

## PRINCIPAIS ESPÉCIES DE FORAMINÍFEROS E BRIOZOÁRIOS DO ATOL DAS ROCAS

ALTAIR DE JESUS MACHADO\* & FACELUCIA BARROS CORTES SOUZA\*

**ABSTRACT** FORAMINIFERA AND BRYOZOA FROM ATOL DAS ROCAS, BRAZIL. In the biological reserve of the Atol das Rocas, a varied microfauna of foraminifera occur. From the 74 identified species, five are frequent in all analysed samples, and are: *Archaias angulatus*, *Amphistegina lessonii*, *Gypsina vesicularis*, *Sorites marginalis* and *Heterostegina suborbicularis*. The genus *Triloculina* has a greater diversity in the samples from the Farol island and from the reef top, the reef more exposed areas during low tide. The Miliolids and the Rotaliids are predominant, reflecting typical normal marine to hypersaline waters. The microfauna association showed different characteristics in various reef sub-environments. From the 35 analysed samples only 27 have bryozoan fragments. The number of the species (23) is less than that of foraminifera (74), but still indicates that the Atol das Rocas reef environment is favorable for the development of these organisms. The average frequency of 9 fragments per IOG of sediment is also very low, and this can be due to the wave energy impact, in shallow waters, causing the breakage of the animal colonies. From the 23 species, the following genus predominate: *Scrupocellaria*, *Schizoporella*, *Smittina* and *Celleporaria*, being the species *Omychocella americana* and *Reptadeonella violacea* the most common, with of 5%.

**Keywords:** Foraminifera, bryozoans, Atol das Rocas

**RESUMO** Na reserva biológica do Atol das Rocas ocorre uma abundante e bem diversificada microfauna de foraminíferos. Do total de 74 espécies identificadas, 5 são frequentes, e são elas: *Archaias angulatus*, *Amphistegina lessonii*, *Gypsina vesicularis*, *Sorites marginalis* e *Heterostegina suborbicularis*. O gênero *Triloculina* apresenta maior diversidade nas amostras da ilha do Farol e do topo recifal, zonas que são mais expostas durante a baixa-mar. Os Miliolídeos e os Rotalídeos são predominantes, refletindo o ambiente típico de águas marinhas normais a hipersalinas. A composição da microfauna de foraminíferos apresenta diferentes características nos diversos sub-ambientes recifais. Das 35 amostras, apenas 27 contêm fragmentos de briozoários. O número de espécies (23), muito embora proporcionalmente inferior a dos foraminíferos (74), sugere que o ambiente do Atol das Rocas é favorável ao desenvolvimento desses animais. A sua frequência média de 9 fragmentos/1 IOG de sedimento é relativamente baixa, e isto pode ser atribuído ao impacto das ondas, em águas rasas, provocando a fragmentação das colônias. Das 23 espécies, predominam os queilostomos dos gêneros *Scrupocellaria*, *Schizoporella*, *Smittina* e *Celleporaria* sendo que as espécies *Omychocella americana* e *Reptadeonella violacea*, são as mais comuns, ocorrendo com frequência de 5%.

**Palavras Chave:** Foraminíferos, briozoários, Atol das Rocas

**INTRODUÇÃO** O anel recifal do Atol das Rocas é descrito como uma estrutura constituída de espessas crostas de algas coralinas e uma contribuição menor do coral *Siderastrea stellata*. Outros organismos, como os moluscos, foraminíferos incrustantes e briozoários também estão presentes (Kikuchi & Leão, 1990; Kikuchi & Abdon, 1991). Até então o conhecimento das características específicas dos foraminíferos limitava-se, apenas, à classificação de espécimens isolados de 4 amostras de sedimento recente, realizada por Tinoco (1965/6 e 1972), que constatou a dominância das espécies *Amphistegina radiata*, *Archaias angulatus*, *Gypsina vesicularis* e *Peneroplis sp.* As formas aglutinantes e os Miliolídeos foram considerados raros e os planctônicos estavam representados apenas pela espécie *Globigerinoides trilobus*.

No estudo dos organismos incrustantes do Atol das Rocas, Machado *et al.* (1991,1992) encontraram apenas os briozoários incrustantes *Antropora typica*, *Hippothoa flagelum*, *Schizoporella sp.* e *Tremogasterina sp.* A participação dos briozoários nos sedimentos do Atol era, até o presente, desconhecida.

Este trabalho visa, portanto, mostrar em maiores detalhes a composição da microfauna de foraminíferos e briozoários nas areias carbonáticas do Atol das Rocas, incluindo a distribuição quântico-qualitativa das 74 espécies de foraminíferos

e 21 espécies de briozoários isoladas em 37 amostras de sedimento superficial. As espécies identificadas caracterizam o ambiente como marinho litorâneo normal a hipersalino, com águas quentes, bem agitadas, sob a influência da Corrente do Brasil.

**ÁREA DE ESTUDO E METODOLOGIA** O Atol das Rocas está situado a 144 milhas náuticas à leste da costa nordestina, entre as coordenadas de 3°51' de latitude S e 33°49' de longitude W, e a 80 milhas a oeste do Arquipélago de Fernando de Noronha (Figura 1). Estudos recentes (Kikuchi & Leão, 1990; Kikuchi & Abdon, 1991) descrevem o Atol como um anel recifal, instalado sobre um monte submarino do tipo "guyot". Este anel é constituído, do ponto de vista morfológico, de terraços escalonados que represam as águas durante as marés baixas (Figura 1). Essas águas formam um sistema de piscinas (com 5 m de profundidade máxima), deixando visíveis 2 ilhas arenosas, sendo a maior delas a ilha do Farol. A porção norte do anel está sempre submersa, dando origem à laguna recifal. As águas oceânicas têm acesso ao interior do recife através do canal Barretinha e do Salão (Figura 2).

De acordo com informações do INPE - NATAL (Kikuchi & Abdon, 1991), a salinidade das águas, medida na área, apresenta valores de 36‰; o pH de 8,5 e a tempera-

\* PPG, Curso de Pós-Graduação em Geologia, Laboratório de Estudos Costeiros, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Rua Caetano Moura, 123, Federação, 40210-340, Fax (071)247-3004, Salvador, Bahia, Brasil.

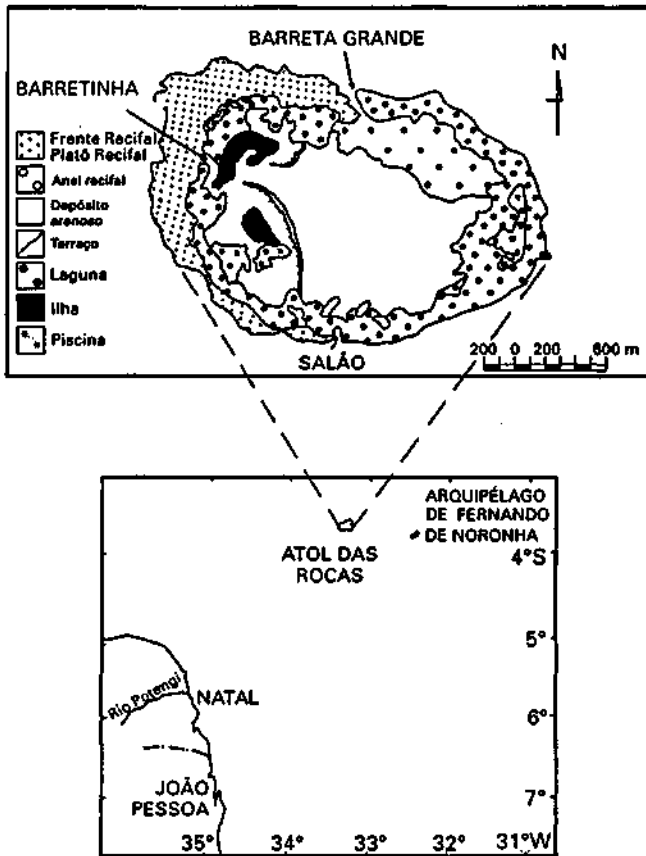


Figura 1 – Localização da área de estudo - Atol das Rocas (adaptado de Kikuchi & Abdon, 1991)  
 Figure 1 – Location of study area - Atol das Rocas (modified from Kikuchi and Abdon, 1991)

tura variável em torno de 27,5°C, durante a maré de enchente.

Segundo dados de Kikuchi & Leão (1991) toda a área recifal está recoberta por sedimentos do tipo areia cascalhosa carbonática algal, sendo, entretanto, um pouco mais fina na parte SO do depósito arenoso (amostras 36 e 35).

Das 37 amostras de sedimento coletadas nos terraços, piscinas e ilha do Farol (Figura 2), foram isolados os 300 primeiros foraminíferos e a totalidade de fragmentos de colônias de briozoários. No momento da coleta foi adicionado formol a 5% com água do mar, para fixação do protoplasma dos foraminíferos vivos.

No laboratório, após a lavagem em água corrente, adicionou-se às amostras o corante Rosa de Bengala para facilitar a identificação e contagem das formas vivas.

**FORAMINÍFEROS DO ATOL DAS ROCAS** A perfeita adaptação desses organismos ao ambiente recifal do Atol das Rocas se observa através do elevado índice de diversidade que varia de a 2,1 a 10,5, conforme ilustra o diagrama de Murray (1973) (Figura 3).

A distribuição das espécies em função da sua localização (tabelas 1 e 4), coloca em evidência que a maior diversidade ocorre nas piscinas do topo recifal, com o máximo de 45 espécies.

Esta adaptação se reflete também na predominância de testas de cor branca leitosa (calcária porcelânica), que são típicas de fundos calcários de águas quentes e rasas na província das índias Ocidentais (Boltovskoy 1965). As formas aglutinantes são raras (*Textularia agglutinans*, *Textularia gramem* e *Textularia candeiana*).

**Relação mortos/vivos** A observação do protoplasma corado, seja através da abertura, ou pela transparência da testa, permitiu considerar como componentes da bioce-nose, no momento da coleta, as espécies *Ammonia beccarii*, *Amphistegina lessonii*, *Archaias angulatus*, *Borelispulchra*,

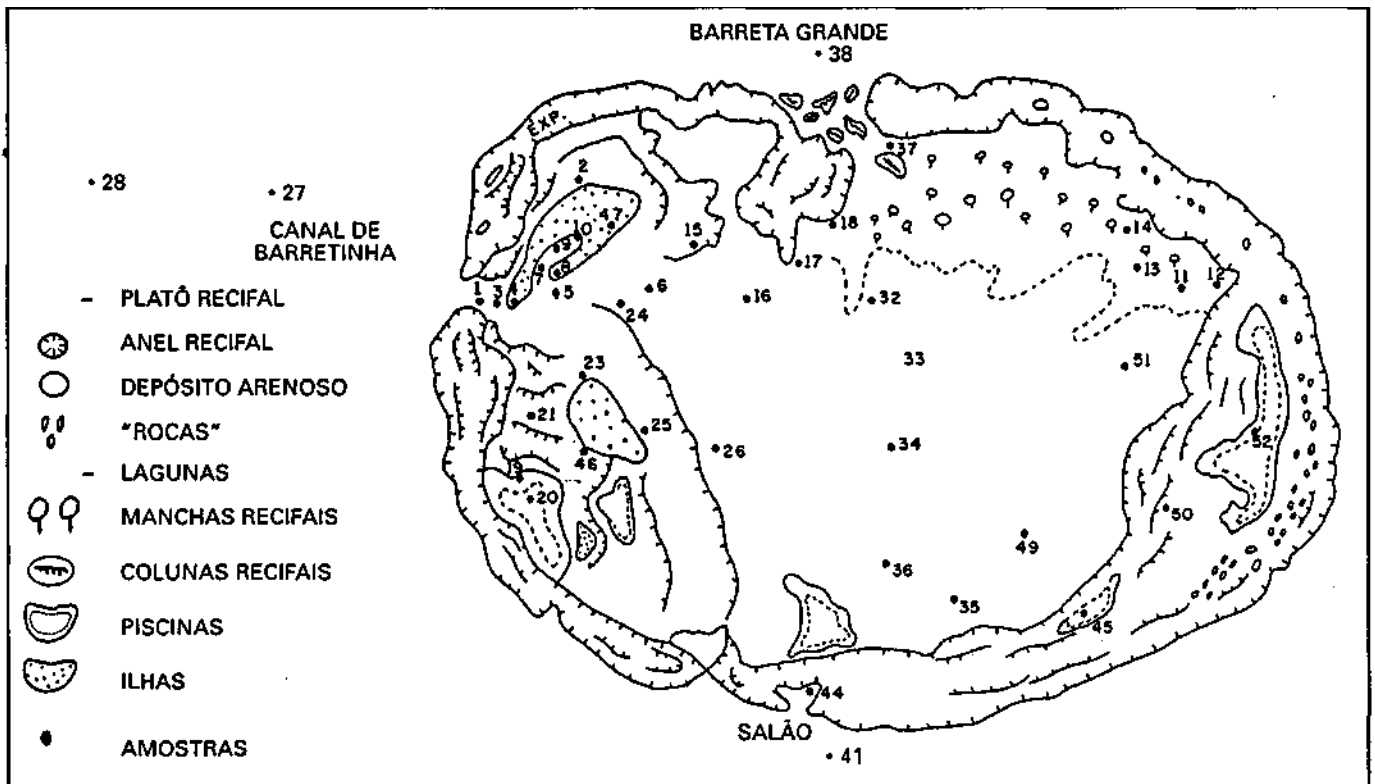


Figura 2 – Localização das amostras - Atol das Rocas (Abril 1991)  
 Figure 2 – Location of the samples - Atol das Rocas (April 1991)

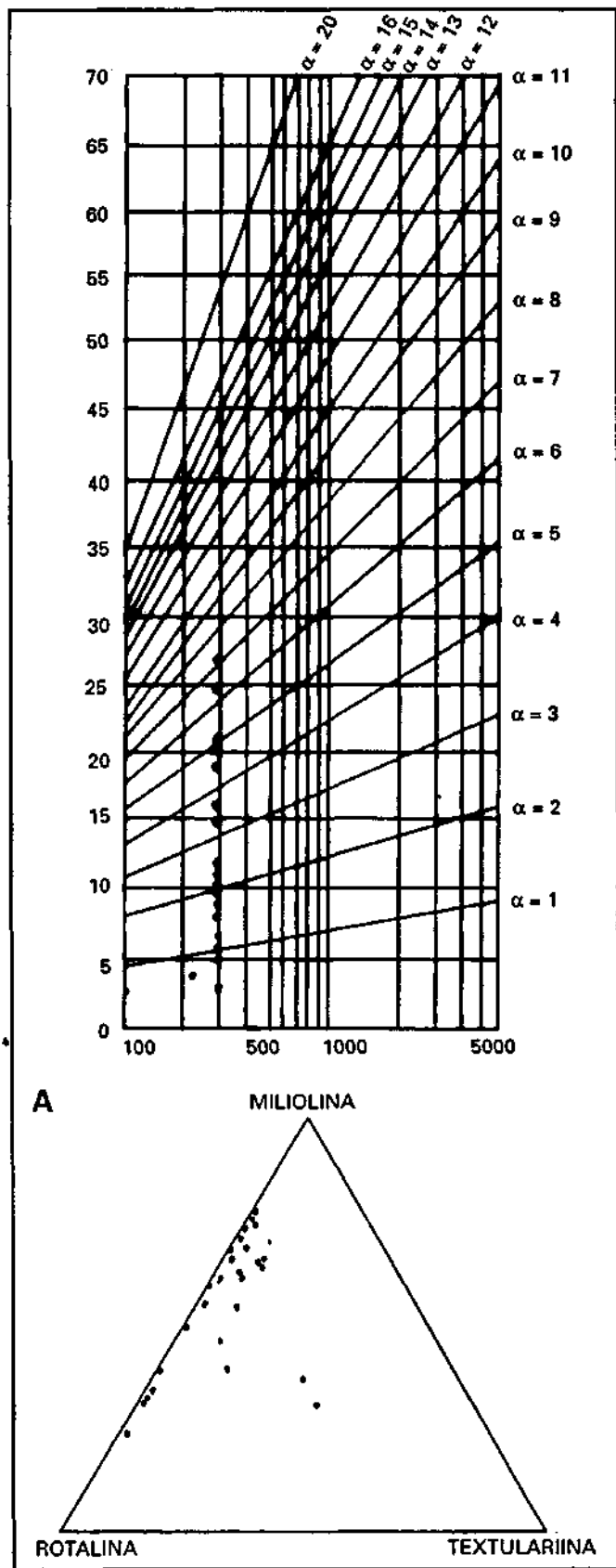


Figura 3 - índice de diversidade de acordo com Murray (1973). a. Diagrama triangular das relações entre as sub-ordens de Foraminíferos (Murray, 1973)  
 Figure 3 - Diversity Index based on Murray (1973). a. Triangular diagram of the relations between sub-orders of Foraminifera based on Murray (1973)

*Gypsina vesicularis*, *Heterostegina suborbicularis*, *Sorites marginalis*, *Triloculina reticulata f. carinata*, *Triloculina reticulata f. bicarinata*, *Triloculina lutea* e *Triloculina subrotunda*, entre os bentônicos e, *Globigerinoides ruber* entre os planctônicos (Tabela 2). As espécies citadas acima, exceto a *Triloculina subrotunda* e a *Globigerinoides ruber*, encontram-se misturadas com espécimens mal preservados. As espécies *Quinqueloculina microcostulata*, *Quinqueloculina horrida* e *Dentosmina enoplostoma* também apresentam mistura semelhante. Este fato indica a ação do retrabalhamento e fragmentação dos espécimens.

Alguns exemplares de *Archaias*, *Sorites* e *Triloculina* (espécie *reticulata f. bicarinata*) apresentam-se retorcidos. Essa irregularidade pode ser de origem ecológica causada pela influência do ambiente. Segundo Boltovskoy (1965), as anormalidades nas carapaças são produzidas frequentemente quando uma mudança rápida nas condições de vida (salinidade, alimentação, temperatura, conteúdo de alguns elementos químicos, atividade humana, etc.), conduz a uma variação no desenvolvimento anormal das carapaças. De um modo geral é muito difícil ou geralmente impossível dizer com precisão quais são as causas ecológicas que têm provocado as anormalidades nas carapaças. Podemos supor que os casos mais freqüentes são a mudança de salinidade e provavelmente as condições alimentares. Muitas vezes, devido a essa anormalidade encontrada nas carapaças dos foraminíferos, essas formas que apresentam irregularidade são descritas como "espécies novas".

Várias espécies apresentam formas jovens misturadas com as formas adultas, mais antigas, evidenciando contemporaneidade do material.

**Relação planctônicos/bentônicos** O índice de formas planctônicas é muito baixo, variando entre 01/300 e 12/300. A distribuição das formas planctônicas (Figura 4) mostra que a freqüência máxima de 4% ocorre na parte sul do depósito arenoso. As principais espécies planctônicas encontradas foram *Globigerinoides trilobus* (dominante), *Globigerinoides ruber*, *Globigerinoides aequilateralis*, *Globorotalia menardii* e *Globigerina bulloides*.

A espécie *Globigerinoides trilobus* é assinalada como típica da Corrente do Brasil e das águas tropicais (Boltovskoy, 1965).

**Principais espécies de foraminíferos e sua distribuição** *Archaias angulatus* foi considerada a espécie dominante no Atol das Rocas pela sua freqüência elevada (69%) e pela sua presença em todas as amostras (Tabela 2). Além de *Archaias angulatus* apenas *Amphisigina lessonii*, *Sorites marginalis* e *Triloculina subrotunda* atingem freqüência superior a 2%. De acordo com Murray (1973), as principais espécies citadas são características de suporte sedimentar (fundos calcários), suporte algal e recifes de coral. *Archaias angulatus* é adaptada às águas rasas e agitadas (Figura 5 e 8). *Amphistegina lessonii* requer águas com salinidade superior a 34‰, temperatura entre 25° e 26°C e profundidade maior do que a espécie precedente. Isto explica as freqüências mais baixas de *A lessonii* (Figura 6 e 8). A espécie *Sorites marginalis* confirma no Atol a sua preferência ao habitat lagunar, pouco profundo (0-35m) e o suporte algal. Ela vive em águas com salinidade superior a 37‰ e temperatura entre 18° e 26°C (Figura 7 e 8).

**A microfauna leste e oeste** A distribuição das espécies evidencia uma diferença na microfauna entre as partes leste e oeste do topo do recife, que se verifica através do número e da composição específica entre as duas zonas. A diversidade é maior à oeste do que à leste da área estudada, de acordo com a Tabela 4. No depósito arenoso (Tabela 5), as espécies *Peneroplis bradyi*, *Peneroplis discoideus*,

Tabela 1 - Distribuição quantitativa das espécies de foraminíferos  
Table 1 - Quantitative distribution of foraminifera species

AMOSTRAS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24	27	28	32	33	34	35	38	41	45	47	49	50	51	52	54		
<b>BENTÔNICAS</b>																																							
<i>Archaias angulatus</i>	288	261	276	259	60	245	228	233	119	133	231	259	228	220	234	239	269	261	105	87	245	214	265	187	222	239	191	74	112	04	196	264	198	218	239	209	234		
<i>Amphistegina lessonii</i>	08	22	14	15	25	14	02	22	27	27	38	28	26	39	15	18	11	18	50	48	34	07	30	80	47	35	37	13	70	11	44	20	76	23	33	56	31		
<i>Sorites marginalis</i>	-	-	-	-	55	08	08	07	43	14	13	07	18	15	19	20	02	04	63	56	04	23	01	03	09	09	51	118	-	-	23	05	11	25	05	16	14		
<i>Triloculina subrotunda</i>	-	-	-	-	46	06	13	12	35	34	-	-	-	-	-	-	-	01	02	-	01	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	04	-	-	-		
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	04	03	02	02	-	04	04	09	-	03	08	03	11	08	02	06	08	09	02	05	03	02	01	05	03	02	04	-	04	-	02	04	03	06	07	03	08		
<i>Triloculina trigonula</i>	-	-	-	-	43	-	03	-	22	-	31	-	-	-	-	-	01	43	-	20	-	09	-	-	-	-	-	13	-	-	02	-	-	01	-	-	-		
<i>Borelis pulchra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	01	-	03	01	03	03	09	15	12	05	03	08	08	11	05	-	-	-	17	01	11	05	05	04	05	-	-		
<i>Gypsina vesicularis</i>	-	01	-	-	-	-	-	-	01	03	02	12	10	03	03	06	01	-	01	-	-	03	01	01	01	01	-	-	-	12	01	05	04	01	07	09	08	03	
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	-	06	-	-	06	07	08	03	02	06	-	-	01	-	07	04	-	-	06	01	-	07	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	-	-	-	01	03	04	08	-	04	05	01	-	02	01	03	06	-	01	06	04	-	-	-	01	-	02	02	-	-	-	-	-	-	-	06	-	-	02	
<i>Peneroplis carinatus</i>	-	-	07	20	-	-	05	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Triloculina quadrilateralis</i>	-	-	-	-	12	-	-	04	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	04	-	02	10	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>	-	-	-	-	03	02	03	-	-	04	-	-	-	01	02	-	-	-	06	01	-	08	-	01	02	-	01	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Triloculina oblonga</i>	-	-	-	-	05	-	03	03	01	12	-	-	-	-	-	-	-	01	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Discorbis mira</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	01	01	-	-	11	17	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-
<i>Peneroplis pertusus</i>	-	01	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	02	03	-	03	-	09	-	-	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quinqueloculina cf. implexa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	16	06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spiroloculina antillarum</i>	-	-	-	-	06	-	01	02	03	01	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	01	
<i>Peneroplis proteus</i>	-	-	-	-	06	04	-	02	01	02	-	-	-	-	-	-	-	-	02	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-
<i>Triloculina sommeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Poroeponides lateralis</i>	-	-	01	-	06	-	-	01	-	-	02	-	-	01	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pyrgo subsphaerica</i>	-	02	-	-	03	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	02	05	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	
<i>Pyrgo elongata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	08	03	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Peneroplis discoideus</i>	-	02	-	-	01	01	-	-	01	01	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-
<i>Tretomphalus bulloides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	03	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-
<i>Dentostomina enoplostoma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	01	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-
<i>Peneroplis bradyi</i>	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	04	01	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina lutea</i>	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina lineaana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elphidium sagrum</i>	-	-	-	03	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
<i>Siphonina pulchra</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-
<i>Textularia agglutinans</i>	-	-	-	-	02	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-	02	-	01	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina planctana</i>	-	-	-	-	-	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinqueloculina seminulum</i>	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinqueloculina angulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroloculina asperula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina elongata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Articulina multilocularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elphidium galvestonensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-
<i>Miliolinella suborbicularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela -1 Distribuição quantitativa das espécies de foraminíferos (continuação)  
 Table 1 - Quantitative distribution of foraminifera species (continuation)

AMOSTRAS	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	24	27	28	32	33	34	35	38	41	45	47	49	50	51	52	54	
<b>ESPÉCIES</b>																																						
<b>BENTÔNICAS</b>																																						
<i>Pyrgo patagonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	
<i>Pyrgo nasuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	01	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quinqueloculina horrida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	02	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Spiroloculina moesi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	02	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Siphonina reticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	02	-	-	-	01	-	-	-	
<i>Quinqueloculina microcostulata</i>	-	-	-	-	01	-	01	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quinqueloculina polygona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Textularia gramem</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ammonia beccarii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cornuspira involvens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Florilus grateloupi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hanzawaia berthelosi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miliolinella labiosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgo bulloides</i>	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pyrgo tainanensis</i>	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quinqueloculina disparillis curta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinqueloculina reticulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroloculina estebani</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiroloculina profunda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	01	-	-
<i>Textularia candeiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Articulina mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Brizalina striatula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glabratella brasiliensis</i>	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miliolinella subrotunda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nonionella atlantica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pullenia subcarinata quinqueloba</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphogenerina raphanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Triloculina tricarinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PLANCTÔNICAS</b>																																						
<i>Globigerinoides trilobus</i>	-	-	-	-	05	01	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	08	05	-	01	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Globigerinoides ruber</i>	-	01	-	-	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	03	
<i>Globorotalia menardii</i>	-	-	-	-	02	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	02	-	-	01	-	-	-	-	-	-	03	-
<i>Globigerinoides aequilateralis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Globigerina bulloides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tabela 2 — Principais espécies de foraminíferos do Atol das Rocas (coleta em abril de 1991)

Table 2 - Major foraminifera species from Atol das Rocas (samples collected in April -1991)

Espécies	Frequência Absoluta	Frequência %
<i>Archaias angulatus</i>	7.088	69
<i>Amphistegina lessonii</i>	1.114	11
<i>Sorites marginalis</i>	669	7
<i>Triloculina subrotunda</i>	156	2
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	150	1
<i>Triloculina trigonula</i>	145	1
<i>Borelis pulchra</i> 138	1	
<i>Gypsina vesicularis</i>	99	1
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	62	1
Outros	564	5
<b>Total de Espécies</b>	<b>10.254</b>	<b>100</b>

Tabela 3 — Número de foraminíferos mortos/vivos por amostra

Table 3 - Number of dead/alive foraminifera per sample

Amostras	Número de Foraminíferos Mortos	Número de Foraminíferos Vivos	Relação M/V
01	297	03	99/1
02	298	02	149/1
03	297	03	99/1
04	288	12	24/1
05	296	04	74/1
06	297	03	99/1
07	298	02	149/1
08	300	00	300/0
09	297	03	99/1
10	296	04	74/1
11	296	04	74/1
12	300	00	300/0
13	300	00	300/0
14	296	04	74/1
15	295	05	59/1
16	295	05	59/1
17	300	00	300/0
18	300	00	300/0
19	299	01	299/1
20	300	00	300/0
21	300	00	300/0
24	300	00	300/0
27	300	00	300/0
28	300	00	300/0
32	298	02	149/1
33	300	00	300/0
34	300	00	300/0
35	288	12	24/1
38	208	00	208/0
41	16	00	16/0
45	297	03	99/1
47	300	00	300/0
50	300	00	300/0
51	298	02	149/1
52	300	00	300/0

Tabela 4 - Distribuição do número de espécies por amostra

Table 4 - Distribution of the number of species per sample

Localização	Amostras	Nº de Espécies
Depósito Arenoso (32 espécies)	11-12-13-14-18	18
laguna sempre submersa - 5 m	6-24-16-17 (metade oeste)	25
parte com submersão periódica - 40 cm	32-33-34-35-51 (metade leste)	16
entrada de Barretinha - 60 cm	1-3-5-7-9	37
Piscinas do Topo Recifal (45 espécies) 1,5 m	19-20 (a oeste)	40
	45-52 (a leste)	14
Topo Recifal (25 espécies) 40 cm com submersão periódica	2-15 (a nordeste)	18
	21 (a sudoeste)	8
	50 (a leste)	13
Ilha do farol (19 espécies) 50 cm	4-8-47	19

*Peneroplis pertusus*, *Triloculina trigonula*, *Dentostomina enoplostoma*, *Discorbis mira*, *Elphidium galvestonensis*, *Hanzawaia bertheloti*, *Pyrgo nasuta*, *Spiroloculina profunda*, *Textularia gramem* e *Globorotalia menardii* só ocorrem a oeste, enquanto que *Siphonina reticulata*, *Textularia candeiana* e *Globigerina bulloides* só ocorrem a leste da laguna.

Na piscina do topo do recife (Tabela 6), das 45 espécies isoladas, 14 são encontradas a leste da área e, apenas 4, são

Tabela 5 — Distribuição dos foraminíferos no depósito arenoso - zona com submersão periódica

Table 5 - Distribution of foraminifera in the sandy deposit - periodically submersed area

Espécies	Amostras	Metade Oeste	Metade Leste
<i>Amphistegina lessonii</i>		6-26-16-17	32-34-51
<i>Archaias angulatus</i>		6-24-16-17	32-34-51
<i>Heterostegina suborbicularis</i>		6-24-16-17	32-34-51
<i>Peneroplis bradyi</i>		6-16	-
<i>Peneroplis discoideus</i>		6-24	-
<i>Peneroplis pertusus</i>		6	-
<i>Siphonina reticulata</i>		-	51
<i>Sorites marginalis</i>		6-24-16-17	32-34-51
<i>Triloculina subrotunda</i>		6-24	32
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>		6-24-16	34
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>		6	32-34
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>		6-24-16-17	34
<i>Triloculina quadrilateralis</i>		24	32-34-51
<i>Triloculina trigonula</i>		24	-
<i>Globigerina bulloides</i>		-	34
<i>Borelis pulchra</i>		24-16-17	32-51
<i>Dentostomina enoplostoma</i>		24	-
<i>Discorbis mira</i>		16	32
<i>Elphidium galvestonensis</i>		24	-
<i>Gypsina vesicularis</i>		24-16-17	32-34-51
<i>Hanzawaia bertheloti</i>		24	-
<i>Pyrgo nasuta</i>		24	-
<i>Spiroloculina profunda</i>		16	-
<i>Textularia gramem</i>		16	-
<i>Textularia candeiana</i>		-	32
<i>Globigerinoides trilobus</i>		6-24	32
<i>Globorotalia menardii</i>		24	-

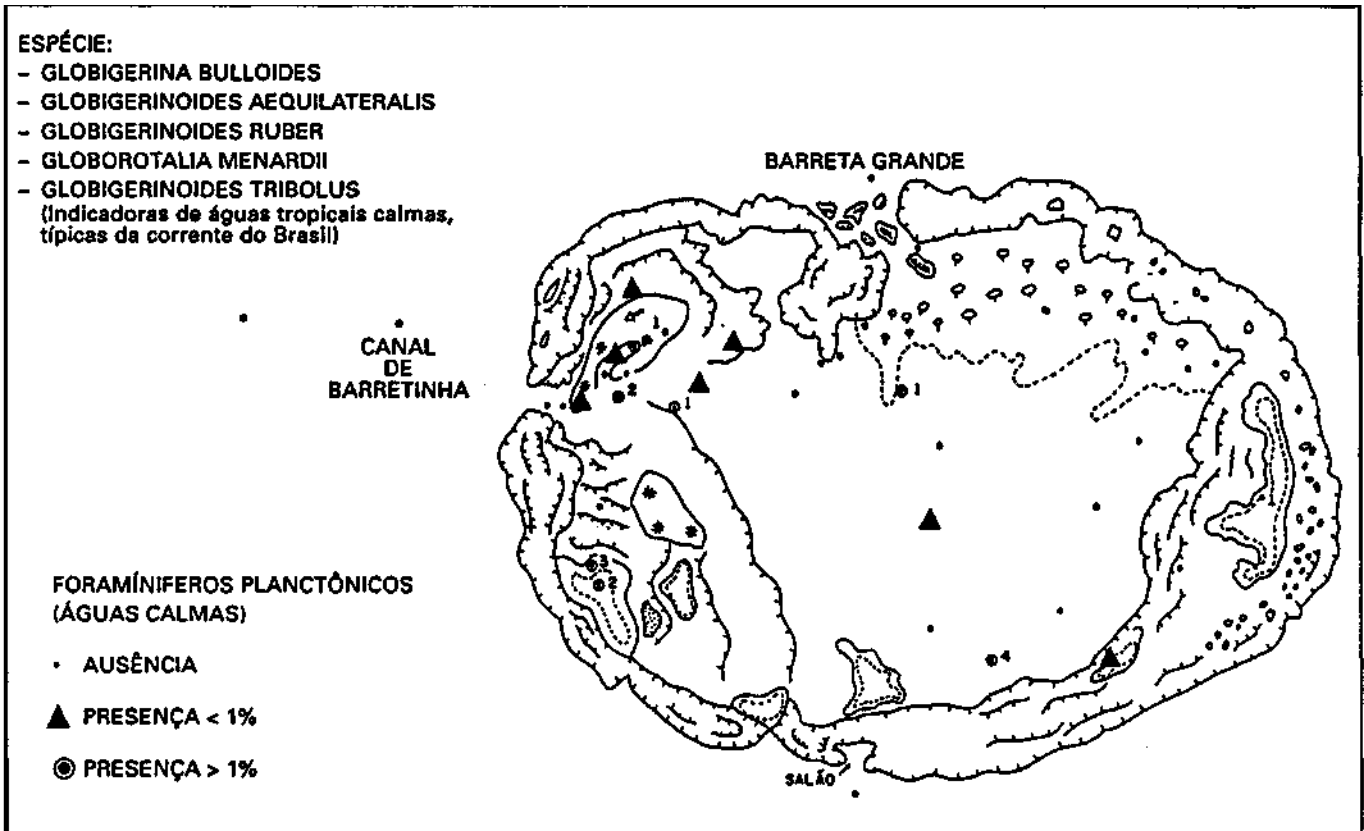


Figura 4 – Distribuição das espécies planctônicas  
Figure 4 – Distribution of planktonics species

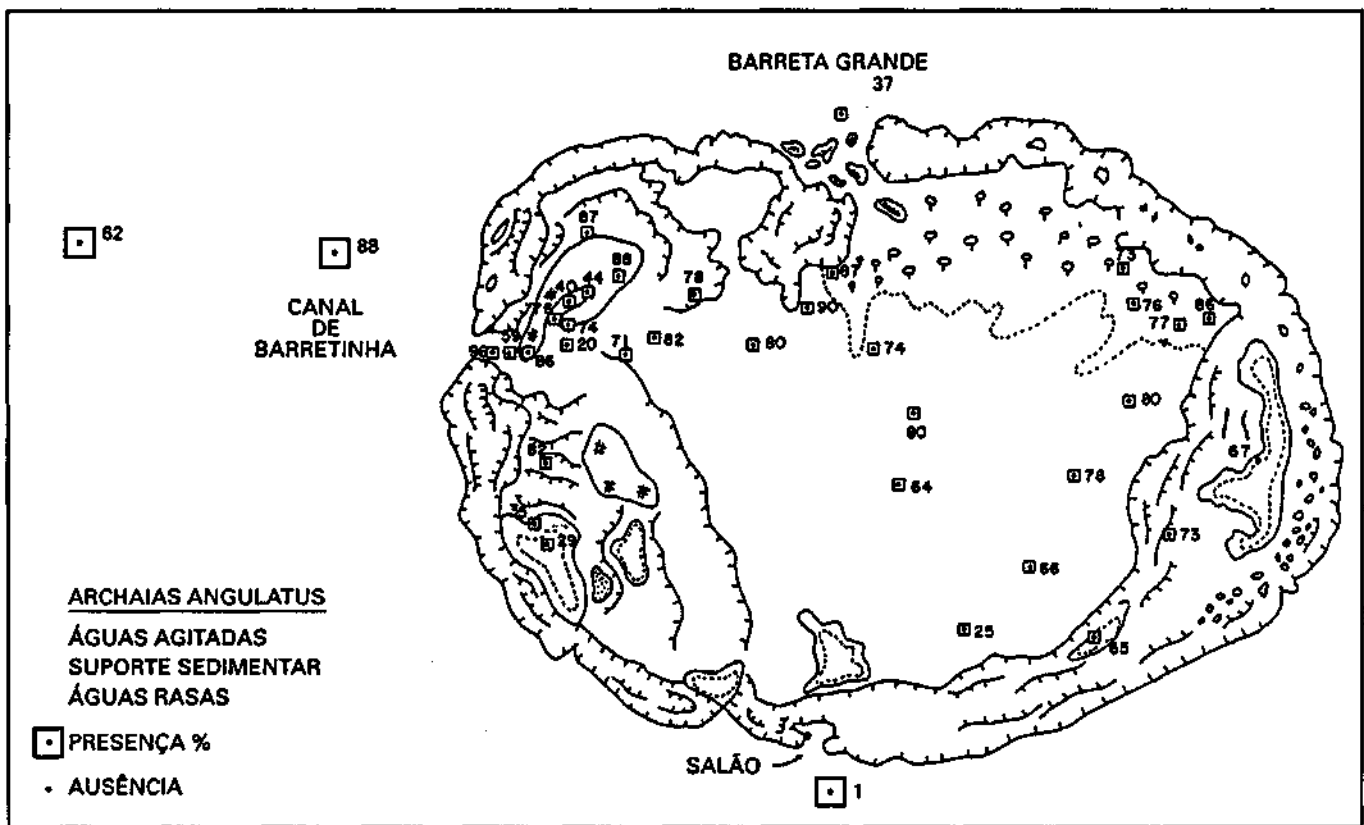


Figura 5 -Distribuição de Archaia angulatus e o seu significado ecológico  
Figure 5 - Distribution of Archaia angulatus and its ecologic significance

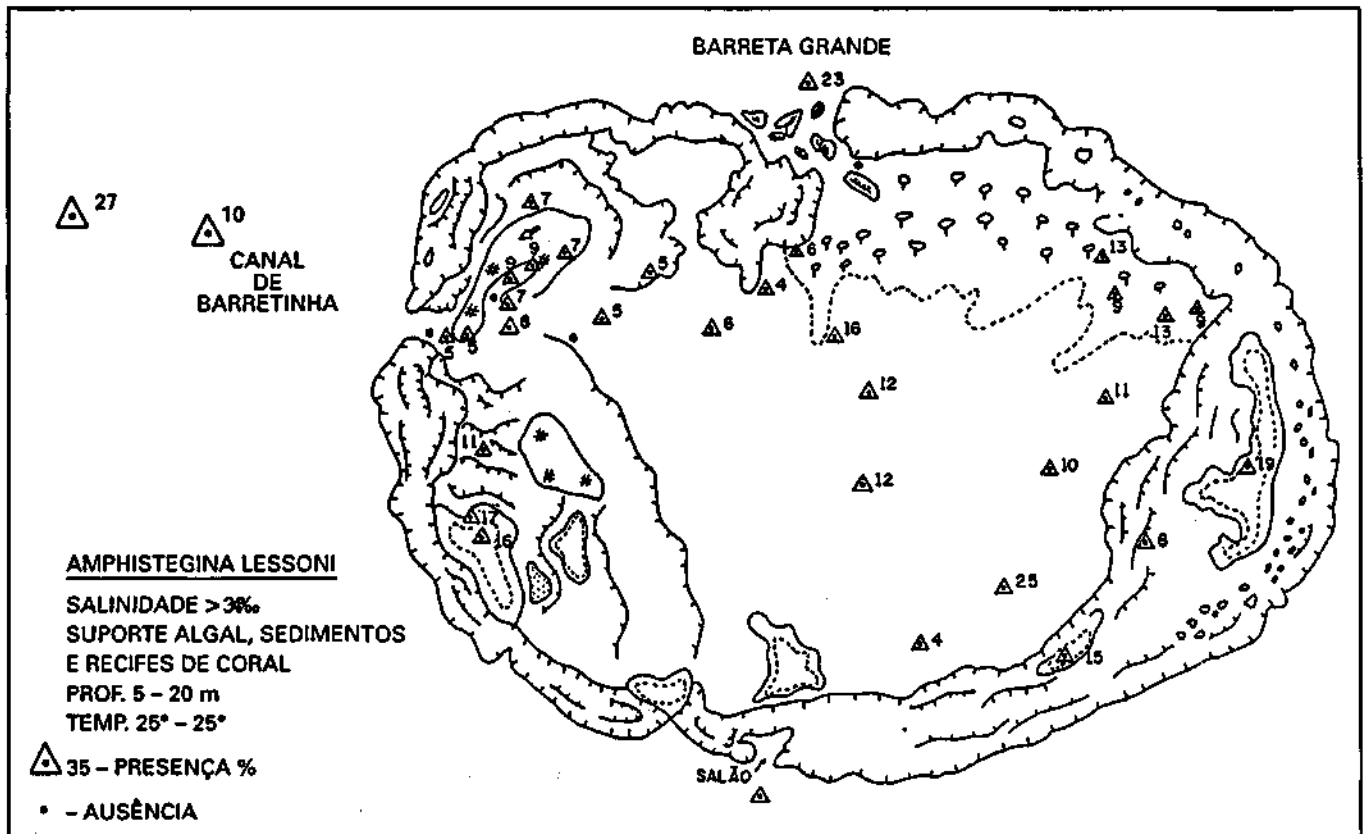


Figura 6 - Distribuição de *Amphistegina lessonii* e o seu significado ecológico  
 Figure 6 - Distribution of *Amphistegina lessonii* and its ecologic significance

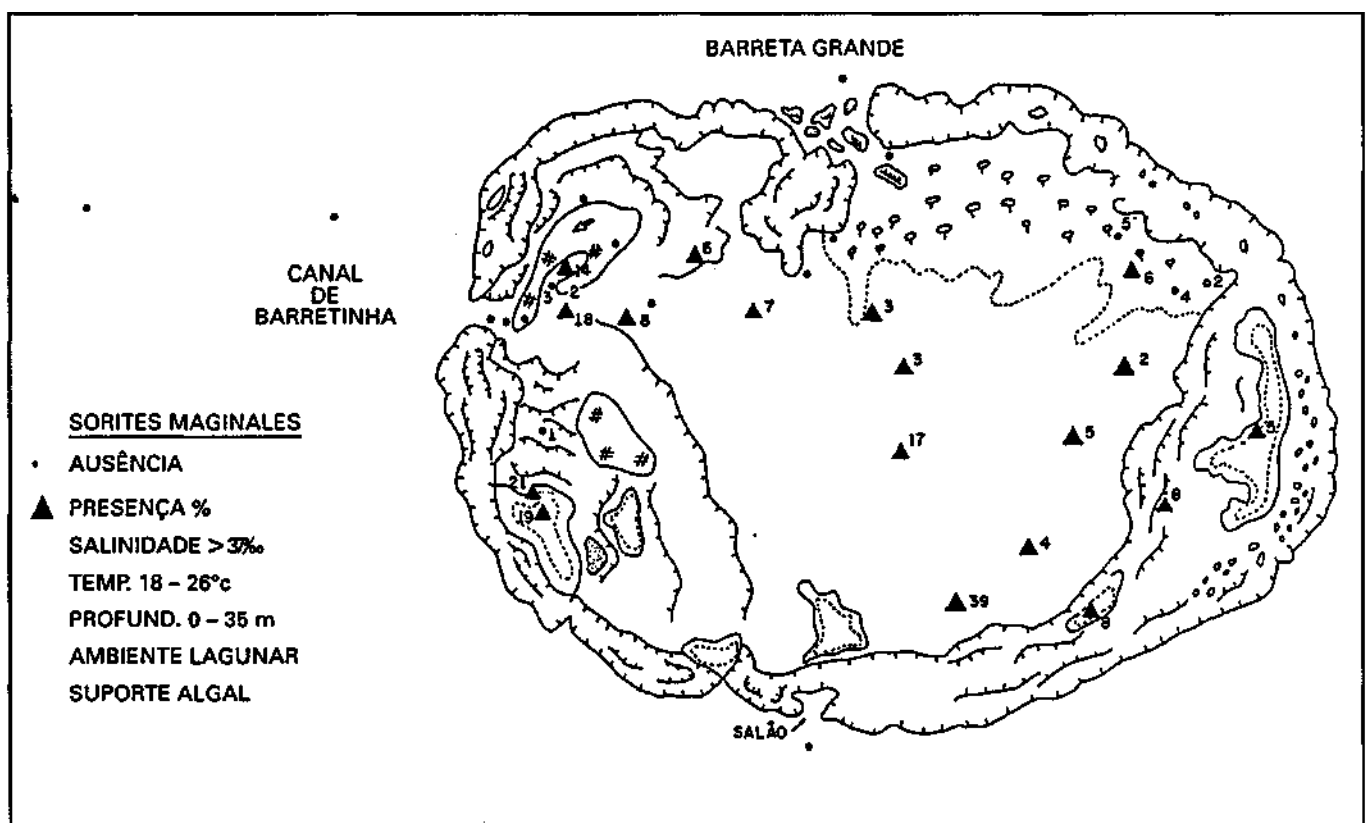


Figura 7 - Distribuição de *Sorites marginalis* e o seu significado ecológico  
 Figure 7 - Distribution of *Sorites marginalis* and its ecologic significance



exclusivas *Quinqueloculina reticulata*, *Siphonina reticulata*, *Textularia agglutinans* *Globigerinoides ruber*. *Siphonina pulchra* não foi considerada exclusiva por estar presente na parte oeste do topo recifal.

Nas amostras do topo do recife com submersão periódica (Tabela 7), este fato se repete em relação às espécies do gênero *Peneroplis* e da espécie *Discorbis mira*, no lado oeste. *Triloculina trigonula* ocorre apenas nas amostras a leste doanel recifal. Devido às características fisiográficas do topo recifal, outras espécies compõem a fauna exclusiva da parte oeste: *Pyrgo tainanensis*, *Siphonina pulchra*, *Spiroloculina estebani*, *Triloculina elongata*, *Triloculina reticulata f. bicarinata*, *Globigerinoides aequilateralis* e *Globigerinoides ruber*. As espécies *Spiroloculina profunda* e *Tretomphalus bulloides* constituem, juntamente com *Triloculina trigonula*, já mencionada, a microfauna leste do Atol. A espécie *Triloculina subrotunda* não foi considerada por estar presente a oeste da ilha do Farol.

Tabela 6 - Distribuição dos foraminíferos nas areias das piscinas e do topo recifal

Table 6- Distribution of foraminifera in the sandy deposit of the pools and reef top

Espécies	Amostras	Parte Oeste	Parte Leste
<i>Amphistegina lessonii</i>		19-20	45-52
<i>Archaias angulatus</i>		19-20	45-52
<i>Articulina mucronata</i>		20	-
<i>Articulina multilocularis</i>		20	-
<i>Borelis pulchra</i>		19-20	45-52
<i>Cornuspira involvens</i>		20	-
<i>Dentostomina enoplostoma</i>		19-20	-
<i>Discorbis mira</i>		19-20	45-52
<i>Elphidium galvestonensis</i>		20	-
<i>Elphidium sagrum</i>		19	-
<i>Florilus grateloupi</i>		20	-
<i>Gipsina vesicularis</i>		20	45-52
<i>Heterostegina suborbicularis</i>		19-20	45-52
<i>Miliolinella sobrounda</i>		19	-
<i>Nonionella atlantica</i>		20	-
<i>Peneroplis carinatus</i>		19-20	-
<i>Peneroplis pertusus</i>		19-20	-
<i>Peneroplis proteus</i>		19-20	-
<i>Pullenia subcarinata quinqueloba</i>		19	-
<i>Pyrgo subsphaerica</i>		19-20	-
<i>Quinqueloculina disparillis curta</i>		20	-
<i>Quinqueloculina horrida</i>		19-20	-
<i>Quinqueloculina polygona</i>		19-20	-
<i>Quinqueloculina reticulata</i>		-	45
<i>Siphogenerina raphanus</i>		20	-
<i>Siphonina pulchra</i>		-	45
<i>Siphonina reticulata</i>		-	45
<i>Sorites marginalis</i>		19-20	52
<i>Spiroloculina antillarum</i>		19-20	-
<i>Spiroloculina asperula</i>		19	-
<i>Spiroloculina moesi</i>		20	45
<i>Textularia agglutinans</i>		-	45
<i>Triloculina gracilis</i>		20	-
<i>Triloculina linnaeana</i>		20	-
<i>Triloculina oblonga</i>		19-20	-
<i>Triloculina subrotunda</i>		19-20	-
<i>Triloculina tricarinata</i>		19-20	-
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>		19-20	-
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>		19-20	-
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>		19-20	-
<i>Triloculina trigonula</i>		19-20	45
<i>Triloculina planiana</i>		19	-
<i>Globigerinoides trilobus</i>		19-20	-
<i>Globigerinoides rubers</i>		-	45

Tabela 7— Distribuição dos foraminíferos no topo recifal (submersão periódica)

Table 7 - Distribution of foraminifera on the reef top (periodically submersed)

Espécies	Amostras	N/W	W	Leste
<i>Amphistegina lessonii</i>		2-15	21	50
<i>Archaias angulatus</i>		2-15	21	50
<i>Articulina multilocularis</i>		-	21	50
<i>Borelis pulchra</i>		15	21	50
<i>Discorbis mira</i>		15	-	-
<i>Gipsina vesicularis</i>		2-15	-	50
<i>Globigerinoides aequilateralis</i>		15	-	-
<i>Globigerinoides ruber</i>		2	-	-
<i>Heterostegina suborbicularis</i>		2-15	21	50
<i>Peneroplis bradyi</i>		15	-	-
<i>Peneroplis discoideus</i>		2-15	-	-
<i>Peneroplis pertusus</i>		2	-	-
<i>Pyrgo subsphaerica</i>		2-15	-	50
<i>Pyrgo tainanensis</i>		2-15	-	-
<i>Siphonina pulchra</i>		-	21	-
<i>Sorites marginalis</i>		15	21	50
<i>Spiroloculina estebani</i>		-	21	-
<i>Spiroloculina profunda</i>		-	-	50
<i>Tretomphalus bulloides</i>		-	-	50
<i>Triloculina elongata</i>		15	-	-
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>		2-15	-	50
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>		15	-	-
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>		15	-	50
<i>Triloculina subrotunda</i>		-	-	50
<i>Triloculina trigonula</i>		-	-	50

**Varição da microfauna nos subambientes** Comparando-se as listas das espécies de foraminíferos nos diversos subambiente observa-se que a distribuição das espécies acompanha essas variações do ambiente. As espécies são, na sua maioria, raras e pouco representativas e podem ser agrupadas da seguinte forma: a) espécies adaptadas a laguna (zona com submersão permanente) (Tabela 8); b) espécies adaptadas ao depósito arenoso (Tabela 5); c) espécies adaptadas às piscinas do topo recifal (Tabela 6); d) espécies que independem da localização no depósito e laguna, mas ausentes nas piscinas e, e) espécies indiferentes às variações do ambiente (Tabela 9).

Na ilha do Farol, das 19 espécies encontradas (Tabela 10), somente *Elphidium sagrum* e *Pyrgo bulloides* não se encontram nas piscinas e depósitos arenosos.

Na entrada de Barretinha a microfauna de foraminíferos corresponde ao depósito arenoso, com exceção de 9 espécies, assinaladas com asterisco na Tabela 11. Vale ressaltar que elas estão presentes somente nas amostras 05 e 09.

**Relação Miliolina/Rotalina/Textulariina** O estudo da frequência das assembléias de foraminíferos Miliolina, Rotaliina e Textulariina (Tabela 12) e a elaboração do diagrama triangular de Murray (1973) (Figuras 3 e 3a) indicam a abundância das duas primeiras assembléias. Este resultado reflete a existência de um ambiente marinho normal a hipersalino. Esta evidência é confirmada também pela presença de *Sorites marginalis* (Figura 5).

**Diversidade dos Miliolideos (Triloculina)** Os Miliolideos do gênero *Triloculina* chamam a atenção no Atol pela presença de 12 espécies, e entre essas, *Triloculina reticulata*, representada pelas variedades: *typica*, *carinata* e *bicarinata* (Tabela 13).

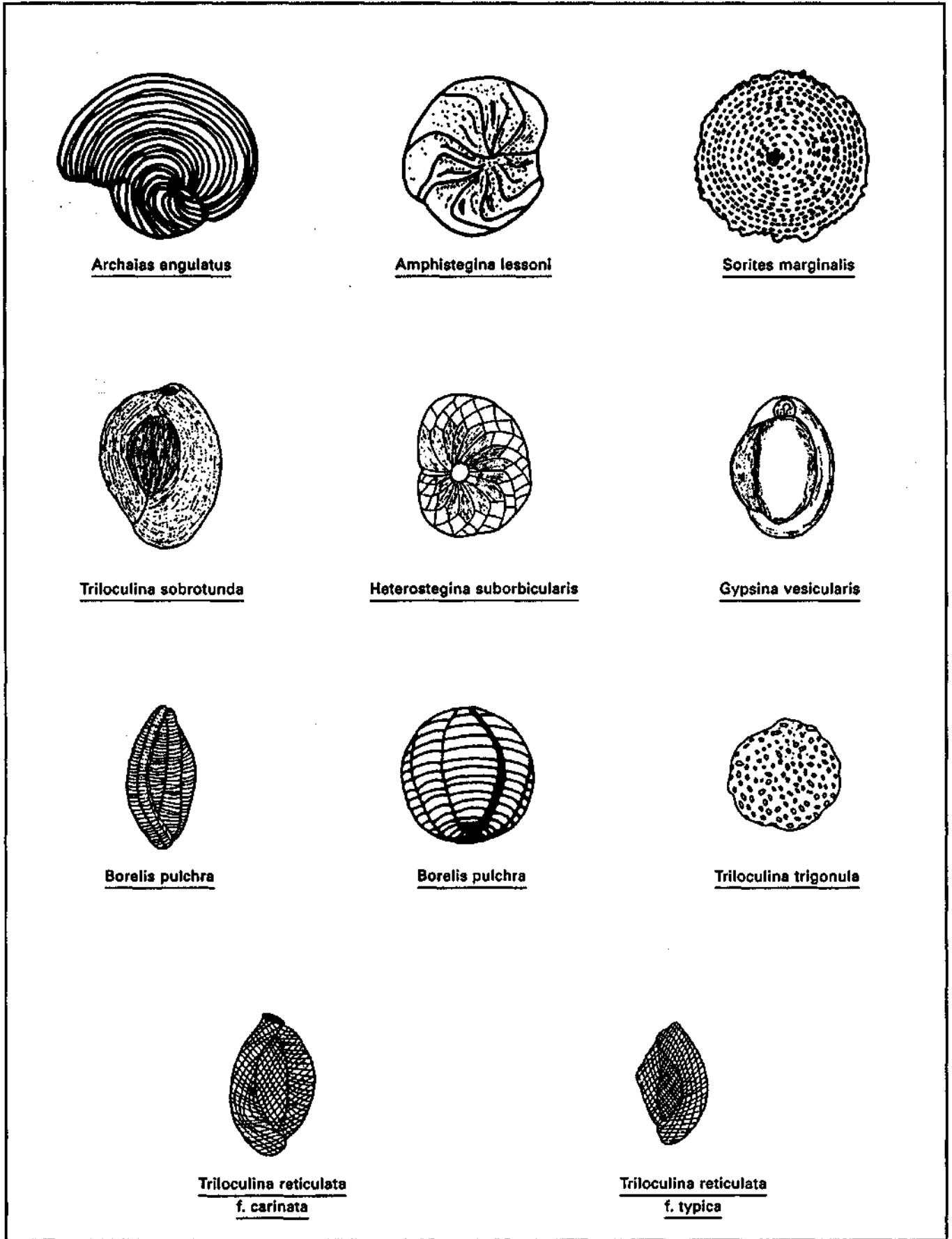


Figura 8 - Distribuição dos fragmentos de colônias de briozoários nos sedimentos do Atol das Rocas (frequência absoluta)  
Figure 8 - Distribution of bryozoans colony fragments in the Atol das Rocas sediments (absolut frequency)

Tabela 8 - Distribuição dos foraminíferos na laguna  
Table 8 - Distribution of foraminifera in the lagoon

Espécies	Amostras
<i>Amphistegina lessonii</i>	11-12-13-14-18
<i>Archaias angulatus</i>	11-12-13-14-18
<i>Borelis pulchra</i>	11-12-18
<i>Gypsina vesicularis</i>	11-12-13-14-18
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	11-12-13-14-18
<i>Peneroplis bradyi</i>	18
<i>Poroeponides lateralis</i>	11-14-18
<i>Peneroplis pertusus</i>	14
<i>Pyrgo nasuta</i>	11-14
<i>Pyrgo elongata</i>	18
<i>Sorites marginalis</i>	11-12-13-14-18
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	11-13-14-18
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	13
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>	14
<i>Discorbis mira</i>	13
<i>Quinqueloculina microcostulata</i>	14
<i>Spiroloculina moesi</i>	14
<i>Textularia candeiana</i>	14

Tabela 10-Distribuição dos foraminíferos na ilha do Farol  
Table 10 - Distribution of foraminifera in the Farol Island

Espécies	Amostras
<i>Amphistegina lessonii</i>	4-8-47
<i>Archaias angulatus</i>	4-8-47
<i>Borelis pulchra</i>	47
<i>Dentostomina enoplastoma</i>	47
<i>Elphidium sagrum</i>	4
<i>Gypsina vesicularis</i>	47
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	4-8-47
<i>Peneroplis carinata</i>	4-8
<i>Peneroplis discoideus</i>	47
<i>Peneroplis proteus</i>	8
<i>Poroeponides lateralis</i>	8
<i>Pyrgo bulloides</i>	8
<i>Sorites marginalis</i>	8-47
<i>Spiroloculina antillarum</i>	8
<i>Triloculina oblonga</i>	8
<i>Triloculina quadrilateralis</i>	8
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	8
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	4
<i>Triloculina subrotunda</i>	8

Tabela 9 - Espécies de foraminíferos lagunares com (1) ou sem (2) submersão periódica  
Table 9 - Foraminifera species in the atoll lagoon with (1) or without (2) periodical submersion

Especies	Localização Laguna Principal		Lagunas do Topo Principal
	1	2	3
a) <i>Pyrgo elongata</i>	+	-	-
<i>Poroeponides lateralis</i>	+	-	-
<i>Quinqueloculina microcostulata</i>	+	-	-
<i>Spiroloculina moesi</i>	+	-	-
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	+	-	-
b) <i>Peneroplis bradyi</i>	+	+	-
<i>Pyrgo nasuta</i>	+	+	-
<i>Sorites marginalis</i>	+	+	-
<i>Textularia candelana</i>	+	+	-
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	+	+	-
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>	+	+	-
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	+	+	-
c) <i>Peneroplis discoideus</i>	-	+	-
<i>Sphonina reticulata</i>	-	+	-
<i>Triloculina subrotunda</i>	-	+	-
<i>Triloculina quadrilateralis</i>	-	+	-
<i>Triloculina trigonula</i>	-	+	-
<i>Globigerinoides trilobus</i>	-	+	-
<i>Globorotalia menardii</i>	-	+	-
<i>Globigerina bulloides</i>	-	+	-
<i>Hanzawala berthelosi</i>	-	+	-
<i>Textularia gramem</i>	-	+	-
d) <i>Elphidium galvestonensis</i>	-	+	+
<i>Peneroplis proteus</i>	-	+	+
<i>Dentostomina enoplastoma</i>	-	+	+
e) <i>Amphistegina lessonii</i>	+	+	+
<i>Archaias angulatus</i>	+	+	+
<i>Borelis pulchra</i>	+	+	+
<i>Gypsina vesicularis</i>	+	+	+
<i>Miltonella suborbicularis</i>	+	+	+
<i>Peneroplis pertusus</i>	+	+	+
<i>Discorbis mira</i>	+	+	+

+ Presença  
- Ausência

Tabela 11 - Distribuição das espécies de foraminíferos no canal de Barretinha  
Table 11 - Distribution of foraminifera species within the Barretinha Channel

Espécies	Amostra
<i>Amphistegina lessonii</i>	1-3-5-7-9
<i>Archaias angulatus</i>	1-3-5-7-9
<i>Articulina multilocularis</i>	7
<i>Elphidium sagrum</i>	5
<i>Grabatella brasiliensis</i>	5*
<i>Gypsina vesicularis</i>	7
<i>Hanzawala berthelosi</i>	9*
<i>Heterostegina suborbicularis</i>	1-3-7
<i>Peneroplis carinatus</i>	3-7
<i>Peneroplis discoideus</i>	5-9
<i>Peneroplis proteus</i>	5-9
<i>Poroeponides lateralis</i>	3-5
<i>Pyrgo elongata</i>	9
<i>Pyrgo subsphaerica</i>	5
<i>Quinqueloculina cf. implexa</i>	9*
<i>Quinqueloculina microcostulata</i>	5-7
<i>Quinqueloculina seminulum</i>	5
<i>Siphonina pulchra</i>	5
<i>Sorites marginalis</i>	5-7-9
<i>Spiroloculina antillarum</i>	5-7-9
<i>Spiroloculina asperula</i>	9
<i>Spiroloculina estebani</i>	5*
<i>Textularia agglutinans</i>	5
<i>Textularia gramem</i>	5*
<i>Tretomphalus bulloides</i>	9*
<i>Triloculina elongata</i>	9*
<i>Triloculina lutea</i>	5*
<i>Triloculina oblonga</i>	5-7-9
<i>Triloculina planciana</i>	7
<i>Triloculina quadrilateralis</i>	5-9
<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	5-7-9
<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>	5-7
<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	5-7-9
<i>Triloculina trigonula</i>	5-7-9
<i>Globigerinoides trilobus</i>	5-9
<i>Globorotalia menardii</i>	5*

Tabela 12 — Percentagem das sub-ordens Rotaliina - Miliolina e Textulariina (por amostra)

Table 12 - Percentage of the sub-orders Rotaliina - Miliolina e Textulariina (per sample)

Amostras	Total Espécies	%	R	%	M	%	T
01	03	67	02	33	01	-	00
02	10	40	04	60	06	-	00
03	05	60	03	40	02	-	00
04	06	50	03	50	03	-	00
05	25	28	07	64	16	8	02
06	13	23	03	77	10	-	00
07	14	21	03	79	11	-	00
08	13	23	03	77	10	-	00
09	19	21	04	79	15	-	00
10	22	32	07	68	15	-	00
11	09	44	04	56	05	-	00
12	06	50	03	50	03	-	00
13	08	50	04	50	04	-	00
14	13	30	04	62	08	8	01
15	16	31	05	69	11	-	00
16	11	37	04	54	06	9	01
17	07	43	03	57	04	-	00
18	10	40	04	60	06	-	00
19	27	26	07	74	20	-	00
20	35	29	10	69	24	2	01
21	08	50	04	50	04	-	00
24	21	29	06	71	15	-	00
27	05	40	02	60	03	-	00
28	13	31	04	62	08	7	01
32	10	50	05	50	05	-	00
34	13	31	04	62	08	7	01
38	04	75	03	25	01	-	00
41	03	67	02	33	01	-	00
45	15	46	07	40	06	14	02
47	08	38	03	62	05	-	00
50	13	31	04	69	09	-	00
51	08	50	04	50	04	-	00
52	08	63	05	37	03	-	00

De acordo com as listas das espécies em função do ambiente, observou-se que o maior número de espécies de *Triloculina* ocorre na entrada de Barretinha, a oeste do depósito (amostra 05, 07 e 09), com 11 espécies e, nas piscinas do topo recifal (amostras 19 e 20), com 10 espécies. Esse número diminui para 6 e 5 espécies no topo recifal (amostras 2, 15 e 50), na parte do depósito arenoso (amostras 06, 24, 16, 17, 32, 34 e 51), e na ilha do Farol (amostra 08). A leste da laguna foram encontradas 3 espécies.

Predominam na área de estudo: *Triloculina subrotunda*, *Triloculina trigonula*, *Triloculina reticulata f. typica* e *Triloculina reticulata f. carinata*, com frequência relativa superior à média (7%), muito embora a espécie mais comum seja *Triloculina reticulata*, que ocorre em 17 das 24 amostras, onde o gênero foi encontrado (Figura 8). É possível que as espécies estejam relacionadas não só ao tipo de substrato (areia carbonática algal), mas também às condições de estabilidade do ambiente.

**BRIOZOÁRIOS NO ATOL DAS ROCAS** Frequência dos fragmentos das colônias das 35 amostras analisadas, 27 continham fragmentos de colônias de briozoários, muito pequenos e, na maioria das vezes, representados apenas por um ou dois zoécios (indivíduos), dificultando inclusive a identificação na categoria de espécie. Dos 246 fragmentos isolados na totalidade das amostras estudadas, obteve-se uma frequência média de 9 fragmentos/amostra, considerada baixa. Os valores superiores à média concentram-se nas amostras localizadas na metade leste do depósito arenoso. Vale ressaltar que apenas duas delas (n°\* 13 e 35) atingiram uma frequência absoluta superior a 30, e elas estão associadas à sedimentos mais finos (Tabela 14, Figura 9).

A contribuição dos briozoários na composição das areias carbonáticas do Atol é muito inferior à daquela observada nas incrustações das placas (Machado *et al.*, 1992), e isto decorre, muito provavelmente, devido à elevada fragmentação das colônias em virtude do impacto muito forte das ondas na área. As incrustações de briozoários contribuem para fixar sedimentos, manter e proteger a estrutura recifal, conforme foi assinalada por Cuffey (1972).

**Principais espécies de briozoários** No Atol foram isoladas 21 espécies pertencentes à ordem *Cheilostomata* e 2 espécies da ordem *Cyclostomata*. A frequência relativa

Tabela 13 - Distribuição dos Miliolideos (*Triloculina*) no Atol das Rocas (abril-1991)Table 13 - Distribution of Miliolids (*Triloculina*) on the Atol das Rocas (April - 1991)

Ordem	Espécies	02	04	05	06	07	08	09	10	11	13	14	15	16	17	18	19	20	24	28	32	34	45	50	51
01	<i>Triloculina subrotunda</i>	-	-	38	32	30	35	49	35	-	-	-	-	-	-	4	6	3	-	-	25	-	31	-	
02	<i>Triloculina trigonula</i>	-	-	36	-	7	-	31	31	-	-	-	-	100	-	-	-	28	-	-	-	100	8	-	
03	<i>Triloculina reticulata f. carinata</i>	100	-	5	37	19	14	3	6	-	33	-	50	40	-	-	3	22	33	-	13	-	-	-	
04	<i>Triloculina reticulata f. typica</i>	-	100	3	21	19	-	6	5	100	67	50	21	60	-	100	29	12	-	33	-	25	-	46	-
05	<i>Triloculina reticulata f. bicarinata</i>	-	-	3	11	7	-	-	4	-	-	50	14	-	-	29	3	23	33	33	13	-	-	-	-
06	<i>Triloculina quadrilateralis</i>	-	-	10	-	-	18	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	67	25	-	-	100	-
07	<i>Triloculina oblonga</i>	-	-	4	-	7	14	1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
08	<i>Triloculina lineata</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-
09	<i>Triloculina planiana</i>	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Triloculina elongata</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Triloculina sommeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	59	13	-	-	-	-	-	-
12	<i>Triloculina lutea</i>	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Triloculina gracilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Triloculina tricarinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	15	-
	Número de Espécies	1	1	8	4	7	4	7	7	1	2	2	4	2	1	1	6	9	6	3	2	5	1	4	1

Tabela 14 — Distribuição dos briozoários nos sedimentos do Atol das Rocas (abril -1991)  
 Table 14 - Distribution of bryozoans in the Atol das Rocas sediments (April -1991)

Amostras Espécies	50	52	45	11	13	14	51	54	49	35	34	33	32	38	44	16	15	06	46	19	20	02	05	03	01	47	28	Total
Ordem Cheilostomata																												
<i>Celleporaria</i> sp	3	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	11
<i>Smittina signata</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Onychozella americana</i>	-	3	-	-	-	3	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11
<i>Schizoporella</i> sp	-	2	-	-	1	2	-	4	-	2	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	22
<i>Thalamaporella</i> sp	-	1	-	-	1	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	7
<i>Scrupocellaria</i> sp	-	1	-	1	4	-	-	-	4	6	-	1	-	2	3	2	-	1	1	-	-	2	1	2	-	-	-	31
<i>Reptadeonella violácea</i>	-	1	-	-	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	11
<i>Nellia oculata</i>	-	-	-	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	8
<i>Schizoporella unicornis</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Antropora typica</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Smittina</i> sp	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	3	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	15
<i>Rynchozoon rostratum</i> + sp	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Hippalosina imperfecta</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tricellaria</i> sp	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Steginoporella</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Conopseum</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cleidochasma porcelana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4
<i>Metrarabdotos</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Margaretta</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2
<i>Cribrilaria radiata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Escharina pezanzensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Não identificados	0	3	0	1	3	1	2	2	5	3	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	31
Sub-Total	3	12	1	6	21	10	4	9	15	16	7	10	9	7	6	3	1	3	1	1	3	14	7	1	2	2	3	176
Ordem Cyclostomata	0	7	0	3	11	1	0	1	1	32	4	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	69
Total de Fragmentos de Briozoários	3	19	1	9	32	16	4	10	16	48	11	10	10	7	9	3	1	3	1	1	5	16	8	1	2	2	3	245

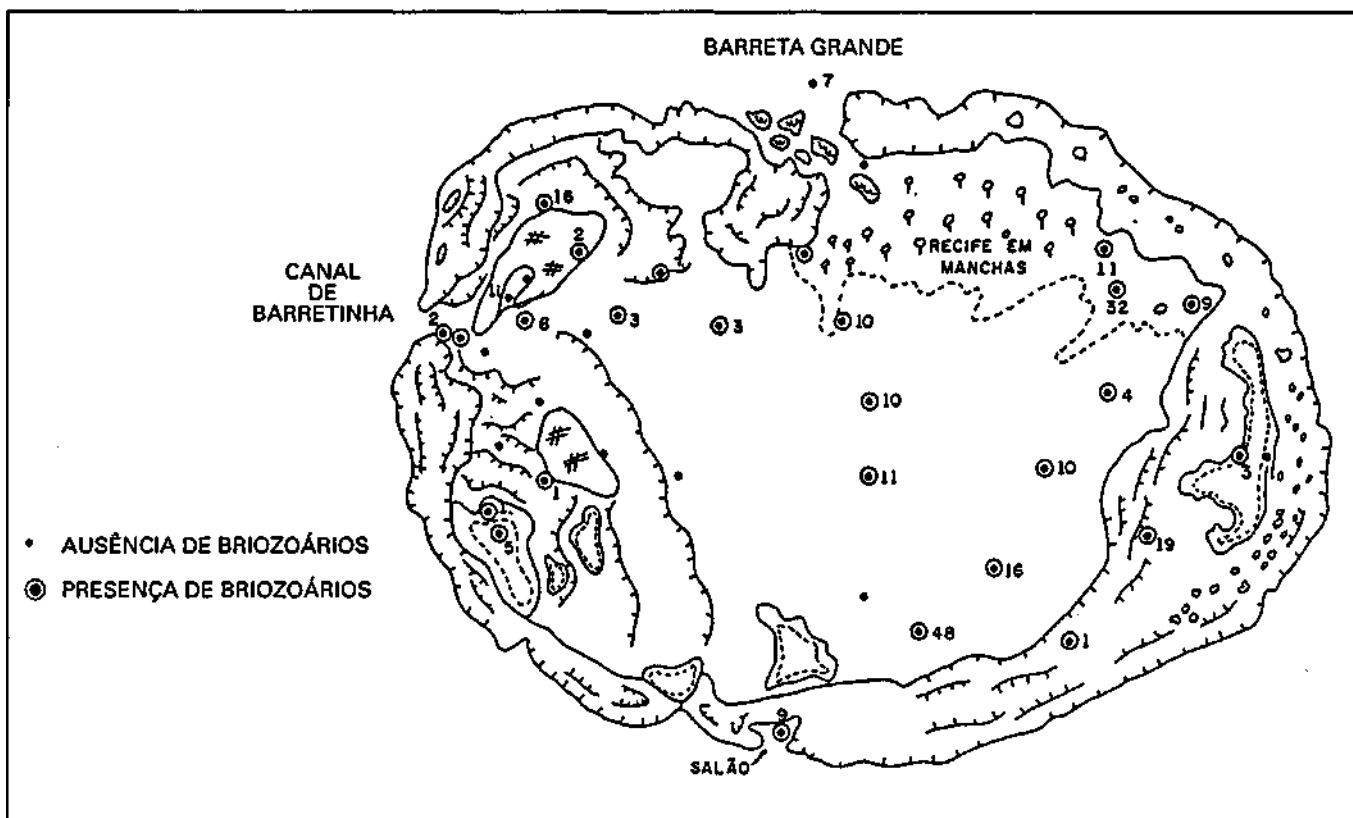


Figura 9 - Principais espécies de foraminíferos do Atol das Rocas  
Figure 9 - Major species of foraminifera in the Atol das Rocas

das espécies (Tabela 15) indica a predominância de queilostomos dos gêneros *Scrupocellaria*, *Schizoporella*, *Smittina* e *Celleporaria*, que representam 13% dos fragmentos analisados (Figura 10). As espécies *Onychoella americana* e *Reptadeonella violácea* são também consideradas entre as principais espécies com 5% de frequência relativa.

Agrupou-se, sob a denominação de outros, as espécies cujas frequências absoluta e relativa foram inferiores a 2%. Sob esta denominação foram incluídas as espécies: *Antropora typica*, *Hippaliosina imperfecta*, *Conopeum sp.*, *Metrarabdotos sp.* e *Escharina pesansensis*.

A ordem *Cyclostomata*, cujos representantes são essencialmente marinhos, está presente em 15 amostras, com uma frequência relativa importante (28%). Dois gêneros foram identificados: *Crisia* e *Nevianipora*.

As espécies de briozoários são adaptadas ao ambiente marinho litorâneo e às areias carbonáticas nas proximidades de recifes ou depósitos conchíferos. Elas são características de águas tropicais agitadas (Souza, 1986, 1987 e 1990).

**CONCLUSÕES** A identificação das espécies de foraminíferos e briozoários nas areias carbonáticas algais do Atol das Rocas mostrou que a área é favorável a estes organismos, devido ao elevado número de espécies isolados de cada grupo.

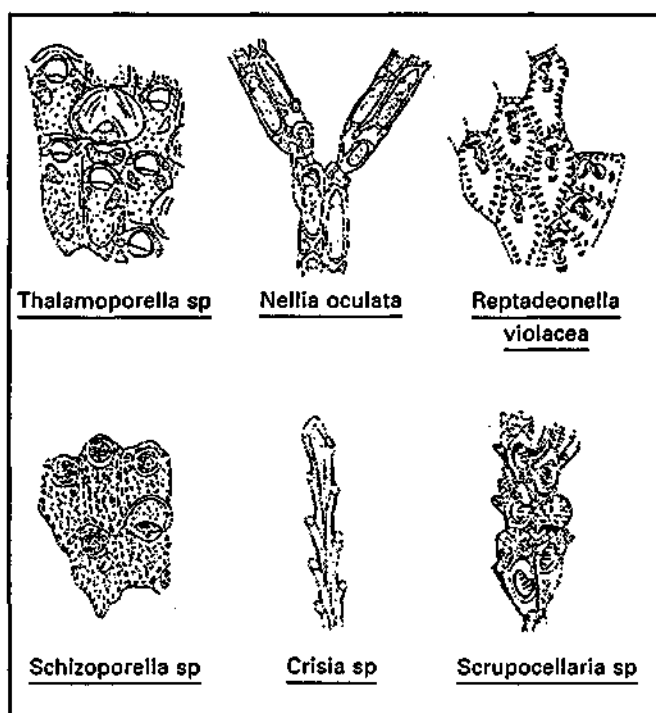
A microfauna de foraminíferos (68 espécies bentônicas e 05 planctônicas) possui um índice de diversidade elevado (69%), muito embora a fauna apresente apenas três espécies dominantes: *Archaias angulatus*, *Amphistegina lessonii* e *Sorites marginalis*. Elas são indicadoras de ambiente marinho normal a hipersalino (34 a 37‰), águas quentes tropicais (variações entre 25° e 26°C), com substrato de areia carbonática algal.

A dominância das assembléias de *Miliolina* e *Rotaliina* confirma que as águas do Atol apresentam hipersalinidade

Tabela 15 - Frequência relativa das principais espécies de briozoários nas areias carbonáticas do Atol das Rocas  
Table 15 - Relative abundance of the major bryozoan species in the carbonate sands of the Atol das Rocas

Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
<i>Scrupocellaria ssp</i>	31	13
<i>Schizoporella ssp</i>	22	9
<i>Smittina</i>	15	6
<i>Celleporaria ssp</i>	11	5
<i>Onychoella americana</i>	11	5
<i>Reptadeonella violácea</i>	11	5
<i>Nellia oculata</i>	08	3
<i>Thalamoporella sp</i>	07	3
<i>Schizoporella unicornis</i>	06	3
<i>Cleidochasma porcelana</i>	04	2
<i>Tricellaria sp</i>	03	1
<i>Parasmittina signata</i>	03	1
<i>Rhynchozoon rostratum + sp</i>	02	1
<i>Steginoporella sp</i>	02	1
<i>Margaretta sp</i>	02	1
<i>Cribrilaria radiata</i>	02	1
Outros	05	2
Não identificados	31	13
Sub-total - Cheilostomata	176	72
Sub-total - Cyclostomata	69	28
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>100</b>

provavelmente periódica, durante as marés baixas e à maior exposição à insolação. Ambiente lagunar raso com águas agitadas é o preferido pela microfauna encontrada.



**Figura 10 – Principais espécies de briozoários do Atol das Rocas**

**Figure 10 – Major species of bryozoans in the Atol das Rocas**

Os foraminíferos planctônicos, que não ultrapassam 4% de frequência, ocorrem principalmente a NO do Atol, nas proximidades da ilha do Farol e a SO no depósito arenoso. Esta distribuição sugere a presença de águas mais calmas e/ou mais profundas ocasionais. *Globigerinoides trilobus* confirma a presença de águas da Corrente do Brasil na área de estudo.

De um modo geral, a população viva, em comparação com o número de exemplares, é muito pequena. Por isso, a relação mortos/vivos, na maioria dos casos, se diferencia muito pouco. A maioria das espécies encontra-se misturada com espécimens mal preservados indicando retrabalhamento e fragmentação dos espécimens. A mistura de formas jovens com formas adultas, mais antigas, evidencia a contemporaneidade do material.

Os estudos da distribuição das espécies de foraminíferos em função da sua localização no Atol mostram que há 5 grupos que apresentam exclusividade para determinado sub-ambiente: a) espécies exclusivas de área de laguna; b) espécies exclusivas de áreas de depósitos arenosos submersos periodicamente; c) espécies exclusivas das piscinas do topo recifal; d) espécies exclusivas do depósito & laguna, mas ausentes nas piscinas do topo; e) espécies indiferentes às variações do ambiente.

O selecionamento das espécies ocorre também em relação à leste ou oeste do Atol, onde há espécies que ocorrem exclusivamente em um desses lados. Esta distribuição provavelmente está relacionada às variações no ambiente durante o fluxo e refluxo das marés (profundidade, período da submersão, hidrodinâmica, substrato).

A participação dos briozoários como componentes do sedimento é pequena. Apesar do número encontrado de espécies (23) ser relativamente pequeno em comparação com o das espécies de foraminíferos, ele é, ainda, um indicativo de que as condições do ambiente são propícias à fixação da larva e ao desenvolvimento das colônias. Nos recifes costeiros do Banco de Abrolhos, por exemplo, a situação mostra similaridades. A frequência média dos fragmentos é baixa nos sedimentos que recobrem as áreas recifais com profundidade da água inferior a 5m (< 50 fragmentos/1,00 gr de sedimento), onde as condições de energia do ambiente são altas. Em profundidades maiores, com energia das ondas mais fraca, o número de fragmentos desses organismos é superior (>100 fragmentos/1 OGr de sedimento) (Souza, trabalho em preparação).

A agitação das águas é o mais provável fator responsável pelo alto grau de fragmentação das colônias, geralmente representadas por 1 ou 2 indivíduos e, no máximo, 5. A predominância de espécies com colônias incrustantes é mais um argumento que confirma a presença desse tipo de hidrodinâmica.

Das 21 espécies isoladas apenas 6 possuem frequência relativa superior a 5%: *Scrupocellaria spp.*, *Schizoporella spp.*, *Smitina sp.*, *Celleporaria spp.*, *Onychozella americana* e *Reptadeonella violacea*. As espécies são todas típicas de áreas carbonáticas e águas rasas. *Steginoporella sp.* e *Margaretta sp.* são indicadoras da presença de suporte algal perecível.

**Agradecimentos** As autoras agradecem a Ruy Kenji Papa de Kikuchi que gentilmente cedeu as amostras de sedimento para a realização desse trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLTOVSKOY, E. 1965 - *Los Foraminíferos recientes*. Buenos Aires, Eudeba, 510 p., III fig.
- CUFFEY, R.S. 1972 - The roles of Bryozoans in Modern Coral Reefs *Geol. Run. Aschau*, v. 61(2): 542-550, Stuttgart.
- KIKUCHI, R.K.P. & LEÃO, Z.M.A.N., 1990 - Atol das Rocas: morfologia e características sedimentares. In: CONGR. BRAS. GEOL., Natal. *Boi. Resumos, XXXVI Congr. Bras. Geol.*, SBG, p.45-46.
- KIKUCHI, R.K.P. & ABDON, M.N. 1991 - Mapeamento do Atol das Rocas (reserva biológica - IBAMA/RN), com a utilização de produtos orbitais/Landsat. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 14, Recife. *Resumos do XIV Simpósio de Geologia do Nordeste*, SBG, p. 115-118.
- MACHADO, A.J.; SOUZA, F.B.C. & KIKUCHI, R.K.P. 1991 - Notas sobre organismos incrustantes do Atol das Rocas. In: CONGR. BRÁS. PALEONTOLOGIA, 12, São Paulo. *Resumos das Comunicações do XII Congr. Brás. Paleontologia*, São Paulo, SP, 1:107.
- MACHADO, A.J.; SOUZA, F.B.C. & KIKUCHI, R.K.P. 1992 - Notas sobre organismos incrustantes do Atol das Rocas. In: CONGR. BRÁS. PALEONTOLOGIA, 12, São Paulo. *Anais do XII Congr. Brás. Paleontologia*, SBP (no prelo).
- MURRAY, J.W. 1973 - *Distribution and ecology of living benthic foraminiferida*. Crane, Russak and CO, NY, 224 p., 103 fig 12 pi.
- SOUZA, F.B.C. 1986 - *Distribution et ecologie des Briozoaires cheilostomes dans les sédiments des plateformes continentales de Colombie et du Brésil*. These de Doctorat en Oceanographie, Univ. Bordeaux I, 353 p.
- SOUZA, F.B.C. 1987 - Significado ecológico de algumas espécies de briozoários da costa da Bahia. In: SEMINÁRIO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISA DE DOCENTES, Salvador, 2. *Resumos do XII Seminário Estudantil de Pesquisa*, UFBA, p. 309-310.
- SOUZA, F.B.C. 1990 - Hidrodinâmica e sedimentação a partir da distribuição dos Briozoários (Área Salvador - Açú da Torre). In: CONGR. BRAS. GEOL., 36, Natal, RN *Resumos do XXXVI Congr. Brás. Geol.*, SBG, Natal, RN.
- TINOCO, L.M. 1966 - Foraminíferos do Atol das Rocas. *Trab. Inst. Oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, Recife (PE). 718:91-114.
- TINOCO, L.M. 1972 - Foraminíferos dos Bancos da Costa Nordeste, Atol das Rocas e Arquipélago Fernando de Noronha. *Trab. Inst. Oceanogr.*, Univ. Fed. Pernambuco, Recife/PE, 13:49-60

MANUSCRITO A821

Recebido em 19 de setembro de 1994

Revisão do autor em 19 de agosto de 1996

Revisão aceita em 23 de agosto de 1996