

ASSUNTO/MOTIVO

RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO DA FAUNA E FLORA MARINHA NA FASE OPERACIONAL - ZOOBENTOS PROFUNDO - 2015

PÁGINA

1 / 57

LOCAL/DATA

Angra, 28/04/16

REDATOR

Rodrigo M. Amorim

U.O./TEL.

DLMA.G/ 9859

REFERÊNCIA

Procedimento PA-AG 07

CÓDIGO ARQUIVO

SUMÁRIO

Nº DE PÁGINAS

ANEXOS

(NOS RELATÓRIOS DE REUNIÃO INDICAR, INICIALMENTE, NO SUMÁRIO: LOCAL, DATA, COORDENADOR, PARTICIPANTES E DURAÇÃO)

Para ser providenciado
Para conhecimento
prazos

57

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO

2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.0 CONCLUSÕES

5.0 REFERÊNCIAS

6.0 APÊNDICE

Rodrigo Martins de Amorim
Supervisor de Biologia - Matr. 03004366-5
Divisão Lab. de Monitoração Ambiental - DLMA.G
CRBio 32999/02

Carla de Brito Caetano
Resp. Subst. País Biologia - Matr. 4432-1
Divisão Lab. de Monitoração Ambiental - DLMA.G
CRBio 38020/02

Aderval Ferrari Vaz de Almeida
Chefe de Divisão - Matr. 502314-1
Divisão Laboratório de Monitoração Ambiental
DLMA.G

ASSINATURAS



AUTOR



VERIFICADO/APROVADO

REV.

DATA

PÁG.

VERIFICADO/
APROVADO

DISTRIBUIÇÃO (QUANDO FOR ENCAMINHADO SOMENTE O SUMÁRIO PARA CONHECIMENTO COLOCAR "PC")

SM.G/ SC.O/ SU.O/ SD.O/ ST.O/ GGA.G

TABELAS

TABELA 1 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I (IMPACTO) - 1982/83.

TABELA 2 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I (IMPACTO) - 2015.

TABELA 3 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z4 (IMPACTO) - 1982/83.

TABELA 4 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z4 (IMPACTO) - 2015.

TABELA 5 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z3 (CONTROLE) - 1982/83.

TABELA 6 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z3 (CONTROLE) - 2015.

TABELA 7 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - QUADRANTE I (IMPACTO) - 1982/83.

TABELA 8 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - QUADRANTE I (IMPACTO) - 2015.

TABELA 9 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z4 (IMPACTO) - 1982/83.

TABELA 10 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z4 (IMPACTO) - 2015.

TABELA 11 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z3 (CONTROLE) - 1982/83.

TABELA 12 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z3 (CONTROLE) - 2015.



FIGURAS

FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA DE CIRCUITOS DE ÁGUA DAS USINAS DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO.

FIGURA 2 - PONTOS DE COLETA DAS AMOSTRAS DE ZOOBENTOS "PROFUNDO" (SEDIMENTO NÃO CONSOLIDADO).

FIGURA 3 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I, Z4 E Z3 - 1982/1983 E 2015.

FIGURA 4 - ABUNDÂNCIA RELATIVA ESPECÍFICA - QUADRANTE I, Z4 E Z3 - 1982/83 E 2015.

FIGURA 5 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE MOLLUSCA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 6 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE POLYCHAETA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 7 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CNIDARIA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 8 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CRUSTACEA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 9 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ECHINODERMATA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 10 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CHORDATA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 11 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Codakia costata* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 12 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Tellina sandix* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 13 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Paradentalium disparile* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 14 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Nucula semiornata* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 15 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Corbula caribaea* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 16 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Paradentalium gouldii* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 17 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Pitar* sp. NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 18 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Chione paphia* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

FIGURA 19 - POTÊNCIA TÉRMICA (%) E TEMPERATURA DA ÁGUA DE FUNDO (°C) NOS PONTOS DE COLETA.

FIGURA 20 - POTÊNCIA TÉRMICA (%) E SALINIDADE DA ÁGUA DE FUNDO NOS PONTOS DE COLETA.

FIGURA 21 - REPRESENTAÇÃO DO GRADIENTE AMBIENTAL OBSERVADO NA PIRAQUARA DE FORA.

1.0 INTRODUÇÃO

Atualmente, a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) possui duas usinas em operação, Angra 1 e Angra 2, que possuem reatores do tipo *Pressurized Water Reactor* (PWR). O sistema funciona com a fissão dos átomos de urânio dentro das varetas do elemento combustível, aquecendo a água que passa pelo reator a uma temperatura de 320 °C. Para impedir a ebulição, esta água é mantida sob uma pressão 157 vezes maior que a pressão atmosférica. Existem no sistema três circuitos de água independentes e não comunicantes entre si (Figura 1). No circuito primário ocorre o aquecimento da água no reator, no circuito secundário ocorre a geração de vapor, a movimentação das turbinas e a geração de energia elétrica e no circuito de água de circulação a água do mar é utilizada para resfriar o circuito secundário. Para este resfriamento, é utilizado um grande volume de água, que é captada na Enseada de Itaorna e lançada no Saco Piraquara de Fora, em temperaturas superiores às encontradas naturalmente no ambiente.

O Programa de Monitoração da Fauna e Flora Marinha - PMFFM (ELETRONUCLEAR, 2014a) tem como objetivo o acompanhamento das condições do ambiente marinho no entorno da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) segundo parâmetros biológicos e físico-químicos. As metodologias e os pontos de coleta, assim como os organismos indicados para a monitoração foram determinadas com base em estudos anteriores ao início da operação da Usina de Angra 1, no período denominado pré-operacional.

O presente relatório apresenta os dados referentes ao monitoramento do zoobentos de sedimento não consolidado (zoobentos "profundo") e teve como objetivo principal estabelecer uma relação comparativa entre os dados obtidos no período pré-operacional, realizado nos anos de 1982 e 1983, e nos demais anos Operacionais, sobretudo o último, realizado no ano de 2015 (FUJB, 1981; FURNAS, 1982/83 - 1996; ELETRONUCLEAR, 1997 - 2014b). Os táxons avaliados foram os moluscos *Codakia costata*, *Tellina sandix*, *Paradentalium disparile*, *Nucula semiornata*, *Corbula caribaea*, *Paradentalium gouldii*, *Pitar* sp. e *Chione paphia*, além do cnidário *Edwardsia* sp. Essa comparação também foi realizada com os principais grupos animais encontrados: Mollusca, Polychaeta (Filo Annelida), Crustacea (Filo Arthropoda), Cnidaria, Echinodermata e Chordata. Os organismos monitorados habitam o sedimento não consolidado, como areia, lama e cascalho, presente no fundo marinho.

2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de sedimento marinho foram realizadas de forma sazonal, com 01 campanha de coleta por estação do ano (verão, outono, inverno e primavera), no ponto Z3, localizado na Enseada de Itaorna, área de captação da água do mar e estabelecida como área controle, e em mais 04 pontos no Saco Piraquara de Fora, área que recebe os efluentes térmicos da CNAAA, sendo 01 nas proximidades do ponto de lançamento (ponto Z4) e os demais ao longo da área de dispersão dos efluentes (Quadrante I, pontos 47, 50 e 58) (Figura 2). A frequência de coleta, o número de réplicas coletadas e a definição dos pontos fixos sofreram alteração no ano de 2009 (ELETRONUCLEAR, 2010b). Para a coleta do material foi utilizada uma draga ("busca-fundo"), com um volume de 6,0 litros e uma área aproximada de 0,1 m². Em cada estação foi coletada uma amostra única, que teve seu volume e tipo de sedimento definidos. A localização das estações foi feito a bordo das embarcações da Eletronuclear, com o auxílio de um aparelho GPS. O sedimento coletado foi lavado com água do mar em peneiras, sendo a menor malha de 1,0 mm. O material retido foi acondicionado em potes plásticos e encaminhado ao laboratório para posterior triagem. Com o auxílio de um microscópio estereoscópico, a macrofauna bentônica foi separada em grandes grupos taxonômicos, acondicionada em vidraria apropriada e preservada em álcool 70%.

As espécies e os grupos utilizados na monitoração foram então identificados e quantificados com o auxílio de bibliografia específica (AMARAL, 2006; BRUSCA; BRUSCA, 2003; CAETANO *et al.*, 2006; RIOS, 1994). As fotos e as descrições de alguns organismos monitorados estão presentes no Apêndice. A cada coleta foram medidas a temperatura da água superficial e de fundo e a salinidade com auxílio de uma sonda multiparamétrica (Modelo HACH HQ-40). No período pré-operacional, as coletas foram executadas entre os meses de julho de 1982 e junho de 1983 (FURNAS, 1982/83); e no último período operacional de 2015, nos meses de janeiro (verão), abril (outono), agosto (inverno) e novembro (primavera). Não foi possível estabelecer uma comparação quantitativa com o período base de 1980, realizado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (FUJB, 1981), devido à troca de amostradores durante o período citado, no qual foram utilizadas, além do "busca-fundo" uma draga tipo "Charcot" e uma do tipo "Trenó". Assim, o período considerado como pré-operacional para o monitoramento de zoobentos "profundo" foi de 1982 a 1983.

Após a identificação dos organismos, foram obtidos o número de indivíduos e a abundância relativa dos grupos taxonômicos e das espécies monitoradas. Os resultados foram comparados entre os períodos estudados e entre os pontos de amostragem. Os valores do Quadrante I representam uma média dos valores dos pontos 47, 50 e 58. Os valores dos números de indivíduos do pré-operacional nos pontos Z3 e Z4 representam uma média das 03 réplicas coletadas no período. Também foram traçadas curvas com a variação das abundâncias relativas dos organismos ao longo dos anos de monitoramento, desde o período pré-operacional até o último ano operacional em 2015.

A coleta de amostras no âmbito do programa de monitoração ambiental da Eletrobras Eletronuclear foi autorizada por meio das Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº 530/2014 e nº 652/2015, emitidas pelo IBAMA.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadrante I (QI) apresentou em 2015 um total de 493,0 indivíduos, sendo este valor superior ao observado em 2014 (383,7), 2013 (386,3 ind.), 2011 (199,2 ind.) e aos resultados do pré-operacional (163,1 ind.), porém sendo semelhante ao obtido em 2012 (503 ind.). Os moluscos mantiveram-se como o grupo mais abundante com 287,3 ind. e abundância relativa de 58,3%, seguido dos poliquetos com 120,3 indivíduos e 24,4% (Tabelas 1 e 2; Figura 3). Com relação às espécies indicadas no PMFFM, o molusco *C. costata* foi a espécie mais abundante nos dois períodos, com abundância relativa de 42,7% em 2015 e 51,7% no pré-operacional (Tabela 7 e 8; Figura 4).

O Ponto Z4 apresentou aumento no número de organismos em 2015 (460 ind.), quando comparado ao pré-operacional (114,7 ind.) e aos anos de 2014 (338 ind.) e 2011 (387 ind.), mas houve redução ao observado em 2013 (547 ind.) e 2012 (682 ind.). O Filo Mollusca manteve-se como dominante em 2015, com abundância relativa de 72,4%, seguido dos Polychaeta (20,2%), o mesmo padrão que foi observado no período pré-operacional (Tabelas 3 e 4; Figura 3). Com relação às espécies indicadas no PMFFM, o molusco *C. costata* também foi a espécie mais abundante nos dois períodos, com abundância relativa de 45,5% no pré-operacional e 41,4% em 2015 (Tabelas 9 e 10; Figura 4).

O Ponto Z3 também apresentou aumento no número de organismos em 2015 (840 ind.) quando comparado ao período pré-operacional (83,4 ind.). O valor também foi superior ao observado nos últimos anos operacionais, 2014 (378 ind.), 2013 (583 ind.), 2012 (425 ind.) e 2011 (309 ind.). Em 2015, Polychaeta manteve-se como o grupo dominante, com abundância relativa de 50,7%, seguido dos Mollusca (32,3%) (Tabelas 5 e 6; Figura 3). Com relação às espécies indicadas no PMFFM, *C. costata* foi a mais abundante (26,9%), seguida de *T. sandix* (18,5%) (Tabelas 11 e 12; Figura 4).

No Apêndice são apresentadas pranchas com fotos, descrição e distribuição de algumas das espécies de moluscos gastrópodes, bivalves e escafópodes observados no sedimento não consolidado presente no entorno da CNAAA ao longo dos anos de monitoramento.

Edwardsia sp. manteve-se como o cnidário mais abundante nas duas áreas monitoradas, Piraquara de Fora e Itaorna, representando 99,3% dos cnidários observados no QI e 100% no Z3 e Z4. *Edwardsia* sp. é o cnidário mais abundante desde o período pré-operacional. Segundo Pagliosa (2006) *Edwardsia* sp. é um cnidário sésil que habita fundos moles estáveis e enriquecidos organicamente. Em estudo na Baía da Babitonga, Santa Catarina, esse autor observou que a anêmona *Edwardsia* sp. foi numericamente dominante no entremarés e em águas mais rasas, indicando que nessas áreas havia maior estabilidade sedimentológica que permitiu a colonização do sedimento por esses antozoários.

Foi observado aumento no número de organismos coletados na área de impacto (Piraquara de Fora) e na área controle (Itaorna), quando comparados os dados de 2015 com o período pré-operacional. Esse padrão também foi observado nos períodos operacionais anteriores. A variação da abundância relativa das espécies e dos grupos taxonômicos ao longo dos anos de monitoramento é apresentada nas Figuras 5 a 18.



As medidas de temperatura da água de fundo durante a coleta das amostras (Figura 19) e os dados dos mapeamentos hidrotérmicos realizados em 2015 indicaram não haver influência térmica na água do mar nas profundidades entre 8,5 e 13,3 m, variação de profundidade dos pontos de coleta de sedimento. A influência térmica dos efluentes diminuiu com a distância do ponto de lançamento dos efluentes e com a profundidade e concentrou-se na água do mar superficial, conforme observado nos anos operacionais anteriores (AMORIM *et al.*, 2009). A temperatura da massa d'água abaixo da camada superficial foi compatível com os valores obtidos na área de Itaorna, área de captação de água e livre de qualquer impacto térmico e não foi observada influência da operação da CNAAA na salinidade da água do mar (Figura 20).

O EIA/RIMA da Usina Nuclear de Angra III (ELETRONUCLEAR, 2005) avaliou, no Diagnóstico do meio biótico, as comunidades zoobentônicas de sedimentos não consolidados e apontou a existência de um gradiente ambiental na Piraquara de Fora contendo duas áreas distintas, indicando que essa diferença poderia ser associada à composição granulométrica e aos diferentes graus de intensidade do hidrodinamismo (Figura 21). Essas áreas são representadas por um núcleo central com menores índices biológicos e um núcleo adjacente com maiores índices biológicos, contendo pontos mais semelhantes à Itaorna, considerada a área controle. Os grupos zoológicos mais representativos também foram os moluscos seguidos dos poliquetos.

Loi e Wilson (1979) estudaram os efeitos da descarga térmica de uma usina nuclear na estrutura da comunidade de invertebrados marinhos de sedimento não consolidado na Baía de Chesapeake nos Estados Unidos. Os poliquetos e os moluscos bivalves foram dominantes e observou-se uma clara indicação de diferenças relacionadas ao tipo de sedimento no número total de espécies e de indivíduos e a abundância das espécies dominantes. Com relação ao efeito da descarga térmica sobre os organismos, os autores afirmaram que não foram evidenciados efeitos nocivos aparentes sobre o número total de espécies e de indivíduos, abundância das espécies dominantes, diversidade de espécies e equitabilidade.

Lardicci *et al.* (1999) avaliaram a influência da descarga térmica de uma central nuclear localizada na costa italiana sobre a variabilidade espacial das comunidades bentônicas utilizando a metodologia "BACI" (*Before-After-Control-Impact*). A análise da comunidade bentônica indicou que o efluente térmico não provocou alterações na estrutura da comunidade ou na distribuição espacial dos táxons estudados. A abundância e a variabilidade da comunidade também não apresentaram diferenças significativas entre as localidades consideradas como controles e impactadas. Os autores concluíram ainda que as abundâncias da comunidade nas áreas consideradas como impactadas estiveram dentro da amplitude da variabilidade espacial encontrada naturalmente na região de estudo.

De uma forma geral, os estudos que tiveram como objetivo avaliar a influência da operação de usinas nucleares nas comunidades marinhas indicaram não haver influência do lançamento dos efluentes líquidos aquecidos nos organismos do zoobentos não consolidado. Isto ocorre, principalmente, devido ao fato da influência térmica dos efluentes ter diminuído com a distância do ponto de lançamento e com a profundidade, tendo se concentrado na água superficial e a temperatura da massa d'água abaixo da camada superficial ter apresentado temperaturas compatíveis com os valores obtidos na área de captação (AMORIM *et al.*, 2009).

4.0 CONCLUSÕES

- Em 2015, manteve-se o padrão observado nos anos operacionais anteriores, com o aumento do número de organismos quando comparado com o período pré-operacional, tanto na área Controle, área onde está localizada a captação de água do mar pela CNAAA em Itaorna, como na área de lançamento dos efluentes térmicos no Saco Piraquara de Fora. Foi observada também a manutenção do domínio dos moluscos na Piraquara de Fora e dos poliquetos em Itaorna. *C. costata* e *Edwardsia* sp. mantiveram-se como os táxons mais abundantes de moluscos e cnidários nas duas áreas monitoradas, respectivamente.
- Os dados obtidos através das medições dos parâmetros físico-químicos da água do mar indicaram não haver influência da operação das usinas na temperatura e na salinidade da água de fundo.
- Os resultados do monitoramento de zoobentos de sedimento não consolidado em 2015 foram compatíveis com o observado nos anos operacionais anteriores no que se refere às médias e à abundância relativa dos organismos e aos parâmetros físico-químicos da água do mar.
- O monitoramento do zoobentos de sedimento não consolidado continuará a ser realizado como instrumento do monitoramento ambiental da CNAAA no ano de 2016. Entretanto está em discussão, juntamente com a ESEC Tamoios, a suspensão de tal monitoramento uma vez que este implica em coletas destrutivas na área da Estação Ecológica, além de não ser observada influência da pluma térmica no fundo marinho, área habitada pelos organismos do zoobentos de sedimento não consolidado.

5.0 REFERÊNCIAS

AMARAL, A.C.Z.; RIZZO, A.E.; ARRUDA, E.P. **Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil** Vol. I. Editora da Universidade de São Paulo. 2006.

AMORIM, R.M.; PEREIRA-REIS, K.C.D.; DONATO, R.G.; BLOISE, G.C.; ALMEIDA, A.F.V. Monitoramento da temperatura da água do mar no entorno da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis (RJ). Caderno de Resumos, **II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha**, Armação de Búzios/RJ, 2009.

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrates**. Second Edition, Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. 2003.

CAETANO, C.H.S.; SCARABINO, V.; ABSALÃO, R.S. "Scaphopoda (Mollusca) from the Brazilian continental shelf and upper slope (13° to 21°S) with descriptions of two new species of the genus *Cadulus* Philippi, 1844", **Zootaxa** 1267: 1-47. 2006.

ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S. A. - ELETRONUCLEAR. "**Relatório Anual de Zoobentos Profundo**". 1997 - 2014b.

_____. "**Estudo de Impacto Ambiental - EIA - Unidade III - Diagnóstico Ambiental**". 2005.

_____. "**Programa de Monitoração da Fauna e Flora Marinha na Fase Operacional**" - PA-AG 07. Rev. 4. 2014a.

FUNDAÇÃO JOSÉ BONIFÁCIO - FUJB. "**Relatório Final de Benthos**". 1981.

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S. A. - FURNAS. "**Zoobentos Profundo**". 1982/83 - 1996.

LARDICCI, C.; ROSSI, F.; MALTAGLIATI, F. "Detection of thermal pollution: variability of benthic communities at two different spatial scales in an area influenced by a coastal power station". **Marine Pollution Bulletin**. v. 38, n. 4, p. 296-303. 1999.

LOI, T.N.; WILSON, B.J. Macroinfaunal structure and effects of thermal discharges in a mesohaline habitat of Chesapeake Bay, near a Nuclear Power Plant. **Marine Biology**, v. 55, n. 1, p. 3-16. 1979.





Eletrobras
Eletronuclear

Relatório/Assunto:

RELATÓRIO ANUAL DO PROGRAMA DE MONITORAÇÃO
DA FAUNA E FLORA MARINHA NA FASE OPERACIONAL
- ZOOBENTOS PROFUNDO - 2015

Nº

DLMA.G-RE-022/16

PÁGINA Nº

11/57

PAGLIOSA, P.R. Distribuição da macrofauna bêntica do entremarés ao sublitoral em uma praia estuarina da Baía da Babitonga, Sul do Brasil. **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 25-33. 2006.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2nd Edition. Editora da Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande. 1994.

TABELA 1 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I (IMPACTO) - 1982/1983.

QUADRANTE I GRUPOS	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	12,6	10,7	69	32,4	124,7	70,8
POLYCHAETA	5,4	3,3	1,4	3,7	13,8	7,8
CNIDARIA	0,8	1,4	1,2	3,2	6,6	3,7
CRUSTACEA	0,7	0,9	2	1,3	4,9	2,8
ECHINODERMATA	0,9	14,8	5,6	4,4	25,7	14,6
CHORDATA	0	0	0,4	0	0,4	0,2
TOTAL	20,4	31,1	79,6	45	176,1	100,0

TABELA 2 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I (IMPACTO) - 2015.

QUADRANTE I GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	98,3	53,7	78,3	57,0	287,3	58,3
POLYCHAETA	43,0	17,3	20,0	40,0	120,3	24,4
CNIDARIA	21,0	2,7	8,0	4,0	35,7	7,2
CRUSTACEA	7,3	2,7	4,3	7,0	21,3	4,3
ECHINODERMATA	7,3	4,3	6,0	10,3	28,0	5,7
CHORDATA	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1
TOTAL	177,3	80,7	116,7	118,3	493,0	100,0

TABELA 3 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z4 (IMPACTO) - 1982/1983.

Z4 GRUPOS	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	16,7	37,3	20	20,3	94,3	82,2
POLYCHAETA	2	3	3,7	4,7	13,4	11,7
CNIDARIA	0	0,7	1	0	1,7	1,5
CRUSTACEA	0,3	0,3	0,7	1	2,3	2,0
ECHINODERMATA	1,3	0,3	0,7	0,7	3	2,6
CHORDATA	0	0	0	0	0	0,0
TOTAL	20,3	41,6	26,1	26,7	114,7	100,0

TABELA 4 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z4 (IMPACTO) - 2015.

Z4 GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	67	71	113	82	333	72,4
POLYCHAETA	29	12	24	28	93	20,2
CNIDARIA	0	1	0	0	1	0,2
CRUSTACEA	1	0	3	4	8	1,7
ECHINODERMATA	9	7	7	2	25	5,4
CHORDATA	0	0	0	0	0	0,0
TOTAL	106	91	147	116	460	100,0

TABELA 5 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z3 (CONTROLE) - 1982/1983.

Z3 GRUPOS	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	25,3	3,7	16,3	14,3	59,6	71,5
POLYCHAETA	1,7	2	0,7	1,7	6,1	7,3
CNIDARIA	7,7	0	0,7	0	8,4	10,1
CRUSTACEA	0,3	0,3	0,7	0,3	1,6	1,9
ECHINODERMATA	4,7	0	0	3	7,7	9,2
CHORDATA	0	0	0	0	0	0,0
TOTAL	39,7	6	18,4	19,3	83,4	100,0

TABELA 6 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - PONTO Z3 (CONTROLE) - 2015.

Z3 GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
MOLLUSCA	71	57	49	94	271	32,3
POLYCHAETA	89	117	112	108	426	50,7
CNIDARIA	6	13	19	22	60	7,1
CRUSTACEA	14	19	2	8	43	5,1
ECHINODERMATA	10	17	6	7	40	4,8
CHORDATA	0	0	0	0	0	0,0
TOTAL	190	223	188	239	840	100,0

TABELA 7 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - QUADRANTE I (IMPACTO) - 1982/1983.

ESPÉCIES	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	5,1	2,3	37,3	17	61,7	49,5
<i>Tellina sandix</i>	0	0,4	1,6	1,9	3,9	3,1
<i>Paradentalium disparile</i>	0,4	0,1	1,1	1,2	2,8	2,2
<i>Nucula semiornata</i>	0	0,2	3,2	0,8	4,2	3,4
<i>Corbula caribaea</i>	0,2	0,9	0,7	1,3	3,1	2,5
<i>Paradentalium gouldii</i>	0	0,1	2,6	1,2	3,9	3,1
<i>Pitar sp.</i>	0	0,3	0,4	0	0,7	0,6
<i>Chione paphia</i>	0	0,1	0,8	0,1	1	0,8
Outros Mollusca	6,9	6,3	21,3	8,9	43,4	34,8
TOTAL	12,6	10,7	69	32,4	124,7	100,0
<i>Edwardsia sp.</i>	0,8	1,4	1,2	3,2	6,6	100,00
Outros Cnidaria	0	0	0	0	0	0



TABELA 8 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - QUADRANTE I (IMPACTO) - 2015.

QUADRANTE I GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	32,7	26,7	41,3	22,0	122,7	42,7
<i>Tellina sandix</i>	12,3	8,0	9,7	5,7	35,7	12,4
<i>Paradentalium disparile</i>	2,3	3,0	6,3	6,0	17,7	6,1
<i>Nucula semiornata</i>	1,7	3,0	1,0	2,3	8,0	2,8
<i>Corbula caribaea</i>	5,7	0,3	0,3	4,3	10,7	3,7
<i>Paradentalium gouldii</i>	2,0	2,7	6,7	1,7	13,0	4,5
<i>Pitar sp.</i>	2,3	0,0	0,0	0,0	2,3	0,8
<i>Chione paphia</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,2
Outros Mollusca	39,3	10,0	13,0	14,3	76,7	26,7
TOTAL	98,3	53,7	78,3	57,0	287,3	100,0
<i>Edwardsia sp.</i>	21,0	2,7	7,7	8,7	40,0	99,3
Outros Cnidaria	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,7



TABELA 9 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z4 (IMPACTO) - 1982/1983.

Z4 ESPÉCIES	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	7,7	15,3	6,3	13,6	42,9	45,5
<i>Tellina sandix</i>	0,3	0,6	0,3	0	1,2	1,3
<i>Paradentalium disparile</i>	0,3	1	0,6	0,3	2,2	2,3
<i>Nucula semiornata</i>	0	0	0	0	0	0,0
<i>Corbula caribaea</i>	0,6	0,3	0,3	0,3	1,5	1,6
<i>Paradentalium gouldii</i>	0,3	0,6	0	0	0,9	1,0
<i>Pitar sp.</i>	0	0	0	0	0	0,0
<i>Chione paphia</i>	0	0	0	0	0	0,0
Outros Mollusca	7,5	19,5	12,5	6,1	45,6	48,4
TOTAL	16,7	37,3	20	20,3	94,3	100,0
<i>Edwardsia sp.</i>	0	0,7	1	0	1,7	100
Outros Cnidaria	0	0	0	0	0	0

TABELA 10 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z4 (IMPACTO) - 2015.

Z4 GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	31	38	28	41	138	41,4
<i>Tellina sandix</i>	10	8	34	13	65	19,5
<i>Paradentalium disparile</i>	4	1	2	0	7	2,1
<i>Nucula semiornata</i>	0	1	0	0	1	0,3
<i>Corbula caribaea</i>	0	0	0	0	0	0,0
<i>Paradentalium gouldii</i>	0	9	10	4	23	6,9
<i>Pitar sp.</i>	0	1	2	1	4	1,2
<i>Chione paphia</i>	0	0	0	0	0	0,0
Outros Mollusca	22	13	37	23	95	28,5
TOTAL	67	71	113	82	333	100,0
<i>Edwardsia sp.</i>	0	1	0	0	1	100
Outros Cnidaria	0	0	0	0	0	0

TABELA 11 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z3 (CONTROLE) - 1982/1983.

Z3 ESPÉCIES	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	11,3	1	1,3	0,3	13,9	23,3
<i>Tellina sandix</i>	0,3	0	0	1	1,3	2,2
<i>Paradentalium disparile</i>	1,3	0	0	0	1,3	2,2
<i>Nucula semiornata</i>	0,3	1,3	4,3	8,3	14,2	23,8
<i>Corbula caribaea</i>	1	0	0	0	1	1,7
<i>Paradentalium gouldii</i>	3	0	0	0	3	5,0
<i>Pitar</i> sp.	0,7	0	0	0	0,7	1,2
<i>Chione paphia</i>	1	0	0	0	1	1,7
Outros Mollusca	6,4	1,4	10,7	4,7	23,2	38,9
TOTAL	25,3	3,7	16,3	14,3	59,6	100,0
<i>Edwardsia</i> sp.	7,7	0	0,7	0	8,4	100
Outros Cnidaria	0	0	0	0	0	0

TABELA 12 - Nº DE INDIVÍDUOS E ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS ORGANISMOS INDICADOS NO PMFFM - PONTO Z3 (CONTROLE) - 2015.

Z3 GRUPOS	VERÃO (JANEIRO)	OUTONO (ABRIL)	INVERNO (AGOSTO)	PRIMAVERA (NOVEMBRO)	TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)
<i>Codakia costata</i>	8	8	12	45	73	26,9
<i>Tellina sandix</i>	19	15	6	10	50	18,5
<i>Paradentalium disparile</i>	3	2	3	7	15	5,5
<i>Nucula semiornata</i>	2	0	5	4	11	4,1
<i>Corbula caribaea</i>	2	0	0	0	2	0,7
<i>Paradentalium gouldii</i>	2	3	7	7	19	7,0
<i>Pitar sp.</i>	1	0	0	1	2	0,7
<i>Chione paphia</i>	0	0	0	0	0	0,0
Outros Mollusca	34	29	16	20	99	36,5
TOTAL	71	57	49	94	271	100,0
<i>Edwardsia sp.</i>	6	13	19	22	60	100,0
Outros Cnidaria	0	0	0	0	0	0,0

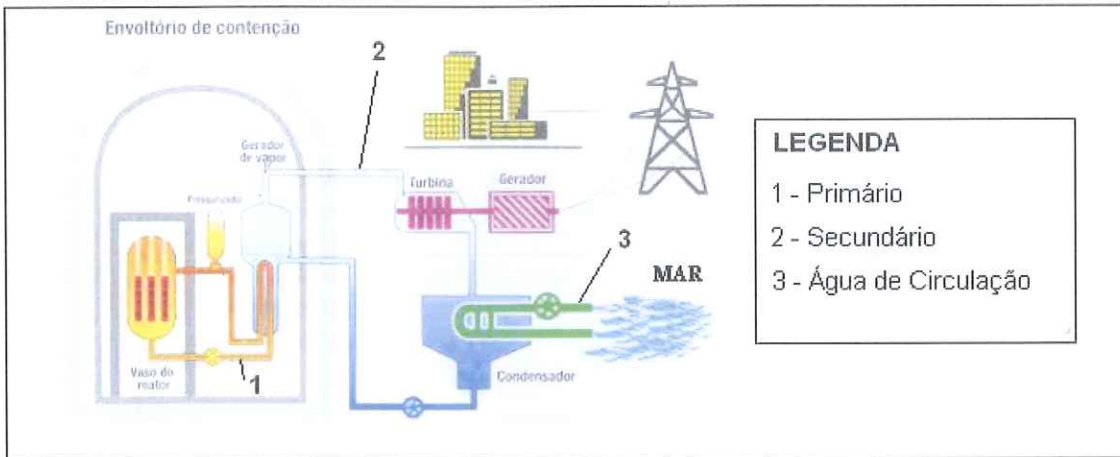


FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO SISTEMA DE CIRCUITOS DE ÁGUA DAS USINAS DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO.

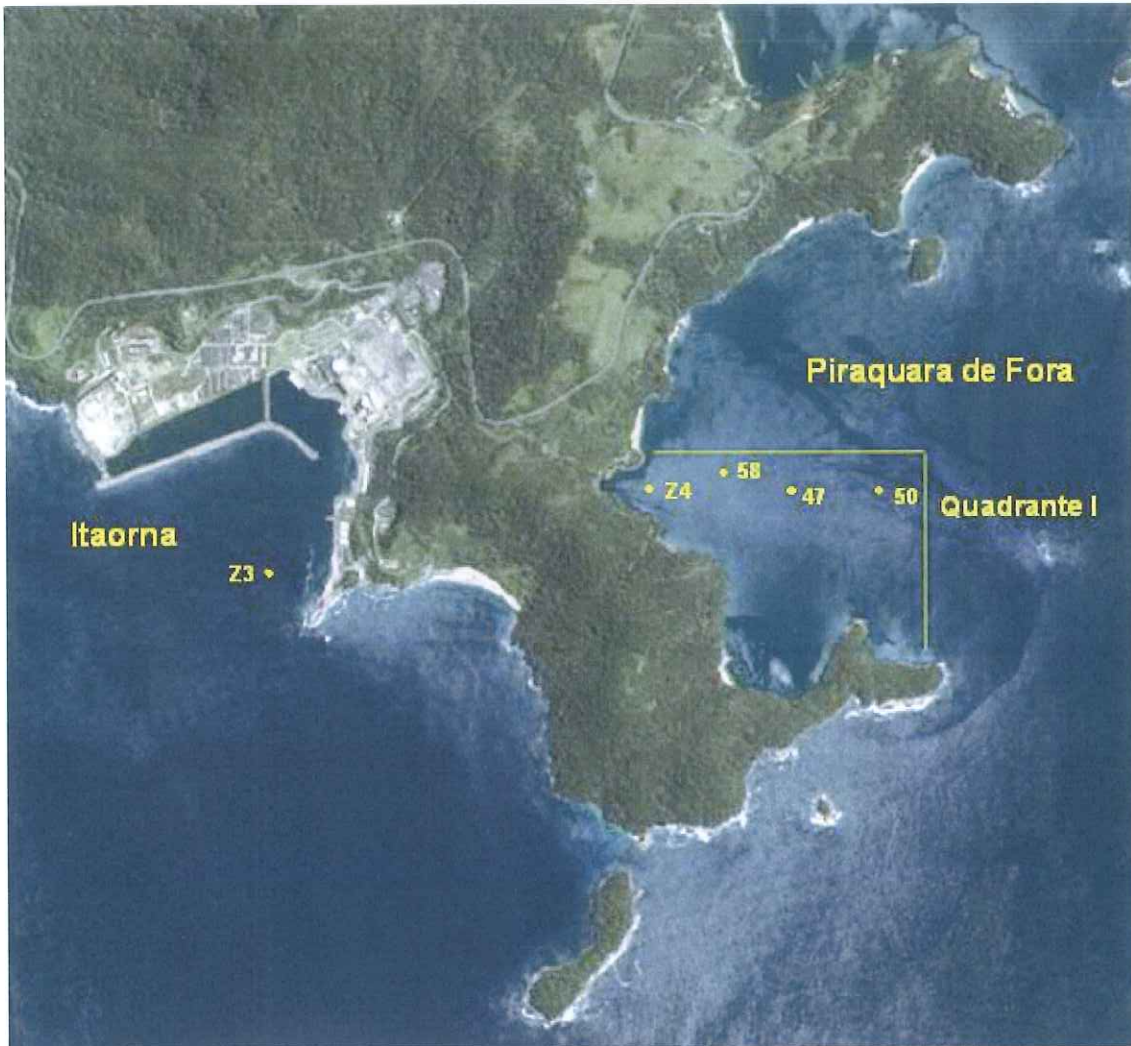


FIGURA 2 - PONTOS DE COLETA DAS AMOSTRAS DE ZOOBENTOS "PROFUNDO" (SEDIMENTO NÃO CONSOLIDADO).

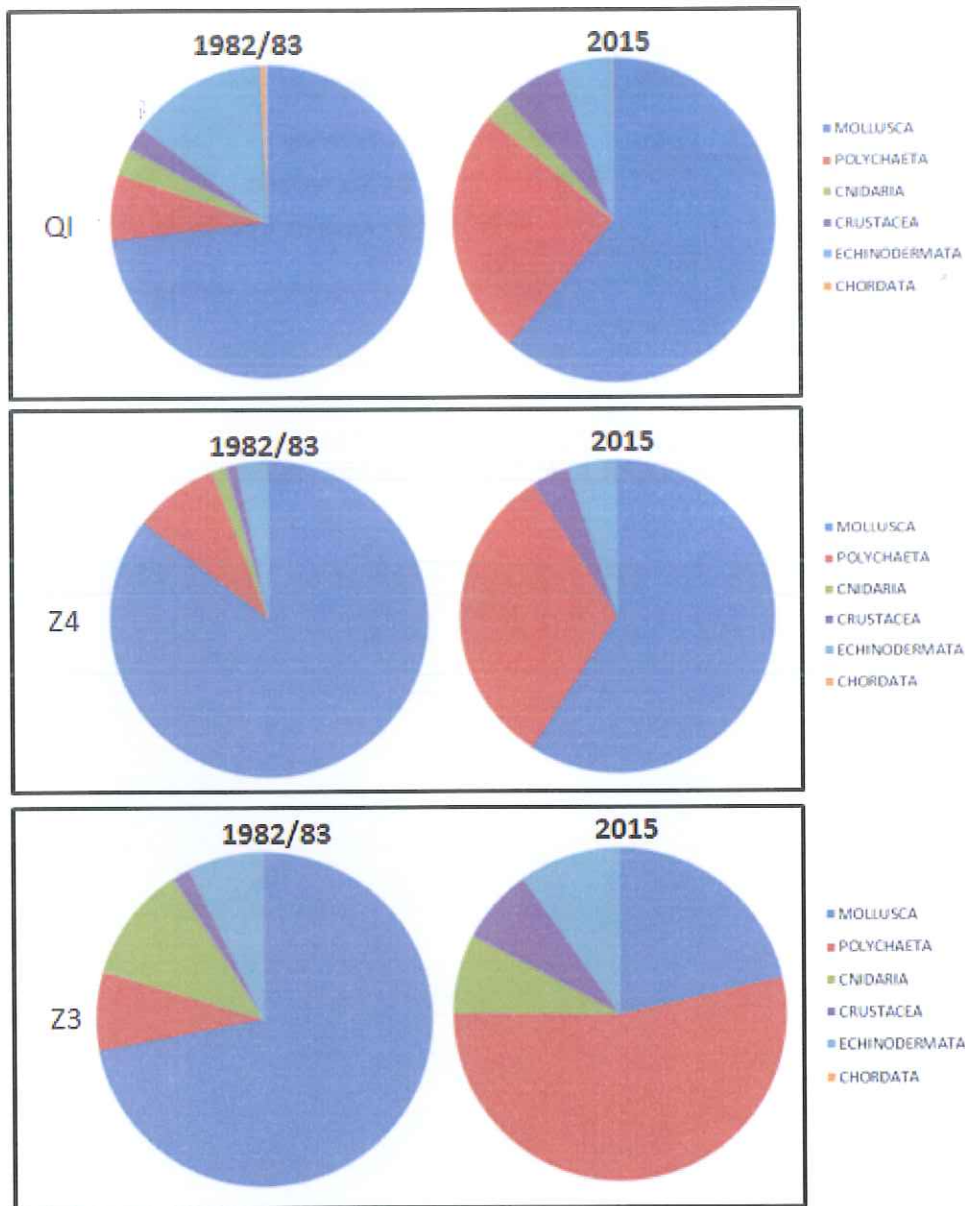


FIGURA 3 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DOS GRUPOS - QUADRANTE I, Z4 e Z3 - 1982/1983 E 2015.

R

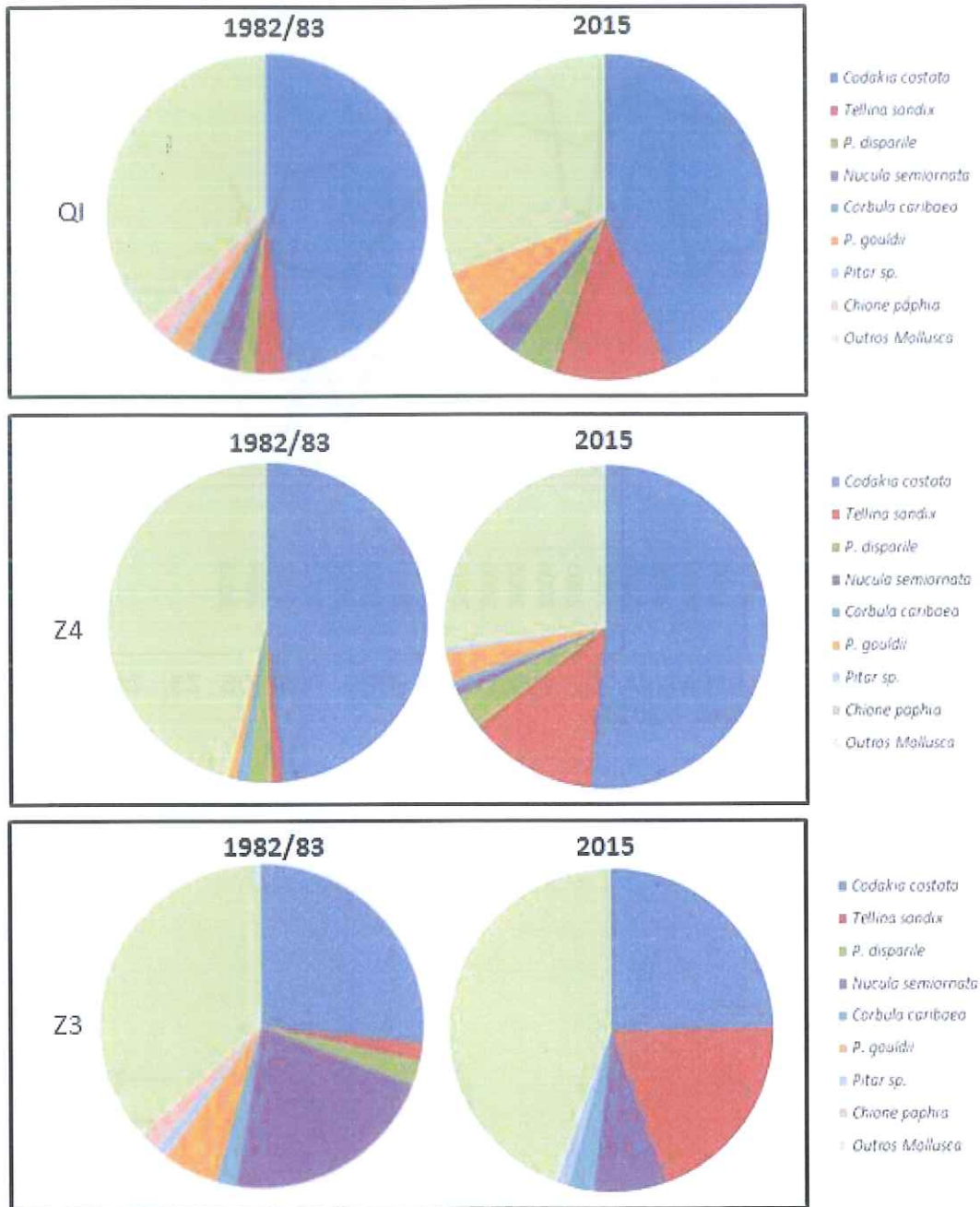


FIGURA 4 - ABUNDÂNCIA RELATIVA ESPECÍFICA QUADRANTE I, Z4 e Z3 - 1982/1983 E 2015.

R

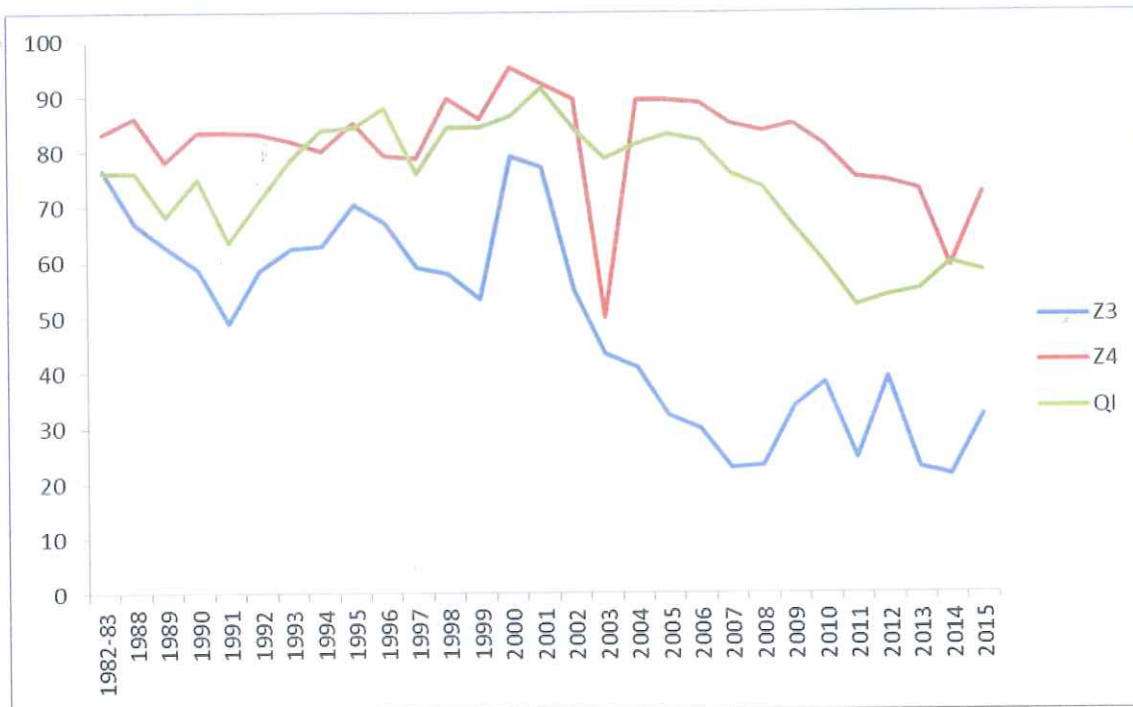


FIGURA 5 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE MOLLUSCA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

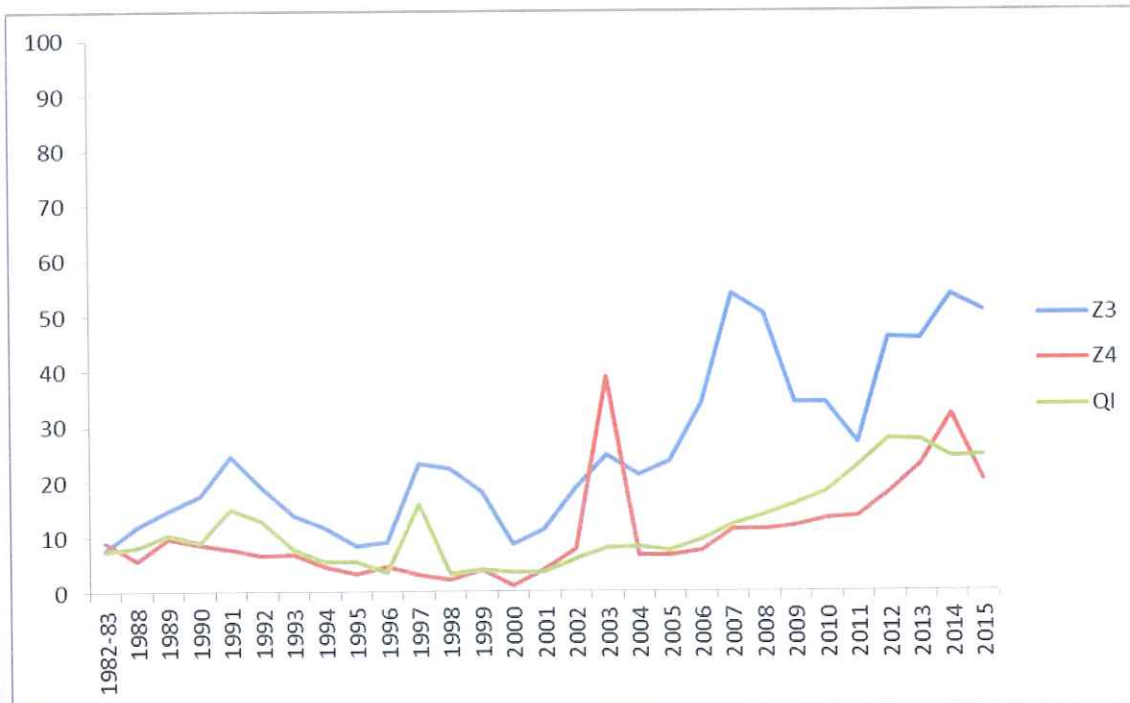


FIGURA 6 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE POLYCHAETA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

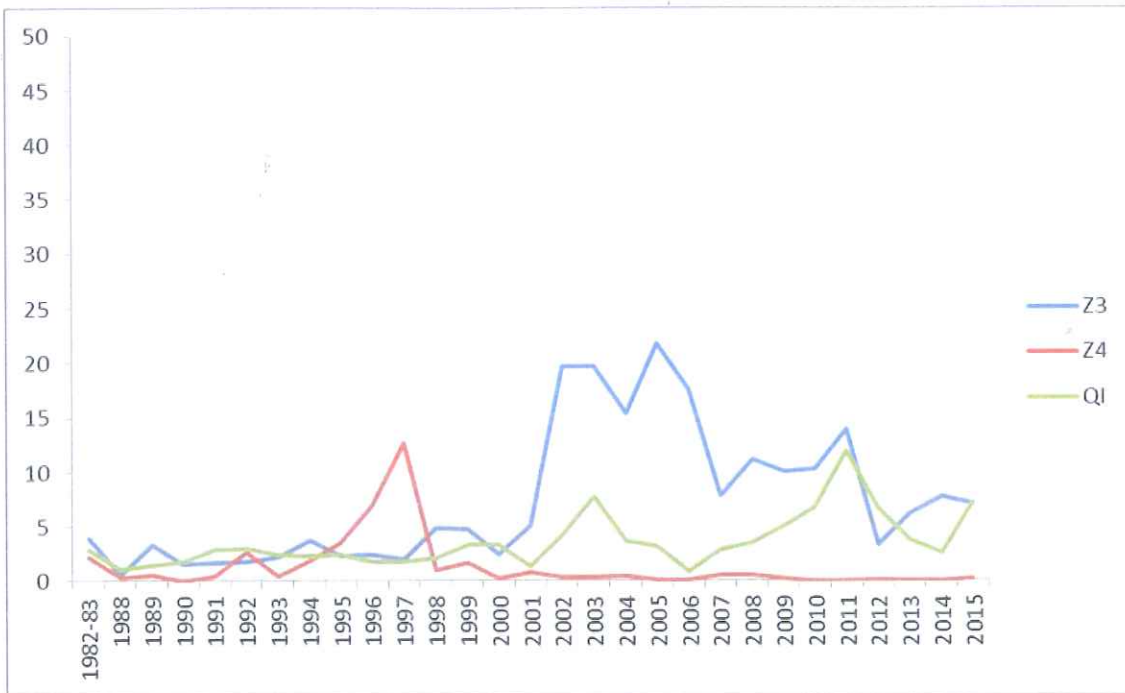


FIGURA 7 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CNIDARIA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

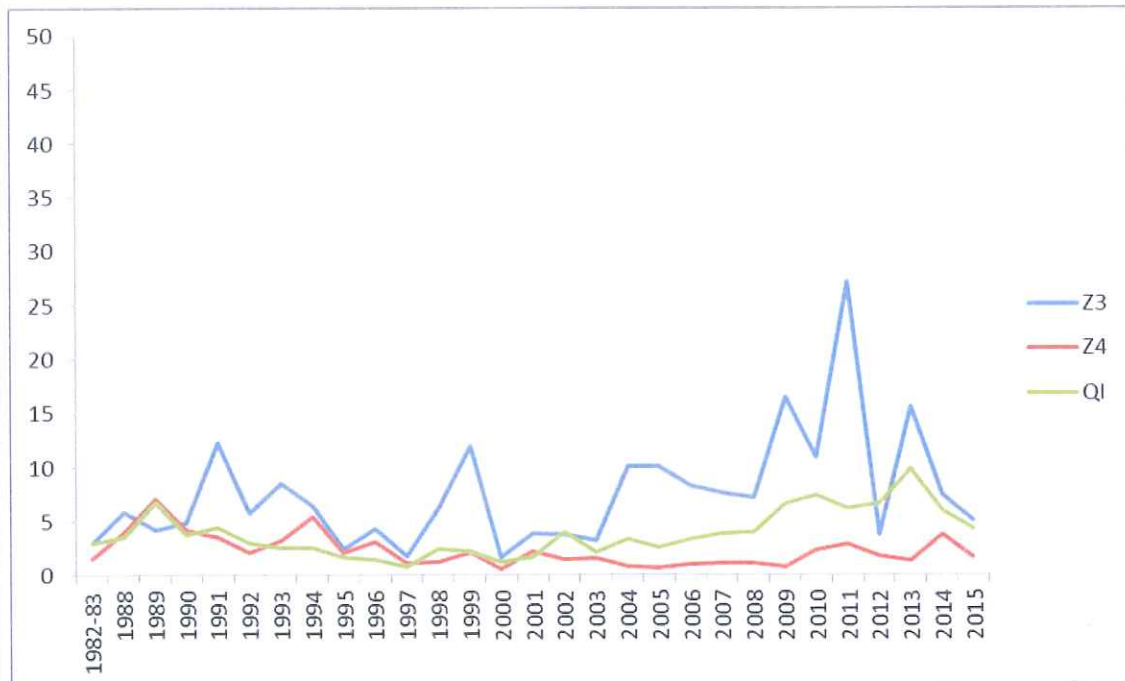


FIGURA 8 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CRUSTACEA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

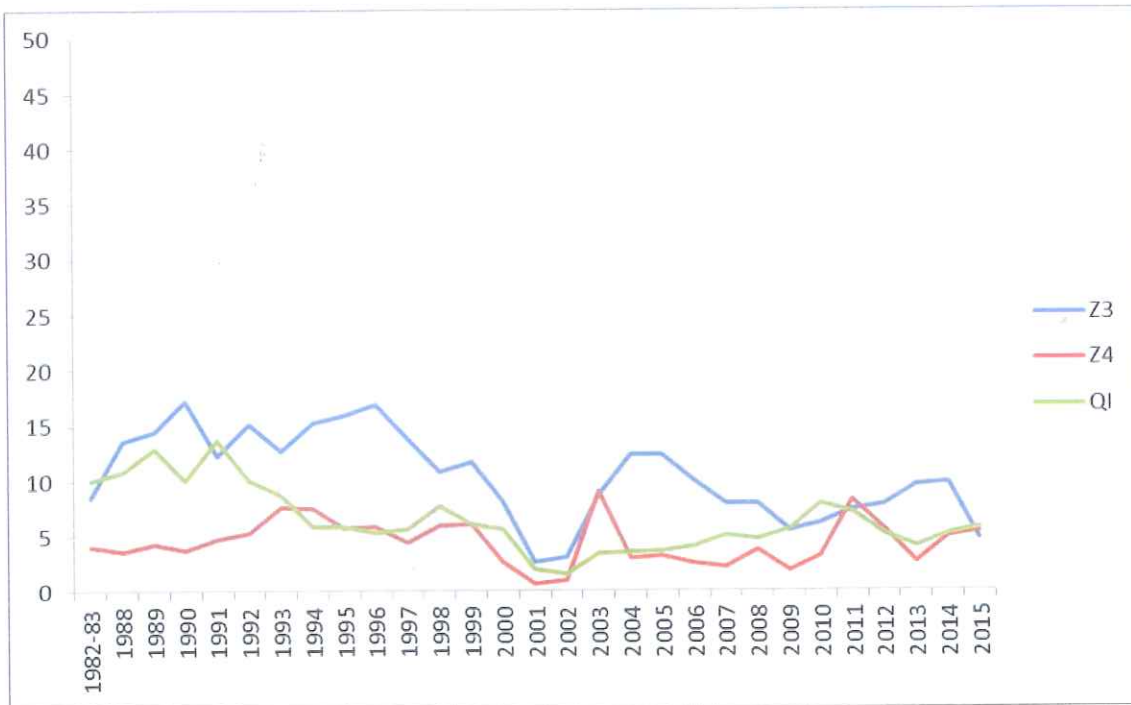


FIGURA 9 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE ECHINODERMATA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

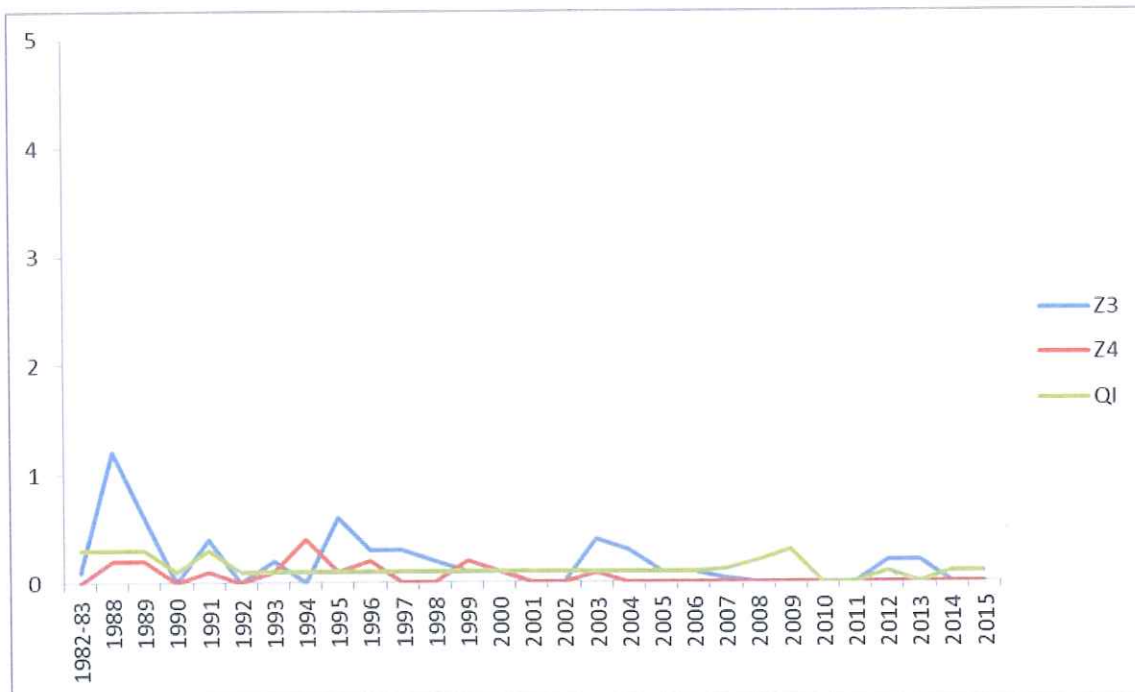


FIGURA 10 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE CHORDATA NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

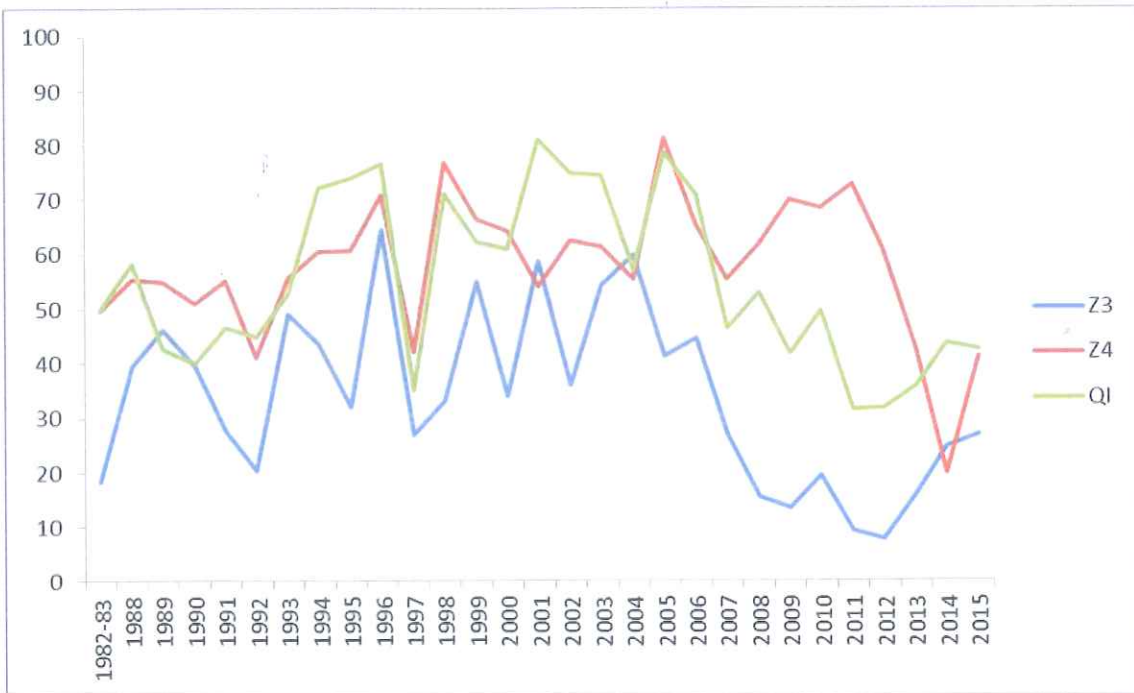


FIGURA 11 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Codakia costata* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

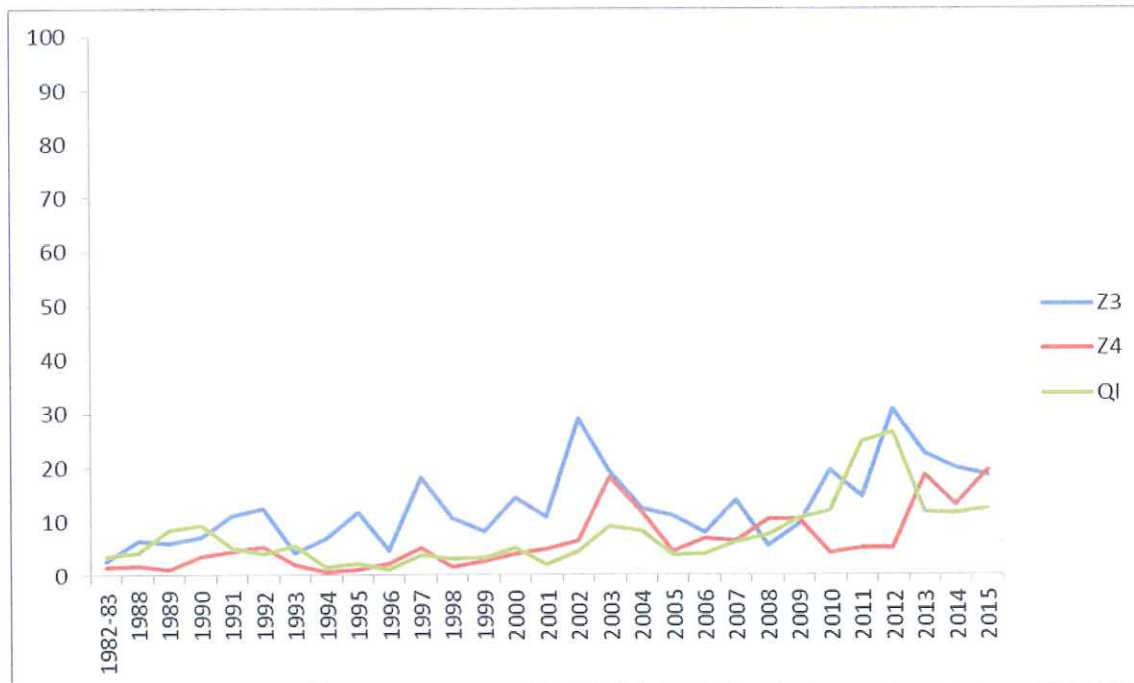


FIGURA 12 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Tellina sandix* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

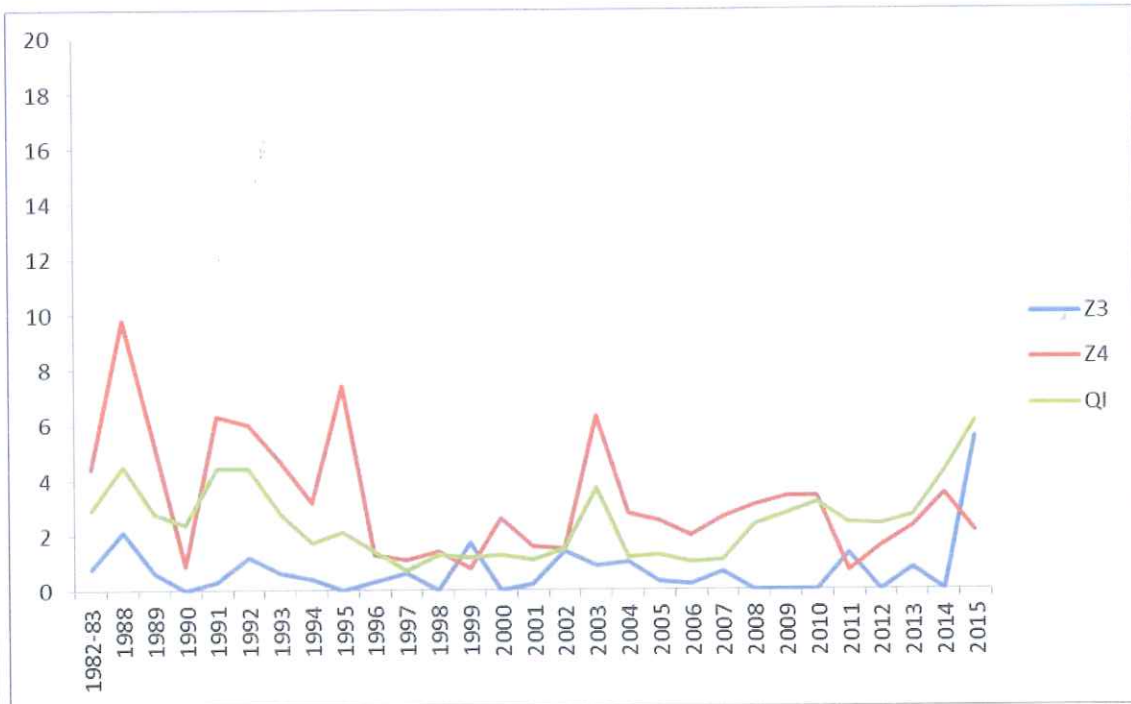


FIGURA 13 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Paracentrotus disparile* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

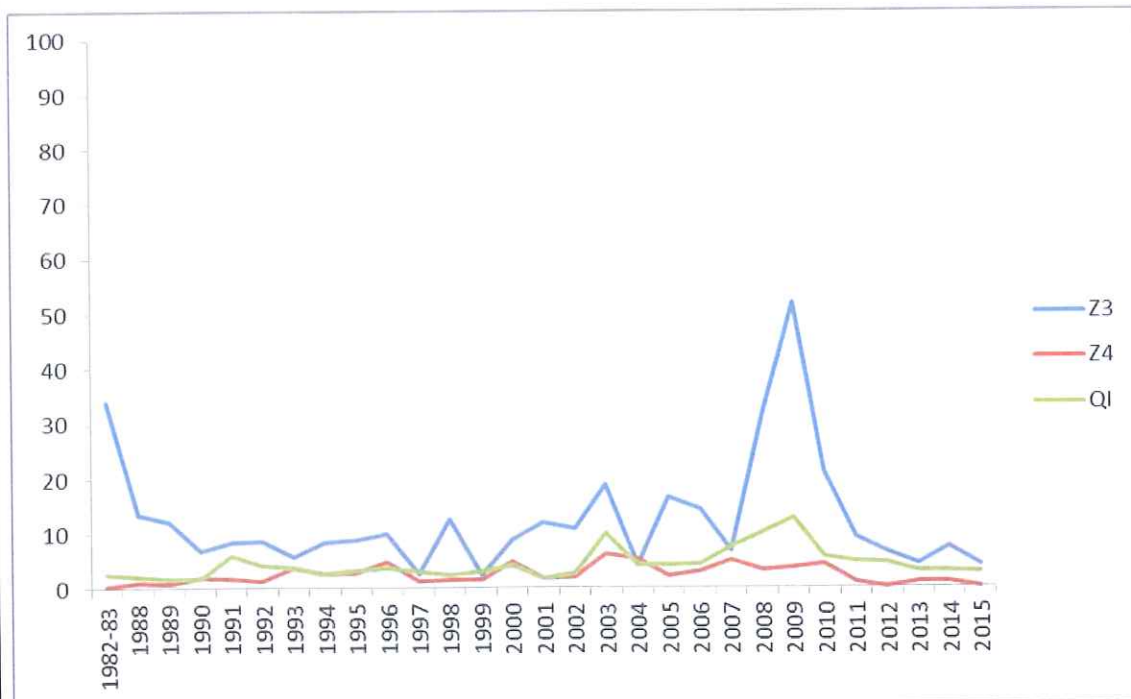


FIGURA 14 - ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Nucula semiornata* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

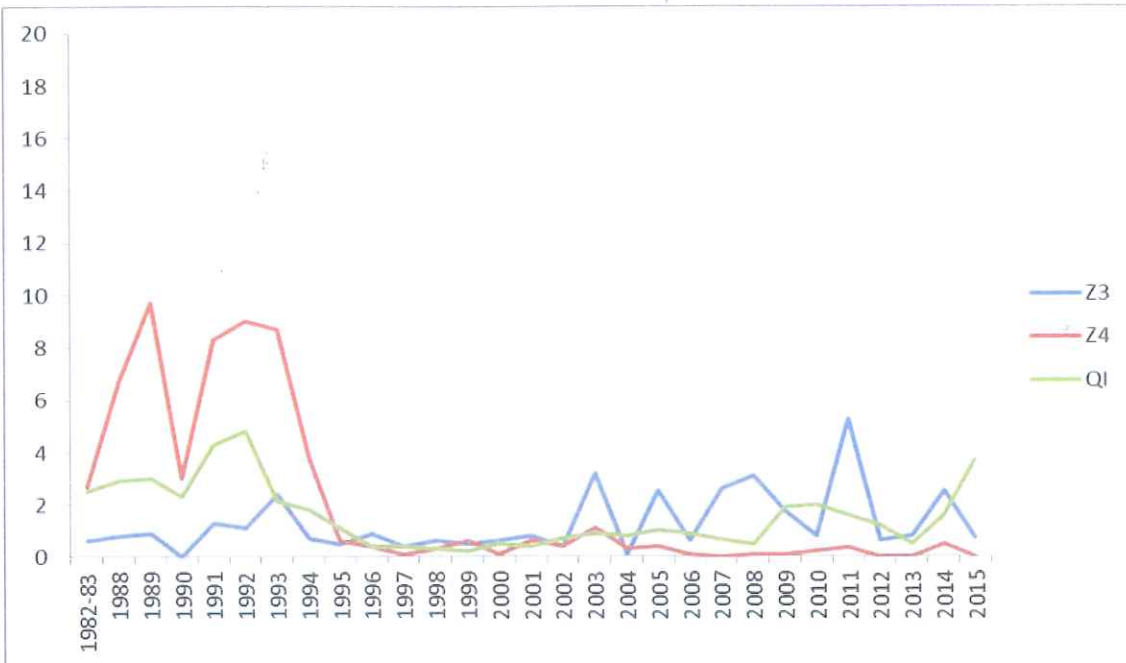


FIGURA 15 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Corbula caribaea* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

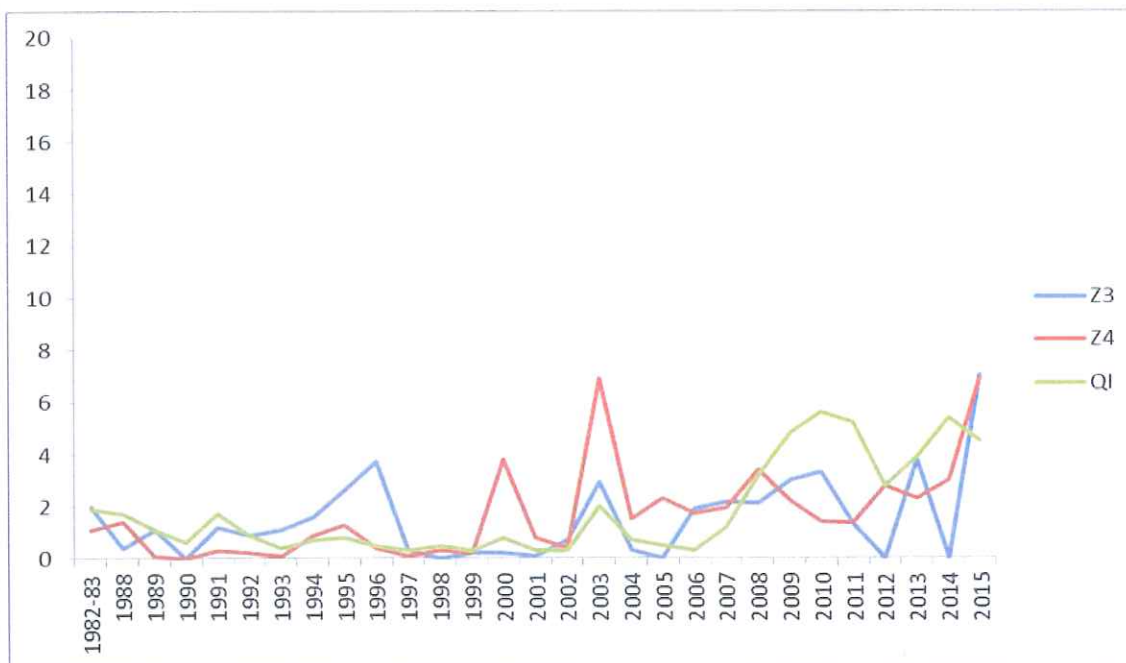


FIGURA 16 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Paradentalium gouldii* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

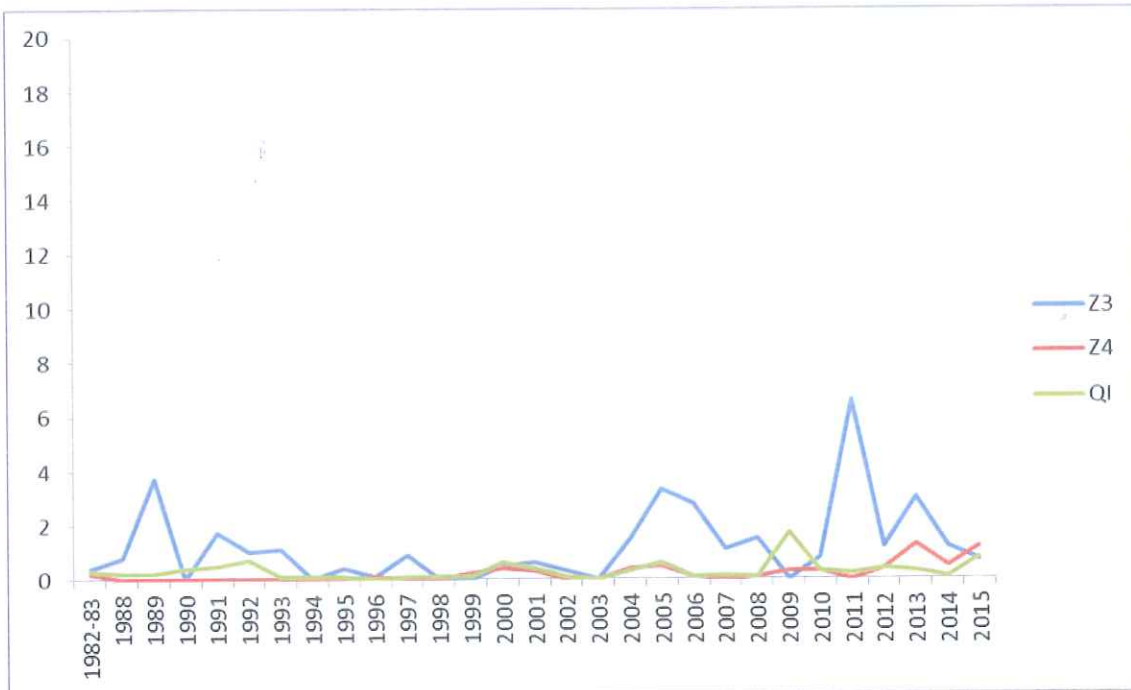


FIGURA 17 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Pitar* sp. NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

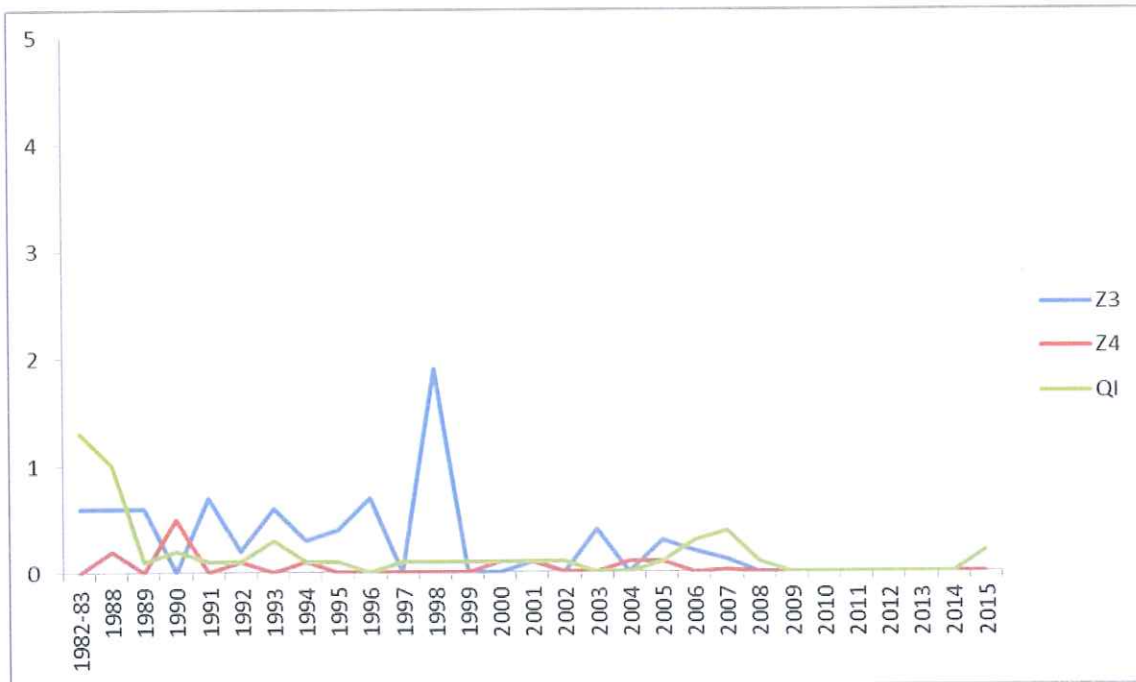


FIGURA 18 – ABUNDÂNCIA RELATIVA DE *Chione paphia* NOS PONTOS Z3, Z4 E QUADRANTE I (PRÉ-OPERACIONAL - 2015).

[Handwritten signature]

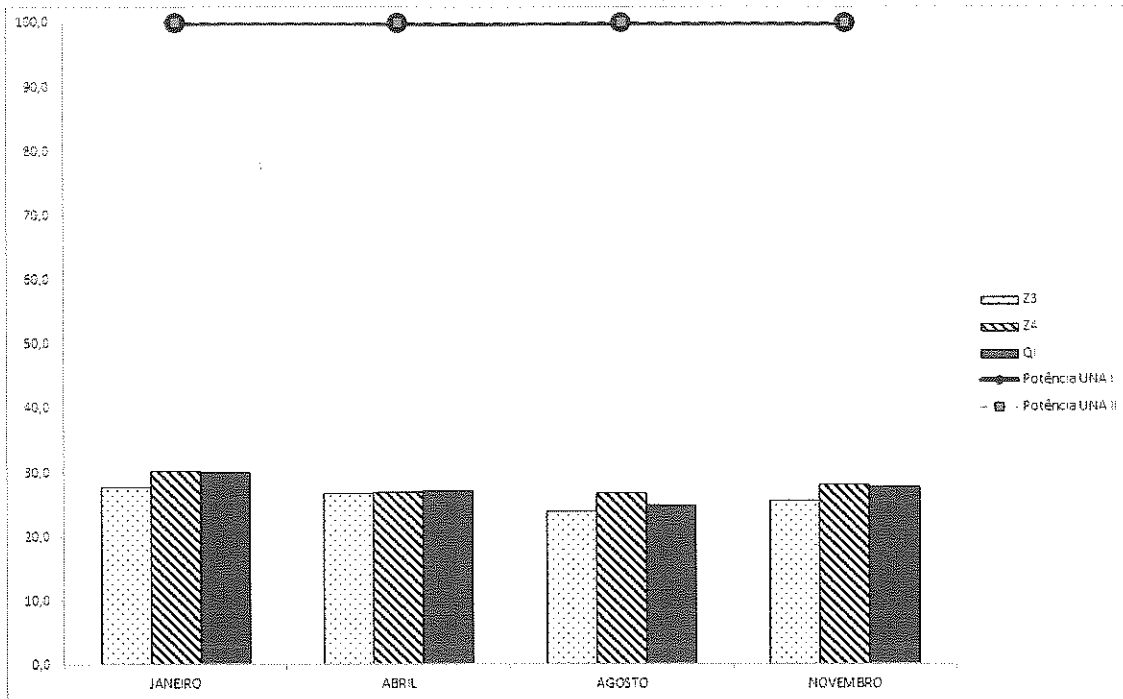


FIGURA 19 - POTÊNCIA TÉRMICA (%) E TEMPERATURA DA ÁGUA DE FUNDO (°C) NOS PONTOS DE COLETA.

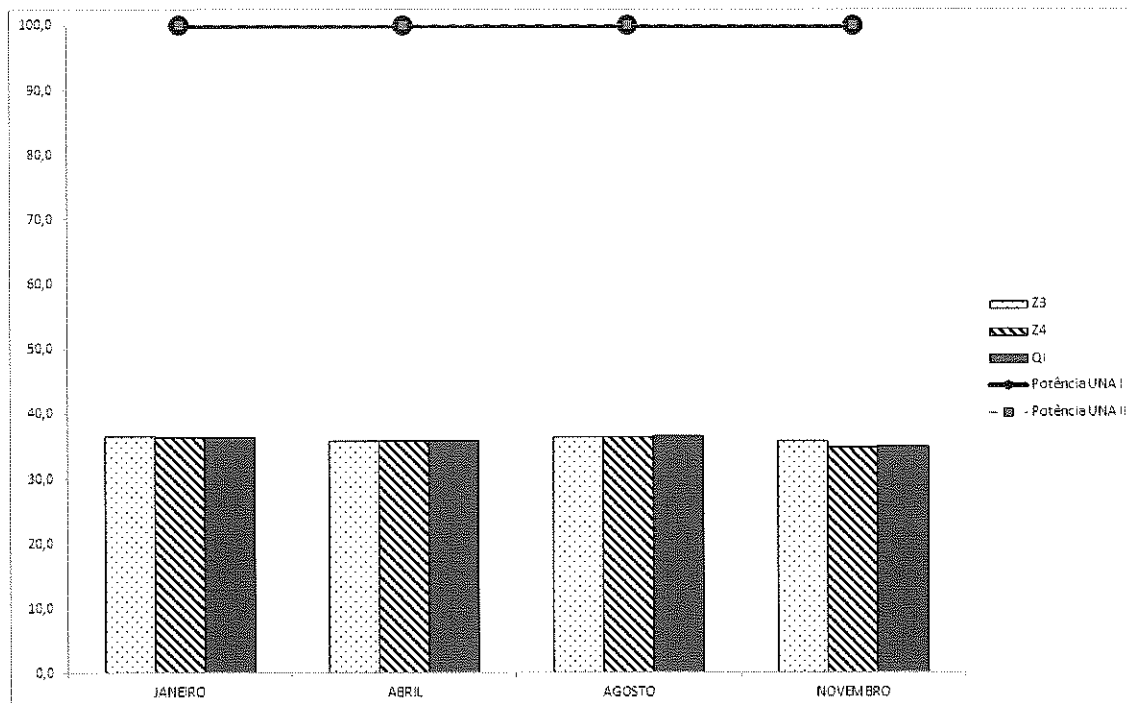


FIGURA 20 - POTÊNCIA TÉRMICA (%) E SALINIDADE DA ÁGUA DE FUNDO NOS PONTOS DE COLETA.

[Handwritten signature]

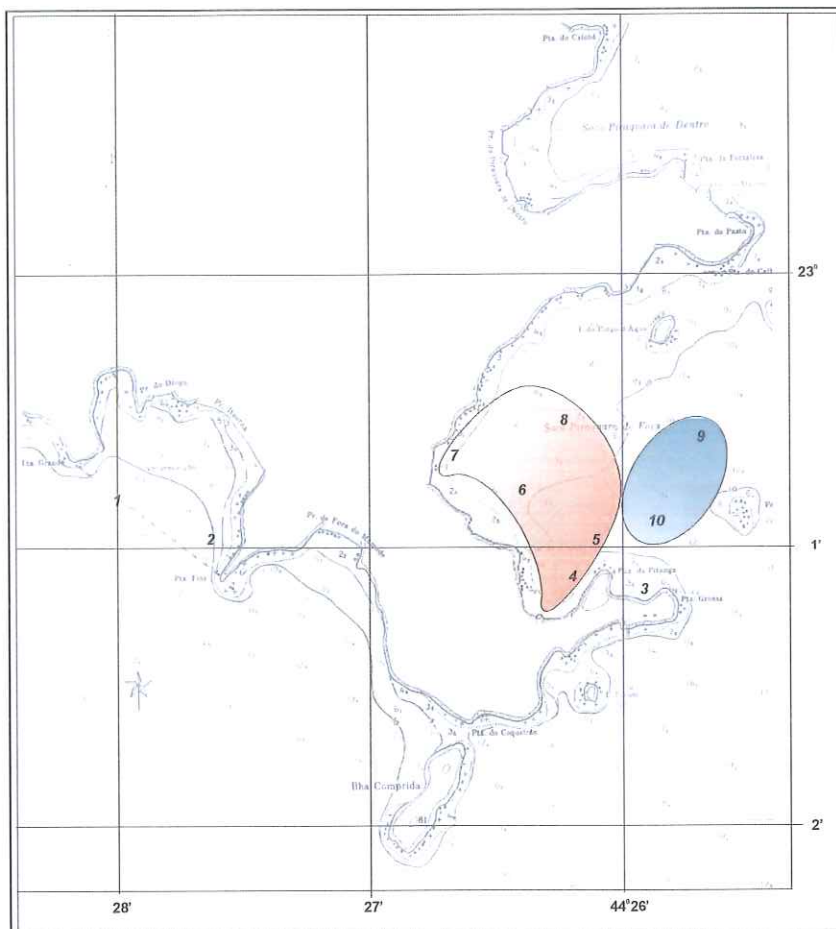


FIGURA 21 – REPRESENTAÇÃO DO GRADIENTE AMBIENTAL OBSERVADO NA PIRAQUARA DE FORA (Retirado: Eletronuclear. "Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Unidade III – Diagnóstico Ambiental". 2005).

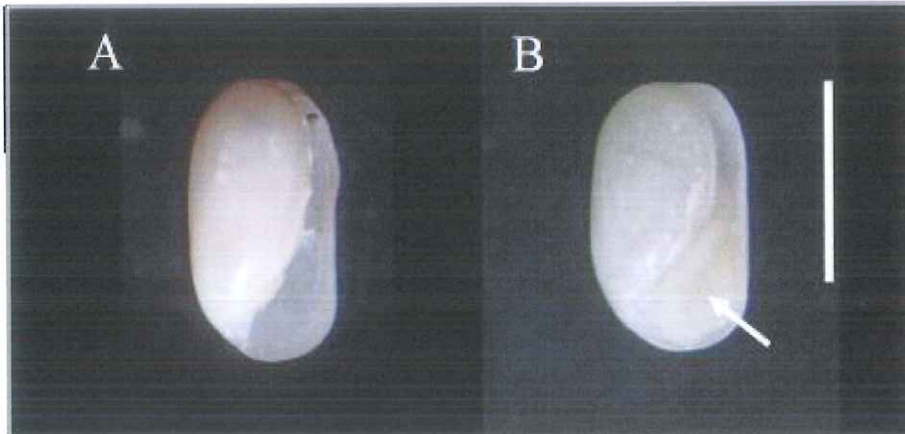
Obs: Núcleo Central com menores índices biológicos (área em vermelho) e Área Adjacente com maiores índices biológicos (área em azul).





6.0 APÊNDICE

**MOLUSCOS GASTRÓPODES DE
SEDIMENTO NÃO CONSOLIDADO
PRESENTES NO ENTORNO DA
CNAAA**



Concha em vista ventral (A). Detalhe da parte mole (B). Escala: 5 mm.

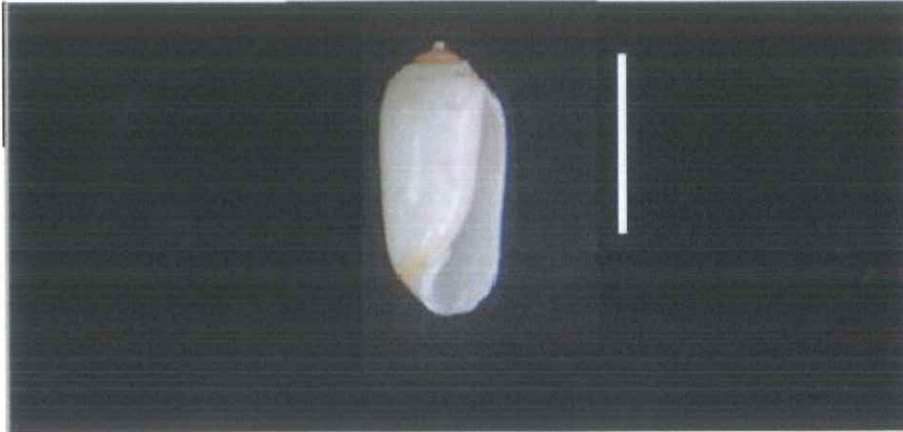
Acteocina bidentata (Orbigny, 1841)

Família CYLICHNIDAE

Descrição: Concha pequena, medindo de 3 a 4 mm. Formato oval, coloração branca de aparência opaca e abertura estreita na parte superior e mais larga abaixo.

Distribuição: Ocorre em todo Brasil.

Comentários: Vive em fundos de areia e lama, desde águas rasas até 360m de profundidade.



Concha em vista ventral. Escala: 2 mm.

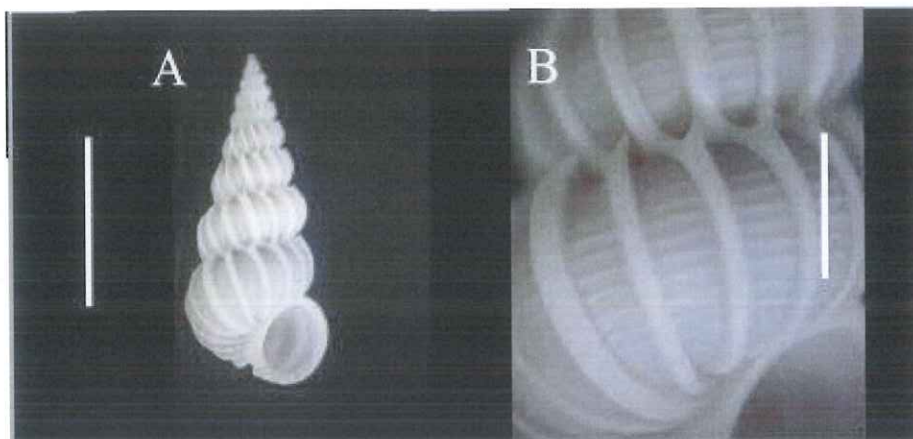
Acteocina bullata (Kiener, 1834)

Familia CYLICHNIDAE

Descrição: A Concha pode alcançar até 8 mm de comprimento, possui formato cilíndrico e coloração branca. Abertura mais larga na parte anterior.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Amapá ao Rio de Janeiro.

Comentários: Vive em fundos de areia com lama até 100 m de profundidade.



Concha em vista ventral (A). Escala: 5 mm. Detalhe das esculturas presentes na concha (B). Escala: 1 mm.

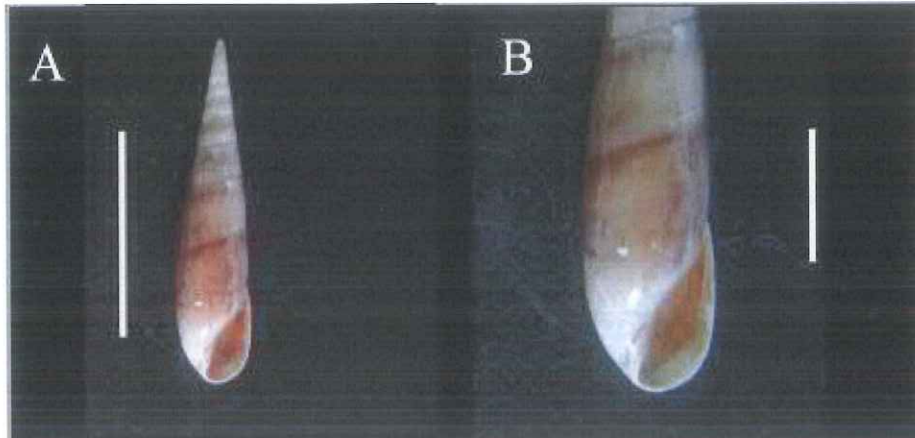
Epitonium novangliae (Couthouy, 1838)

Família EPITONIIDAE

Descrição: Concha medindo entre 12 e 20 mm, com umbílico (orifício na base da concha), com 8 a 10 voltas convexas. Coloração branca. Geralmente com finos ganchos em cada costela.

Distribuição: Encontrada no Brasil do Ceará a São Paulo.

Comentários: Ocorre em fundos arenosos ou com fragmentos de conchas. São predadores de animais coloniais.



Concha em vista ventral (A). Escala: 5 mm. Detalhe da abertura da concha (B). Escala 2 mm.

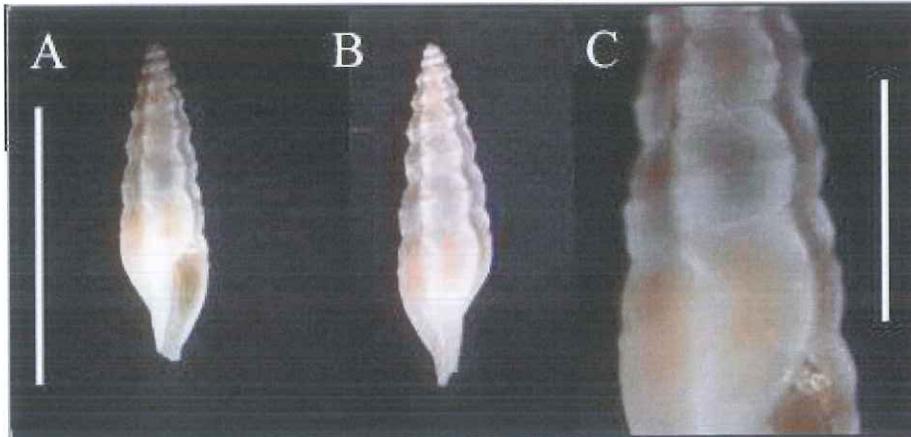
Eulima mulata Rios & Absalão, 1990

Família EULIMIDAE

Descrição: Concha alcançando 16 mm de comprimento, delgada, alongada, polida, com 10 a 13 voltas. Coloração marrom-dourado a marrom-alaranjado.

Distribuição: No Brasil há registros para os estados do Pará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina.

Comentários: Vive em fundos arenosos ou lamosos. A família é parasita de equinodermas e outros animais marinhos.



Concha em vista ventral (A) e dorsal (B). Escala: 5 mm. Detalhe da concha com as costelas axiais (C). Escala: 2 mm.

Ithycythara lanceolata (Adams, 1850)

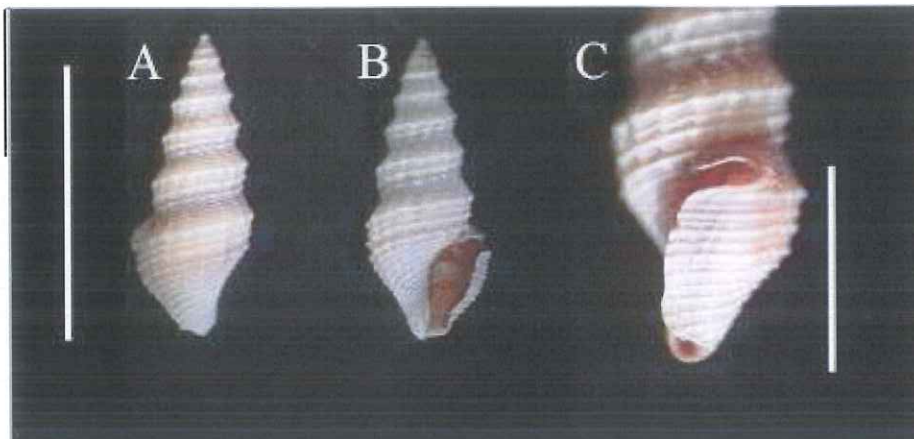
Família TURRIDAE

Descrição: Concha lanceolada, medindo 8 x 2,2 mm, com 8 voltas angulosas. Coloração amarronzada com finas linhas espirais de cor branca e marrom escuro mais evidente nas costelas. Costela axial pontiaguda, possuindo um nódulo no meio do seguimento.

Distribuição: Ocorre em toda a costa brasileira.

Comentários: Ocorre em fundos arenosos e de coral, de 10 a 100m de profundidade, encontrada também sobre as algas *Sargassum* sp.

B



Concha em vista dorsal (A) e ventral (B). Escala: 5 mm. Detalhe dos canais anal e sifonal (C). Escala: 2 mm.

Nannodiella vespuciana (d'Orbigny, 1842)

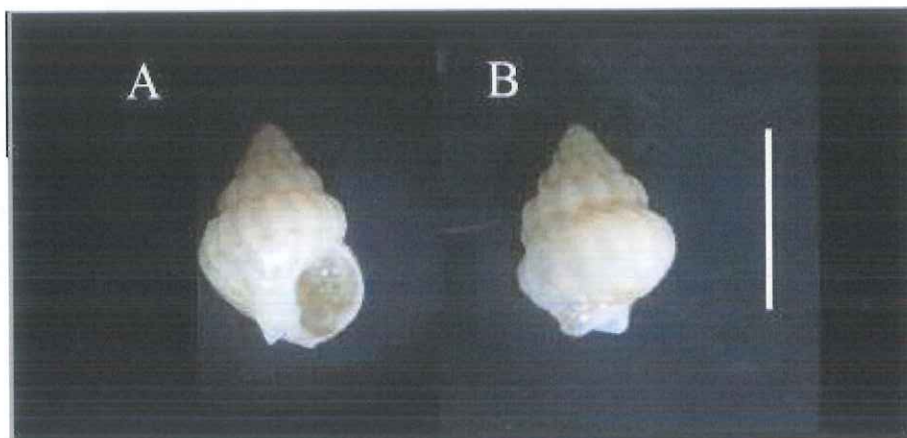
Família TURRIDAE

Descrição: Concha pequena medindo entre 4 e 6 mm. Coloração branca a marrom claro com áreas mais escuras próximo à abertura e à sutura. Protoconcha (concha larvar) com quatro voltas, teleoconcha (concha adulta) com três a quatro voltas, com padrão cancelado de escultura (em forma cruzada). Abertura mede um terço do comprimento total da concha.

Distribuição: Ocorre no Brasil, nos estados do Amapá, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Comentários: Vive em fundos de areia lamosa, de 0 e 93m de profundidade.





Concha em vista ventral (A) e dorsal (B). Escala: 5 mm.

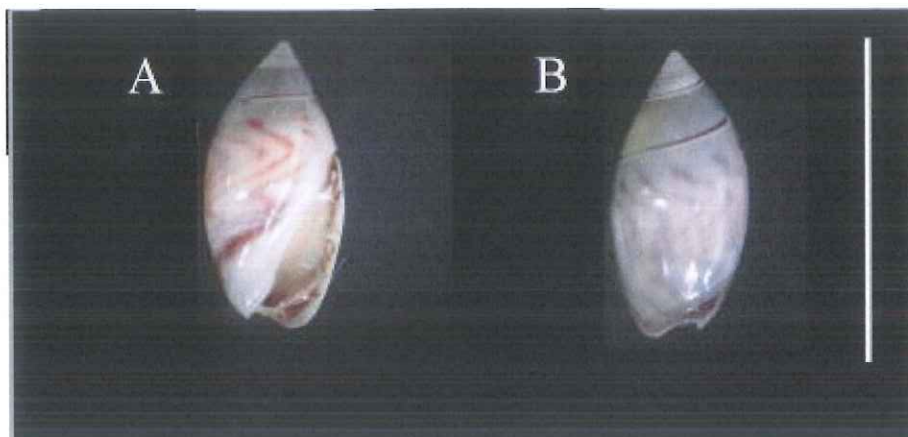
Nassarius albus (Say, 1826)

Família NASSARIDAE

Descrição: Concha medindo até 12mm de comprimento, oval-cônica, sólida e robusta. Teleoconcha (concha adulta) com voltas bastante convexas e ombreadas, com costelas axiais numerosas e arredondadas, cortadas por linhas espirais. Abertura semi-circular. Coloração variando de branco a creme.

Distribuição: Ocorre em todo Brasil.

Comentários: Vive em fundos de cascalho na base de recifes ou em fundos areno-lamosos. Ocorre desde águas rasas até 10m de profundidade.



Concha em vista ventral (A) e dorsal (B). Escala: 10 mm.

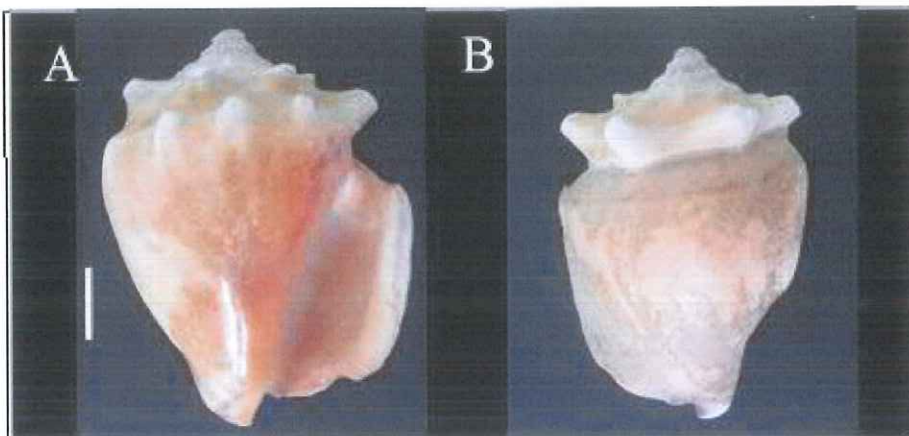
Olivella minuta (Link, 1807)

Família OLIVIDAE

Descrição: Concha pequena, menor que 15mm em comprimento com formato oliviforme (formato típico da família), delgada, polida e usualmente com espira alta.

Distribuição: No Brasil possui registro para os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Piauí.

Comentários: São escavadores de areia.



Concha em vista ventral (A) e dorsal (B). Escala: 10 mm.

Strombus pugilis Linnaeus, 1758

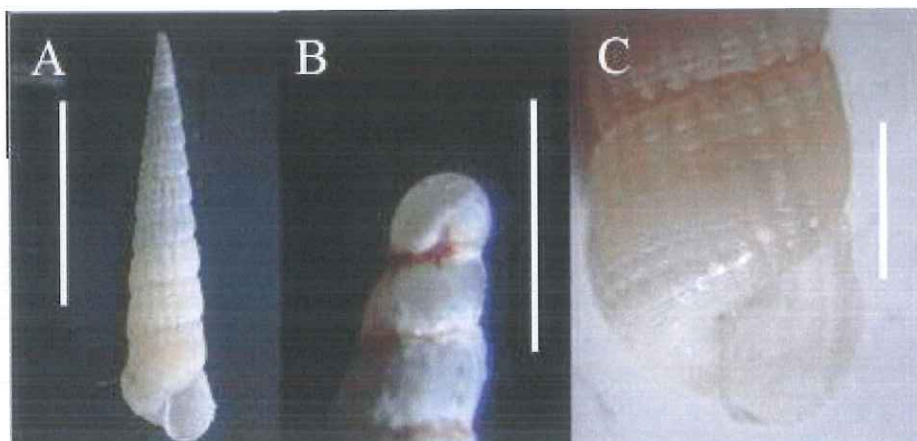
Família STROMBIDAE

Descrição: Concha medindo aproximadamente 80 x 55 mm, com 8 a 9 voltas. Coloração externa que vai do salmão ao rosa, sempre com coloração azul-arroxeadada no final do canal sifonal. Abertura longa com cerca de $\frac{3}{4}$ do comprimento.

Distribuição: Toda costa brasileira, exceto Rio Grande do Sul.

Comentários: Espécie herbívora. Fundos arenosos e lodosos. Ocorre de 2 a 30 m de profundidade.





Concha em vista ventral (A). Escala: 5 mm. Detalhe da protoconcha heterostrófica (B). Escala: 500 µm. Detalhe da volta corporal (C). Escala: 1 mm.

Turbonilla brasiliensis Clessin, 1902

Familia PYRAMIDELLIDAE

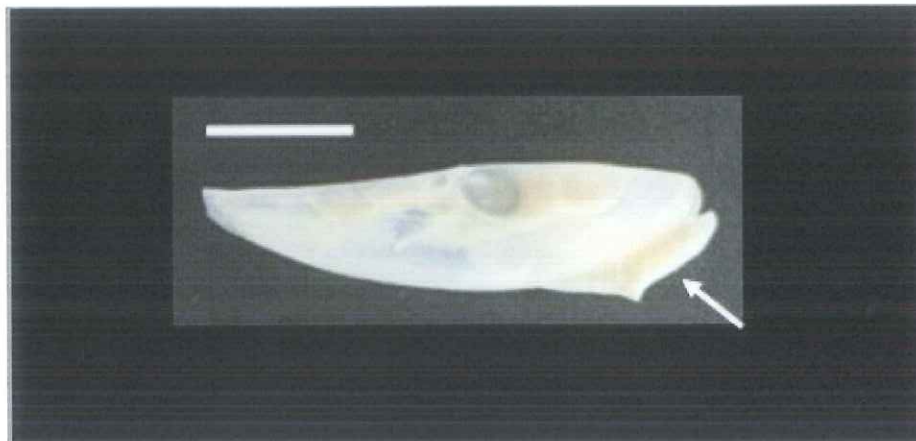
Descrição: Concha minúscula a pequena, não excedendo 12 mm, com 10 a 18 voltas. Protoconcha heterostrófica (concha larvar com enrolamento em sentido oposto ao da adulta). Columela reta (eixo de enrolamento da concha), lábio externo fino e liso.

Distribuição: Ocorre no Rio de Janeiro.

Comentários: A família se caracteriza por ser ectoparasita de invertebrados marinhos.

**MOLUSCOS BIVALVES DE
SEDIMENTO NÃO CONSOLIDADO
PRESENTES NO ENTORNO DA
CNAAA**





Valva, face externa e detalhe do pé do molusco. Escala: 10 mm.

Adrana electa (A. Adams, 1846)

Família NUCULANIDAE

Descrição: Concha medindo aproximadamente 45 x 11 mm, alongada, frágil e fortemente rostrada (projeção em forma de bico). Superfície com finas e regulares costelas concêntricas. Coloração branca, brilhante e transparente.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul.

Comentários: Vive em fundos de areia com lama, até 75 m de profundidade.



Valva, face externa. Escala: 5 mm.

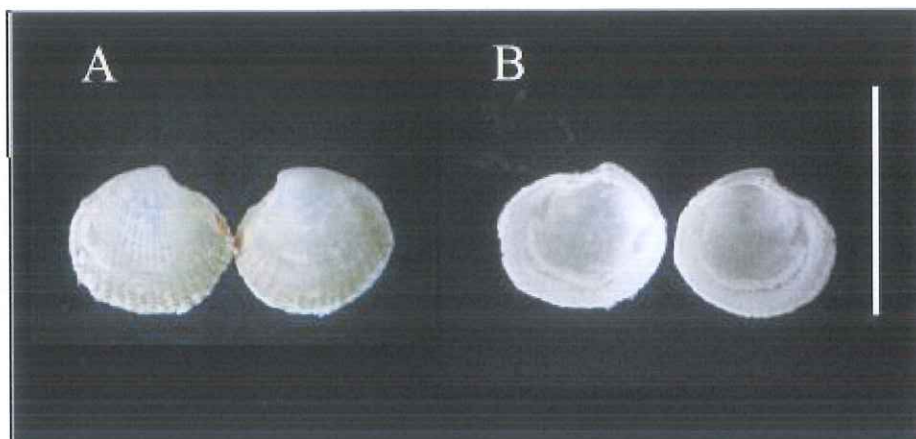
Cardiomya cleriana (Orbigny, 1846)

Família CUSPIDARIIDAE

Descrição: Conchas pequenas a médias, medindo cerca de 15 x 10 mm, finas e frágeis. Porção anterior arredondada e parte posterior rostrada (com forma de bico). Inequivalve, valva esquerda mais convexa. Superfície lisa, coloração branca.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul.

Comentários: Vive em fundos de areia com lama até a profundidade de 225 m de profundidade. Espécie carnívora, se alimenta de pequenos animais.



Valvas, faces externa (A) e interna (B). Escala: 5 mm.

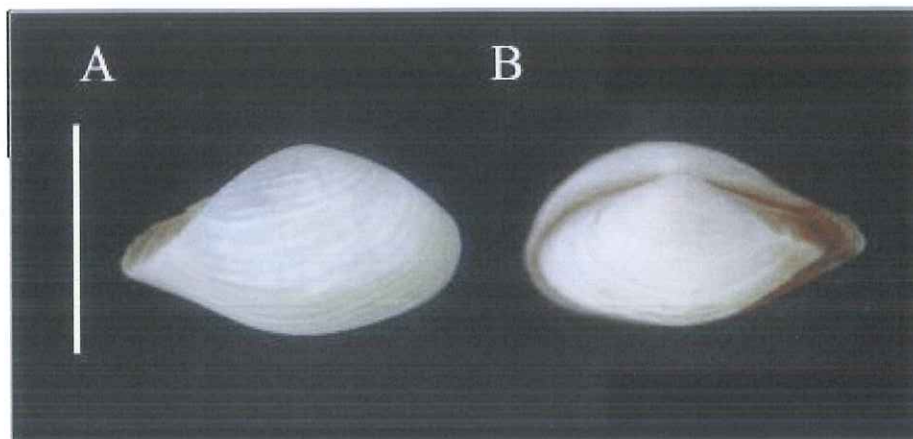
Codakia costata (Orbigny, 1842)

Família LUCINIDAE

Descrição: Valvas circulares e infladas, medindo aproximadamente 13 x 13 mm, coloração branco amarelado.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Amapá até Santa Catarina.

Comentários: Vive em fundos arenosos entre 10 e 90 m de profundidade.



Face externa, valva direita (A) e esquerda (B). Escala: 5 mm.

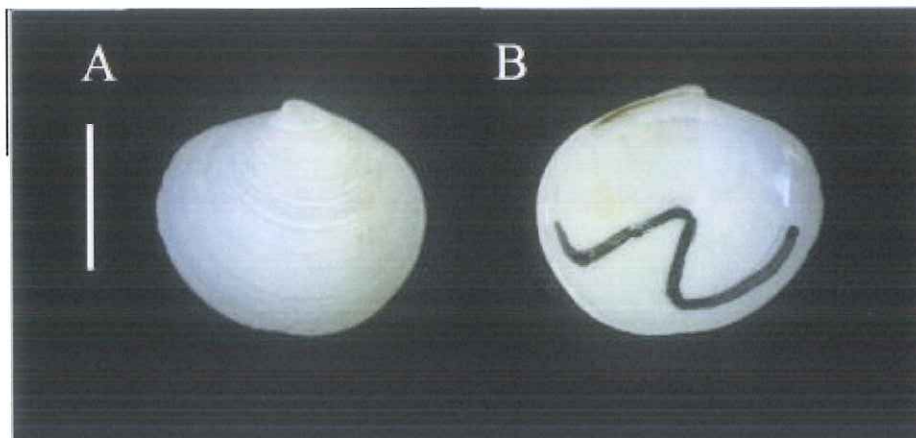
Corbula caribaea Orbigny, 1842

Família CORBULIDAE

Descrição: Concha subtriangular medindo aproximadamente 9 x 6 mm, espessa e muito inflada. Lado anterior arredondado e posterior truncado. Coloração esbranquiçada.

Distribuição: Ocorre em todo Brasil.

Comentários: Vive em fundos de lama com areia.



Valvas, faces externa (A) e interna (B), detalhe do sinus palial.
Escala: 5 mm.

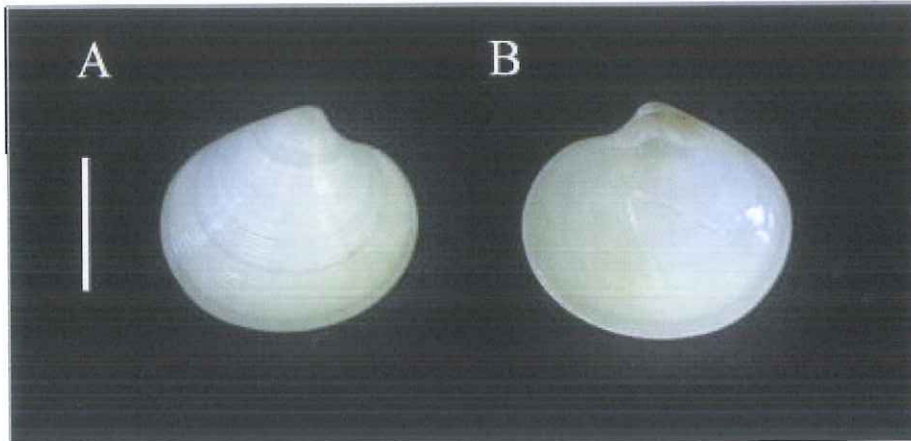
Cyclinella tenuis (Récluz, 1852)

Família VENERIDAE

Descrição: Valvas de forma discoidal medindo aproximadamente 36 x 34 mm, de coloração branca, convexa, fina. Superfície externa apenas com linhas de crescimento concêntricas. Sinus palial profundo e apontando para a região posterior.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Rio Grande do Norte até Santa Catarina.

Comentários: Vive em fundos arenosos de 2 a 65 m de profundidade.



Valva, faces externa (A) e interna (B). Escala: 10 mm.

Dosinia concentrica (Born, 1778)

Família VENERIDAE

Descrição: Concha de formato orbicular, levemente deprimida. A concha pode atingir 65 mm de comprimento e 62 mm de altura. Coloração creme-claro ou esbranquiçada. Superfície externa com estrias bem marcadas.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Amapá a Santa Catarina.

Comentários: Vive em fundos arenosos, desde a baixa mar até 60 m de profundidade.



Valvas, faces externa (A) e interna (B). Escala: 10 mm.

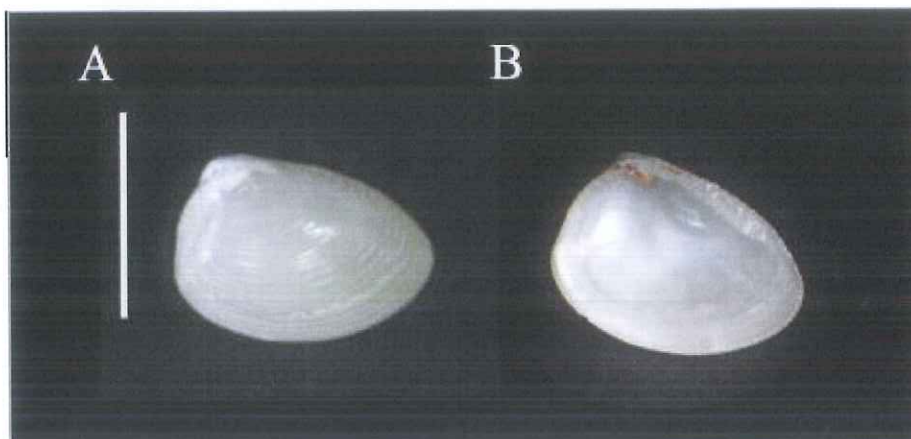
Macoma tenta (Say, 1834)

Família TELLINIDAE

Descrição: Concha alongada medindo aproximadamente 25 x 13 mm, frágil, lisa, branca com leve iridescência. Levemente curvada para a esquerda.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Amapá ao Rio Grande do Sul.

Comentários: Vive em fundos de areia com lama de 10 a 75 m de profundidade.



Valvas, faces externa (A) e interna (B). Escala: 5 mm.

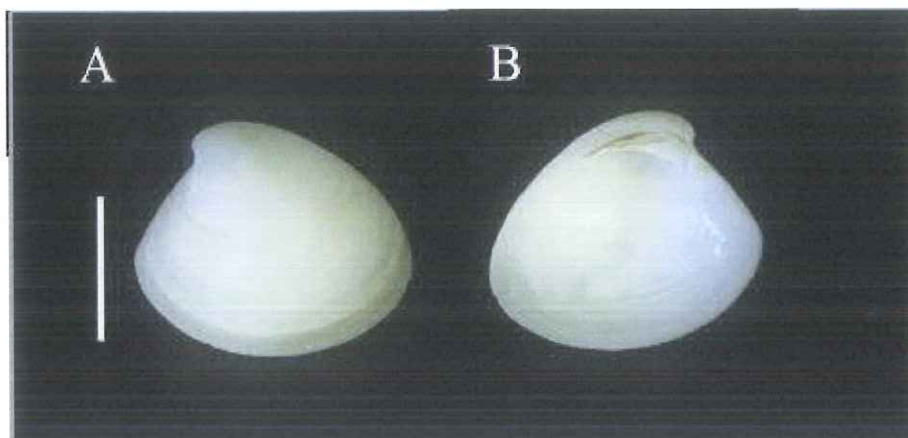
Nucula semiornata d'Orbigny, 1846

Família NUCULIDAE

Descrição: Concha pequena com cerca de 6 mm, forma oval-trigonal equivalve. Superfície externa com numerosas estrias concêntricas, regulares e paralelas, charneira taxodonte (com numerosos dentes similares em tamanho e forma, dispostos em fileiras), com 2 a 10 dentes anteriores e 6 a 23 dentes posteriores.

Distribuição: Brasil até a Argentina (Patagônia).

Comentários: Vive em fundos arenosos de 10 até 1.150m de profundidade.



Valvas, faces externa (A) e interna (B). Escala: 10 mm.

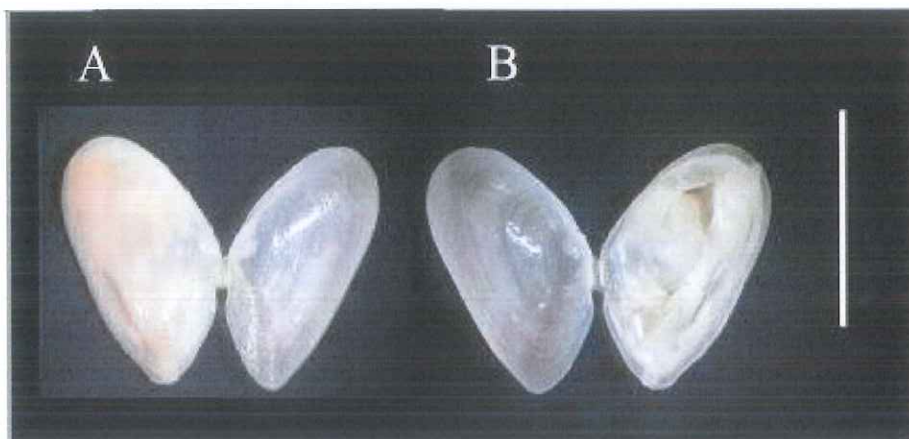
Pitar rostratus (Koch, 1844)

Família VENERIDAE

Descrição: A concha pode atingir 56 mm de comprimento e 47 mm de altura. Concha trigonal, região posterior mais longa que a anterior. Cor esbranquiçada, creme ou bege-claro, normalmente sem manchas ou desenhos, com finas linhas decrescimento

Distribuição: Ocorre no Brasil do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul.

Comentários: Vive em fundo areno-lamoso e com cascalho, de 10 a 100m de profundidade. A espécie é utilizada como alimento



Valva, faces externa (A) e interna (B). Escala: 10 mm.

Tellina sandix Boss, 1968

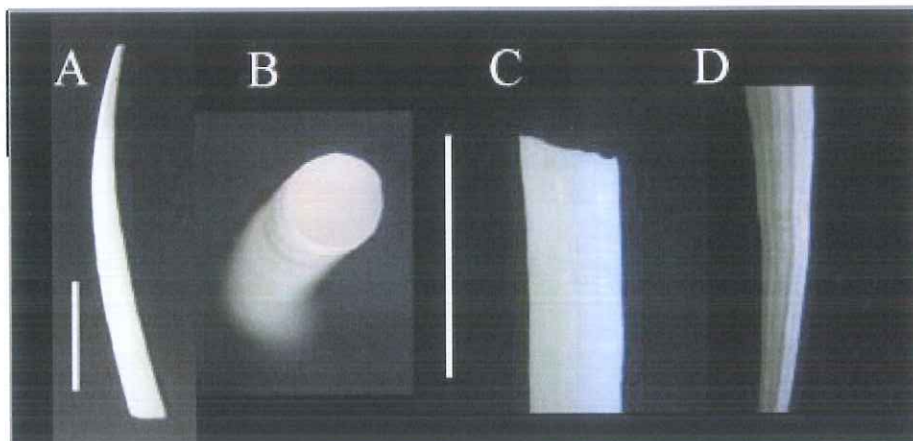
Família TELLINIDAE

Descrição: Concha teliniforme (forma típica da família), alongada, elíptica, fina, frágil, comprimida, translúcida e iridescente de coloração rosa ou branca. Pode atingir 20 mm de comprimento e 11 de altura.

Distribuição: Ocorre do Brasil ao Uruguai

Comentários: Encontrada na região sublitorânea, entre 9 a 40m de profundidade, em areia muito fina.

**MOLUSCOS SCAPHOPODA DE
SEDIMENTO NÃO CONSOLIDADO
PRESENTES NO ENTORNO DA
CNAAA**



Concha em vista lateral (A) e detalhes da abertura da concha (B), superfície nas regiões anterior (C) e posterior (D). Escala: 10 mm.

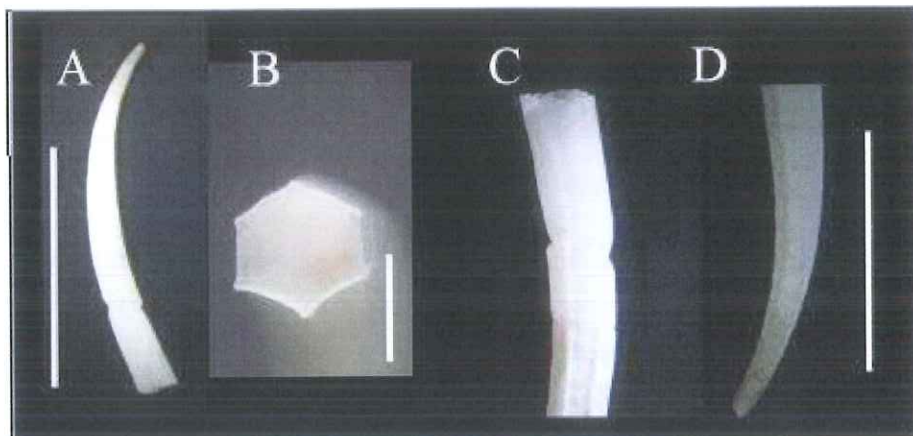
Paradentalium disparile (Orbigny, 1853)

Família DENTALIIDAE

Descrição: Concha medindo aproximadamente 38 x 3.5mm, levemente curvada, coloração branca, com ápice hexagonal (parte posterior da concha), abertura anterior de formato circular.

Distribuição: Ocorre no Brasil do Amapá até São Paulo.

Comentários: Vive em fundos de lama com areia de 5 a 80 metros de profundidade



Concha em vista lateral (A) e detalhes da abertura da concha (B), superfície nas regiões anterior (C) e posterior (D). Escalas: (A) 10 mm, (B) 2 mm, (C) 5 mm.

Paradentalium gouldii (Dall, 1889)

Família DENTALIIDAE

Descrição: Concha medindo aproximadamente 30 mm x 3 mm, coloração branca, levemente curvada, abertura anterior com formato hexagonal, aspecto vítreo, polida e brilhante. Apresenta 6 costelas axiais longitudinais.

Comentários: Vive em fundos de lama com areia até 1000m de profundidade.

Distribuição: Ocorre no Brasil, nos estados do Amapá, Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro