodutivas, dependendo do subgrupo ou das condições ambientais vigentes.

Esses organismos apresentam uma carapaça biomineralizada (ou testa), característica crucial no seu sucesso evolutivo e ecológico (Murray, 2006). Essa estrutura é a base taxonômica para classificação dos foraminíferos, e pode apresentar variações na quantidade de câmaras, na forma e em sua composição (Debenay, 2012).

Há seis tipos básicos de testas de foraminíferos. Existem as testas orgânicas tectinosas, características da subordem *Allogromiina*; as aglutinantes, formadas por material mineral ou orgânico disponível no ambiente e aglutinadas por um cimento orgânico secretado pelo próprio organismo, pertencentes à subordem *Textulariina*; as calcárias porcelanosas, cujo arranjo não permite a passagem da luz, pertencentes à subordem *Miolina*; as calcárias hialinas, cujo arranjo dá confere aparência vítrea às testas, pertencentes às subordens *Rotaliina*, *Spirillina*, *Involutinina* e *Robertinina*; e a testa calcária microgranular, pertencente à subordem extinta *Fusulinina*, que ocorreu no Paleozoico (Haynes, 1981; Sen Gupta, 1999; Armstrong & Brasier, 2005).

A importância biológica dessas carapaças envolve, principalmente, proteção a condições adversas, controle de fluabilidade, crescimento celular, proteção contra predadores e auxílio à reprodução (Murray, 2006). A importância científica das testas está relacionada intimamente com seu elevado potencial de preservação, que pode auxiliar na realização de estudos paleoecológicos (Alve, 1991; Alve *et al.*, 2009).

Os foraminíferos bentônicos, especificamente, ocupam grande extensão dos ambientes marinhos, podendo ser encontrados desde as áreas costeiras até regiões de oceano profundo (Sen Gupta, 1999), onde chegam a representar mais de 50% da biomassa bentônica total (Gooday *et al.*, 1992).

Uma vez que os foraminíferos podem ocorrer tanto na superfície dos sedimentos como enterrados, Corliss (1991) criou um método de acordo com o micro-habitat que ocupam, sendo eles: epifaunais (que ocupam a superfície do sedimento), infaunais rasos (até dois centímetros

de profundidade no sedimento), infaunais intermediários (um a quatro centímetros de profundidade) e infaunais profundos (profundidades superiores a quatro centímetros).

Diversos estudos (Jorissen, 1999; Fontanier *et al.*, 2002; Yamashita, 2015; Yamashita *et al.*; 2016, 2018; Sousa *et al.*, 2006, 2017) vêm demonstrando os diferentes aspectos ecológicos que influenciam as comunidades de foraminíferos, dentre os quais se destacam fatores abióticos (oxigenação, hidrodinâmica, temperatura, salinidade) e bióticos (predação, competição, suprimento alimentar) (Murray, 2006; Jones, 2014).

Jorissen *et al.* (1995) propuseram um modelo trófico, denominado TrOx (Figura 3), que relaciona a profundidade máxima que foraminíferos podem ocupar no sedimento com a disponibilidade de alimento e com a concentração de oxigênio. De acordo com este modelo, a profundidade máxima ocupada por foraminíferos em ambientes oligotróficos é regulada pela disponibilidade de alimento no sedimento. Em ambientes eutróficos, por outro lado, essa regulação ocorre pela concentração de oxigênio que, em níveis críticos, desfavorece o estabelecimento de indivíduos.

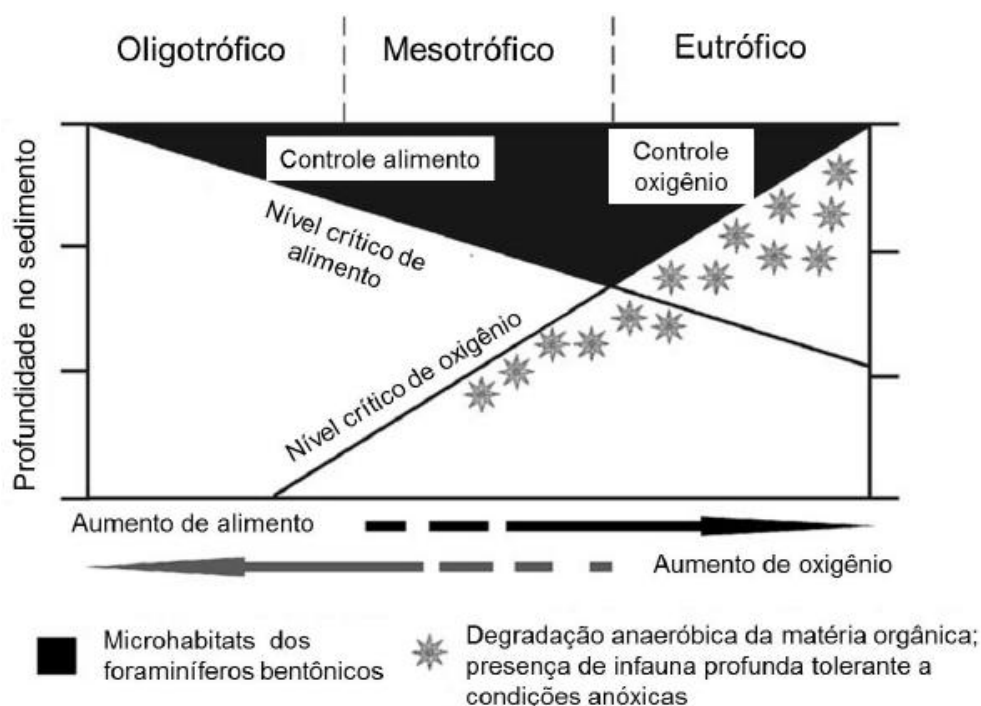


Figura 3. Modelo TrOx. Neste modelo podemos perceber que em áreas com elevada disponibilidade de alimento, à direita, a profundidade do micro-habitat de foraminíferos bentônicos é limitada pelo oxigênio (Adaptado de Jorissen *et al.*, 2007 p. 268).

Em ambientes de mar profundo, a principal fonte alimentar é o fluxo descendente de matéria orgânica (MO) (Goody, 1993). Os foraminíferos, assim como as bactérias, são os

primeiros organismos a reagirem a esse fluxo, apresentando mudanças tanto na biomassa quanto na composição específica em resposta às oscilações sazonais na disponibilidade alimentar (Gooday, 1993; Fontanier *et al.*, 2002; 2003).

Os foraminíferos vêm sendo cada vez mais utilizados em estudos estratigráficos (Haynes, 1981) e de monitoramento ambiental (Schönfeld, 2012; Alve *et al.*, 2019), uma vez que: (1) constituem grande parte da biomassa bentônica em oceano profundo (Gooday *et al.*, 1992); (2) apresentam ampla distribuição geográfica (Haynes, 1981; Murray, 2006); (3) possuem elevada diversidade de espécies com alta sensibilidade a fatores físico-químicos (Boltovskoy, 1965; Armstrong & Brasier, 2005); (4) demonstram rápida sucessão ecológica e resiliência no caso de alterações ambientais (Fontanier *et al.*, 2003; Machain-Castillo *et al.*, 2019), e; (5) possuem partes biomineralizadas (as testas), que são as partes passíveis de serem fossilizadas (Holz & Simões, 2002).

Alguns estudos de correspondência entre faunas viva e morta foram realizados a partir de associações de foraminíferos bentônicos. Os resultados obtidos por esses estudos possibilitaram a identificação de mudanças ambientais e padrões tafonômicos em diversos habitats de ambientes costeiros (Jorissen & Wittling, 1999; Martins *et al.*, 2016a; 2016b; Dimiza *et al.*, 2016; Belart *et al.*, 2018) e plataformais (Murray & Pudsey, 2004; Martins *et al.*, 2019).

A partir da análise quantitativa e comparativa das faunas viva e morta de uma zona intermareal, Dimiza *et al.* (2016) conseguiram identificar três grupos distintos, que refletem as características ambientais das diferentes estações. O grupo com maior diferença entre associações vivas e mortas, foi atrelado a uma área com elevado aporte de indivíduos alóctones, enquanto uma das áreas sequer apresentou indivíduos vivos, demonstrando um ambiente inóspito para foraminíferos bentônicos.

Um índice interessante foi proposto por Jorissen & Wittling (1999). Os autores propuseram que o resultado da divisão da porcentagem de vivos pela porcentagem de mortos de cada espécie pode ser um indicador de estilo de vida, sendo que valores entre zero e um indicariam indivíduos de caráter oportunista, enquanto valores maiores que um indicariam indivíduos mais resilientes ou, até mesmo, ambientes mais estáveis. Esse índice pode ser um importante aliado na identificação de espécies indicadoras que ocorram tanto na fauna viva quanto na fauna morta (Dessandier *et al.*, 2018).

3.3 Área de estudo

Segundo Falcão *et al.* (2017), bacias sedimentares são definidas como depressões da crosta terrestre preenchidas predominantemente por rochas sedimentares, que podem acumular petróleo ou gás (Figura 4). A Bacia de Santos (BS), localizada na região do sudeste brasileiro, possui cerca de 350.000 km² e abrange as regiões litorâneas do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. (Moreira *et al.*, 2007).

A Bacia de Santos estende-se de Cabo Frio - RJ (23°00'S; 42°00'W), ao norte, até o Cabo de Santa Marta - SC (28°30'S; 49°00'W), ao sul (Lorenzetti & Gaeta, 1996). A Leste é limitada pelo sopé do Platô de São Paulo e a Oeste pelos cinturões das serras costeiras (Macedo, 1989).

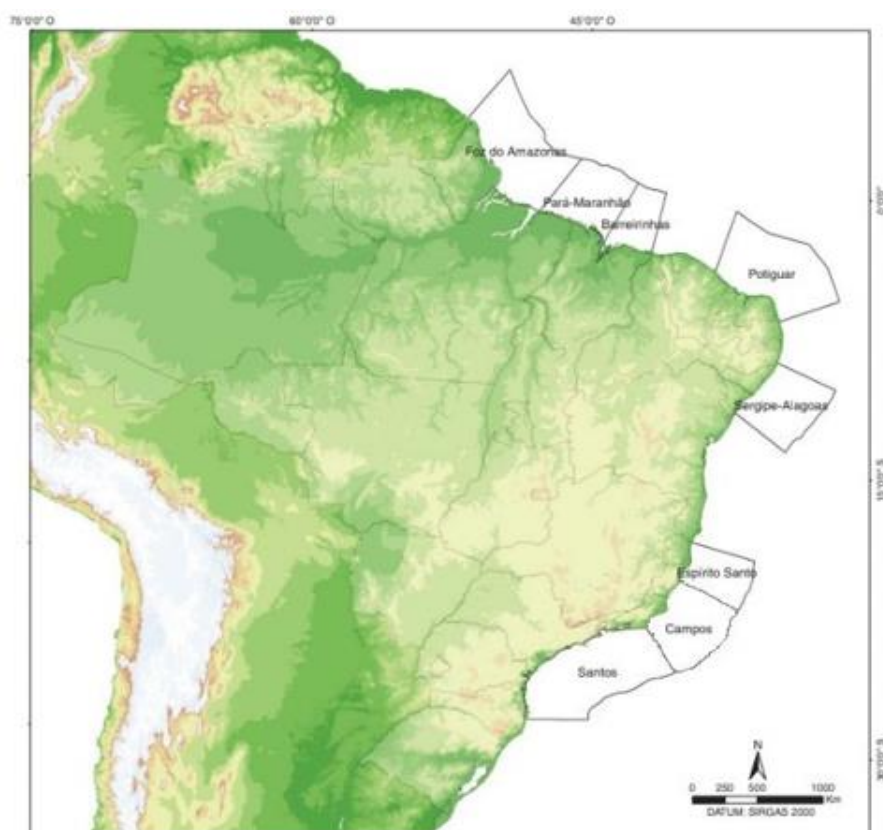


Figura 4. Bacias sedimentares petrolíferas da costa Brasileira. (Modificado de Falcão *et al.*, 2017).

De acordo com Furtado *et al.* (1996), a fisiografia do fundo do mar dessa região apresenta uma morfologia bastante complexa, apresentando cânions e canais em algumas áreas do talude, que acabam sendo facilitadores no transporte de sedimentos. A extensão da plataforma da BS vai de 73 a 231 km, sendo que é mais estreita nas regiões próximas a Cabo

Frio (Furtado *et al.*, 1996). A quebra da plataforma acontece ocorre 40 e 180 metros de profundidade, sendo mais comum entre 140 e 160 metros (Zebruscki, 1979). O talude apresenta um gradiente batimétrico médio de aproximadamente 1:55 (Mahiques *et al.*, 2007). De acordo com Zebruscki (1979), o talude continental da Bacia de Santos é dividido em partes superior e inferior.

O fundo do mar da Bacia de Santos é coberto principalmente por areia e silte siliciclásticos, com teores variados de argila e carbonato de cálcio (Rocha *et al.*, 1975; Kowsmann e Costa, 1979). Os processos sedimentares da BS são controlados, primariamente, pela morfologia de fundo (Mahiques *et al.*, 2004) e pela hidrodinâmica do talude (Mahiques *et al.*, 2002).

3.3.1 Contexto oceanográfico

O Giro Tropical do Atlântico Sul (GTAS) é limitado ao sul pela Corrente do Atlântico Sul (CSA) e ao norte pela Corrente Sul Equatorial (CSE). Conforme descrito em Braga (2019), a CSE chega até a margem continental em quatro diferentes ramos: um ramo mais ao norte (nCSE), um ramo equatorial (eCSE), um ramo central (cCSE) e, por fim, um ramo mais ao sul (sCSE). A Corrente do Brasil (CB) é a Corrente de Contorno Oeste (CCO) associada ao encontro da sCSE com a costa brasileira.

Segundo Silveira *et al.* (2000) a CB é uma corrente fraca se comparada à CCO análoga no Atlântico Norte (a Corrente do Golfo, CG). Isso ocorre pois a sCSE se ramifica e chega até a margem brasileira em diferentes latitudes e profundidades (Braga, 2019), sempre gerando uma corrente que flui no sentido norte e outra que flui no sentido sul. Em torno de 10°S é onde há a formação da CB, voltada para o sul, e da Corrente Norte do Brasil (CNB), que flui em direção ao norte (Stramma, 1991; Silveira *et al.*, 1994).

A CB flui, então, em direção ao Sul-Sudoeste (Silveira *et al.*, 2004), sendo um dos fatores hidrodinâmicos com mais forte influência na região do talude em toda a margem oeste do Atlântico (Mahiques *et al.*, 2002; 2004). Inicialmente a CB é mais rasa e composta pela Água Tropical (AT, $T > 20^{\circ}\text{C}$ e $S > 36$) e vai, gradativamente, recebendo maior influência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS, $6^{\circ}\text{C} < T < 20^{\circ}\text{C}$ e $34.6 < S < 36$), aprofundando-se até a picnoclina (Silveira *et al.*, 2000).

Em torno de 28°S e 1000 m de profundidade, de acordo com Boebel (1999), ocorre a Bifurcação de Santos, onde um ramo da sCSE chega até a margem brasileira e se divide, originando a Corrente de Contorno Intermediária (CCI), que flui rumo ao norte transportando

a Água Intermediária Antártica (AIA, $T=4^{\circ}\text{C}$ e $34.2 < S < 34.8$) e a Água Circumpolar Superior (ACS, $3.3^{\circ}\text{C} < T < 3.5^{\circ}\text{C}$ e $34.6 < S < 34.9$). Ao sul, há um adensamento da CB, que passa a transportar também a AIA. Em profundidades maiores que 2000 metros há, ainda, a Corrente de Contorno Profunda (CCP) que transporta a Água Profunda do Atlântico Norte (APAN, $2^{\circ}\text{C} < T < 3.3^{\circ}$ e $34.6 < S < 34.0$) rumo ao Sul (Stramma & England, 1999). A Figura 5 resume os padrões de corrente encontrados na BS.

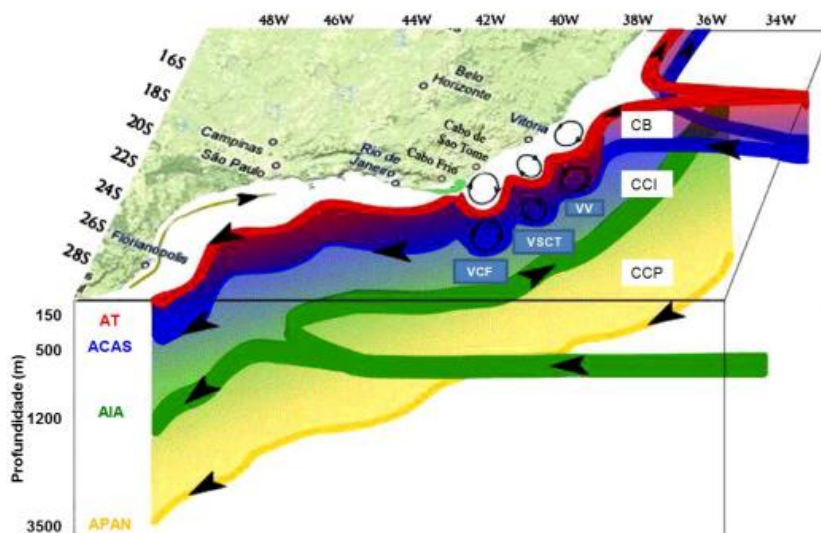


Figura -5. Esquema das correntes e massas d'água oceânicas presentes na Bacia de Santos. (Extraída de Yamashita, 2015)

3.3.2 Estudos pretéritos

Mahiques e colaboradores (2004) propuseram uma setorização da BS, com base em características sedimentológicas, geoquímicas e hidrodinâmicas. Os autores sugerem a divisão em setor norte: de Cabo Frio até a Ilha de São Sebastião; e setor sul: da Ilha de São Sebastião até o Cabo de Santa Marta.

Estudos sobre as características oceanográficas dos diferentes setores vêm sendo realizados (Mahiques *et al.*, 2002, 2004, 2017; Yamashita *et al.*, 2016; Piola *et al.*, 2004, 2008) e apontam que a região norte da BS apresenta sedimentos com granulometria mais grossa, assim como processos de ressurgência oceânica na região de quebra da plataforma. Essa ressurgência é gerada pela ocorrência de meandramentos da CB (Mahiques *et al.*, 2002, 2017), devido à mudança da orientação do litoral brasileiro (Mahiques *et al.*, 2004; Campos *et al.*, 1995).

A região sul apresenta sedimentos litoclásticos e bioclásticos, cuja granulometria diminui com o aumento da profundidade (Mahiques *et al.*, 2004, 2017). Essa região é

fortemente influenciada pela hidrodinâmica proveniente do Rio da Prata que, localizado entre o Uruguai e a Argentina, proporciona um elevado aporte de sedimentos e matéria orgânica, podendo alcançar até regiões mais ao norte da BS (Mahiques *et al.*, 2004; Piola *et al.*, 2004, 2008).

De maneira geral, a margem sudeste brasileira apresenta baixos níveis de MO, sendo considerada oligotrófica (Brandini *et al.*, 2012). Entretanto, existem algumas peculiaridades regionais que podem gerar fluxo episódico de MO. Como apresentado anteriormente, ocorrem alguns eventos de ressurgência oceânica no setor norte da BS. Essa ressurgência é responsável por um aumento na produtividade primária, fazendo com que a área da plataforma interna seja considerada mesotrófica (Burone *et al.*, 2011). Na região sul, é possível verificar que, com os ventos de verão, a ACAS alcança regiões mais rasas da plataforma, gerando um aumento na produtividade biológica (Gaeta *et al.*, 1994).

Yamashita e colaboradores (2016) concluíram que a fauna de foraminíferos da região de Ilha Grande apresentou baixa diversidade e equitabilidade, sendo dominada por espécies oportunistas (*e. g. Globocassidulina subglobosa*), indicando uma área com grande influência do aporte de MO proveniente da ressurgência de Cabo Frio. Os resultados obtidos na região da Ilha de São Sebastião também sugerem fluxos episódicos de MO, mas as faunas apresentaram maior diversidade e equitabilidade, bem como menor dominância e quantidade absoluta de indivíduos, o que sugere condições ambientais mais estáveis.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado consistiu em 30 amostras distribuídas ao longo de 30 estações divididas entre os transectos A, C, D, F e H (Figura 6). A malha amostral foi planejada para representar áreas do talude superior, talude inferior e Platô de São Paulo, nas isóbatas de 400m, 700m, 1000m, 1300m, 1900m e 2400m. O processo de coleta das amostras do PCRBS foi realizado pela Petrobras, na embarcação RV Ocean Stalwart. As coordenadas, datas de coleta e profundidade real de cada estação utilizada neste trabalho encontram-se no Anexo 1, sendo que a primeira amostra foi coletada em 13/06/2019 e a última em 27/07/2019.

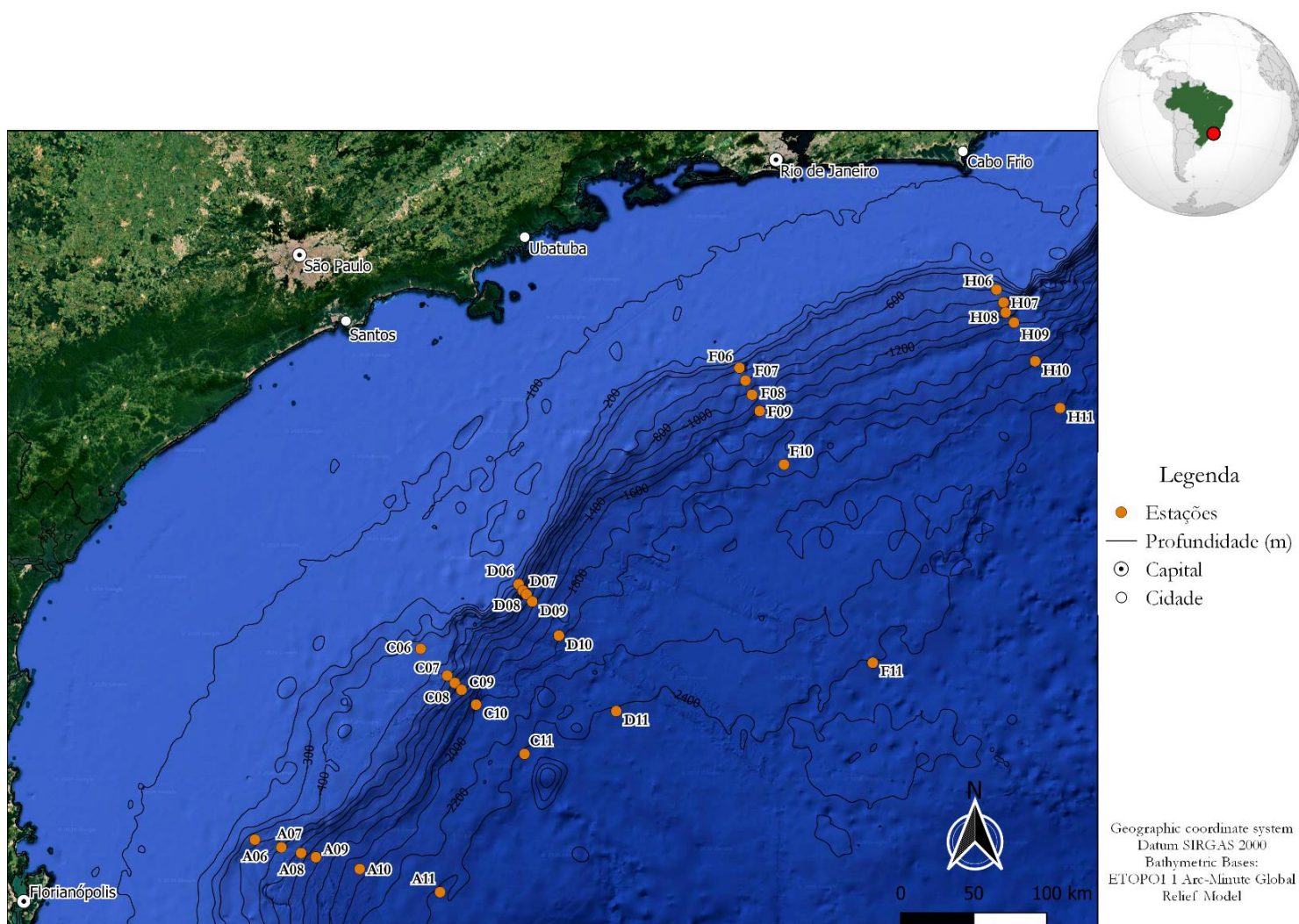


Figura 6. Mapa de localização da Baía de Santos, mostrando as estações de coleta do presente trabalho.

As coletas foram feitas, em sua maioria, por um amostrador do tipo Box-corer (50x50x50 cm, Figura 7). Duas amostras, A06 e H06, foram coletadas com um amostrador do tipo Van Veen (volume de 231 L, Figura 7). Após coleta, as amostras foram divididas e devidamente armazenadas para cumprir com os diferentes objetivos do PCRBS (Figura 8).



Figura 7. Amostradores Van Veen (251L) e Box-corer (50x50x50 cm), respectivamente. Fonte: Petrobrás, 2019.



Figura 8. Subamostragem de sedimentos no box corer. A subamostra destinada à análise de foraminíferos está pintada de roxo. Fonte: Petrobrás, 2019.

4.1 Análise granulométrica

Para análise granulométrica foi retirada uma alíquota do material destinado à análise de foraminíferos. O preparo do material foi realizado através da lavagem, queima da MO e descarbonatação das amostras, para evitar superestimação do conteúdo de areia (McCave *et al.*, 1995). A granulometria foi realizada através do equipamento Malvern Mastersizer 2000 G (difração a laser).

Os resultados granulométricos são apresentados em porcentagem (%) e os diâmetros em *phi* (Φ). Após a obtenção dos dados, os parâmetros granulométricos (classificação, diâmetro médio e seleção) foram calculados de acordo com Folk & Ward (1957) através do *software* GRADISTAT v. 9.1.

Por fim, foi calculado o índice *Sortable Silt* (\overline{SS}), que consiste na média de tamanho dos grãos pertencentes ao intervalo de 10 e 63 μm da escala granulométrica. O *proxy* \overline{SS} é uma importante forma de estimar a intensidade de corrente de fundo (McCave *et al.*, 1995; McCave *et al.* 2008).

Os valores da velocidade de corrente de fundo foram estimados a partir das fórmulas previamente expressas por Ledbetter (1986):

$$U = 183,4 - 30 \overline{SS} ;$$

e Miller *et al.* (1977):

$$U = 48 - 4,5 \overline{SS} ;$$

onde: U representa a velocidade das correntes de fundo (em cm/s) e \overline{SS} representa o valor do *proxy* \overline{SS} (em Φ). Ambas as fórmulas estão originalmente descritas em McCave *et al.* (1995).

4.2 Análise microfaunística

As amostras destinadas à análise de foraminíferos foram devidamente armazenadas em recipientes plásticos de um litro, sendo fixados com solução de rosa de Bengala e formol 10% (tamponado com bórax), a fim de evidenciar a presença de protoplasma remanescente em indivíduos Recentes ou vivos no momento da coleta (Walton, 1952).

No Laboratório de Bioindicadores Ambientais do Instituto Oceanográfico da USP (LABI-IOUSP) foram separadas alíquotas de 50 cm^3 de sedimento, que foram peneiradas a úmido em malhas de 63 μm , 125 μm e 250 μm , a fim de facilitar a triagem dos foraminíferos bentônicos. No entanto, para a análise da fauna foi utilizada a fração superior a 63 μm (Schröder *et al.*, 1987; Schmiiedl *et al.*, 1997). Após o peneiramento, o material foi colocado em estufa a 40°C por um período de 24 horas, para secagem.

O processo de triagem ocorreu com auxílio de estereomicroscópio, sendo que houve um esforço da equipe do projeto PCRBS para triagem da fauna viva em três frações; e, da fauna morta, em que as três frações foram misturadas para a triagem. Após a triagem, os foraminíferos mortos foram colocados em lâminas micropaleontológicas, nas quais foram identificados em nível de espécie e quantificados. Os dados qualitativos e quantitativos da fauna viva foram obtidos pelos demais pesquisadores participantes do PCRBS, e disponibilizados para o presente trabalho.

Foram triados no mínimo 300 indivíduos de foraminíferos bentônicos por amostra, por ser esse o tamanho amostral ideal para análise da fauna, de acordo com Fatela & Taborda (2002). O processo de identificação foi baseado nos trabalhos de Ellis & Messina (1940); Murray (2003); Loeblich & Tappan (1988); dentre outros. Para amostras com elevada abundância de foraminíferos aglutinantes tubulares fragmentados, foi utilizada literatura específica: Harloff & Mackensen (1997); Heinz & Hemleben (2003) e Szarek *et al.* (2007; 2009). A confirmação dos respectivos nomes científicos de cada espécie foi feita de acordo com a ITIS (*Integrated Taxonomic Information System*) ou WORMS (*World Register of Marine Species*). Os foraminíferos aglutinantes tubulares foram desconsiderados no presente trabalho.

4.3 Índices ecológicos

Após a identificação e quantificação dos indivíduos, foram calculados alguns índices ecológicos importantes para comparação de estruturas populacionais:

- Abundância absoluta (N), definida pela quantidade de indivíduos coletados;
- Abundância relativa (P), definida pela quantidade de indivíduos de uma determinada espécie em relação ao total de indivíduos, utilizada para facilitar a visualização da proporção entre as espécies;
- Densidade de foraminífero (n.º ind./ 50 cc), definida pela quantidade de indivíduos coletados (N) em 50 cc de amostra;
- Diversidade de Shannon-Wiener (H'), índice ecológico amplamente utilizado na literatura, definido pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \ln P_i$$

- Equitabilidade de Pielou (J'), um índice que expressa a distribuição da quantidade de indivíduos por espécie, ou seja, estações com J = 1 apresentam a mesma quantidade de indivíduos em todas as espécies, definido pela equação:

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

- Riqueza (S), definida pelo número total de espécies.

4.4 Análises estatísticas

4.4.1 Análise de distribuição de foraminíferos

As análises quantitativas de ocorrência de foraminíferos calcáreos hialinos, porcelanosos e aglutinantes foram realizadas através de testes estatísticos de análise de variância e de comparação das médias.

Para a comparação das médias entre os transectos e entre profundidades, foi utilizado o teste ANOVA (quando os dados apresentaram distribuição normal e homoscedasticidade), teste Welch-F (quando os dados apresentaram distribuição normal e heteroscedasticidade) ou o teste de Kruskal-Wallis (quando os dados apresentaram distribuição não-paramétrica). Nos casos em que houve diferença significativa, foram realizados os testes a posteriori para análise das diferenças: teste de Tuckey para amostras com distribuição normal e teste de Mann-Whitney para amostras com distribuição não-paramétrica.

A comparação das médias de hialinos, porcelanosos e aglutinantes entre faunas viva e morta foi realizada através do teste de Mann-Whitney, o teste não-paramétrico correspondente ao teste T.

Foi efetuada a transformação dos dados para a realização dos testes de comparação das médias. A transformação escolhida foi a transformação logarítmica na base 10, cuja fórmula é: $x' = \text{Log}(x + 1)$. Esse método foi escolhido pela presença de valores zero na planilha de dados e para adequação da escala ao comparar as médias de foraminíferos mortos e vivos.

4.4.2 Análises ecológicas

Para o cálculo dos índices ecológicos, foram desconsiderados os indivíduos que não puderam ser identificados ao menos em nível de gênero. A comparação da média da riqueza de espécies foi realizada através do teste ANOVA, teste Welch-F ou o teste de Kruskal-Wallis.

Foi realizado um teste de correlação de Spearman entre os índices ecológicos. Por fim, foram calculados os parâmetros ecológicos individualmente para cada um dos grupos com diferentes estruturas de testas (hialinos, porcelanosos e aglutinantes). Foi também aplicado a estes resultados o teste de correlação de Spearman.

O cálculo dos índices ecológicos e a correlação foram realizados através do software *PAST: Paleontological Statistics*, v. 4.01 (Hammer *et al.*, 2001). A confecção dos mapas foi feita através do software QGIS, v. 3.4.10-Madeira. A divisão dos dados ecológicos em classes

foi feita através do método de intervalos iguais, com exceção do mapa de abundância absoluta (N), cujos dados foram divididos a partir do método de quebras naturais (Jenks).

4.4.3 Análises comparativas

As análises comparativas de composição específica foram feitas através da abundância relativa (P) das principais espécies identificadas, ou seja, espécies com abundância relativa superior a 3% em pelo menos uma estação de coleta e ocorrência em pelo menos 10% das estações dentre as faunas viva e morta (*i. e.*, que ocorrem no mínimo em seis estações).

Foi realizado o cálculo do índice de similaridade Renkonen (R), expresso pela equação:

$$P_r = \sum_i \min(p1i, p2i)$$

onde p1 é a abundância relativa da espécie “i” da fauna viva e p2 é a abundância relativa da espécie “i” da fauna morta (Renkonen, 1938; Wolda, 1981). Esse índice varia de 0 a 100%, sendo que 40% foram tomados como um bom valor de similaridade (Duros et al., 2013; Dessandier et al., 2018). Para o cálculo do índice R foram utilizadas todas as espécies identificadas. O índice R foi calculado individualmente para cada um dos grupos com diferentes tipos de parede (hialinos, porcelanosas e aglutinantes).

A proporção de foraminíferos mortos e vivos de cada espécie principal (proporção L%/D%) foi analisada através de uma razão mortos-vivos (Jorissen and Wittling, 1999; Duros et al., 2012), calculada pela fórmula %Vivos/ (%Vivos + %Mortos). Essa razão ajuda a visualizar quais espécies são mais frequentes na fauna viva ou na fauna morta, sendo que valores entre 0 e 0,5 indicam maior proporção de indivíduos mortos e valores entre 0,5 e 1 indicam maior proporção de indivíduos vivos.

4.4.4 Análises de agrupamento e ordenação

Um cluster em duas vias (modo Q e modo R) baseado na similaridade de Bray-Curtis foi realizado a partir da planilha transformada da abundância absoluta das principais espécies de foraminíferos mortos (abundância absoluta superior a 3% e ocorrência em pelo menos 3 estações). A transformação escolhida para essa análise foi a raiz quadrada, visando diminuir a influência das espécies dominantes sobre as demais.

A análise do cluster foi facilitada pela execução da análise multivariada SIMPER (similaridade de porcentagens). Por fim, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (ACP), a fim de conferir como os grupos obtidos através do cluster se distribuem em relação

aos fatores abióticos e índices ecológicos. Todas as análises foram realizadas a partir do software *PAST* v. 4.01 (Hammer *et al.*, 2001) e a confecção do mapa foi realizada através do software QGIS, v. 3.4.10-Madeira.

5. RESULTADOS

5.1 Dados abióticos

Os dados granulométricos (porcentagem de argila, silte e areia, diâmetro médio, grau de seleção, classificação e \overline{SS}) estão representados na Tabela 1.

A distribuição das porcentagens de areia diminuiu conforme aumento das profundidades, sendo que a porcentagem de areia não supera 20% abaixo de 1000m de profundidade nos transectos A e C, e abaixo de 1300m de profundidade nos transectos D e F. O transecto H apresenta um padrão diferente, já que apresenta 3 profundidades com porcentagem de areia superior a 50% (400, 700 e 2400m), sendo que as demais estão entre 20 e 40%. A única outra estação que apresentou mais que 50% de areia foi a mais rasa (400m) do transecto A.

O sedimento no talude da Bacia de Santos é, predominantemente, composto por lama (argila e silte), sendo que as porcentagens de lama superam 70% nas profundidades abaixo de 700m nos transectos A e C, abaixo de 1000m nos transectos D e F e nas profundidades 1000 e 1900m do transecto H. A distribuição de argila variou de 4,4% (em 400m do transecto A), até 23,7% (em 2400m do transecto F).

A fração silte do sedimento foi predominante em praticamente toda a bacia, superando 60% nos transectos A, C e D, nas profundidades abaixo de 700m e no transecto F abaixo de 1000m. Os menores valores de silte encontrados foram em 400m do transecto A (40,3%) e em 400, 700 e 2400m do transecto H (30%, 39,4% e 39,6%, respectivamente).

Todas as estações de coleta apresentaram sedimento pobremente selecionado, cuja classificação variou de silte médio até areia muito fina. A maior média de diâmetro foi encontrada em 400m do transecto H (4,0 Φ) e a menor média em 2400m do transecto F (6,8 Φ).

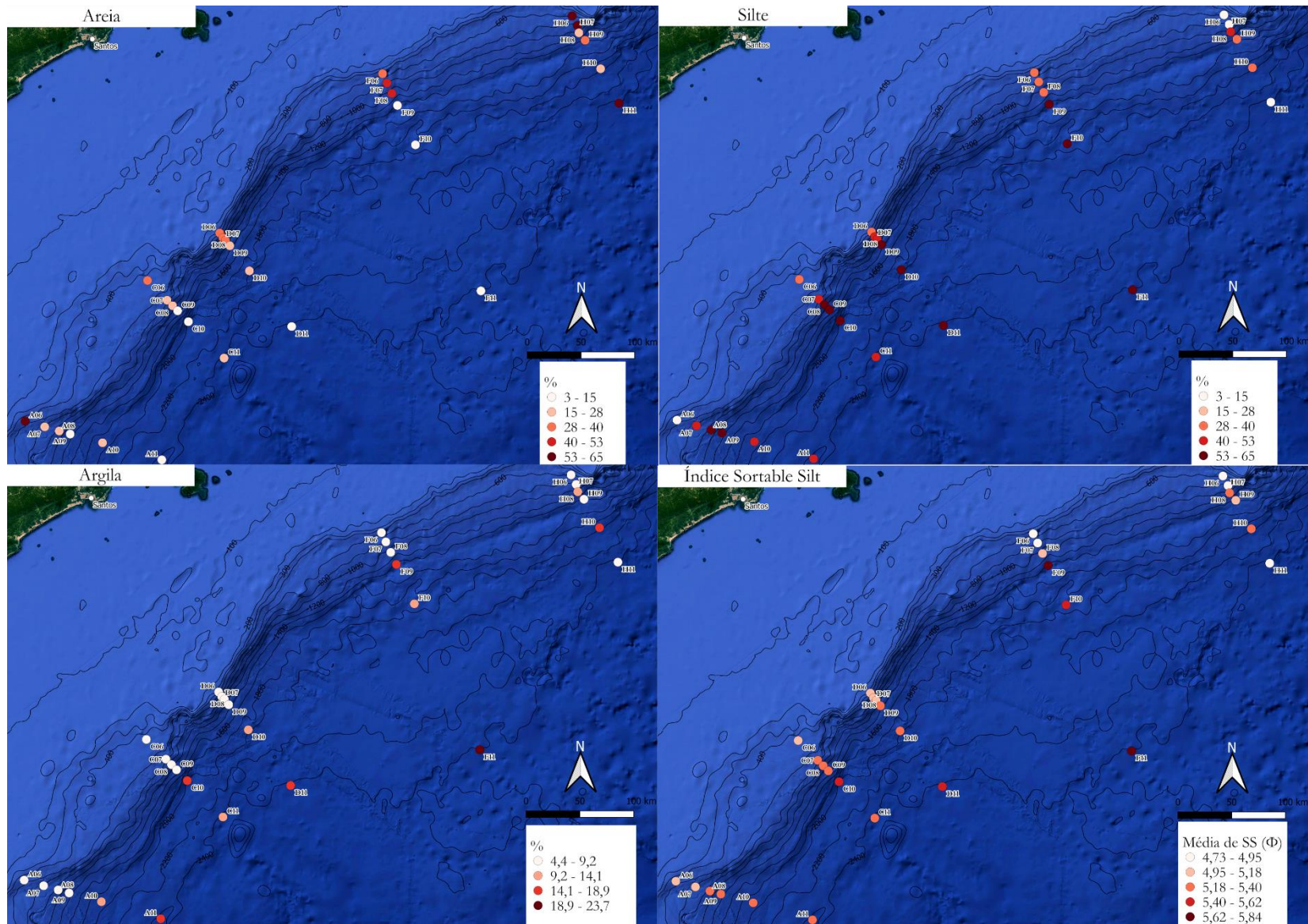


Figura 9. Porcentagem de areia, silte, argila e índice \overline{SS} de cada estação de coleta da Baía de Santos.

Os menores valores de \overline{SS} estão nas profundidades 400, 700 e 2400m do transecto H (4,73, 4,82 e 4,87 Φ , respectivamente), seguidos pelas profundidades 400 e 700m do transecto F (4,93 e 4,94 Φ , respectivamente). Os maiores valores de \overline{SS} estão nas profundidades 2400 e 1300m do transecto F (5,84 e 5,64 Φ , respectivamente). Os valores de \overline{SS} nos transectos A, C e D variaram entre 4,95 e 5,62 Φ .

Tabela 1. Dados granulométricos de cada estação de coleta da Bacia de Santos.

Estação	Prof. (m)	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Diâmetro médio (Φ)	Grau de seleção	Classificação	Sortable Silt (Φ)
A06	400	4,4	40,3	55,3	4,1	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	4,99
A07	700	8,4	69,0	22,5	5,2	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,16
A08	1000	7,2	75,9	16,9	5,2	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,19
A09	1300	8,3	77,2	14,4	5,3	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,19
A10	1900	12,1	71,0	16,9	5,5	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,23
A11	2400	14,9	70,6	14,5	5,8	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,31
C06	400	5,6	59,8	34,6	4,8	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,14
C07	700	7,3	69,2	23,5	5,2	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,20
C08	1000	7,1	77,8	15,1	5,3	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,25
C09	1300	7,9	82,6	9,5	5,6	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,36
C10	1900	18,7	75,1	6,2	6,3	Pobrementemente selecionado	Silte médio	5,61
C11	2400	11,6	70,5	18,0	5,6	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,33
D06	400	5,2	58,4	36,3	4,6	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,06
D07	700	5,9	65,3	28,8	4,8	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,09
D08	1000	5,8	64,1	30,1	4,9	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,15
D09	1300	6,9	73,9	19,2	5,2	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,19
D10	1900	10,8	73,0	16,2	5,5	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,30
D11	2400	14,7	77,8	7,5	6,1	Pobrementemente selecionado	Silte médio	5,51
F06	400	5,3	56,6	38,0	4,6	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	4,93
F07	700	5,1	54,0	40,9	4,5	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	4,94
F08	1000	5,3	52,9	41,9	4,5	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,02
F09	1300	16,6	76,6	6,8	6,3	Pobrementemente selecionado	Silte médio	5,64
F10	1900	13,8	79,3	6,9	6,1	Pobrementemente selecionado	Silte médio	5,57
F11	2400	23,7	73,7	2,5	6,8	Pobrementemente selecionado	Silte médio	5,84
H06	400	5,0	30,0	65,0	4,0	Pobrementemente selecionado	Areia muito fina	4,73
H07	700	5,1	39,4	55,5	4,2	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	4,82
H08	1000	11,5	68,4	20,1	5,4	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,21
H09	1300	8,3	55,2	36,5	4,8	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	5,00
H10	1900	14,8	60,3	24,9	5,5	Pobrementemente selecionado	Silte grosso	5,20
H11	2400	7,4	39,6	53,0	4,5	Pobrementemente selecionado	Silte muito grosso	4,87

Os valores de velocidade de corrente de fundo, estimados a partir das equações de LedBetter (1986) e Miller *et al.* (1977), estão representados nas Tabelas 2 e 3,

respectivamente. As estações apresentaram maiores velocidades estimadas entre 400 e 700m de todos os transectos, destacando-se nos transectos F e H. A estação mais profunda do transecto H apresentou a terceira maior velocidade de corrente de fundo, sendo superada somente pelas duas profundidades mais rasas do mesmo transecto. Os menores valores de velocidade de fundo estão presentes entre 1300 e 2400m, nos transectos C, D e F, sendo que o menor valor foi encontrado na estação mais profunda do transecto F.

Tabela 2. Velocidade de corrente de fundo (cm/s) estimada a partir da fórmula de LedBetter (1986).

LedBetter (1986)						
Profundidade (m)	A	C	D	F	H	Média
400	33,6	9,1	31,7	35,4	41,4	34,2
700	28,5	27,5	30,6	35,2	38,8	32,1
1000	27,7	25,8	28,9	32,9	27,2	28,5
1300	27,6	22,5	27,6	14,1	33,3	25,0
1900	26,5	5,1	24,4	16,4	27,4	22,0
2400	24,0	23,5	18,2	8,1	37,2	22,2

Tabela 3. Velocidade de corrente de fundo (cm/s) estimada a partir da fórmula de Miller *et al.* (1977).

Miller <i>et al.</i> (1977)						
Profundidade (m)	A	C	D	F	H	Média
400	25,5	24,9	25,2	25,8	26,7	25,6
700	24,8	24,6	25,1	25,8	26,3	25,3
1000	24,6	24,4	24,8	25,4	24,6	24,8
1300	24,6	23,9	24,6	22,6	25,5	24,2
1900	24,5	22,8	24,1	22,9	24,6	23,8
2400	24,1	24,0	23,2	21,7	26,1	23,8

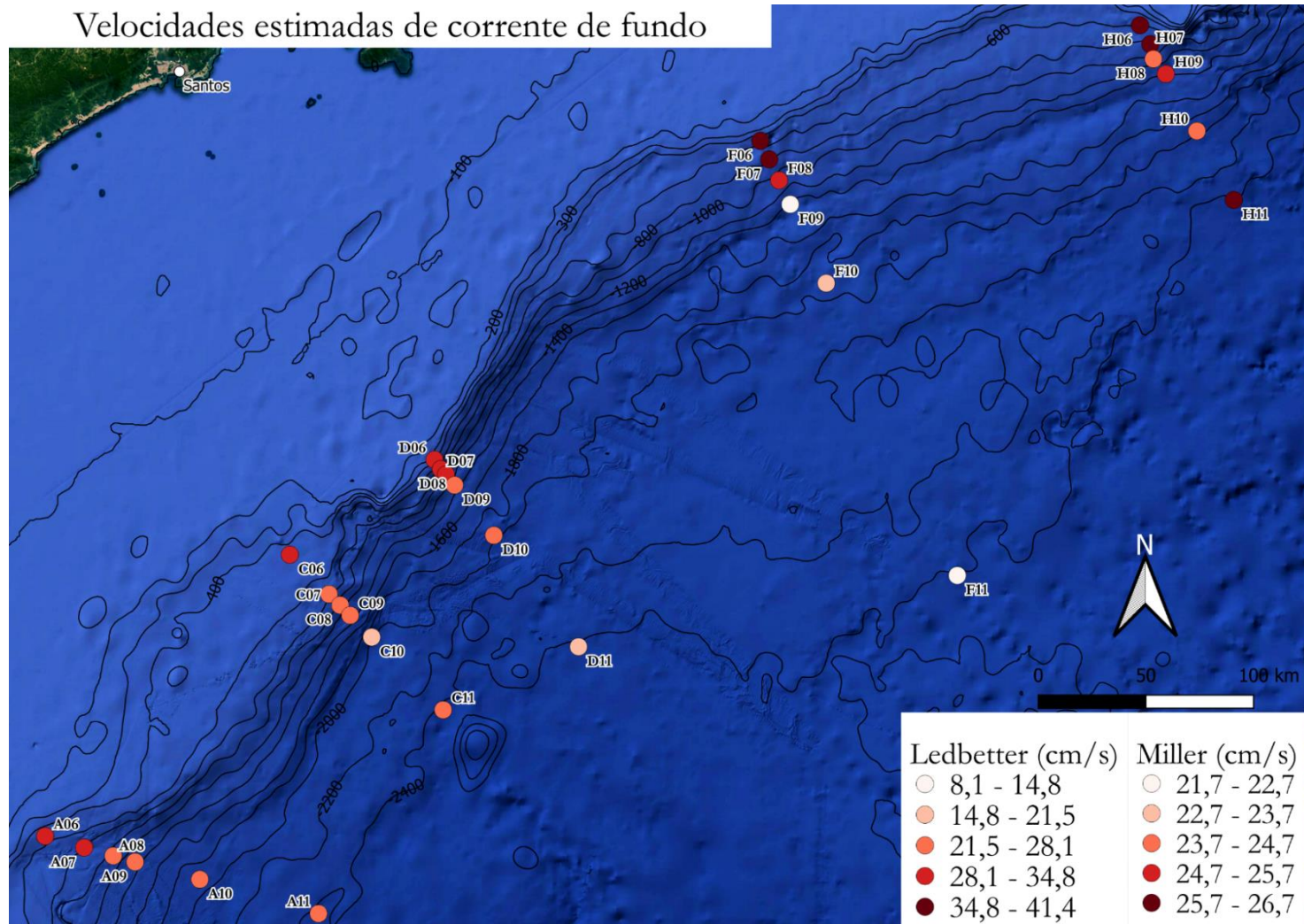


Figura 10. Velocidades estimadas de corrente de fundo calculadas a partir dos valores da média de *Sortable silt*, para todas as estações analisadas da Baía de Santos. A divisão dos intervalos de dados foi similar para as fórmulas de Ledbetter (1986) e Miller *et al.* (1977), portanto elas foram representadas conjuntamente.

5.2 Dados bióticos

Foi triado e identificado um total de 11.891 foraminíferos bentônicos mortos e 9.454 foraminíferos bentônicos vivos. Devido ao quarteamento e correção do volume amostrado, esses valores foram extrapolados para 8.417.036 e 31.145 indivíduos, respectivamente. A quantidade de indivíduos de cada espécie encontrados em cada estação da fauna morta está apresentada no Anexo 2 e da fauna viva no Anexo 3.

Dentre os 8.417.036 indivíduos mortos coletados, 96,48% (8.120.779) possuem carapaça hialina, enquanto os porcelanosos e aglutinantes representam 1,74% (146.725) e 1,77% (149.532), respectivamente. Em contraste, dentre os foraminíferos vivos, os hialinos representam 52,57% (16.375), enquanto porcelanosos e aglutinantes representam 1,55% (483) e 45,87% (14.287), respectivamente. A proporção dos tipos de paredes de testas presentes em cada grupo (fauna viva e morta) está representada na Figura 11.

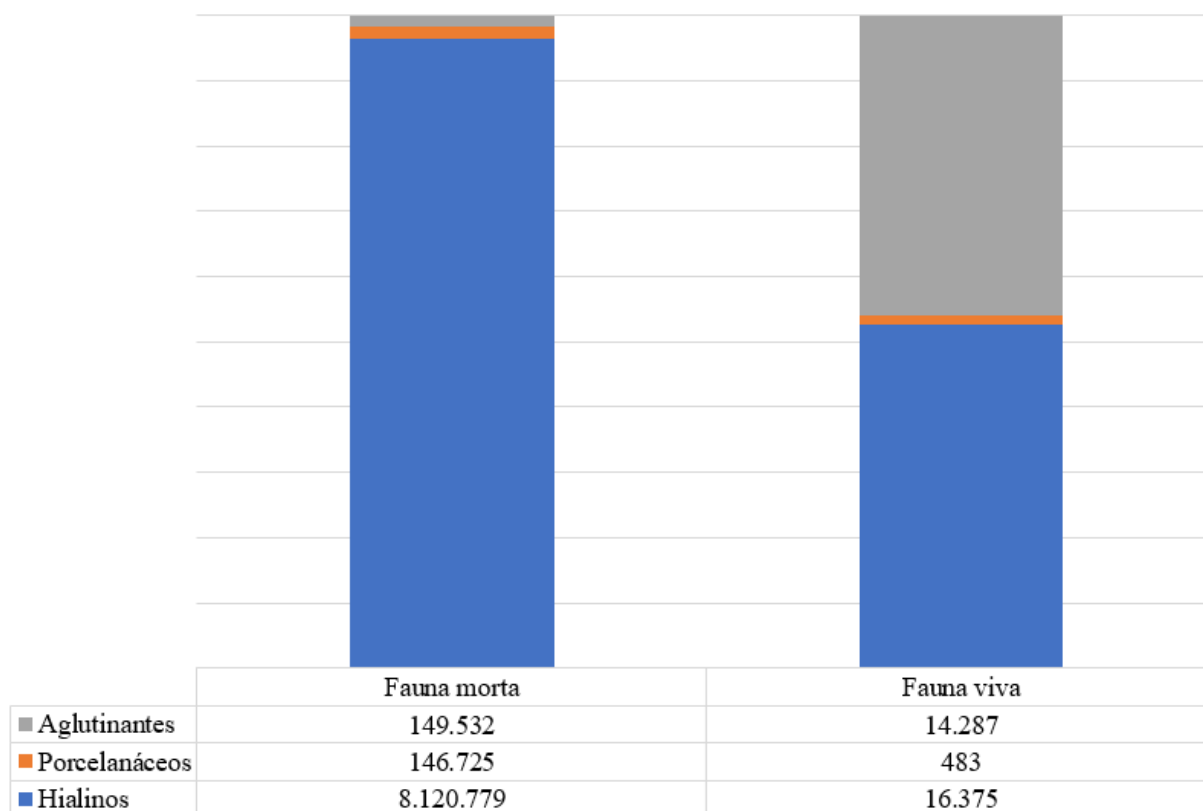


Figura 11. Proporção de tipos de paredes de testas encontradas nas faunas viva e morta de foraminíferos coletadas na Bacia de Santos.

A porcentagem média de foraminíferos hialinos obtida na fauna morta variou de 90,98% no transecto F a 96,88% no transecto H. Por sua vez, a porcentagem média de foraminíferos hialinos obtida na fauna viva variou de 41,03% no transecto F a 49,87% no transecto A.

A porcentagem média de foraminíferos porcelanosos da fauna morta variou entre 1,42% no transecto H e 2,41% no transecto A. A porcentagem média obtida na fauna viva variou de 1,36% no transecto C e 4,34% no transecto A.

A porcentagem média de foraminíferos aglutinantes da fauna morta variou entre 1,69% no transecto H e 6,78% no transecto F. A porcentagem média obtida na fauna viva variou entre 45,78% no transecto A e 57,41% no transecto C.

As Tabelas 4, 5 e 6 apresentam as porcentagens de foraminíferos calcários hialinos, porcelanosos e aglutinantes observados nas faunas viva e morta das diferentes estações.

Tabela 4. Porcentagem (%) de foraminíferos hialinos coletados em cada estação na Bacia de Santos.

Profundidade (m)	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	95,65	73,22	99,16	53,84	97,46	57,36	98,18	66,38	96,12	58,30
700	94,77	56,94	98,49	58,52	98,47	65,60	95,82	55,61	100	46,01
1000	98,30	49,69	99,49	41,92	96,67	37,26	96,22	43,41	98,74	62,91
1300	94,92	27,80	97,57	24,89	86,51	36,16	94,82	30,00	98,34	49,87
1900	97,80	53,52	92,04	32,46	93,33	33,97	89,62	23,89	94,96	11,41
2400	80,13	38,06	76,74	35,71	82,72	28,66	71,23	26,89	93,17	27,98

Tabela 5. Porcentagem (%) de foraminíferos porcelanosos coletados em cada estação na Bacia de Santos.

Profundidade (m)	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	4,08	0,87	0	1,12	0,59	0,97	1,46	1,69	2,67	2,40
700	1,36	17,70	0,15	1,22	0	0,64	1,71	1,15	0	2,52
1000	1,02	0,92	0	0,98	0,30	2,68	0,87	1,15	0,50	1,76
1300	0,34	0,62	0,88	2,12	1,64	1,69	0,65	0,00	0,21	0,48
1900	1,26	0,70	3,50	1,96	1,90	1,64	3,46	2,71	1,86	1,09
2400	6,41	5,22	4,32	0,75	6,79	2,48	5,26	5,04	3,28	4,16

Tabela 6. Porcentagem (%) de foraminíferos aglutinantes coletados em cada estação na Bacia de Santos.

Profundidade (m)	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	0,26	25,91	0,84	45,04	1,95	41,67	0,36	31,92	1,21	39,30
700	3,86	25,36	1,36	40,26	1,53	33,76	2,47	43,24	0	51,46
1000	0,68	49,39	0,51	57,09	3,03	60,06	2,91	55,44	0,75	35,33
1300	4,75	71,58	1,55	72,99	11,84	62,15	4,53	70,00	1,45	49,65
1900	0,94	45,77	4,46	65,58	4,76	64,38	6,92	73,40	3,18	87,50
2400	13,46	56,72	18,94	63,53	10,49	68,86	23,51	68,07	3,55	67,87

Dentre as faunas mortas analisadas, todos os transectos apresentaram as menores porcentagens de foraminíferos hialinos na profundidade de 2400m. As faunas vivas não mantêm esse padrão, mas todas as estações com menor porcentagem de hialinos estão entre 1300 e 2400m.

A partir de testes de análise de variância (conforme descrito no item 3.5.1) foi possível comparar a quantidade de foraminíferos com diferentes estruturas de parede entre as profundidades. As faunas mortas demonstraram diferença significativa na abundância absoluta de foraminíferos hialinos nas profundidades 1300m e 2400m em relação a 400m. As faunas vivas demonstraram diferença significativa em 1300m e 1900m em relação a 400m e, também, diferença significativa em 2400m em relação a 400m, 700m e 1000m. Os foraminíferos porcelanosos e aglutinantes não apresentaram diferenças significativas na sua abundância absoluta entre as profundidades.

Foram realizados testes de comparação das médias de abundância absoluta (conforme descrito no item 3.5.1) para analisar se a distribuição de hialinos, porcelanosos e aglutinantes ao longo das profundidades é similar entre as faunas viva e morta.

Há diferença significativa ($p < 0,05$) entre a abundância média de foraminíferos hialinos das faunas viva e morta em todas as profundidades (Figura 12).

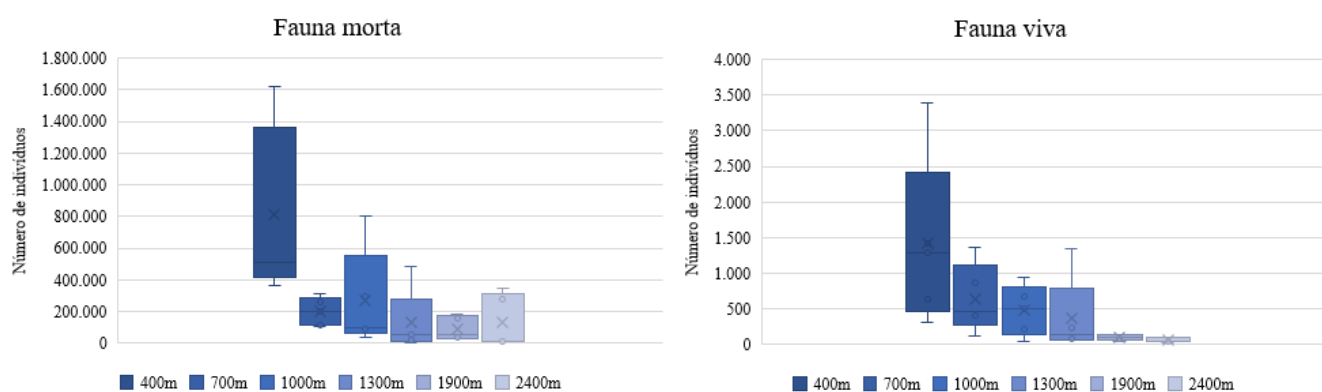


Figura 12. Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de indivíduos hialinos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m) da Bacia de Santos.

As profundidades mais rasas (400, 700 e 1000m) não apresentaram diferença significativa entre a abundância média de foraminíferos porcelanosos mortos e vivos. Nas profundidades 1300, 1900 e 2400m houve diferença significativa ($p < 0,05$) de porcelanosos entre faunas viva e morta (Figura 13).

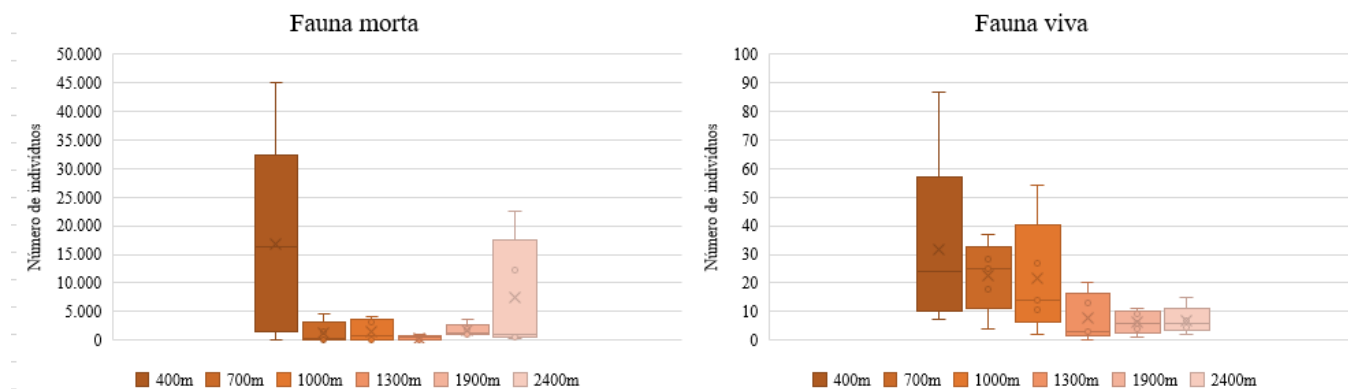


Figura 13. Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de porcelanosos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m), da Bacia de Santos.

A abundância média de foraminíferos aglutinantes mortos e vivos foi estatisticamente diferente ($p < 0,05$) na profundidade mais rasa (400m) e nas duas mais profundas (1900 e 2400m). Nas demais profundidades (700, 1000 e 1300m) as médias entre faunas viva e morta foram similares (Figura 14).

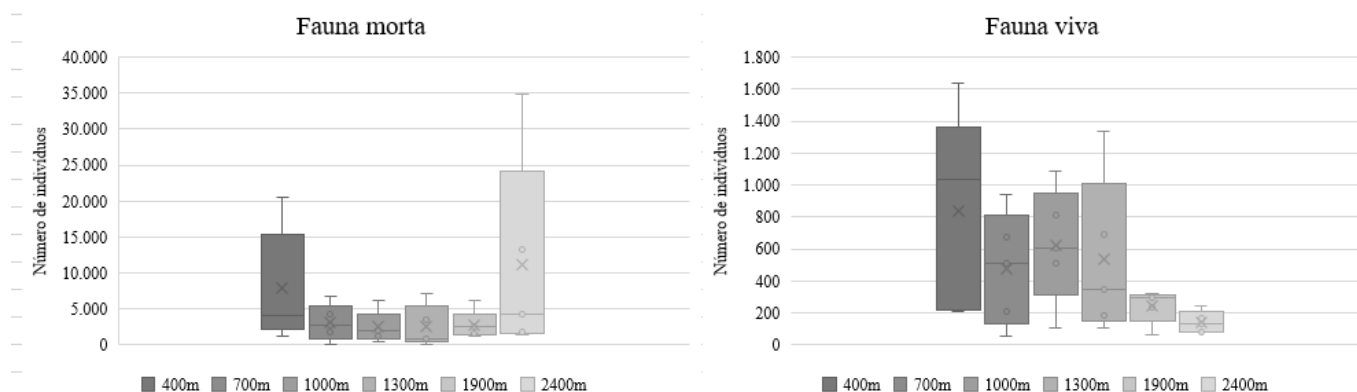


Figura 14. Gráficos "Box-Plot" mostrando as variações no número de indivíduos aglutinantes mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades (400, 700, 1000, 1300, 1900 e 2400m) da Bacia de Santos.

5.2.1 Dados ecológicos

A abundância absoluta (N) total registrada na fauna morta foi de 8.318.042, com uma média de 277.268 indivíduos por estação. A fauna viva apresentou uma abundância total de 30.730, com uma média de 1.024 indivíduos por estação. Embora os valores de densidade de foraminíferos mortos sejam muito superiores aos valores obtidos de foraminíferos vivos, tanto a fauna viva quanto a fauna morta apresentam maior número de indivíduos nas estações mais rasas (Figuras 15 e 16).

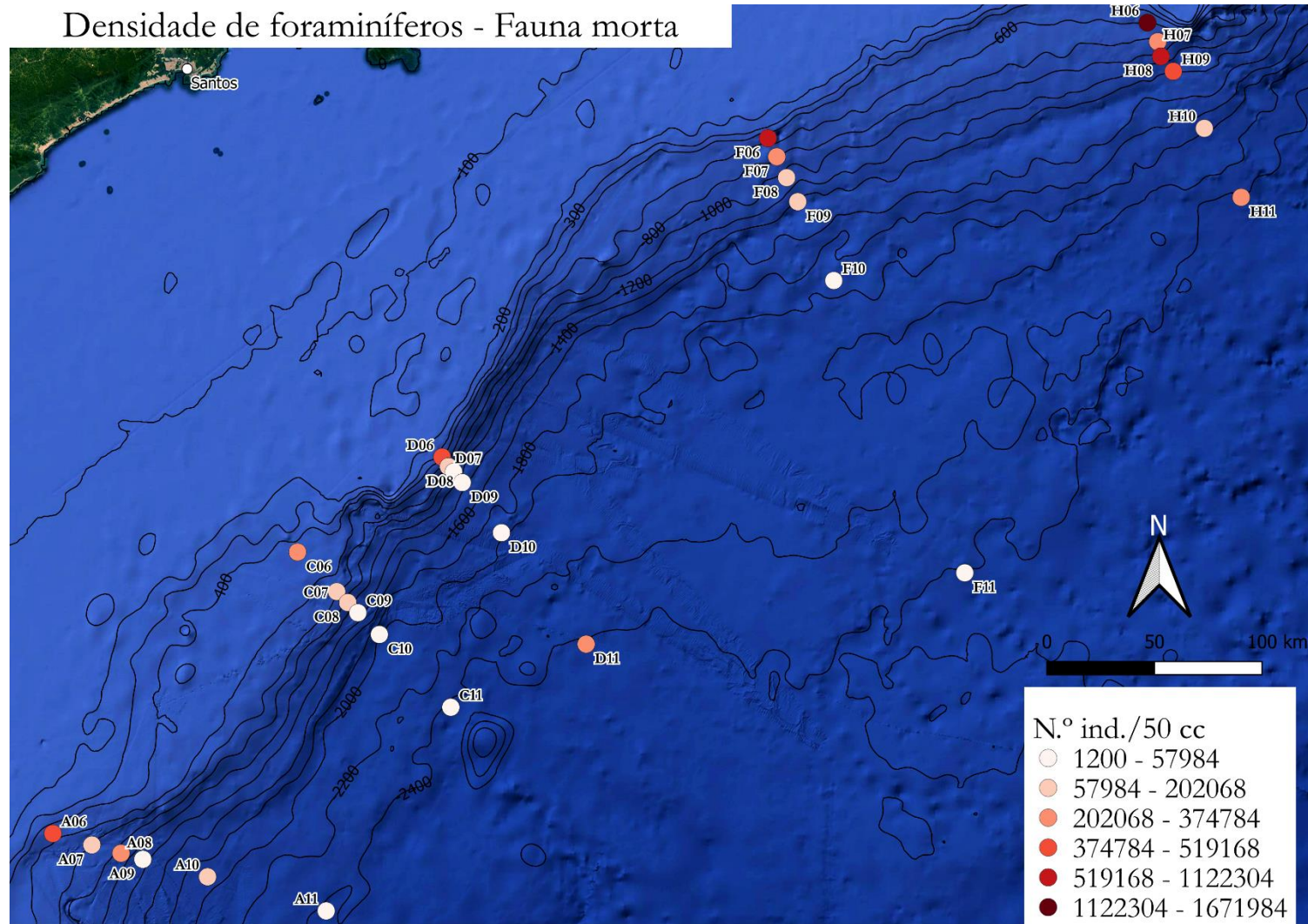


Figura 15. Densidade de foraminíferos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

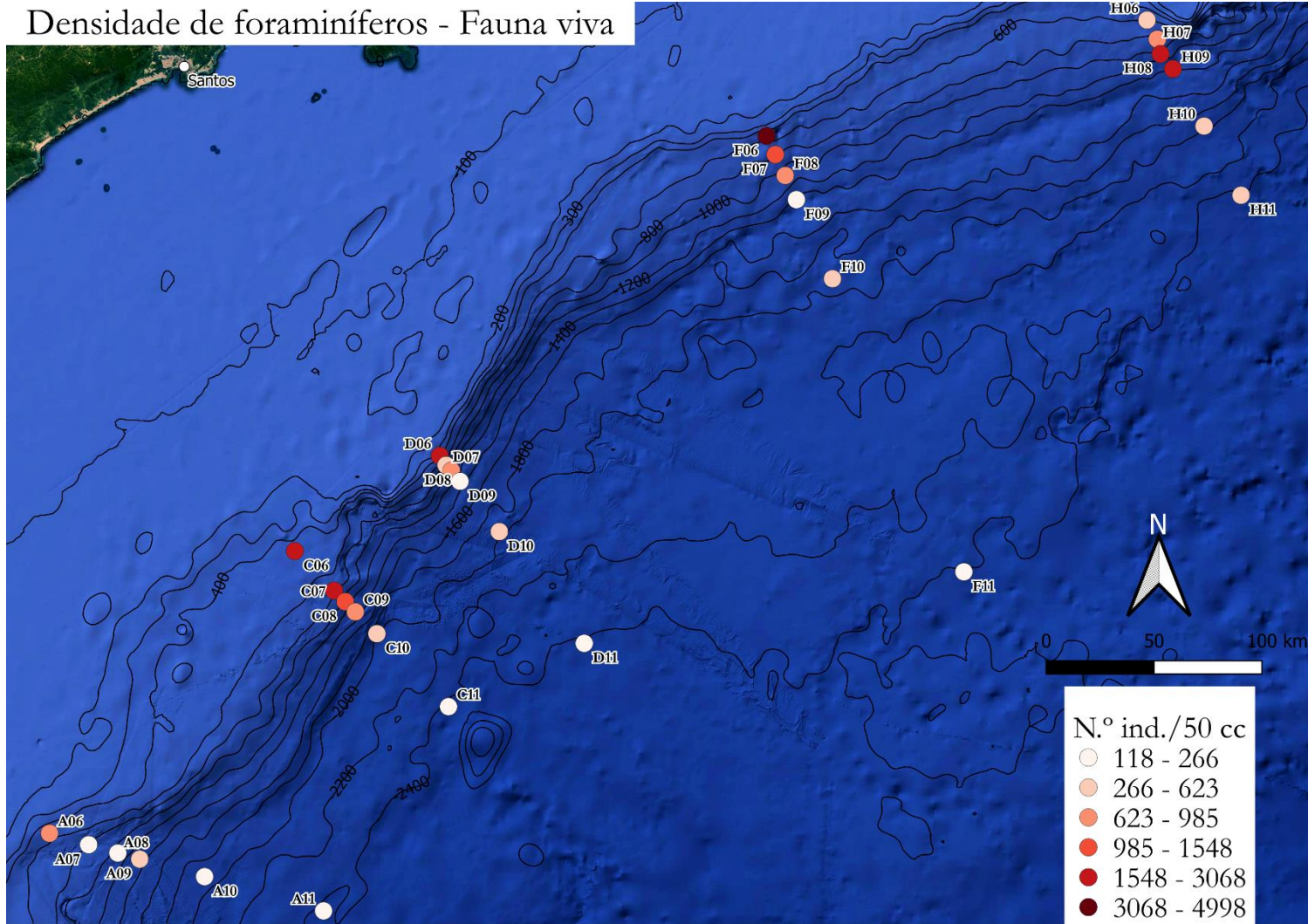


Figura 16. Densidade de foraminíferos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

A Tabela 7 apresenta a densidade de foraminíferos pertencentes às faunas viva e morta. As quatro estações com menor número de indivíduos encontrados na fauna morta são D09 (1900m), com 1200 ind./50cc, e A11, C11 e F11 (2400m), com 9.824, 9.568 e 18.112 ind./50cc, respectivamente. Essas quatro estações estão entre as nove estações com menor número de indivíduos pertencentes à fauna viva, sendo que A11 e F11 (2400m) são as que apresentam menor número dentre todas, com 134 e 118 ind./50cc respectivamente. Quanto às estações com maior número de indivíduos, é possível perceber que a estação F06 (400m) foi a que apresentou a segunda maior densidade de foraminíferos mortos (1.122.304 ind./50cc) e a maior densidade de foraminíferos vivos (4.998 ind./50cc). As estações H08 (700m) e D06 (400m) estão entre as quatro estações que apresentaram maiores valores de densidade tanto na fauna viva quanto na fauna morta.

Tabela 7. Valores de densidade de foraminíferos bentônicos obtidos em 50cc de amostra das estações analisadas da Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Densidade de foraminíferos (n.º ind./50cc)									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	485760	872	355328	2387	519168	2474	1122304	4998	1671984	537
700	112640	209	202068	2348	116992	623	265728	1548	297984	942
1000	301056	216	100864	1424	42240	985	87552	905	798720	3068
1300	18816	482	57984	917	1200	175	78848	244	478208	2632
1900	160768	142	26790	459	53760	355	36992	388	192512	362
2400	9824	134	9568	266	319488	173	18112	118	374784	347

Seiscentas e oitenta e oito ($S_{total}=688$) espécies de foraminíferos bentônicos foram encontradas, sendo que trezentas e setenta e oito ($S=378$) espécies foram encontradas na fauna morta, enquanto a fauna viva apresentou quinhentas e sessenta e seis ($S=566$) espécies. Os valores de riqueza encontrados em cada estação estão na Tabela 8.

A fauna morta apresentou uma amplitude menor (51) da riqueza, sendo que o menor número de espécies ($S=46$) encontrado foi na estação C06 (400m), enquanto o maior valor ($S=97$) foi encontrado na estação F11 (2400m). Na fauna viva houve maior amplitude (82) da riqueza, com o maior número de espécies ($S=112$) ocorrendo na estação H07 (700m) e o menor número de espécies ($S=30$) ocorrendo na estação C11 (2400m). As médias de riqueza encontradas nas faunas morta e viva foram de 63,3 e 72,9, respectivamente.

Tabela 8. Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Riqueza (S)									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	69	89	46	108	71	86	55	102	63	101
700	81	65	62	72	51	74	62	70	50	112
1000	51	64	50	91	47	94	56	80	59	90
1300	56	88	63	90	67	66	56	53	60	100
1900	53	32	60	59	64	74	70	51	53	56
2400	91	45	86	30	86	40	97	42	65	64

As estações de 2400m dos transectos A, C, D e F (A11, C11, D11 e F11) são as que apresentaram maiores valores de riqueza na fauna morta (S=91, 86, 86 e 97, respectivamente). Em contraste, essas quatro estações estão entre as cinco com menores valores de riqueza da fauna viva, com número de espécies igual a 45, 30, 40 e 42, respectivamente. As estações com maiores valores de riqueza da fauna viva são a C06 (400m) e a H07 (700m), com número de espécies igual a 108 e 112, respectivamente. Ambas as estações estão entre as quatro com menores valores de riqueza encontrados na fauna morta, com valores de 46 e 50, respectivamente. Os valores de riqueza parecem ocorrer em padrões opostos nas faunas morta e viva (Figuras 17 e 18).

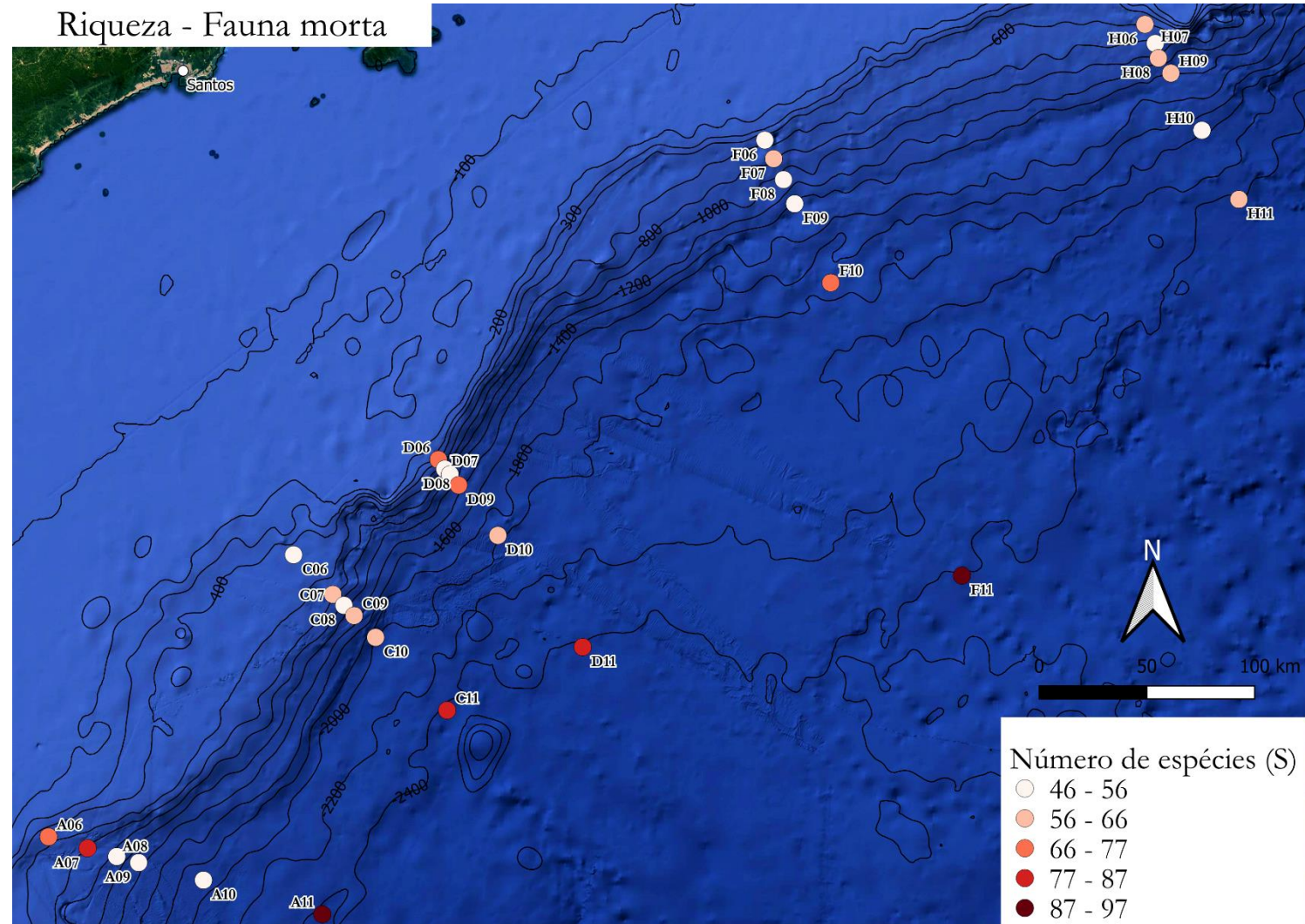


Figura 17. Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

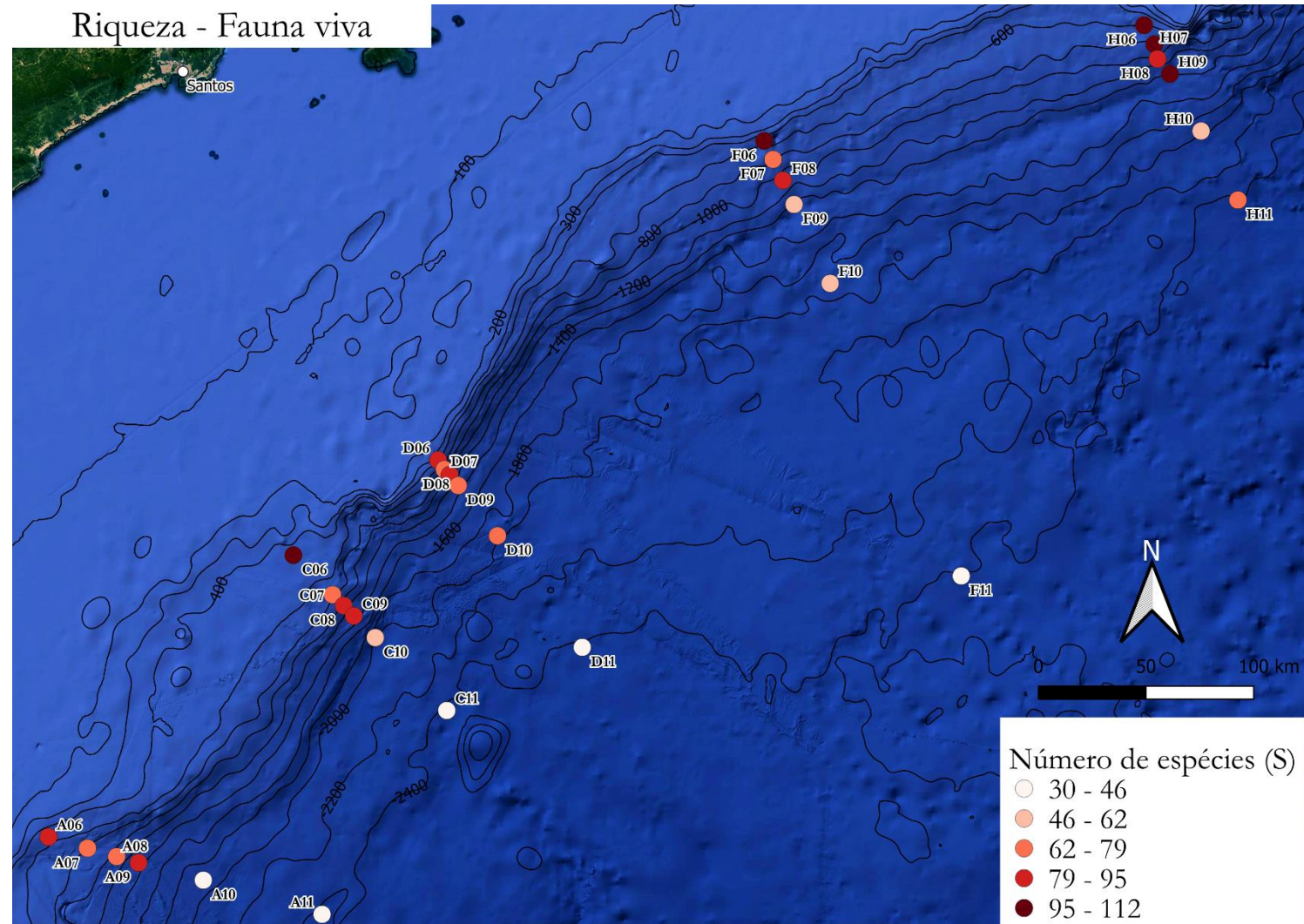


Figura 18. Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

Um teste ANOVA foi efetuado, conforme descrito no item 3.5.2, com os valores de riqueza da fauna viva e da fauna morta de cada uma das diferentes profundidades. Gráficos “Box-Plot” (Figura 19) serviram de auxílio na interpretação dos resultados. O teste comprovou a presença de diferença significativa ($p < 0,05$), que foi definida com auxílio do teste de Tuckey.

Comparando as faunas viva e morta, foi possível perceber que a riqueza média de foraminíferos vivos encontrados em 400m de profundidade é estatisticamente diferente em relação à média de foraminíferos mortos de todas as estações, com exceção somente da encontrada na profundidade de 2400m. Em 1000m de profundidade, há diferença significativa entre a riqueza de foraminíferos vivos e mortos. Por fim, a riqueza média da fauna viva nas profundidades 1900 e 2400m apresentou diferença significativa com a média da fauna morta presente na profundidade de 2400m.

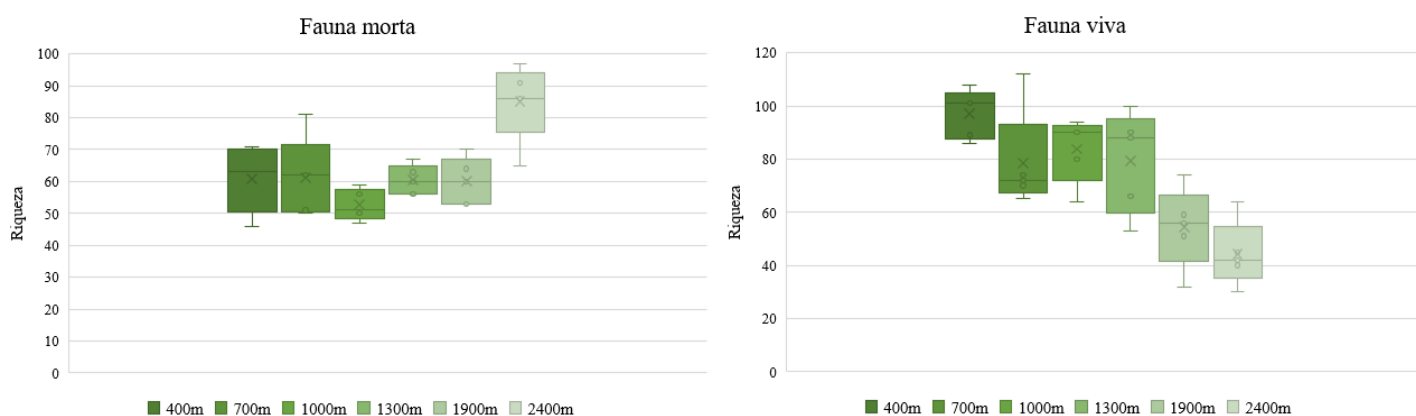


Figura 19. Gráficos "Box-Plot" da riqueza de foraminíferos bentônicos mortos (à esquerda) e vivos (à direita) nas diferentes profundidades

Comparando as diferentes profundidades da fauna morta entre si, a única diferença significativa encontrada foi entre a profundidade 2400m, que apresenta a maior média de riqueza, e a profundidade 1000m, que apresenta a menor média de riqueza. Por outro lado, a fauna viva apresentou maior número de diferenças estatísticas entre si, sendo que a riqueza média encontrada em 1900m é significativamente diferente em relação a 400 e 1000m, e a riqueza média encontrada em 2400m é significativamente diferente da encontrada nas profundidades 400, 700, 1000 e 1300m.

Os valores calculados do índice de diversidade de Shannon-Wiener (H' , Tabela 9) na fauna morta ($2,55 < H' < 3,92$, com uma média de 3,024) foram baixos, se comparados aos de foraminíferos vivos ($2,29 < H' < 4,011$, com uma média de 3,486). Apenas sete estações

apresentaram fauna morta com diversidade superior a 3,37, sendo que todas as demais apresentaram diversidade entre 2,55 e 3,37. A fauna viva, por outro lado, apresentou vinte e uma estações com diversidade superior a 3,32, e apenas nove com valores de diversidade entre 2,29 e 2,63 (Figuras 20 e 21).

Tabela 9. Valores calculados do índice de diversidade de Shannon-Wiener de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Diversidade de Shannon-Wiener (H')									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	3,29	3,547	2,607	3,862	3,056	3,7	2,834	3,647	3,309	3,982
700	3,398	3,525	2,551	3,51	2,795	3,521	3,078	3,536	2,872	4,011
1000	2,673	3,449	2,74	3,627	2,712	3,694	2,881	3,717	2,62	3,261
1300	2,69	3,767	2,761	3,673	3,531	3,724	2,844	3,576	2,685	3,204
1900	2,682	2,816	3,01	3,223	3,162	3,579	3,401	3,287	2,74	3,605
2400	3,616	3,27	3,67	2,289	3,674	3,118	3,917	3,277	2,932	3,592

Os valores mais altos de diversidade de foraminíferos mortos foram encontrados na maior profundidade (2400m) dos transectos A, C, D e F ($H'_{A11}=3,616$; $H'_{C11}=3,67$; $H'_{D11}=3,674$; e $H'_{F11}=3,917$), sendo que as estações C11 e D11 (2400m) estão entre as três estações com menor diversidade na fauna viva ($H'_{C11} = 2,289$; e $H'_{D11}=3,118$). A diversidade mais baixa encontrada na fauna morta foi na estação C07 (700m, $H'_{C07}=2,551$). Os dois valores mais altos de diversidade encontrados na fauna viva foram nas duas profundidades mais rasas (400 e 700m) do transecto H ($H'_{H06}=3,982$; e $H'_{H07}=4,011$).

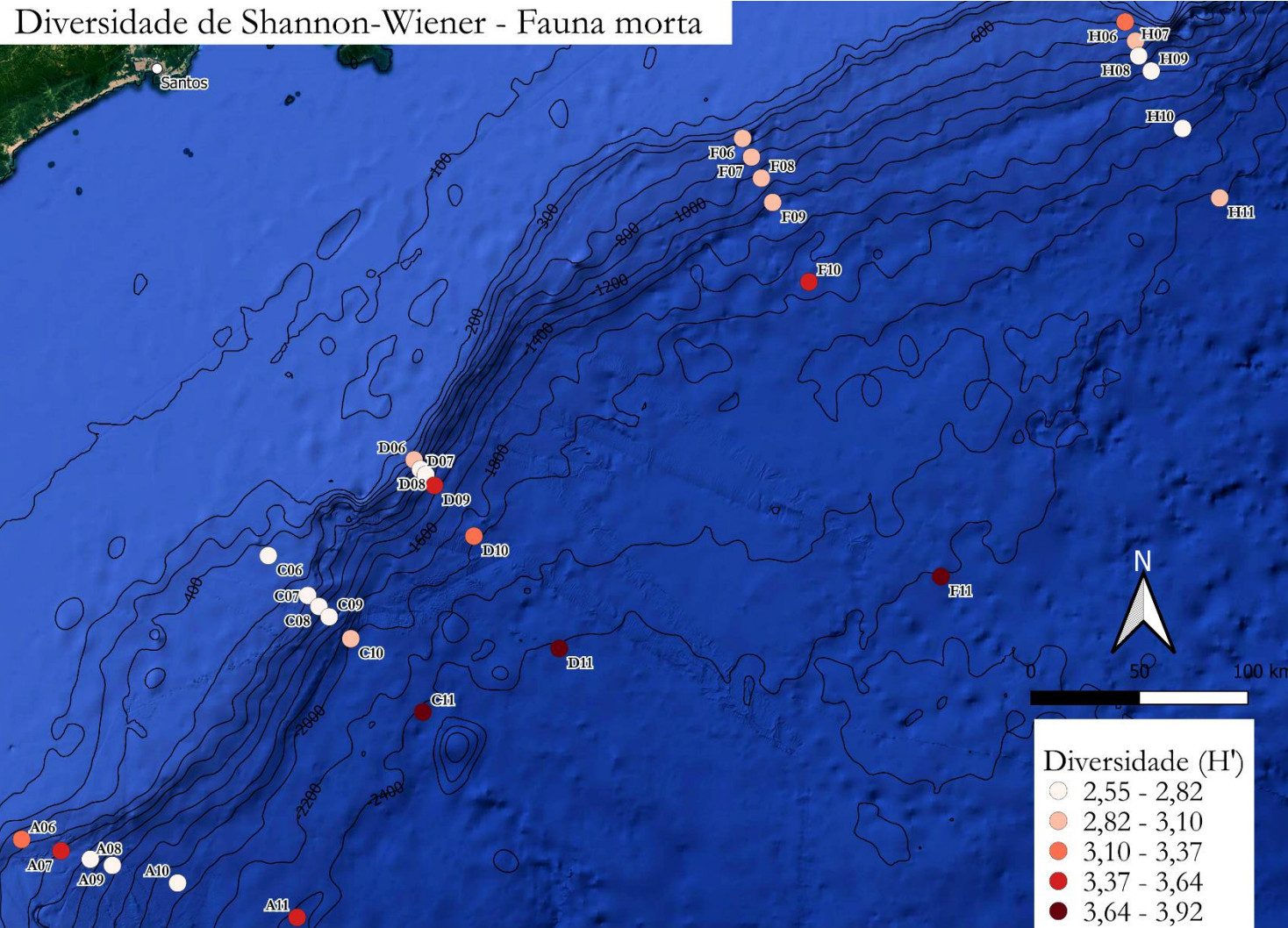


Figura 20. Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H') de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

Diversidade de Shannon-Wiener - Fauna viva

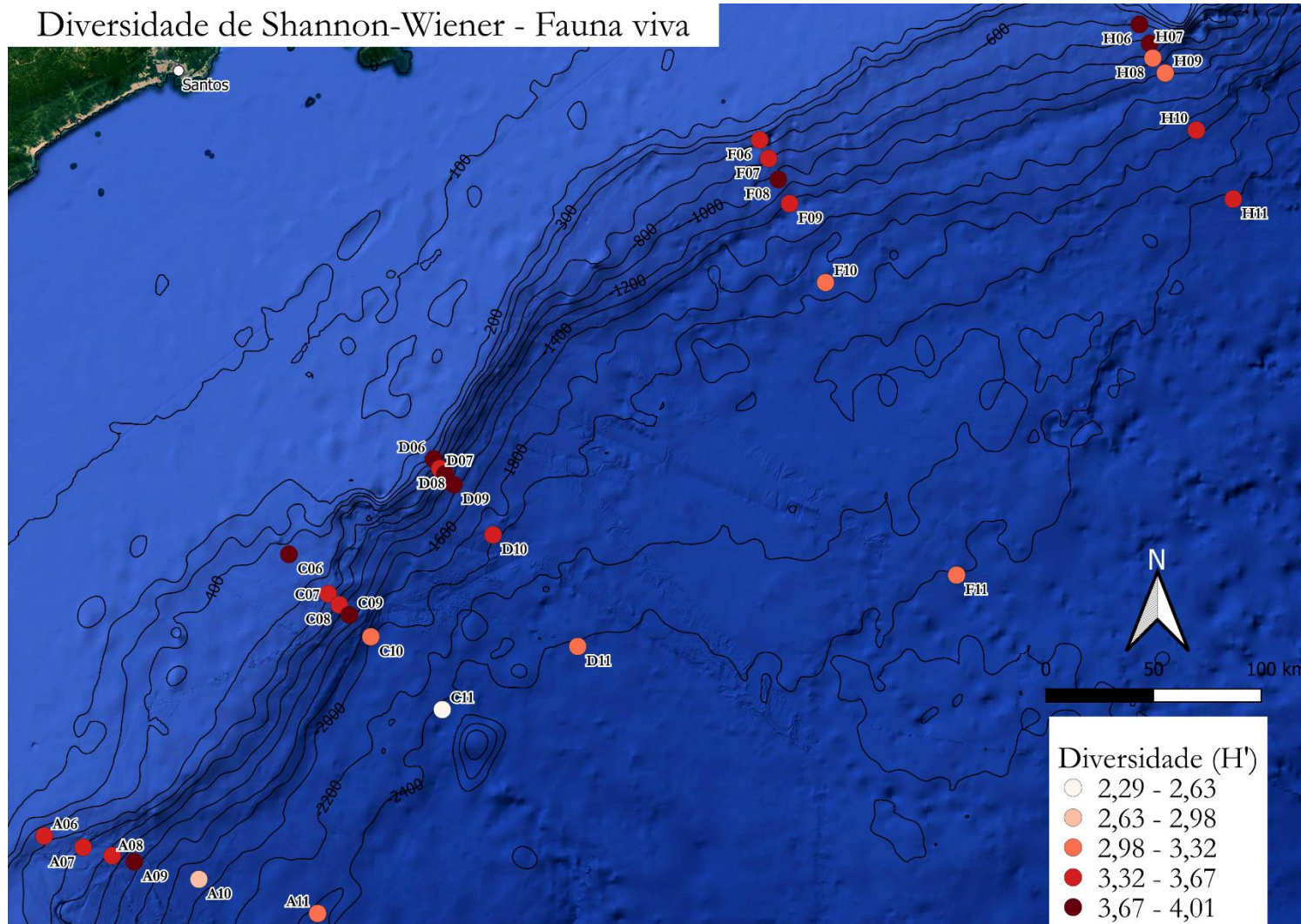


Figura 21. Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H') de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

Os valores do índice de equitabilidade de Pielou (J' , Tabela 10) da fauna viva foram superiores aos valores encontrados na fauna morta de todas as estações, com exceção da estação mais profunda (2400m) do transecto C, onde o valor de equitabilidade de foraminíferos mortos ($J'_{C11}=0,8239$) superou o de foraminíferos vivos ($J'_{C11}=0,6731$). Os valores de equitabilidade da fauna morta variaram de 0,6181 em C07 (700m) a 0,8563 em F11 (2400m), com um valor médio de 0,7304. Os valores de equitabilidade da fauna viva variaram de 0,6731 em C11 (2400m) a 0,9006 em F10 (1300m), com uma média de 0,8236.

Tabela 10. Valores da equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Equitabilidade de Pielou (J')									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	0,777	0,7903	0,6808	0,8248	0,717	0,8306	0,7072	0,7886	0,7987	0,8629
700	0,7732	0,8444	0,6181	0,8208	0,7108	0,8182	0,7458	0,8323	0,7343	0,8501
1000	0,6799	0,8294	0,7003	0,8041	0,7043	0,8131	0,7156	0,8482	0,6426	0,7248
1300	0,6682	0,8413	0,6664	0,8163	0,8398	0,8888	0,7064	0,9006	0,6559	0,6958
1900	0,6756	0,8126	0,7351	0,7904	0,7602	0,8315	0,8005	0,8361	0,6902	0,8956
2400	0,8017	0,8591	0,8239	0,6731	0,8248	0,8451	0,8563	0,8767	0,7025	0,8636

A fauna morta apresentou equitabilidade inferior a 0,761 em vinte e uma das estações, enquanto apenas três estações apresentaram fauna viva com equitabilidade inferior a 0,764. A equitabilidade de foraminíferos mortos das nove demais estações está entre 0,761 e 0,856. A fauna viva 20 estações com valores de equitabilidade entre 0,764 e 0,855 e sete estações com valores de equitabilidade superiores a 0,855 (Figuras 22 e 23).

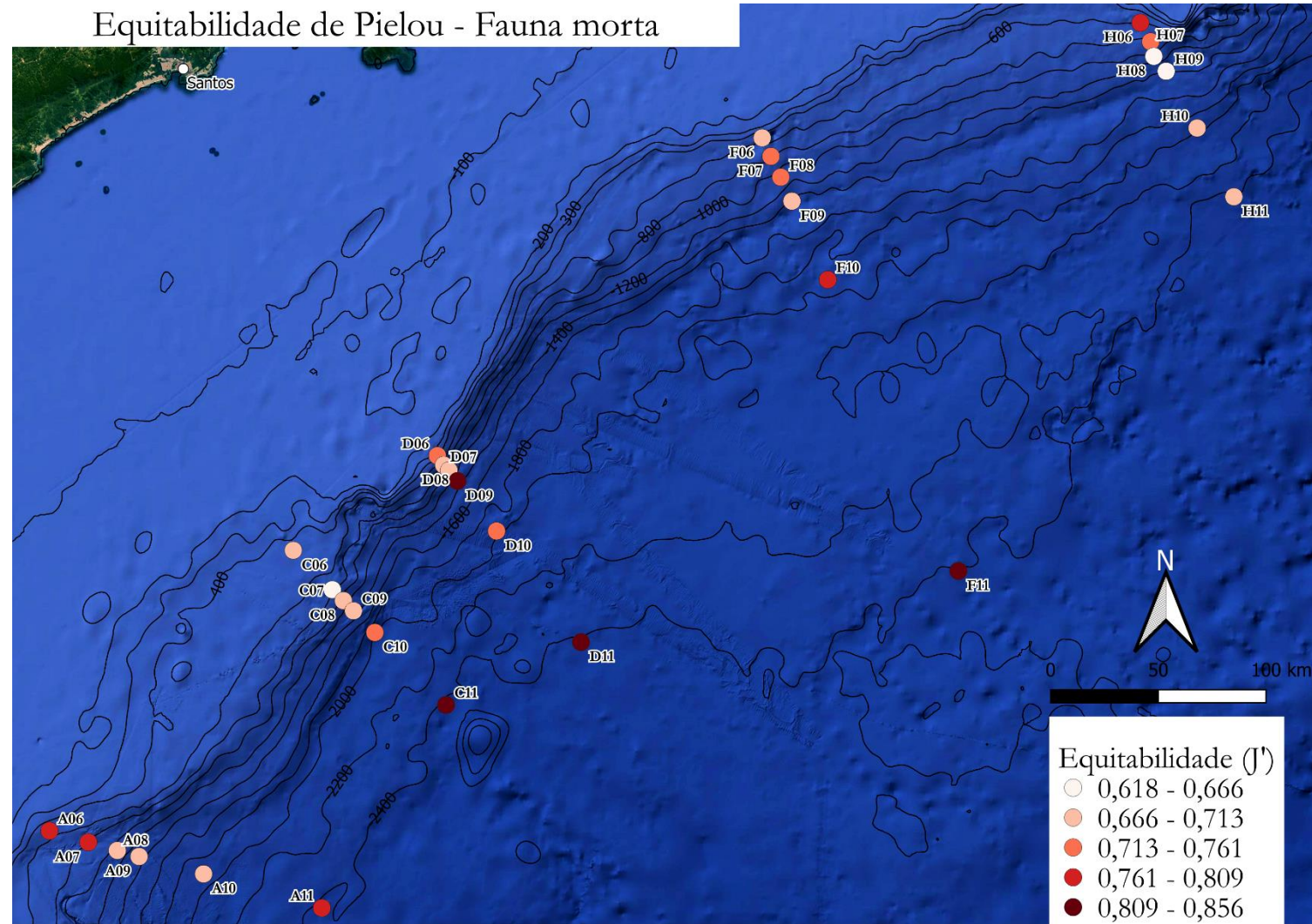


Figura 22. Valores de equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

Equitabilidade de Pielou - Fauna viva

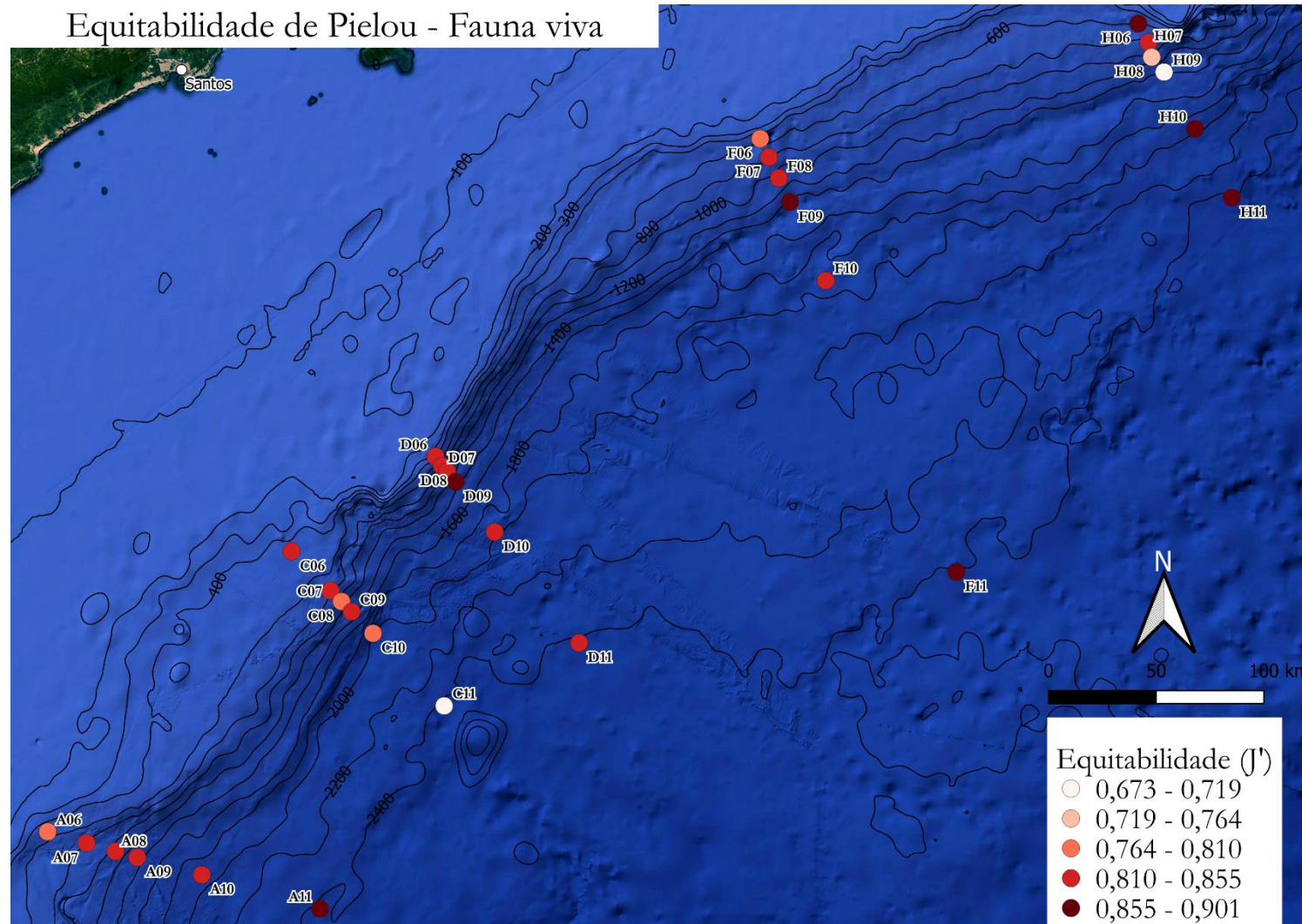


Figura 23. Valores de equitabilidade de Pielou (J') de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

O índice de dominância (D, Tabela 11), ao contrário dos demais índices, apresentou maiores valores na fauna morta. O menor valor de dominância encontrado em foraminíferos mortos foi no transecto F em 2400m ($D_{F11}=0,04766$), enquanto o maior valor foi encontrado no transecto C em 700m ($D_{C07}=0,2281$). A dominância média da fauna morta foi 0,1323. Os valores de dominância encontrados na fauna viva variaram de 0,0284 em H07 (700m) a 0,1861 em C11 (2400m), com uma média de 0,0575.

Tabela 11. Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos vivos e mortos em cada estação analisada da Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Dominância (D)									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	0,06715	0,05571	0,1862	0,03251	0,09902	0,03885	0,1534	0,04796	0,08492	0,02934
700	0,09142	0,05135	0,2281	0,05237	0,1318	0,05242	0,1178	0,04455	0,1406	0,02838
1000	0,181	0,058	0,142	0,0549	0,164	0,0497	0,1469	0,03669	0,2166	0,07131
1300	0,1952	0,05195	0,1639	0,0495	0,04791	0,03961	0,171	0,03977	0,1989	0,1023
1900	0,167	0,08877	0,1275	0,08079	0,1017	0,05195	0,08737	0,05744	0,1544	0,03587
2400	0,07142	0,05836	0,06645	0,1861	0,05685	0,07802	0,04766	0,05803	0,1595	0,04286

A fauna morta apresentou dominância inferior a 0,084 em seis estações, enquanto a fauna viva apresentou vinte e sete estações com índice de dominância entre 0,028 e 0,091. A fauna viva mostrou valores de dominância superior a 0,091 em apenas três estações. Na fauna morta, seis estações mostraram valores entre 0,084 e 0,120, quatorze apresentaram valores entre 0,120 e 0,192 e quatro estações superaram o valor de 0,192 (Figuras 24 e 25).

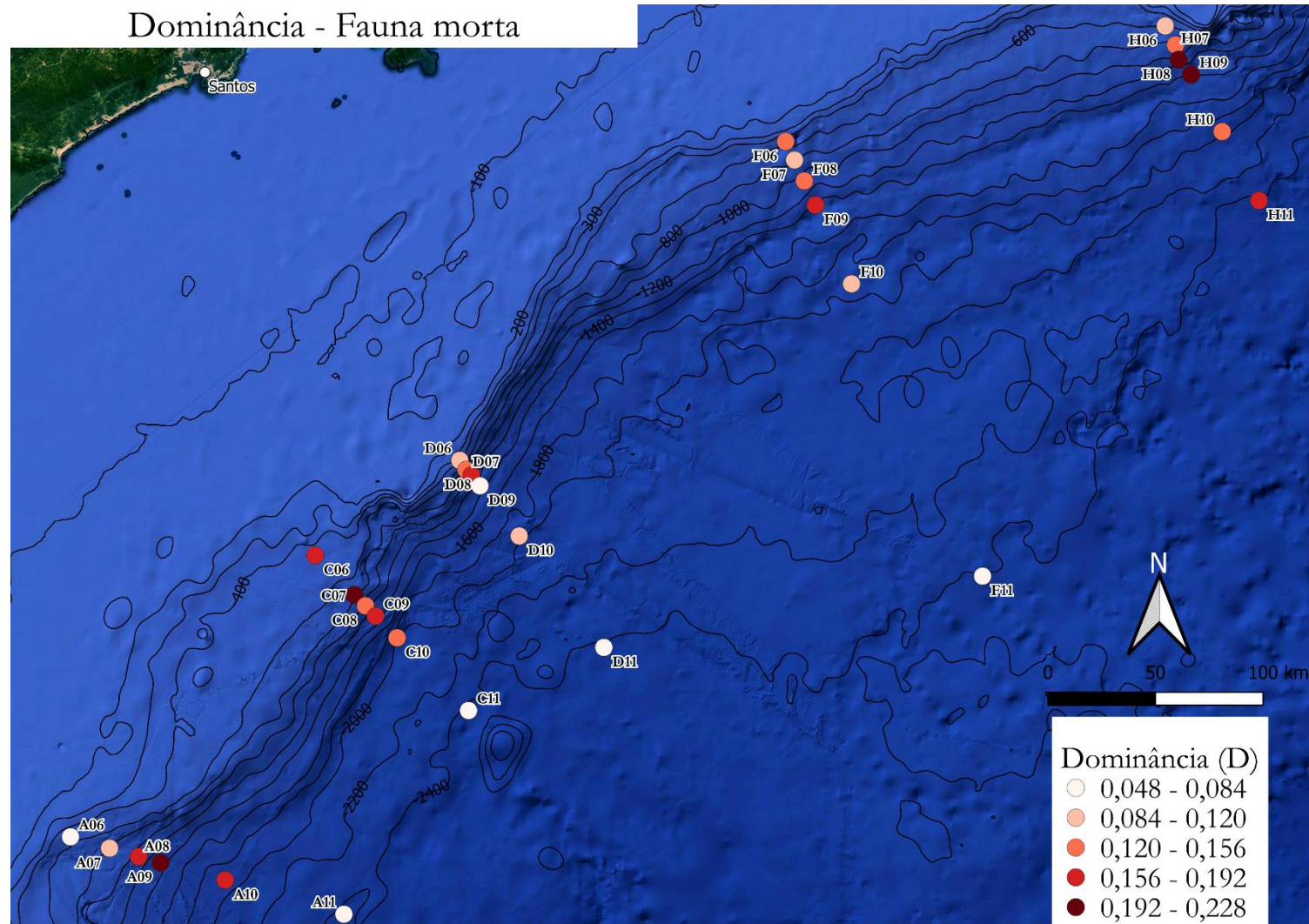


Figura 24. Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos mortos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

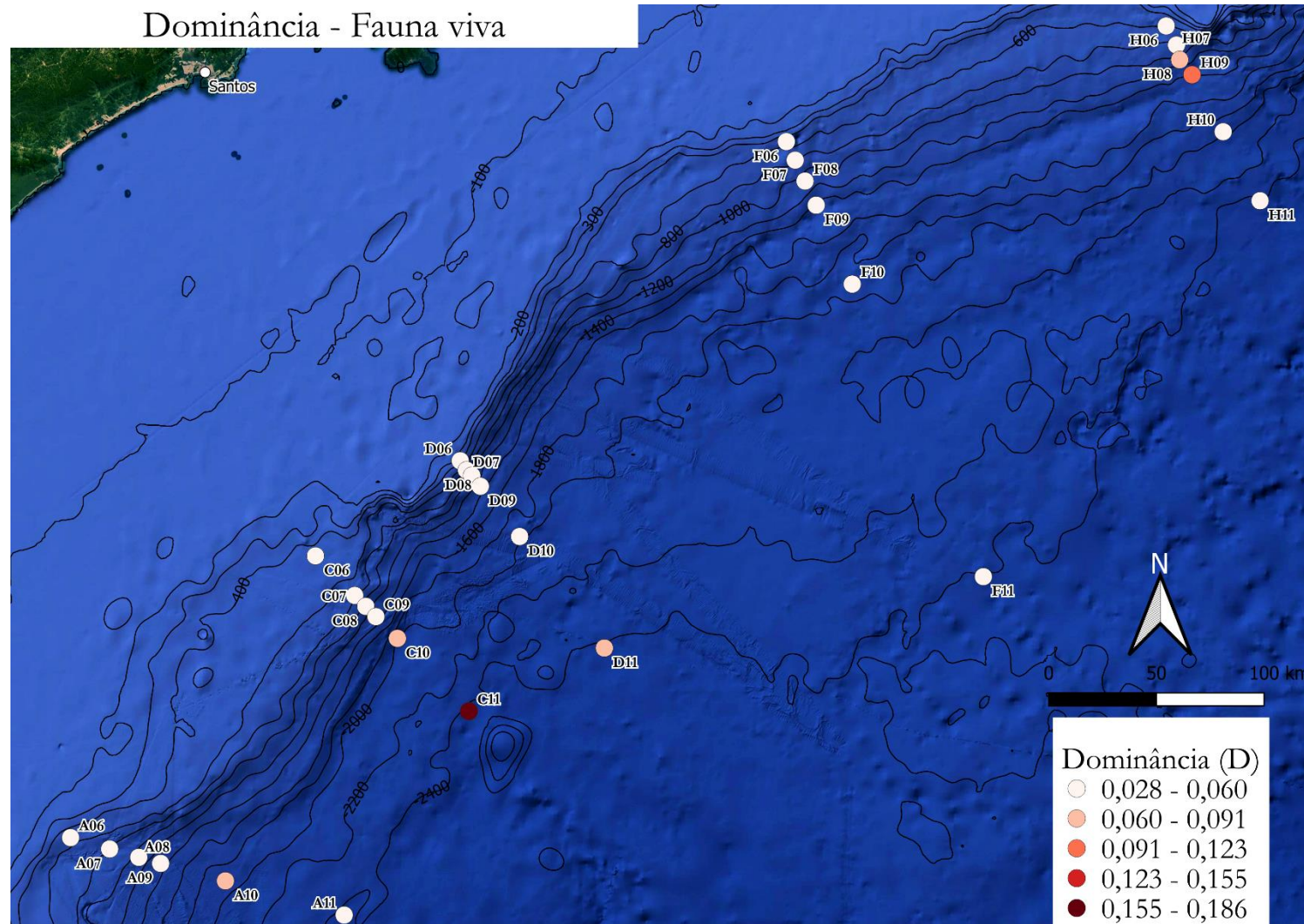


Figura 25. Valores de dominância (D) de foraminíferos bentônicos vivos nas estações analisadas da Bacia de Santos.

Apenas os parâmetros ecológicos de abundância absoluta, riqueza e equitabilidade de Pielou apresentaram correlação de Spearman estatisticamente relevante. A riqueza de espécies apresentou correlação negativa entre faunas viva e morta, enquanto os outros dois índices apresentaram correlação positiva. Nenhum índice apresentou correlação considerada forte ($R > 0,70$).

Tabela 12. Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos nas faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.

	Correlação de Spearman	
	Grau de significância (p)	Força da correlação (r)
Densidade (n.º ind./50cc)	<i>0,0020515</i>	<i>0,54038</i>
Riqueza (S)	<i>0,0038128</i>	<i>-0,51214</i>
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,44013	—
Equitabilidade de Pielou (J')	<i>0,049056</i>	<i>0,3624</i>
Dominância (D)	0,74098	—

Por fim, visando verificar se os parâmetros ecológicos respondem de forma similar se medidos individualmente para cada um dos grupos com diferentes estruturas de testas ou a partir de todos os foraminíferos bentônicos, foi realizado um teste de correlação entre os parâmetros das faunas viva e morta para cada tipo de testa (Tabelas 13, 14 e 15).

Tabela 13. Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos hialinos das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.

	Correlação de Spearman - Hialinos	
	Grau de significância (p)	Força da correlação (r)
Densidade (n.º ind./50cc)	<i>0,00022571</i>	<i>0,62447</i>
Riqueza (S)	0,58393	—
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,92099	—
Equitabilidade de Pielou (J')	0,9879	—
Dominância (D)	0,90432	—

Tabela 14. Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos porcelanosos das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.

	Correlação de Spearman - Porcelanosos	
	Grau de significância (p)	Força da correlação (r)
Densidade (n.º ind./50cc)	0,35613	–
Riqueza (S)	0,5092	–
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,63805	–
Equitabilidade de Pielou (J')	0,31602	–
Dominância (D)	0,58694	–

Tabela 15. Coeficientes de correlação (p e r) entre os índices ecológicos obtidos a partir de foraminíferos aglutinantes das faunas viva e morta. Os valores estatisticamente significantes estão destacados em itálico.

	Correlação de Spearman - Aglutinantes	
	Grau de significância (p)	Força da correlação (r)
Densidade (n.º ind./50cc)	0,7005	–
Riqueza (S)	<i>0,0051267</i>	<i>-0,50576</i>
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	0,16236	–
Equitabilidade de Pielou (J')	0,23302	–
Dominância (D)	0,81324	–

Os resultados obtidos a partir dessas correlações demonstraram que os foraminíferos hialinos apresentaram correlação positiva moderada somente na densidade de ind./50cc entre faunas viva e morta. Os foraminíferos porcelanosos não apresentaram nenhum parâmetro ecológico que se correlacione significativamente entre as associações vivas e mortas. Os foraminíferos aglutinantes apresentaram correlação significativa somente entre os valores de riqueza de espécies. Essa correlação é negativa e moderada.

5.2.2 Principais espécies

De todas as espécies coletadas, setenta e duas foram classificadas como principais ($P > 3\%$ em ao menos uma estação e ocorrência em pelo menos seis estações). Trinta e seis dessas espécies apresentam carapaça hialina, trinta e cinco apresentam carapaça aglutinante e apenas uma apresenta carapaça porcelanácea. A Tabela 8 contém uma lista das espécies classificadas como principais.

As espécies *Ammobaculites aglutinans*, *Hormosinelloides guttifer*, *Nonionella clavata*, *Reophax spiculifer*, *Reophax spiculotestus*, *Reophax tortilis* e *Thurammina albicans* estão restritas à fauna viva. As espécies *Cassidulinoides bradyi* e *Nonionella stella* estão restritas à

fauna morta. Desse modo, os foraminíferos mortos somam 65 espécies principais, enquanto os foraminíferos vivos apresentam 70 espécies principais.

A espécie *Globocassidulina subglobosa* é a espécie mais abundante na fauna morta. Representantes mortos dessa espécie foram encontrados em todas as estações. A estação C07 (700m) foi a que apresentou maior abundância relativa de *G. subglobosa*, totalizando 46,3% dos indivíduos coletados. Vinte e cinco das estações apresentaram essa espécie entre 20% e 44% do total de indivíduos. Nas estações D09 (1300m), D11 e F11 (2400m) foi observado entre 10% a 20% dessa espécie. A menor abundância relativa de *G. subglobosa* na fauna morta foi encontrada em A06 (400m), onde 1,8% dos indivíduos pertence a essa espécie.

A fauna viva apresentou menor proporção de *G. subglobosa* em comparação à fauna morta. Vinte e duas estações apresentaram abundância relativa entre 0,1% e 9%, sendo que as estações A08 e H08 (1000m), A10, C10 e H10 (1900m), e C11 (2400m) não apresentaram representantes vivos dessa espécie. As estações A06 e F06 (400m) apresentaram as maiores porcentagens de indivíduos da espécie *G. subglobosa*, com valores de 16% e 14,1%, respectivamente.

As espécies *Bolivina albatrossi*, *Epistominella exigua*, *Gavelinopsis translucens*, *Hoeglundina elegans*, *Trifarina bradyi* e *Uvigerina peregrina* ocorrem em mais de metade das estações nas faunas viva e morta. A espécie *E. exigua* é a única que apresentou abundância relativa superior a 10%, tanto com representantes mortos (10,2% em D10 – 1900m) quanto com representantes vivos (27%, em H09 – 1300m).

As espécies *B. albatrossi* e *G. translucens* não apresentaram representantes vivos em nenhuma das estações na profundidade de 1900m ou 2400m, embora tenham sido encontrados representantes mortos de *B. albatrossi* nas estações A10, C10, D10 e H10 (1900m) e D11 (2400m). Nas estações F10 (1900m) e A11, C11, F11 e H11 (2400m), não foram encontrados representantes de *B. albatrossi*.

A espécie *T. bradyi* apresenta seus maiores valores de abundância relativa nas estações A06 (400m) e A07 (700m) tanto para fauna morta ($P_{A06}=2,2\%$; $P_{A07}=1,4\%$) quanto para fauna viva ($P_{A06}=11,6\%$; $P_{A07}=10,5\%$). As estações C08, de 1000m; A09 e F09, de 1300m; C10, D10 e H10, de 1900m; e A11, D11 e C11, de 2400m, não apresentaram indivíduos de *T. bradyi* nem na fauna viva nem na morta.

As espécies *Bolivina currai*, *Bolivina ordinaria*, *Bulimina marginata*, *Cassidulinoides bradyi*, *Eilohedra levicula*, *Eilohedra vitrea*, *Gavelinopsis praegeri*, *Gyroidina umbonata*,

Islandiella curvata, *Islandiella norcrossi*, *Planulina ariminensis*, *Seabrookia pellucida*, *Trifarina angulosa* e *Uvigerina auberiana* apresentaram mais de 50% de ocorrência na fauna morta (aparecem em pelo menos quinze estações). Todas essas espécies correspondem a foraminíferos hialinos.

As espécies *Adercotryma glomeratum*, *Cribrostomoides subglobosus*, *Globocassidulina crassa*, *Glomospira charoides*, *Lagenammia difflugiformis*, *Lagenammia* spp., *Pullenia bulloides*, *Reophax agglutinatus*, *Reophax scorpiurus*, *Reophax* spp., *Reophax subfusiformis*, *Reophax tortilis*, *Sphaeroidina bulloides* e *Trochammina* spp. apresentaram mais de 50% de ocorrência na fauna viva (aparecem em pelo menos quinze estações). Onze dessas espécies são foraminíferos aglutinantes, as três demais são foraminíferos hialinos.

Tabela 16. Lista de principais espécies coletadas nas faunas viva e morta da Bacia de Santos (espécies em negrito são restritas à fauna viva e espécies sublinhadas são restritas à fauna morta).

Principais espécies	
<i>Alabaminella weddellensis</i> (Earland, 1936)	<i>Nonionella stella</i> (Cushman & Moyer, 1930)
<i>Adercotryma glomeratum</i> (Brady, 1878)	<i>Paratrochammina challengeri</i> (Brönnimann & Whittaker, 1988)
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)	<i>Paratrochammina pseudotricamerata</i> (Brönnimann & Whittaker, 1988)
<i>Bolivina albatrossi</i> (Cushman, 1922)	<i>Paratrochammina simplissima</i> (Cushman & McCulloch, 1948)
<i>Bolivina currai</i> (Sellier de Civrieux, 1976)	<i>Planulina ariminensis</i> (d'Orbigny, 1826)
<i>Bolivina ordinaria</i> (Phleger & Parker, 1952)	<i>Proteonina spp.</i>
<i>Bolivinella pacifica</i> (Cushman & McCulloch, 1942)	<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny, 1846)
<i>Bulimina marginata</i> (d'Orbigny, 1826)	<i>Pyrgoella irregularis</i> (d'Orbigny, 1839)
<i>Cassidulina carinata</i> (Silvestri, 1896)	<i>Recurvoidella bradyi</i> (Robertson, 1891)
<u><i>Cassidulinoides bradyi</i></u> (Norman, 1881)	<i>Reophax agglutinatus</i> (Cushman, 1913)
<i>Cribrostomoides subglobosus</i> (Cushman, 1910)	<i>Reophax bilocularis</i> (Flint, 1899)
<i>Deuterammina montagui</i> (Brönnimann & Whittaker, 1988)	<i>Reophax calcareus</i> (Cushman, 1947)
<i>Eilohedra levicula</i> (Resig, 1958)	<i>Reophax helenae</i> (Rhumbler, 1931)
<i>Eilohedra vitrea</i> (Parker, 1953)	<i>Reophax scorpiurus</i> (Monfort, 1808)
<i>Epistominella exigua</i> (Brady, 1884)	<i>Reophax spiculifer</i> (Brady, 1879)
<i>Eratidus foliaceus</i> (Brady, 1881)	<i>Reophax spiculotestus</i> (Cushman, 1910)
<i>Gavelinopsis praegeri</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)	<i>Reophax spp.</i>
<i>Gavelinopsis spp.</i>	<i>Reophax subfusiformis</i> (Earland, 1933)
<i>Gavelinopsis translucens</i> (Phleger & Parker, 1951)	<i>Reophax tortilis</i> (Zheng & Fu, 2001)
<i>Globocassidulina crassa</i> (d'Orbigny, 1839)	<i>Saccammina helenae</i> (Rhumbler, 1913)
<i>Globocassidulina subglobosa</i> (Brady, 1881)	<i>Saccammina sphaerica</i> (Brady, 1871)
<i>Glomospira charoides</i> (Jones & Parker, 1860)	<i>Saccammina tubulata</i> (Rhumbler, 1931)
<i>Gyroidina umbonata</i> (Silvestri, 1898)	<i>Seabrookia curta</i> (McCulloch, 1977)
<i>Haplophragmoides spp.</i>	<i>Seabrookia pellucida</i> (Brady, 1977)
<i>Hoeglundina elegans</i> (d'Orbigny, 1826)	<i>Siphonina bradyana</i> (Cushman, 1927)
<i>Hormosinelloides guttifer</i> (Brady, 1881)	<i>Siphouvigerina proboscidea</i> (Schwager, 1866)
<i>Ioanella tumidula</i> (Brady, 1884)	<i>Sphaeroidina bulloides</i> (d'Orbigny, 1826)
<i>Islandiella curvata</i> (Phleger & Parker, 1951)	<i>Thurammina albicans</i> (Brady, 1879)
<i>Islandiella norcrossi</i> (Cushman, 1933)	<i>Trifarina angulosa</i> (Williamson, 1858)
<i>Lagenammina difflugiformis</i> (Brady, 1879)	<i>Trifarina bradyi</i> (Cushman, 1923)
<i>Lagenammina spp.</i>	<i>Trochammina hadai</i> (Uchio, 1962)
<i>Martinotinella communis</i> (d'Orbigny, 1846)	<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)
<i>Morulaepecta bulbosa</i> (Höglund, 1947)	<i>Trochammina spp.</i>
<i>Nodellum membranaceum</i> (Brady, 1879)	<i>Uvigerina auberiana</i> (d'Orbigny, 1839)
<i>Nonionella clavata</i> (Cushman, 1931)	<i>Uvigerina dirupta</i> (Todd, 1948)
<i>Nonionella spp.</i>	<i>Uvigerina peregrina</i> (Cushman, 1923)

5.2.3 Análises comparativas

A Tabela 17 reúne os valores em porcentagem obtidos através do índice R. Todos os transectos tiveram seus maiores valores de similaridade em 400m ou 700m de profundidade. Os dois menores valores de similaridade encontrados estão em 1900m de profundidade, nos transectos A e H. O transecto F apresentou o terceiro menor valor de similaridade, na profundidade de 1300m.

Nenhuma estação chegou a 40% de similaridade, valor definido como de boa similaridade em Dessandier *et al.* (2018). As estações A06, D06 e F06 (400m) e A07 e D07 (700m) e F08 (1000m) apresentaram entre 20% e 30% de similaridade. As estações C06 e H06 (400m), C07 e F07 (700m), C08 (1000m), A09 e D09 (1300m), D10 e F10 (1900m) e F11 e H11 (2400m) apresentaram similaridade entre 10% e 20%. Todas as demais estações apresentaram similaridade abaixo de 10% (Figura 26).

Tabela 17. Porcentagem de similaridade entre faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Índice de Similaridade Renkonen (%)					
Profundidade (m)	A	C	D	F	H
400	27,04	19,37	20,00	22,21	19,24
700	23,17	18,61	29,23	19,12	9,92
1000	8,24	13,33	7,80	20,71	8,34
1300	14,52	9,95	18,43	3,74	10,13
1900	2,30	5,55	10,22	18,36	1,90
2400	9,69	9,11	8,29	13,64	13,73

As Tabelas 18, 19 e 20 reúnem os valores calculados do índice R para cada um dos grupos com diferentes tipos de parede. É possível perceber, a partir do índice R individualizado, que os foraminíferos hialinos costumam ser o grupo que apresenta maior similaridade entre faunas viva e morta, com exceção somente na estação de 1900m de profundidade do transecto H e na estação de 2400m de profundidade do transecto C, cuja maior similaridade é encontrada entre os foraminíferos aglutinantes.

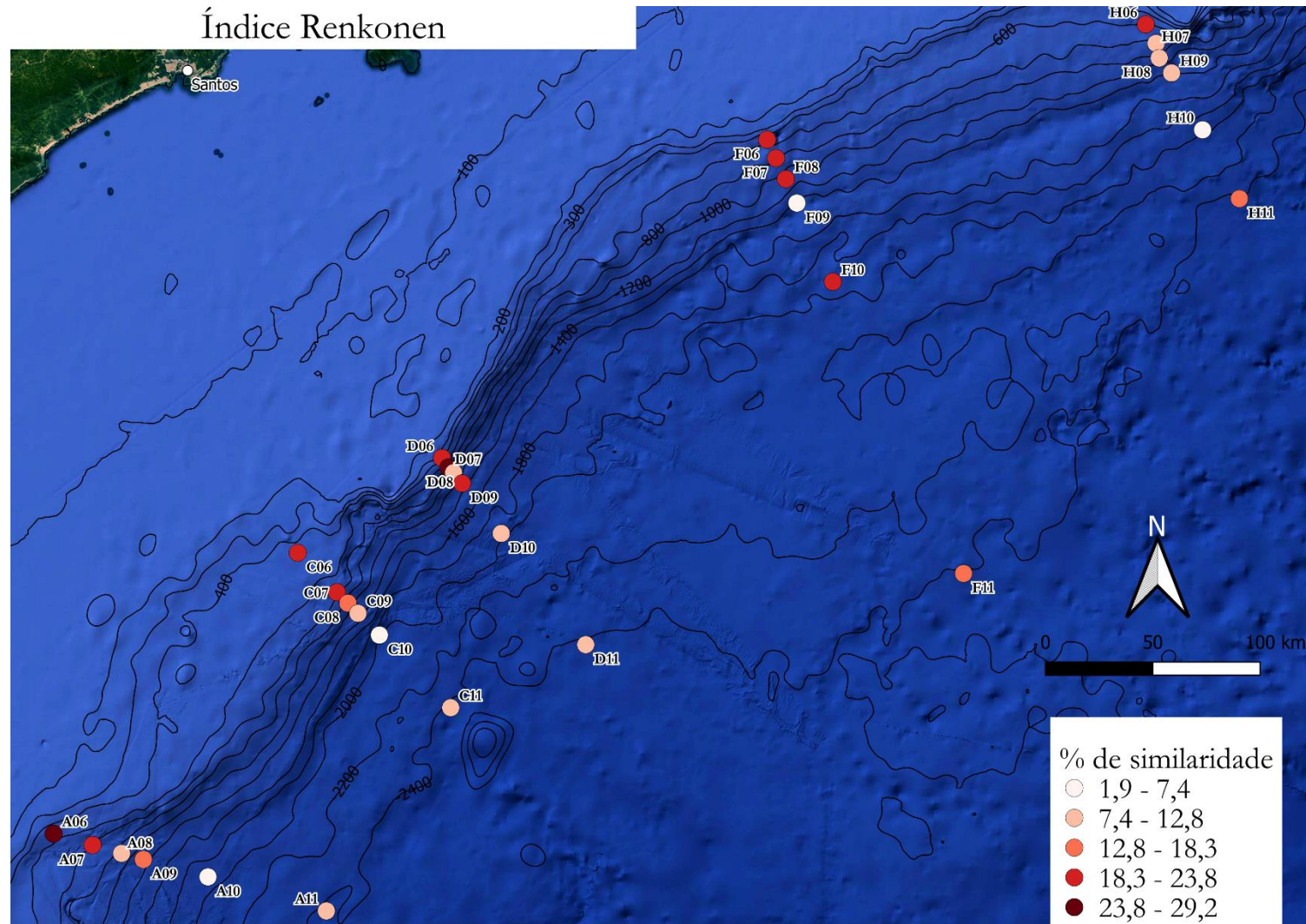


Figura 26. Índice R calculado entre faunas viva e morta de cada estação analisada da Bacia de Santos.

Tabela 18. Porcentagem de similaridade entre foraminíferos hialinos das faunas viva e morta, obtida a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Índice Renkonen de Similaridade (%) - Hialinos					
Profundidade (m)	A	C	D	F	H
400	26,75	19,09	19,44	22,03	18,87
700	21,58	18,46	29,01	19,12	9,92
1000	7,56	13,33	6,59	19,61	8,11
1300	12,14	9,18	14,76	1,79	9,70
1900	2,30	4,69	9,99	15,17	0,55
2400	5,36	3,76	5,10	9,40	12,35

Tabela 19. Porcentagem de similaridade entre foraminíferos porcelanosos das faunas viva e morta, obtidas a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Índice Renkonen de Similaridade (%) - Porcelanosos					
Profundidade (m)	A	C	D	F	H
400	0,29	0,00	0,16	0,18	0,37
700	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1300	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00
1900	0,00	0,32	0,00	0,00	0,55
2400	1,63	0,00	1,59	0,71	0,00

Tabela 20. Porcentagem de similaridade entre foraminíferos aglutinantes faunas viva e morta, obtidas a partir do índice R em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Índice Renkonen de Similaridade (%) - Aglutinantes					
Profundidade (m)	A	C	D	F	H
400	0,00	0,29	0,39	0,00	0,00
700	0,91	0,15	0,22	0,00	0,00
1000	0,68	0,00	1,21	1,10	0,23
1300	2,38	0,66	3,67	1,95	0,43
1900	0,00	0,54	0,24	3,20	0,80
2400	2,70	5,35	1,60	3,53	1,38

As Tabelas 21 e 22 apresentam a proporção $L\%/D\%$ entre foraminíferos vivos e mortos (Jorissen & Wittling, 1999; Duros *et al.*, 2012; Dessandier *et al.*, 2018) das principais espécies identificadas em cada estação. As células sem valor são as que não possuem representantes vivos nem mortos. Das células com valores, existem 3 categorias: as células em branco, onde $\%V/(\%V+\%M) < 0,4$, que representam as estações cuja proporção de representantes mortos da espécie foi superior; as células em cinza, onde $0,4 < \%V/(\%V+\%M) < 0,6$, que representam as estações em que a proporção de representantes vivos e mortos da espécie foi similar, e as

células em preto, onde $\%V/(\%V+\%M) > 0,6$, que representam as estações em que a proporção de representantes vivos da espécie foi superior.

As espécies *B. pacifica*, *C. carinata*, *C. bradyi*, *E. levicula*, *I. curvata*, *N. stella* e *T. angulosa* tiveram maior proporção de representantes mortos em todas as estações, enquanto as espécies *N. clavata* e *S. proboscidea* apresentaram maior proporção de indivíduos vivos em todas as estações. Das demais principais espécies hialinas, as únicas que apresentaram maior proporção de foraminíferos vivos nas profundidades de 1900 e 2400m foram *A. weddellenisis*, *G. crassa*, *H. elegans*, *I. tumidula*, *P. bulloides*, *S. curta* e *U. peregrina*. As demais espécies apresentam maioria de foraminíferos vivos nas profundidades acima de 1300m. Todas as principais espécies aglutinantes apresentaram maior proporção de vivos com grande frequência, sendo que todas elas possuem estações restritas a representantes vivos.

Tabela 22. Proporção L%/D% entre representantes vivos e mortos das principais espécies aglutinantes e porcelanácea em cada estação analisada na Baía de Santos.
L%/D% < 0,4 em branco, 0,4 < L%/D% < 0,6 em cinza, % L%/D% > 0,6 em preto.

Transecto	A						C						D						F						H					
	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11	6	7	8	9	10	11
Amostra	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400
Profundidade (m)	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400	400	700	1000	1300	1900	2400
<i>A. glomeratum</i>	1,00	–	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00	
<i>A. agglutinans</i>	–	–	–	–	–	–	1,00	–	1,00	1,00	1,00	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–
<i>C. subglobosus</i>	1,00	0,68	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	0,94	1,00	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	0,30	–	1,00	1,00	1,00	1,00	
<i>D. montagui</i>	–	–	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	0,87	–	–	–	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	0,00	
<i>E. foliaceus</i>	–	–	1,00	1,00	–	0,93	–	–	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	–	1,00	0,91	–	–	–	1,00	1,00	0,00	–	–	–	–	–	
<i>G. charoides</i>	1,00	1,00	–	–	–	–	1,00	1,00	–	1,00	–	–	1,00	–	1,00	0,63	–	–	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
<i>Haplophragmoides spp.</i>	–	–	–	–	–	1,00	1,00	–	–	–	–	0,00	–	–	–	0,00	1,00	–	–	1,00	–	0,33	0,00	0,00	–	–	–	–	–	
<i>H. guttifer</i>	–	–	–	1,00	–	–	1,00	–	1,00	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	1,00	1,00	–	–	–	–	1,00	–	–	–	
<i>L. difflugiformis</i>	1,00	1,00	–	0,71	–	0,00	1,00	1,00	–	–	1,00	0,00	1,00	0,82	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00		
<i>Lagenammina spp.</i>	1,00	1,00	–	1,00	1,00	0,94	1,00	–	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–		
<i>M. communis</i>	1,00	1,00	–	0,00	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00	1,00	–	–	–	–		
<i>M. bulbosa</i>	–	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	0,00	–	0,00	–	–	–	–	1,00	–	–	–	1,00	–	1,00		
<i>N. membranaceum</i>	–	1,00	–	1,00	1,00	0,44	–	–	–	–	–	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00	0,92	–	–	–	–	0,52	–	–	1,00	–	1,00		
<i>P. challengerii</i>	–	–	–	1,00	–	1,00	–	–	–	–	0,00	–	1,00	–	1,00	1,00	1,00	–	–	1,00	–	1,00	0,00	1,00	–	–	1,00	1,00		
<i>P. pseudotricamerata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	0,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	1,00	–	0,91	–	–	–	–		
<i>P. simplissima</i>	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	0,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–		
<i>Proteonina spp.</i>	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	1,00	1,00	–	–	1,00	–	1,00	0,88	–	–	–	–		
<i>P. irregularis</i>	–	1,00	–	–	–	0,90	–	–	–	1,00	–	–	–	1,00	1,00	–	1,00	0,64	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–		
<i>R. braçyi</i>	–	–	1,00	0,00	–	–	1,00	0,00	–	0,73	0,00	–	–	–	–	1,00	0,00	–	–	1,00	–	0,00	1,00	–	1,00	–	–	1,00		
<i>R. agglutinatus</i>	1,00	–	–	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00	1,00	1,00	0,91	–	1,00	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
<i>R. bilocularis</i>	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	1,00	–	1,00	–	–	–	–	1,00		
<i>R. calcareus</i>	–	–	–	–	0,00	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	1,00	1,00	–	–	1,00	0,71	–	–	–	1,00		
<i>R. helenae</i>	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	0,00	0,00	–	0,00	–	1,00	–	–	–	–	–	1,00	–	–		
<i>R. scorpiurus</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	–	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,69	1,00	1,00	1,00	0,87	–	–	1,00	1,00	1,00	0,88	–	0,71	1,00	1,00	1,00	1,00		
<i>R. spiculifer</i>	1,00	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	1,00	1,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,00	–	1,00	–	–	–	–	1,00		
<i>R. spiculotestus</i>	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	1,00		
<i>Reophax spp.</i>	1,00	–	1,00	1,00	–	0,70	1,00	–	–	1,00	1,00	0,53	1,00	1,00	0,50	0,63	1,00	1,00	1,00	–	1,00	0,88	1,00	1,00	–	1,00	1,00			
<i>R. subfusiformis</i>	–	–	1,00	0,84	–	–	–	–	–	0,49	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	–	1,00	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	1,00	1,00	1,00	1,00		
<i>R. tortilis</i>	–	1,00	1,00	1,00	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	1,00	–	–	1,00	1,00	1,00	1,00	–	–	–	1,00	–	1,00		
<i>S. helenae</i>	–	–	–	–	1,00	1,00	–	–	–	1,00	1,00	0,00	–	–	–	0,00	1,00	1,00	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–		
<i>S. sphaerica</i>	1,00	–	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	0,00	–	–	0,00	0,00	–	0,00	–	1,00	1,00	1,00	0,54	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00		
<i>S. tubulata</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,73	0,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,00	1,00	1,00	–	1,00	1,00		
<i>T. albicans</i>	–	–	1,00	1,00	–	1,00	–	–	1,00	–	–	–	1,00	–	1,00	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–		
<i>T. hadai</i>	1,00	–	–	1,00	1,00	–	0,60	–	–	–	–	–	1,00	–	–	–	–	–	–	–	1,00	1,00	–	–	–	1,00	–	1,00		
<i>T. inflata</i>	–	1,00	–	–	–	0,00	–	–	–	–	–	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,74	1,00	1,00	1,00	–	–	–	0,00	–	0,00	–		
<i>Trochammina spp.</i>	–	–	1,00	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00	1,00	1,00	–	1,00	–	1,00	1,00	–	–	–	1,00	0,00	1,00	–	–	–	0,00	–	1,00		

5.2.4 Análises de agrupamento e ordenação

Trinta e uma espécies foram consideradas como principais na fauna morta. A análise de agrupamento em duas vias possibilitou a identificação de cinco conjuntos de estações (modo Q), definidos como biofácies (em acordo com Dessandier *et al.*, 2018), e oito conjuntos de espécies, sendo que cinco espécies permaneceram isoladas.

A Figura 27 apresenta os dendrogramas obtidos pela análise de agrupamento em duas vias, em conjunto com uma planilha que contém a abundância relativa das principais espécies de foraminíferos mortos. A biofácies A é composta unicamente pela estação de 1300m do transecto D; a biofácies B é composta pelas estações mais profundas (2400m) dos transectos A, C e F.; a biofácies C é composta pelas estações mais rasas (400m) dos transectos A, D, F e H; a biofácies D é composta pelas estações A08 (1000m), C06 (400m), F07 (700m) e todas as estações do transecto H entre 700 e 2400m); a última biofácies, a E, é a que apresenta o maior número de estações, incluindo as de: 700m dos transectos A, C e D, 1000m dos transectos C, D e F, 1300m dos transectos A, C e F, 1900m dos transectos A, C, D e F, e 2400m do transecto D.

O grupo de espécies I é representado pelas espécies *S. bulloides* e *U. dirupta*; o grupo II é composto por *B. ordinaria* e *C. carinata*; o grupo IIIa apresenta o maior número de espécies, incluindo as espécies *B. currai*, *T. angulosa*, *B. marginata*, *I. norcrossi*, *G. umbonata*, *G. praegeri*, *E. vitrea*, *C. bradyi* e *U. auberiana*; o grupo IIIb, formado por *G. translucens*, *I. curvata*, *P. ariminensis* e *U. peregrina*; o grupo IIIc, que corresponde às espécies *E. exigua* e *E. levicula*; o grupo IV, composto por *B. pacifica*, *B. brevior* e *N. stella*; o grupo V, que inclui *C. ungerianus* e *A. wedellensis*; e o grupo VI, formado pelas espécies *E. decorata* e *I. tumidula*. Por fim, as espécies *G. subglobosa*, *N. bradii*, *G. crassa*, *B. albatrossi* e *Gavelinopsis* spp. permaneceram em ramos isolados do dendrograma.

A partir de uma análise multivariada SIMPER (Anexo 4), foi possível definir quais foram as espécies mais importantes em cada uma das biofácies. A biofácies A, com a estação D09 isolada, apresenta poucas espécies. Esta biofácies, que se caracterizou pelas espécies dos grupos I e IIIb (exceto *I. curvata*), apresentou também as espécies *G. subglobosa*, *C. carinata*, *B. marginata*, *I. norcrossi*, *G. umbonata* e *U. auberiana*.

As biofácies B, C, D e E apresentaram espécies pertencentes a praticamente todos os grupos, fazendo com que as diferenças entre elas sejam baseadas na quantidade de indivíduos

de cada grupo. A biofácies B foi a que apresentou mais espécies do grupo V, sendo que as espécies dos grupos IIIc e VI também são importantes em suas estações.

A biofácies C foi a que apresentou maior quantidade de foraminíferos pertencentes aos grupos I, II, IIIa e IIIb, bem como as espécies isoladas *G. subglobosa*, *N. bradii*, *G. crassa* e *G. translucens*. Esta biofácies também apresenta valores elevados de abundância relativa de *B. pacifica* e *N. stella* (grupo IV) e *A. wedellensis* (grupo V).

A biofácies D foi mais bem representada pelo grupo IV e pela espécie isolada *B. albatrossi*. Os grupos IIIa, IIIb e IIIc e as espécies *G. sublogosa*, *N. bradii* e *G. crassa* também são relevantes. A biofácies E possui representantes de todos os grupos, sendo que apenas a espécie *B. brevior* não foi encontrada nas estações desse grupo. Os dois grupos mais importantes são o IIIc e o VI, mas todos os demais são relevantes.

A ACP, representada na Figura 28, possibilitou verificar se os grupos obtidos através da análise de agrupamento em duas vias apresentam correlação com fatores abióticos ou índices ecológicos específicos. A primeira componente (Figura 29), representada no eixo x, demonstrou correlação positiva forte com a porcentagem de argila, com a de silte e com o *Sortable Silt* (\overline{SS}), sendo que se relacionou negativamente com a porcentagem de areia e com as velocidades estimadas de corrente de fundo. Essa componente soma 50,66% de explicação na distribuição das estações.

A segunda componente (Figura 30), representada no eixo y, demonstrou correlação positiva forte com a riqueza de espécies, a diversidade de Shannon-Wiener e com a equitabilidade; apresentando correlação negativa forte somente com a dominância. Essa componente soma 29,81% de explicação na distribuição das estações. Ambas as componentes apresentaram correlação positiva fraca com o índice Renkonen e, juntas, explicam 80,47% da distribuição das estações.

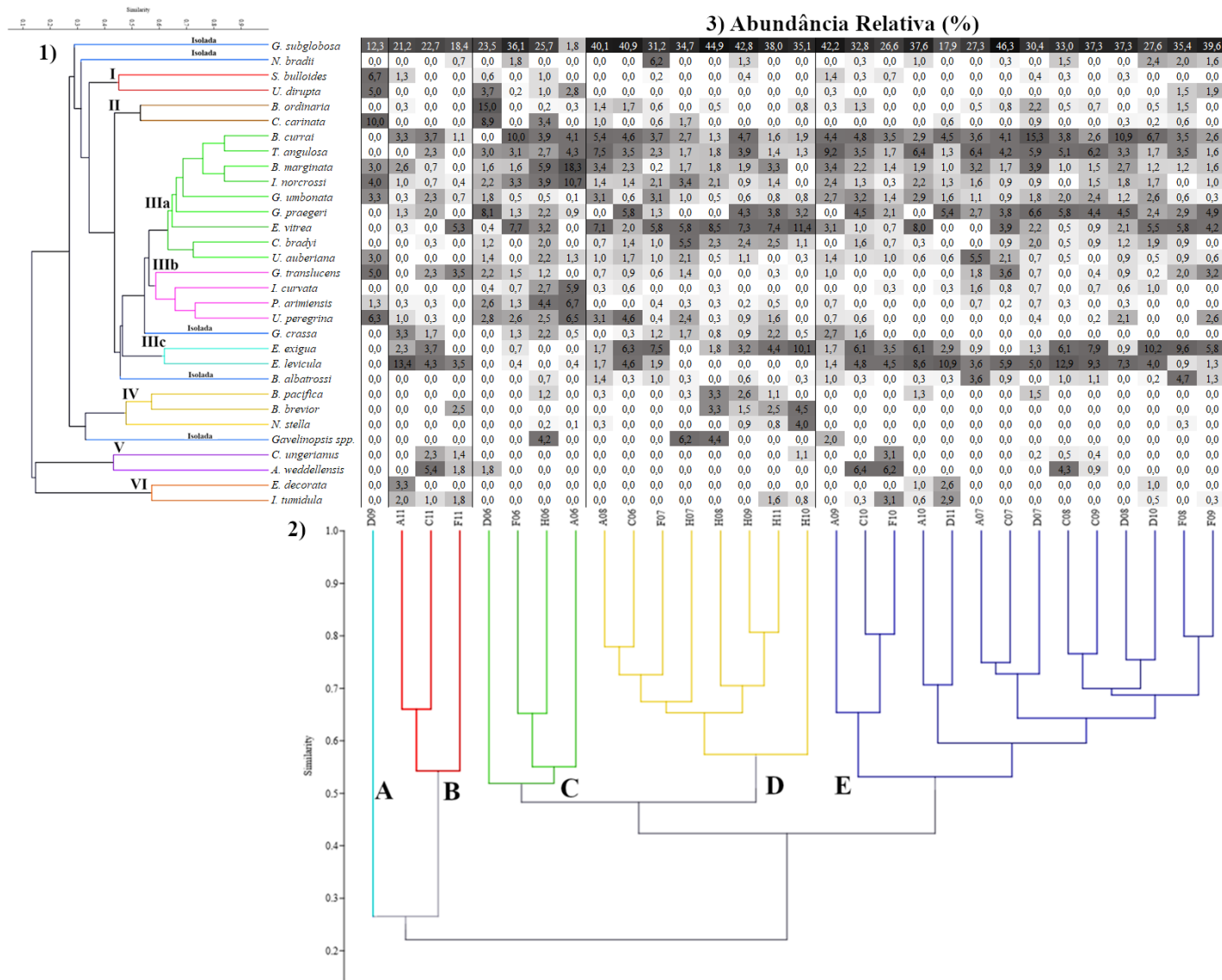


Figura 27. Dendrogramas gerados pela análise de agrupamento em duas vias baseado na similaridade de Bray-Curtis a partir da abundância absoluta das principais espécies pertencentes à fauna morta; 1- cluster em modo Q, 2- cluster em modo R, e 3- abundância relativa das espécies em cada estação.

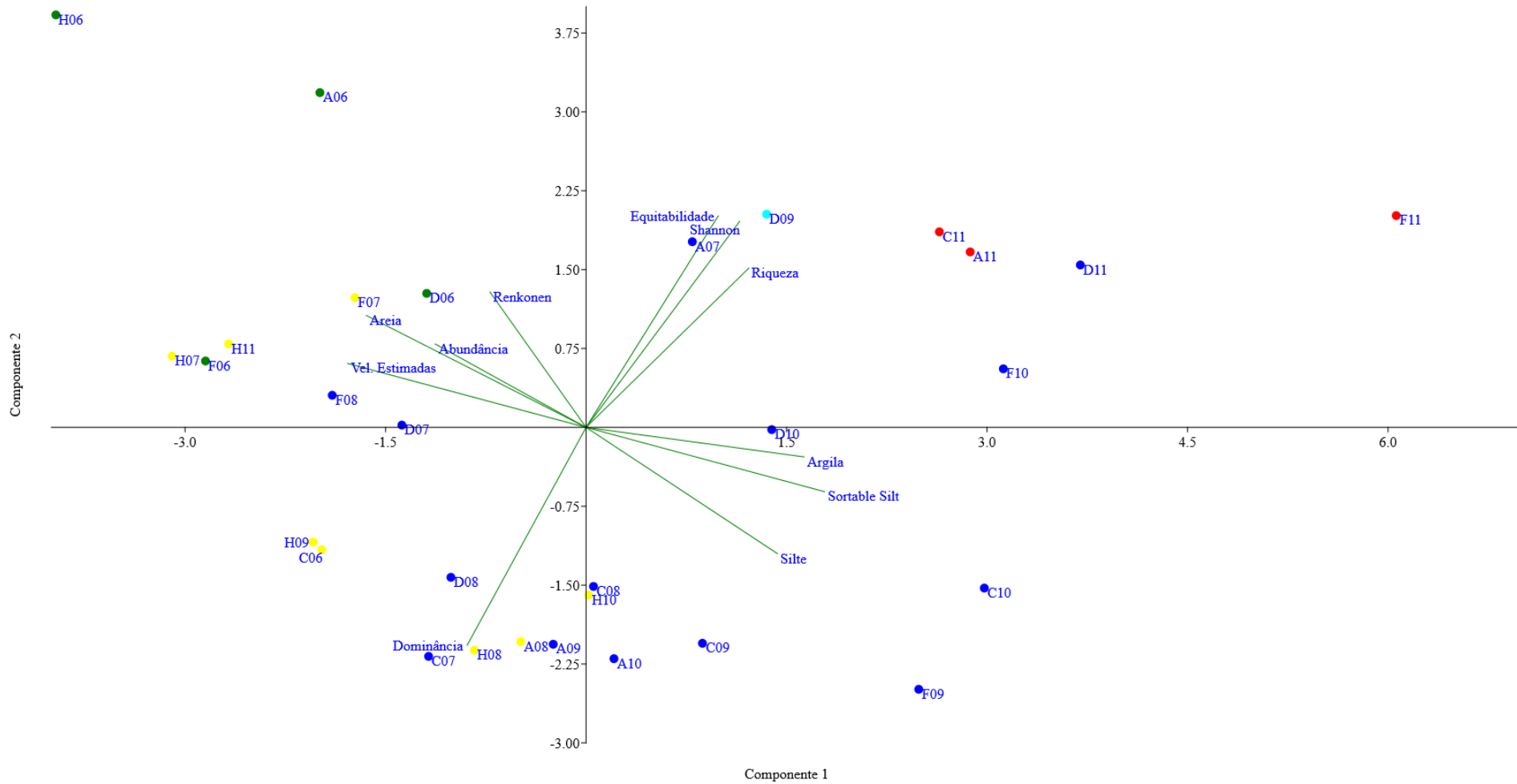


Figura 28. Análise de Componentes Principais a partir dos fatores abióticos e dos parâmetros ecológicos. As estações estão coloridas de acordo com os grupos do cluster: biofácies A: azul claro; B: vermelho; C: verde; D: amarelo; e E: azul escuro.

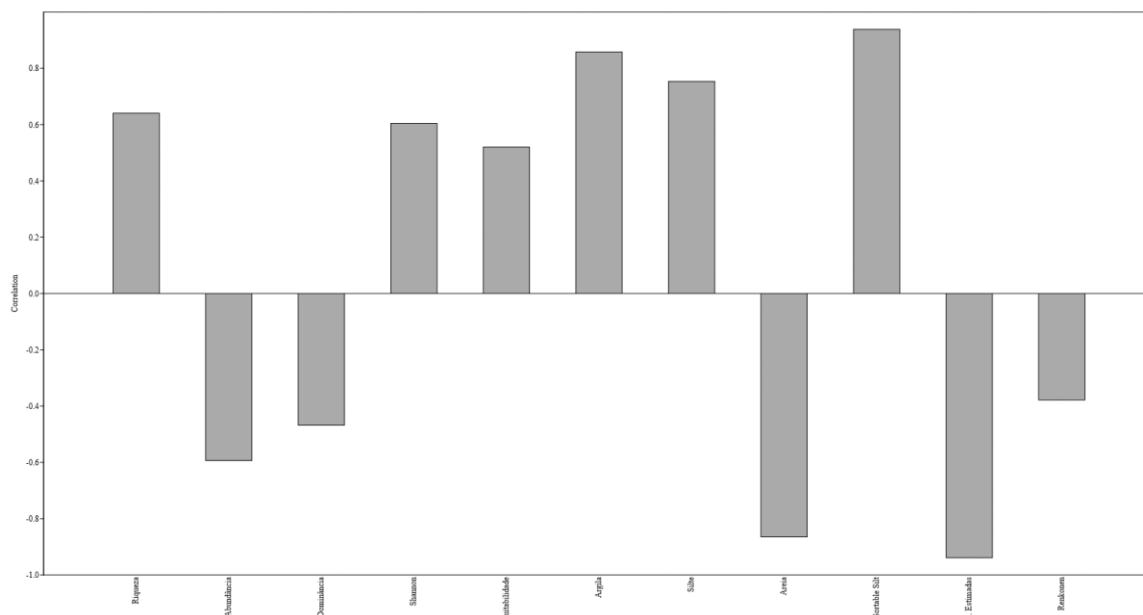


Figura 29. Loading plot representando o grau de correlação de cada variável utilizada com a primeira componente (Variáveis, da esquerda para direita: Riqueza, Densidade, Dominância, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade, Argila, Silte, Areia, Sortable Silt, Velocidades estimadas de corrente de fundo, Índice Renkonen).

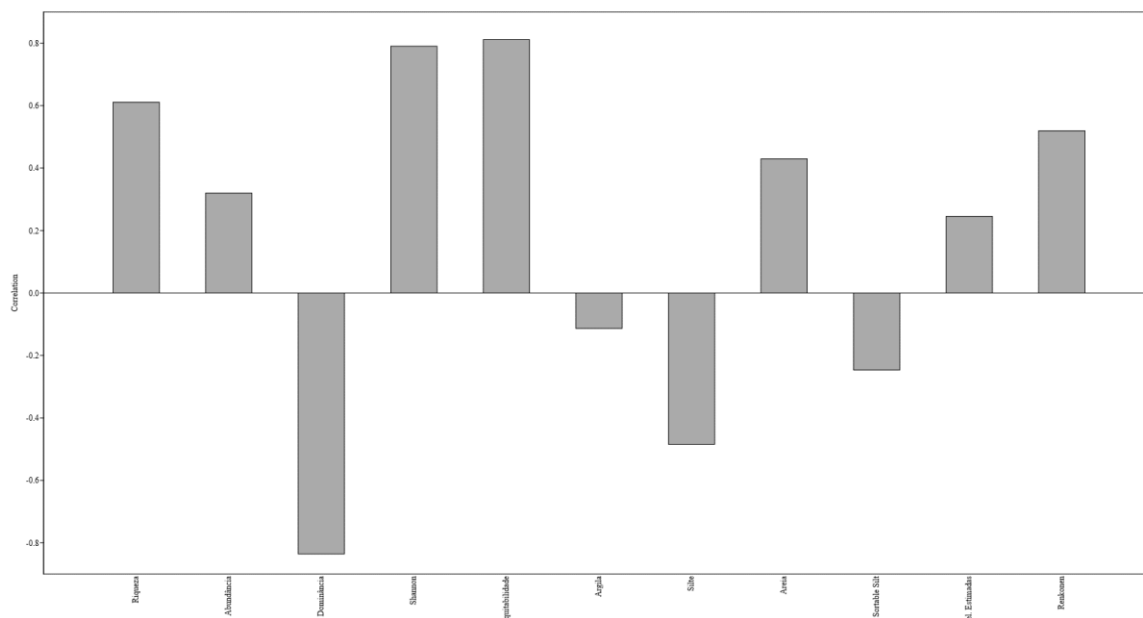


Figura 30. Loading plot representando o grau de correlação de cada variável utilizada com a segunda componente (Variáveis, da esquerda para direita: Riqueza, Densidade, Dominância, Diversidade de Shannon-Wiener, Equitabilidade, Argila, Silte, Areia, Sortable Silt, Velocidades estimadas de corrente de fundo, Índice Renkonen).

A distribuição das estações segundo a ACP demonstrou que as biofácies A e B estão correlacionadas positivamente à diversidade de Shannon-Wiener, à riqueza de espécies e à equitabilidade, mas não apresentam correlação clara com a granulometria e a velocidade de corrente. A biofácies C está correlacionada à porcentagem de areia, às velocidades de corrente, à abundância de foraminíferos e ao índice de similaridade Renkonen.

As biofácies D e E, por outro lado, não se correlacionam diretamente com nenhum dos fatores incluídos na ACP. Essa ausência de correlação é perceptível pelo fato de a biofácies D aparecer em três quadrantes e a biofácies E aparecer nos quatro quadrantes.

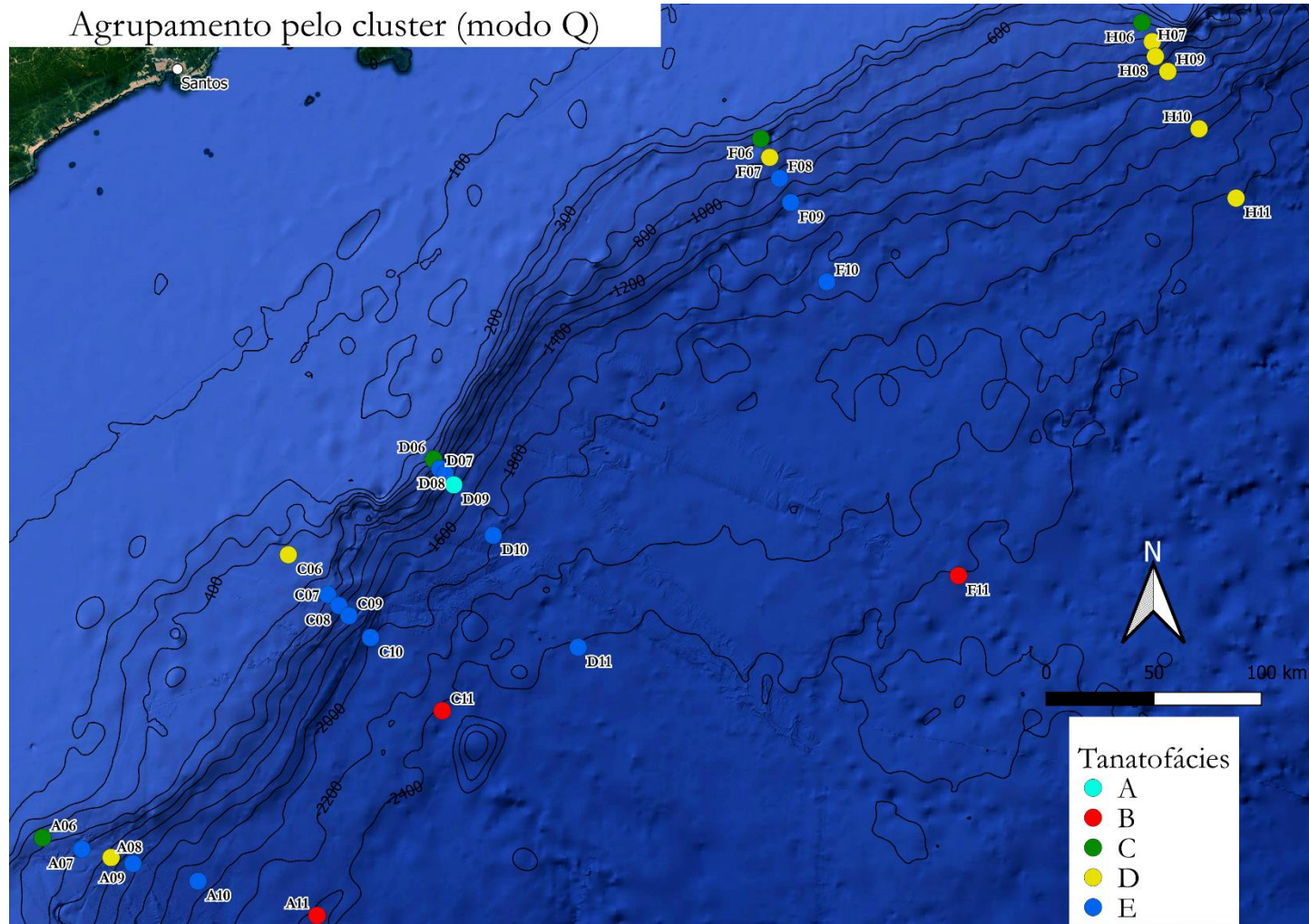


Figura 31. Distribuição das biofácies identificadas na análise de agrupamento em modo Q. As estações estão coloridas de acordo com os grupos identificados do cluster: tanatofácie A: azul claro; B: vermelho; C: verde; D: amarelo; e E: azul escuro.

6. DISCUSSÃO

A chave para verificar a viabilidade de estudos paleoecológicos para identificação de processos oceanográficos e avaliação ambiental a partir de foraminíferos bentônicos mortos do TCPBS é identificar os processos biológicos e tafonômicos que atuam nas associações, alterando a composição da fauna durante a transição de fauna viva para fauna morta (Kidwell, 2007; Goineau *et al.*, 2015; Belart *et al.*, 2018).

Em geral, as comunidades de foraminíferos mortos são controladas por variações sazonais na composição específica, diferenças interespecíficas na reprodução, transporte pelas correntes de fundo, dissolução e fragmentação de testas calcárias e aglutinantes (Douglas *et al.*, 1980; de Stigter *et al.*, 1999; Gooday & Hughes, 2002; Murray & Pudsey, 2004; Horton & Murray, 2006; Duros *et al.*, 2012; Capotondi *et al.*, 2020), mas a intensidade e importância de cada um destes fatores pode variar de acordo com as condições ambientais vigentes.

Portanto, nos próximos tópicos, serão discutidos quais são os processos biológicos, físico-químicos e geológicos que predominam no TCPBS e se a influência deles gera alterações relevantes na fauna morta, quando comparada à fauna viva. Por fim, serão avaliados os métodos mais eficazes para análise de foraminíferos bentônicos mortos do TCPBS, de forma que os dados gerados possibilitem interpretações paleoecológicas coerentes.

6.1 De fauna viva para fauna morta

Buzas (1968) afirmou que as associações vivas são “... *a single frame of a motion picture...*” (um único quadro de um filme, em tradução livre). Ou seja, a fauna viva é representativa apenas do momento de coleta, desconsiderando se aquela comunidade está em um período de estabilidade ecológica, ou se não representa a fauna comumente predominante na região (*i. e.*, ocorrência de faunas de transição). As associações mortas, em contrapartida, representam diversas gerações acumuladas por um longo período de tempo. Portanto, é comum que a abundância absoluta, a densidade e a riqueza de espécies sejam superiores na fauna morta, com exceção somente em casos em que há influência de processos tafonômicos (Murray, 1982; Horton & Murray, 2006).

A abundância absoluta de foraminíferos bentônicos pertencentes à fauna viva corresponde a um total de 30.730 indivíduos, sendo que a abundância absoluta de foraminíferos bentônicos pertencentes à fauna morta foi de 8.318.042 (*i. e.*, 270 vezes superior, aproximadamente). O mesmo é observado para os valores de densidade de todas as estações do TCPBS, sendo que a fauna morta apresentou valores que variaram de 1.200 a 1.671.984 ind./50cc, enquanto a fauna viva apresentou valores que variaram de 118 a 4998 ind./50cc).

Os valores de riqueza, todavia, não foram os esperados: 19 estações apresentaram maiores valores de riqueza na fauna viva, sendo que só 11 delas apresentaram valores maiores na fauna morta (Tabela 23). No total, a fauna morta somou 378 espécies, enquanto a fauna viva somou 688 espécies. Essa queda na quantidade de espécies na transição de fauna viva para fauna morta indica, de acordo com Horton & Murray (2006), que há um forte enviesamento da fauna por processos tafonômicos.

Tabela 23. Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada da Bacia de Santos. Estações com valores de riqueza maiores na fauna viva estão destacados.

		Riqueza (S)									
		A		C		D		F		H	
Profundidade (m)		Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400		69	89	46	108	71	86	55	102	63	101
700		81	65	62	72	51	74	62	70	50	112
1000		51	64	50	91	47	94	56	80	59	90
1300		56	88	63	90	67	66	56	53	60	100
1900		53	32	60	59	64	74	70	51	53	56
2400		91	45	86	30	86	40	97	42	65	64

6.1.1 Processos tafonômicos

Mackensen e colaboradores (1990) definiram as “associações fósseis em potencial” como “as espécies mais propensas a permanecer no registro geológico mesmo com influência dos processos de dissolução e fragmentação”. Essa definição foi obtida a partir da exclusão de táxons de foraminíferos aglutinantes (*e. g.*, *Cribrostomoides* spp., *Haplophragmoides* spp., *Lagenammia* spp., *Reophax* spp., *Trochammina* spp), com exceção apenas das espécies mais resistentes, *e. g.*, *Egerella bradyi* (Bizon & Bizon, 1985; Denne & Sem Gupta, 1989; Mackensen *et al.*, 1990, Murray & Pudsey, 2004; Gooday, 2010).

Entretanto, estudos posteriores demonstraram que algumas espécies consideradas frágeis permaneceram em registros do Holoceno e do Quaternário (Igarashi *et al.*, 2001; Osterman *et al.*, 2001; Ishman & Sperling, 2002). Ainda, Murray & Pudsey (2004) encontraram uma tendência oposta quanto à preservação das testas encontradas na península Antártica: a alta taxa de destruição das testas calcárias gerou um maior acúmulo de aglutinantes. Dessa forma, é possível perceber que as mudanças tafonômicas devem ser mais complexas do que se costumava acreditar.

As diferenças encontradas entre faunas viva e morta coletadas no TCPBS demonstraram um aumento significativo na quantidade de testas de estrutura calcária dos foraminíferos mortos, sendo que 96,48% dos indivíduos são hialinos. Na fauna viva, a porcentagem de hialinos é de 52,57%. O grande acúmulo de testas calcárias foi comprovado pela análise de comparação de médias, que demonstrou diferenças significativas entre faunas viva e morta em todas as profundidades (Figura 12, p. 30). A porcentagem de foraminíferos porcelanosos foi similar entre as faunas viva (1,55%) e morta (1,74%), entretanto, ao comparar as médias de porcelanosos vivos e mortos das diferentes profundidades, foram encontradas diferenças significativas nas profundidades 1300, 1900 e 2400m, onde a abundância de porcelanosos vivos foi estatisticamente inferior à de porcelanosos mortos (Figura 13, p. 31).

Esse grande acúmulo de foraminíferos hialinos, que gera diferença significativa em todas as profundidades, e acúmulo de foraminíferos porcelanosos, que gera diferença significativa nas estações com menor abundância de porcelanosos vivos, permite sugerir

que a destruição das testas calcárias não gera grande influência na transição de fauna viva para fauna morta.

Demais estudos (Stefanoudis *et al.*, 2017; Dessandier *et al.*, 2018) encontraram resultados similares, onde, inclusive, foi possível perceber que a proporção L%/D% entre foraminíferos hialinos mortos e vivos é frequentemente baixa (<0,5), e ressaltam a importância de se atentar à espécie *H. elegans*, que é reconhecidamente propensa à dissolução, devido à composição aragonítica de sua testa (Berger, 1970; Licari & Mackensen, 2005; Duros *et al.*, 2012; 2013; Gonzales *et al.*, 2017).

Os valores comumente baixos (<0,5) de proporção L%/D% entre hialinos mortos e vivos do TCPBS condizem com o que foi encontrado nesses trabalhos. A espécie *H. elegans* apresentou proporção L%/D% frequentemente maior que 0,5, porém, observando as espécies classificadas como principais entre faunas viva e morta, é possível observar que esta espécie ocorre em mais de 50% das estações, reforçando a baixa influência que a destruição das carapaças calcárias apresenta no TCPBS.

Os foraminíferos de paredes aglutinantes também demonstraram uma grande diferença em quantidade relativa entre as faunas viva e morta. Enquanto a porcentagem de indivíduos aglutinantes mortos variou de 1,96% a 6,78%, a porcentagem de indivíduos aglutinantes vivos variou entre 45,78% e 57,41%. As diferenças significativas encontradas entre as duas associações foram: (1) na média das estações cuja profundidade é 400m, onde as maiores densidades de aglutinantes vivos foram encontradas, superando a de aglutinantes mortos, e; (2) na média das estações mais profundas (1900 e 2400m), onde foram encontradas as maiores densidades de aglutinantes mortos, superando a de aglutinantes vivos (Figura 14, p. 31).

Essa grande variação na porcentagem de foraminíferos aglutinantes entre as faunas viva e morta é ampliada pelo grande acúmulo de foraminíferos calcários, porém: (1) a abundância de aglutinantes mortos foi estatisticamente inferior em relação aos aglutinantes vivos na profundidade onde há maior média de velocidades estimadas de fundo (400m); (2) a abundância de aglutinantes mortos foi estatisticamente superior à de aglutinantes vivos nas profundidades 1900 e 2400m, com menores médias de velocidade estimada de fundo; (3) os valores de riqueza de espécies entre os aglutinantes pertencentes às associações vivas e mortas apresentaram correlação negativa (Tabela 15, p. 50), e; (4)

os valores da proporção L%/D% entre foraminíferos aglutinantes mortos e vivos foram comumente iguais a 1 (indicando ocorrência restrita à fauna viva, Tabela 22, p. 59). Dessa forma, é possível sugerir que há um processo intenso de destruição de carapaças com estrutura aglutinante no TCPBS, gerando uma grande perda de foraminíferos aglutinantes durante a transição de fauna viva para fauna morta, e que esses processos tafonômicos são ampliados por influência da atuação das correntes junto ao fundo oceânico.

No total, 11 espécies de aglutinantes estiveram entre as classificadas como principais que ocorrem em mais de 50% das estações da fauna viva (*i. e.*, em pelo menos 15 estações), são elas: *Adercotryma glomeratum*, *Glomospira charoides*, *Lagenammina difflugiformis*, *Lagenammina* spp., *Reophax agglutinatus*, *Reophax scorpiurus*, *Reophax* spp., *Reophax subfusiformis*, *Reophax tortilis* e *Trochammina* spp. Estudos anteriores já as reconheceram como espécies que ocorrem, predominantemente, em faunas vivas, pois suas testas são constituídas por um cimento orgânico frágil e não demoram a ser destruídas (Bizon & Bizon, 1985; Gooday, 1996; Jorissen & Wittling, 1999; Murray, 2006; Gooday *et al.* 2010; Stefanoudis *et al.*, 2017).

Para avaliar se as correntes de fundo realmente ampliam a destruição das comunidades de foraminíferos aglutinantes por processos tafonômicos, foi realizado um teste de correlação de Spearman entre os valores de riqueza e os valores estimados de velocidade de correntes de fundo. Os valores de riqueza obtidos a partir de aglutinantes apresentaram correlação significativa ($p < 0,05$) com os valores estimados de corrente tanto na fauna viva quanto na morta. Entretanto, a riqueza dos aglutinantes vivos se correlacionou positivamente com os valores de corrente, enquanto o oposto foi encontrado a partir da riqueza dos aglutinantes mortos (Tabela 24). Essa correlação negativa moderada indica que a perda no número de espécies de foraminíferos aglutinantes da fauna morta foi maior nas regiões com velocidades mais intensas de corrente de fundo.

Tabela 24. Coeficientes de correlação (p e r) entre os valores de riqueza de foraminíferos aglutinantes, obtidos a partir das faunas viva e morta, e velocidades estimadas de corrente de fundo. Os valores em itálico indicam correlação significativa.

Foraminíferos aglutinantes	Correlação de Spearman - Aglutinantes	
	Grau de significância (p)	Força da correlação (r)
Fauna viva	<i>0,0089229</i>	<i>0,4691</i>
Fauna morta	<i>0,00079704</i>	<i>-0,58791</i>

Essa alta taxa de perda de aglutinantes encontrada no TCPBS está de acordo com o proposto por Mackensen *et al.* (1990), pois condiz com a elevada fragilidade da constituição aglutinante das paredes de foraminíferos. A relação entre os processos tafonômicos e as correntes de fundo foi também perceptível ao conferir que os valores da proporção entre aglutinantes mortos e vivos inferiores a 1 (*i. e.*, com representantes na fauna morta) foram encontrados quase que exclusivamente nas profundidades 1300, 1900 e 2400m, onde ocorrem as menores médias de velocidades estimadas de fundo.

Apenas três espécies ocorrem nas estações mais rasas: a *C. subglobosus*, em 700m do transecto A, a *T. hadai*, em 400m do transecto B e a *Reophax* spp., em 1000m do transecto D. Dessandier *et al.* (2018) obtiveram resultados que indicaram que *C. subglobosus*, *Trochammina* spp. e *Reophax* spp. demonstraram ser resistentes aos processos tafonômicos nas primeiras camadas do sedimento, o que é coerente com os resultados encontrados no TCPBS.

O transporte de foraminíferos mortos é também um fator que costuma causar diferenças expressivas entre associações vivas e mortas (Murray, 2006; Duros *et al.*, 2013; Stefanoudis *et al.*, 2017). Foraminíferos pertencentes à fauna viva são menos propensos ao transporte, pois eles utilizam seus reticulópodes para se fixar aos sedimentos (Goldstein, 1999; Murray, 2006). De acordo com Alve & Murray (1997), a identificação de ocorrência de transporte de foraminíferos pode ser feita a partir da obtenção de espécies invasoras com testas quebradas ou desgastadas, que seriam carregadas para a área de interesse. Como não há literatura robusta sobre a composição específica de foraminíferos bentônicos do TCPBS e não foram realizadas análises diretas das assinaturas tafonômicas das testas encontradas, a possibilidade de ocorrência de transporte de fundo será discutida em outro tópico.

6.2 O quanto a fauna morta representa a fauna viva?

Uma vez identificadas algumas das possíveis fontes de alteração na composição as associações de foraminíferos bentônicos durante a transição de fauna viva para fauna morta, é importante buscar entender como os parâmetros ecológicos e a composição específica estão sendo modificados.

6.2.1 Parâmetros ecológicos

Dimiza *et al.* (2016), em seu estudo realizado em três diferentes golfos do Mar Egeu, concluíram que tanto a fauna morta como a fauna viva respondiam de maneira similar às flutuações ambientais (coleta realizada entre os anos de 2009 e 2010), mas que os processos tafonômicos atuantes na região impactaram bastante a composição específica encontrada, sendo que o índice R variou de áreas com 14,6% a áreas com 88,9% de similaridade. Os índices de diversidade foram, de forma geral, sempre maiores na fauna morta.

Outro estudo (Capotondi *et al.* 2020), realizado no mar de Ross, localizado no oceano Antártico (ao sul da Nova Zelândia), também demonstrou que tanto a fauna morta quanto a fauna viva respondiam de maneira similar às flutuações ambientais, com parâmetros ecológicos sem diferenças significativas. Nesse estudo, os aglutinantes mortos eram mais representativos quando comparados à fauna viva, pois é uma região com elevada taxa de dissolução (com exceção às espécies *A. glomeratum* e *Reophax* spp., que foram pouco frequentes nas associações mortas).

Os resultados de parâmetros ecológicos obtidos a partir dos foraminíferos bentônicos do TCPBS, por outro lado, não condizem com o encontrado nos trabalhos apresentados anteriormente. Analisando individualmente cada um deles, percebemos que apenas a densidade de foraminíferos das faunas viva e morta ocorre de maneira similar, o que é comprovado a partir do teste de correlação, que se mostrou significativo ($p=0,0020515$) e positivo com força moderada ($r=0,54038$).

Os demais parâmetros ecológicos obtidos para a fauna morta não são eficientes para inferir a ecologia da fauna viva (Tabela 12. p. 49): (1) a correlação entre valores de equitabilidade, apesar de ser significativa, é fraca; (2) os índices de Shannon-Wiener e

Dominância não apresentaram correlação significativa, e; (3) os valores de riqueza se correlacionaram com força moderada, mas negativamente.

É importante ressaltar que, embora haja correlação significativa negativa entre os valores de riqueza obtidos a partir das associações vivas e mortas, não é correto inferir que uma baixa riqueza de espécies na fauna morta será sempre indicativa de alta riqueza de espécies na fauna viva. Aparentemente, os processos tafonômicos exercem grande influência na perda no número de espécies aglutinantes da fauna morta da Bacia de Santos, e eles podem ser causados não somente pela influência das altas velocidades de fundo, como também por predação pela macrofauna (Kuhnt *et al.*, 2000) e por decomposição de cemento orgânico frágil pelas bactérias (Schröder, 1988; Murray, 2006), o que poderia levar a falsas interpretações paleoecológicas.

Apesar de não haver indicativo de que a destruição de carapaças calcárias atue de maneira representativa nos foraminíferos do TCPBS, a impossibilidade de fazer inferências sobre a ecologia da fauna viva a partir da fauna morta se mantém mesmo quando conferimos os parâmetros ecológicos individualmente para cada tipo de testa (foraminíferos com carapaça hialina, porcelanácea ou aglutinante). Os parâmetros ecológicos obtidos a partir de cada grupo mantêm-se ausentes de correlações significativas entre as associações vivas e mortas (com exceção somente da densidade de foraminíferos no caso dos hialinos, cuja correlação é moderada e positiva, e da riqueza de espécies no caso dos aglutinantes, cuja correlação é de força moderada e negativa).

6.2.2 Análises comparativas

Os valores do índice R, calculados a partir da comparação entre as faunas viva e morta do TCPBS, foram muito baixos. Duros *et al.* (2013) consideraram que valores de similaridade acima de 37% poderiam ser considerados altos. Neste estudo, realizado no Golfo da Biscaia (no oceano Atlântico, ao norte Espanha e a sudoeste França), foram obtidos valores de similaridade entre 7 e 67% ao longo do cânion Cap-Ferret. Dessandier e colaboradores (2018) encontraram, ao longo da margem portuguesa, valores extremamente bons do índice R, sendo que a comparação entre associações vivas e mortas demonstrou uma similaridade que variou entre 47 e 92%.

No TCPBS, o valor máximo de similaridade encontrado foi 29,23%, em 700m do transecto C. O menor valor encontrado foi 1,90%, em 1900m do transecto H. Esses baixos valores de similaridade demonstram que estudos paleoecológicos a partir de foraminíferos bentônicos do TCPBS devem ser realizados com cautela (Tabela 17, p. 54).

Ao calcular o índice R para cada um dos grupos com diferentes tipos de parede (Tabelas 18, 19 e 20, p. 56), foi possível perceber que são os foraminíferos hialinos que mais contribuem com a porcentagem geral de similaridade (com exceção somente em duas estações). Isso é, provavelmente, reflexo da baixa taxa de destruição das carapaças calcárias e alta taxa de destruição das carapaças aglutinantes, mas ainda assim, a comparação a partir dos hialinos apresentou valores baixos de similaridade, principalmente nas estações mais profundas. A similaridade entre aglutinantes demonstrou-se maior nas maiores profundidades, o que condiz com as regiões onde são esperadas menores taxas de perda de testas aglutinantes.

Dois são os fatores que podem gerar essa baixa similaridade de foraminíferos hialinos entre as faunas viva e morta: (1) os processos de transporte por corrente de fundo, e; (2) a sazonalidade das comunidades bentônicas vivas (Jorissen & Wittling, 1999; Fontanier *et al.*, 2003. Murray, 2006; Smart, 2008; Duros *et al.*, 2013; Stefanoudis *et al.*, 2017; Dessandier *et al.*, 2018; Capotondi, *et al.*, 2020).

Para avaliar se há realmente influência desses dois fatores, o próximo tópico discute as biofácies encontradas, a fim de entender quais fatores controlam a distribuição dos foraminíferos mortos coletados, e como se dá a proporção L%/D% nessas biofácies, uma vez que esse parâmetro pode prover importantes informações sobre a variação sazonal de foraminíferos bentônicos (Jorissen & Wittling, 1999; Gooday & Hughes, 2002; Duros *et al.*, 2013; Stefanoudis *et al.*, 2017).

6.2.3 Biofácies do TCPBS

A identificação de biofácies a partir da análise de agrupamento (modo Q) pode servir como um auxílio para entender se há uma padronização regional na composição específica da fauna morta, ajudando-nos a perceber tendências na preservação de foraminíferos bentônicos (Dimiza *et al.*, 2016; Dessandier *et al.*, 2018 e Capotondi *et al.*, 2020), além de colaborar no entendimento dos processos de sedimentação que ocorrem

no TCPBS. A ACP, realizada com os dados granulométricos, ecológicos e comparativos de cada região, tem como objetivo identificar se as associações mortas das biofácies sofreram enviesamentos durante a transição de fauna viva para fauna morta.

A análise de agrupamento dividiu as 30 estações analisadas em 5 biofácies distintas (Figura 27, p. 55). A biofácies A, representada somente pela estação de 1300m do transecto D, deve estar associada a algum evento característico da área, que torna única a composição de sua fauna morta. A biofácies B é representada por três estações encontradas nas profundidades de 2400m (transectos A, C e F).

Essas duas biofácies apresentaram boa correlação com os parâmetros ecológicos de riqueza, diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade, e estão no quadrante oposto ao correlacionado à dominância (Figura 28, p. 62). Ao verificar a Tabela 25, percebemos que essas biofácies apresentaram os maiores valores médios de riqueza, diversidade e equitabilidade, bem como os menores valores de dominância. A forte relação entre esses parâmetros e essas biofácies pode servir para indicar um baixo grau de enviesamento por preservação seletiva (Benton & Harper; 2009).

Ao analisar a proporção $L\%/D\%$ dos grupos de espécies que caracterizam essas biofácies, percebemos que praticamente não há valores próximos a 0,5, sendo que a maioria das espécies é restrita à fauna morta ($L\%/D\%=0$) e que algumas são restritas à fauna viva ($L\%/D\%=1$), e. g., as espécies *B. albatrossi*, *E. exigua*, *G. crassa* e *G. praegeri* na biofácies A, e a espécie *S. bulloides* na estação mais profunda dos transectos A e F (pertencente à biofácies B).

A biofácies C, representada pelas estações de 400m de profundidade dos transectos A, D, F e H, apresentou boa correlação com o parâmetro de densidade de foraminíferos, porcentagem de areia, velocidades estimadas de corrente de fundo e com o índice R. Já é sabido que as estações mais rasas são as que apresentam maior densidade e similaridade, sendo representadas principalmente por foraminíferos hialinos. É possível sugerir, portanto, que a biofácies C seja caracterizada pela presença de foraminíferos de parede calcária hialina.

Verificando a proporção $L\%/D\%$ dos grupos de espécies característicos dessa biofácies, nota-se que as espécies *G. crassa*, *G. translucens*, *G. subglobosa*, *P.*

ariminensis, *S. bulloides*, ocorrem frequentemente tanto na fauna viva quanto na fauna morta.

As biofácies D e E apresentam uma distribuição menos clara em relação aos dados granulométricos, ecológicos e comparativos a partir da ACP, sendo que estão distribuídas em pelo menos 3 quadrantes (Figura 28, p. 62). Ao conferir a proporção $L\%/D\%$, é possível notar que ambas apresentam muitas espécies (principalmente as pertencentes ao grupo IIIa), com valores iguais a 0, ou seja, muitas espécies com indivíduos restritos à fauna morta. Essa elevada frequência de espécies com proporção $L\%/D\%$ igual a zero, juntamente com a distribuição de caráter aleatório encontrada na ACP, poderia ser um indicativo de influência da sazonalidade e/ou do transporte por correntes de fundo.

De maneira geral, não há grupos de espécies que sejam restritos a biofácies específicas, sendo que não há uma padronização regional clara no TCPBS. Entretanto, é possível identificar espécies mais representativas das biofácies A, B e C, que não demonstraram enviesamento claro a partir da ACP. As espécies *B. ordinaria*, *U. dirupta*, *C. carinata* e *U. peregrina* são as espécies mais representativas da biofácies A, que é representada pela estação de 1300m do transecto D.

As espécies mais representativas da biofácies B, que é representada pelas estações de 2400 dos transectos A, C e F, são a *B. currai*, a *E. levicula* e a *I. tumidula*. As espécies *B. marginata*, *I. norcrossi*, *G. praegeri*, *T. angulosa*, *E. vítrea*, *I. curvata*, *P. arimiensis* e *U. peregrina* foram consideradas como espécies mais representativas da biofácies C, que apresenta as estações de 400m dos transectos A, D, F e H. A espécie *G. subglobosa* apresentou alta representatividade na fauna morta de todas as estações do TCPBS e, portanto, de todas as biofácies.

Para confirmar se as espécies que foram consideradas bioindicadoras em potencial realmente podem ser utilizadas em estudos paleoecológicos, e se realmente há ocorrência de transporte de testas pelas correntes de fundo ou evidências da sazonalidade das comunidades de foraminíferos bentônicos do TCPBS, será realizado, em outro tópico, um levantamento bibliográfico sobre a ecologia das espécies encontradas.

Tabela 25. Média e amplitude dos dados ecológicos, granulométricos e comparativos para cada uma das biofácies.

	Tanatofácies A		Tanatofácies B		Tanatofácies C		Tanatofácies D		Tanatofácies E	
	média	amplitude	média	amplitude	média	amplitude	média	amplitude	média	amplitude
Riqueza de espécies	67,0	–	91,3	11,0	64,5	16,0	55,8	19,0	61,1	39,0
Densidade de foraminíferos	1200	–	12501	8544	949804	1186224	383040	606208	101129	300672
Dominância	0,0479	–	0,0618	0,0238	0,1011	0,0863	0,1694	0,0988	0,1411	0,1713
Diversidade de Shannon-Wiener	3,5	–	3,7	0,3	3,1	0,5	2,8	0,5	3,0	1,1
Equitabilidade	0,8398	–	0,8273	0,0546	0,7500	0,0915	0,6915	0,1032	0,7185	0,2067
Argila (%)	6,9	–	16,7	12,1	5,0	0,9	8,1	9,8	10,2	13,4
Silte (%)	73,9	–	71,6	3,3	46,3	28,5	56,6	36,5	72,2	29,7
Areia (%)	19,2	–	11,7	15,4	48,7	28,7	35,3	38,6	17,6	35,7
Sortable Silt (SS)	5,2	–	5,5	0,5	4,9	0,3	5,0	0,4	5,3	0,6
LedBetter's (1986) (cm/s)	27,6	–	18,5	15,8	35,5	9,7	32,0	11,6	24,2	18,7
Miller et al., (1977)(cm/s)	24,6	–	23,3	2,4	25,8	1,5	25,3	1,7	24,1	2,8
Renkonen	18,4	–	10,8	4,5	22,1	7,8	11,3	17,5	13,3	26,9

6.3 Proporção L%/D%

Antes de checar a ecologia das espécies bioindicadoras em potencial, entretanto, será discutida a forma como se dá a proporção L%/D% em relação às profundidades. Dessa forma, não será possível relacionar espécies às condições oceanográficas e ecológicas específicas do TCPBS (por meio de uma ACP, por exemplo), mas, será possível identificar espécies que resistem à transição de fauna viva para fauna morta em profundidades específicas e, portanto, que viabilizam estudos paleoecológicos.

A Tabela 26 reúne as proporções L%/D% dos foraminíferos hialinos do TCPBS, organizadas a partir das profundidades. Nesse tópico não serão considerados os foraminíferos aglutinantes, pois eles são comumente restritos à fauna viva e, portanto, não são bons representantes para estudos paleoecológicos do TCPBS.

As espécies *B. ordinaria*, *B. pacifica*, *B. marginata*, *C. carinata*, *C. bradyi*, *E. levicula*, *I. curvata* e *T. angulosa* são restritas à fauna morta com grande frequência e em todas as profundidades. Essas espécies foram encontradas também na fauna viva em pouquíssimas estações. A espécie *N. stella* é restrita à fauna morta em todas as estações em que foi coletada. Essas espécies serão tratadas como “comumente restritas à fauna morta”.

As espécies *B. currai*, *E. vitrea*, *G. praegeri*, *G. subglobosa* e *G. umbonata* foram encontradas tanto na fauna morta quanto na fauna viva em todas as profundidades, sendo

que foram quase sempre mais abundantes na fauna morta ($L\%/D\% < 0,5$). Nas profundidades 1900 e 2400m, essas espécies foram encontradas com menor frequência e menor abundância na fauna viva, apresentando valores de proporção $L\%/D\%$ mais baixos ou iguais a zero. Nessas profundidades, não foram encontrados indivíduos vivos da espécie *B. currai*. Essas espécies serão tratadas como “abundantes na fauna morta”.

As espécies *A. weddellensis*, *Gavelinopsis* spp. e *S. curta* apresentaram representantes tanto na fauna viva quanto na fauna morta somente em uma estação, e as espécies *Nonionella* spp. e *U. dirupta* apresentaram representantes das duas associações somente em duas estações. Em todas as demais, elas estiveram restritas ou à fauna viva ou à fauna morta.

As espécies *B. albatrossi*, *E. exigua*, *G. translucens*, *G. crassa*, *S. bulloides*, *T. bradyi*, *U. auberiana* e *U. peregrina* apresentaram valores da proporção $L\%/D\%$ entre 0,5 e 1 com bastante frequência nas profundidades de 400 a 1300m. Nas profundidades 1900 e 2400m, essas espécies ocorreram quase que exclusivamente na fauna morta, com exceção somente de *U. peregrina* em 1900m, que ocorreu quase exclusivamente na fauna viva. Essas espécies serão tratadas como espécies “abundantes na fauna viva”.

A espécie *N. clavata* é restrita à fauna viva em todas as estações em que foi encontrada.

As espécies *I. norcrossi*, *P. ariminensis*, *S. bradyiana* e *S. proboscidea* ocorreram na fauna viva e na fauna morta somente nas duas primeiras profundidades, sendo mais comuns nas estações com profundidade 400m. Nas estações com profundidade maior que 700m, essas espécies se tornam restritas à fauna morta ou não ocorreram. Somente a espécie *S. bradyiana* foi encontrada restrita à fauna viva acima de 700m, na estação de 1300m do transecto D.

As espécies *I. tumidula* e *P. bulloides* ocorrem quase exclusivamente na fauna viva nas profundidades entre 400 e 1300m. Nas profundidades 1900 e 2400m, essas espécies aparecem mais comumente em ambas as associações. A espécie *S. pellucida* aparece restrita à fauna morta com bastante frequência, mas ocorre em ambas as associações também nas duas maiores profundidades.

A espécie *H. elegans* é restrita à fauna viva com frequência, mas ocorreu tanto em ambas as faunas em praticamente todas as profundidades.

Tabela 26. Proporção L%/D% entre representantes vivos e mortos das principais espécies hialinas em cada estação analisada na Baía de Santos, organizados a partir das profundidades. L%/D% < 0,4 em branco, 0,4 < L%/D% < 0,6 em cinza, % L%/D% > 0,6 em preto.

Profundidade (m)	400				700				1000				1300				1900				2400									
	A	C	D	F	A	C	D	F	A	C	D	F	A	C	D	F	A	C	D	F	A	C	D	F						
<i>A. weddellensis</i>	1,00	-	0,81	-	1,00	-	-	1,00	-	1,00	1,00	0,00	-	-	1,00	-	0,00	-	-	-	1,00	0,00	1,00	-	-	1,00	0,00	1,00	-	1,00
<i>B. albatrossi</i>	1,00	0,00	-	1,00	0,43	0,48	0,80	1,00	0,89	0,71	0,83	0,74	1,00	0,56	1,00	0,81	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	-	0,00	-	
<i>B. currai</i>	0,46	0,27	1,00	0,00	0,34	0,12	0,23	0,40	0,00	0,00	0,18	0,31	0,00	0,00	0,00	0,09	0,14	-	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>B. ordinaria</i>	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,44	-	0,00	0,00	-	-	1,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	-	-	
<i>B. pacifica</i>	-	-	-	-	0,13	-	-	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	0,00	
<i>B. marginata</i>	0,00	0,00	0,00	0,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	
<i>C. carinata</i>	-	-	0,00	-	0,00	-	-	0,42	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	
<i>C. bradyi</i>	-	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	-	-	0,00	
<i>E. levicula</i>	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,49	0,00	-	0,05	0,00	0,00	0,00	
<i>E. vitrea</i>	1,00	0,02	0,00	0,00	0,00	1,00	0,09	0,00	0,08	0,00	0,15	0,00	0,00	0,02	0,00	0,60	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00	
<i>E. exigua</i>	-	0,18	1,00	0,53	1,00	0,89	1,00	0,83	0,55	1,00	0,42	0,65	0,92	0,35	0,64	0,00	0,40	1,00	0,00	0,90	0,00	0,13	0,05	0,36	0,00	0,00	0,00	-	0,50	
<i>G. praegeri</i>	0,69	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	-	1,00	0,00	-	0,05	0,00	-	0,00	1,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	-	
<i>Gavelinopsis spp.</i>	-	-	1,00	-	0,00	-	-	-	-	0,00	-	-	0,59	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>G. translucens</i>	1,00	0,88	0,65	0,00	0,68	0,44	0,69	0,76	0,47	0,84	0,00	1,00	1,00	0,00	0,35	0,38	0,59	0,36	0,00	-	-	-	0,00	-	-	-	0,00	-	0,00	
<i>G. crassa</i>	0,00	0,77	-	0,78	0,50	-	-	-	0,53	0,33	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,13	1,00	1,00	1,00	0,78	-	0,00	-	1,00	0,00	0,32	0,00	-	0,34	
<i>G. subglobosa</i>	0,90	0,15	0,23	0,28	0,04	0,19	0,16	0,19	0,14	0,12	0,00	0,03	0,00	0,08	0,04	0,05	0,04	0,29	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,07	0,00	0,09	0,08	
<i>G. umbonata</i>	0,00	0,37	0,00	0,22	0,00	0,00	0,31	0,42	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,75	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	
<i>H. elegans</i>	0,00	0,57	1,00	0,43	0,60	0,00	1,00	1,00	-	1,00	1,00	0,64	1,00	0,70	1,00	1,00	1,00	0,53	0,00	1,00	1,00	0,76	1,00	0,42	-	1,00	0,69	0,64	0,00	
<i>I. tumidula</i>	-	1,00	-	-	-	1,00	1,00	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	0,00	-	0,92	0,98	0,70	0,39	0,00	0,00	0,97	0,00	
<i>I. curvata</i>	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-	0,00	-	
<i>I. norcrossi</i>	0,32	0,67	0,68	0,00	0,05	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	
<i>N. clavata</i>	-	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-	1,00	1,00	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Nonionella spp.</i>	-	-	0,00	-	-	-	1,00	-	0,00	0,24	-	-	0,93	1,00	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	0,00	-	0,00	
<i>N. stella</i>	0,00	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	
<i>P. arimiensis</i>	0,23	1,00	0,18	0,02	0,52	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	0,00	
<i>P. bulloides</i>	1,00	1,00	0,80	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,73	1,00	1,00	0,75	1,00	0,00	-	0,63	-	-	0,92	0,73	0,66	-	1,00	0,58	0,69	0,41	0,60	
<i>S. curta</i>	1,00	-	-	-	-	1,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-	0,83	-	-	-	-	1,00	-	1,00	1,00	-	1,00	-	-	1,00	
<i>S. pellucida</i>	-	0,00	0,00	-	1,00	0,00	0,00	-	0,00	0,65	-	0,00	-	0,74	0,00	-	0,00	-	0,00	0,85	0,00	0,00	0,25	0,74	0,00	0,00	0,00	0,81	0,61	
<i>S. bradyana</i>	0,95	1,00	1,00	0,92	0,97	0,00	0,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	
<i>S. proboscidea</i>	0,77	1,00	-	-	1,00	0,68	-	-	-	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>S. bulloides</i>	1,00	1,00	0,52	1,00	0,74	1,00	1,00	0,79	0,87	1,00	1,00	0,45	1,00	1,00	0,93	0,23	1,00	0,20	1,00	0,42	-	0,58	1,00	0,00	1,00	0,00	-	1,00		
<i>T. angulosa</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00	
<i>T. bradyi</i>	0,84	0,95	0,80	0,90	0,82	0,89	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	-	0,92	0,71	1,00	-	0,66	0,72	-	0,47	0,00	-	-	-	-	-	-	-	0,00	
<i>U. auferiana</i>	0,76	0,77	0,00	1,00	0,00	0,71	0,83	0,80	0,87	0,00	0,38	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	-	-	0,00	-	
<i>U. dirupta</i>	0,21	1,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	1,00	-	0,00	-	0,65	1,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>U. peregrina</i>	0,24	0,27	0,38	0,64	0,55	1,00	1,00	0,59	0,00	0,36	0,00	1,00	0,76	1,00	0,38	0,55	0,91	0,15	0,00	0,50	-	0,67	1,00	-	1,00	0,00	0,00	-	0,00	

6.4 Sazonalidade *versus* transporte

Por fim, será discutido se a fauna morta do TCPBS foi influenciada por transporte pelas correntes de fundo e se possuem evidências da sazonalidade das comunidades vivas de foraminíferos bentônicos.

Devido ao tamanho dos espécimes, faunas de foraminíferos bentônicos podem ser facilmente transportadas por processos sedimentares (Murray, 1991, 2006; de Stigter *et al.*, 1999). A identificação desses processos é importante, principalmente, porque o transporte leva à exclusão de testas de foraminíferos das áreas-fonte, gerando perda de informação, e ao acúmulo de testas nas áreas deposicionais, gerando interpretações errôneas (Alve & Murray, 1997; Duros *et al.*, 2012).

Duros *et al.* (2013) analisaram, em um estudo realizado no cânion Cap-Ferret, o transporte de testas de foraminíferos bentônicos das regiões mais rasas para as mais profundas. Nesse estudo, foi proposto que é possível, a partir dos parâmetros ecológicos, encontrar indícios de transporte: quando a riqueza e a diversidade da fauna viva diminuem com o aumento da profundidade, mas o mesmo não ocorre na fauna morta, levando a considerar o processo de transporte das testas de foraminíferos.

A riqueza e a diversidade dos foraminíferos hialinos mortos e vivos do TCPBS (Tabelas 27 e 28) não são distribuídas de maneira oposta (padrão encontrado por Duros *et al.*, 2013), mas também não apresentam a mesma tendência em relação à profundidade, conforme comprovado pelos testes de correlação (Tabela 13, p. 49). Portanto, há indícios de ocorrência de transporte.

Tabela 27. Valores de riqueza (S) de foraminíferos bentônicos em cada estação analisada na Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Riqueza (S) - Hialinos									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	61	41	43	41	59	33	49	40	57	47
700	65	26	56	30	46	35	53	28	50	35
1000	46	26	48	37	39	31	48	32	54	27
1300	45	28	54	24	45	28	42	16	55	29
1900	47	12	43	16	50	27	52	15	42	11
2400	54	19	47	8	61	9	54	12	50	17

Tabela 28. Valores calculados do índice de diversidade de Shannon-Wiener de foraminíferos bentônicos hialinos mortos e vivos em cada estação analisada da Bacia de Santos.

Profundidade (m)	Diversidade de Shannon-Wiener (H') - Hialinos									
	A		C		D		F		H	
	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos	Mortos	Vivos
400	3,172	2,87	2,57	3,013	2,955	2,828	2,762	2,789	3,203	3,202
700	3,222	2,487	2,486	2,73	2,747	2,886	2,973	2,697	2,872	2,835
1000	2,604	2,456	2,718	2,96	2,586	2,795	2,764	2,961	2,564	2,401
1300	2,506	2,892	2,659	2,7	3,193	3,107	2,651	2,362	2,637	1,88
1900	2,594	1,854	2,73	1,99	2,949	2,643	3,107	2,239	2,561	2,031
2400	3,029	2,274	3,018	0,8859	3,265	1,304	3,227	2,034	2,7	2,419

Duros *et al.* (2013) encontraram evidências de transporte, também, a partir da distribuição dos foraminíferos bentônicos. Nesse estudo, as espécies *Bulimina* spp. e *C. carinata* foram encontradas tanto nas associações vivas quanto nas associações mortas, mas somente nas regiões mais rasas. Nas estações mais profundas, elas ocorreram somente na fauna morta. A espécie *C. carinata* é comumente encontrada viva somente em profundidades inferiores a 1000m (Fontanier *et al.*, 2006; Hess & Jorissen, 2009; Duros *et al.*, 2011). Kuhnt *et al.* (2012) encontraram vinte e duas espécies de foraminíferos bentônicos, dentre as quais foram encontradas a *B. marginata* e a *C. carinata*, em armadilhas de sedimento dispostas no golfo da Biscaia (em 800 e 1700m de profundidade), e atribuíram esses resultados a eventos de transporte de testas.

No TCPBS, as espécies *B. marginata* e *C. carinata* foram encontradas poucas vezes (três e uma, respectivamente) na fauna viva, mas sempre entre 400 e 700m de profundidade. Em todas as demais profundidades essas espécies foram restritas à fauna morta. As espécies *I. curvata* e *T. angulosa* têm baixa ocorrência na fauna viva das menores profundidades, mas também são restritas à fauna morta em profundidades superiores a 1000m.

As espécies *B. albatrossi*, *B. currai*, *G. translucens*, e *T. bradyi*, por outro lado, ocorrem com frequência na fauna viva em profundidades entre 400 e 1300m e as espécies *I. norcrossi* e *P. ariminensis* ocorrem na fauna viva nas profundidades entre 400 e 700m. Todas essas espécies passam a ser restritas à fauna morta a partir de maiores profundidades. Esse padrão corrobora a existência de transporte das testas de foraminíferos bentônicos no TCPBS, contribuindo para os baixos valores de similaridade encontrados entre faunas viva e morta, principalmente nas estações mais profundas.

A sazonalidade, ou dinâmica populacional, é o outro fator capaz de gerar mudanças na fauna morta (Gooday, 1993; Smart *et al.*, 1994; Ness & Struck, 1999; Stefanoudis *et al.*, 2017). Essas mudanças são relacionadas, primariamente, à variação das associações vivas de foraminíferos bentônicos em resposta a aportes eventuais de MO (*i. e.*, fitodetritos) que desencadeiam eventos reprodutivos (Gooday, 1988; Kitazato *et al.*, 2000; Gooday and Hughes, 2002; Fontanier *et al.*, 2003; Murray, 2006; Smart, 2008).

Esses eventos são caracterizados por um grande aumento populacional que respondem rapidamente à disponibilidade de alimento. Essas espécies são denominadas oportunistas ou r-estrategistas (Phleger and Soutar, 1973; Koutsoukos *et al.*, 1990; Gooday, 1993; Sen Gupta and Machain-Castillo, 1993; Fontanier *et al.*, 2003, 2006; Murray, 2006). É importante compreender essa dinâmica das comunidades de foraminíferos pois a fauna morta (e, conseqüentemente, os registros fósseis) tendem a refletir o acúmulo de indivíduos dessas espécies oportunistas (Smart *et al.* 1994; Gooday & Hughes, 2002; Duros *et al.*, 2012, 2013; Goineau *et al.*, 2015; Stefanoudis *et al.*, 2017).

As espécies que foram comumente restritas à fauna morta demandam cautela em sua interpretação. Considerando o que Alve & Murray (1997) e Duros *et al.* (2013) postularam em seus trabalhos, espécies restritas à fauna morta poderiam ser rapidamente identificadas como espécies transportadas de outras regiões ou profundidades. Todavia, as espécies *B. ordinaria* (Sousa *et al.*, 2006; Yamashita *et al.*, 2016), *B. marginata* (Jorissen & Wittling, 1999; Fontanier *et al.*, 2003; Duchemin *et al.*, 2007; Burone *et al.*, 2011; Goineau *et al.*, 2015), *C. carinata* (Fontanier *et al.*, 2003; Hess & Jorissen, 2009; Duros *et al.*, 2013; Goineau *et al.*, 2015), *I. curvata* (identificada como *Cassidulina curvata* em Yamashita *et al.*, 2016) e *T. angulosa* (identificada como *Angulogerina angulosa* em Burone *et al.*, 2011) são espécies que foram associadas a regiões com aporte sazonal de MO, sendo que algumas destas são caracterizadas como oportunistas, e com registro de ocorrência na BS (Burone *et al.*, 2011; Yamashita *et al.*, 2016).

Sabendo que essas espécies ocorrem na BS e que possuem caráter oportunista (e, portanto, têm potencial para serem acumuladas na fauna morta), é possível sugerir que a época em que as amostras do TCPBS foram coletadas não condizem com a fase reprodutiva dessas espécies, gerando baixos valores de proporção L%/D% (Duchemin *et al.*, 2007; Smart, 2008; Duros *et al.*, 2012, 2013; Stefanoudis *et al.*, 2017). As espécies *B. pacifica*, *C. bradyi* e *E.*

levicula, que ainda não possuem registros no TCPBS, podem ter sido transportadas de outras profundidades ou regiões.

Dentre as espécies abundantes na fauna morta, a única amplamente reconhecida como oportunista é a *G. subglobosa* (Gooday, 1993, 1996; Linke & Lutze, 1993; Murray, 2006; Sousa *et al.*, 2006; Smart *et al.*, 2010; Duros *et al.*, 2011; Yamashita *et al.*, 2016; Stefanoudis *et al.*, 2017). Essa espécie apresenta grande abundância na fauna morta de todas as profundidades, o que é um forte indicativo de que essa seja a espécie oportunista mais importante da região (similar a *E. exigua* em Stefanoudis *et al.*, 2017), o que pode gerar um enorme acúmulo de testas dessa espécie na fauna morta, fazendo com que a proporção L%/D% seja baixa mesmo em épocas reprodutivas. As demais espécies abundantes na fauna morta, similarmente às que foram comumente restritas à fauna morta, podem apresentar outros períodos reprodutivos e, portanto, não foram encontradas em grande quantidade na fauna viva durante o período de coleta, gerando baixos valores de proporção L%/D% (Duchemin *et al.*, 2007; Smart, 2008; Duros *et al.*, 2012, 2013; Stefanoudis *et al.*, 2017).

As espécies *B. albatrossi* (Sousa *et al.*, 2006), *E. exigua* (Gooday, 1988; Fontanier *et al.*, 2003; Smart, 2008; Stefanoudis *et al.*, 2017), *G. translucens* (Duros *et al.*, 2013), *S. bulloides* (Mello e Sousa *et al.*, 2017), *T. bradyi* (Murray, 2006), *U. auberiana* e *U. peregrina* (Fontanier *et al.*, 2003, 2006; Nomaki *et al.*, 2006; Woulds *et al.*, 2007; Larkin and Gooday, 2009; Duros *et al.*, 2011; Larkin *et al.*, 2014; Enge *et al.*, 2016), abundantes na fauna viva, são reconhecidas por apresentarem respostas rápidas ao aporte de MO, bem como apresentarem caráter oportunista.

A alta proporção L%/D% dessas espécies indica, em oposição às tratadas anteriormente, que o período reprodutivo dessas espécies foi contemplado pela época de coleta das amostras do TCPBS. O fato de haver poucas estações nas quais essas espécies são restritas à fauna viva, pode ser um indicativo de sua viabilidade como bioindicadoras em estudos paleoecológicos. A espécie *G. translucens*, inclusive, já foi reconhecida por ter um bom potencial de preservação (Denne & Sem Gupta, 1989; Jorissen & Wittling, 1999). Vale ressaltar que essas espécies apresentaram baixos valores da proporção L%/D% nas maiores profundidades, o que pode atrelado aos processos de transporte na região do TCPBS.

A espécie *P. ariminensis* é uma espécie que já foi relacionada a ambientes de alta energia, ou seja, com velocidades de correntes mais intensas (De Stigter *et al.*, 1998). É coerente que essa espécie só tenha sido encontrada na fauna viva das estações com maiores

valores de velocidade estimada de fundo. Entretanto, representantes mortos dessa espécie foram encontrados em profundidades maiores, onde há menores velocidades estimadas de corrente. O mesmo ocorre com a espécie *I. norcrossi*. As espécies *S. bradyiana* e *S. proboscidea* foram quase que exclusivamente restritas à fauna viva nas menores profundidades, e são praticamente inexistentes em profundidades acima de 1000m. É possível supor, portanto, que essas espécies sejam características das profundidades 400 e 700m do TCPBS.

As espécies *I. tumidula*, *P. bulloides* e *S. pellucida*, diferentemente das demais tratadas até então, apresentaram abundâncias similares entre faunas viva e morta (proporção L%/D% próximos a 0,5) somente nas maiores profundidades. A espécie *H. elegans*, também associada a depósitos sazonais de MO (Fontanier *et al.*, 2003; Larkin & Gooday, 2009), apresentou valores de proporção L%/D% próximos a 0,5 em praticamente todas as profundidades. É interessante notar que essa espécie foi restrita à fauna viva em pelo menos uma estação de todas as profundidades, o que é compreensível, já que essa espécie é propensa à dissolução devido à sua carapaça aragonítica (Berger, 1970; Licari & Mackensen, 2005; Duros *et al.*, 2012; 2013; Gonzales *et al.*, 2017).

As espécies que não foram citadas nesse tópico (*A. wedellensis*, *Gavelinopsis* spp., *G. crassa*, *N. clavata*, *Nonionella* spp., *N. stella*, *S. curta* e *U. dirupta*) foram as que não apresentaram padrões claros de proporção L%/D% ao longo das profundidades ou que foram comumente restritas à fauna viva (e que, portanto, não serviram para avaliação da fauna morta). Não foi possível compreender a importância dessas espécies na fauna morta, provavelmente por causa de transporte ou devido a processos tafonômicos específicos.

Apesar de confirmada a ocorrência tanto de transporte pelas correntes de fundo como de sazonalidade das comunidades vivas de foraminíferos bentônicos, foi possível identificar algumas espécies que são bioindicadoras eficazes para realização de estudos de caracterização paleoecológica do TCPBS em diferentes profundidades. As espécies que são comumente restritas ou abundantes na fauna morta demandam estudos a longo prazo do TCPBS, para que sua ocorrência sazonal seja confirmada, mas sua função como bioindicadoras em potencial não foi descartada.

7. CONCLUSÃO

Com o objetivo de avaliar viabilidade de estudos paleoecológicos para avaliação ambiental através de foraminíferos bentônicos mortos, trinta estações foram estudadas ao longo do TCPBS, das quais as faunas viva e morta foram analisadas, quantificadas e comparadas.

Constatou-se, em primeiro momento, que a principal influência dos processos tafonômicos no enviesamento das associações de foraminíferos bentônicos é a perda de espécies que apresentam testas de estrutura aglutinante. Essa perda, que parece ser mais intensa nas estações com maiores velocidades estimadas de corrente de fundo, faz com que estudos paleoecológicos não possam ser realizados a partir de foraminíferos aglutinantes.

Por outro lado, o grande acúmulo de foraminíferos com carapaça hialina permite sugerir que os processos tafonômicos que geram destruição das carapaças calcárias não exercem grande pressão seletiva durante a transição de fauna viva para fauna morta. Vale ressaltar que as assinaturas tafonômicas presentes nos foraminíferos do TCPBS não foram diretamente analisadas, então não é possível sugerir quais são os processos tafonômicos mais influentes na região.

A comparação dos parâmetros ecológicos obtidos nas faunas viva e morta do TCPBS demonstrou que os estudos paleoecológicos não podem ser realizados através de análises ecológicas gerais, uma vez que os parâmetros ecológicos dos mortos não condizem com os parâmetros ecológicos dos vivos.

A divisão das estações analisadas em biofácies não permitiu identificar padrões regionais claros de preservação, mas possibilitou a identificação de espécies representativas nas biofácies A, B e C, enquanto as biofácies D e E serviram como indicativo de sazonalidade das associações vivas e de transporte das associações mortas de foraminíferos bentônicos.

Através da análise da proporção $L\%/D\%$ por profundidade, em conjunto com a ecologia das espécies encontradas, foi possível confirmar a ocorrência tanto de transporte pelas correntes de fundo como de sazonalidade das comunidades de foraminíferos bentônicos vivos do TCPBS. Entretanto, foi possível identificar espécies que são bioindicadoras eficazes não só da sazonalidade em si, como também de profundidades específicas, e são, portanto, espécies eficazes para realização de estudos paleoecológicos, confirmando sua viabilidade.

As espécies *B. albatrossi*, *E. exigua*, *G. translucens*, *S. bulloides*, *T. bradyi*, *U. auberiana* e *U. peregrina*, são espécies que caracterizam bem a existência de sazonalidade entre as profundidades de 400 e 1300m.

As espécies *P. ariminensis*, *I. norcrossi*, e *S. proboscidea* são espécies cuja ocorrência na fauna viva é restrita às profundidades de 400 e 700m, sendo que sua ocorrência em maiores profundidades pode ser indicativa de transporte de testas. As espécies *P. ariminensis* e *I. norcrossi* foram, inclusive, consideradas como mais representativas da biofácies C, que é restrita às estações de 400m, o que confirma sua importância nas regiões de menor profundidade.

As espécies *G. subglobosa*, *I. tumidula*, *P. bulloides*, *S. pellucida* e *H. elegans*, de acordo com os resultados deste trabalho, são as únicas espécies que podem prover interpretações paleoecológicas fidedignas em todas as profundidades estudadas do TCPBS, inclusive nas profundidades de 1900 e 2400m, já que todas as demais espécies parecem ter sido transportadas para as estações mais profundas. A espécie *I. tumidula*, inclusive, foi considerada como uma espécie mais representativa da biofácies B, que é representada por estações de 2400m. A espécie *G. subglobosa* demonstrou ser a espécie oportunista mais importante da região, sendo muito abundante na fauna morta de todas as estações.

Por fim, destaca-se a importância da realização de estudos em escala temporal da fauna viva do TCPBS, a fim de avaliar a influência da sazonalidade das associações bentônicas. Destaca-se também a importância de estudos das assinaturas tafonômicas presentes na fauna morta do TCPBS. A necessidade de que dados em escala temporal e dados tafonômicos sejam obtidos surge a partir das espécies cuja ocorrência foi quase sempre restrita à fauna morta ou fauna viva, tornando necessário que se colem dados que confirmem qual a real influência de fatores tafonômicos como dissolução, transporte e predação, bem como dados que permitam conferir quais são as espécies oportunistas da BS que ocorrem em outras épocas do ano.

REFERÊNCIAS

- ADL, S. M., SIMPSON, A. G. B., FARMER, M. A., ANDERSEN, R. A., ANDERSON, O. R., BARTA, J. R., BOWSER, S. S., BRUGEROLLE, G., FENSOME, R. A., FREDERICQ, S., JAMES, T. Y., KARPOV, S., KUGRENS, P., KRUG, J., LANE, C. E., LOUISE, A. L., LODGE, J., LYNN, D. H., MANN, D. G., MCCOURT, R. M., MENDOZA, L., MOESTRUP, Ø., MOZLEY-STANDRIDGE, S. E., NERAD, T. A., SHEARER, C. A., SMIRNOV, A. V., SPIEGEL, F. W. & TAYLOR, M. J. R. 2005. New Higher-Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists. *Journal of Eukariotic Microbiology*, 52(5), 399-451.
- ADL, S. M., SIMPSON, A. G. B., LANE, C. E., LUKES, J., BASS, D., BOWSER, S. S., BROWN, M. W., BURKI, F., DUNTHORN, M., HAMPL, V., HEISS, A., HOPPENRATH, M., LARA, E., GALL, L. L., LYNN, D. H., MCMANUS, H., MITCHELL, E. A. D., MOZLEY-STANRIDGE, S. E., PARFREY, L. W., PAWLOWSKI, J., RUECKERT, S., SHADWICK, L., SCHOCH, C. L., SMIRNOV, A. & SPIEGEL, F. W. 2012. The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, 59(5), 429-493.
- AGUDO, M. M. 2010. Fidelidade composicional de associações de braquiópodes (Rhyconelliformea) na plataforma e talude continental: implicações paleontológicas e geológicas. *UNESP – Campus Botucatu, Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado – Ciências Biológicas)*.
- ALTENBACH, A.V., LUTZE, G. F., SCHIEBEL, R. & SCHÖNFELD, J. 2003. Impact of interrelated and interdependent ecological controls on benthic foraminifera: an example from the Gulf of Guinea. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 197 (3–4), 213–238.
- ALVE, E., MURRAY, J. W. 1997. High benthic fertility and taphonomy of foraminifera: a case study of the Skagerrak, North Sea. *Mar. Micropaleontol.* 31, 157–175.
- ALVE, E., HESS, S., BOUCHET, V. M. P., DOLVEN, J. K. & RYGG, B. 2019. Intercalibration of benthic foraminiferal and macrofaunal biotic indices: An example from the Norwegian Skagerrak coast (NE North Sea). *Ecological Indicators*, 96, 107-115.

- ARMITAGE, P. D.; MOSS, D.; WRIGHT, J. F. & FURSE, M. T., 1983. The performance of a new biological water quality score based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water Research*, 17:333-347.
- ARMSTRONG, H. A. & BRASIER, M. D. 2005. Foraminifera. *Microfossils*, 2nd Edition, 142-187.
- BALSAMO, M., SEMPRUCCI, F., FRONTALINI, F. & COCCIONI, R. 2012. Meiofauna as a Tool for Marine Ecosystem Biomonitoring. Marine Ecosystems, Dr. Antonio Cruzado (Ed.), ISBN: 978-953-51-0176-5, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/marine-ecosystems/meiofauna-as-a-tool-for-marine-ecosystem-monitoring>
- BARBIER E. B. 2017. Marine ecosystem services. *Current Biology*, v 27, n° 11, p. R507-R510.
- BARRAS, C., FONTANIER, C., JORISSEN, F. & HOHENEGGER, J. 2010. A comparison of spatial and temporal variability of living benthic foraminiferal faunas at 550 m depth in the Bay of Biscay. *Micropaleontology* 56, 275–295.
- BEHRENSMEYER, A. K., KIDWELL, S. M. & GESTALDO, R. A. 2000. Taphonomy and paleobiology. In D. H. Erwin & S. W. Wing, (Eds) Deep Time: Paleobiology's Perspective. Lawrence, Kansas: Allen Press, Paleontological Society, Paleobiology (supplement), 103-147.
- BELART, P., CLEMENTE, I., RAPOSO, D., HABIB, R., EDUARDO, K. V., VILLAR, A., MARTINS, M. V. A., FONTANA, L. F., LORINI, M. L., PANIGAI, G., FRONTALINI, F., FIGUEIREDO, M. S. L., CASCONCELOS, S. C. & LAUT, L. 2018. Living and dead Foraminifera as bioindicators in Saquarema Lagoon System, Brazil. *Lat. Am. Aquat. Res.* 46(5): 1005 – 1072.
- BENTON, M. J. & HARPER, D. A. T. 2009. Introduction to Paleobiology and the Fossil Record.
- BERGER, W. H. 1970. Planktonic foraminifera: selective solution and the lysocline. *Marine Geology*, 8: 111 – 138.
- BERGER, W. H. 1977. Deep-sea carbonate and the deglaciation preservation spike in Pteropods and foraminifera. *Nature*, v. 269, p. 301–304.

- BIZON, G. & BIZON, J. J. 1985. Méthode d'études et mode de prélèvement des dédicaments d'ECOMED. In: Bizon, J. J., Burollet, P. F. (Eds.), *Ecologie des microorganismes en Méditerranée occidentale 'ECOMED'*. *Assoc. Fr. Tech. Pet., Paris*, pp. 81 – 83.
- BOEBEL, O., DAVIS, R. E., OLLITRAULT, M., PETERSON, R. G., RICHARDSON, P. L., SCHMID, C. & ZENK, W. 1999. The Intermediate Depth Circulation of the Western South Atlantic. *Geophysical Research Letters*, vol. 26, n21, p. 3329-3332.
- BOLTOVSKOY, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes: biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica. *Buenos Aires: Editorial Universidade de Buenos Aires*, 510p.
- BOLTOVSKOY, E., & WRIGHT, R. Recent Foraminifera.
- BOLTOVSKOY, E. & LENA, H. 1969. Seasonal occurrences, standing crop and production in benthic foraminifera of Puerto Deseado. *Contrib. Cushman Found. Foraminiferal Res.*, 20: 87 – 95.
- BOLTOVSKOY, E. 1970. Distribution of the marine litoral Foraminifera in Argentina, Uruguay and Southern Brazil. *Mar. Biol.*, 6:335 – 344.
- BORJA, A., ELLIOTT, M., ANDERSEN, J.H., BERG, T., CARSTENSEN, J., HALPERN, S., HEISKANEN, A.-S., KORPINEN, S., LOWNDES, J. S. S., MARTIN, G. & RODRIGUEZ-EZPELETA, N. 2016. Overview of integrative assessment of marine systems: the ecosystem approach in practice. *Front. Mar. Sci.* 3, 20. <http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2016.00020>.
- BRAGA, A. P. 2019. Description and Dynamics of the Santos Bifurcation. *USP – Universidade de São Paulo, Tese de mestrado (Oceanografia física)*.
- BRANDER, K., *et al.*, Human impacts on marine ecosystems. In: *Marine Ecosystems and Global Change. [s.l.] Oxford University Press*, 2010. P. 41-71.
- BURONE, L. B., SOUSA, S. H. M., MAHIQUES, M. M., VALENTE, P., CIOTTI, A. & YAMASHITA, C. 2011. Benthic foraminiferal distribution on the southeastern Brazilian shelf and upper slope. *Marine Biology* 158, 159-179. <http://dx.doi:10.1007/s00227-010-1549-7>
- BUZAS, M. A. 1968. On the spatial distribution of foraminifera. *Contributions from the Cushman foundation for Foraminiferal Research*. 19, 1 –11.
- CAMPOS, E. J. D., GONÇALVES, J. E. & IKEDA, Y. 1995. Water mass characteristics and geostrophic circulation in the South Brazil Bight: Summer of 1991. *Journal Geophysical Research*, 100, 18537- 18550.

- CARROLL, M., KOWALEWSKI, M., SIMÕES, M. G. & RODLAND, D. 2003. Quantitative estimates of time-averaging in brachiopod shell accumulations. *Paleobiology*, 29(3), 382–403.
- CARTHEW, R. & BOSENCE, D. 1986. Community preservation in Recent shell-gravels, English Channel. *Palaeontology*, 29:243–268
- CARVALHO, I. de S. 2010. Paleontologia. Conceitos e métodos. *Interciência*, 3^aed. Rio de Janeiro.
- CASTRO, P. & HUBER, M. E. 2012. Biologia Marinha. *AMGH Editora Ltda*. 8^a edição.
- CHARLES, D. F., SMOL, J. P. & ENGSTROM, D.R. 1994. Paleolimnological approaches to biomonitoring. In *Biological monitoring of aquatic systems*. Edited by S. Loeb and A. Spacie. CRC Press, Boca Raton, Fla. pp. 233–293
- COLGAN, C. S. 2013. The ocean economy of the United States: Measurement, distribution & Trends. *Ocean & Coastal Management*, v 71, p. 334-343.
- CONNOR, R., GEIST, J. & WERNER, I. 2012. Effect-Based Tools for Monitoring and Predicting the Ecotoxicological Effects of Chemicals in the Aquatic Environment. *Sensors*, 12(9), pp. 12741-12771.
- CORLISS, B. H. 1991. Morphology and microhabitat preferences of benthic foraminifera from the northwest Atlantic Ocean. *Marine Micropaleontology*, 17(3/4), 195-236.
- COSTANZA, R. 1999. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics*, v 31, n° 2, p:199-213.
- COSTELLO, M. J. & CHAUDHARY, C. 2017. Marine Biodiversity, Biogeography, Deep-Sea Gradients, and Conservation. *Current Biology*, v. 27, n° 11, p: R511-R527.
- CRAIN, C. M., HALPERN, B. S., BECK, M. W. & KAPPEL, C. V. 2009. Understanding and Managing Human Threats to the Coastal Marine Environment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v 1162, p. 39-62.
- CUMMINS, H.; POWELL, E.N.; STANTON, R.J., Jr. & STAFF, G. 1986. The rate of taphonomic loss in modern benthic habitats: how much of the potentially preservable community is preserved? *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 52: 291–320.
- DAVIES, D. J., POWELL, E. N. & STANTON, R. J. 1989. Relative rates of shell dissolution and net sediment accumulation: a commentary: can shell beds form by the gradual accumulation of biogenic debris on the seafloor? *Lethaia*, 22:207-212.

- DE STIGTER, H. C., VAN DER ZWAAN, G. J. & LANGONE, L. 1999. Differential rates of benthic foraminiferal test production in surface and subsurface sediment habitats in the southern Adriatic Sea. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 149 (1–4), 67–88.
- DÉCADA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. 2020. Disponível em: <<http://decada.ciencianomar.mctic.gov.br/>> Acesso em: 29 out. 2020.
- DENNE, R. A. & SEN GUPTA, B. K. 1989. Effects of taphonomy and habitat on the record of benthic foraminifera in modern sediments. *Palaios* 4, 414–423.
- DESSANDIER, P-A., BONNIN, J., KIM, J-H. & RACINE, C. 2018. Comparison of living and dead benthic foraminifera on the Portuguese margin: Understanding the taphonomical processes. *Marine Micropaleontology*: 140, 1–16.
- DEVENAY, J. P. 2012. A guide to 1,000 Foraminifera from Southwestern Pacific: New Caledonia. *IRD Édition*.
- DIMIZA, M. D., KOUKOUSIOURA, O., TRIANTAPHYLLOU, M. V. & DERMITZAKIS, M. D. 2015. Live and dead benthic foraminiferal assemblages from coastal environments of the Aegean Sea (Greece): Distribution and diversity. *Revue de micropaléontologie*.
- DOUGLAS, R. G., LIESTMAN, J., WALCH, C., BLAKE, G. & COTTON, M. L. 1980. The transition from live to sediment assemblages in benthic foraminifera from the southern California borderland. In: Field, M.E., Bouma, A.H., Colburn, I.P., Douglas, R.G., Ingle, I.C. (Eds.), Quaternary Depositional Environments of the Pacific Coast, Pacific Coast Paleogeography Symposium. *Society of Economic Paleontologists and Mineralogists*, pp. 257–280.
- DUARTE, C. M., POINER, I., & GUNN, J. 2018. Perspectives on a global observing system to assess ocean health. *Front. Mar. Sci.* 5:265. Doi: 10.3389/fmars.2018. 00265.
- DUCHEMIN, G., FONTANIER, C., JORISSEN, F. J., BARRAS, C. & GRIVEAUD, C. 2007. Living small sized (63–150 μm) foraminifera from mid-shelf to mid-slope environments in the Bay of Biscay. *Journal of Foraminiferal Research* 37 (1), 12–32
- DUROS, P., FONTANIER, C., METZGER, E., PUSCEDDU, A., CESBRON, F., DE STIGTER, H. C., BIANCHELLI, S., DANOVARO, R. & JORISSEN, F. J. 2011. Live (stained) benthic foraminifera in the Whittard Canyon, Celtic margin (NE Atlantic). *Deep-Sea Res.* 158,128-146. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr.2010.11.008>

- DUROS, P., FONTANIER, C., DE STIGTER, H. C., CESBRON, F., METZGER, E. & JORISSEN, F.J. 2012. Live and dead benthic foraminiferal faunas from Whittard Canyon (NE Atlantic): focus on taphonomic processes and paleo-environmental applications. *Mar. Micropaleontol.* 94, 25–44.
- DUROS, P., JORISSEN, F.J., CESBRON, F., ZARAGOSI, S., SCHMIDT, S., METZGER, E. & FONTANIER, C., 2013. Benthic foraminiferal thanatocoenoses from the Cap-Ferret Canyon area (NE Atlantic): a complex interplay between hydro-sedimentary and biological processes. *Deep-Sea Res. II Top. Stud. Oceanogr.* 74, 98–114.
- ERCOLANO, G., DE CICCIO, P. & IANARO, A. 2019. Ner drugs from the sea: Pro-apoptotic activity of sponges and algae derived compounds. *Marine drugs*, v. 17, n° 1.
- ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R. 1940. Catalog of foraminifera. *American Museum of Natural History, Special Publication*, New York. et. seq.
- ENGE, A. J., WUKOVITS, J., WANEK, W., WATZKA, M., WITTE, U. F. M., HUNTER, W. R. & HEINZ, P. 2016. Carbon and Nitrogen Uptake of Calcareous Benthic Foraminifera along a Depth-Related Oxygen Gradient in the OMZ of the Arabian Sea. *Frontiers Microbiology* 7, 71. <http://dx.doi:10.3389/fmicb.2016.00071>
- FALCÃO, A. P. D. C., CURBELO-FERNANDEZ, M. P. & MARTINS, R. P. 2017. Importância ecológica e econômica da Bacia de Campos: ambiente transicional na margem continental do Oceano Atlântico Sudoeste. *Ambiente Pelágico*. Campus, p. 1-13
- FATELA, F. & TABORDA, R. 2002. Confidence limits of species proportions in microfossil assemblages. *Marine Micropaleontology*, 45, 169–174.
- FLESSA, K. W. 2002. Conservation paleobiology. *Am. Paleontol.*, 10(1), 2–5.
- FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *J. Sediment. Petrol.*, v.27(1): 3-36.
- FONTANIER, C., JORISSEN, F. J.; LICARI, L., ALEXANDRE, A., ANSCHUTZ, P. & CARBONEL, P. 2002. Live benthic foraminiferal faunas from the Bay of Biscay: faunal density, composition, and microhabitat. *Deep-Sea Research Part I: oceanographic research papers*, 49(4), 751-785.
- FONTANIER, C., JORISSEN, F. J., CHAILLOU, G., DAVID, C., ANSCHUTZ, P. & LAFON, V. 2003 Seasonal and inter-annual variability of benthic foraminiferal faunas

- at 550m depth in the Bay of Biscay. *Deep-Sea Research Part 1: Oceanographic Research Papers*, 52: 1189 – 1227.
- FONTANIER, C., JORISSEN, F., ANSCHUTZ, P. & CHAILLOU, G. 2006. Seasonal variability of benthic foraminiferal faunas at 1000 m depth in the Bay of Biscay. *The Journal of Foraminiferal Research* 36, 61-76. <http://dx.doi: 10.2113/36.1.61>
- FONTANIER, C., JORISSEN, F., GESLIN, E., ZAGAROSI, S., DUCHEMIN, G., LAVERSIN, M. & GAULTIER, M. 2008. Live and dead foraminiferal faunas from Saint-Tropez Canyon (Bay of Fréjus): Observations based on situ and incubated cores. *J. Foraminifer. Res.* 38, 137-156.
- FOSTER, D. R., SCHOONMAKER, P. K. & PICKETT, S. T. A. 1990. Insights from Paleoecology to Community Ecology. *TREE* vol. 5, nº4;
- FURTADO, V. V., BONETTI, F. J. & CONTI, L. A. 1996. Paleo river morphology and sea level changes at southeastern Brazilian continental shelf. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 68, 163- 169.
- GAETA, S.A., BRINO, O.L., RIBEIRO, S.M.M.S. 1994. Distributions of NO₃, chlorophyll K and primary productivity in the south-western region of the South Atlantic during summer. *South-western Atlantic Physical Oceanography Workshop Report*. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 57-60.
- GELCICH, S., BUCKLEY, P. PINNEGAR, J. K., CHILVERS, J., LORENZONI, I., TERRY, G., GUERRERO, M., CASTILLA, J. C., VALDEBENITO, A. & DUARTE, C. M. 2021. Public awareness, concerns and prioritities about anthropogenic impacts on marine environments. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v 111, nº 42, p. 15042-15047.
- GERHARDT, S., GROTH, H., RÜHLEMANN, C., & HENRICH, R. 2000. Aragonite preservation in late Quaternary sediment cores on the Brazilian Continental Slope: Implications for intermediate water circulation: *International Journal of Earth Sciences*, v. 88, p. 607– 18.
- GERLACHL, S. A., HAHN, A. & SCHRAGE, M. 1985. Size spectra of benthic biomass and metabolism. *Marine Ecology Progress Series*, 26, 161-173.
- GOLDSTEIN, S. T. 1999. Foraminifera: a biological overview. In: Sen Gupta, B.K. (Ed.), *Benthic Foraminiferal Microhabitats Below the Sediment-water Interface*. *Kluwer Academic Publishers, Dordrecht*, 37–56.

- GOODAY, A. J. 1988. A response by benthic foraminifera to the deposition of phytodetritus in the deep sea. *Nature*. 332, 70–73.
- GOODAY, A. J., LEVIN, L. A., LINKE, P. & HEEGER, T. 1992. The role of benthic foraminifera in deep-sea food webs and carbon cycling. In: Rowe, G.T., Pariente, V., editors. *Deep-Sea Food Chains and the Global Carbon Cycling*. NATO ASI Series, 360, 63-91.
- GOODAY, A. J. 1993. Deep-sea benthic foraminiferal species which exploit phytodetritus: characteristic features and controls on distribution. *Mar. Micropaleontol.* 22 (3), 187–205.
- GOODAY, A. J. 1996. Epifaunal and shallow infaunal foraminiferal communities at three abyssal NE Atlantic sites subject to differing phytodetritus input regimes. *Deep-Sea Res. Part I–Oceanogr. Res. Pap.* 43 (9), 1395–1421.
- GOODAY, A. J. & HUGHES, J. A. 2002. Foraminifera associated with phytodetritus deposits at a bathyal site in the northern Rockall Trough (NE Atlantic): seasonal contrasts and a comparison of stained and dead assemblages. *Marine Micropaleontology* 46, 83–110.
- GOODAY, A. J., MALZONE, M. G., BETT, B. J. & LAMONT, P. A. 2010. Decadal-scale changes in shallow-infaunal foraminiferal assemblages at the Porcupine Abyssal Plain, NE Atlantic. *Deep-Sea Res. Part II–Trop. Stud. Oceanogr.* 57, 1362–1382.
- GONZALES, M. V., De ALMEIDA, F. K., COSTA, K. B., SANTAROSA, A. C. A., CAMILLO JR., E., QUADROS, J. P. & TOLEDO, F. A. L. 2017. HeIP INDEX: Hoeglundina elegans preservation index for marine sediments in the western south atlantic. *Journal of Foraminiferal Research*, v. 47, no.1, p. 56 – 69.
- GORHAM, E., BRUSH, G. S., GRAUMLICH, L. J., ROSENZWEIG, M. L. & JOHNSON, A. H. 2001. The value of paleoecology as an aid to monitoring ecosystems and landscapes, chiefly with reference to *North America*. *Environ. Rev.* 9: 99 – 126.
- GUPTA, A. K. 2010. Deep-sea faunal provinces and their inferred environments in the Indian Ocean based on distribution of recent benthic foraminifera Soma. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 291, 429–442.
- HAMMER, Ø., HARPER, D. A. T. & RYAN, P.D. 2001. PAST-Paleontological statistics.
- HALPERN, B. S., SELKOE, K. A., MICHELI, F. & KAPPEL, C. V. 2007. Evaluating and ranking the vulnerability of global marine ecosystems to anthropogenic threats. *Conservation Biology*, v. 21, n. 5, p, 1301-1315.

- HALPERN, B. S., WALBRIDGE, S., SELKOE, K. A., KAPPEL, C. V., MICHELI, F., D'AGROSA, C., BRUNO, J. F., CASEY, K. S., EBERT, C., FOX, H. E., FUJITA, R., HEINEMANN, D., LENIHAN, H. S., MADIN, E. M. P., PERRY, M. T., SELIG, E. R., SPALDING, M., STENECK, R. & WATSON, R. 2008. A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems. *Science*, v. 319, n. 5865, p. 948-952.
- HALPERN, B. S., FRAZIER, M., AFFLERBACH, J., LOWNDES, J. S., MICHELI, F., O'HARA, C., SCARBOROUGH, C. & SELKOE, K. A. 2019. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. *Scientific Reports*, v. 9, n. 1, p. 1-8.
- HARLOFF, J. & MACKENSEN, A. 1997. Recent benthic foraminiferal associations and ecology of the Scotia Sea and Argentine Basin. *Marine Micropaleontology*, 31: 1–29.
- HAYNES, J.R. 1981. Foraminifera. 1st edition.
- HEINZ, P. & HEMLEBEN, C. H. 2003. Regional and seasonal variations of recent benthic deep-sea foraminifera in the Arabian Sea. *Deep-Sea Research I*, 50, 435–447.
- HESS, S., JORISSEN, F. J., VENET, V., ABU-ZIED, R. 2005. Benthic foraminiferal recovery after recent turbidite deposition in Cap Breton canyon, Bay of Biscay. *Journal of Foraminiferal Research* 35 (2), 114–129.
- HESS, S. & JORISSEN, F. J. 2009. Distribution patterns of living benthic foraminifera from Cap Breton canyon, Bay of Biscay: faunal response to sediment instability. *Deep-Sea Research I* 56 (9), 1555–1578.
- HOEGH-GULDBERG, O. *et al.* The Ocean. In: TURLEY, C., OMAR. L. (Eds). 2014. Climate Change 2014: Impacts, Adaptations, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. *Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press*, p: 1655-1731.
- HOLZ, M. & SIMÕES, M.G. 2002. A análise tafonômica básica. *Elementos Fundamentais de Tafonomia*, 1ª Edição, 43-89.
- HORTON, B. P. & MURRAY, J. W. 2006. Patterns in cumulative increase in live and dead species from foraminiferal time series of Cowpen Marsh, Tees Estuary, UK: Implications for sea-level studies. *Marine Micropaleontology*, 58: 287 – 315.
- IGARASHI, A., NUMANAMI, H., TSUCHIYA, Y. & FUKUCHI, M. 2001. Bathymetric distribution of fossil foraminifera within marine sediment cores from the eastern part of

- Lu'tzow-Holm Bay, East Antarctica, and its paleoceanographic implications. *Mar. Micropaleontol.* 42, 125–162.
- ISHMAN, S. E. & DOMACK, E. W. 1994. Oceanographic controls on benthic foraminifers from the Bellingshausen margin of the Antarctic Peninsula. *Mar. Micropaleontol.* 24, 119–155.
- JACKSON, J. B. C., KIRBY, M. X., BERGER, W. H., BJORN DAL, K. A., BOTSFORD, L. W., BOURQUE, B. J., BRADBURY, R. H., COOKE, R., ERLANDSON, J., ESTES, J. A., HUGHES, T. P., KIDWELL, S., LANGE, C. B., LENIHAN, H. S., PANDOLFI, J. M., PETERSON, C. H., STENECK, R. S., TEGNER, M. J. & WARNER, R. R. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems, *Science*, v. 293, n. 629-637.
- JONES, R. W. 2014, Foraminifera and their Applications. *Cambridge University Press, NY-USA*.
- JORISSEN, F. J. 1999. Benthic foraminiferal successions across Late Quaternary Mediterranean sapropels. *Marine Geology*, 153(1/4), 91-101.
- JORISSEN, F & WITTLING, I. 1999. Ecological evidence from live-dead comparisons of benthic foraminiferal faunas off Cape Blanc (Northwest Africa). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 149: 151–170
- KIDWELL, S. M. & BOSENCE, D. W. J. 1991. Taphonomy and time-averaging of marine shelly faunas. In: P. A. Allison & D. E. G. Briggs (Eds) *Taphonomy: Releasing Data Locked in the Fossil Record*. New York: Plenum Press, *Topics in Geobiology*, 9, 115-209.
- KIDWELL, S. M. & FLESSA, K. W. 1995. The quality of the fossil record: populations, species, and communities. *Annual Reviews of Ecology and Systematics*, 26, 269-299.
- KIDWELL, S. M. 2001a. Major biases in the fossil record. In: D.E. G. Briggs & P. R. Crowther (Eds) *Palaeobiology II*. London: Blackwell, 297-303.
- KIDWELL, S. M. 2001b. Preservation of species abundance in marine death assemblages. *Science*, 294, 1091-1094.
- KIDWELL, S. M. 2002. Mesh-size effects on the ecological fidelity of death assemblages: a meta-analysis of molluscan live-dead studies. *Geobios*, 35, 107-119.

- KIDWELL, S. M. 2007. Discordance between living and death assemblages as evidence for anthropogenic ecological change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 17701–17706.
- KIDWELL, S. M. 2008. Ecological fidelity of open-marine molluscan death assemblages: effects of post-mortem transportation, shelf health, and taphonomic inertia. *Lethaia*, 41, 1–19.
- KIDWELL, S. M. 2015. Biology in the Anthropocene: Challenges and insights from young fossil records. *PNAS*, 166: 4922 – 4929. doi: 10.1073/pnas.1403660112
- KITAZATO, H., SHIRAYAMA, Y., NAKATSUKA, T., FUJIWARA, S., SHIMANAGA, M., KATO, Y., OKADA, Y., KANDA, J., YAMAOKA, A., MASUZAWA, T. & SUZUKI, K. 2000. Seasonal phytodetritus deposition and responses of bathyal benthic foraminiferal populations in Sagami Bay, Japan: preliminary results from "Project Sagami 1996–1999". *Mar. Micropaleontol.* 40 (3), 135–149.
- KOUTSOUKOS, E. A., LEARY, P. N. & HART, M. B. 1990. Latest Cenomanian-earliest Turonian low-oxygen tolerant benthonic foraminifera: a case-study from the Sergipe basin (N.E. Brazil) and the western Anglo-Paris basin (southern England). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 77:145-177.
- KOWALEWSKI, M., AVILA SERRANO, G. E., FLESSA, K. W. & GOODFRIEND, G.A. 2000. Dead delta's former productivity: two trillion shells at the mouth of the Colorado River. *Geology*. 28, 1059–1062.
- KOWALEWSKI, M. (2001). Applied marine paleoecology: an oxymoron or reality? *Palaios* 16, 309–310. doi: 10.1669/0883-1351
- KOWALEWSKI, M. & HOFFMEISTER, A. P. 2003. Sieves and fossils: effects of mesh size on paleontological patterns. *Palaios*, 18, 460-469.
- KOWSMANN, R. O. & ATAIDE COSTA, M. P. D. 1979. Sedimentação quaternária da margem continental brasileira e das áreas oceânicas adjacentes: relatório final (No. 551.4 PRO).
- KUHNT, W., COLLINS, E. & SCOTT, D. B. 2000. Deep water agglutinated foraminiferal assemblages across the Gulf Stream: distribution patterns and taphonomy. In: *Proceedings of the Fifth International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication*, pp. 261–298.

- KUHNT, T., HOWA, H., SCHMIDT, S., MARIE, L. & SCHIEBEL, R. 2012. Flux dynamics of planktic foraminiferal tests in the south-eastern Bay of Biscay (northeast Atlantic margin). *J. Mar. Syst.*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmarsys.2011.11.026>.
- LARKIN, K. E. & GOODAY, A. J. 2009. Foraminiferal faunal responses to monsoon-driven changes in organic matter and oxygen availability at 140m and 300m water depths in the NE Arabian Sea. *Deep Sea Research Part II* 56, 403–421. <http://dx.doi:10.1016/j.dsr2.2008.05.037>
- LARKIN, K. E., GOODAY, A. J., WOULD, C., JEFFREYS, R., SCHWARTZ, M., COWIE, G., WHITCRAFT, C. LEVIN, L., DICK, J. R. & POND, D. W. 2014. Uptake of algal carbon and the synthesis of an “essential” fatty acid by *Uvigerina* ex. gr. *semiornata* (Foraminifera) within the Pakistan margin oxygen minimum zone: evidence from fatty acid biomarker and ¹³C tracer experiments. *Biogeosciences* 11, 3729–3738. <http://dx.doi:10.5194/bg-11-3729-2014>
- LEVY, A., MATHIEU, R., POIGNANT, A., ROSSET-MOULINIER, M., UBALDO, M. L. & AMBROISE, D. 1993. Recent foraminifera from the continental margin of Portugal. *Micropaleontology* 39, 75-87.
- LEVY, A., MATHIEU, R., POIGNANT, A., ROSSET-MOULINIER, M., UBALDO, M. & LEBREIRO, S. 1995. Foraminifères Actuels de la Merge Continentale Portugaise e Inventaire et Distribuicion, vol. 32. *Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, Lisboa, Portugal*.
- LICARI, L. & MACKENSEN, A. 2005. Benthic foraminifera off West Africa (11 N to 321 S): Do live assemblages from the top most sediment reliably record environmental variability? *Mar.Micropaleontol.* 55, 205 – 233.
- LINKE, P. & LUTZE, G. F., 1993. Microhabitat preferences of benthic foraminifera -A static concept or a dynamic adaptation to optimize food acquisition? *Marine Micropaleontology* 20, 215-234.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H. 1988. Foraminiferal genera and their classification, 1st Edition.
- LORENZZETTI, J. A. & GAETA, S. A. 1996. The Cape Frio upwelling effect over the South Brazil Bight northern sector shelf waters: a study using AVHRR images. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 31, 7.

- LUTZE, G. F. 1986. Uvigerina species of the Eastern North Atlantic. Utrecht *Micropaleontological Bulletins* 22 (35), 21-46.
- MACEDO, J. M. 1989. Evolução tectônica da bacia de Santos e áreas continentais adjacentes. *Boletim de Geociências da Petrobrás*. 3(3):159-173.
- MACHAIN-CASTILLO, M. L., RUIZ-FERNÁNDEZ, A. C., GRACIA, A., SANCHES-CABEZA, J. A. RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, A., ALEXANDER-VALDÉZ, H. M., PÉREZ-BERNAL, L. H., NAVA-FERNÁNDEZ, X. A., GÓMEZ-LIZÁRRAGA, L. E., ALMARAZ-RUIZ, L., SCHWING, P. T. & HOLLANDER, D. J. 2019. Natural and anthropogenic oil impacts on benthic foraminífera in the southern Gulf of Mexico. *Marine Environmental Research*, 149, 111-125.
- MARTIN, R. E., HARRIS, M. S. & LIDDELL, W. D. 1995. Taphonomy and time-averaging of foraminiferal assemblages in Holocene tidal flat sediments, Bahia la Choya, Sonora, Mexico (northern Gulf of California). *Marine Micropaleontology*, 26: 187 – 206.
- MARTINS, V., DUBERT J., JOUANNEAU J. M., WEBER O., DA SILVA E. F., PATINHA C., ALVERINHO DIAS J. M. & ROCHA F. 2007. A multiproxy approach of the Holocene evolution of shelf lobe circulation on the northwestern Iberian Continental Shelf. *Marine Geology*, 239, 1-18.
- MARTINS, M. V. A., HOHENEGGER, J., FRONTALINI, F., MIRANDA, P., RODRIGUES, M. A. C. & DIAS, J. M. A. 2016. Comparison between the dead and living benthic foraminiferal assemblages in Aveiro Lagoon (Portugal). *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*, 455, 16–32.
- MARTINS, M. V. A., SOARES-GOMES, A., YAMASHITA, C., PINTO, A. F. S., FRONTALINI, F., SEQUEIRA, C., LAUT, L. L. M., BELART, P., ZAABOUB, N., MIRANDA, P., SOUSA, S. H. M., FIGUEIRA, F., PENA, A. L., TERROSO, D. L. & FERNANDO ROCHA, F. 2016. Similarity between the dead and living foraminiferal assemblages in the NE sector of Guanabara Bay (Brazil). *Journal of Sedimentary Environments*, 1(4), 419-439.
- MARTINS, M. V. A., HOHENEGGER, J., FRONTALINI, F., DIAS, J. M. A., GERALDES, M. C. & ROCHA, F. 2019. Dissimilarity between living and dead benthic foraminiferal assemblages in the Aveiro Continental Shelf (Portugal). *PLoS ONE*, 14(1), e0209066.

- MAHIQUES, M. M.; SILVEIRA, I. C. A.; SOUSA, S. H. M. & RODRIGUES, M. 2002. Post-LGM sedimentation on the outer shelf-upper slope of the northernmost part of São Paulo Bight, southeastern Brazil. *Marine Geology* 181, 387-400.
- MAHIQUES, M. M.; TESSLER, M. G.; CIOTTI, A. M.; SILVEIRA, I. C. A., SOUSA, S. H. M., FIGUEIRA, R. C. L., TASSINARI, C. C. G., FURTADO, V. V. & PASSOS, R. F. 2004. Hydrodynamically driven patterns of recent sedimentation in the shelf and upper slope off Southeast Brazil. *Continental Shelf Research*, 24(15), 1685- 1697.
- MAHIQUES, M. M.; FUKUMOTO, M. M.; SILVEIRA, I. C. A., FIGUEIRA, R. C. L., BÍCEGO, M. C., LOURENÇO, R. A. & SOUSA, S. H. M. 2007. Sedimentary changes on the Southeastern Brazilian upper slope during the last 35,000 years. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 79, 171-181.
- MAHIQUES, M. M., HANBUTH, T. J. J., NAGAI, R. H., BÍCEGO, M. C., FIGUEIRA, R. C. L., SOUSA, S. H. M., BURONE, L., FRANCO-FRAGUAS, P., TANIGUCHI, S., SALAROLI, A. B., DIAS, G. P., PRATES, D. M. & FREITAS, M. E. F. 2017. Inorganic and organic geochemical fingerprint of sediment sources and ocean circulation on a complex continental margin (São Paulo Bight, Brazil). *Ocean Science*, 13, 209-222.
- MCCAIVE, I. N., MANIGHETTI, B. & ROBINSON, S. G. 1995. Sortable silt and fine sediment size/composition slicing: Parameters for palaeocurrent speed and palaeoceanography. *Paleoceanography*, 10 (3): 593-610.
- MCCAIVE, I. N. 2008. Size sorting during transport and deposition of fine sediments: sortable silt and flow speed. *Developments in Sedimentology*, 60, 121-142.
- MCCAIVE, I. N., THORNALLEY, D. J. R. & HALL, I. R. 2017. Relation of sortable silt grain-size to deep-sea current speeds: Calibration of the ‘Mud Current Meter’. *Deep-Sea Research Part I*, 127: 1 – 12.
- MELLO E SOUSA, S. H., YAMASHITA, C., NAGAI, R. H.; MARTINS, M. V. A., ITO, C., VICENTE, T., TANIGUCHI, N., BURONE, L., FUKUMOTO, M., ALUIZIO, R. & KOUTSOUKOS, E. A. M. 2017. Foraminíferos bentônicos no talude continental, Platô de São Paulo e cânions da Bacia de Campos. In: Falcão, A.P.C., Lavrado, H.P., editoras. *Ambiente Bentônico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Isevier. Habitats*, 3, 111-144.

- MORA, C., TITTERSON, D. P., ADL, S., SIMPSON, A. G. B. & WORM, B. 2011. How Many Species Are There on Earth in the Ocean? *PLoS Biology*, v 9, n° 8, p:1-8.
- MOREIRA, J. L. P., MADEIRA, C. V., GIL, J. A. & MACHADO, M. A. P. 2007. Bacia de Santos. *Boletim de Geociências da Petrobras, Rio de Janeiro*, 15(2), 531-549.
- MURRAY, J. W. 1982. Benthic foraminifera: The validity of living, dead or total assemblages for interpretation of paleoecology. *Journal of Micropaleontology*, 1, 137-140.
- MURRAY, J. W. & ALVE, E., 1999. Natural dissolution of modern shallow water benthic foraminifera: taphonomic effects on the palaeoecological record. *Palaeogeography.Palaeoclimatology. Palaeoecol.* 146 (1–4), 195–209.
- MURRAY, J. W. 2003. An illustrated guide to the benthic foraminifera of the Hebridean shelf, West of Scotland, with notes on their mode of life. *Palaeontologia Electronica* 5(1), 31.
- MURRAY, J. W. & PUDSEY, C. J. 2004. Live (stained) and dead foraminifera from the newly ice-free Larsen Ice Shelf, Weddell Sea, Antarctica: ecology and taphonomy. *Marine Micropaleontology*, 53, 67-81.
- MURRAY, J. W. 2006. Ecology and applications of benthic foraminifera. *Cambridge University Press*.
- NEES, S. & STRUCK, U. 1999. Benthic foraminiferal response to major paleoceanographic changes. In: Abrantes, F., Mix, A. (Eds.), *Reconstructing Ocean History: A Window into the Future*. Kluwer Academic Publishers/Plenum, New York, pp.195-216.
- NOMAKI, H., HEINZ, P., NAKATSUKA, T., SHIMANAGA, M., OHKOUCHI, N., OGAWA, N., KOGURE, K., IKEMOTO, E., KITAZATO, H. 2006. Different ingestion patterns of ¹³C-labeled bacteria and algae by deep-sea benthic foraminifera. *Marine Ecology Progress Series* 310, 95–108. <http://dx.doi:10.3354/meps310095>
- ONU BRASIL. 2015. Transformar nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: 02 de novembro. 2021.
- OSTERMAN, L. E., POORE, Z. & BARRON, J. 2001. Climate Variability of the Holocene, Site 1098, Palmer Deep, Antarctica
- PELLATT, M. G., MCCOY, M. M., & MATHEWES, R. W. 2015. Paleoecology and fire history of Garry oak ecosystems in Canada: implications for conservation and environmental management. *Biodivers. Conserv.* 24, 1621–1639. doi: 10.1007/s10531-015-0880-1

- PETROBRÁS. 2019. Projeto santos: caracterização química, física, biológica e geológica do sistema bentônico da bacia de santos - campanha oceanográfica sed1: talude continental. *Relatório técnico do Programa "Monitoramento Ambiental Costeiro e Oceânico*.
- PHLEGER, F. B., PARKER, F. L. & PEIRSON, J. F. 1953. North Atlantic Foraminifera. *Rep. Swed. Deep Sea Exped.*, 7: 3-122.
- PHLEGER, F. B. & SOUTAR, A. 1973. Production of benthic foraminifera in three east Pacific oxygen minima. *Micropaleontology*, 19:100-115.
- PIOLA, A. R. & ROMERO, S. I. 2004. Analysis of space-time variability of the Plata River Plume. *Gayana (Concepción)*, 68(2), 482-486.
- PIOLA, A. R., MÖLLER Jr, O. O., GUERRERO, R. A. & CAMPOS, E. J. 2008. Variability of the subtropical shelf front off eastern South America: Winter 2003 and summer 2004. *Continental Shelf Research*, 28(13), 1639-1648.
- POLEJACK, A. 2021. The Importance of Ocean Science Diplomacy for Ocean Affairs, Global Sustainability, and the UN Decade of Ocean Science. *Front. Mar. Sci.* 8:664066. doi: 10.3389/fmars.2021.664066
- REID, P. C., *et al.* Chapter 1. Impacts of the Oceans on Climate Change. In: *Advances in Marine Biology*. [s.l.: s.n.] v. 56, p:1-150.
- RENKONEN, O., 1938. Statisch-okologische Untersuchungen über die terrestrische Insektenwelt der finnischen bruchmoore. *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 6, 1–231.
- RITTER, M. N. & ERTHAL, F. 2016. Time-averaging e suas implicações para o registro fóssil marinho *Terra Didática*, 12(2):81-103.
- ROCHA, J., MILLIMAN, J. D., SANTANA, C. I. & VICALVI, M. A. 1975. Continental margin sedimentation off Brazil Part 5: Southern Brazil. *Contributions to Sedimentology* 4, 117–150.
- RODRIGUES, S. C., SIMÕES, M. G. & PIRES-DOMINGUES, R. A. 2009. Viés analítico em estudos tafonômicos com macroinvertebrados: implicações (paleo)ambientais e (paleo)ecológicas. *Geologia USP Série Científica*, 9, 101–114.
- RYABININ, V., BARBIÈRE, J., HAUGAN, P., KULLENBERG, G., SMITH, N., MCLEAN, C., TROISI, A., FISCHER, A., ARICÒ, S., AARUP, T., PISSIERSSENS, P., VISBECK, M., ENEVOLDSEN, H. O. & RIGAUD, J. 2019. The UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development. *Front. Mar. Sci.* 6:470. doi: 10.3389/fmars.2019.00470

- SCHMIEDL, G., MACKENSEN, A. & MÜLLER, P. J. 1997. Recent benthic foraminifera from the eastern South Atlantic Ocean: Dependence on food supply and water masses. *Marine Micropaleontology*, 32, 249-289.
- SCHÖNFELD, J., ALVE, E., GESLIN, E., JORISSEN, F., KORSUND, S. & SPEZZAFERRI, S. 2012. The FOBIMO (Foraminiferal Bio- Monitoring) initiative - Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies. *Marine Micropaleontology* 94–95, 1–13.
- SCHRÖEDER, C. J., SCOTT, D. B. & MEDIOLI, F. S. 1987. Can smaller benthic foraminifera be ignored in paleoenvironmental analyses? *Journal of Foraminiferal Research*, 17(2), 101-105.
- SCHRÖDER, C. J. 1988. Subsurface preservation of agglutinated foraminifera in the Northwest Atlantic Ocean. *Abh. der Geol. Bundesanst.* 41, 325–336.
- SCHUMACHER, S., JORISSEN, F. J., DISSARD, D., LARKIN, K. E. & GOODAY, A. J. 2007. Live (Rose Bengal stained) and dead benthic foraminifera from the oxygen minimum zone of the Pakistan continental margin (Arabian Sea). *Mar. Micropaleontol.* 62 (1), 45–73
- SEN GUPTA, B. K. & MACHAIN-CASTILLO, M. L. 1993. Benthic foraminifera in oxygen-poor habitats. *Mar. Micropaleontol.*, 20:183-201.
- SEN GUPTA, B. K. 1999. Introduction to modern foraminifera. *Sen Gupta, B.K., editor. Modern foraminifera. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers*, 3-6.
- SER - Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. *www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.*
- SILVEIRA, I. C. A., MIRANDA, L. B., & BROWN, W. S. 1994. On the origins of the north brazil current. *Journal of Geophysical Research-Oceans*, 99(C11), 22.501 – 22.512.
- SILVEIRA, I. C. A., SCHMIDT, A. C. K., CAMPOS, E. J. D., GODOI, S. S. & IKEDA, Y. 2000. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48(2), 171-183.
- SILVEIRA, I. C. A., CALADO, L., CASTRO, B. M., CIRANO, M., LIMA, J. A. M. & MASCARENHAS, A. S. 2004. On the baroclinic structure of the Brazil Current – Intermediate Western Boundary Current system at 22°– 23°S. *Geophysical Research Letter*, 31, L14308.

- SIMÕES, M. G., KOWALEWSKI, M., MELLO, L. H. C., RODLAND, D. & CARROLLI, M. 2004. Recent brachiopods from the Southern Brazilian shelf: palaeontological and biogeographical implications. *Palaeontology*, 47, 515-533.
- SIMÕES, M. G., RODRIGUES, S. C. & KOWALEWSKI, M. 2009. *Bouchardia rosea*, a vanishing brachiopod species of the Brazilian platform: taphonomy, historical ecology and conservation paleobiology. *Historical Biology*, 21, 1-14.
- SMART, C. M., KING, S., GOODAY, A. J., MURRAY, J. W. & THOMAS, E. 1994. A benthic foraminiferal proxy for pulsed organic matter palaeofluxes. *Mar. Micropaleontol.* 23, 89-99.
- SMART, C. W., & GOODAY, A. J. 1997. Recent benthic foraminifera in the abyssal northeast Atlantic Ocean: relation to phytodetrital inputs. *J. Foraminiferal Res.* 27 (2), 85–92.
- SMART, C. W. 2008. Abyssal NE Atlantic benthic foraminifera during the last 15 kyr: relation to variations in seasonality of productivity. *Mar. Micropaleontol.* 69 (2), 193–211.
- SMART, C.W., WAELBROECK, C., MICHEL, E. & MAZAUD, A. 2010. Benthic foraminiferal abundance and stable isotope changes in the Indian Ocean sector of the Southern Ocean during the last 20 kyr: Paleooceanographic implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 297 (3-4), 537-548. <http://dx.doi.org/10.1016/j.palaeo.2010.08.011>
- SOMA DE, GUPTA, A. K. 2010. Deep-sea faunal provinces and their inferred environments in the Indian Ocean based on distribution of Recent benthic foraminifera. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291, 429–442.
- SOUSA, S. H. M., PASSOS, R. F., FUKUMOTO, M., SILVEIRA, I. C. A., FIGUEIRA, R. C. L., KOUTSOUKOS, E. A. M., MAHIQUES, M. M. & REZENDE, C. E. 2006. Mid-lower bathial benthic foraminifera of the Campos Basin, Southeastern Brazilian margin: Biotopes and controlling ecological factors. *Marine Micropaleontology*, 61, 40-57.
- STOCKER, T. F. 2015. The silent services of the world ocean. *Science*, 250, 764-765. *Doi: 10.1126/science.aac8720*.
- STRAMMA, L., 1991. Geostrophic transport of the south equatorial current in the Atlantic. *Journal of Marine Research*, 49(2), 281 – 294.
- STRAMMA, L. & ENGLAND, M.. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *Journal of Geophysical Research*, v. 104, pp. 20,863–20,883.

- SZAREK, R. T., NOMAKI, H. & KITAZATO, H. 2007. Living deep-sea benthic foraminifera from the warm and oxygen-depleted. *Deep-Sea Research Part II*, 54(1-2), 145-176.
- SZAREK, R., KUHNT, W., KAWAMURA, H. & KITAZATO, H. 2009. Distribution of recent benthic foraminifera along continental slope of the Sunda Shelf (South China Sea). *Marine Micropaleontology*, 71. 41–59.
- TORRES, M., BARROS, M., SARA, C., PINTO, E., RAJAMANI, S., SAYRE, R. E COLEPICOLO, P. 2008. Biochemical biomarkers in algae and marine pollution: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 71, pp. 1–15.
- TRAKADAS, A., FIRTH, A., GREGORY, D. ELKIN, D., GUERIN, U., HENDERSON, J., KIMURA, J., SCOTT-IRETON, D., SHASHOUA, Y., UNDERWOOD, C. & VIDUKA, A. 2019. The Ocean Decade Heritage Network: Integrating Cultural Heritage Within the UM Decade of Ocean Science 2021 – 2030. *Journal of Maritime Archaeology*, 14:153 – 165. <https://doi.org/10.1007/s11457-019-09241-0>
- TRAVIS, J. L. & BOWSER, S. S. 1991. The motility of foraminifera. In Lee, J. J. and Anderson, O. R., eds. *Biology of Foraminifera*. London: Academic, pp. 91–155.
- VIGMOSTAD, K. E., MAYS, N., HANCE, A. & CANGELOSI, A. 2005. Large-Scale Ecosystem Restoration and the Federal Policy Process. *Northeast-Midwest Institute Center for Policy Initiatives Report*, 3–8. Available online at: <http://www.nemw.org/reports/ecosystem-restoration>.
- WALTON, W. R. 1952. Techniques for recognition of living foraminifera. *Contr. Cushman Found. Form. Res.*, 3(2), 56-64.
- WESTON, J. F. & MURRAY, J. W. 1984. Benthic Foraminifera as deep-sea water-mass indicators. In: Benthos '83. *2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera* (Pau, April 1983) *Rev. Paleobiol.*, Vol. Spec., 2:605-610.
- WINGARD, G. L., BERNHARDT, C. E. & WACHNICKA, A. H. 2017 The Role of Paleocology in Restoration and Resource Management—The Past As a Guide to Future Decision-Making: Review and Example from the Greater Everglades Ecosystem, U.S.A. *Front. Ecol. Evol.* 5:11. doi: 10.3389/fevo.2017.00011
- WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia* 50, 296–302.
- YAMASHITA, C. 2015. Foraminíferos bentônicos vivos na margem sudoeste do Atlântico Sul, Bacia de Campos: processos oceanográficos condicionantes.

- YAMASHITA, C., NAGAI, R. N., MARTINS, M. V. A., VICENTE, T. M., SOUSA, S. H. M., FRONTALINI, F., PALÓCZY, A., MAHIQUES, M. M., GODOI, S. S., MONTOYA-MONTES, I. & FIGUEIRA, R. C. L., 2016. On the interplay between hydrodynamics, bottom morphology, sedimentary processes and benthic foraminifera assemblages in the São Paulo Bight (Brazil, SW Atlantic). *Journal of Sedimentary Environments*, 1(3), 334-355.
- YAMASHITA, C., SOUSA, S. H. M., VICENTE, T. M., MARTINS, M. V., NAGAI, R. H., FRONTALINI, F., GODOI, S. S., NAPOLITANO, D., BURONE, L., CARREIRA, R., FIGUEIRA, R. C. L., TANIGUCHI, N. K., REZENDE, C. E. & KOUTSOUKOS, E. A. M. 2018. Environmental controls on the distribution of living (stained) benthic foraminifera on the continental slope in the Campos Basin area (SW Atlantic). *Journal of Marine Systems*, 181, 37-52.
- ZEBRUSCKI, S. G. 1979. Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. *Série projeto REMAC*, N. 7.

ANEXO 1

Data, localização e profundidade exatas de cada estação de coleta.

Estação	Data de coleta	Longitude	Latitude	Profundidade (m)
A06	13/06/2019	-46,945927	-27,214276	402
A07	14/06/2019	-46,762220	-27,261967	707
A08	14/06/2019	-46,625161	-27,296797	1045
A09	15/06/2019	-46,522417	-27,322191	1308
A10	15/06/2019	-46,217703	-27,395320	1902
A11	16/06/2019	-45,659213	-27,537980	2410
C06	19/06/2019	-45,794066	-26,029102	406
C07	20/06/2019	-45,609752	-26,196134	688
C08	20/06/2019	-45,557593	-26,242456	992
C09	21/06/2019	-45,509980	-26,285657	1299
C10	21/06/2019	-45,408800	-26,377458	1900
C11	22/06/2019	-45,072541	-26,684093	2408
D06	26/06/2019	-45,113415	-25,626210	392
D07	27/06/2019	-45,083777	-25,666308	694
D08	23/06/2019	-45,059000	-25,689100	1002
D09	28/06/2019	-45,018634	-25,734419	1306
D10	28/06/2019	-44,834070	-25,947152	1906
D11	30/06/2019	-44,435424	-26,418177	2398
F06	09/07/2019	-43,579525	-24,264561	399
F07	10/07/2019	-43,537974	-24,344083	692
F08	10/07/2019	-43,491578	-24,433771	996
F09	11/07/2019	-43,439047	-24,536956	1287
F10	15/07/2019	-43,269601	-24,874374	1908
F11	14/07/2019	-42,652866	-26,116994	2401
H06	27/07/2019	-41,792985	-23,767464	398
H07	27/07/2019	-41,744551	-23,849393	686
H08	26/07/2019	-41,729742	-23,912851	1000
H09	25/07/2019	-41,671293	-23,977089	1297

H10	25/07/2019	-41,525138	-24,222131	1910
H11	24/07/2019	-41,351608	-24,518090	2408

ANEXO 2

Densidade de foraminíferos (nº ind./50cc) das espécies coletadas na fauna morta de cada estação

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Abditodentrix pseudothalmami</i> (Boltovskoy & Guissani de Kahn, 1981)	0	0	0	0	1536	32	0	610	0	256	0	0	1024	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	8196	0	2048	0	0	4096
<i>Adercotryma glomeratum</i> (Brady, 1878)	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adercotryma</i> spp. Loeblich & Tappan, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adercotryma wright</i> Brönnimann & Whittaker, 1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aglutinantes NI	0	0	0	64	0	32	0	0	0	0	0	32	1024	512	0	16	0	3072	0	3584	512	256	0	128	0	0	0	3072	0	0
<i>Alabaminella weddellensis</i> (Earland, 1936)	0	0	0	0	0	0	0	0	4352	512	1707	512	9216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2304	320	0	0	0	0	0	0
<i>Allomorphina pacifica</i> Cushman & Todd, 1949	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammobaculites agglutinans</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammobaculites filiformis</i> Earland, 1934	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammobaculites lituolimoideum</i> (Goes, 1896)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammobaculites</i> spp. Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammoscoideus turbinatus</i> Cushman, 1909	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus anguillae</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	4	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus glabratus</i> Cushman & Jarvis, 1928 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus incertus</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus incertus subsp. Discoides</i> Cushman, 1917	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus intermedius</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus latus</i> Grzybowski, 1898 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus planorbis</i> Höglund, 1947	0	0	1024	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0
<i>Ammodiscus</i> spp. Reuss, 1862	0	0	0	0	0	0	0	305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus tenuis</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammodiscus umbonatus</i> Grzybowski, 1898 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammoglobigerina globigeriniformis</i> (Parker & Jones, 1865)	0	0	0	0	0	32	0	0	256	0	160	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	0	256	128	0	0	0	0	0	512	1024
<i>Ammoglobigerina globulosa</i> (Cushman, 1920)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammoglobigerina pygmaea</i> (Höglund, 1947)	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0	3072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0
<i>Ammoglobigerina</i> spp. Eimer & Fickert, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammolagena clavata</i> (Jones & Parker, 1860)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammolagena</i> spp. Eimer & Fickert, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammoscalaria pseudospiralis</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammoscalaria rutilana</i> (Heron-Allen & Earland, 1916)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammosphaeroidina grandis</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ammosphaeroidina sphaeroidiniformis</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphicoryna hirsuta</i> (d'Orbigny, 1826)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphicoryna intercellularis</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphicoryna scalaris</i> (Batsch, 1791)	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0
<i>Amphicoryna scalaris</i> var. <i>compacta</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphicoryna</i> spp. Schilumberger in Milne-Edwards, 1881	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arenoparella oceanica</i> Uchio, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	1024	0	0
<i>Arenoparella mexicana</i> (Komfeld, 1931)	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	128	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arenoturrispirillum catinus</i> (Höglund, 1947)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astacolus crepidulus</i> (Fichtel & Moll, 1798)	0	0	0	0	0	0	0	305	256	0	341	64	0	0	0	0	0	0	2048	1536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Trilocolina elongata</i> d'Orbigny in Fornasini, 1905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trilocolina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Trilocolina tricarinata</i> d'Orbigny, 1826	3200	256	0	0	0	64	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	256	2048	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Trilocolina trihedra</i> Loeblich & Tappan, 1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Trilocolinella obliquinodus</i> Ricchio, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trilocolinella pseudoblonga</i> (Zheng, 1980)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis britannica</i> Brönnimann & Whittaker, 1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis conica</i> (Parker & Jones, 1865)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis fusca</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis primitiva</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis</i> spp. Schubert, 1921	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina conica</i> Earland, 1934	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina hadai</i> Uchio, 1962	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	8196	0	2048	0	1024	0
<i>Trochammina laevigata</i> Cushman & Brönnimann, 1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina nana</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina pseudoinflata</i> Scott & Vilks, 1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina quadriloba</i> Höglund, 1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina</i> spp. Parker & Jones, 1859	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina squamata</i> Jones & Parker, 1860	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina squamata</i> var. <i>gordialis</i> Jones & Parker, 1860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina triloba</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminoides dubius</i> (Grzybowski, 1901) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminopsis altiformis</i> (Cushman & Renz, 1946) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminopsis pusilla</i> (Höglund, 1947)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminulla fissuraperta</i> Shchedrina, 1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Turritina brevispira</i> Ten Dam, 1944 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uzbekistania</i> spp. Suleymanov, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina aculeata</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina asperula</i> Czjzek, 1848	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina auferiana</i> d'Orbigny, 1839	6400	6144	3072	256	1024	0	6144	4267	512	0	256	0	7168	768	384	36	256	2048	0	2560	768	512	384	0	36882	6144	4096	5120	512	0
<i>Uvierina bifurcata</i> d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina brachyana</i> Fornasini, 1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina disrupta</i> Todd, 1948	13440	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	19456	0	0	60	0	0	2048	0	1280	1536	0	0	16392	0	0	0	0	0
<i>Uvierina ecuadorensis</i> Cushman & Edwards, 1938 †	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina hispidocostata</i> Cushman & Todd, 1945	0	0	0	64	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	0	0
<i>Uvierina mediterranea</i> Hofker, 1932	1920	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3072	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina parvula</i> Cushman, 1923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvierina peregrina</i> Cushman, 1923	31360	0	9216	128	0	96	16384	0	0	128	171	32	14336	512	896	76	0	0	28672	1024	0	2048	0	0	40980	7168	2048	4096	0	6144
<i>Uvierina</i> spp. d'Orbigny, 1826	4480	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	1024
<i>Vaginulina elegans</i> d'Orbigny, 1826 in Roemer, 1838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veleroninoides scitulus</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veleroninoides</i> spp. Saidova, 1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneulina advena</i> Cushman Em. Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneulinella propinqua</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneulina conica</i> White, 1928 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneulina cretacea</i> Karrer, 1870 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneulina</i> spp. d'Orbigny, 1839 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Astrononion hamadaense</i> Asano, 1950	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Astrononion</i> spp. Cushman & Edwards, 1937	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrononion zielligerum</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	2304	640	171	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Astrononion tasmanensis</i> (Carter)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrononion umbilicatum</i> Uchio, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlantiella atlantica</i> (Parker, 1952)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	1024	0	0	4	0	1024	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Baggina robusta</i> Kleinpell, 1938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bigenerina nodosaria</i> d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	0
<i>Biloculina globulus</i> Bornemann, 1855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biloculina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina aenariensis</i> (Costa, 1856)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina alata</i> (Seguenza, 1862)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina albatrossi</i> Cushman, 1922	0	4096	4096	192	512	0	1024	1829	1024	640	85	0	0	0	0	0	128	1024	0	2560	4096	1024	0	0	12294	1024	0	3072	512	0
<i>Bolivina brevior</i> Cushman, 1925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448	0	0	26624	7168	8704	9216
<i>Bolivina currae</i> Sellier de Civrieux, 1976	19840	4096	16384	832	4608	320	16384	8229	3840	1536	1280	352	0	17920	4608	0	3584	14336	112640	9728	3072	2048	1280	192	65568	8192	10240	22528	3584	6144
<i>Bolivina difformis</i> (Williamson, 1858)	0	256	0	64	0	0	0	2133	512	128	85	0	1024	512	256	0	0	1024	0	0	0	0	384	0	4098	0	0	4096	2048	1024
<i>Bolivina dilatata</i> Reuss, 1850	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina domiezi</i> Cushman & Wickenden, 1929	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12294	0	4096	0	1536	0
<i>Bolivina earlandi</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina fragilis</i> Phleger & Parker, 1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024
<i>Bolivina inflata</i> Heron-Allen & Earland, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina minima</i> Phleger & Parker, 1951	0	0	0	0	0	0	5120	0	1536	256	427	32	0	0	0	0	0	0	14336	3584	1024	512	512	0	0	0	0	2048	0	0
<i>Bolivina ordinaria</i> Phleger & Parker, 1952	1280	512	4096	64	0	32	6144	1524	512	384	341	0	77824	2560	0	0	256	0	0	1536	1280	0	0	0	4098	0	4096	0	1536	0
<i>Bolivina pontis</i> Finlay, 1939	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina pseudoplicata</i> Heron-Allen & Earland, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	1280	256	0	0	1024	10240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina robusta</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina spathulata</i> (Williamson, 1858)	3840	512	0	192	0	96	0	0	512	256	0	0	0	0	0	0	256	0	14336	0	0	0	0	0	8196	0	2048	3072	1024	2048
<i>Bolivina spinata</i> Cushman, 1936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina</i> spp. (d'Orbigny, 1839)	640	256	4096	64	0	0	0	0	0	0	0	32	5120	256	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6144	0	1024	1024
<i>Bolivina striatula</i> (Cushman, 1922)	4480	1536	1024	192	1024	0	0	914	1536	384	85	32	2048	512	256	4	384	1024	6144	512	0	0	256	64	24588	3072	0	3072	0	1024
<i>Bolvinella pacifica</i> Cushman & McCulloch, 1942	0	0	1024	0	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	1792	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20490	1024	26624	12288	0	4096
<i>Bolvinella seminuda</i> (Cushman, 1911)	0	0	0	0	0	0	0	1829	0	0	0	96	2048	512	0	0	1152	0	16384	3584	768	1280	128	512	0	0	0	0	0	0
<i>Bolvinellina</i> spp. (Saidova, 1975)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolvinellina translucens</i> (Phleger & Parker, 1951)	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	512	0	0	0	0	0	0	256	0	0	4098	0	0	0	0	0
<i>Buccella</i> spp. Andersen, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buccella peruviana</i> d'Orbigny, 1839	5760	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4096	0	0	0
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny, 1826	10240	2048	7168	192	0	0	1024	305	256	0	0	32	0	1024	128	0	0	1024	12288	0	1024	1536	0	0	16392	0	0	1024	0	0
<i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina gibba</i> Fornasini, 1902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12294	4096	0	1024	4096	0
<i>Bulimina inflata</i> Seguenza, 1862	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny, 1826	88960	3584	10240	640	3072	256	8192	3352	1024	896	597	64	8192	4608	1152	36	640	3072	18432	512	1024	1280	512	0	98352	5120	14336	9216	0	12288

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Bulimina</i> spp. d'Orbigny, 1826	1280	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina striata</i> d'Orbigny in Guérin-Méneville, 1832	8320	768	1024	0	0	0	0	305	0	384	0	0	4096	0	0	24	256	0	0	0	0	0	0	0	4098	2048	0	0	0	0
<i>Buliminella elegantissima</i> (d'Orbigny, 1839)	0	256	0	0	1024	0	1024	305	256	256	0	0	2048	0	0	0	640	0	6144	1536	512	1024	256	0	8196	1024	4096	4096	512	3072
<i>Burseoletta marshalliana</i> (Todd, 1954)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cancris auriculatus</i> (Fichtek & Moll, 1798)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina angulosa</i> Cushman, 1933	3200	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4096	0	0	0
<i>Cassidulina brasiliensis</i> Cushman, 1922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina carinata</i> Silvestri, 1896	0	0	3072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46080	1024	128	120	128	2048	0	1536	512	0	0	0	57372	5120	0	0	0	0
<i>Cassidulina laevigata</i> d'Orbigny, 1826	12800	1024	0	256	1024	64	4096	1524	2304	128	85	0	0	2816	640	4	512	0	18432	5120	256	0	256	192	0	4096	10240	3072	1536	4096
<i>Cassidulina marshalliana</i> (Todd, 1954)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina neocarinata</i> Thalmann, 1950	9600	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0
<i>Cassidulina reniformis</i> Nervang, 1945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina</i> spp. d'Orbigny, 1826	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina teretis</i> Tappan, 1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulinoidea bradyi</i> (Norman, 1881)	0	0	2048	0	512	0	5120	1829	512	512	427	32	6144	2304	512	0	1024	0	0	2560	768	0	256	0	32784	16384	18432	11264	2048	9216
<i>Cassidulinoidea parkeriana</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	0
<i>Cassidulinoidea</i> spp. Cushman, 1927	0	768	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratobulimina arctica</i> Green, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	1024	0	0	4	256	0	0	0	0	0	0	192	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratobulimina jonesiana</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1536	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Chitinosiphon</i> spp. Thalmann & Bermúdez, 1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicides concentricus</i> (Cushman, 1918)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12294	0	0	0	0	0
<i>Cibicides fletcheri</i> Galloway & Wissler, 1927	640	512	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12294	2048	2048	0	1536	0
<i>Cibicides lobatulus</i> (Walker & Jacob, 1798)	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	256	640	0	0	2048	0	0	1024	0	0	0	0	0	6144	0	0	0
<i>Cibicides mckennai</i> Galloway & Wissler, 1927	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7168	0	0	256	1024	256	0	0	0	0	0	512	0
<i>Cibicides molestus</i> Hornibrook, 1961 †	14080	0	0	64	0	0	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicides refulgens</i> Montfort, 1808	640	256	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0
<i>Cibicides robustus</i> Phleger & Parker, 1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicides</i> spp. (juvenil) Montfort, 1808	4480	768	2048	0	0	32	2048	914	0	128	85	0	0	256	256	16	128	0	4096	0	256	256	0	0	8196	2048	0	6144	0	0
<i>Cibicides</i> spp. Montfort, 1808	1280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	24	0	0	0	0	512	256	256	0	0	6144	0	1024	0	0
<i>Cibicides ungerianus</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	0	0	0	0	1024	305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	4098	0	8192	0	0	0
<i>Cibicides williamsoni</i> Garrett, 1941 †	0	0	0	0	0	0	0	0	256	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8192	0	0	0
<i>Cibicidesoides cicatricosus</i> (Schwager, 1866)	0	1280	0	0	0	0	2048	0	0	128	85	96	2048	256	0	8	512	1024	0	3072	1280	512	512	0	8196	1024	2048	0	0	0
<i>Cibicidesoides disparis</i> (d'Orbigny, 1893)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicidesoides globulosus</i> (Chapman & Parr, 1937)	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3072	0	0	0	128	8196	0	0	4096	0	0
<i>Cibicidesoides inphalus</i> (Fisher, 1969)	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicidesoides incrassatus</i> (Fichtel & moll, 1798)	0	0	0	0	1536	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicidesoides kullenberg</i> (Parker, 1953)	7680	1024	0	0	0	0	1024	0	512	384	0	0	0	0	256	0	0	1024	0	0	0	0	128	64	24588	1024	0	3072	0	2048
<i>Cibicidesoides lobatulus</i> (Walker & Jacob, 1798)	640	0	0	0	0	0	0	914	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	12288	0	0	1024	0	0	0	1024	0	0	0	0
<i>Cibicidesoides mundulus</i> (Brady, Parker & Jones, 1888)	0	256	2048	0	0	96	8192	0	0	0	0	0	3072	256	0	4	0	0	10240	1536	256	0	0	0	0	0	0	0	0	1024
<i>Cibicidesoides pachyderma</i> (Rzehak, 1886)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicidesoides pseudoungerianus</i> (Cushman, 1922)	0	768	0	0	0	0	1024	0	0	384	0	0	2048	0	0	0	0	1024	4096	2048	0	512	0	0	0	0	0	0	0	2048

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Cibicides robertsonianus</i> (Brady, 1881)	640	1536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	6144	0	0	1024	0	0	320	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicides</i> spp. Thalmann, 1939	0	0	1024	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	8196	0	0	0	0	0
<i>Cibicides subhaidingerii</i> (Parr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	768	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cibicides ungerianus</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	0	0	0	0	0	0	512	256	0	224	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	1152	256	0	0	0	0	2048	0
<i>Cibicides wuellerstorfi</i> (Schwager, 1866)	0	0	0	64	512	160	2048	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	4096	0	0	0	512	256	0	4098	1024	4096	0	0	6144
<i>Circinella pyriformis</i> (Tappan, 1940) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavulina communis</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavulina huanghiensis</i> Lei & Li, 2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavulina humilis</i> Brady, 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clavulina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Congolophidium coronatum</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conotrochammia kenneti</i> Echols, 1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conotrochammia</i> spp. Finlay, 1940 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conotrochammia voerigensis</i> Gradstein & Kaminski, 1997 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornispira foliacea</i> (Philippi, 1844)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornispira involvens</i> (Reuss, 1850)	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornispira planorbis</i> Schultze, 1854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cornispira</i> spp. Schultze, 1854	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Criboelphidium excavatum</i> (Terquem, 1875)	3840	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0
<i>Criboelphidium</i> spp. Cushman & Brönnimann, 1948	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4098	0	2048	1024	0	0
<i>Cribrostomoides spiculolegus</i> (Parr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cribrostomoides spiculotesta</i> Zheng, 1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cribrostomoides</i> spp. Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024
<i>Cribrostomoides subglobosus</i> (Cushman, 1910)	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cribrostomoides subturbinata</i> (Cushman, 1920)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cribrostomoides wiesneri</i> (Parr, 1950)	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	1024
<i>Cribrostomoides jeffreysii</i> (Williamson, 1858)	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0
<i>Crithionina goesi</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina gramum</i> Goës, 1894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina mamilla</i> Goës, 1894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina pisum</i> Goës, 1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina pisum</i> var. <i>hispidula</i> Flint, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina rugosa</i> Goës, 1896	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crithionina</i> spp. Goës, 1894	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cuneata arctica</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cuneata</i> spp. Fursenko, 1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cushmanina feilideniana</i> (Brady, 1878)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cushmanina quadrata</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclammia bradyi</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclammia cancellata</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclammia pusilla</i> Brady, 1881	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11	
<i>Fissurina bradyformata</i> (McCulloch, 1977)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fissurina cucurbitana</i> Loeblich & Tappan, 1953	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fissurina laevigata</i> (Reuss, 1850)	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	128	4	0	2048	0	2048	1024	512	0	128	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina lucida</i> (Williamson, 1848)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4096	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina marginata</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	2048	4096	0	256	0	0	0	0	0	0	2048	512	0	
<i>Fissurina orbignyana</i> Seguenza, 1862	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	32	1024	0	128	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina ovata</i> (Seguenza, 1862)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina radiata</i> var. <i>striatula</i> (Cushman, 1913)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina semimarginata</i> (Reuss, 1870)	0	512	0	0	512	0	0	305	0	128	0	0	2048	0	0	0	128	1024	2048	0	0	0	0	128	12294	1024	2048	0	0	0	
<i>Fissurina</i> spp. Fée, 1825	0	0	0	0	0	32	0	0	0	128	0	0	0	0	0	4	0	0	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fissurina staphylearia</i> Schwager, 1866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	256	0	0	64	0	0	0	0	0	0	
<i>Fursenkoina complanata</i> (Egger, 1893)	0	0	0	0	512	0	0	305	256	128	85	0	0	0	128	0	768	2048	0	1536	0	768	256	64	0	0	0	2048	0	1024	
<i>Fursenkoina fusiformis</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	4096	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fursenkoina pauciloculata</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fursenkoina texturata</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gavelinopsis lobatula</i> (Patr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1408	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gavelinopsis praegeri</i> (Heron-Allen & Earland, 1913)	4480	3072	0	0	0	128	20480	7619	5888	2560	1195	192	41984	7680	1920	0	1280	17408	14336	3584	2560	3840	768	0	36882	0	0	20480	6144	14336	
<i>Gavelinopsis</i> spp. Hofker, 1951	0	0	0	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69666	18432	34816	0	0	0	
<i>Gavelinopsis translucent</i> (Phleger & Parker, 1951)	0	2048	2048	192	0	0	3072	7314	0	256	0	224	11264	768	384	60	128	0	16384	1536	1792	2560	0	640	20490	4096	0	0	0	1024	
<i>Glabratella compressa</i> Buzas, Smith & Beem, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glabratella scabra</i> (Zheng, 1979)	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glabratella</i> spp. Dotreen, 1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glandulina</i> spp. d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glaphyrammina americana</i> (Cushman, 1910)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Globobulimina pacifica</i> (Cushman, 1927)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Globocassidulina biara</i> (Crespin, 1960)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Globocassidulina crassa</i> (d'Orbigny, 1839)	2560	0	0	512	0	320	1024	0	0	0	427	160	0	0	0	0	0	0	14336	3072	0	0	0	0	36882	5120	6144	4096	1024	8192	
<i>Globocassidulina rossensis</i> (Kennett, 1967)	0	2816	5120	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	768	0	0	640	5120	18432	0	0	0	0	0	0	1024	0	1024	0	0	
<i>Globocassidulina</i> spp. Voloshinova, 1960	0	768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	256	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Globocassidulina subglobosa</i> (Brady, 1881)	8960	30720	120832	7936	60416	2080	145408	93562	33280	21632	8789	2176	121856	35584	15744	148	14848	57344	405504	82944	30976	31232	9856	3328	430290	103424	358400	204800	67584	142336	
<i>Globulimina minuta</i> (Roemer, 1838)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira charoides</i> (Jones & Parker, 1860)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira diffundens</i> Cushman & Renz, 1946 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	512	0	
<i>Glomospira glomerata</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira gordialis</i> (Jones & Parker, 1860)	0	512	0	0	0	0	0	305	0	0	0	64	0	0	0	0	128	4096	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira gordialis</i> var. <i>irregularis</i> Rauzer-Chernousova, 1948 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira irregularis</i> (Grzybowski, 1896) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira serpens</i> (Grzybowski, 1898) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Glomospira</i> spp. Rzehak, 1885	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gyroidina altiformis</i> Stewart & Stewart, 1930	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8192	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Gyroidina laevigata</i> d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Neolenticulina chathamensis</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neolenticulina peregrina</i> (Schwager, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	32	0	0	256	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	1024
<i>Neolenticulina</i> spp. McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neolenticulina variabilis</i> (Reuss, 1850)	0	0	0	0	0	32	0	305	0	128	85	0	1024	0	0	4	0	0	0	0	0	512	0	0	0	1024	0	0	0	0
<i>Neonigerina</i> spp. Thalman, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodellum membranaceum</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodellum</i> spp. Rhumbler, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodosaria</i> spp. Lamarck, 1816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodulina dentaliniformis</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodulina dentaliniformis</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonion commune</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonion pacificum</i> (Cushman, 1924)	0	0	0	64	0	0	0	305	512	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	640	0	8196	1024	10240	3072	2048	0
<i>Nonion sinensis</i> [Wang, 1978]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonion</i> spp. Montfort, 1808	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella atlantica</i> Cushman, 1947	0	1024	4096	0	0	64	0	1524	256	1280	0	0	3072	0	384	0	0	2048	0	0	0	0	0	64	12294	3072	4096	0	0	0
<i>Nonionella bradii</i> (Chapman, 1916)	0	0	0	0	1536	0	0	610	1536	0	85	0	0	0	0	0	1280	0	20480	16384	1792	1280	0	128	0	0	0	6144	0	0
<i>Nonionella chilensis</i> Cushman & Kellet, 1929	0	0	0	0	0	0	0	3352	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella clavata</i> Cushman, 1926 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella iridea</i> Heron-Allen & Earland, 1932	0	0	0	0	0	96	4096	1524	0	512	256	128	1024	768	0	0	0	1024	0	0	0	0	128	0	0	4096	0	0	512	1024
<i>Nonionella opima</i> Cushman, 1947	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	0
<i>Nonionella pulchella</i> Hada, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella</i> spp. Cushman, 1926	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	1024	0	0	0	0	0	0	1536	0	0	0	64	0	1024	2048	0	0	0
<i>Nonionella stella</i> Cushman & Moyer, 1930	640	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	4098	0	0	4096	7680	3072
<i>Nonionoides grateolopii</i> (d'Orbigny, 1839)	640	512	0	192	512	32	0	305	0	128	171	0	2048	512	0	0	256	1024	0	6144	0	0	256	64	0	0	2048	0	2560	0
<i>Nonionoides turgidus</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nouria gracilentia</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Novria polymorphitoides</i> Heron-Allen & Earland, 1914	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nubeculina divaricata</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nummulopyrgo globulus</i> (Hofker, 1976)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nuttallides decorata</i> (Phleger & Parker, 1951)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nuttallides umbonifer</i> (Cushman, 1933)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina globosa</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	1524	0	128	0	64	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0
<i>Oolina globosa</i> subsp. <i>prolina</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	610	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina globosa</i> subsp. <i>semiohlata</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	384	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina laevigata</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina lineata</i> (Williamson, 1848)	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina</i> spp. d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina vilardeboana</i> d'Orbigny, 1839 †	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oridorsalis umbonatus</i> (Reuss, 1851)	0	1024	0	0	0	0	0	1219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3072	0	0	0	0	256	256	4098	0	4096	0	0	0
<i>Oridorsalis variapertura</i> Belford, 1966 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Ocangularia bengalensis</i> (Schwager, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Paracassidulina mimuta</i> (Cushman, 1933)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paracassidulina mimuta</i> (Cushman, 1933)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina felsinea</i> (Fornasini, 1894)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina himatostoma</i> Loeblich & Tappan, 1953	0	256	1024	0	512	32	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	1024
<i>Parafissurina lata</i> (Wiesner, 1931)	0	0	0	0	0	32	0	305	768	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	64	0	1024	0	0	512	0
<i>Parafissurina lateralis</i> (Cushman, 1913)	0	0	1024	64	0	32	0	305	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2048
<i>Parafissurina laticarinata</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina pseudomarginata</i> (Buchner, 1940)	0	256	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina</i> spp. Parr, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina subcarinata</i> Parr, 1950	0	0	0	64	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parafissurina subcircularis</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina challengery</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina clossi</i> Brönnimann, 1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina earlandi</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	1024	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina lupolaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina madeirae</i> Brönnimann, 1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina murrayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina pseudotricamerata</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina scotioensis</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina simplissima</i> (Cushman & McCulloch, 1948)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina</i> spp. Brönnimann, 1979	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina tricamerata</i> (Earland, 1934)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina tricamerata</i> (Earland, 1934)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina wrighti</i> Brönnimann & Whittaker, 1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochammina zhongsheensis</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paratrochaminoides olszewskii</i> (Czrbowski, 1898)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pannotua terebra</i> (Cushman, 1930)	0	0	0	0	512	160	0	305	768	0	0	192	0	256	256	0	768	0	12288	2560	256	768	512	448	0	1024	12288	5120	1024	7168
<i>Picouella corpulenta</i> (Pfleger & Parker, 1952)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Placentammina placenta</i> (Grzybowski, 1898) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Placopsilina</i> spp. d'Orbigny, 1850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planodiscorbis</i> cf. <i>P. rarencens</i> (Brady, 1884)	640	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planodiscorbis rarencens</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planodiscorbis</i> spp. Bermúdez, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planulina arimensis</i> d'Orbigny, 1826	32640	768	0	128	0	32	0	305	256	0	32	13312	768	128	16	0	0	0	14336	1024	0	0	0	0	73764	1024	2048	1024	0	2048
<i>Planulina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planulina umbilicata</i> Ehrenberg, 1854 †	0	256	2048	128	1024	0	3072	914	512	128	0	64	0	1536	640	4	256	5120	14336	2048	512	0	0	128	0	4096	12288	6144	2048	0
<i>Polystomammina nitida</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polystomammina nitida</i> (Brady, 1881)	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Portatrochammina antarctica</i> subsp. <i>antarctica</i> (Parr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Portatrochammina bipolaris</i> Brönnimann & Whittaker, 1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Portatrochammina eltaninae</i> Echols, 1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0

Table with 28 columns (A06 to H11) and 50 rows of species data. Each row lists a species name and its corresponding counts across the columns.

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Reophas duplex</i> Grzybowski, 1896 †	0	0	0	0	0	0	0	610	0	0	0	32	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas excentricus</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas fusiformis</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas gibberus</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas guttifera</i> var. <i>spiculilega</i> Rumbler, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas helena</i> Rumbler, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	4	0	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas littoralis</i> Lacroix, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas longicolaris</i> Zheng, 1988	0	512	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas longicolaris</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas magnicapitatus</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas membranaceum</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas minimus</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas pacificus</i> Hada, 1957	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas pauciloculatus</i> Rumbler, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas pilulifer</i> Brady, 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	512	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas pyriformis</i> Yamashita, Sousa & Kaminski, 2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas regularis</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas scorpiurus</i> Monfort, 1808	0	0	0	0	0	96	0	0	0	0	0	64	0	0	0	4	0	0	0	0	0	256	0	64	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas spiculifer</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas spiculotestus</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas</i> spp. Montfort, 1808	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	64	0	0	384	4	0	0	0	0	0	256	0	0	0	0	0	0	0	1024
<i>Reophas subdentatiformis</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas subfusiformis</i> Eariand Em. Höglund, 1947	0	0	0	128	0	0	0	0	0	128	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas testaceus</i> Wiessner, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophas tortilis</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Racigella moliniformis</i> (Resig, 1982)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhabdammina cylindrica</i> Glaessner, 1937	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhabdammina scabra</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhumblerella humboldti</i> (Todd & Brönniman, 1957)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertina</i> spp. d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertina subcylindrica</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertina tasmanica</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertinoides bradyi</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertinoides charlottensis</i> (Cushman, 1925)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima alba</i> Hedley, 1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima aspera</i> Stewart & Priddy, 1941 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	256	64	0	0	0	0	128	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima fragilis</i> Le Calvez, 1935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima hadai</i> (Saidova, 1975)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima helena</i> (Rumbler, 1913)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima socialis</i> Brady, 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima sphaerica</i> Moreman, 1930 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	0	0	128	8	0	5120	0	0	0	512	0	192	0	0	0	0	0	1024

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F08	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11												
<i>Spiroloculina temiseptata</i> Brady 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
<i>Spirophthalmidium acutimargo</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0											
<i>Spirophthalmidium acutimargo</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
<i>Spirophthalmidium temiseptatum</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<i>Spiroplectammia bifformis</i> (Parker & Jones, 1865)	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
<i>Spiroplectammia carteri</i> Hayward, 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<i>Spirorutilus collinsi</i> Clark, 1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<i>Spirorutilus collinsi</i> Clark, 1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<i>Spirosigmoidina pusilla</i> (Earland, 1934)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Spirosigmoidina</i> spp. Parr, 1942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<i>Spirosigmoidina</i> spp. Parr, 1942	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1536	0	0	0	0					
<i>Spirosigmoidina tenuis</i> (Czajzek, 1848)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1536	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Stetsonia minuta</i> Parker, 1954	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<i>Stilostomella fistuca</i> (Schwager, 1866) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Subreophax aduncus</i> (Brady, 1882)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Techinitella harrisi</i> (Heron-Allen & Earland, 1914)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Techinitella</i> spp. Norman, 1878	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Tetragonostomina rhombiformis</i> Mikhalevich, 1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny, 1839	640	0	0	64	0	32	0	0	0	0	171	0	0	0	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Textularia earlandii</i> Parker, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Textularia inflata</i> Gauger, 1953 †	0	0	0	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Textularia porrecta</i> Brady, 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Textularia</i> sp1.	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Textularia</i> spp. DeFrance, 1824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1024	
<i>Textularia trinidadensis</i> McCulloch, 1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tholosina bulla</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tholosina irregularis</i> Rumbler, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia albicans</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia irregularis</i> Wiesneri, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia papillata</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia papillata</i> var. <i>hispidula</i> Heron-Allen & Earland, 1917	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia papyracea</i> Cushman, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Thurammia</i> spp. Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Tiphotoecia concava</i> Seiglie, 1965	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Tohyammina vogans</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trifarina angulosa</i> (Williamson, 1858)	21120	7168	22528	1728	10240	0	12288	8533	5120	3584	939	224	15360	6912	1408	0	896	4096	34816	6144	3072	1280	640	0	45078	5120	14336	18432	2560	5120	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Trifarina bradyi</i> (Cushman, 1923)	10880	1536	0	0	512	0	1024	1524	0	128	0	0	2048	512	0	8	0	0	4096	0	256	0	128	64	12294	0	4096	1024	0	1024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina carinata</i> (Parr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trifarina pacifica</i> (Albani, 1974)	0	256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Trifarina</i> spp. (Cushman, 1923)																																										

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Astrononion umbilicatum</i> Uchio, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Atlantiella atlantica</i> (Parker, 1952)	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Baggina robusta</i> Kleinpell, 1938	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
<i>Bigenerina nodocaria</i> d'Orbigny, 1826	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biloculina globulus</i> Bornemann, 1855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	13	0	1	0	2	
<i>Biloculina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bolivina aenariensis</i> (Costa, 1856)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bolivina alata</i> (Seguenza, 1862)	3	7	15	21	0	0	0	86	42	0	0	0	0	70	60	4	0	0	43	120	55	0	0	0	3	8	232	0	0	0
<i>Bolivina albatrossi</i> Cushman, 1922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Bolivina brevior</i> Cushman, 1925	30	1	3	2	0	0	40	29	24	4	0	0	240	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	80	0	0
<i>Bolivina currai</i> Sellier de Civrieux, 1976	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina difformis</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	24	19	0	0	4	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina dilatata</i> Reuss, 1850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina doniezi</i> Cushman & Wickenden, 1929	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina earlandi</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina fragilis</i> Phleger & Parker, 1951	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina inflata</i> Heron-Allen & Earland, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina minima</i> Phleger & Parker, 1951	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	2
<i>Bolivina ordinaris</i> Phleger & Parker, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0
<i>Bolivina pontis</i> Finlay, 1939	0	0	0	0	0	0	0	19	32	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina pseudoplicata</i> Heron-Allen & Earland, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina robusta</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina spathulata</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina spinata</i> Cushman, 1936	0	0	0	0	1	0	0	0	8	1	0	0	0	4	4	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	1	64	0	0	0
<i>Bolivina</i> spp. (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivina striatula</i> (Cushman, 1922)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivinella pacifica</i> Cushman & McCulloch, 1942	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivinella semimida</i> (Cushman, 1911)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivinella</i> spp. (Saidova, 1975)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bolivinella transluens</i> (Phleger & Parker, 1951)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buccella</i> spp. Andersen, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buccella peruviana</i> d'Orbigny, 1839	8	1	0	0	0	0	20	29	24	0	0	0	0	4	0	3	0	0	144	4	0	0	0	0	10	1	0	16	0	0
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina gibba</i> Fornasini, 1902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina inflata</i> Seguenza, 1862	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Bulimina</i> spp. d'Orbigny, 1826	16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	14	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulimina striata</i> d'Orbigny in Guérin-Méneville, 1832	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buliminella elegantissima</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Burseolina marshallana</i> (Todd, 1954)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cancris auriculatus</i> Fichtek & Moll, 1798)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina angulosa</i> Cushman, 1933	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina braziliensis</i> Cushman, 1922	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassidulina carinata</i> Silvestri, 1896	10	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	20	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
Miliolideos NI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miliolinella antarctica</i> Kennett, 1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Miliolinella irregularis</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miliolinella microstoma</i> Warren, 1957	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miliolinella</i> spp. Wiesner, 1931	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Miliolinella subrotunda</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Miliolinella vigilax</i> Vella, 1957	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Morulaepecta bulbosa</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	19	16	17	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	1	0	16	0
<i>Multifidella nodulosa</i> (Cushman, 1922)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neolenticulina chathamensis</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neolenticulina peregrina</i> (Schwager, 1866)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	4	0	2	0	0
<i>Neolenticulina</i> spp. McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Neolenticulina variabilis</i> (Reuss, 1850)	0	0	1	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	4	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Neovigierina</i> spp. Thalmann, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodellum membranaceum</i> (Brady, 1879)	0	3	0	2	2	1	0	0	0	0	0	4	4	0	8	0	2	6	0	0	0	0	3	0	0	1	0	32	4	34
<i>Nodellum</i> spp. Rhumbler, 1913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodosaria</i> spp. Lamarck, 1816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nodulina dentaliniformis</i> (Brady, 1881)	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	4	0	2	1	
<i>Nodulina dentaliniformis</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonion commune</i> (d'Orbigny, 1846)	1	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Nonion pacificum</i> (Cushman, 1924)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonion sinensis</i> [Wang, 1978]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Nonion</i> spp. Montfort, 1808	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella atlantica</i> Cushman, 1947	0	2	1	0	0	0	8	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella bradii</i> (Chapman, 1916)	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella chiliensis</i> Cushman & Kellet, 1929	0	5	24	2	0	0	32	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella clavata</i> Cushman, 1926 f	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella iridea</i> Heron-Allen & Earland, 1932	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella opima</i> Cushman, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella pulchella</i> Hada, 1931	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	96	4	0	0
<i>Nonionella</i> spp. Cushman, 1926	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionella stella</i> Cushman & Moyer, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionoides grateloupii</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nonionoides turgidus</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nouria gracilentia</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Novria polymorphinoides</i> Heron-Allen & Earland, 1914	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nubeculina divaricata</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nummulopyrgo globulus</i> (Hofker, 1976)	0	0	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nuttallides decorata</i> (Phleger & Parker, 1951)	0	0	0	0	0	0	40	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nuttallides umbonifer</i> (Cushman, 1933)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina globosa</i> (Montagu, 1803)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina globosa subsp. proluxa</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina globosa subsp. semioblata</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina laevigata</i> (d'Orbigny, 1839)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oolina lineata</i> (Williamson, 1848)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Portatrochammina eltaninae</i> Echols, 1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Portatrochammina karica</i> (Shchedrina, 1946)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Portatrochammina murrayi</i> Brönnimann & Zaninetti, 1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<i>Portatrochammina</i> spp. Echols, 1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Procerolagena gracilis</i> (Seguenza, 1862)	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Procerolagena meridionalis</i> (Wiesner, 1931)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	30	6
<i>Procerolagena multilatera</i> (McCulloch, 1977)	0	4	4	8	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	18	10	0	0	3	0	34	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteonina difflugiformis</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Proteonina difflugiformis</i> var. <i>calcareo</i> Cushman, 1947	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Proteonina micacea</i> Cushman, 1918	0	0	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteonina reinholdi</i> Ten Dam, 1947	0	0	0	0	0	0	13	10	0	12	2	2	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	19	0	0	6	1
<i>Proteonina</i> spp. Williamson, 1858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Proteonina testacea</i> (Flint, 1899)	0	0	3	0	2	0	3	0	4	0	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphonella</i> spp. Avnimelech, 1952	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphaera alba</i> Hada, 1957	0	0	0	0	0	0	44	1	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Psammosphaera fusca</i> Schulze, 1875	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Psammosphaera irregularis</i> Folin, 1888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphaera</i> spp. Schulze, 1875+562:578	3	0	0	0	0	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphaera subsphaerica</i> Stewart & Priddy, 1941 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphaera testacea</i> Flint, 1899	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Psammosphaera fusca</i> var. <i>testacea</i> Flint, 1899	0	1	0	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudobolivina</i> aff. <i>P. laxa</i> Hedinger, 1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudobolivina antarctica</i> Wiesner, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudobolivina</i> spp. Wiesner, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudolachlamella slitella</i> Langer, 1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pseudonodosinella nodulosa</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pseudonodosinella nodulosa</i> Brady, 1879	6	0	2	0	5	3	4	30	2	0	8	10	40	1	17	4	5	2	1	8	16	0	0	5	6	6	71	0	4	6
<i>Pseudononion japonicum</i> Asano, 1936	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudononion</i> spp. Asano, 1936	0	0	0	0	0	0	4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotriloculina cuneata</i> (Karrer, 1867)	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	8	0	0	2	0	9	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotriloculina patagonica</i> (d'Orbigny, 1839)	3	0	0	0	0	1	0	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotrochammina</i> spp. Frerichs, 1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
<i>Pseudotrochammina triloba</i> Frerichs, 1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Pullenia bulloides</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	1	0	0	0	0	1	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Pullenia obliquiloculata</i> Parker & Jones, 1865	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	6	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0
<i>Pullenia quadriloba</i> Reuss, 1867	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pullenia quinqueloba</i> (Reuss, 1851)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pullenia salisburyi</i> Stewart & Stewart, 1930	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Pullenia</i> spp. (Parker & Jones in Carpenter <i>et al.</i> , 1862)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrgo bulloides</i> (d'Orbigny, 1826)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
<i>Pyrgo depressa</i> (d'Orbigny, 1826)	0	3	0	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Pyrgo elongata</i> (d'Orbigny, 1826)	0	7	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	8	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pyrgo inornata</i> (d'Orbigny, 1846)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Pyrgo murrhina</i> (Schwager, 1866)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrgo nasuta</i> Cushman, 1935	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11		
<i>Pyrgo serrata</i> (Bailey, 1861)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Pyrgo</i> spp. DeFrance, 1824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Pyrgo williamsoni</i> (Silvestri, 1923)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
<i>Pyrgoella irregularis</i> (d'Orbigny, 1839)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2		
<i>Pyrgoella sphaera</i> (d'Orbigny, 1839)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Pyrgoella</i> spp. Cushman & White, 1936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina akneriana</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	1	1	16	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina albatrossi</i> Cushman, 1921	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina amygdaloides</i> (Brady, 1884)	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina atlantica</i> Boltovskoy, 1957	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina auberiana</i> d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina boschiana</i> d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina imperialis</i> Hanna & Hanna, 1924	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Quinqueloculina laevigata</i> d'Orbigny, 1839	0	0	1	0	0	0	7	0	0	11	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	24	0	0	5	0	2	0	0	1	2	0	
<i>Quinqueloculina lamarciana</i> d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0	0		
<i>Quinqueloculina semimulum</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	2	0	4	0	1	0	1	1	1	4	0		
<i>Quinqueloculina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	1	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Quinqueloculina subungariana</i> Serova, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Quinqueloculina vulgaris</i> (d'Orbigny, 1826)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Rectobolivina abrupta</i> (Phleger & Parker, 1952)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	
<i>Recurvoidella bradyi</i> (Robertson, 1891)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Recurvoidella</i> spp. Uchio, 1960	10	0	0	5	14	0	5	0	10	35	92	27	0	4	0	0	53	2	12	8	2	18	0	0	3	24	5	11	23	10		
<i>Recurvoides contortus</i> Earland, 1934	6	2	0	1	4	2	0	10	20	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Recurvoides</i> spp. Earland, 1934	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	38	0	12	2	52	1	0	0	0	3	0	0	
<i>Recurvoides trochamminiformis</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	
<i>Recurvoides turbinatus</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	32	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax distans</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6	2	0	0	4	1	0	0	0	0	14	0	0	
<i>Reopax advena</i> Cushman, 1919	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax agglutinatus</i> Cushman, 1913	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
<i>Reopax aranyaensis</i> Bermúdez & Seiglie, 1963	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	
<i>Reopax bilocularis</i> Flint, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax bradyi</i> Brönnimann & Whittaker, 1980	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
<i>Reopax brevis</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax calcareus</i> (Cushman, 1947)	5	0	0	0	0	0	19	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reopax caribensis</i> Seiglie & Bermudez, 1969	0	0	3	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
<i>Reopax curtus</i> Curtus, 1920	0	0	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax diffugiiformis</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3	3	5	3	0	0	0	
<i>Reopax diffugiiformis</i> var. <i>testacea</i> Flint, 1899	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	
<i>Reopax duplex</i> Grzybowski, 1896 †	0	0	0	0	17	8	1	0	46	63	4	81	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax excentricus</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax fusiformis</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax gibberus</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax guttifera</i> var. <i>spiculilega</i> Rhumbler, 1913	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax helenae</i> Rhumbler, 1931	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Reopax littoralis</i> Lacroix, 1930	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	2	0	0	

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Reophax longicolaris</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0
<i>Reophax longicolaris</i> Zheng, 1988	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Reophax magnicapitatus</i> Zheng & Fu, 2001	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	8	2	0	0	0
<i>Reophax membranaceum</i> Brady, 1879	0	0	0	6	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	17	4	6
<i>Reophax minimus</i> Zheng, 1988	0	0	2	2	0	0	0	0	16	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
<i>Reophax pacificus</i> Hada, 1957	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0
<i>Reophax pauciloculatus</i> Rhumbler, 1931	4	1	6	2	0	0	23	19	29	2	8	4	8	7	16	4	0	0	24	124	28	6	0	1	12	46	136	182	12	4
<i>Reophax pilulifer</i> Brady, 1884	38	0	1	5	1	1	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	7	0
<i>Reophax pyriformis</i> Yamashita, Sousa & Kaminski, 2019	0	0	0	0	0	0	8	295	239	150	4	10	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	12	0	0
<i>Reophax regularis</i> Höglund, 1947	1	0	1	17	0	1	11	0	0	6	7	2	32	5	9	1	1	3	43	0	7	6	15	5	0	3	0	5	2	2
<i>Reophax scorpiurus</i> Montfort, 1808	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Reophax spiculifer</i> Brady, 1879	0	0	15	17	0	0	0	0	0	2	1	0	6	4	17	0	1	0	29	88	69	2	0	6	18	11	5	1	17	4
<i>Reophax spiculotestus</i> Cushman, 1910	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophax</i> spp. Montfort, 1808	0	5	26	91	0	14	0	0	0	0	0	0	0	70	141	20	0	9	1	24	21	0	0	0	0	5	0	243	12	34
<i>Reophax subdentaliniformis</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	8	2	0	0	0	0	0	0
<i>Reophax subfusiformis</i> Earland Em. Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophax testaceus</i> Wiesner, 1931	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reophax tortilis</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	32	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Resigella moliniformis</i> (Resig, 1982)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0
<i>Rhabdammina cylindrica</i> Glaessner, 1937	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhabdammina scabra</i> Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhumblerella humboldti</i> (Todd & Brönniman, 1957)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertina</i> spp. d'Orbigny, 1846	0	0	0	2	0	0	24	19	24	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Robertina subcylindrica</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertina tasmanica</i> Parr, 1950	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Robertinoides bradyi</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Robertinoides charlottensis</i> (Cushman, 1925)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima alba</i> Hedley, 1962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	0	0
<i>Saccammima aspera</i> Stewart & Priddy, 1941 †	0	0	0	0	5	4	0	0	20	44	4	0	0	0	0	0	16	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima fragilis</i> Le Calvez, 1935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	12	1	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima hadai</i> (Saidova, 1975)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima helenae</i> (Rhumbler, 1913)	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	16	1	2	1	6	3	25	29	3	4	4
<i>Saccammima socialis</i> Brady, 1884	10	0	1	0	1	0	0	10	0	2	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
<i>Saccammima sphaerica</i> Moreman, 1930 †	0	0	0	0	0	0	24	0	28	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Saccammima</i> spp. Sars in Carpenter, 1869	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	0	7	11	0
<i>Saccammima testacea</i> (Flint, 1899)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Saccammima tubulata</i> Rhumbler, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagrina</i> spp. d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagrinnella lobata</i> (Brady, 1881)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagrinnella</i> spp. Saidopva, 1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sagrinnella subspenencens</i> (Cushman, 1922)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sahulia kerimbaensis</i> (Said, 1949)	5	3	0	8	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0	0	0
<i>Sculptobaculites sabulosus</i> Mcneil, 1997 †	0	0	0	0	0	0	24	10	8	8	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Seabrookia curta</i> McCulloch, 1977	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	37	0	8	2	4	6	0	32	0	12
<i>Seabrookia danica</i> Hofker, 1966 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0

Espécies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Techmitella harrisii</i> (Heron-Allen & Earland, 1914)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Techmitella</i> spp. Norman, 1878	0	0	2	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	16	0	0
<i>Tetragonostomina rhombiformis</i> Mikhalevich, 1975	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	32	0	0	
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny, 1839	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Textularia earlandii</i> Parker, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Textularia inflata</i> Gauger, 1953 †	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	4	41	0	0	0
<i>Textularia porrecta</i> Brady, 1884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Textularia</i> sp1.	0	0	0	0	0	0	8	19	2	13	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Textularia</i> spp. DeFrance, 1824	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Textularia trinidadensis</i> McCulloch, 1981	0	0	1	8	0	1	0	0	50	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tholosina bulla</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Tholosina irregularis</i> Rhumbler, 1931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	
<i>Thurammina albicans</i> Brady, 1879	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thurammina irregularis</i> Wiesneri, 1931	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thurammina papillata</i> Brady, 1879	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thurammina papillata</i> var. <i>hispida</i> Heron-Allen & Earland, 1917	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Thurammina papyracea</i> Cushman, 1913	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thurammina</i> spp. Brady, 1879	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tiphotrocha concava</i> Seiglie, 1965	100	22	1	0	0	0	117	162	0	4	0	0	40	24	4	3	0	0	160	108	7	0	0	0	18	59	168	5	0	0
<i>Tohypammina vagans</i> (Brady, 1879)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina angulosa</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina bradyi</i> (Cushman, 1923)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina carinata</i> (Parr, 1950)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina pacifica</i> (Albani, 1974)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trifarina</i> spp. (Cushman, 1923)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Triloculina circularis</i> Bornemann, 1855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	36	4	0	0
<i>Triloculina elongata</i> d'Orbigny in Fornasini, 1905	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Triloculina</i> spp. d'Orbigny, 1826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triloculina tricarinata</i> d'Orbigny, 1826	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Triloculina trihedra</i> Loeblich & Tappan, 1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triloculinella obliquinodus</i> Ricchio, 1950	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triloculinella pseudoblonda</i> (Zheng, 1980)	0	0	0	0	0	0	13	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis britannica</i> Brönnimann & Whittaker, 1990	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tritaxis conica</i> (Parker & Jones, 1865)	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis fusca</i> (Williamson, 1858)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Tritaxis primitiva</i> Brönnimann & Whittaker, 1988	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tritaxis</i> spp. Schubert, 1921	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina conica</i> Earland, 1934	3	0	0	1	1	0	10	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	109	4	0	0	0	10	0	8	0	33	0	2
<i>Trochammina hadai</i> Uchio, 1962	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	20	1	2	2	51	28	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina laevigata</i> Cushman & Brönnimann, 1948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina nana</i> (Brady, 1881)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina pseudoinflata</i> Scott & Vilks, 1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina quadriloba</i> Höglund, 1948	0	0	1	5	1	0	21	0	68	18	9	0	2	0	8	1	0	0	85	0	11	0	0	0	0	1	52	25	0	2
<i>Trochammina</i> spp. Parker & Jones, 1859	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	43	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

Espècies	A06	A07	A08	A09	A10	A11	C06	C07	C08	C09	C10	C11	D06	D07	D08	D09	D10	D11	F06	F07	F8	F09	F10	F11	H06	H07	H08	H09	H10	H11
<i>Trochammina squamata</i> Jones & Parker, 1860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina squamata</i> var. <i>gordialis</i> Jones & Parker, 1860	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Trochammina triloba</i> Zheng & Fu, 2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminoides dubius</i> (Grzybowski, 1901) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminopsis altiformis</i> (Cushman & Renz, 1946) †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trochamminopsis pusilla</i> (Höglund, 1947)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	1	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Trochamminulla fissuraperta</i> Shchedrina, 1955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
<i>Turritina brevispira</i> Ten Dam, 1944 †	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uzbekistania</i> spp. Suleymanov, 1960	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina aculeata</i> d'Orbigny, 1846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina asperula</i> Čížek, 1848	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	2	0	2
<i>Uvigerina auberiana</i> d'Orbigny, 1839	36	28	1	0	0	0	137	238	8	4	0	0	0	16	0	1	3	0	85	104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina bifurcata</i> d'Orbigny, 1839	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina bradyana</i> Fornasini, 1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	28	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Uvigerina disrupta</i> Todd, 1948	6	0	0	3	0	0	51	0	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina ecuadorensis</i> Cushman & Edwards, 1938 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina hispidocostata</i> Cushman & Todd, 1945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina mediterranea</i> Hofker, 1932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	4	0	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina parvula</i> Cushman, 1923	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	73	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uvigerina peregrina</i> Cushman, 1923	18	1	0	4	0	0	40	29	16	21	6	0	42	4	13	2	1	0	229	0	12	0	0	0	16	13	25	22	4	0
<i>Uvigerina</i> spp. d'Orbigny, 1826	1	0	0	0	0	0	0	0	18	5	0	0	16	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	60	0	2
<i>Vaginulina elegans</i> d'Orbigny, 1826 in Roemer, 1838	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Veleroninoides scitulus</i> (Brady, 1881)	0	0	0	1	0	0	6	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	4	0
<i>Veleroninoides</i> spp. Saidova, 1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneuilina advena</i> Cushman Em. Höglund, 1947	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneuilinella propinqua</i> (Brady, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	14	0	5	0	0	112	0	0
<i>Verneuilina conica</i> White, 1928 †	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Verneuilina cretacea</i> Karrer, 1870 †	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	0
<i>Verneuilina</i> spp. d'Orbigny, 1839 †	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0

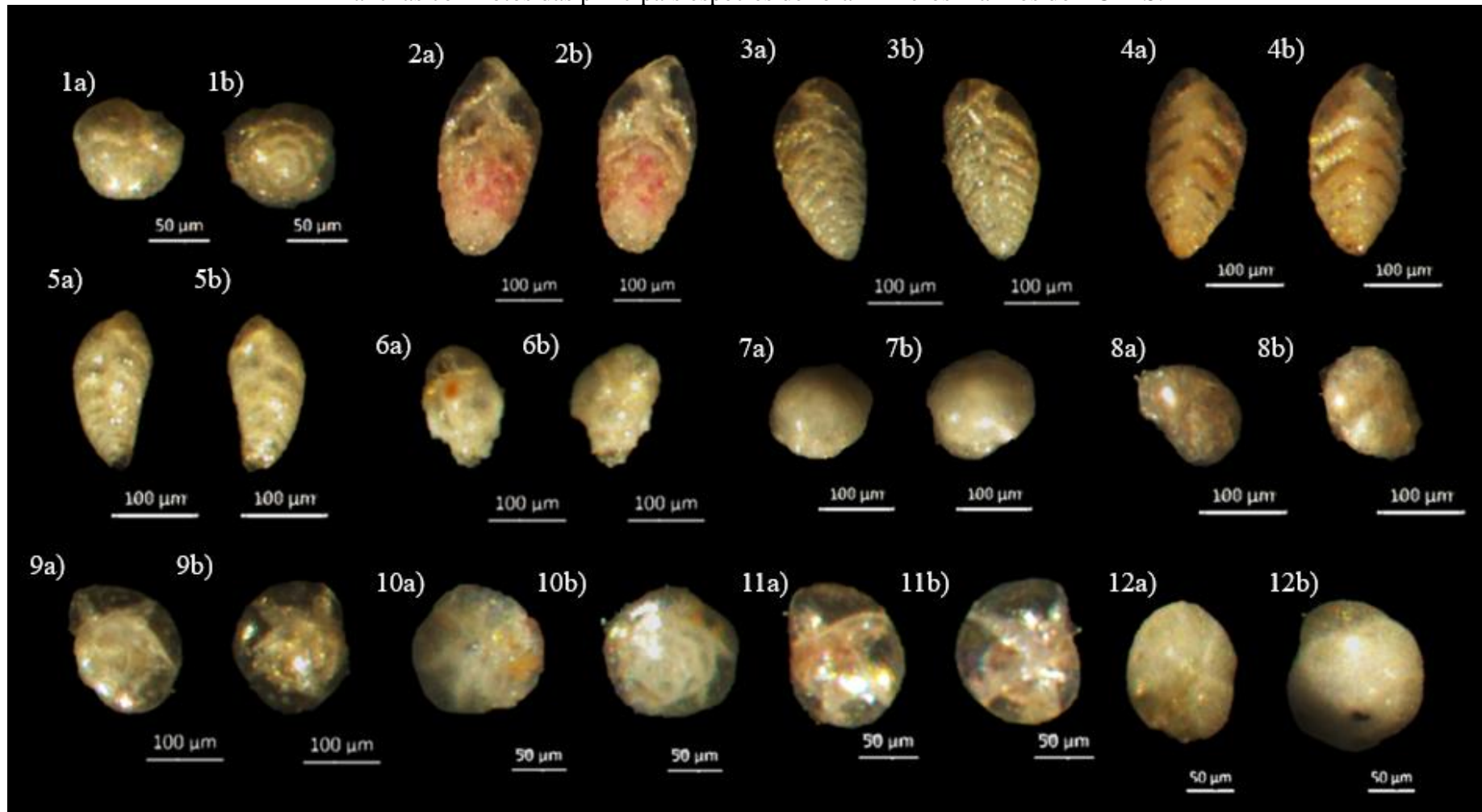
ANEXO 4

Análise multivariada SIMPER (similaridade de porcentagens).

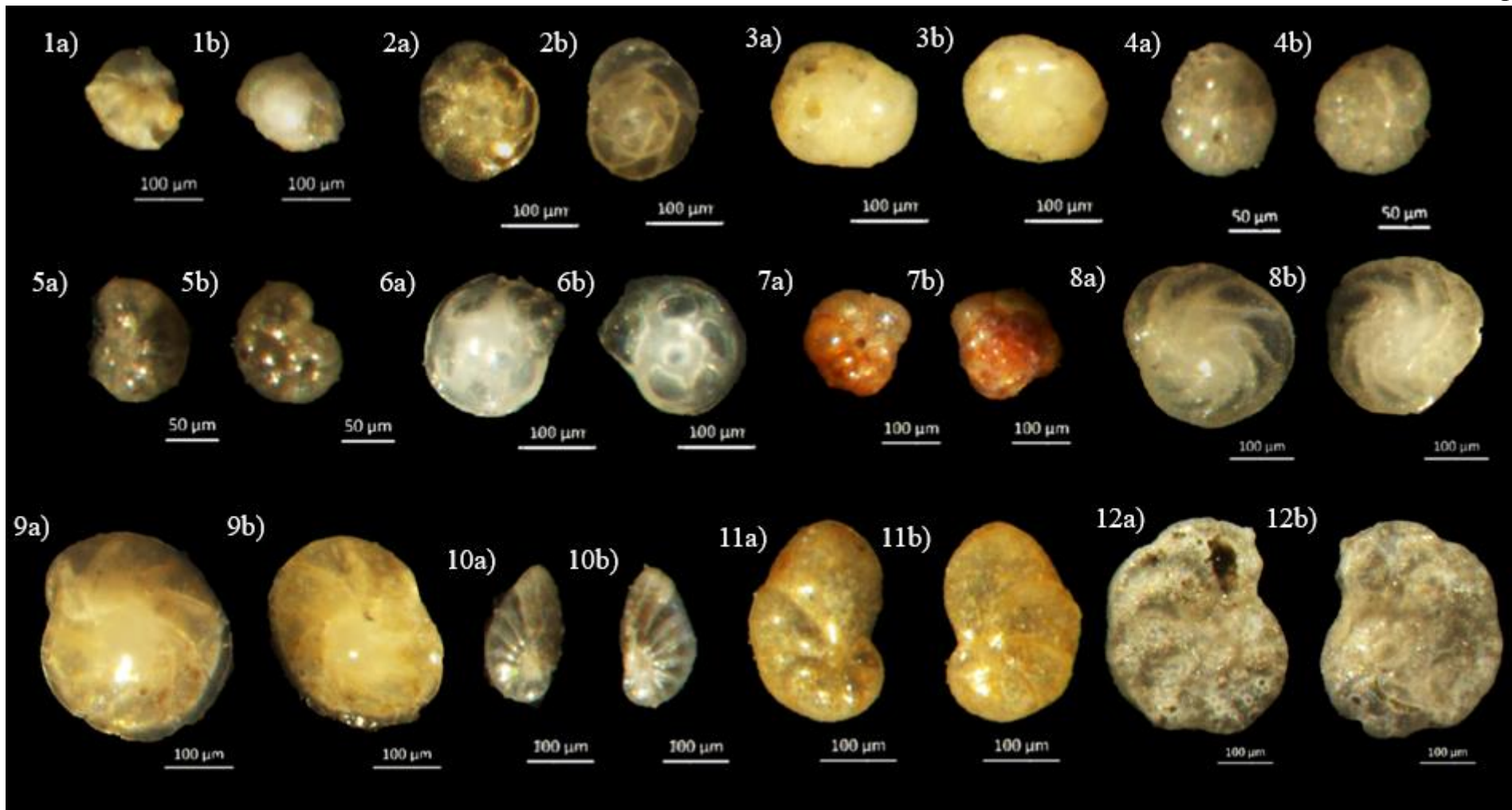
Espécies	Dissimilaridade	%Contribuição	%Cumulativa	Tanatofácies				
				C	E	D	B	A
<i>G. subglobosa</i>	9,298	14,52	14,52	434	169	378	50	12,2
<i>E. vitrea</i>	4,062	6,344	20,86	142	40,5	156	12,2	0
<i>B. currai</i>	3,339	5,215	26,08	183	64,7	104	16,8	0
<i>B. marginata</i>	3,13	4,888	30,97	210	39,8	76,6	8	6
<i>T. angulosa</i>	3,043	4,753	35,72	167	58,1	98,6	4,99	0
<i>E. exigua</i>	2,918	4,557	40,28	22,6	54,3	109	11,2	0
<i>G. praegeri</i>	2,891	4,516	44,79	146	53,1	68	8,39	0
<i>I norcrossi</i>	2,851	4,453	49,24	195	29,1	71,9	8,6	6,93
<i>U. peregrina</i>	2,639	4,121	53,37	167	9,54	66	5,15	8,72
<i>E. levicula</i>	2,34	3,655	57,02	27	71,1	33,9	27,3	0
<i>C. bradyi</i>	2,173	3,393	60,41	64,9	19,8	84,8	1,89	0
<i>P. arimiensis</i>	1,96	3,062	63,48	172	7,97	23,3	3,77	4
<i>U. auberiana</i>	1,833	2,863	66,34	89,2	29,2	52,6	0	6
<i>G. crassa</i>	1,774	2,771	69,11	90,6	3,09	53	10,2	0
<i>B. ordinaria</i>	1,763	2,753	71,86	94,7	16,6	35,6	1,89	0
<i>I curvata</i>	1,612	2,518	74,38	129	15	15,3	0	0
<i>G. translucens</i>	1,61	2,514	76,89	94,3	22,3	29,5	13,4	7,75
<i>G. umbonata</i>	1,558	2,433	79,33	72,6	37,1	62,7	10,6	6,32
<i>C. carinata</i>	1,558	2,432	81,76	114	8,75	20,8	0	11
<i>N. bradii</i>	1,288	2,011	83,77	35,8	16,2	25,8	3,77	0
<i>B. brevior</i>	1,244	1,943	85,71	0	0	54,6	7,06	0
<i>B. albatrossi</i>	1,243	1,942	87,66	27,7	24,9	32,1	0	0
<i>B. pacifica</i>	1,227	1,917	89,57	35,8	6,26	50,3	0	0
<i>U. dirupta</i>	1,212	1,893	91,46	107	5,93	0	0	7,75
<i>Gavelinopsis spp.</i>	1,208	1,887	93,35	66	1,4	40,3	0	0
<i>A. weddellensis</i>	0,8955	1,399	94,75	24	12,7	0	13,5	0
<i>I tumidula</i>	0,8689	1,357	96,11	0	14,5	14,7	13,8	0
<i>N. stella</i>	0,8421	1,315	97,42	22,3	1,14	29,9	0	0
<i>S. bulloides</i>	0,713	1,113	98,54	45,9	6,51	8,49	3,77	8,94
<i>C. ungerianus</i>	0,5078	0,793	99,33	0	6,33	5,66	10,3	0
<i>E. decorata</i>	0,4299	0,6714	100	0	10,9	0	5,96	0

ANEXO 5

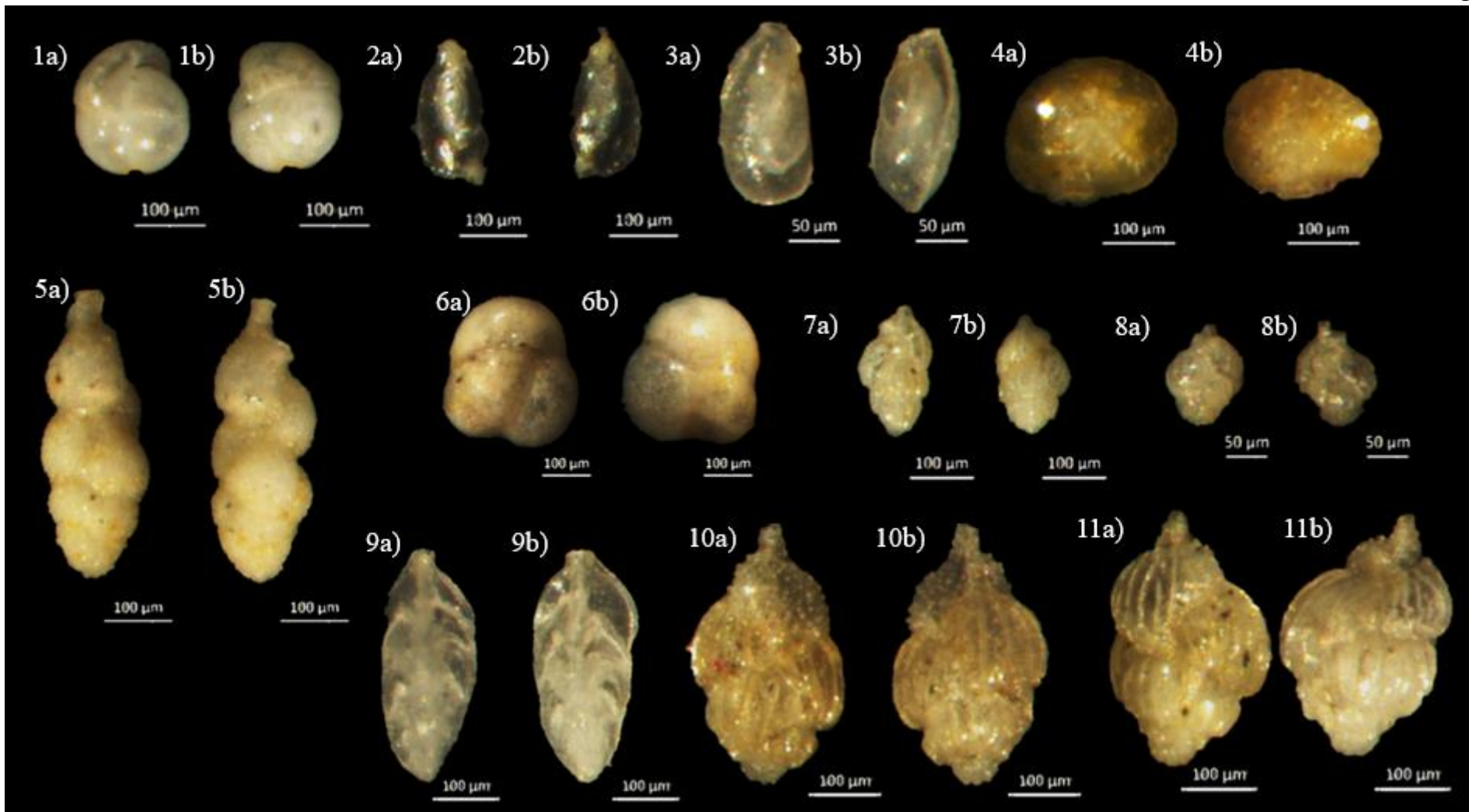
Pranchas com fotos das principais espécies de foraminíferos hialinos do TCPBS.



Prancha 1. *Alabaminella weddellensis*, 1a) e 1b); *Bolivina albatrossi*, 2a) e 2b); *Bolivina currai*, 3a) e 3b); *Bolivina ordinaria*, 4a) e 4b); *Bolivinella pacifica*, 5a) e 5b); *Bulimina marginata*, 6a) e 6b); *Cassidulina carinata*, 7a) e 7b); *Cassidulinoides bradyi*, 8a) e 8b); *Eilohedra levicula* 9a) e 9b); *Eilohedra vitrea*, 10a) e 10b); *Epistominella exigua*, 11a) e 11b); *Gavelinopsis praegeri*, 12a) e 12b).



Prancha 2. *Gavelinopsis* spp., 1a) e 1b); *Gavelinopsis translucens*, 2a) e 2b); *Globocassidulina crassa* 3a) e 3b); *Globocassidulina subglobosa* 4a) e 4b); *Gyroidina umbonata* 5a) e 5b); *Hoeglundina elegans* 6a) e 6b); *Ioanella tumidula* 7a) e 7b); *Islandiella curvata* 8a) e 8b); *Islandiella norcrossi* 9a) e 9b); *Nonionella* spp., 10a) e 10b); *Nonionella stella*, 11a) e 11b); *Planulina ariminensis* 12a) e 12b).



Prancha 3. *Pullenia bulloides*, 1a) e 1b); *Seabrookia curta*, 2a) e 2b); *Seabrookia pellucida*, 3a) e 3b); *Siphonina bradyana*, 4a) e 4b); *Siphovigerina proboscidea*, 5a) e 5b); *Sphaeroidina bulloides*, 6a) e 6b); *Trifarina angulosa*, 7a) e 7b); *Uvigerina auberiana*, 8a) e 8b); *Trifarina bradyi*, 9a) e 9b); *Uvigerina dirupta*, 10a) e 10b); *Uvigerina peregrina*, 11a) e 11b).