



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA - DECO**

NAYARA GOMES DA CRUZ

**ASSEMBLEIAS DE FORAMINÍFEROS EM
DIFERENTES SEDIMENTOS DA PLATAFORMA
CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL**

São Cristóvão

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA - DECO**

NAYARA GOMES DA CRUZ

**ASSEMBLEIAS DE FORAMINÍFEROS EM
DIFERENTES SEDIMENTOS DA PLATAFORMA
CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL**

Orientador:

Prof. Dr. Leandro de Sousa Souto

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ecologia da Universidade Federal de Sergipe como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ecologia.

São Cristóvão

2014

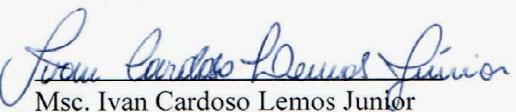
**ASSEMBLEIAS DE FORAMÍFEROS EM DIFERENTES SEDIMENTOS DA
PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE, BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Bacharelado em Ecologia, para obtenção do título de “Bacharel em Ecologia”.

APROVADA: em 14 de fevereiro de 2014.



Prof^a. Dr^a. Carmen Regina Parisotto Guimarães



Msc. Ivan Cardoso Lemos Junior



Prof. Dr. Leandro de Sousa Souto
(Orientador)

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE-BRASIL
2014

Dedico este trabalho a minha avó Nanci (in memoriam).

*E aos meus pais,
Everson e Marineide Gomes,
minhas fontes de inspiração,
a quem tento ser motivo de orgulho,
ao lutar por sonhos e objetivos!*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me mostrar os melhores caminhos a serem seguidos. Por me fazer acreditar que o conhecimento é o nosso bem mais precioso e que a força de vontade e a fé é o que nos move para superarmos desafios e alcançarmos sonhos e metas!

In memoriam, a minha avó Nanci, pelo exemplo de mulher, com personalidade forte e marcante, uma verdadeira guerreira, que me apoiava, torcia por mim e acreditava nos meus sonhos. Sempre será lembrada com imenso carinho!

A minha família, meus pais, Everson e Marineide, meus maiores exemplos de vida e fonte de inspiração. Sou grata pelas aprendizagens transmitidas e por me fazerem acreditar, que a simplicidade, dedicação e coragem são combustíveis essenciais para darmos cada passo nos degraus da vida, vencendo obstáculos e alcançando objetivos. Obrigada por tudo que fazem por mim, pelo amor, por acreditar e apoiar minha escolha profissional. Ao meu irmão, Deyvison, pelo companheirismo, pelas brincadeiras proporcionadas, fazendo com que momentos de estresse se tornem em alegria. Meu amor por vocês é incondicional! A minha tia Ivone, pelo carinho, atenção e, principalmente, pela moradia disponibilizada. Serei sempre grata por tudo que faz por mim!

A Ivan, pela oportunidade de conhecer um pouco sobre esses seres minúsculos e bonitinhos, que são os foraminíferos. Sou grata por ter me estendido a mão num momento da graduação que estava sem saber qual caminho seguir; por ter acreditado no meu potencial e transmitido novas aprendizagens para a minha formação. Além disso, agradeço pelas brincadeiras compartilhadas e pelos momentos de distração, que tornaram os corredores da UFS e o laboratório mais prazerosos.

Ao meu orientador Dr. Leandro de Sousa Souto, por toda a ajuda concebida na realização deste trabalho, principalmente, se disponibilizando a me orientar numa temática que não é da sua área e me fazendo aprender estatística de modo simples. Não tenho palavras para agradecer sua contribuição. Muito obrigada!

A Camilla, pessoa essencial para que eu pudesse chegar até aqui. Quantas vezes pensei em desistir e seguir outro caminho, mas você me fez acreditar que estava trilhando o certo e que tudo iria ficar bem no final. Palavra alguma ou texto, mostrariam o quanto sou grata a você. Obrigada pela amizade sincera e por ter me mostrado como é imensamente gratificante encontrar alguém em que se possa confiar plenamente, de modo a tornar-se uma irmã de consideração. Sou grata pelos conhecimentos transmitidos, pelos conselhos, por ficar feliz

com as minhas alegrias e, principalmente, por sempre me estender a mão nos momentos de fraquezas. Sua amizade é indescritível!

A Efrem, pela imensa ajuda na triagem, organização do material e modificações nos mapas. Sem você eu não sei se teria finalizado o que foi proposto para esse trabalho. Você foi daquelas pessoas que chegam do nada e vai ser sempre lembrado, por ter sido tão importante nesse momento. Sou grata pela amizade e por nos dias em que entrava em desespero, você me fazia rir ao dizer “Oxe menina vai dar tudo certo!”. Obrigada pelas brincadeiras, pelas conversas na lupa para amenizar o estresse e por tornar o dia inteiro no laboratório mais suportável.

A Fabiana, por disponibilizar o espaço e os recursos necessários para o processamento do material deste trabalho. Sou grata, ainda, pela amizade, pelas inúmeras conversas em que desabafei, você ouviu pacientemente e me aconselhou, pelo carinho, atenção, brincadeiras e risos proporcionados.

Aos professores do Departamento de Ecologia que contribuíram com a minha formação profissional.

A todos aqueles que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT	ii
ASSEMBLEIAS DE FORAMINÍFEROS EM DIFERENTES SEDIMENTOS DA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SERGIPE.....	1
Introdução.....	2
Material e Métodos.....	9
Resultados	17
Discussão	25
CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS.....	39

RESUMO

CRUZ, Nayara Gomes. **Assembleias de foraminíferos em diferentes sedimentos da plataforma continental de Sergipe, Brasil.** São Cristóvão: UFS, 2014. XXP. (Monografia – Bacharelado em Ecologia).

A ocorrência e distribuição espacial dos organismos podem estar relacionadas com o tipo de substrato ao qual eles estão associados. Neste estudo, foi analisada a influência de diferentes sedimentos (areia, cascalho e lama) na composição de assembleias de foraminíferos, testando as seguintes hipóteses: i) a densidade, riqueza, diversidade e equitatividade de foraminíferos diferem entre diferentes tipos de sedimentos; ii) a composição de espécies de foraminíferos difere entre os sedimentos e; iii) aspectos tafonômicos (coloração e preservação) estão intimamente associados as características do sedimento. Nove amostras de sedimentos da plataforma continental de Sergipe, foram analisadas, utilizando ANOVA e análise de correspondência canônica. No total, foram encontrados 2213 foraminíferos, distribuídos em 110 *taxa*, 70 gêneros e 83 espécies. Os maiores valores de densidade, riqueza e equitatividade estão relacionados aos sedimentos ricos em matéria orgânica e de granulometria mais fina, enquanto a maior riqueza foi registrada para sedimentos mais grosseiros. A distribuição dos foraminíferos reflete o ambiente sedimentar ao qual estes organismos são encontrados. Foram identificadas 3 assembleias de foraminíferos na plataforma continental de Sergipe: G1 - Assembleia Cascalhosa, formada pelas espécies *Amphistegina gibbosa* e *Amphistegina lessoni*; G2 - Assembleia Areo-lamosa, composta pelos gêneros *Dircorbis* spp., *Bolivina* spp., *Elphidium* spp., *Pseudononion* spp., e *Nonion* spp., e pelas espécies *Ammonia sobrina*, *Ammonia tépida*, *Reussella spinolosa*, *Hanzawaia concêntrica*, *Globocassibulina subglosa* e *Massilina pernambucensis*; G3 - Assembleia Arenosa, formado pelo gênero *Articulina* spp. e pelas espécies *Peneroplis carinatus* e *Peneroplis pertusus*; G4 - Presente em todos os sedimentos, engloba as espécies pertencentes ao gênero *Quinqueloculina* spp. No geral, o predomínio de testas normais e brancas na área de estudo, indicam ambientes de águas calmas e de rápida sedimentação.

ABSTRACT

The occurrence and spatial distribution of organisms may be related to the type of substrate to which these organisms are associated. In this study , we analyzed the influence of different types of sediments (sand, gravel and mud) in the composition of foraminifera assemblages, testing the following hypotheses: i) the density , richness, diversity and evenness of foraminifera differ between different types of sediments; ii) species composition of foraminifera differs between sediments and; iii) taphonomic aspects (body color and preservation) are closely associated with the characteristics of the sediment. Nine samples from Sergipe continental shelf were analyzed using ANOVA and canonical correspondence analysis (CCA). In total, we found 2213 foraminifera, distributed in 70 genera and 83 species. The highest values of density, richness and evenness are related to the amount in organic matter and the granulometry of sediments, while higher richness values were recorded for bulk sediments. The spatial distribution of foraminifera in the study area reflects the sedimentary environment. Four groups of foraminifera were identified in the Sergipe continental shelf: G1 - grave assemblage formed by the species *Amphistegina gibbosa* and *Amphistegina lessoni*; G2 - sandy-muddy Assemblage, composed of the genera *Dircorbis* spp., *Bolivina* spp., *Elphidium* spp., *Pseudononion* spp, *Nonion* spp., and by the species *Ammonia sobrina*, *Ammonia tépida*, *Reussella spinolosa*, *Hanzawaia concêntrica*, *Globocassibulina subglosa* and *Massilina pernambucensis*; G3 - Sandy Assembly , formed by the genus *Articulina* spp. And by the species *Peneroplis carinatus* and *Peneroplis pertusus*; G4 - Generalists, formed by the species that were present in all sediments, including species belonging to the genus *Quinqueloculina* spp. Overall, the prevalence of normal and white foreheads in the study area, indicate calm waters and quickly sedimentation environments.

Assembleias de foraminíferos em diferentes sedimentos da plataforma continental de Sergipe, Brasil

Nayara Gomes da Cruz & Leandro de Sousa Souto

Universidade Federal de Sergipe. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Departamento de Ecologia Tel.: +55 79 21056693.

E-mail: nayaragomes.cr@gmail.com (N.G. Cruz); Leandroufv@gmail.com (L.S. Souto).

1. INTRODUÇÃO

A maior parte do leito oceânico é representado por fundos marinhos de sedimentos inconsolidados (Stowe, 1987). Ao criarem inúmeros e diferentes habitats fazem com que os organismos que ali vivem constituam a maior comunidade faunística que recobre uma região do planeta (Snelgrove, 1998). Os organismos bentônicos distribuem-se por toda a superfície dos fundos marinhos, desde a orla costeira até as maiores profundidades existentes, e são influenciados pelo substrato (Smith & Smith 2003).

Nesse contexto, o substrato torna-se de grande importância, sendo apontado como o principal fator controlador tanto da biodiversidade como do desenvolvimento de grandes populações de alguns grupos de benthos, já que o número de abrigos disponíveis e a quantidade e qualidade de recursos, variam consoante a textura do sedimento (Silva 2011). De fato, as características geológicas do habitat têm se mostrado variáveis capazes de intervir no estabelecimento e manutenção das espécies (Gallerani, 1997; Kostylev et al., 2001; Albayrak et al., 2006).

Dentre os organismos bentônicos utilizados para estudos sedimentológicos em plataformas continentais, os foraminíferos se destacam por serem abundantes e possuírem curto ciclo de vida (Teodoro et al. 2009). Apareceram pela primeira vez no período Cambriano e fossilizaram por toda a história geológica, contribuindo para a formação de grandes depósitos sedimentares, com distribuição em diferentes partes do mundo (Ruppert et al. 2005). Nesse sentido, estudos utilizam os foraminíferos relacionando-os com as características sedimentológicas do ambiente. Araújo & Araújo (2010), por exemplo, analisando a microfauna de foraminíferos do sedimento superficial da plataforma e do talude continentais, identificaram assembleias bentônicas, em função da profundidade e dinâmica sedimentar local.

Além de serem interesse de estudos sedimentológicos, os foraminíferos também são alvo de estudo dos processos tafonômicos, isto é, alterações morfológicas dos organismos ligadas aos processos de preservação (Cardoso & Senra 2007). Além disso, a análise dos padrões de coloração e desgaste de foraminíferos recentes pode ser facilmente aplicada na determinação prévia de padrões de sedimentação, hidrodinâmica e de tipos de transporte, constituindo-se, assim, em um método de análise prático e confiável para estudos sedimentológicos e de monitoramento (Moraes 2006). Lemos Júnior et al. (2007) em seu estudo no sedimento da praia arenosa Telergipe, em Aracaju, relata sobre organismos, na maioria, mal preservados, com predominância de foraminíferos marrons a amarelados, indicando alto grau de retrabalhamento, alto teor de ferro disponível e baixa taxa de sedimentação.

Desta forma, a partir das análises da composição de assembleias e de análises tafonômicas dos foraminíferos é possível inferir o padrão de circulação oceânica e compreender a dinâmica sedimentar local (Teodoro et al. 2009).

Neste trabalho, foi analisada a influência de diferentes sedimentos (areia, cascalho e lama) na composição de assembleias de foraminíferos, testando as seguintes hipóteses: i) a densidade, riqueza, diversidade e equitatividade de foraminíferos diferem entre diferentes tipos de sedimentos; ii) a composição de espécies de foraminíferos difere entre os sedimentos e; iii) aspectos tafonômicos (coloração e preservação) estão intimamente associados as características do sedimento.

Caracterização do grupo foraminífera

Os foraminíferos são organismos unicelulares inseridos no Reino Protostista, no Filo Granuloreticulosa e na Classe Foraminiferida (Brusca & Brusca 2007). São constituídos de um protoplasma, com um ou vários núcleos, protegido por uma concha ou testa (Figura 1) de constituição quitinosa, aglutinada, calcária ou silicosa (Boltovskoy & Wright 1976, Brusca &

Brusca 2007). Essas testas lhes conferem algumas vantagens, possibilitando proteção contra predação e condições ambientais desfavoráveis, além de auxiliar na reprodução e no controle da flutuabilidade (Murray 1991).

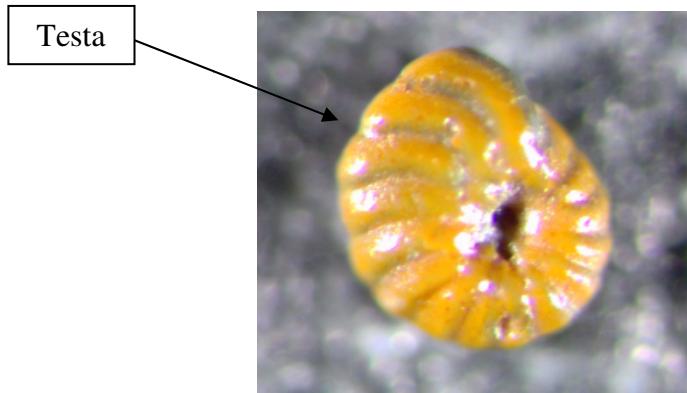


Figura 1: Foraminífero referente à espécie *Peneropolis pertusus*., com destaque para sua testa.

A testa possui texturas variadas, formada por câmaras interligadas por aberturas também conhecidas como forâmen (do *latin* = orifício). Os foraminíferos são um grupo bastante diversificado e podem apresentar tamanhos que variam de 0,02 à 19 cm, mas a grande maioria se situa entre 0,1 a 1mm (Moreira 2007).

Os foraminíferos são divididos em dois grupos de acordo com seu hábito de vida (Bentônicos e Planctônicos). Os indivíduos planctônicos vivem ao longo da coluna d'água executando subidas e descidas diuturnas, já os bentônicos podem viver livres (vágeis) ou fixos (sésseis) na superfície das algas, ou ainda sobre o substrato (epifaunais) ou finalmente enterrados no sedimento (infaunais). Os foraminíferos são encontrados desde as mais extremas profundidades até em ambientes costeiros (Ribeiro 2002).

Com exceção dos representantes da superfamília Lagynacea, exclusiva de água doce, os foraminíferos são mais bem adaptados a ambientes salinos, sendo encontrados nos oceanos de todo o mundo (Schmidt et al. 2004). Boltovskoy et al. (1980) cita a ocorrência de foraminíferos multiloculares calcários de água doce em algumas localidades: nos rios Paraná, Prata, Quequén e na Lagoa dos Patos e Mirim.

Os foraminíferos apresentam grande sensibilidade às variações do meio em que vivem e seu desenvolvimento pode ser influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos que, em muitos casos, estão inter-relacionados e coletivamente controlam a distribuição ou um fator pode ser claramente mais importante que outro (Murray 1991).

Foraminíferos e sua relação com o sedimento

O estudo da superfície marinha constitui uma importante ferramenta para a compreensão da distribuição dos sedimentos e organismos associados, uma vez que possibilita a visualização do mosaico formado pelos diversos habitats marinhos. Os foraminíferos são fundamentais para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas marinhos, uma vez que fornecem informações acerca da ecologia do ambiente (Machado et al. 2012). Além disso, com a sua morte, as testas dos foraminíferos são incorporadas ao sedimento, comportando-se como grãos sedimentares (Barbosa & Seoane 2004).

Nesse sentido, os foraminíferos têm grande importância geológica, sendo que o uso desses organismos tem mostrado excelentes resultados em estudos de ambientes costeiros e sedimentológicos (Barbosa & Seoane 2004).

A granulometria e o caráter de fundo estão entre os fatores que influenciam na distribuição dos foraminíferos (Boltovskoy et al. 1980). Além disso, por possuírem alta sensibilidade às condições ambientais, permite utilizá-los para interpretação sedimentológica do ambiente marinho, através de características que determinam a diferenciação na composição específica de suas assembleias faunísticas. Nesse sentido, a composição das assembleias de foraminíferos do fundo oceânico é determinada pela combinação de parâmetros oceanográficos e sedimentológicos (Araújo & Machado 2008). Estudos anteriores demonstram que existe uma relação entre a distribuição de assembleias específicas de foraminífero e o tipo de sedimento (Araújo & Machado 2008, Teodoro et al. 2009, Araújo & Araújo 2010, Machado & Araújo 2012, Machado et al. 2012).

Machado et al. (2012), analisando o sedimento superficial de fundo do Complexo Recifal de Abrolhos, na Bahia, com base em critérios sedimentológicos e faunísticos, identificou assembleias de foraminíferos e concluiu que as mesmas, apresentaram distribuição influenciada pela granulometria do sedimento.

Na plataforma continental de Sergipe são escassos os estudos que mostram a possível relação entre a distribuição de assembleias de foraminíferos e o sedimento ao qual se encontra, resumindo-se, apenas, ao estudo de Lemos Júnior (2011). O mesmo identifica cinco associações de foraminíferos e conclui que a distribuição desses organismos na plataforma continental de Sergipe não apresenta grandes variações entre o inverno e verão e nem possui um padrão bem definido, no entanto, de forma geral, reflete o mosaico de fácies sedimentares encontrado na área, apresentando os padrões característicos de distribuição do ambiente sedimentar.

Foraminíferos e aspectos tafonômicos

Os fatores ambientais influenciam as alterações nas carapaças de foraminíferos (Cardoso & Senra 2007). A mudança na coloração dos grãos, por exemplo, pode refletir a história deposicional do sedimento, levando a reconstruções paleoecológicas. A infiltração de matéria orgânica, deposição de ferro ou manganês podem alterar a coloração das testas desses organismos, modificando carapaças geralmente esbranquiçadas para coloridas, devido à oxidação ou redução, principalmente do ferro (Duleba 1994, Leão & Machado 1989).

De um modo geral, as testas coloridas de foraminíferos variam das cores amarela, cinza e marrom à preta, e algumas se apresentam mosqueadas, de amarela a branco; preto e branco; branco, marrom e amarelo; e marrom e amarelo (Leão & Machado 1989). A predominância de cada cor pode ser utilizada para interpretar as taxas de deposição, erosão e retrabalhamento do sedimento (Maiklen 1967, Leão & Machado 1989, Duleba 1994).

Desse modo, grãos amarelos indicam que a erosão e a sedimentação acontecem em uma velocidade tão baixa que possibilita a oxidação de grãos marrons (Leão & Machado 1989). Grãos marrons podem significar uma taxa de deposição lenta acompanhada de uma extensa, porém não rápida ação de bioturbadores ou erosão da camada oxidante que, trazendo os grãos pretos a superfícies, estes são rapidamente oxidados (Maiklen 1967, Almasi 1978, Leão & Machado 1989). Grãos pretos podem indicar uma alta taxa de bioturbação, removendo os grãos escurecidos da camada redutora, que deve estar muito próxima à superfície do sedimento (Maiklen 1967, Almasi 1978, Leão & Machado 1989) ou constante erosão da camada oxidante (Moraes 2006). Grãos brancos podem significar novas adições ao sedimento ou que os grãos escuros permaneceram na superfície deste por tempo suficiente para serem oxidados, ou ainda, que há ausência de um suprimento de ferro no ambiente (Leão & Machado 1989). Por fim, grãos mosqueados, ou seja, a combinação de duas ou mais cores, estão relacionados à estrutura do grão, onde em alguns casos, o agente corante preenche os microporos das paredes dos grãos ou as aberturas e câmaras vazias das carapaças (Maiklen 1967, Almasi 1978, Leão & Machado 1989).

Além da mudança de coloração, vários processos podem alterar a aparência e estrutura das testas de foraminíferos após a sua morte. Com isso, dentre os vários padrões gerais de preservação ou desgaste, quatro já foram descritos: dissolução, abrasão, quebramento (Cottey & Hallock 1988) e misto (Moraes 2001).

A dissolução ocorre geralmente em ambientes de baixa energia e com sedimento rico em matéria orgânica, enquanto a abrasão prevalece em ambientes de alta energia e está relacionada à exposição das testas ao movimento da água, sendo mais severa em ambientes rasos e relativamente expostos (Cottey & Hallock 1988). O quebramento também apresenta maiores índices em ambientes de alta energia, mas não indica nenhum ambiente específico de deposição porque pode resultar de diversos processos físicos, químicos ou biológicos (Cottey

& Hallock, 1988). Já o padrão misto é de difícil interpretação, já que pode indicar tanto que as testas foram depositadas há muito tempo no sedimento e sofreram desgastes diferenciados ao logo deste período, quanto que podem ser recém-depositadas, mas submetidas a mais de um tipo desgaste durante a deposição (Moraes 2001).

Dentre algumas finalidades, a análise dos padrões de preservação das testas de foraminíferos pode determinar a direção e a natureza dos processos de transporte do sedimento (Leão & Machado 1989).

Fauna de foraminíferos recentes da costa de Sergipe

A fauna de foraminíferos é pouco estudada na margem continental de Sergipe. Os primeiros registros destes organismos para os sedimentos marinhos do estado foram obtidos pela expedição do “HMS CHALLENGER”, em 1873. Essa expedição coletou cinco amostras na costa sergipana em profundidades superiores a 1.200 m, onde foram encontradas vazas de *Globigerina* e verificou-se que a contribuição de CaCO₃ das testas de Globigerinidae, Pulvinulina, Miliolidae, Rotaliidae, Textularidae e Lagenidae variam de 1 a 25% do CaCO₃ disponível no sedimento (Murray & Renard, 1891) *apud* Lemos Junior (2011).

Tinoco (1980) estudando os foraminíferos planctônicos presentes nos sedimentos superficiais da plataforma continental e do talude superior dos estados de Sergipe e Alagoas, encontrou 12 espécies e nove formas pertencentes às famílias Globigerinidae e Globorotaliidae. Nesse mesmo trabalho, o referido autor trata da sistemática dos foraminíferos, além de informações ecológicas das espécies encontradas.

Os trabalhos com foraminíferos no estado de Sergipe teve continuidade com Lemos Júnior e Guimarães (2006) e Lemos Júnior et al. (2007) que verificaram a composição da macrofauna de foraminíferos bentônicos. Vieira et al. (2007) analisaram três amostras de sedimento da costa do município de Pirambu. Oliveira et al. (2008) avaliaram três amostras do talude superior na porção mais ao norte do estado de Sergipe, visando verificar a

composição da fauna de foraminíferos macrobênticos e relacioná-la a alguns parâmetros sedimentológicos. Lemos Júnior e Guimarães (2008), Lemos Junior (2008), Lemos Junior *et al.* (2010); Lemos Junior (2011), Lemos Junior *et al.* (2011) e Vieira e Lemos (2013), também estudaram foraminíferos da plataforma continental de Sergipe, sendo que os dois últimos trabalhos citados, analisaram a composição de diferentes assembleias desses organismos, assim como objetiva o presente trabalho.

Sergipe é um estado rico em estuários: rio São Francisco, Japaratuba, Sergipe, Vaza-barris e o complexo estuarino Piauí-Fundo-Real. Entretanto, também são poucos os trabalhos com foraminíferos desenvolvidos nessas áreas.

Zucon (1989) descreveu a distribuição de foraminíferos e tecamebas do estuário do Rio Piauí com o objetivo de relacioná-los aos parâmetros abióticos e estabelecer um modelo ecológico para a região; Semensatto Júnior e Brito (2003) estudaram associações de foraminíferos recentes a fim de estabelecer um modelo ecológico de distribuição de espécies, diversidade, equitatividade e confinamento do ambiente com implicações para diagnósticos ambientais e reconstruções paleoambientais; Semensatto Junior e Brito (2004) fez uma análise ambiental de uma área parálica no delta do rio São Francisco, Sergipe-Brasil, com base na sinecologia de foraminíferos e tecamebas (protista) e Semensatto Junior (2006) estudou os foraminíferos e tecamebas do sistema estuarino do delta do rio São Francisco.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A costa de Sergipe, localizada a leste da região Nordeste do Brasil, está inserida na tipologia “Costa deltaica do leste do Brasil” (Dominguez 2009), tendo como limites o Estado de Alagoas ao norte e ao sul o estado da Bahia. Possui uma extensão de 168 km, sendo recortada por cinco estuários: rio São Francisco (ao norte), Japaratuba, Sergipe, Vaza-barris e o complexo estuarino Piauí-Fundo-Real (ao sul).

A plataforma sergipana apresenta grandes variações de largura, entre 12 e 35 km, devido à presença dos *canyons* do São Francisco, Piranhas, Japaratuba, Vaza Barris e Real, com largura média de 27 km (Figura 2). A profundidade média de quebra da plataforma é de 41 m, possuindo em geral uma baixa declividade (1:1000) (Guimarães 2010).

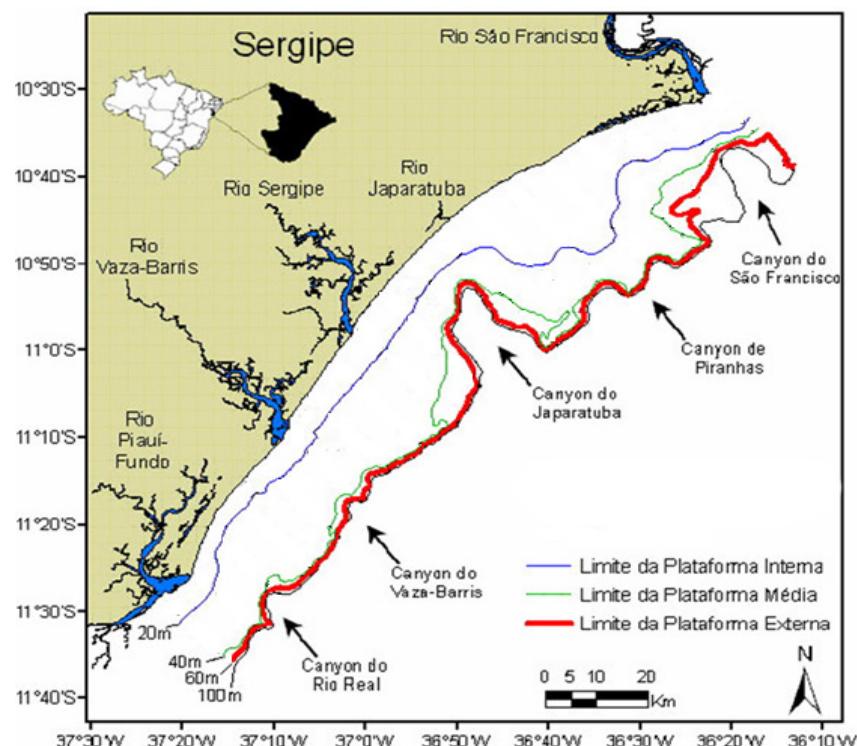


Figura 2- Limites da plataforma interna, média e externa de Sergipe segundo a divisão de Coutinho (1981) (Modificado de Guimarães 2010).

Guimarães (2010) identificou sobre a margem continental de Sergipe, 10 fácies sedimentares que se distribuem de forma aproximadamente paralela à linha de costa (Figura 3). Segundo Nascimento (2011) a largura desses domínios variam em função da influência fluvial e da largura da plataforma.

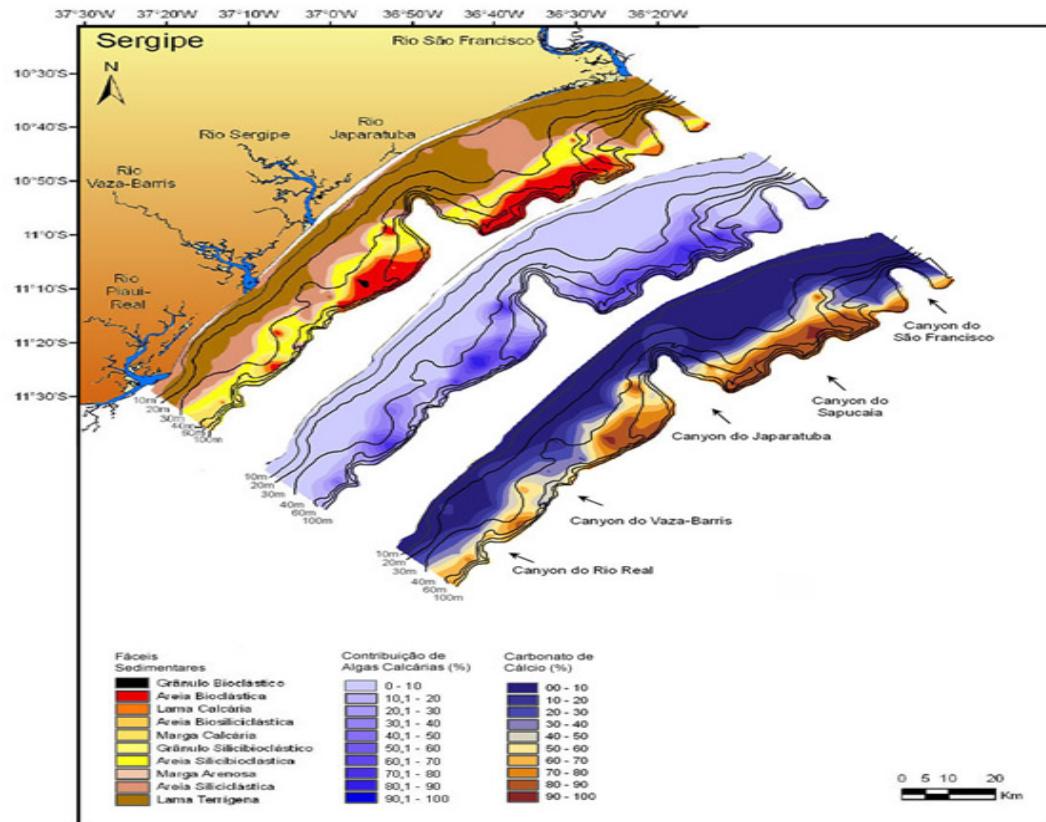


Figura 3- Mapa de fácies sedimentares apresentado por Guimarães (2010), contribuição efetiva das algas calcárias para a formação do sedimento superficial e distribuição do carbonato de cálcio na plataforma continental de Sergipe (extraído de Nascimento, 2011).

Coleta das amostras

O material sedimentológico utilizado para a realização deste trabalho foi proveniente do “Projeto Controle dos Tipos de Substratos na Distribuição das Comunidades Bênticas da Plataforma Continental de Sergipe”, desenvolvido pela discente Andréa Nascimento em sua Tese de Doutorado. As amostras foram coletadas em duas campanhas de amostragem nos períodos de Setembro e Novembro de 2012, com um busca de fundo tipo van Veen de aço inox (Figura 4) com volume de $0,0035\text{ m}^3$ ($= 3,5\text{ l}$). Para este trabalho foi utilizado um total de 9 amostras provenientes de 3 diferentes sedimentos (Lama, Cascalho e Areia) da Plataforma Continental de Sergipe, sendo 3 amostras de cada tipo de sedimento (Figura 5). As coletas foram realizadas em quatro dias e as amostras foram coletadas em coordenadas,

horários e profundidades diferentes (Tabela 1). Para análise dos foraminíferos, foram retiradas amostras apenas do sedimento superficial.



Figura 4: Busca fundo tipo van Veen (Extraído de Guimarães 2011).

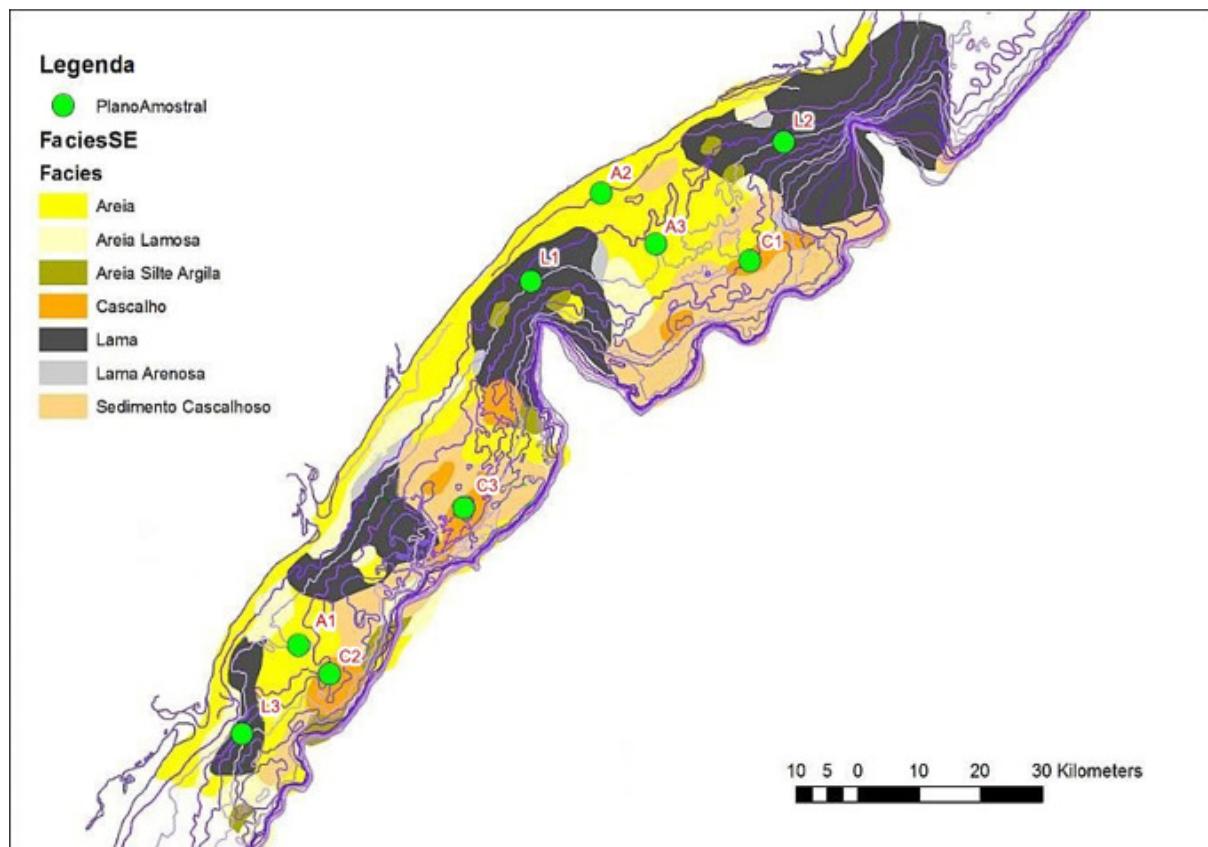


Figura 5: Mapa dos pontos de coleta e as diferentes Fácies Sedimentares da Plataforma Continental de Sergipe (Modificado de Nascimento, 2013).

Quadro 1: Coordenadas (X e Y), datas e profundidades dos pontos de amostragem da plataforma continental de Sergipe.

Estação	X	Y	Data	Profundidade
A1	-37,18006343	-11,33689611	14/Setembro	23m
A2	-36,7381494	-10,69569142	18/Outubro	12m
A3	-36,65835888	-10,76740011	18/Outubro	19m
C1	-36,52062904	-10,79131976	19/Outubro	14m
C2	-36,93880673	-11,14197369	14/Setembro	27m
C3	-36,93880673	-11,14197369	14/Setembro	27m
L1	-36,84044219	-10,82055205	18/Outubro	22m
L2	-36,47142099	-10,62255882	19/Outubro	22m
L3	-37,26274905	-11,46208629	15/Setembro	29,5m

Preparação das amostras

A análise do sedimento foi realizada através dos procedimentos de pipetagem e peneiramento a seco e a obtenção de matéria orgânica e carbonato de cálcio, por combustão em forno mufla a 550°C e 1000°C respectivamente, pelo período de 1 hora.

As amostras reservadas para o estudo dos foraminíferos foram lavadas sob água corrente em peneira de 62 µm, secas e em seguida, foi feita a triagem manual das testas de foraminíferos em 1g de sedimento, sob microscópio estereoscópico. O material sedimentológico foi espalhado em placa de petri quadriculada, cada amostra teve um determinado número de quadrantes, de acordo com a ocupação de 1g na placa e por meio dos quadrantes foi calculada a densidade de foraminíferos encontrada em cada amostra. Em virtude da grande densidade de foraminíferos presentes em cada amostra (podem chegar a milhares por cm²), cada amostra (placa de petri) teve um quadrante sorteado, de onde foram

retirados 300 indivíduos para avaliação da riqueza, abundância e características tafonômicas, de modo que quando não foram encontrados os 300 organismos no primeiro quadrante realizaram-se outros sorteios.

Identificação e tafonomia das testas

A identificação se deu através de bibliografias especializadas, até o menor nível taxonômico possível: Loeblich e Tappan (1964, 1988), Boltovskoy *et al.* (1980) e Poag (1981).

Durante a identificação foram observados a coloração e o estado de preservação das testas de acordo com os padrões adotados por Leão e Machado (1989) e Moraes e Machado (2003). Para a análise da coloração foram adotados cinco padrões de cor: branco ou transparente, amarelo, marrom ou preto, quando as testas apresentaram apenas uma destas cores; e mosqueado, quando duas ou mais cores foram encontradas em uma única testa (Figura 6). Para a análise das testas, foram adotados cinco padrões de desgaste para avaliar o estado de preservação: normal, para os indivíduos cuja superfície e/ou ornamentações da testa apresentaram-se intactas; abrasão, quando foram observados arranhões, perfurações ou estrias na superfície; quebramento, em caso de depressões de impacto e quebra de câmaras periféricas; dissolução, disposta sobre a parede externa e revelando grandes porções das estruturas internas das câmaras e o padrão misto quando dois ou mais padrões foram observados em uma mesma testa (Figura 6).

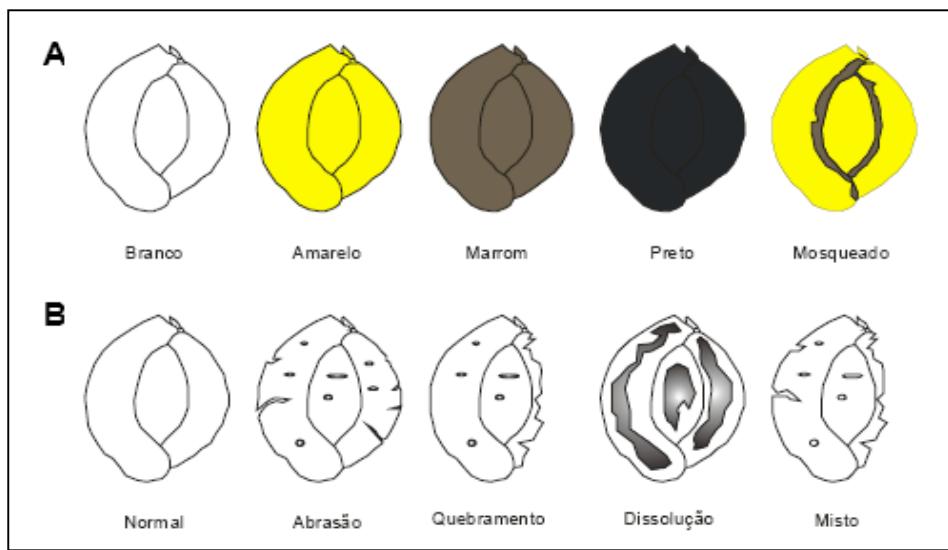


Figura 6- Desenho esquemático dos padrões de coloração (A) e desgaste (B) das testas, observados durante a identificação dos foraminíferos. Extraído de Moraes (2001).

Análise estatística

Para a separação dos diferentes grupos de sedimentos, inicialmente foi calculado e comparado o percentual dos parâmetros ambientais: CaCO₃, areia, cascalho e lama, obtidos na análise granulométrica.

Foi testado, através de análises de variância ANOVA ($p < 0,05$), se a riqueza e densidade de foraminíferos (variável y) apresentaram diferenças entre os diferentes sedimentos da plataforma continental (variáveis x). Para análise de densidade dos *taxa*, os dados foram logaritmizados [$\ln(x+1)$] para garantir a normalidade e em virtude da elevada discrepância entre os valores apresentados nos diferentes substratos.

Com o intuito de verificar a diversidade apresentada nos diferentes sedimentos, foi aplicado o índice de Shannon-Winner (H'). A medida de H' é expressa por:

$$H' = \sum (p_i * \ln p_i),$$

onde p_i é a proporção de indivíduos da i^{a} espécies, ou seja, n_i/N e N é o número total de indivíduos da amostra.

A equitatividade (J), definida como a distribuição do número de indivíduos por espécie, foi analisada pelo índice de Pielou (1975), que tem a seguinte expressão:

$J = H' / \ln S$, onde H' é a diversidade expressa pelo índice de Shannon-Winner e S é o número de espécies. Seus valores variam de zero a um e resultados próximos a um significam distribuição equitativa do número de indivíduos nas espécies presentes. A dominância é considerada como função da equitatividade ($D = 1 - J'$).

Foi testado, através de análises de variância ANOVA ($p < 0,05$), se a diversidade e equitatividade de foraminíferos (variável y) apresentaram diferenças entre os diferentes sedimentos da plataforma continental (variáveis x).

Foi calculada a frequência relativa, entendida como a razão entre o número de indivíduos do táxon de interesse (n) e o total de indivíduos de todos os *taxa* (T) presentes na mesma área expressos em percentagem, a partir da seguinte fórmula:

$$Fr = n / T \times 100$$

Para a identificação de possíveis espécies bioindicadoras de ambientes (arenoso, lamoso ou cascalhoso) foi adotada a classe de frequências acima de 5%, utilizada por Araújo (2004) e Moraes (2006), que classifica as espécies principais baseada nessa frequência mínima. Foi gerado um dendograma (Cluster) para facilitar a visualização dos taxa com maior afinidade entre si.

Para se comparar as comunidades de foraminíferos entre os distintos sedimentos (areia, cascalho e lama), foi feita análise de correspondência canônica, utilizando-se a ordenação pelo índice de Bray-Curtis (que considera a abundância total de espécies) (Gotelli *et al.* 2011). Nessa análise, são ordenadas tanto as espécies presentes bem como os parâmetros ambientais avaliados (areia, cascalho, lama, CaCO_3 e profundidade). Os dados das variáveis foram padronizados, em virtude das diferentes unidades de medidas destas variáveis (Campana *et al.* 2010).

A frequência relativa dos aspectos tafonômicos (coloração e preservação) em cada tipo de sedimento foi testado através de ANOVA com Fator duplo ($p < 0,05$). Nestes modelos, as

frequências relativas dos fatores tafonômicos foram consideradas como as variáveis resposta (y) e os diferentes sedimentos como variáveis explicativas (x).

As análises de variância (ANOVA) foram conduzidas utilizando o software Excel ® 2007. Diferenças nas médias entre os níveis de cada tratamento foram testadas utilizando-se teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises sobre a composição das espécies foram conduzidas utilizando o programa estatístico Past (Hammer et. al 2001).

3. RESULTADOS

Parâmetros ambientais

Os três tipos de sedimento apresentaram diferenças marcantes na sua composição (Figura 7). Os percentuais de carbonato de cálcio (CaCO_3) aumentaram com a profundidade em todas as estações e variou de 1,8 a 91,5% (Tabela 1). As estações que apresentaram os maiores valores foram as C1 e C3.

Tabela 1: Variáveis ambientais da plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
Profundidade (m)	21,2	9,3	18,7	29,7	28,5	30,5	20,8	24,6	29,2
CaCO_3 (%)	5,0	1,8	4,59	91,5	49,9	90,3	15,9	6,7	21,2

Os dados obtidos na análise granulométrica foram reunidos em intervalos de classe cascalho, areia e lama (Figura 7).

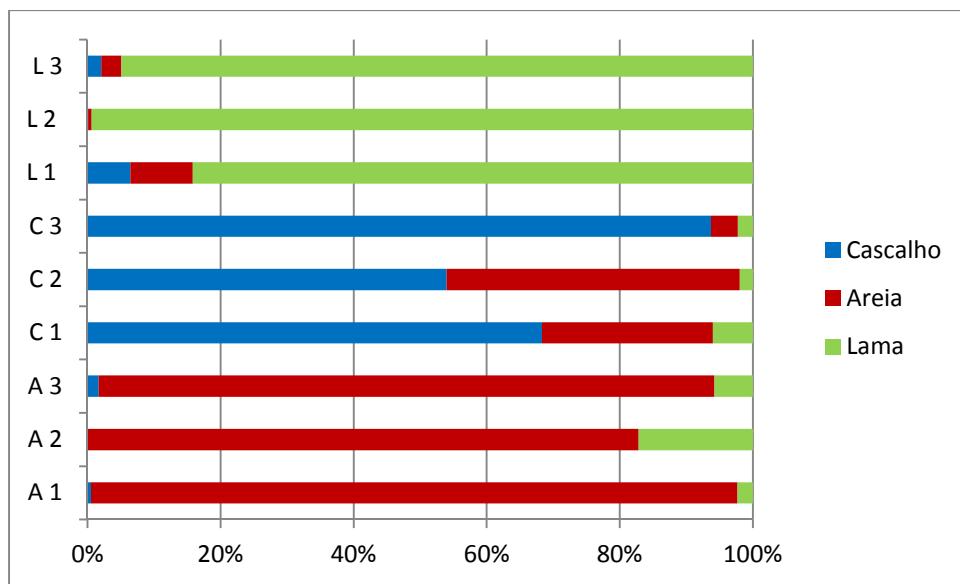


Figura 7: Percentuais das classes granulométricas (areia, cascalho e lama) na plataforma continental de Sergipe.

As estações A1, A2 e A3 apresentam sedimentos arenosos, com teores de areia maiores que 80%. Já os teores mais elevados de cascalho foram encontrados nas estações C1, C2 e C3, sendo que esta última apresentou mais de 90% deste tipo de sedimento em sua composição. Por sua vez, as estações L1, L2 e L3 apresentam dominância de sedimentos lamosos, com teores de lama que ultrapassam 80%.

Foraminíferos x tipos de sedimento

Foram encontrados 2213 foraminíferos, distribuídos em 110 *taxas*, sendo 70 gêneros e 83 espécies (Anexo 1).

A densidade de foraminíferos variou de 15 a 25.060 (ind./g) (Anexo 2). A densidade média de foraminíferos mostrou variação significativa entre os sedimentos ($F = 21,56$; $p < 0,01$), sendo maior na lama, seguido dos sedimentos de cascalho e areia (Figura 9).

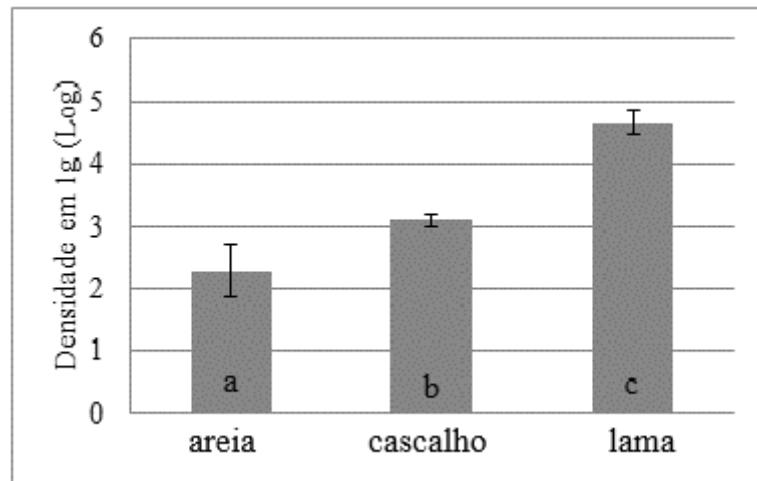


Figura 8: Densidade de foraminíferos nos sedimentos da plataforma continental de Sergipe.

A riqueza de foraminíferos variou de 3 a 47 *taxas* (Anexo 2), diferindo significativamente entre os sedimentos ($F = 19,33$; $p < 0,01$), sendo maior em ambientes cascalhosos, seguido dos sedimentos de lama e areia (Figura 9).

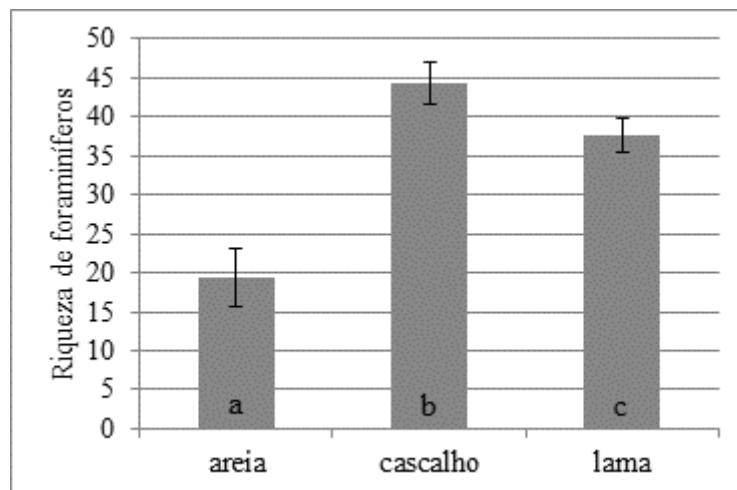


Figura 9: Riqueza de foraminíferos nos sedimentos da plataforma continental de Sergipe.

A diversidade de foraminíferos variou de 2,97 a 4,30 bits/indivíduos (Anexo 2). Entretanto, houve diferença significativa apenas entre areia e os demais sedimentos ($F = 4,91$; $p = 0,05$), sendo maior em ambientes de lama, seguido dos sedimentos de cascalho e areia (Figura 10).

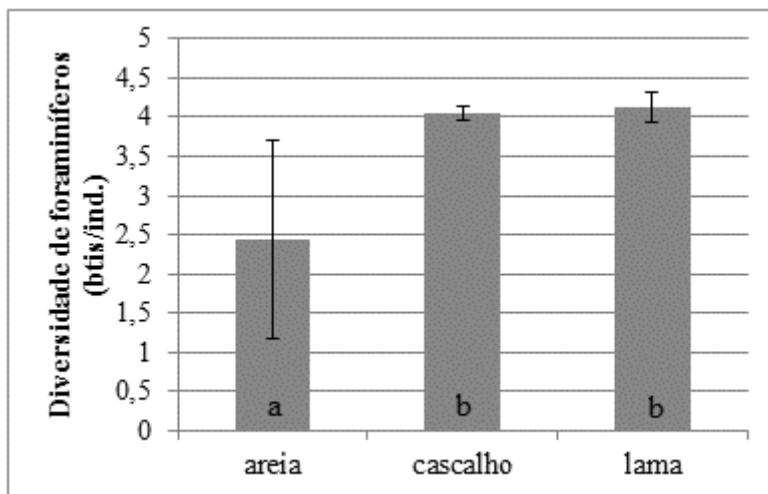


Figura 10: Diversidade de foraminíferos nos sedimentos da plataforma continental de Sergipe.

A equitatividade de foraminíferos variou de 2,97 a 4,30 (Anexo 2). No entanto, não variou significativamente entre os sedimentos ($F = 2,48$; $p > 0,16$) (Figura 11).

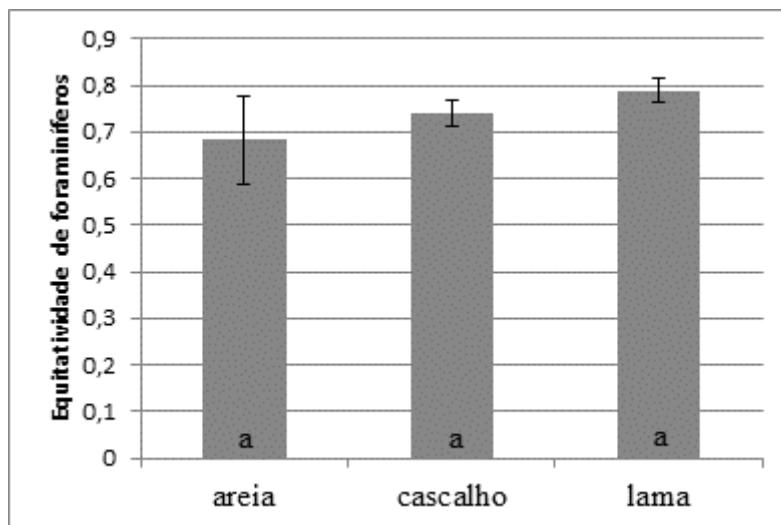


Figura 11: Equitatividade de foraminíferos nos sedimentos da plataforma continental de Sergipe.

No estudo, foram registrados 17 *taxa* principais (com frequência maior que 5%), correspondendo a 24,35% do total de indivíduos. Os *taxa* principais foram: *Quinqueloculina* spp. (23,8%), *Amphistegina gibbosa* (6,7%), *Amphistegina lessoni* (6,0%), *Discorbis* spp. (4,6%), *Bolivina* spp. (3,9%), *Ammonia tepida* (3,8%), *Globocassidulina subglobosa* (3,7%), *Nonion* spp. (3,2%), *Peneroplis carinatus* (2,4%), *Reussella spinolosa*, (2,4%), *Elphidium* spp. (2,1%), *Pseudononion* spp. (2,0%), *Hanzawaia concentrica* (1,9%), *Ammonia sobrina*

(1,7%), *Massilina pernambucensis* (1,7%), *Peneroplis pertusus* (0,9%), *Articulina* spp. (0,4%).

O agrupamento das amostras em função da abundância das espécies representativas na área de estudo demonstra a formação de quatro grupos: o grupo G1 é formado apenas pela amostra arenosa Areia 1 e tem como espécies principais *Peneroplis carinatus*, *Peneroplis pertusus* e espécies dos gêneros *Articulina* spp. e *Quinqueloculina* spp.; o grupo G2 é formado pelas amostras cascalhosas (Cascalho 1, 2 e 3) e tem como espécies dominantes *Amphistegina gibbosa* e *Amphistegina lessoni*, associadas a espécies do gênero *Quinqueloculina* spp.; o grupo G3 reúne as amostras lamosas (Lama 1, 2 e 3) e tem como espécies dominantes *Ammonia tépida*, *Globocassidulina subglobosa*, *Hanzawaia concêntrica* e as espécies dos gêneros *Nonion* spp., *Elphidium* spp., *Pseudononion* spp., *Discorbis* spp., *Bolivina* spp., *Stetisonia* spp. e *Quinqueloculina* spp.; já o grupo G4 é formado por amostras arenosas (Areia 2 e 3) e tem como espécies principais *Hanzawaia concêntrica*, *Ammonia tépida* e espécies dos gêneros *Discorbis* spp., *Nonion* spp. e *Quinqueloculina* spp. (Figura 12).

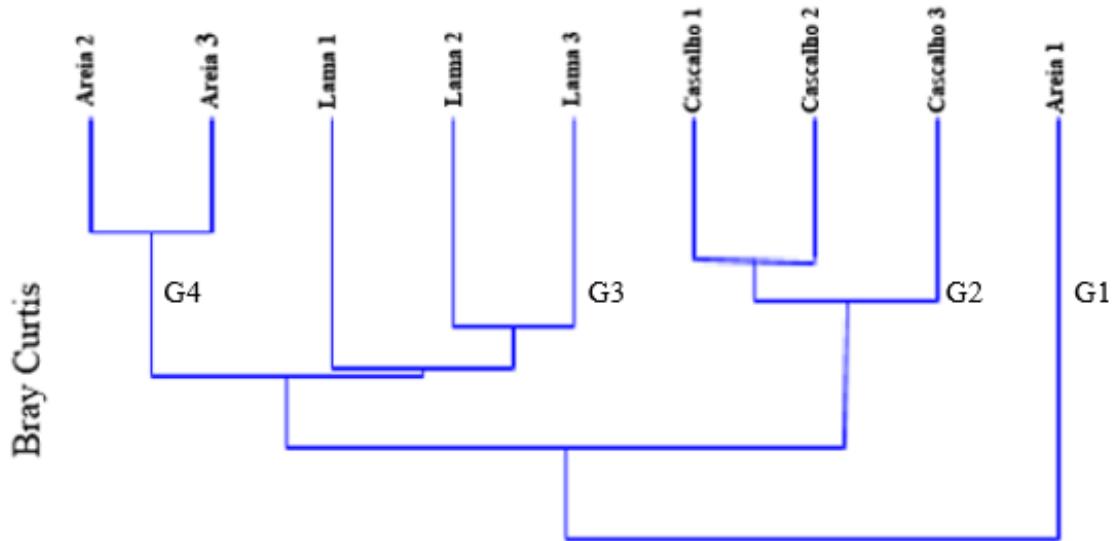


Figura 12: Dendrograma representativo do agrupamento das amostras em função da abundância das espécies representativas na área de estudo.

Já o agrupamento dos *taxas* principais, da área de estudo, baseado na sua abundância, permitiu o reconhecimento de quatro associações faunísticas: a associação A1 engloba espécies *Amphistegina gibbosa* e *Amphistegina lessoni*; associação A2 pode ser dividida em dois subgrupos: A2a, formado por espécies dos gêneros *Dircorbis* spp., *Bolivina* spp. e *Nonion* spp., e pelas espécies *Ammonia sobrina*, *Ammonia tépida*; e A2b, que envolve espécies dos gêneros *Elphidium* spp. e *Pseudononion* spp, além das espécies *Reussella spinolosa*, *Hanzawaia concêntrica*, *Globocassibulina subglosa* e *Massilina pernambucensis*; a associação A3 é formada por espécies do gênero *Articulina* spp. e pelas espécies *Peneroplis carinatus* e *Peneroplis pertusus* e a associação A4 é formada por espécies do gênero *Quinqueloculina* spp. (Figura 13).

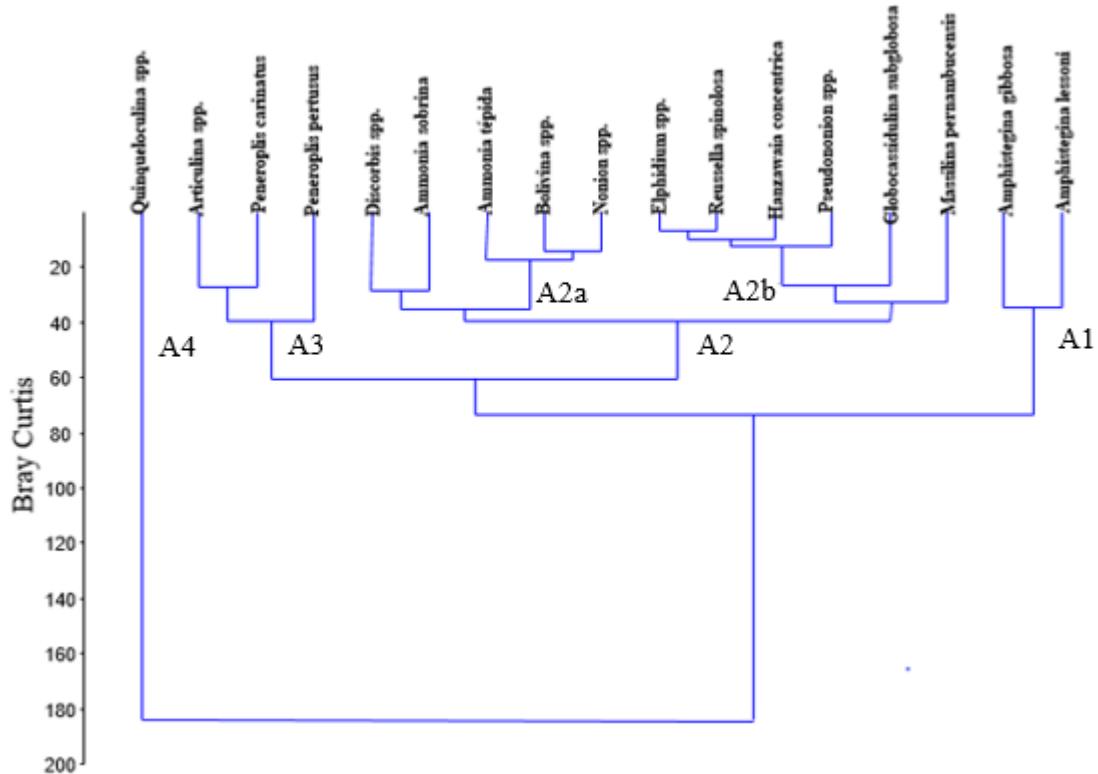


Figura 13: Dendrograma representativo do agrupamento das espécies representativas em função da abundância das espécies representativas na área de estudo.

A análise de correspondência canônica mostrou relação significativa (stress= 0,007) entre a abundância de *taxa* de foraminíferos e as variáveis ambientais, mostrando que a formação de assembleias é melhor explicada pelo sedimento de fundo. Essa relação comprova os agrupamentos vistos nas análises de similaridade, mostrando que os agrupamentos de amostras e *taxas* estão intimamente relacionados aos sedimentos aos quais se encontram, seja areia, cascalho ou lama (Figura 14).

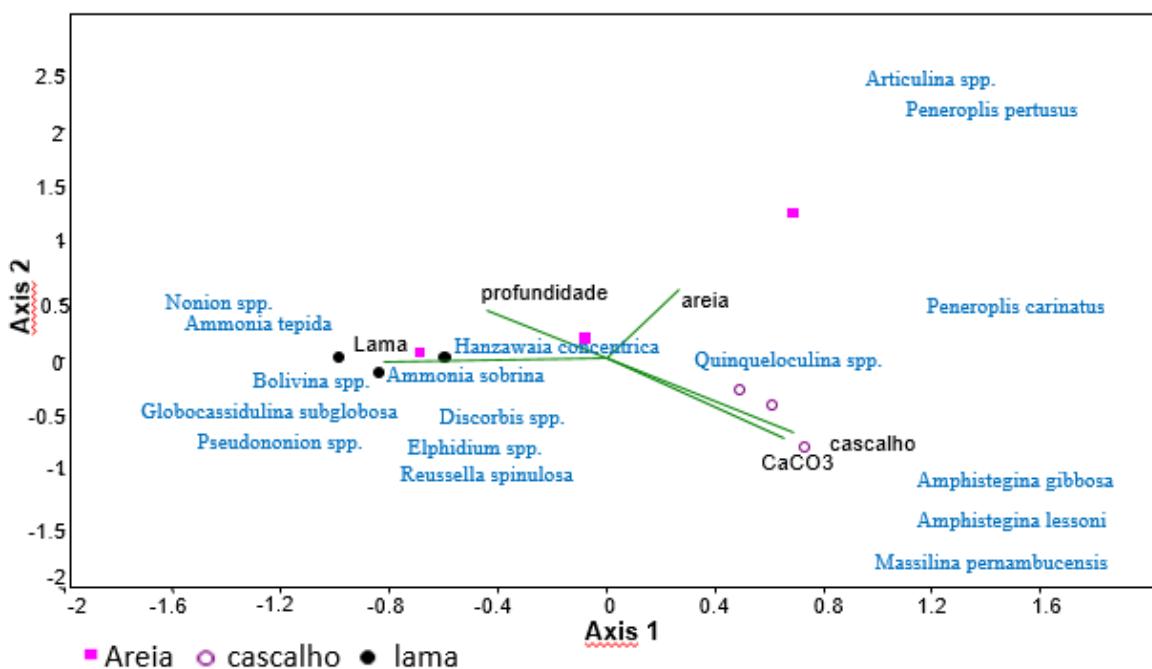


Figura 14: Análise de Correspondência Canônica (CCA) envolvendo a ordenação das espécies, considerando as estações de coleta e as variáveis ambientais analisadas.

Aspectos tafonônicos das testas x tipo de sedimentos

Coloração

A frequência relativa de coloração das testas mostrou variação significativa entre as cores ($F = 5,56$; $p < 0,01$), porém não variou entre os sedimentos ($F = 0,002$; $p > 0,99$). O maior percentual de testas coloridas foi encontrado em sedimentos arenosos (64%), seguido por cascalho (55%) e lama (17%) (Figura 15) (Anexo 3).

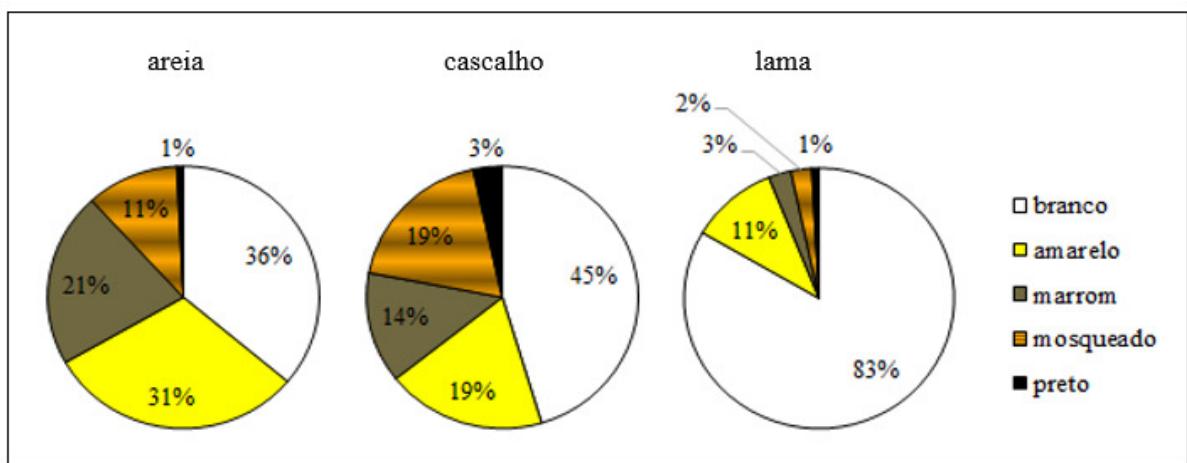


Figura 15: Percentual de coloração nas testas de foraminíferos dos sedimentos (areia, cascalho e lama) na plataforma continental de Sergipe

Preservação

A frequência relativa de preservação das testas mostrou variação significativa entre a preservação ($F = 175,31$; $p << 0,05$), no entanto não variou entre os sedimentos ($F = 0,0024$; $p > 0,05$). O maior percentual de testas preservadas foi encontrado em sedimentos lamosos (99%), seguido por areia (93%) e cascalho (82%) (Figuras 16) (Anexo 4).

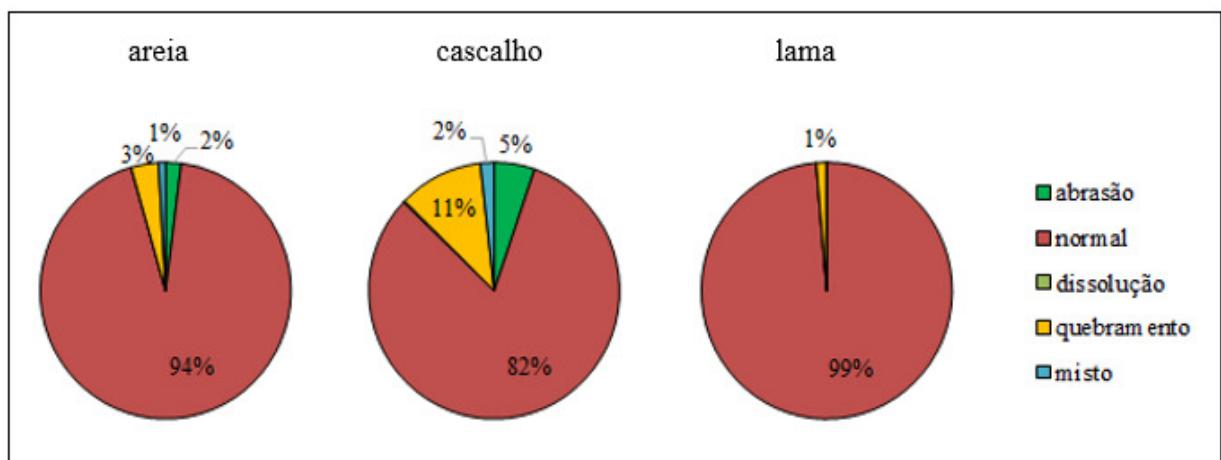


Figura 16: Percentual de preservação nas testas de foraminíferos dos sedimentos (areia, cascalho e lama) na plataforma continental de Sergipe

4. DISCUSSÃO

A plataforma continental de Sergipe é delimitada pelo rio São Francisco na sua extremidade norte e pelo rio Piauí-Real, ao sul (Perfil 1995). A mesma, destaca-se por apresentar fundos lamosos na sua porção interna, oriundos da grande influência dos estuários (Nascimento 2011).

Guimarães (2010) descreve três regiões no domínio lamoso: uma no entorno da cabeceira do *canyon* do São Francisco, outra no entorno da cabeceira do *canyon* do Japaratuba e uma terceira ao norte da desembocadura do rio Vaza-Barris até o rio Piauí-Real.

Os parâmetros ambientais CaCO_3 e cascalho estão intimamente associados. Os maiores teores de cascalho ocorrem na plataforma externa e talude, regiões mais distantes da costa, fora da influência dos *canyons* e com grande quantidade de algas calcárias. As areias ocorrem em duas regiões distintas: uma na região intermediária aos *canyons* do São Francisco e Japaratuba; outra situada entre os rios Vaza-barris e Piauí-Real (Guimarães 2010).

Para a análise dos foraminíferos, optou-se pela análise total dos organismos (sem a distinção de vivos e mortos), pois a análise da fauna total, integraliza as variações sazonais da fauna viva, porém em menor escala, e descreve com maior precisão os ambientes atuais, sendo uma indicadora confiável das condições prevalecentes no ambiente marinho (Scott & Medioli, 1980).

Neste estudo pode-se constatar que diferentes assembleias de foraminíferos estão associadas a diferentes tipos de substrato. As características de cada substrato, por sua vez, determinam a densidade (abundância), riqueza e diversidade de foraminíferos. A granulometria do sedimento, por exemplo, tem influência direta na densidade de foraminíferos. Locais que apresentam substrato constituído principalmente por granulações finas possuem maior conteúdo orgânico do que depósitos de granulação grossa. Esta característica influencia na disponibilidade de recursos no ambiente e, por sua vez, na quantidade de vida que pode ser sustentada, ou seja, o número de espécimes em um dado

volume de sedimento é mais alto nas áreas onde existe maior concentração de matéria orgânica (Phleger 1960), justificando a maior densidade encontrada em sedimento lamoso.

Com relação a densidade de foraminíferos encontrada (15 a 25.060 foraminíferos/g), Moraes (2006) utilizando o mesmo método de triagem (todas as testas de um peso fixo de sedimento) encontrou valores maiores de densidade (61 a 72560 foraminíferos/g), para a plataforma continental da região Norte da Costa do Dendê – Bahia. Contudo, Andrade (1997), realizando a triagem total em 5cm³ de sedimento, encontrou na plataforma da Praia do Forte (norte do estado da Bahia) valores que variaram de 259 a 25922 testas, o que corresponde a 51,8 e 5184,4 testas em 1g de sedimento, ou seja, valores muito abaixo daqueles encontrados no presente trabalho.

A riqueza encontrada na plataforma continental de Sergipe (110 *taxa*, pertencentes a 70 gêneros e 83 espécies) é inferior a trabalhos realizados nas margens continentais brasileiras, a exemplo de 104 espécies descritas por Macedo e Machado (1995) na plataforma continental entre Arembepe e Morro de São Paulo; 194 espécies bentônicas na plataforma continental brasileira (Madeira-Falceta, 1977) e 200 espécies (184 bentônicas e 16 planctônicas) na margem continental amazônica (Leipnitz *et al.*, 1999). Isto pode ser explicado por grande parte dos organismos não terem sido classificados a nível específico. No entanto, quando comparada com outros trabalhos desenvolvidos na margem continental de Sergipe a riqueza tanto pode ser considerada baixa - 191 *taxa*: 49 famílias, 75 gêneros e 177 espécies, sendo 164 bentônicas e 13 planctônicas (Lemos Júnior 2011), quanto pode ser alta se comparada a descrita por Vieira *et al.* (2007) - 47 espécies e 22 gêneros de foraminíferos bentônicos.

Em relação à riqueza de foraminíferos, pode-se constatar que os maiores valores estão relacionados com sedimentos de granulometria mais grossa. Segundo Oliveira-Silva *et al.* (2005), o alto número de espécies em sedimentos carbonáticos, pode ser explicada pela alta variabilidade de *habitat* e complexidade ecológica que esse tipo de sedimento promove.

Os índices ecológicos de diversidade e equitatividade estão relacionados com o tipo de sedimento, com os maiores valores associados aos sedimentos mais finos (lamosos). Andrade (1997) e Araújo (2003), também encontraram valores mais altos dos índices de diversidade em amostras de sedimento mais fino. Ferreira (1997), sugere que a retenção de matéria orgânica pelos sedimentos finos é a causa da alta expressão qualitativa dos foraminíferos nesses sedimentos.

A uniformidade de distribuição dos indivíduos entre as espécies é representada pela equitatividade, nesse caso, quanto maior for este índice mais homogênea será a distribuição dos indivíduos nas espécies presentes (Andrade 1997; Lemos Júnior 2011). Sendo assim, a alta equitatividade apresentada na área de estudo justifica a baixa frequência relativa das espécies principais, de modo que também não houve variação significativa com relação aos diferentes sedimentos.

As análises de agrupamento das estações e espécies permitiu o reconhecimento das associações de foraminíferos características de cada tipo de sedimento:

- Sedimento cascalhoso

Composto pelas estações C1, C2 e C3, dominadas pelas espécies *Amphistegina gibbosa* e *Amphistegina lessoni*, associadas a espécies do gênero *Quinqueloculina spp.*, onde estão os sedimentos ricos em componentes biogênicos, caracterizando a classe cascalho do sedimento de fundo (Guimarães 2010).

O tipo de substrato favorece as espécies encontradas, já que a associação de *Amphistegina gibbosa*, *Amphistegina lessoni* e espécies do gênero *Quinqueloculina spp.* são típicas de sedimentos carbonáticos (Lemos Júnior 2011) e possuem carapaças mais robustas, permitindo que resistam por mais tempo as variadas condições ambientais (Araújo & Machado 2005).

As espécies desta associação estão entre as principais dos sedimentos das plataformas continentais do Nordeste (Tinoco, 1972, Tinoco, 1980; Andrade, 1997; Araújo, 2004; Moraes, 2006; Lemos Júnior 2011) e são características de águas rasas, quentes, bem iluminadas e pobres em nutrientes (Lee 2006). Em seu estudo na plataforma continental de Sergipe, Lemos Júnior 2011, também descreve tais espécies associadas a sedimentos mais grossos.

- Sedimento lamoso

Reúne as estações L1, L2 e L3, onde predomina *Ammonia tépida*, *Globocassidulina subglobosa*, *Hanzawaia concêntrica* e as espécies dos gêneros *Nonion* spp., *Elphidium* spp., *Pseudononion* spp., *Discorbis* spp., *Bolivina* spp., *Stetisonia* spp. e *Quinqueloculina* spp.

Tal associação está presente nas estações com maiores teores de lama e apresenta espécies características de sedimentos finos e ricos em matéria orgânica (Tinoco 1980). O tipo de substrato favorece as espécies encontradas, de modo que, *Ammonia*, *Bolivina* e *Nonion* são gêneros característicos de sedimentos lamosos, com alto teor de conteúdo orgânico no sedimento (Murray, 1991; Gooday, 1994).

Alguns gêneros como *Elphidium*, são típicos de regiões de baixa energia, possuindo modo de vida infaunal ou epifaunal (Boltovskoy 1963 & Murray 1991). *Globocassibulina subglosa* é uma espécie infaunal, encontrada em ambientes pouco oxigenados. Sua forma subglobosa e a constituição lisa da parede favorecem maior mobilidade dentro de sedimentos lamosos deficientes em oxigênio, onde a quantidade de nutrientes (matéria orgânica) é mais elevada (Vilela 1997).

- Sedimento arenoso

Agrupa as estações A1, A2 e A3. Nesta associação pode-se distinguir dois grupos: o primeiro foi composto pelas estações A2 e A3, com influência de sedimento lamoso, onde predomina *Ammonia tépida* e espécies dos gêneros *Nonion* spp. e *Elphidium* spp.; e o segundo

pela estação A1, com influência de bancos carbonáticos, tendo como *taxas* predominantes *Peneroplis carinatus*, *Peneroplis pertusus* e espécies dos gêneros *Articulina* spp. e *Quinqueloculina* spp.

As espécies desse grupo, como *Peneroplis carinatus*, *Peneroplis pertusus* e espécies dos gêneros *Articulina* spp. são características de águas quentes, rasas e de baixas latitudes (Machado et al. 2006), comuns em sedimentos de composição mista a carbonática (Murray, 1991; Andrade, 1997). Já *Ammonia tépida* e espécies dos gêneros *Nonion* spp. e *Elphidium* spp. são típicos de ambientes lamosos (Murray 1991).

A análise da coloração e preservação das testas dos foraminíferos permite a avaliação das condições hidrodinâmicas e a história deposicional do sedimento (Cottee & Hallock 1988, Leão & Machado 1989, Moraes & Machado 2003).

Os aspectos tafonômicos de preservação e coloração não diferiram entre os sedimentos. No geral, o predomínio de testas normais e brancas na área de estudo, indicam ambientes de águas calmas e de rápida sedimentação. No entanto, o maior percentual de testas coloridas e que sofreram abrasão ou quebramento nos sedimentos de areia e cascalho da plataforma continental de Sergipe, sugere uma maior movimentação das águas nessas regiões, associada a uma menor taxa de sedimentação (Cottee & Hallock 1988, Leão & Machado 1989).

5. CONCLUSÕES

A distribuição de foraminíferos reflete o ambiente sedimentar encontrado na plataforma continental de Sergipe e as assembleias desses organismos estão fortemente relacionada ao tipo de fundo.

Os maiores valores de densidade, riqueza e equitatividade estão relacionados aos sedimentos ricos em matéria orgânica e de granulometria mais fina, enquanto a maior diversidade foi registrada para sedimentos mais grosseiros.

Foram identificadas 3 assembleias de foraminíferos na plataforma continental de Sergipe, de acordo com o substrato associado:

- Assembleia Cascalhosa, formada pelas espécies *Amphistegina gibbosa*, *Amphistegina lessoni* e *Quinqueloculina* spp.;
- Assembleia Lamosa, tem como espécies dominantes *Ammonia tépida*, *Globocassidulina subglobosa*, *Hanzawaia concêntrica* e as espécies dos gêneros *Nonion* spp., *Elphidium* spp., *Pseudononion* spp., *Discorbis* spp., *Bolivina* spp., *Stetisonia* spp. e *Quinqueloculina* spp.;
- Assembleia Arenosa, tem como espécies principais *Peneroplis carinatus*, *Peneroplis pertusus*, *Hanzawaia concêntrica*, *Ammonia tépida* e espécies dos gêneros *Discorbis* spp., *Nonion* spp., *Articulina* spp. e *Quinqueloculina* spp.

Os padrões de preservação e coloração das testas caracterizam a área de estudo, mas não foram suficientes para distinguir a relação com os três sedimentos. O predomínio de testas normais e brancas indica ambientes de águas calmas e de rápida sedimentação.

O presente estudo caracteriza, de forma geral, a distribuição de foraminíferos em três diferentes sedimentos da plataforma continental de Sergipe e evidencia a forte associação destes organismos ao substrato, tornando o estudo de foraminíferos uma ferramenta prática para estudos ecológicos e sedimentológicos.

6. REFERÊNCIAS

- ALBAYRAK, S.; BALKIS, H.; ZENETOS, A.; KURUN, A.; KUBANC, C. 2006. Ecological quality status of coastal benthic ecosystems in the Sea of Marmara. **Marine Pollution Bulletin** 52(7): 790-799.
- ALMASI, M.N. 1978. Ecology and color variation of benthic foraminifera in Barnes Sound, Northeast Florida Bay. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Miami.
- ANDRADE, E.J. 1997. Distribuição dos Foraminíferos Recentes na Transição carbonatos/Siliciclásticos na Região de Praia do Forte, Litoral Norte do estado da Bahia. **Dissertação de Mestrado**, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.
- ARAÚJO, H.A.B. & MACHADO, A.J. 2005. Foraminíferos bentônicos dos sedimentos superficiais dos arcos recifais interno e externo de Abrolhos (Bahia). In: **Anais do X Congresso da ABQUA**. Resumos. Guarapari – ES.
- ARAÚJO, H.N. 2003. Análise da Fauna de Foraminíferos Associada aos Recifes do extremo Sul do estado da Bahia (Corumbau a Nova Viçosa). **Dissertação de Mestrado**, Instituto de Geociências da Universidade federal da Bahia.
- ARAÚJO, T. M. F. Estudo da microfauna de foraminíferos na superfície e subsuperfície daplataforma e do talude continental do Litoral Norte do Estado da Bahia (Salvador-Barra do Itariri). **Tese de Doutorado**. Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia. 2004, 235p.
- ARAÚJO, T.M.F. & ARAÚJO, H.A.B. 2010. Assembleias de foraminíferos dos sedimentos superficiais da plataforma continental e talude superior do norte da Bahia. **Rev. Geol.** 23:115 – 134.
- ARAÚJO, T.M.F. & MACHADO, A.J. 2008. Análise Sedimentar e Micropaleontológica (Foraminíferos) de Seções Quaternárias do Talude Continental Superior do Norte da Bahia, Brasil. **Rev. Pesq. Geoscienc.** 35:97-113.

BARBOSA, C.F. & SEOANE, J.C.S. 2004. **Micropaleontologia de foraminíferos do Quaternário.** In: ESKINAZI-LEÇA, E. et al. (orgs.). Oceanografia: um cenário tropical. Recife: Bagaço. 761 p.

BOLTOVSKOY, E. & WRIGHT, R. 1976. **Recent Foraminifera.** Dr. W. Junk b.v. Publishers The Hague, 515 p.

BOLTOVSKOY, E. 1963. Foraminíferos recientes y sus relaciones cm el medio. **Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. “Bernardino Rivadavia” e Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat.** 1:21 – 107.

BOLTOVSKOY, E., GIUSSANI, G., WATANABE, S. & WRIGHT, R. 1980. **Atlas of benthic shelf foraminifera of the southwest Atlantic.** Dr. W. Junk Publishers. The Hague-Boston- London. 143 p.

BOLTOVSKOY, E.; WRIGHT, R. **Recent Foraminifera.** Dr. W. Junk b.v. Publishers The Hague, 1976, 515 p.

BRUSCA, R.C & BRUSCA G.J. 2007. **Invertebrados.** 2 ed. Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan, 1098 p.

CARDOSO, M.N. & SENRA, M.C.E. 2007. Tafonomia de Foraminíferos Bentônicos em Sedimentos Siliciclásticos e Carbonáticos. **An. Inst. Geocienc.** – 30:101-108.

COTTEY, T.L. & HALLOCK, P. 1988. Test surface degradation in *Archaias angulatus*. **J. Foramin. Res.** 18:187-202.

DOMINGUEZ, J.M.L. 2009. The coastal zone of Brazil. In: DILLENBURG, S.; HESP, P. **Geology and Geomorphology of holocene coastal barriers of Brazil.** Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

DULEBA, W. 1994. Interpretações paleoambientais obtidas a partir das variações na coloração das carapaças de foraminíferos, da Enseada do Flamengo, SP. **Bol. Inst. Ocean.** 42:63-72.

FERREIRA, M.T.G.M. 1997. Foraminíferos da zona de intermarés de Itapuã – Salvador, Bahia. **Dissertação de mestrado**, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

GALLERANI, G. 1997. **Análise qualitativa dos amphipoda da Bacia de Campos, RJ, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico. 128p.

GOODAY, A. J. The biology of deep-sea foraminífera: a review of some advances and their applications in paleoceanography. *Palaios*, 9: 14-31, 1994.

GOTELLI, N.J., ELLISON, A.M., DUNN, R.R. & SANDERS, N.J. 2011. Counting ants (Hymenoptera: Formicidae): biodiversity sampling and statistical analysis for myrmecologists. **Myrmecol. News**, v. 15, p. 13-19.

GUIMARÃES, C.R.P. 2010. Estrutura e dinâmica dos sedimentos superficiais e da fauna benthica na plataforma continental de Sergipe. **Tese de doutorado**, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

HAMMER, O., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. PAST: Palaeonthological Statistics Software Package for education and data analysis. **Palaeontol. Electron.** 4:1-9.

KOSTYLEV, V. E.; TOOD, B. J.; FADER, G. B. J.; COURTNEY, R. C.; CAMERON, G. D. M.; PICKRILL, R. A. 2001. Benthic habitat mapping on the Scotian Shelf based on multibeam bathymetry, surficial geology and sea floor photographs. **Mar Ecol. Prog. Ser.** 219: 121-137.

LEÃO, Z.M.A.N. & MACHADO, A.J. 1989. Variação de cor dos grãos carbonáticos de sedimentos marinhos atuais. **Rev. Bras. Geoscienc.** 19:87-91.

LEE, J. J. Algal symbiosis in larger foraminífera. **Symbiosis**, 42, 63 – 75, 2006.

LEIPNITZ, I. I.; LEIPNITZ, B.; ROSSI, A. R. A new proposal on biogeographic division based on foraminifers from the north and northeastern regions of the Brazilian

continental platform. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 71 (4 - 11): 923 - 933, 1999.

LEMOS JÚNIOR, I.C. & GUIMARÃES, C.R.P. 2006. Foraminíferos bênticos da plataforma continental de Sergipe. *In: Anais do XVI Encontro de Iniciação Científica*. Resumos. São Cristóvão.

LEMOS JÚNIOR, I.C. & GUIMARÃES, C.R.P. 2008. Distribuição de foraminíferos recentes na plataforma continental de Sergipe, Brasil. *In: Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia/ I Congresso Ibero-Americanano de Oceanografia*. Resumos. Fortaleza – CE.

LEMOS JÚNIOR, I.C. 2008. Distribuição sazonal de foraminíferos macrobênticos recentes na plataforma continental (interna e média) de Sergipe, Brasil. **Monografia de Graduação**, Universidade Federal de Sergipe.

LEMOS JÚNIOR, I.C. 2011. Distribuição e aspectos tafonômicos de foraminíferos recentes na plataforma continental de Sergipe, Brasil. **Dissertação de mestrado**, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Geociências.

LEMOS JÚNIOR, I.C., DANTAS, J.L. & GUIMARÃES, C.R.P. 2010. *In: Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia*. Resumos. Rio Grande – RS.

LEMOS JÚNIOR, I.C., MARIANO, D.L.S., MENEZES, A.R., SANTOS, C.F. & GUIMARÃES, C.R.P. 2007. Foraminíferos de uma praia arenosa de Aracaju – Sergipe. *In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Resumos. Caxambu – MG.

LOEBLICH, A. R. Jr.; TAPPAN, H. 1964. Protista 2. *In: MOORE, R. (eds.) Treatise on Invertebrate Paleontology*. Kansas, Geol. Soc. Amer.& Univ. Kansas, 900p.

MACEDO, D.L.S & MACHADO, A. J. 1995. A fauna de foraminíferos dos sedimentos superficiais de uma área selecionada na plataforma continental do Estado da Bahia (Arembepe ao Morro de São Paulo). **Acta Geol. Leopol.** 42:119-137.

MACHADO, A.J. & ARAÚJO, H.A.B.A. 2012. Relação entre a microfauna de foraminíferos e a granulometria do sedimento do Complexo Recifal de Abrolhos, Bahia, a partir de análises multivariadas. **Rev. Bras. Geocienc.** 42:547-562.

MACHADO, A.J., ANDRADE, E.J. & ARAÚJO, H.A.B. 2006. Fauna de foraminíferos do litoral norte do estado da Bahia. **Rev. Geol.** 19:147-154.

MADEIRA-FALCETA, M. L. Contribuição ao estudo de for ao estudo dos foraminíferos bentônicos da plataforma continental brasileira (distribuição geográfica e análise batimétrica). **Pesquisas**, Porto Alegre, 8:133-150, 1977.

MAIKLEM, W.R. 1967. Black and brown speckled foraminiferal sand from the southern part of the Great Barrier Reef. **J. Sediment. Petrol.** 37:1023-1030.

MORAES, S.S & MACHADO, A.D. 2003. Fauna de foraminíferos do Estado da Bahia: dados preliminares. In: **Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas dos Países de Expressão Portuguesa**.

MORAES, S.S. 2001. Interpretações da hidrodinâmica e dos tipos de transporte a partir de análises sedimentológicas e do estudo dos foraminíferos recentes dos recifes costeiros da Praia do Forte e de Itacimirim, litoral norte do Estado da Bahia. **Dissertação de Mestrado**, Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

MORAES, S.S. 2006. Distribuição espacial e tafonomia de foraminíferos na plataforma continental da região norte da Costa do Dendê (Foz do rio Jequiriçá à Ponta dos Castelhanos) – Bahia. **Tese de Doutorado**. Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

MOREIRA, F.F.S. 2007. Foraminíferos conceitos e aplicações. **Monografia**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

MURRAY, J. & RENARD, A.F. 1891. Report of the deep-sea deposits based on the specimens collected during the voyage. In: **Report of the scientific results of the**

voyage of H.M.S. Challenger during the years 1873-76. Published by order of Her Majesty's Government. Printed for Her Majesty's Stationery Office. London.

MURRAY, J.W. 1991. **Ecology and palaeoecology of benthic foraminifera.** New York, Longman Scientific. 397 p.

NASCIMENTO, A.A. 2011. Sedimentação holocênica na plataforma continental de Sergipe, Nordeste do Brasil. **Dissertação de Mestrado.** Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia.

OLIVEIRA, M.R., GUEIROS, F.B. & GUIMARÃES, C.R.P. 2008. Foraminíferos do talude superior da costa norte do estado de Sergipe. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia/ I Congresso Ibero-Americano de Oceanografia.** Resumos. Fortaleza.

OLIVEIRA-SILVA, P., BARBOSA, C.F. & SOARES-GOMES, A. 2005. Distribution of macrobenthic foraminifera on brazilian Continental margin between 18°S– 23°S. **Revista Brasileira de Geociências** 35:209-216.

PERFIL DOS ESTADOS LITORÂNEOS DO BRASIL. 1995. Subsídios a Implantação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro/ Coordenações estaduais do Gerenciamento Costeiro - Brasília: **Programa Nacional do Meio Ambiente.**

PHLERGER, F. B. 1960. **Ecology and Distribution of recente Foraminifera.** Baltimore, The Johns, Hopkins Press. 270p.

POAG, C. W. 1981. **Ecologic Atlas of Benthic Foraminífera of the Gulf of México.** Marine Science International, 174 p.

RIBEIRO, S. 2002. Estratigrafia de Seqüências Fundamentos e Aplicações. Editora Unisinos. FINEP(PACDTIII), MEC/ CAPES .

RUPPERT, E.E., FOX, R.S. & BARNES, R.D. 2005. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.** São Paulo: Roca, 7^a Ed.

SCHMIDT, D.N., RENAUD, S., BOLLMANN, J., SCHIEBEL, R. & THIERSTEIN, H. R.

2004. Size distribution of Holocene planktic foraminifer assemblages: biogeography, ecology and adaptation. **Mar. Micropaleontol.** 50:319-338.

SCOTT, D. B.; MEDIOLI, F. S. 1980. Living vs. total assemblages foraminiferal populations and their relative usefulness in paleoecology. **Journal of Paleontology**, 54: 814-831.

SEMENSATTO Jr, D.L. 2006. O sistema estuarino do delta do Rio São Francisco (SE): análise ambiental com base no estudo de foraminíferos e tecamebas. **Tese de Doutorado.** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

SEMENSATTO, JR., D.L. & DIAS-BRITTO, D. 2004. Análise ambiental de uma área parálica no delta do Rio São Francisco, Segipe-Brasil, com base na sincroecologia de foraminíferos e tecamebas (Protista). **Rev. Bras. Paleontol.** 7:53-66.

SEMENSATTO-JR., D.L. 2003. Aplicação de índices de diversidade em estudos envolvendo associações entre foraminíferos e tecamebas recentes: uma breve discussão. In: **Anais do IX Congresso da associação brasileira de estudos do quaternário.** Recife.

SMITH, R.L. & SMITH, T.M. 2003. **Elements of Ecology.** 5th Edition. Benjamin Cummings, San Francisco: 682pp.

SNELGROVE, P. V. R. 1998. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. **Biodiversity and Conservation** 7, 1123-1132.

STOWE, K. 1987. **Essentials of ocean science.** New York: Jonh Wiley & Sons.

TEODORO, A.C., DULEBA, W. & LAMPARELLI, C.C. 2009. Associações de foraminíferos e composição textural da região próxima ao emissário submarino de esgotos domésticos de Cigarras, Canal de São Sebastião, SP, Brasil. **Pesquisas em Geociências** 36:79-94.

TINOCO, I.M. 1972. Foraminíferos dos bancos da costa nordestina, Atol das Rocas e Arquipélago de Fernando de Noronha. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco** 13:49-60.

_____. Foraminíferos planctônicos dos sedimentos superficiais da margem continental dos estados de Alagoas e Sergipe (Nordeste do Brasil). **An. Acad. brasil. Ciênc.**, 52(3): 539-553, 1980.

VIEIRA, F.S., ZUCON, M.H. & GUIMARÃES, C.R.P. 2007. Foraminíferos bentônicos da plataforma continental de Sergipe, Brasil. In: CARVALHO, I. S. et al. (eds.) **Paleontologia: Cenários da Vida**. Rio de Janeiro: Interciência 2:363-370.

VIEIRA, F.V & LEMOS, I.L. 2013. Foraminifera Distribution in the Southern Region of Sergipe Continental Shelf, Brazil. **Anais do XV Congresso Latino americano de Ciências do Mar**. Punta del Este, Uruguai.

VILELA, C.G. 1997. Distribuição de Foraminíferos bentônicos em Sedimentos Argilosos Ricos em matéria orgânica. **Na. Acad. Bras. Cienc.**

ZUCON, M.H. 1989. Distribuição de foraminíferos e tecamebas do estuário do Rio Piauí - Sergipe. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Paraná.

ANEXOS

Anexo 1- Tabela das frequências absolutas dos *taxa* na plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Ammonia pauciloculata</i>							1		1
<i>Ammonia parkinsoniana</i>	2	2						2	
<i>Ammonia roshausenii</i>							1		
<i>Ammonia sobrinha</i>				2	2			4	22
<i>Ammonia tépida</i>		16					9	41	19
<i>Amphistegina gibbosa</i>				51	46	24			
<i>Amphistegina lessoni</i>	1			48	17	43			
<i>Trifarina spp.</i>		1		1	1	1	1		
<i>Archaias angulatus</i>					1				
<i>Nodophthalmidium antillarum</i>	2								
<i>Articulina multiloculares</i>				2	7	3			
<i>Articularia sagra</i>	1								
<i>Articulina spp.</i>	43			3		1	2		2
<i>Bolivina plicatella</i>				1			3	3	
<i>Bolivina pseudoplicata</i>				1		1			
<i>Bolivina pulchella</i>					3		7	4	9
<i>Bolivina striatula</i>								1	
<i>Sigmavirgulina tortuosa</i>			2	2					
<i>Bolivina spp.</i>	4		4	2	5	9	28	23	
<i>Buccella spp.</i>							5		
<i>Bulimina marginata</i>							1	2	3
<i>Carterina spiculotesta</i>				1					
<i>Cassidulina laevigata</i>						1			
<i>Cassidulina spp.</i>		3							1
<i>Cibicidella spp.</i>	1			1	2			1	
<i>Cibicides umbonatus</i>				1					
<i>Cibicides spp.</i>				5		9	3		2
<i>Cornuspira planorbis</i>					2		2	7	4
<i>Discornobis bulbosus</i>		1					10	6	3
<i>Discorbinella bertheloti</i>					4				
<i>Rotorbinella mira</i>					1	6			
<i>Discorbis vilardeboanus</i>						1		6	
<i>Discorbis spp.</i>		11		10	5	8	8	10	43
<i>Elphidium advenum</i>	2								
<i>Elphidium alvarezianum</i>						1			
<i>Elphidium discoidale</i>						3		8	
<i>Cribroelphidium incertum</i>				1					
<i>Cribroelphidium poeyanum</i>	2								
<i>Elphidium sagrum</i>	3			1	3	3			
<i>Elphidium spp.</i>	1	1		4	4	4	19	2	5
<i>Epistominella exígua</i>					1				
<i>Epistominella pulchra</i>							1	1	1

Continuação do Anexo 1- Tabela das frequências absolutas dos *taxa* na plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Epistominella spp.</i>					1				
<i>Neoeponides antillarum</i>		7	2						
<i>Eponides repandus</i>		7	6	7					
<i>Fissurina spp.</i>						2		2	
<i>Fursenkoina compressa</i>								4	
<i>Fursenkoina pontoni</i>							1		
<i>Fursenkoina punctata</i>								1	
<i>Fursenkoina spp.</i>								2	2
<i>Glabratella spp.</i>						1			
<i>Pseudonodosaria rotundata</i>								1	
<i>Globigerina bulloides</i>					3	1	9	1	2
<i>Globigerina spp.</i>							11	2	2
<i>Globigerinella spp.</i>					1			8	14
<i>Globigerinoides ruber</i>	1			2	6	6	3	1	
<i>Globigerinoides trilobus</i>					1			2	6
<i>Globigerinoides spp.</i>	3			1				3	
<i>Globocassidulina subglobosa</i>	4				1		42	17	7
<i>Globorotalia menardii</i>					1		1		
<i>Hanzawaia concêntrica</i>	6		2	2	6	1	21	2	
<i>Haplophragmoides spp.</i>								2	
<i>Heterostegina antillarum</i>	1								
<i>Heterostegina spp.</i>					3		3		
<i>Laevipeneroplis bradyi</i>	4				2	2	7		
<i>Laevipeneroplis proteus</i>	10				7	13			
<i>Reussoolina laevis</i>								1	
<i>Lagena striata</i>								1	
<i>Lepdodeuterammina ochracea</i>					3				
<i>Massilina pernambucensis</i>	1				17	2	11		
<i>Miliolinella fichteliana</i>		1			1		1		
<i>Miliolinella sub-rotunda</i>					2		1		5
<i>Miliolinella spp.</i>					1		3	1	
<i>Neopateoris cunamaensis</i>						1			
<i>Nonion spp.</i>		7	1				12	32	12
<i>Nonionella spp.</i>								12	1
<i>Patellina corrugata</i>	1								
<i>Peneroplis carinatus</i>	31			9	14	20			
<i>Peneroplis pertusus</i>	74				6	10			
<i>Nonionella atlântica</i>	4						1	1	1
<i>Nonionoides grateloupii</i>						1			
<i>Pseudononion spp.</i>	1	2		1	2		21	11	1
<i>Pyrgo subsphaerica</i>	1			1					
<i>Pyrgo tainanensis</i>	4								

Continuação do Anexo 2- Tabela das frequências absolutas dos *taxa* na plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Quinqueloculina venusta</i>						3			
<i>Quinqueloculina spp.</i>	96	32	10	60	100	79	55	52	74
<i>Reussella spinulosa</i>				2	5	8	24	1	4
<i>Rosalina floridana</i>					1				
<i>Sagrinopsis advena</i>						1	1		
<i>Sigmoidella elegantissima</i>									1
<i>Siphogenerina roxoi</i>							2		
<i>Siphonina pulchra</i>				7		4			
<i>Spirilina vivípara</i>				1	1				
<i>Spirilina sp.</i>			1						
<i>Spiroloculina spp.</i>						1	1	1	1
<i>Spirosigmoilina bradyi</i>						1			
<i>Stetsonia sp.</i>							2	9	22
<i>Sahulia cônica</i>									4
<i>Textularia spp.</i>	5	3		6	10	8			2
<i>Tretomphalus bulloides</i>					1				
<i>Edentostomina cultrata</i>									5
<i>Adelosina reticulata</i>				1	2	1			
<i>Triloculina spp.</i>		3			1		1		
<i>Tubinella funalis</i>									1
<i>Tubinella inornata</i>									1
<i>Wiesnerella auriculata</i>					1	2		2	1
<i>Não identificado</i>	2	4		6					

Anexo 2- Tabela dos índices de densidade, abundância, riqueza, diversidade e equitatividade das assembleias de foraminíferos na plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Densidade estimada</i>	143	437	15	732	1472	1530	23128	25060	93214
<i>Abundância</i>	300	100	13	300	300	300	300	300	300
<i>Riqueza</i>	26	19	3	47	47	39	35	42	36
<i>Diversidade</i>	2,97	3,36	0,99	4,14	3,95	4,05	4,15	4,30	3,92
<i>Equitatividade</i>	0,63	0,79	0,63	0,75	0,71	0,77	0,81	0,80	0,76

Anexo 3- Tabela das frequências absolutas dos padrões de coloração das testas de foraminíferos da plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Branco</i>	29	91	1	216	284	269	185	88	135
<i>Amarelo</i>	41	9	9	48	18	31	53	40	78
<i>Marrom</i>	147	0	2	25	0	0	31	86	6
<i>Mosqueado</i>	76	0	1	10	0	0	23	74	70
<i>Preto</i>	7	0	0	0	0	0	8	12	11

Anexo 4- Tabela das frequências absolutas dos padrões de preservação das testas de foraminíferos da plataforma continental de Sergipe.

	A 1	A 2	A 3	C 1	C 2	C 3	L 1	L 2	L 3
<i>Abrasão</i>	18	0	0	0	0	0	13	26	8
<i>Normal</i>	251	97	13	297	296	295	246	246	245
<i>Dissolução</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Quebramento</i>	23	3	0	3	4	5	38	20	40
<i>Misto</i>	8	0	0	0	0	0	3	8	5