

Capítulo 1

Caracterização do ambiente e da comunidade bentônica

Helena Passeri Lavrado¹

Resumo

O Programa REVIZEE teve como objetivos inventariar e estimar o potencial sustentável de captura dos recursos vivos na Zona Econômica Exclusiva brasileira. Dentro desse contexto, o bentos apresenta uma grande importância, seja nas teias alimentares marinhas, como fonte de alimento para recursos pesqueiros pelágicos e demersais, ou como recursos vivos com importância econômica. O presente trabalho apresenta uma caracterização do fito e zoobentos da plataforma e talude da região central da costa brasileira, no trecho de Salvador, na Bahia (13°00'S), ao Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro (22°30'S). O material biológico foi coletado em 222 estações, amostradas em quatro cruzeiros oceanográficos, de 1996 a 2002. As coletas foram feitas principalmente com dragas retangulares e pegadores do tipo Van Veen e *box-corer*. Os dados obtidos revelam que a região possui fauna e flora bentônicas muito ricas, principalmente nas áreas compreendidas pelos bancos dos Abrolhos, Cadeia Vitória-Trindade, Banco Almirante Saldanha e nas regiões próximas a Salvador (BA) e ao Cabo de São Tomé (RJ). As macroalgas estiveram presentes na plataforma continental e borda do talude, com um predomínio de clorófitas, em termos de riqueza e abundância, apesar da contribuição das feófitas em termos de biomassa, em alguns pontos. Foram encontrados 31 grupos de organismos da macrofauna, com cerca de 1/3 ocorrendo em mais de 70% das estações. A maioria dos indivíduos encontrados pertence à epifauna (animais que vivem na superfície do substrato), em parte, devido ao tipo de amostragem realizada (dragagem) e, em parte, devido à constituição predominante dos fundos regionais, que permitem a existência desse tipo de fauna, por vezes composta por animais sésseis, como poríferos e corais, e que foram os mais abundantes em termos de biomassa (cerca de 85%). A endofauna (animais que vivem enterrados na areia ou lama) também esteve bem representada por vários táxons de poliquetas, sipunculídeos, equinodermos, pequenos crustáceos e moluscos, sendo os dois últimos os mais abundantes em termos de densidade. A composição e abundância da fauna estiveram relacionadas ao tipo de fundo e profundidade local, concentrando-se em áreas rasas (até 100 m), com fundo biogênico. A heterogeneidade ambiental dada pelos diferentes substratos existentes na plataforma e talude, a presença de nódulos de algas calcárias e a ocorrência de regiões estuarinas, áreas recifais, bancos submersos e *canyons* permitem a existência de uma grande variedade de micro-habitats e, conseqüentemente, uma maior diversidade. Apesar da ausência de uma estimativa precisa do potencial de captura das espécies bentônicas na área, o programa REVIZEE produziu um excelente levantamento da região, identificando espécies com potencial importância econômica, gerando registros de novas ocorrências para a costa brasileira e descrição de espécies novas, principalmente da plataforma externa e talude continental.

Palavras-chave: bentos marinho, margem continental brasileira, Zona Econômica Exclusiva, biodiversidade, abundância, distribuição espacial.

1. Departamento de Biologia Marinha – Instituto de Biologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão – RJ – RJ – 21949-900

Abstract

The main objectives of the REVIZEE Programme were the species inventory and the evaluation of the sustainable yield of living resources from the Brazilian Exclusive Economic Zone. In this context, the benthos has an important role, since it is one of the main components of marine food webs, being food to many pelagic and demersal fishing resources or as a living resource itself. This work presents a characterization of the phyto- and zoobenthos from the continental shelf and slope of the central Brazilian coast, between Salvador, in Bahia (13°S) to São Tomé Cape, in Rio de Janeiro State (22°30' S). Samples were taken in 222 stations, during 4 oceanographic cruises (1996-2002). Sampling was made basically using rectangular dredges, Van Veen grab and a box-corer. The region presents a rich benthic fauna and flora, especially at areas such as Abrolhos reefs, Vitória-Trindade and Almirante Saldanha seamounts and near Salvador (BA) and São Tomé Cape (RJ). Macroalgae occurred mainly at continental shelf and upper slope, with green algae as the most rich and abundant group, despite the biomass contribution of brown algae in some places. Thirty-one macrobenthic groups were found, with one third occurring in more than 70% of stations. Most organisms belong to epifauna (animals living on the substrate), in part due to the kind of equipment used (basically dredges) and also to the main bottom type found in the region (mainly biogenic substrata, with algae nodules and calcareous sediment). This substrate favours the presence of epifauna, composed mainly by sessile animals such as sponges and corals, the most abundant organisms in terms of biomass (ca. 85%). Infauna (animals that live buried in the sediment) was represented by various taxa of polychaets, sipunculans, echinoderms, small crustaceans and mollusks, the two latter being numerically dominant. The macrofauna composition and abundance were related to bottom characteristics and local depth, with organisms being dominant in shallow waters (up to 100m depth) with biogenic substrate such as red algae nodules. Environmental heterogeneity given by differences in shelf and slope substrata, the presence of a biogenic bottom, estuaries, coral reefs, seamounts and canyons provides a great variety of microhabitats and it seems to be responsible for high benthic diversity found. Despite the lack of a precise evaluation of the economic potential of benthic living resources, the REVIZEE programme provided an excellent species inventory, identifying species with economic value, new species occurrences to Brazilian coast and new species to Science, specially from the outer shelf and continental slope.

Keywords: marine benthos, Brazilian continental margin, Exclusive Economic Zone, biodiversity, abundance, spatial distribution.

1.1. Introdução

O ambiente marinho apresenta uma enorme variedade de seres vivos e um número de táxons superiores (90% de todas as classes ou filos existentes) muito maior do que no ambiente terrestre, sendo a grande maioria composta por organismos invertebrados (May, 1988). Essa imensa diversidade biológica tem sido muito pouco estudada, apesar do seu reconhecido papel nos ciclos biogeoquímicos dos ecossistemas e na produção de alimento e de produtos farmacêuticos para o ser humano (Migotto & Tiago, 1999). Estima-se que nos oceanos ainda exista um grande número de espécies novas não descritas, não só em áreas profundas, mas até mesmo em regiões mais rasas, como recifes de coral, estuários e baías. No Brasil, a maioria dos grupos marinhos ainda é pouco conhecida, principalmente em zonas costeiras com profundidades superiores a 20 m e na região do talude continental (Migotto & Tiago, 1999). A escassez de informações impede até mesmo estimativas confiáveis de densidades populacionais ou biomassas que permitam a avaliação do potencial de captura de muitas espécies que constituem recursos vivos diretamente utilizáveis pelo homem (Lana *et al.*, 1996), como muitos dos organismos que vivem intimamente associados ao substrato, consolidado (rochas) ou não (lama, areia), do fundo marinho e que constituem o bentos.

Em 1994, foi criado o programa REVIZEE (Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva) pela CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar), em virtude do compromisso assumido pelo Brasil ao ratificar a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (CNUDM). O programa voltou-se basicamente para a Zona Econômica Exclusiva, que se estende desde o limite externo do mar territorial (12 milhas de largura) até as 200 milhas marítimas da costa e da região de fronteira marítima da Guiana até a fronteira marítima com o Uruguai. As pesquisas foram iniciadas efetivamente em 1997 e, hoje, o programa representa o maior projeto de levantamento de dados biológicos, geológicos, físicos e químicos da costa brasileira.

Os dados que estão sendo gerados são de suma

importância. Por permitirem os direitos de soberania para fins de exploração, conservação e gestão dos recursos naturais marinhos, podem ser utilizados na definição de parâmetros mais significativos para a avaliação de possíveis impactos ambientais na nossa costa. Além disso, a costa brasileira, com cerca de 8.500 km de litoral, conta com uma Zona Econômica Exclusiva de 3.500.000 km², dos quais 70% constituem-se de áreas de talude e de regiões abissais, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. Entretanto, até recentemente, a maior parte das pesquisas científicas já realizadas no país envolvia coletas em águas rasas próximas à costa, em virtude de dificuldades logísticas e econômicas para se coletar em regiões profundas, o que foi conseguido durante o programa, permitindo uma caracterização de ecossistemas marinhos de profundidade até então desconhecidos.

Para a execução do programa REVIZEE, foi necessário dividir a costa em regiões de acordo com as características oceanográficas. Para isso, criaram-se quatro SCORES: Norte (do Rio Oiapoque ao Rio Parnaíba), Nordeste (do Rio Parnaíba até Salvador, incluindo Fernando de Noronha, Atol das Rocas e Arquipélago de São Pedro e São Paulo), Central (de Salvador ao Cabo de São Tomé, incluindo a Cadeia Vitória-Trindade) e Sul (do Cabo de São Tomé ao Arroio Chui).

Além do levantamento do potencial dos recursos pesqueiros, o programa REVIZEE definiu, no Programa Regional de Trabalho, em 1997, os objetivos de inventariar os grandes grupos taxonômicos e as principais associações bentônicas da plataforma externa e do talude continental, entre 50 e 500 m; produzir mapas de distribuição espacial da biomassa úmida bentônica por unidade de área na costa central; relacionar os mapas obtidos com a topografia e tipo de fundo; e identificar grupos com potencial econômico.

O presente trabalho apresenta os dados referentes à análise da comunidade bentônica na região do SCORE Central, entre Salvador (BA) e Cabo de São Tomé (RJ), visando caracterizar a comunidade de fito e zoobentos da plataforma externa e talude continental dentro da Zona Econômica Exclusiva brasileira.

1.2. Área de Estudo

A região do SCORE Central abrange a ZEE entre Salvador, na Bahia (13°S), e Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro (22°S), incluindo as ilhas e montes submersos da Cadeia Vitória-Trindade, e cobrindo a plataforma externa e talude continental, principalmente entre 50 e 500 m de profundidade (Figura 1).

Segundo Coutinho (1995a), a plataforma continental da região é estreita ao norte, com cerca de 8 km de largura, na altura de Salvador, alargando-se ao sul, em Caravelas, formando o Banco de Abrolhos, com cerca de 246 km de largura (Figura 1). O alargamento da plataforma entre Belmonte e o sul de Vitória, no Espírito Santo, é o resultado do vulcanismo ocorrido na região e do efeito da contribuição de correntes fluviais de maior porte, como os rios Pardo, Jequitinhonha e Doce. A declividade é maior no trecho entre Salvador e Canavieiras (1:100 ou 10 m/km), diminuindo para 1:3.500 (0,3 m/km) entre o sul da Bahia e o Espírito Santo.

A profundidade média da plataforma é de cerca de 60 m, e a quebra do talude ocorre próximo da isóbata de 70 m. A plataforma interna, acima dos 20 m, é predominantemente lisa, mas a superfície das plataformas média e externa apresenta canais estreitos e íngremes (Melo *et al.*, 1975). O talude continental apresenta uma largura média de 80 km e valor mínimo de 14 km, na região de Abrolhos, alcançando 100 km entre Salvador e o Banco Royal Charlotte.

A costa central apresenta grandes semelhanças com a costa nordeste do ponto de vista geológico, morfológico e sedimentológico. Sedimentos carbonáticos predominam, com a presença de comunidades de algas calcárias e corais ao norte da Cadeia Vitória-Trindade (ES) e de briozoários ao sul da mesma (Coutinho, 1995b). Três *canyons* ocorrem na região central, um próximo a Salvador, que inflete na plataforma provocando desníveis de até 1.000 m na região próxima à isóbata de 20 m, e os de Itaparica e Camamu. Bancos submersos são comuns, como o Banco Royal Charlotte, com área de 8.400 km², superfície plana e canais de 30 e 40 m de profundidade. Já o Banco dos Abrolhos, estende-se ao longo de 260 km

da costa, com uma área de 48.000 km². Como ilhas oceânicas, a Ilha de Trindade localiza-se a cerca de 1.140 km da costa ao largo de Vitória, sendo o cume de uma montanha vulcânica de cerca de 5.500 m. A ilha tem cerca de 8 km², e a borda da plataforma situa-se a 110 m de profundidade, com sedimentos calcários. A Ilha de Martin Vaz situa-se a 48 km a leste de Trindade.

O recobrimento sedimentar da plataforma interna, defronte aos estuários, é de lama fluvial moderna, estendendo-se até 20-40 m de profundidade. No restante, é recoberta por areias terrígenas, até 20 m, e depois por cascalhos e areia de algas calcárias recifais (biodeétricas), além da presença de nódulos algais. Já na plataforma média e externa, os sedimentos são biogênicos, ricos em carbonatos. No talude, existem depósitos caracterizados por vasas de foraminíferos. Os substratos calcários originados de algas coralináceas podem ser de três tipos, segundo Coutinho (1995b): "cascalho", formado de uma mistura de areia e seixos de calcário biogênico, constituído de fragmentos de algas ramificadas, associadas aos moluscos e briozoários; coralináceas incrustantes, componentes importantes dentro do sedimento inconsolidado, misturado com algas ramificadas, briozoários, corais, moluscos e foraminíferos bentônicos, intimamente ligados à presença de um substrato duro, sobre o qual as algas desenvolvem-se; e rodolitos, que incluem nódulos e concreções de algas.

Embora a maior parte do sedimento seja constituída de seixos e areia, numa grande área da região de Abrolhos, predomina a lama calcária (Melo *et al.*, 1975).

Em geral, a morfologia é bastante heterogênea na plataforma (platôs, recifes, *canyons*, canais e vales), talude íngreme e substratos biogênicos com alto teor de carbonato.

Em termos de circulação, a área do SCORE Central está basicamente sob influência da Corrente do Brasil, com temperatura máxima de 27° e mínima de 21°C, para a profundidade de 50 m, exceto para a região ao sul do paralelo de 20°S, onde há um decréscimo da temperatura nessa profundidade, com variações sazonais pequenas de salinidade (Silva & Alvarenga, 1995).

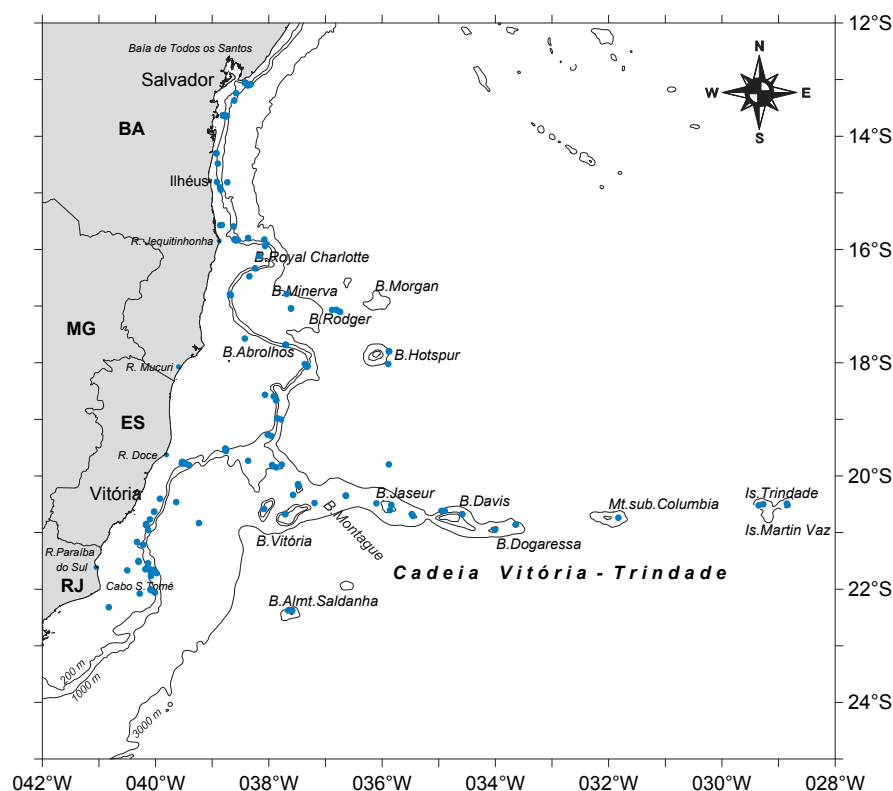


Figura 1: Mapa da área de estudo compreendida pelo SCORE Central do Programa REVIZEE (entre Salvador – BA – e Cabo de São Tomé – RJ) com a distribuição das estações de coleta de bentos e batimetria.

1.3. Material e Métodos

1.3.1. Estações de amostragem

Os dados referentes ao bentos do SCORE Central foram obtidos principalmente a partir das seguintes campanhas: Central I (realizada em 1996), Central II (em 1997), Central V (em 2001) e Central VI (em 2002) (Anexo 1). A Central I foi realizada a bordo do navio oceanográfico Antares, da Marinha Brasileira. As demais foram realizadas a bordo do *supply boat* N/RB Astro Garoupa, da Astromarítima Navegação, cedido pela Petrobras para o programa REVIZEE/SCORE Central. Esse navio possui 57,16 m de comprimento, adaptado com guincho de popa e com capacidade de dragagem a 1.500 m (cabo de 4.000 m, a partir de 2001 somente).

Na primeira campanha (Central I), foram feitos testes metodológicos com vários tipos de equipamento e, devido a limitações logísticas, as coletas concentraram-se em áreas com profundidades de até 130 m,

com 61 pontos de coleta (Tabela 1). Setenta estações foram amostradas na segunda campanha, sendo 74% das amostras obtidas entre 50 e 100 m. Em 2001, a possibilidade de coletas até 2.000 m dentro da ZEE existiu, e algumas áreas profundas foram amostradas. Das 49 estações de coleta, cerca de 40% possuíam profundidades acima de 100 m, sendo oito estações em áreas com profundidades superiores a 1.000 m.

Um total de 222 estações de coletas foi amostrado nas quatro campanhas de bentos (Central I, II, V e VI). A maioria das estações foi amostrada na faixa de 50 a 100 m, que compreende a plataforma externa e a borda do talude continental. O estado do Espírito Santo concentrou o maior número de estações graças à presença dos bancos e montes submersos da Cadeia Vitória-Trindade (Tabelas 1 e 2). As estações foram escolhidas em função das atividades de prospecção do grupo da Pesca, acompanhando a borda do talude, na faixa entre 50 e 500 m de profundidade (Figura 1). As coordenadas e profundidade de cada estação encontram-se no Anexo 1.

Tabela 1: Dados das campanhas oceanográficas realizadas para coleta de bentos no SCORE Central durante o programa REVIZEE.

Campanha	Período	Faixa batimétrica	Número de estações
Central I	06/02 –01/05/1996	20-130 m	61
Central II	19/10 - 23/11/1997	20-570 m	70
Central V	28/06 - 21/07/2001	20-2.076 m	49
Central VI	11/06 - 28/06/2002	53-1.020 m	42

Tabela 2: Faixa batimétrica e localização geográfica das estações de coleta de bentos do SCORE Central.

Faixa batimétrica	Número de estações	%	Estado	Número de estações	%
< 50 m	38	17,1	BA	77	34,7
50-100 m	111	50,0	ES	105	47,3
100-250 m	20	9,0	RJ	40	18,0
250-500 m	27	12,2			
500-1.000 m	18	8,1			
> 1.000 m	8	3,6			

1.3.2. Equipamentos utilizados

Em virtude da heterogeneidade espacial existente ao longo da região central da costa brasileira, com substratos de diversos tipos, foi necessária a utilização de mais de um tipo de equipamento, alguns tendo sido

adaptados para amostragem em regiões de substratos consolidados biogênicos, como regiões de bancos de algas calcárias e corais. Os principais equipamentos abaixo listados foram utilizados em uma ou mais das quatro campanhas realizadas:

a. Dragas

- Uma draga retangular grande fechada (engradada), com dimensões de 1,20 m de largura x 40 cm de altura x 1,5 m de comprimento e grade com 20 mm de abertura, usada nas campanhas Central V e VI (Figura 2).



Figura 2: Draga retangular fechada.

- Duas dragas retangulares grandes abertas do tipo Charcot (modificada). Esse tipo de draga é bem frágil para operações em oceano profundo (dimensões: 1,20 m de largura, 40 cm de altura). As dragas comportam rede de 2,5 m de comprimento, com redes de malha de 1,0 cm e sobre-saco de 3,0 cm entre nós (Figura 3).



Figura 3: Dragas retangular aberta tipo Charcot (modificada).

- Uma draga pequena fechada (dimensões: 60 cm de largura x 20 cm de altura x 80 cm de comprimento), com malha de 10 mm entre nós (Figura 4).



Figura 4: Dragas retangular fechada pequena.

b. Box-corer da Ocean Instruments (cedido pela Petrobras)

Aparelho utilizado para testemunhagem de sedimentos, principalmente nas coletas das estações profundas (> 1.000 m) ou com sedimentos lamosos, nas campanhas Central V e VI (Figura 5). Sua operação exige uma manobra especial do navio para fixar a posição da estação. A coleta com este equipamento é pontual, mas precisa quanto ao volume amostrado, podendo-se estimar a densidade de organismos com maior precisão. Era feito um lançamento por estação.

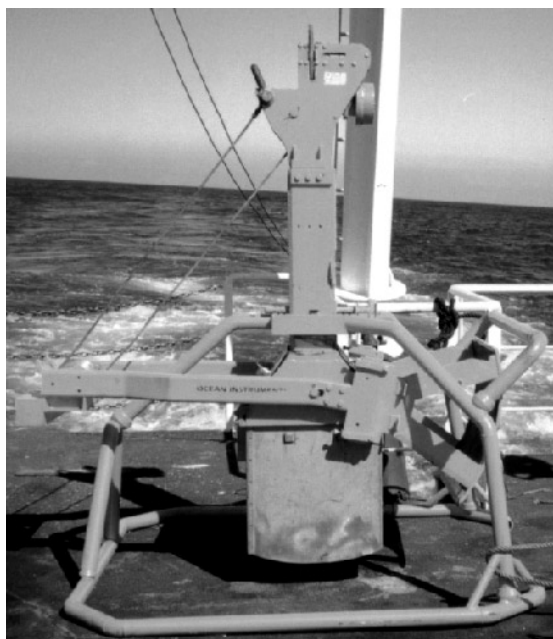


Figura 5. Ocean Instruments *box-corer*, da PETROBRAS, utilizada em coletas profundas. Caixa de coleta com 50 x 50 cm.

c. Busca-fundo Van Veen

Três pegadores do tipo Van Veen (Figura 6), com 0,1m² de área amostral e capacidade de 20 L, foram utilizados na campanha Central II, em fundos areno-lamosos. Nas demais campanhas, apesar de se encontrarem a bordo, não foram utilizados por sua inadequação para o tipo de substrato amostrado na maioria das estações (especialmente rodolitos, conglomerados calcários e rochas) e também pela menor precisão amostral em relação ao *box-corer*, no caso das estações profundas, dominadas por substratos não consolidados, como lama e areia fina. Mais de um lançamento por estação era efetuado, até obter-se uma amostra de no mínimo 20 L.

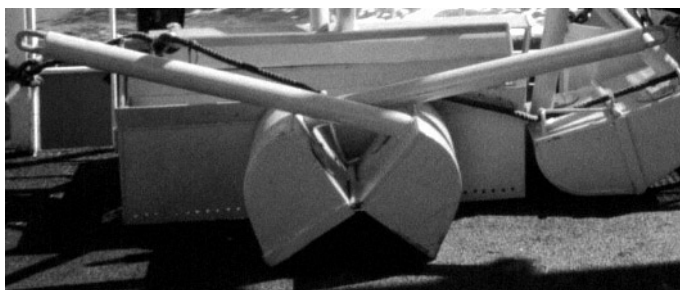


Figura 6: Busca-fundo tipo Van Veen (0,1 m²).

d. Outros equipamentos

Em oito coletas da campanha Central I, foram utilizados outros equipamentos como uma *beam-trawl* (da Universidade Santa Úrsula) e uma *otter-trawl*, disponíveis no N.Oc. Antares. Entretanto, essas amostras foram utilizadas apenas para análises qualitativas.

1.3.3. Procedimento de coleta dos organismos bentônicos

Os arrastos com as dragas duravam, em média, de 5 a 10 minutos, a uma velocidade de 1 a 2 nós, resultando em áreas varridas de cerca de 370 m² para as dragas pequenas e 740 m² para as dragas maiores. Especialmente nas estações profundas, o tempo de arrasto foi maior (40-60 minutos) do que normalmente ocorre em plataformas continentais, pelo fato de a dispersão dos animais de zonas profundas ser geralmente maior e a densidade extremamente baixa. As amostragens de profundidade são lentas e demandam constante monitoramento da batimetria de fundo, do cabo, da posição do amostrador e seu recolhimento a bordo. Durante as dragagens realizadas no N/RB Astro Garoupa, um mínimo de três horas foi gasto com lançamentos profundos.

Independentemente da draga utilizada, eram retiradas, sempre que possível, três subamostras, de 40 L cada, do conteúdo de cada dragagem, totalizando cerca de 120 L. O procedimento foi adotado para se ter um melhor aproveitamento do material coletado, levando-se em consideração o custo e a dificuldade de replicação das amostras diante do tempo disponível para as campanhas. As amostras eram então lavadas ainda a bordo com água do mar, em peneiras de 5, 2, 1 e 0,5 mm, e o material triado em grandes grupos e fixado em formaldeído a 4% ou álcool 70%, dependendo do tipo de organismo.

As amostras obtidas através do *box-corer* foram fixadas separadamente e em frações do sedimento, até 20 cm. Tanto o sedimento do *box-corer* como do Van Veen foram lavados em peneiras de 0,5 ou 0,3 mm, e o material fixado em formaldeído a 4%. Um volume total de 30 L foi amostrado com os testemunhos do *box-corer*. Além disso, para não perder o material coletado, a área restante de superfície do *box-corer* (1.793,14 cm²) foi retirada com uma pá para elutrição imediata a bordo. Foram também elutriados a bordo pelo menos 20.000 cm³ a mais do sedimento residual fora dos testemunhos.

No laboratório, as amostras foram triadas sob microscópio estereoscópico, os organismos identificados em grandes grupos (filos, classes e ordens), quantificados e pesados. Grupos com representantes coloniais, como Bryozoa, Ascidiacea e Cnidaria, apresentaram parte do material fragmentado e não puderam ser devidamente quantificados.

Foram obtidas 259 amostras, das quais 143 por dragagem, 84 por Van Veen e 24 por *box-corer*, além de 5 por rede de viga (*beam-trawl*) e 3 por rede de porta (*otter-trawl*). Devido à maior constância do uso de draga em todas as campanhas e em todos os pontos, ao tipo de fundo predominante na região do SCORE Central (biodetrítico e calcário), à maior área amostrada e ao volume de material coletado pelas dragas ser bem maior do que o dos pegadores, permitindo uma avaliação mais representativa da biomassa, optou-se por apresentar, no presente trabalho, os dados gerados por este tipo de equipamento. É importante ressaltar que, mesmo assim, as estimativas de abundância devem ser tratadas como semiquantitativas. Os dados obtidos pelos pegadores (Van Veen e *box-corer*) e os referentes à campanha Central 1 foram utilizados para complementar o levantamento taxonômico de cada grupo apresentado nos outros capítulos desse livro. Os moluscos foram pesados com conchas, sem separação das partes moles. As triagens foram feitas basicamente por dois centros, localizados na UERJ e UFRJ. O material foi encaminhado, posteriormente, aos especialistas para identificação no menor nível de resolução taxonômica possível. Os espécimes identificados estão sendo depositados principalmente nas coleções do Museu Nacional do Rio de Janeiro e no Instituto de Biologia da UFRJ, que possuem atividades de curadoria.

1.3.4. Tratamento dos dados

Os dados de abundância e biomassa foram reunidos por grupo taxonômico e estação de coleta e expressos por volume amostrado pela draga (100 L). Os dados de biomassa da fauna foram estimados a partir do

peso úmido, em gramas. Já a biomassa de macroalgas foi avaliada de forma indireta, através da aferição do biovolume (em mL), obtido ainda a bordo. Os dados também foram categorizados por estado (RJ, ES, BA) e faixa batimétrica e balanceados em função do número de amostras geradas para cada categoria em questão. Foram escolhidas cinco faixas batimétricas (<75 m, 75-100 m, 100-250 m, 250-500 m, >500 m) em função da profundidade da quebra da plataforma na região e talaude continental.

A constância (frequência de ocorrência) foi obtida pelo número de estações em que cada táxon ocorreu dividido pelo número total de estações e expressa em porcentagem.

Após a identificação, os valores de abundância dos táxons da macrofauna foram colocados numa matriz de dados (táxons x amostras) que foi a base das análises efetuadas.

As técnicas de análise univariada dos dados consistiram no cálculo dos principais descritores biológicos das comunidades, expressos pelo número de táxons ou riqueza taxonômica (S), a abundância estimada (N), a diversidade, através do índice de Shannon-Wiener ($H' \log_2$), e o índice de equitabilidade (J'), considerando todos os grupos identificados em nível de família. O índice de equitabilidade fornece uma idéia de como está distribuída a abundância entre os táxons, sendo máximo quando todos os táxons possuem o mesmo número de indivíduos. Também se utilizou o índice de rarefação de Hurlbert (1971), considerado uma das medidas de diversidade mais usadas na ecologia de bentos de profundidade (Rex *et al.*, 2000) e que calcula o número esperado de táxons numa amostra de n indivíduos, selecionados ao acaso, de uma coleção contendo N indivíduos, S táxons, com N_i indivíduos do táxon i , reduzindo, assim, o efeito do tamanho da amostra no cálculo da diversidade. Os dados foram inseridos de forma não padronizada (sem uso restrito da categoria de espécie), assim como foi utilizada em Borowski e Thiel (1998). Todos os índices utilizados podem ser encontrados em Krebs (1989).

Como alguns autores consideram os descritores univariados pouco sensíveis às variações ambientais (Olsgard & Gray, 1995), para determinação de padrões de distribuição espacial das comunidades encontradas, utilizaram-se também análises multivariadas de classificação e ordenação. A classificação foi realizada

através do agrupamento das estações em função da sua similaridade, utilizando o índice de distância de Bray-Curtis e estratégia de médias não ponderadas (UPGMA). A ordenação resume dados de comunidades com muitas espécies e amostras em um gráfico simples, podendo ser combinada com informações ambientais para se ter uma descrição e compreensão mais completa da comunidade. A análise de ordenação escolhida foi o Escalonamento Multidimensional – n -MDS (*Nonmetric Multidimensional Scaling*) – e análise de similaridade (ANOSIM) (Clarke & Warwick, 1994). O MDS visa organizar as estações de forma que aquelas que se encontrem mais próximas tenham uma composição similar, e as mais distantes tenham uma composição diferente. Já a análise de similaridade visa verificar se as diferenças encontradas entre essas distâncias ecológicas são significativas ou não. A matriz resultante sofreu transformação quadrática para equilibrar a importância relativa das espécies. As análises descritas podem ser encontradas em Clarke e Warwick (1994).

Finalmente, para a confecção dos mapas de distribuição espacial da riqueza taxonômica, abundância estimada e biomassa estimada, as campanhas foram tratadas, no presente trabalho, de forma sinóptica, isto é, considerando todos os dados de forma simultânea.

1.4. Resultados

1.4.1. Fitobentos

Um total de 228 táxons de macroalgas foi obtido, sendo 103 de clorófitas (algas verdes), 95 de rodófitas (algas vermelhas) e 30 de feófitas (algas pardas), nas quatro campanhas realizadas (Central I, II, V e VI - ver cap. 2). A maior proporção foi de algas verdes, com 45% do número total de espécies encontradas (Figura 7). Apesar da boa representatividade de táxons de algas vermelhas encontradas (cerca de 42%), esse número não pode ser considerado definitivo, pois muitos dos táxons ainda não se encontram em nível específico. Conseqüentemente, esse número pode ser bem maior, pois não foram computadas, por exemplo, todas as espécies de algas calcárias, que ainda se encontram em processo de identificação e que fazem parte do próprio substrato encontrado na maior parte da área da costa central: os nódulos de algas calcárias (rodolitos).

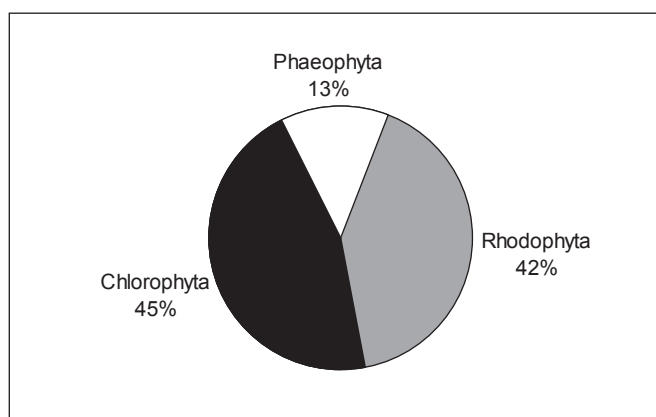


Figura 7: Riqueza relativa das divisões de macroalgas encontradas no SCORE Central durante as campanhas Central I, II, V e VI.

Quanto à frequência de ocorrência, de 58 estações analisadas em relação à presença de macroalgas, as clorófitas apareceram em 93,1% delas, as feófitas em 67,2% e as rodófitas em 44,8%. Dessas últimas, as mais frequentes foram as algas calcárias não articuladas (cerca de 68% das estações). Em termos de biovolume (Figura 8), as clorófitas foram as mais abundantes (média de 48,6%), seguidas das feófitas (39,9%) e rodófitas (11,6%).

Os dados quantitativos analisados referem-se apenas às campanhas Central V e VI. Considerando o número de táxons presentes em cada estação, a maior

parte das amostras possuía menos de cinco táxons de cada uma das divisões (Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta). Alguns pontos apresentaram uma maior biodiversidade, como a região ao sul de Vitória, a Cadeia Vitória-Trindade e a região entre Ilhéus e Abrolhos, na Bahia (Figuras 9 a 11). Em termos de biomassa, o maior volume obtido foi de 20 L para as algas pardas, numa estação próxima ao Rio Una, na Bahia. Outras áreas também apresentaram uma abundância maior, como é o caso da Cadeia Vitória Trindade, Ilhéus e próximo à foz do Rio Jequitinhonha (Figuras 12 a 14).

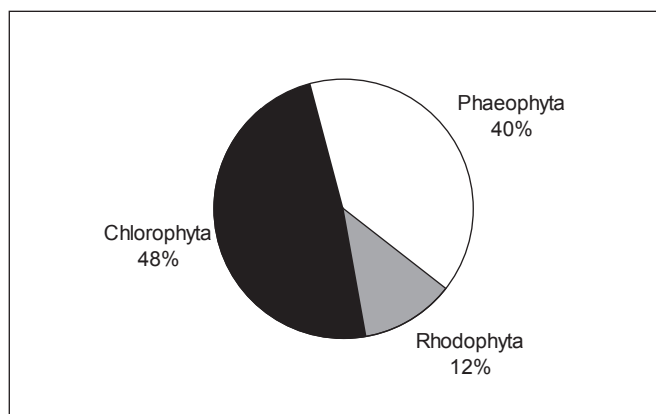


Figura 8: Abundância relativa das divisões de macroalgas encontradas no SCORE Central.

Dentre as algas verdes, destacam-se os gêneros *Caulerpa*, *Codium*, *Pseudocodium* como os mais abundantes; dentre as algas pardas, as de maior representatividade em termos de biovolume referem-se aos gêneros *Laminaria* e *Lobophora* e, entre as algas vermelhas, as calcárias articuladas, incrustantes e *Peyssonelia* sp. Deve-se ressaltar que uma boa parte do substrato existente na região de Abrolhos e Cadeia Vitória-Trindade é formada por rodolitos que possuem na sua estrutura uma grande cobertura de algas vermelhas incrustantes (formando as chamadas rochas vivas, na aquariofilia). O gênero *Laminaria*, que possui uma grande importância econômica, sobretudo em países asiáticos, ocorre em

apenas 13,5% das estações (principalmente nos bancos submersos ao largo da Cadeia Vitória-Trindade e próximo ao Rio Doce, no Espírito Santo).

Apesar de a grande maioria das algas ser encontrada em águas mais rasas, até cerca de 100 m de profundidade (Figura 15), algumas clorófitas foram encontradas em locais com profundidades maiores. Não foram observadas grandes variações no biovolume dos principais grupos em relação à profundidade, apesar de uma tendência à redução da abundância na faixa de 100 a 250 m para clorófitas e feófitas, o que era esperado em função da redução de luminosidade (Figura 16).

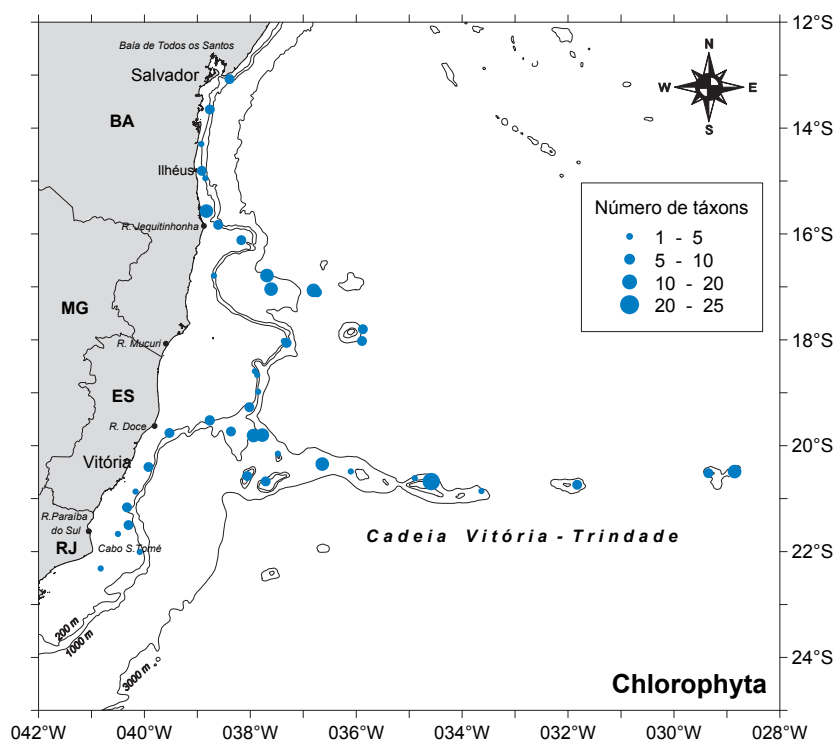


Figura 9: Distribuição espacial da riqueza taxonômica de algas verdes (Chlorophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central II, V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

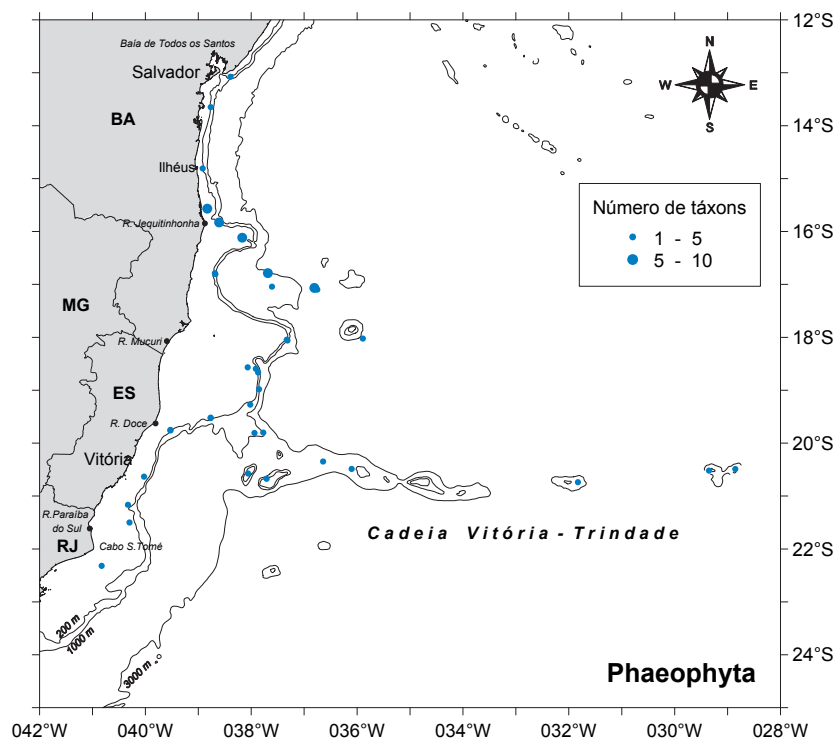


Figura 10: Distribuição espacial da riqueza taxonômica de algas pardas (Phaeophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central II, V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

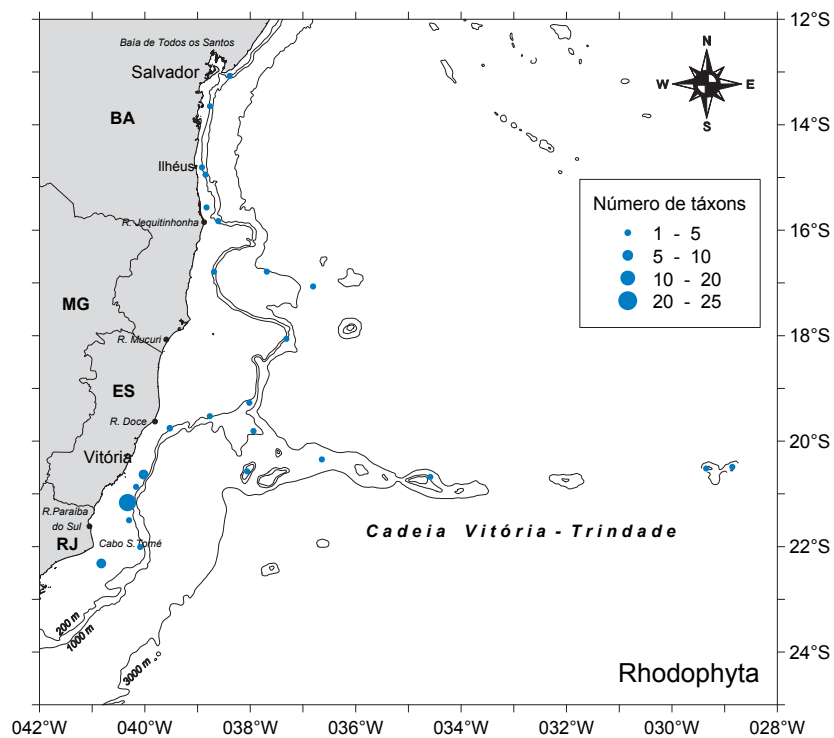


Figura 11: Distribuição espacial da riqueza taxonômica de algas vermelhas (Rhodophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central II, V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

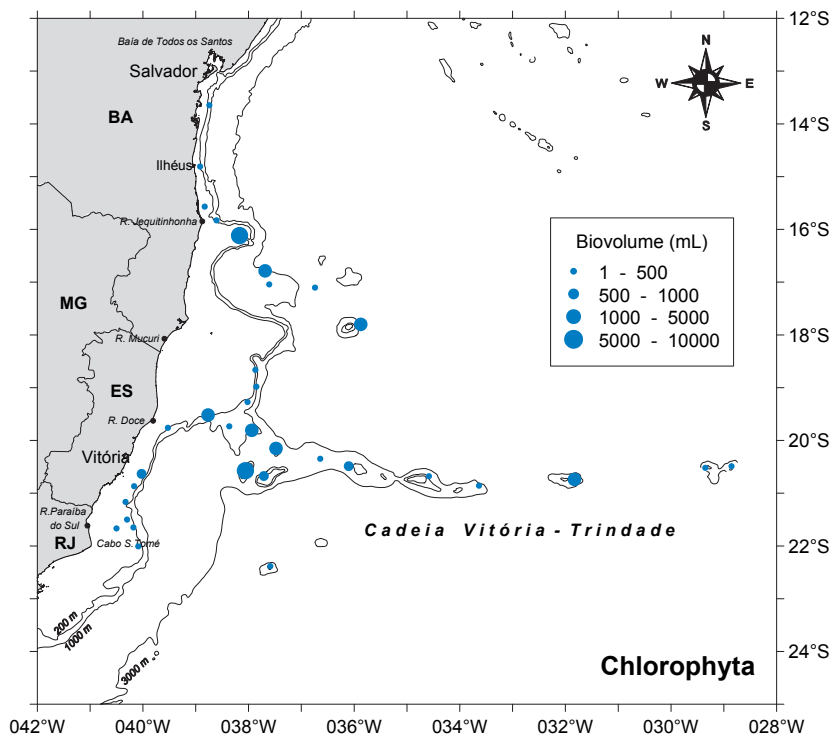


Figura 12: Distribuição espacial do biovolume (mL de algas.100 L⁻¹) de algas verdes (Chlorophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

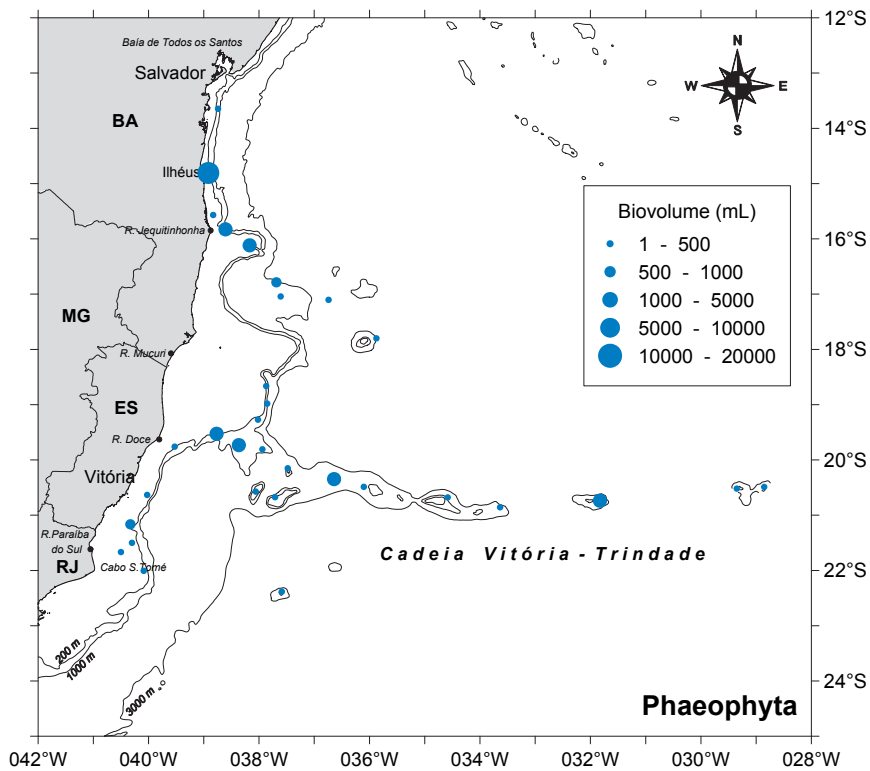


Figura 13: Distribuição espacial do biovolume (mL de algas.100 L⁻¹) de algas pardas (Phaeophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

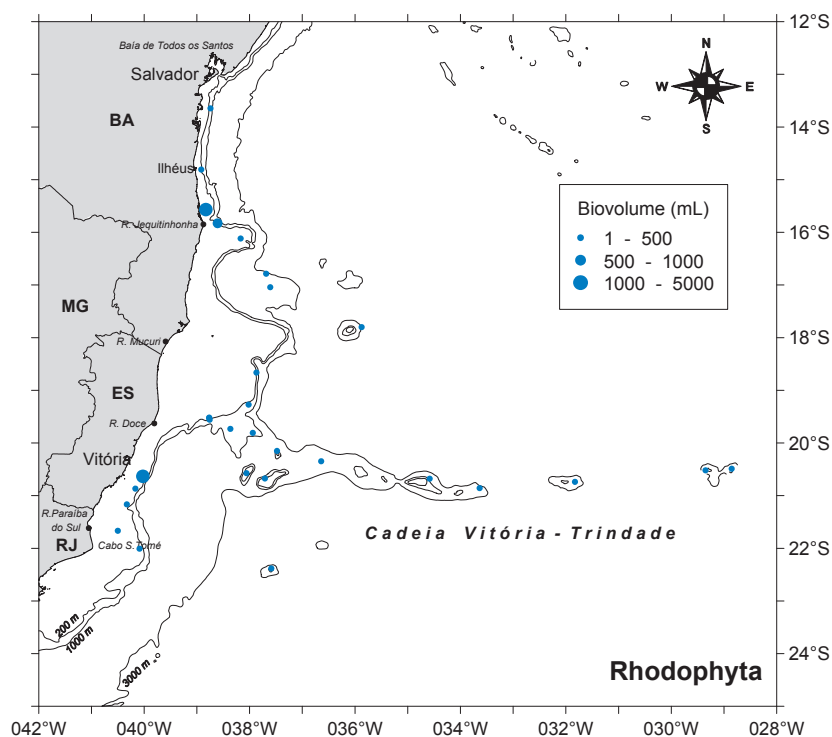


Figura 14: Distribuição espacial do biovolume (mL de algas.100 L⁻¹) de algas vermelhas (Rhodophyta) obtidas nas dragagens das campanhas Central V e VI do SCORE Central – Programa REVIZEE.

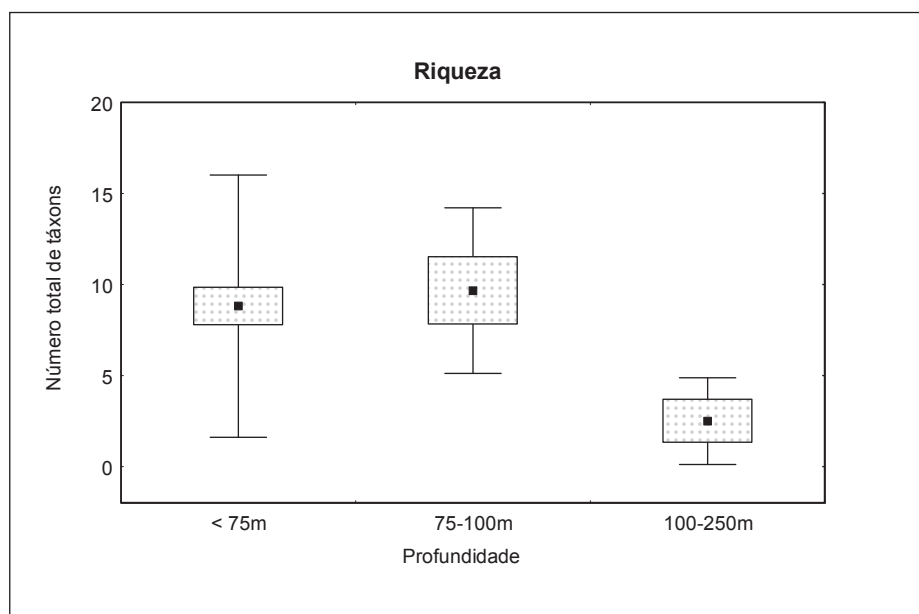


Figura 15: Variação batimétrica da riqueza taxonômica de macroalgas, na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

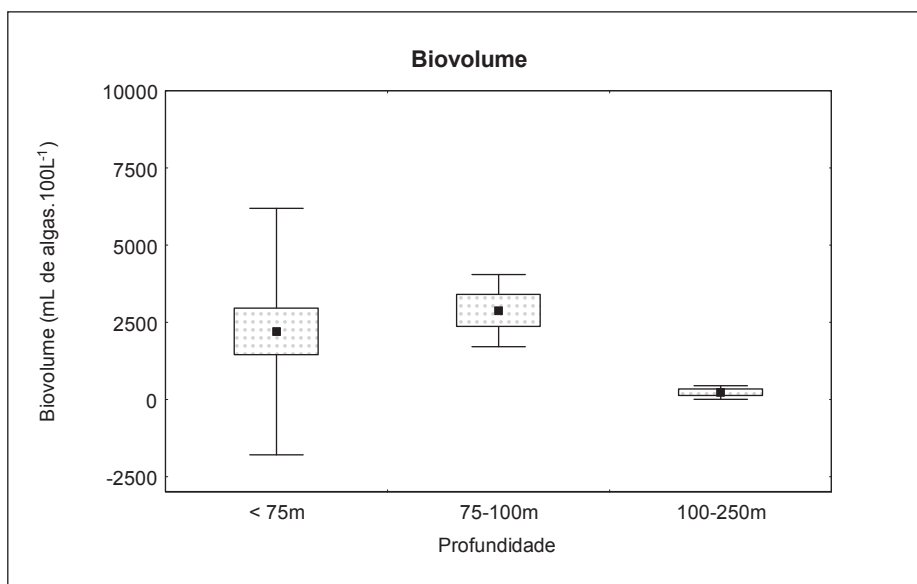


Figura 16: Variação batimétrica do biovolume total estimado de macroalgas (mL de algas por 100 L), na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

1.4.2. Macrofauna Bentônica

Abundância e biomassa relativa

Considerando-se apenas os dados coletados por dragagem, em três campanhas (Central II, V e VI), e desconsiderando-se organismos coloniais fragmentados, foram identificados cerca de 35.000 indivíduos pertencentes à macrofauna bentônica e distribuídos em 31 grupos (de filos a ordens). Desses, os grupos mais abundantes

e freqüentes, obtidos na campanha Central V (2001), foram escolhidos para uma caracterização ambiental da região do SCORE Central, visto que essa campanha foi a mais abrangente (cerca de 78% do total de indivíduos foi obtido nessa campanha). Dentre os grupos, os mais abundantes foram: Crustacea (Decapoda, Amphipoda, Isopoda e Tanaidacea), Sipuncula, Polychaeta, Bivalvia e Porifera (Desmospongiae). Esses grupos foram responsáveis por praticamente 85% do total de indivíduos coletados (Figura 17).

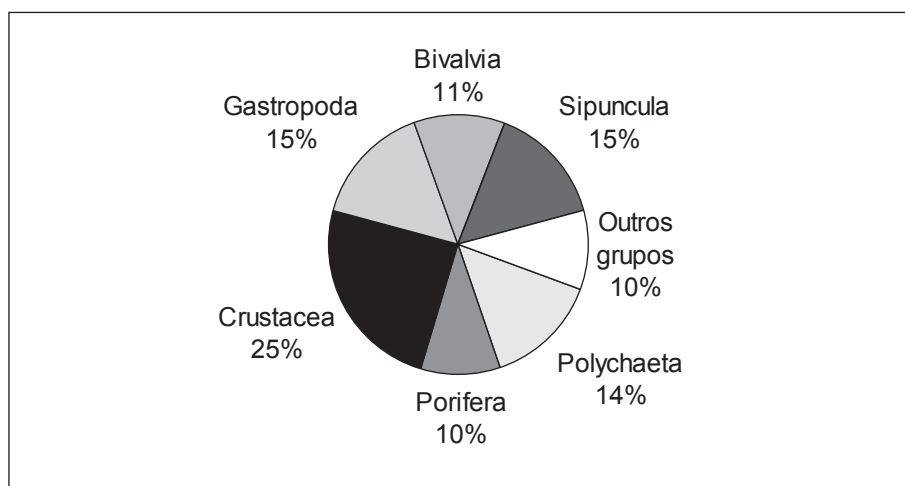


Figura 17: Abundância relativa dos principais grupos da macrofauna bentônica analisados no SCORE Central durante a campanha Central V (2001).

Em relação à biomassa, o quadro se altera totalmente. Os grupos mais representativos foram as esponjas (Porifera) e os corais (Cnidaria: Anthozoa) que,

juntos, contribuíram com mais de 90% do peso total coletado na região (Figura 18).

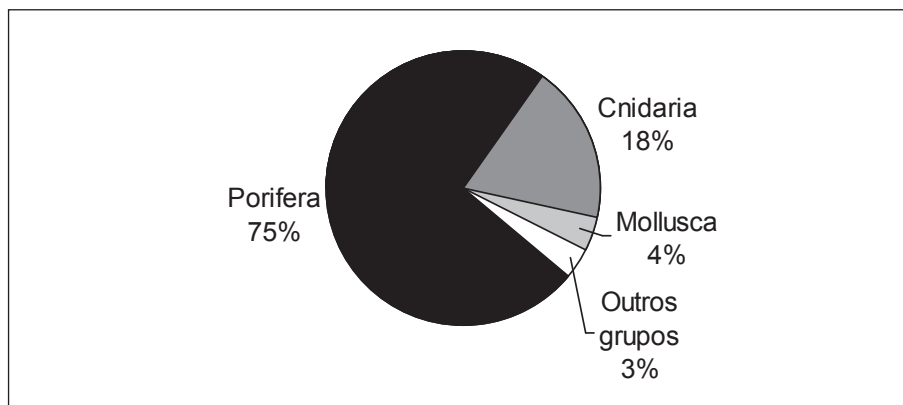


Figura 18: Biomassa relativa dos principais grupos da macrofauna bentônica analisados no SCORE Central durante a campanha Central V (2001).

Essa discrepância se deve a diferenças no porte dos organismos, bem maiores no caso de esponjas e corais, e também na obtenção de um maior número de representantes da epifauna, em virtude do equipamento utilizado e das características do substrato predominante na região do SCORE Central, que favorece a ocorrência de fauna sésil de substrato consolidado. Deve-se ressaltar que parte da fauna bentônica de menor porte e que vive no interior do substrato não consolidado (endofauna) não pôde ser devidamente estimada pelos motivos expostos acima.

Considerando a abundância e biomassa dos táxons mais representativos reunidos por estado, percebe-se que alguns grupos, como Demospongiae (Porifera), Gastropoda, Bivalvia e Decapoda, foram relativamente mais abundantes na Bahia, enquanto Sipuncula, crustáceos peracáridos (Isopoda, Tanaidacea e Amphipoda) e Polychaeta foram mais abundantes no Espírito Santo (incluindo a Cadeia Vitória-Trindade). Já os cnidários Anthozoa predominaram nas amostras do Rio de Janeiro (Figura 19).

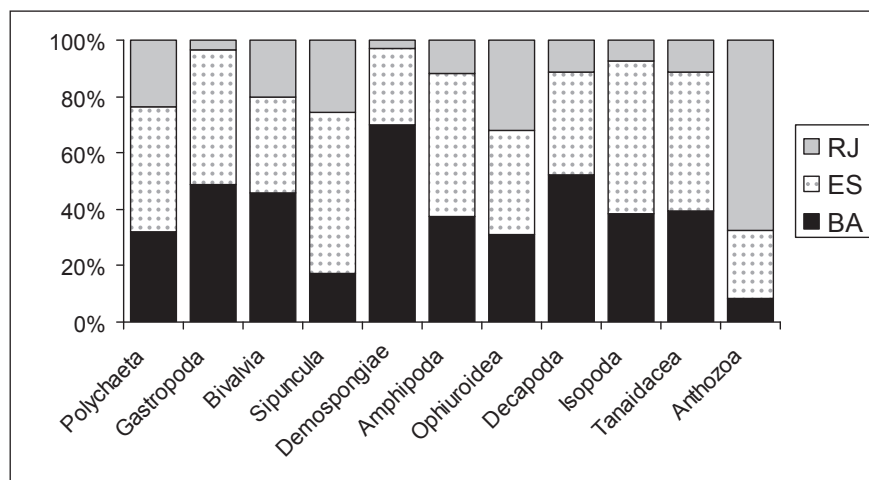


Figura 19: Abundância relativa dos principais grupos de organismos bentônicos por estado (Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia) obtidos nas dragagens do SCORE Central – Programa REVIZEE.

Com relação à biomassa, nota-se que os grupos mais representativos se alteram, assim como sua contribuição em cada estado. O Rio de Janeiro apresentou a maior parte da biomassa relativa de equinodermos (como Asterozoa e

Echinozoa) e Sipuncula, enquanto a Bahia obteve proporcionalmente a maior biomassa de Decapoda e Gastropoda. No Espírito Santo, predominaram os demais grupos, com destaque para a biomassa de esponjas calcárias e Ophiurozoa (Figura 20).

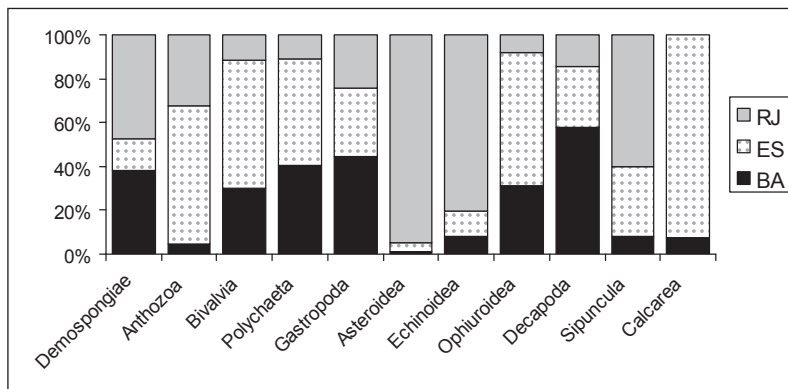


Figura 20: Biomassa relativa dos principais grupos de organismos bentônicos por estado (Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia) obtidos nas dragagens do SCORE Central – Programa REVIZEE.

Frequência de ocorrência

Dos 31 grupos de organismos registrados, 13 foram encontrados em mais de 70% das estações de coleta na região central: os moluscos (bivalves, gastrópodes e polioplacóforos), os crustáceos (decápodes, anfípodes, isópodes, tanaidáceos), os sipunculídeos, os anelídeos

poliquetas, os equinodermos (ofiuróides e equinóides), os antozoários, os poríferos (Demospongiae) e os briozoários (Figura 21). Os grupos mais raros, com ocorrência inferior a 10%, foram apenas quatro: os moluscos cefalópodes, as esponjas-de-vidro da classe Hexactinellida, os hidrozoários e os holoturóides.

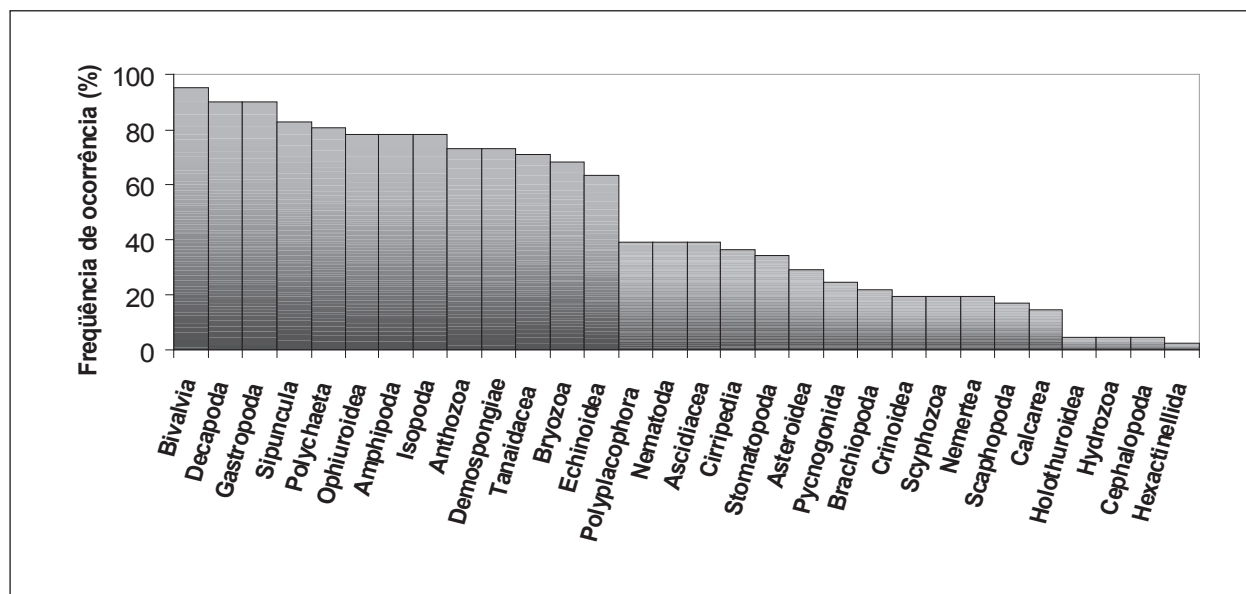


Figura 21: Frequência de ocorrência dos principais grupos de organismos bentônicos na região do SCORE Central obtidos na campanha Central V (equipamento: draga retangular; número de estações: 42).

Distribuição espacial da macrofauna bentônica

Em relação à distribuição espacial da fauna bentônica, praticamente 90% das estações possuíam mais de 100 ind.100L⁻¹, sendo que, em cerca de 1/3 delas, a abun-

dância alcançou valores acima de 1.000 ind.100L⁻¹. Essas estações se localizaram em áreas rasas, ao longo de toda a região (profundidades <75 m), mas principalmente na Cadeia Vitória-Trindade – ES (Figura 22).

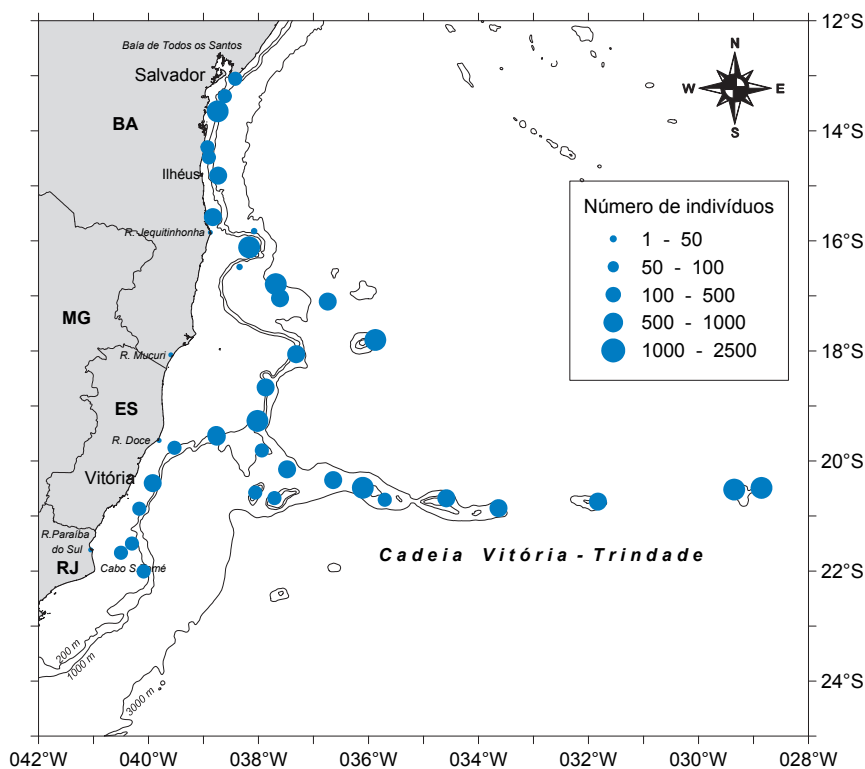


Figura 22: Mapa de distribuição espacial da abundância total estimada (número de indivíduos.100L⁻¹) da macrofauna bentônica obtida nas dragagens da campanha Central V – Programa REVIZEE.

Em termos de riqueza taxonômica (número de grupos – de filo a subordem), as áreas mais ricas foram as situadas ao longo da Cadeia Vitória-Trindade, no

Espírito Santo, com mais de 20 táxons de macrofauna bentônica, em estações com profundidades inferiores a 100 m (Figura 23).

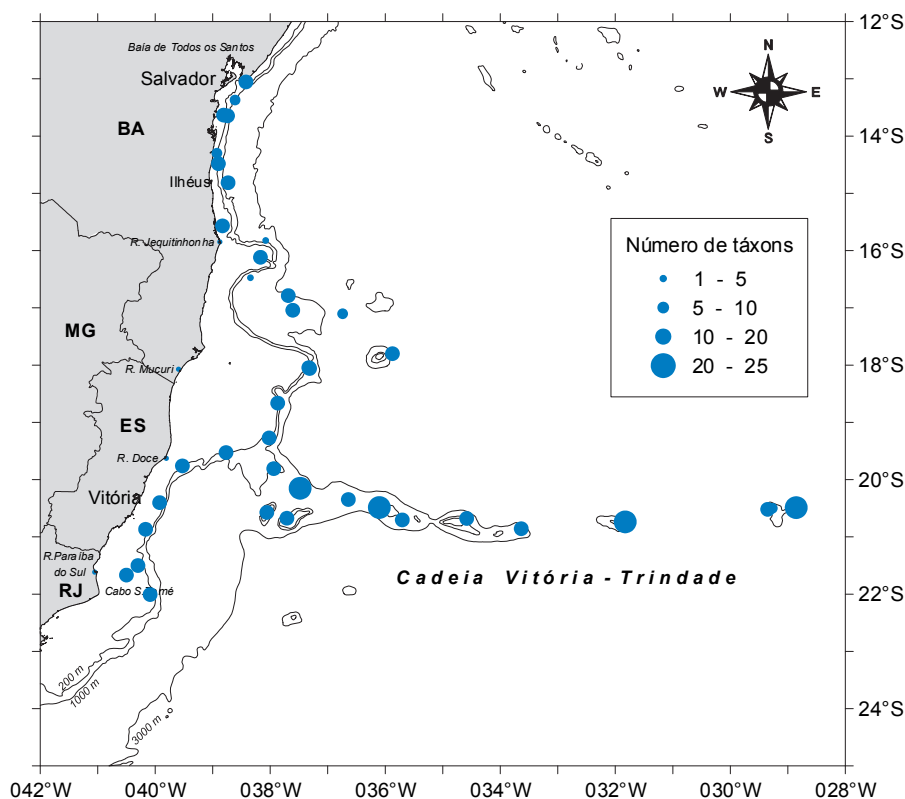


Figura 23: Mapa de distribuição espacial da riqueza taxonômica (número de táxons por estação) da macrofauna bentônica obtida nas dragagens da campanha Central V – Programa REVIZEE.

Em relação à batimetria, tanto a abundância como a riqueza de grupos taxonômicos diminuem ao longo do talude, a partir de 100 m, sendo esse gradiente mais forte para o número de táxons presentes (Figuras 24 e 25). A grande variabilidade existente entre as estações, demonstrada pelo desvio-padrão, não permite visualizar claramente este gradiente batimétrico, provavelmente devido a outras características ambientais envolvidas, como o tipo de substrato e proximidade da costa que também interferem na ocorrência e abundância da macrofauna bentônica. Entretanto, utilizando-se como medidas

de diversidade o índice de rarefação de Hulbert e o índice de diversidade de Shannon-Wiener, calculados a partir dos dados organizados em famílias, percebe-se claramente esse gradiente, determinado principalmente pela riqueza, já que os valores de equitabilidade foram mais semelhantes entre si, com valores entre 0,6 e 0,8, indicando uma boa distribuição da abundância de organismos pelas famílias (Figuras 26 a 28). Os valores de diversidade obtidos variaram entre 1,18 bits.indivíduo⁻¹, em estações com profundidades acima de 500 m, até 5,49 em estações de 20 m de profundidade.

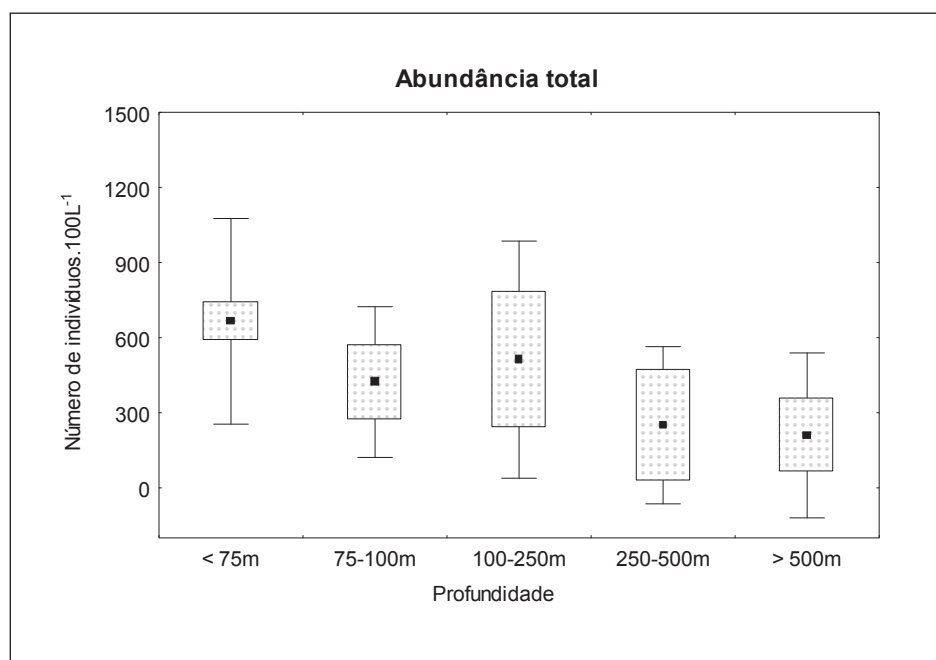


Figura 24: Abundância total estimada da macrofauna bentônica (número de indivíduos.100L⁻¹) por classe de profundidade na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

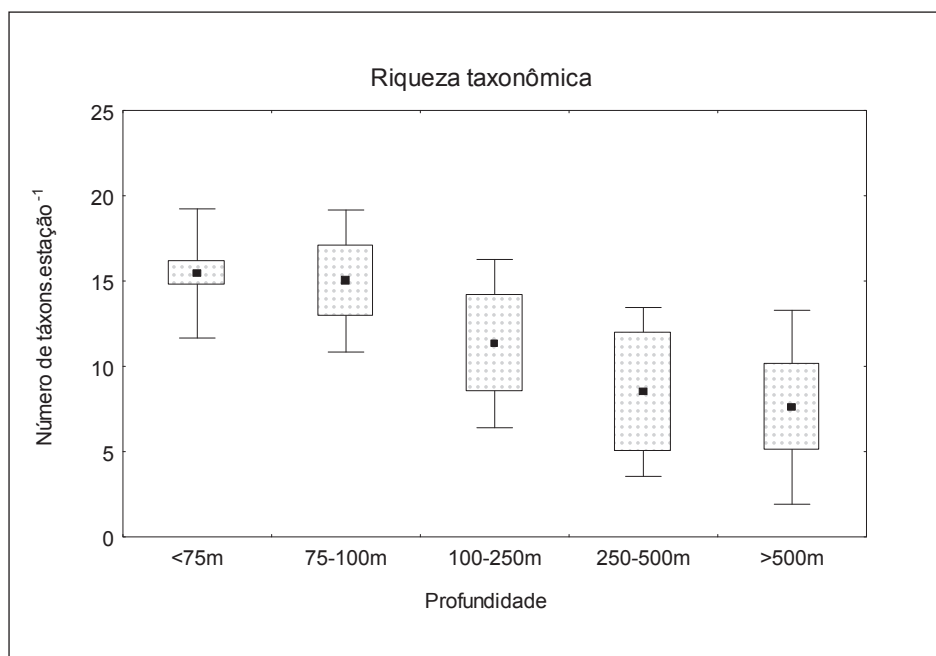


Figura 25: Variação batimétrica da riqueza de táxons da macrofauna bentônica na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

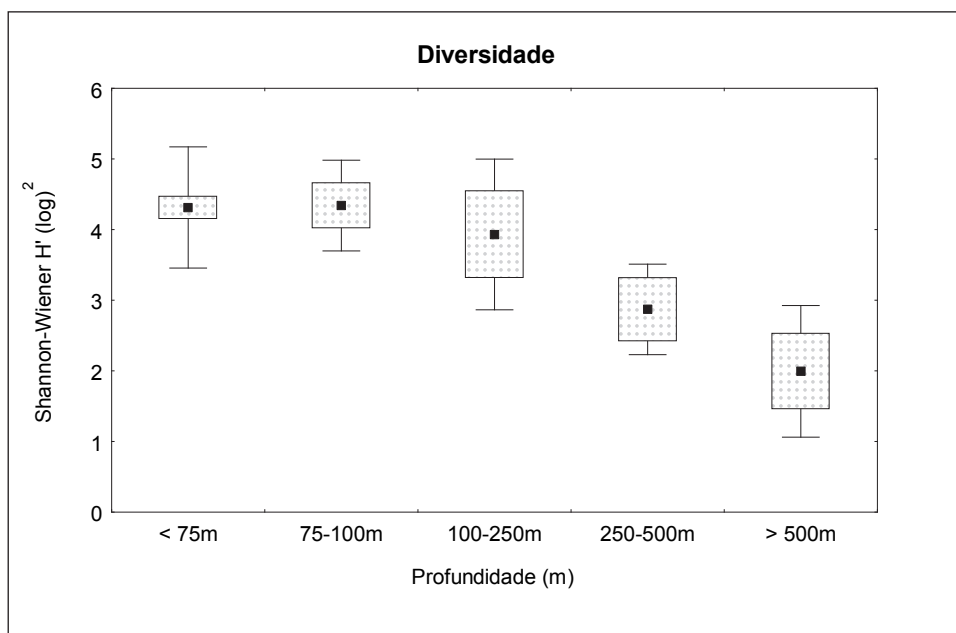


Figura 26: Variação batimétrica do índice de Diversidade de Shannon-Wiener da macrofauna bentônica na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

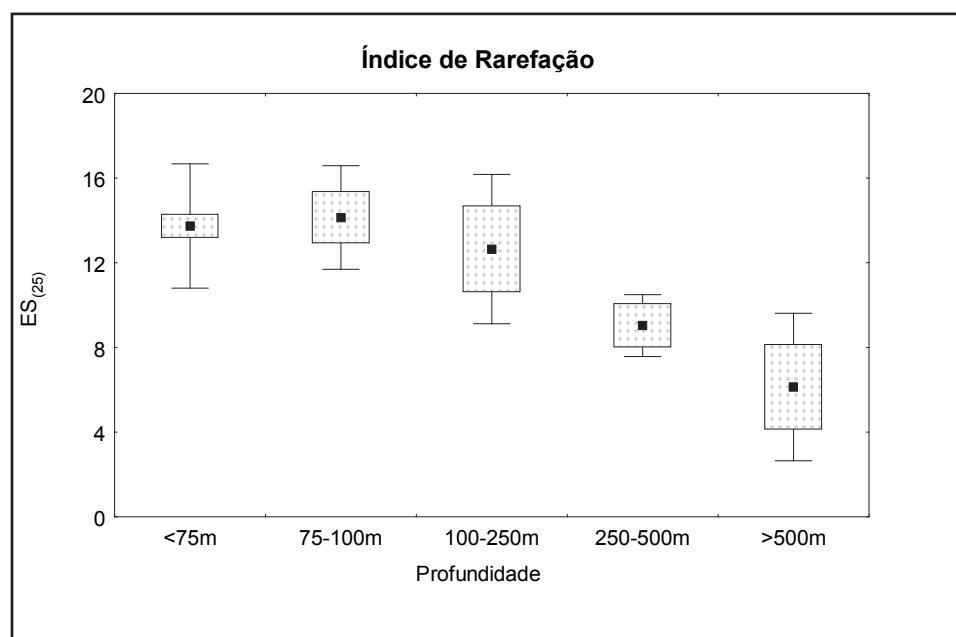


Figura 27: Variação batimétrica do índice de Rarefação (número esperado de famílias numa amostra com 25 indivíduos) da macrofauna bentônica na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

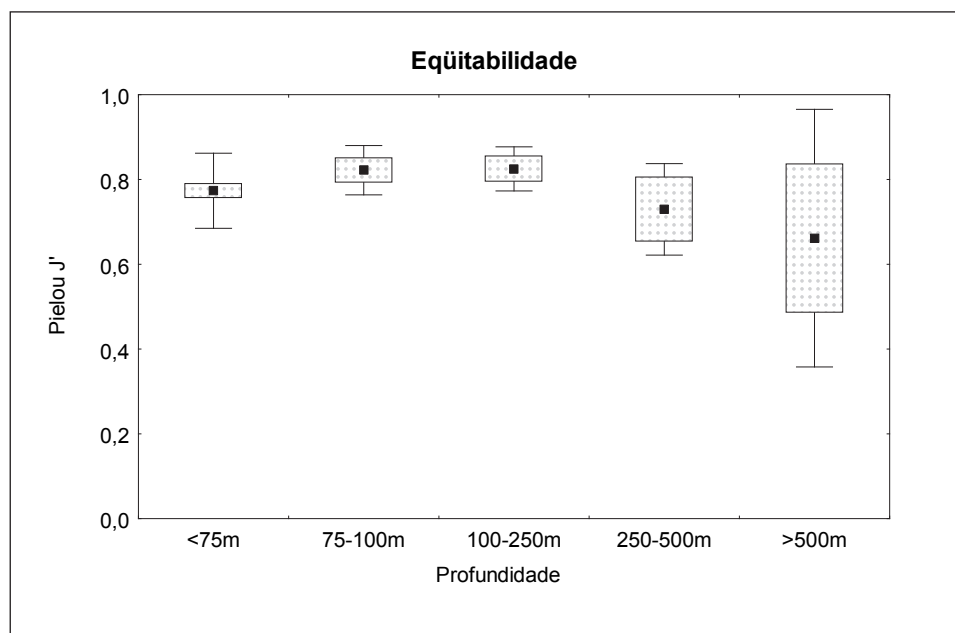


Figura 28: Variação batimétrica da eqüitabilidade da macrofauna bentônica na região do SCORE Central (ponto: média, retângulo: erro-padrão, linha vertical: desvio-padrão).

Distribuição espacial da abundância estimada dos principais grupos da macrofauna bentônica

Considerando-se todos os dados obtidos nas três campanhas (Central II, V e VI) e analisando-se a distribuição espacial dos oito principais grupos da macrofauna bentônica (Porifera, Cnidaria, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Crustacea e Echinodermata – figuras 29 a 36), percebe-se que mais de 60% das estações de coleta apresentaram abundâncias inferiores a 50 indivíduos.100L⁻¹. Alguns grupos apresentaram abundâncias expressivas em algumas regiões, como é o caso de Porifera (Figura 29), com mais de 500 indi-

víduos em estações próximas a Salvador e Abrolhos, ou Sipuncula (Figura 31), com valores elevados obtidos na Ilha de Trindade. Os equinodermos apresentaram valores crescentes de abundância em direção ao Cabo de São Tomé e Banco Almirante Saldanha (Figura 36), principalmente em função de um grande número de ofiuróides, grupo predominante. O mesmo aconteceu com Cnidaria e Sipuncula. Os demais grupos, como Crustacea, Polychaeta, Gastropoda e Bivalvia, apresentaram suas abundâncias uniformemente distribuídas ao longo da plataforma externa e talude continental da região do SCORE Central.

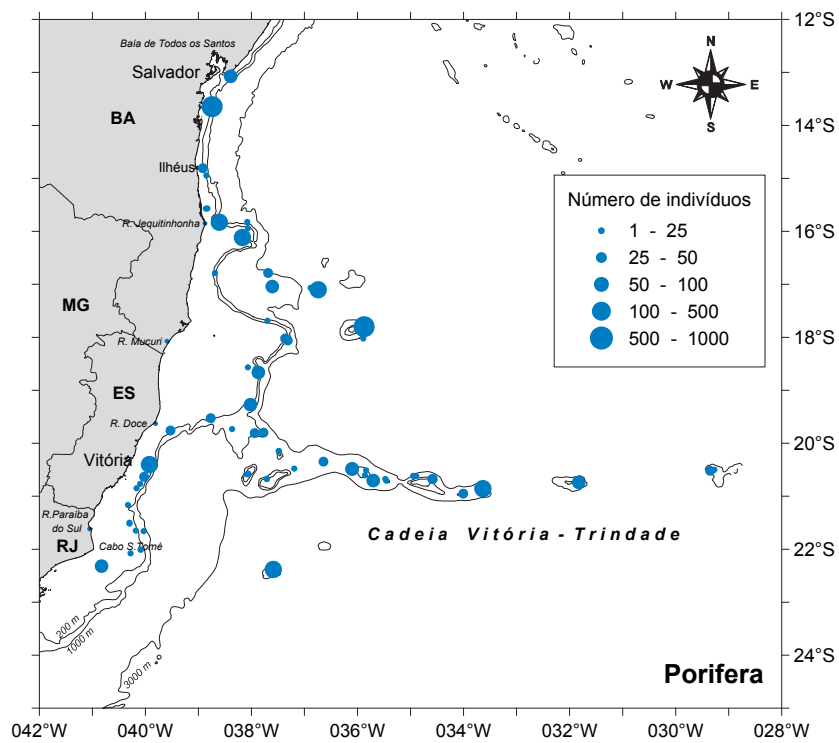


Figura 29: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Porifera obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

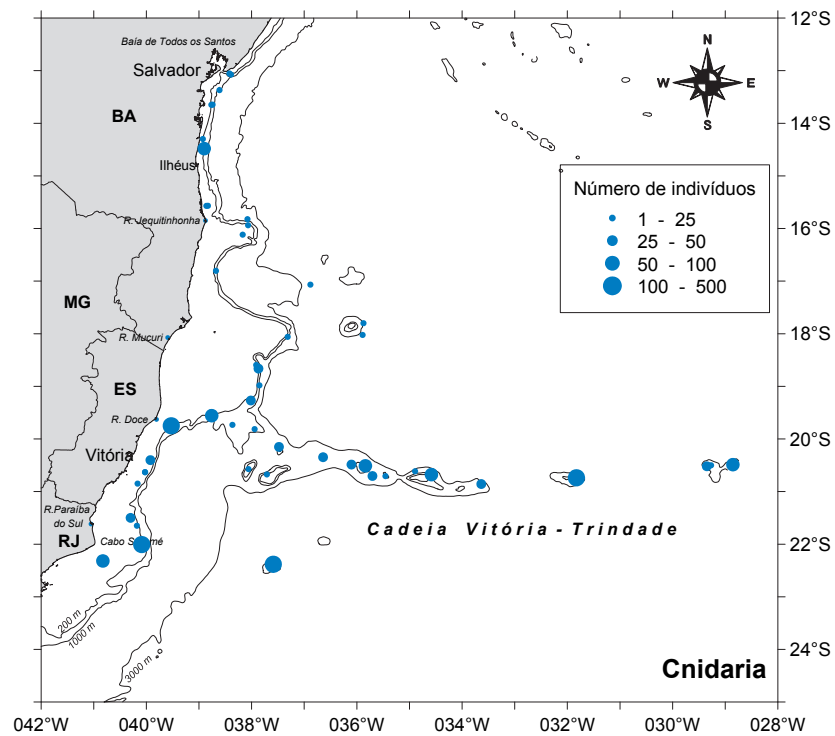


Figura 30: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Cnidaria obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

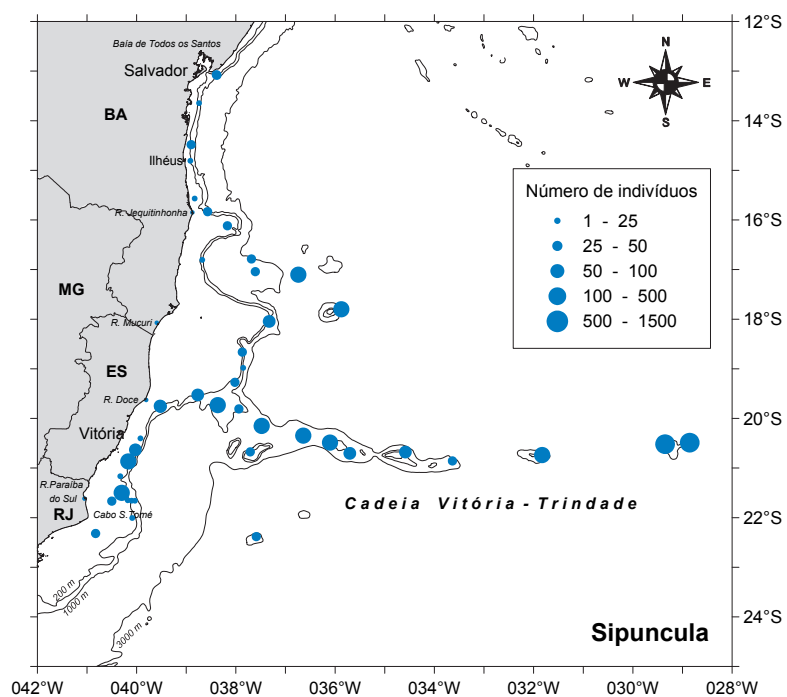


Figura 31: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Sipuncula obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

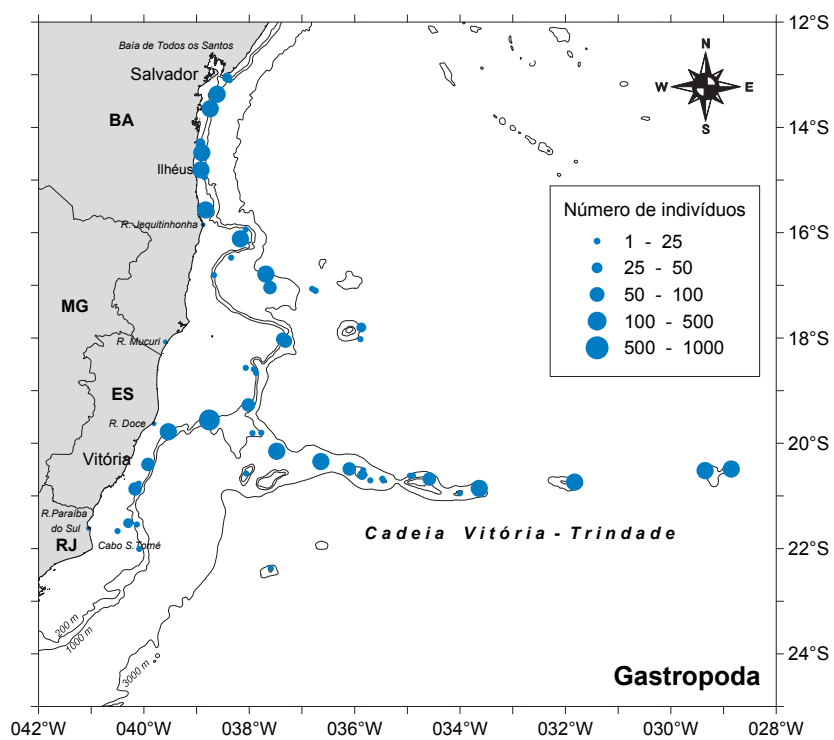


Figura 32: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Gastropoda obtidos nas dragagens das campanhas Central II e V.

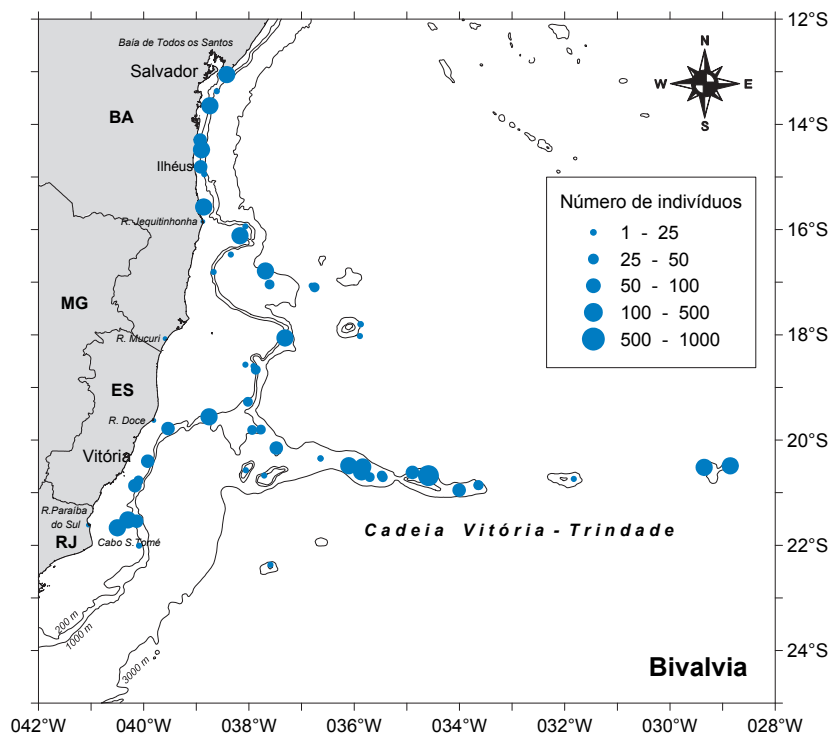


Figura 33: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Bivalvia obtidos nas dragagens das campanhas Central II e V.

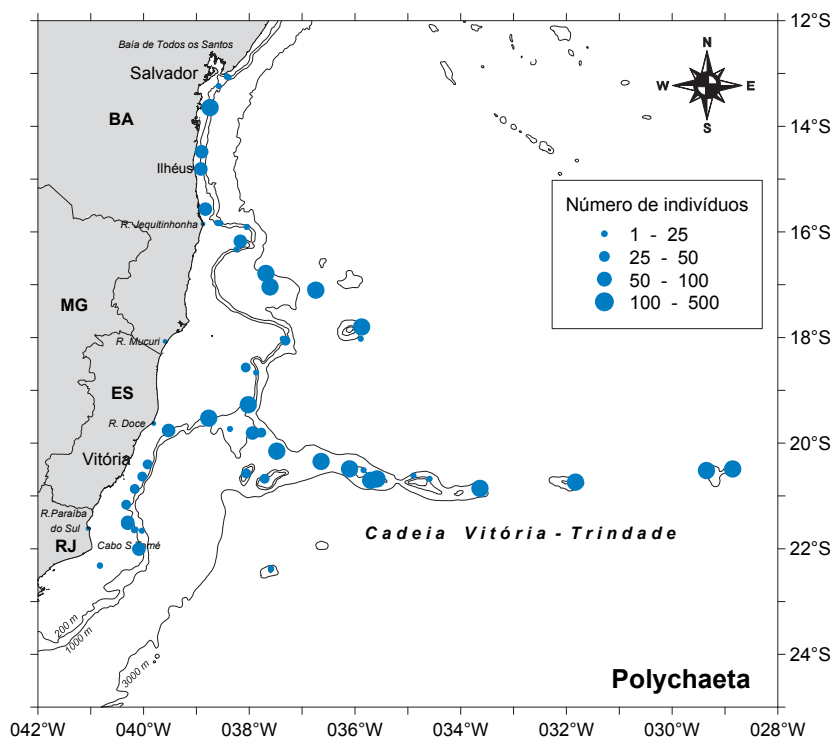


Figura 34: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Polychaeta obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

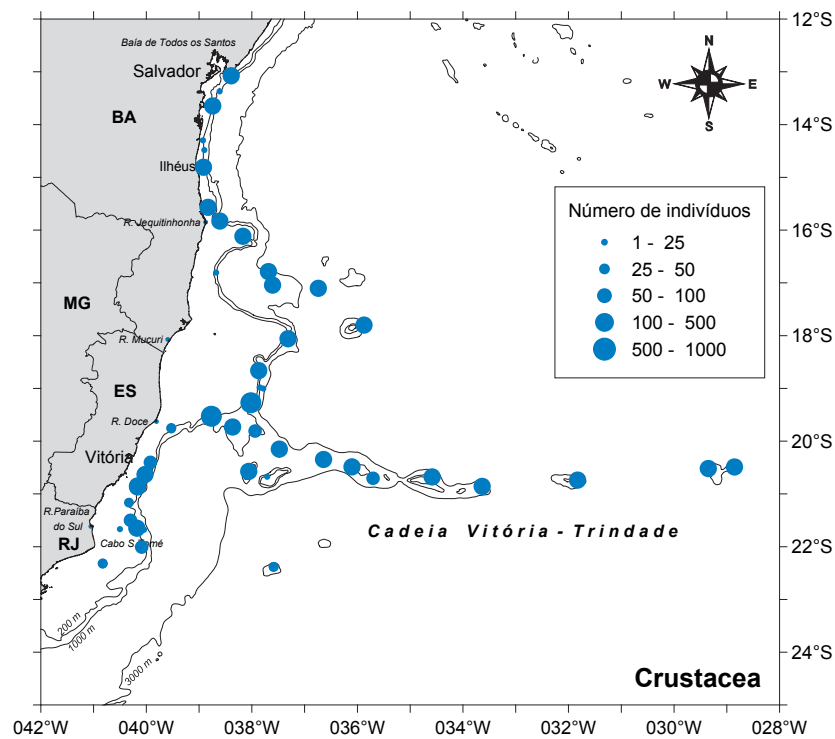


Figura 35: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Crustacea obtidos nas dragagens das campanhas Central V e VI.

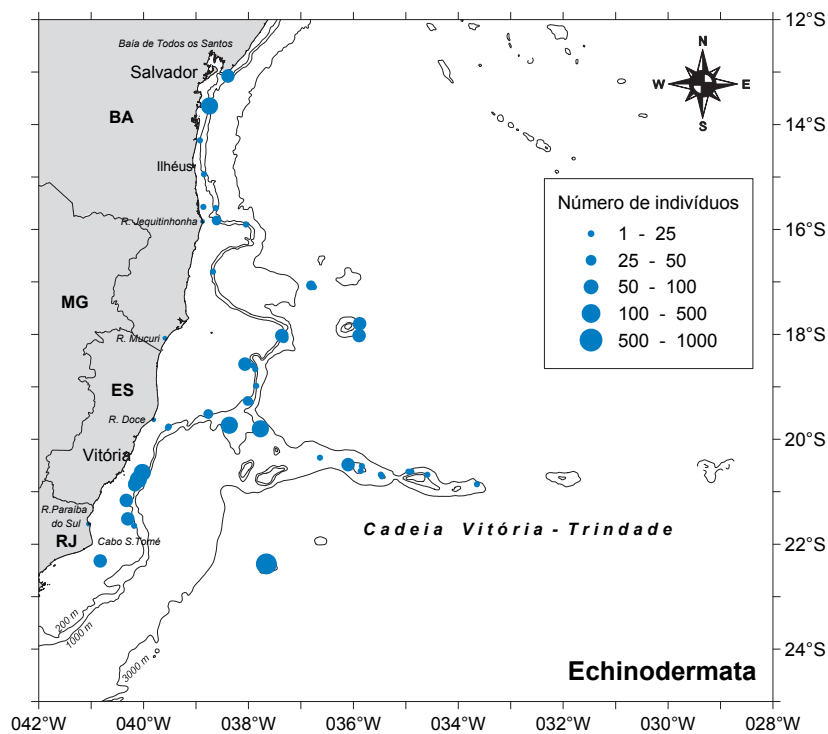


Figura 36: Distribuição espacial da abundância estimada (indivíduos.100 L⁻¹) dos Echinodermata obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

Distribuição espacial da biomassa estimada dos principais grupos da macrofauna bentônica

Considerando-se todos os dados obtidos nas 3 campanhas (Central II, V e VI) e analisando-se a distribuição espacial dos principais grupos da macrofauna bentônica (Porifera, Cnidaria, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Crustacea e Echinodermata – figuras 37 a 44), percebe-se que mais de 70% das estações de coleta apresentaram biomassas inferiores a $100 \text{ g de peso úmido} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$ para a maioria dos grupos taxonômicos. Alguns grupos apresentaram biomassas expressivas em algumas regiões, como é o caso de Porifera (Figura 37), com mais de $10 \text{ kg de peso úmido}$, obtidos no Banco Almirante Saldanha (RJ), e com mais de 1 kg em 59% das estações de coleta, principalmente entre Ilhéus e o Banco dos Abrolhos. O segundo

grupo em biomassa, Cnidaria, apresentou mais de 20% das estações com valores superiores a $1 \text{ kg} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$, ao longo do eixo Vitória-Trindade (Figura 38). Deve-se ressaltar que parte de peso refere-se à estrutura esquelética calcária de alguns hexacorais obtidos nas amostras. Os Echinodermata apresentaram as maiores biomassas entre Vitória (ES) e o Cabo de São Tomé (RJ), devido novamente à contribuição de Ophiuroidea (Figura 44). Crustacea, Sipuncula, Gastropoda, Bivalvia e Polychaeta, apesar de abundantes numericamente e homogeneamente distribuídos ao longo de toda a plataforma do SCORE Central, contribuem muito pouco para a biomassa total, com cerca de 90% das estações com menos de $100 \text{ g de peso úmido} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$. Isso se deve ao porte desses animais, geralmente bem menores do que os outros grupos em questão.

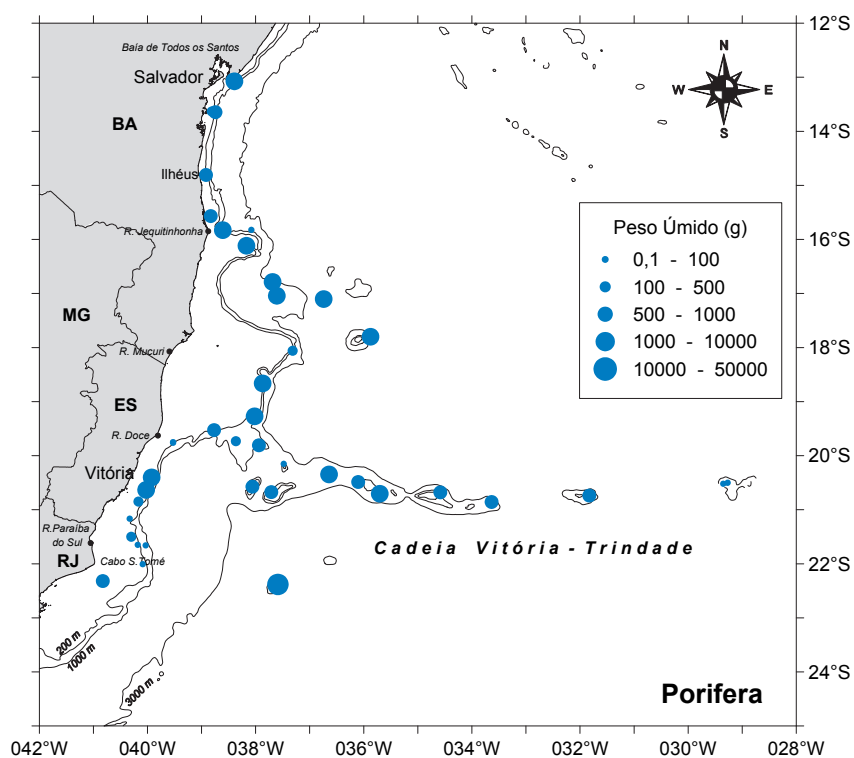


Figura 37: Distribuição espacial da biomassa estimada ($\text{g Peso Úmido} \cdot 100 \text{ L}^{-1}$) dos Porifera obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

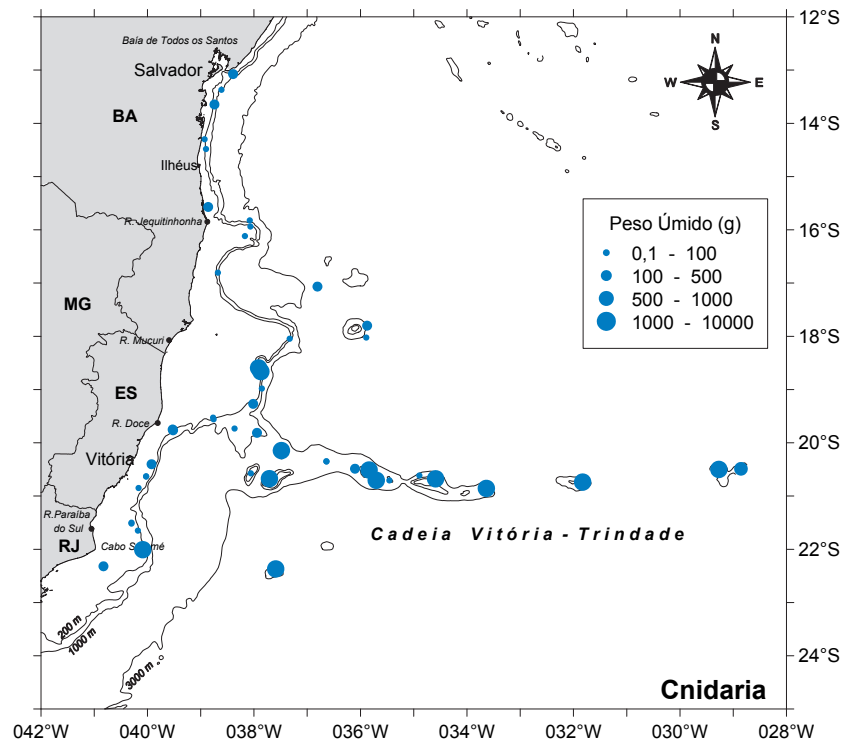


Figura 38: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Cnidaria obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

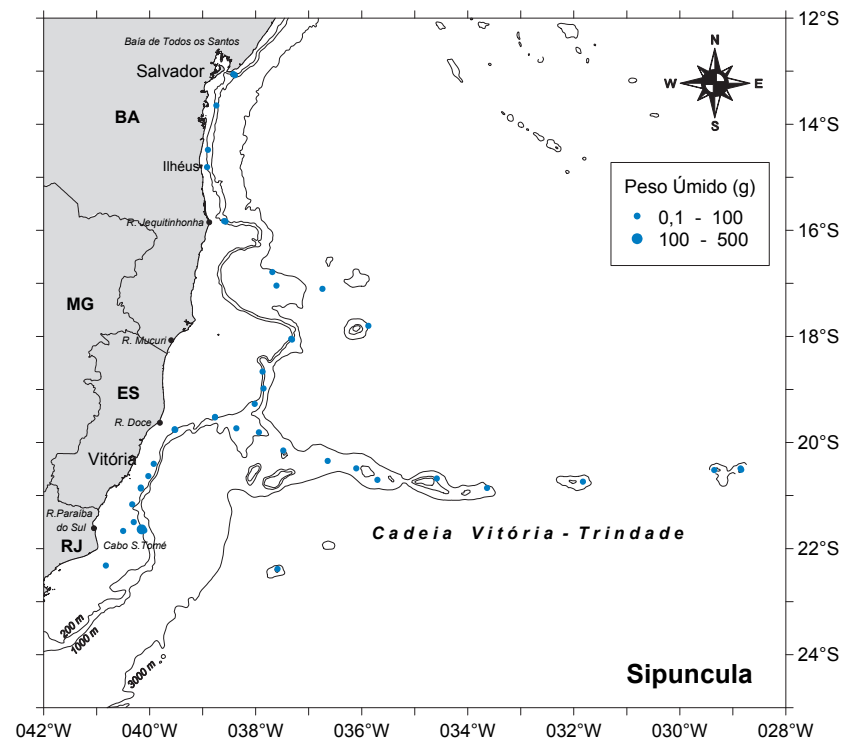


Figura 39: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Sipuncula obtidos nas dragagens das campanhas Central V e VI.

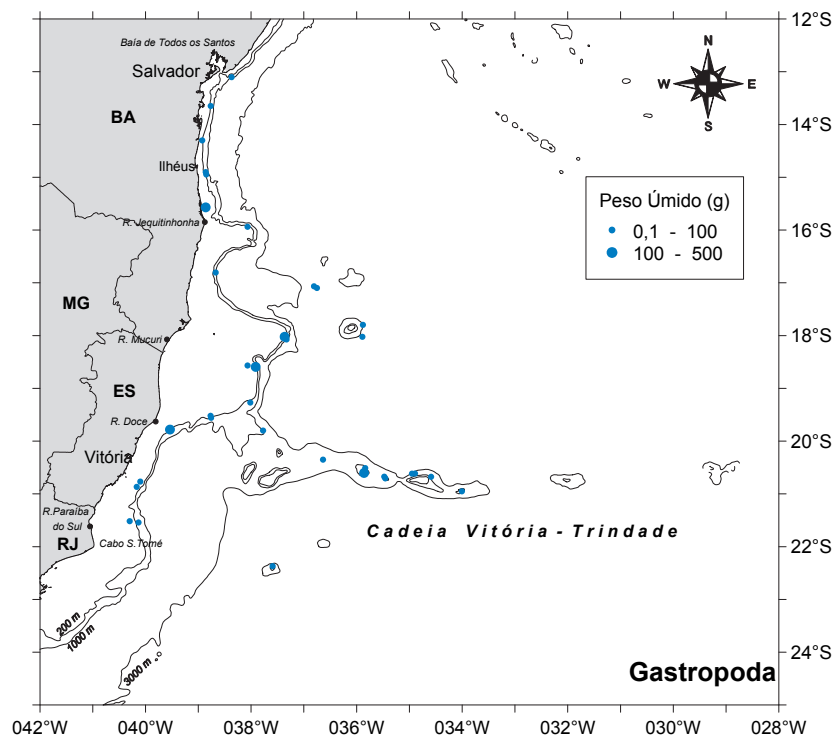


Figura 40: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Gastropoda obtidos nas dragagens das campanhas Central II e V.

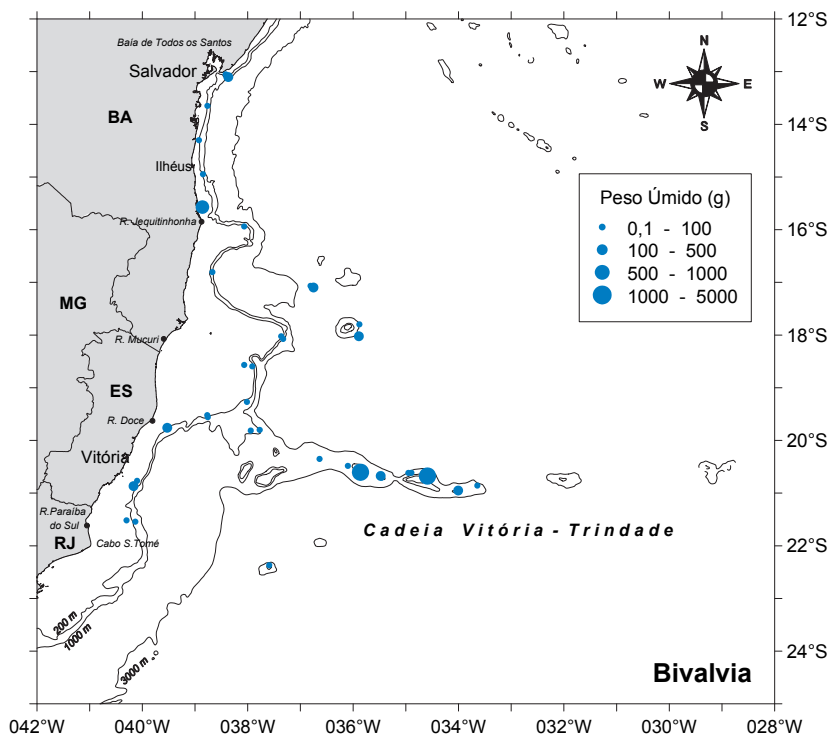


Figura 41: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Bivalvia obtidos nas dragagens das campanhas Central II e V.

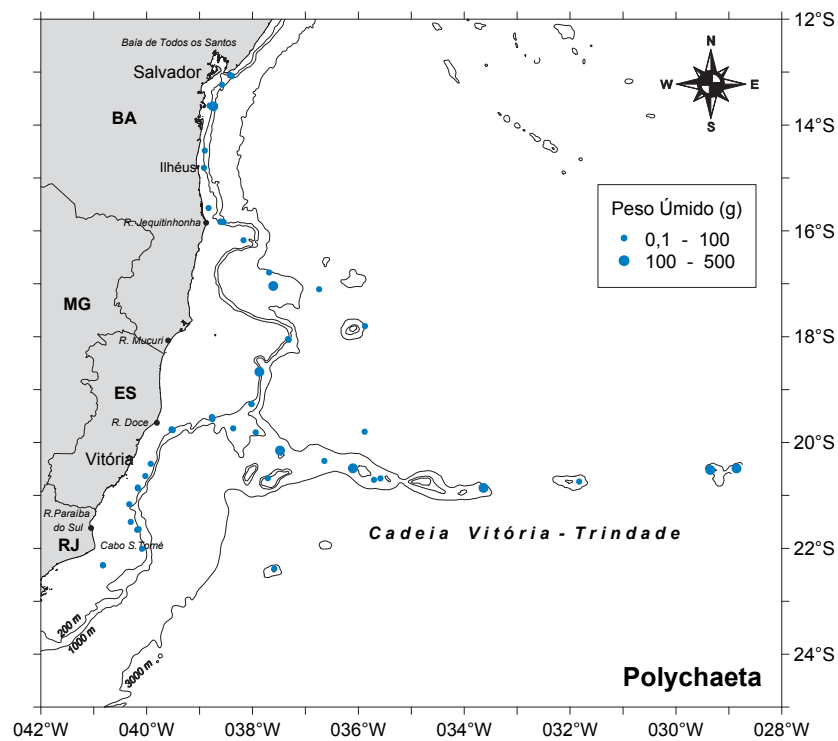


Figura 42: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Polychaeta obtidos nas dragagens das campanhas Central V e VI.

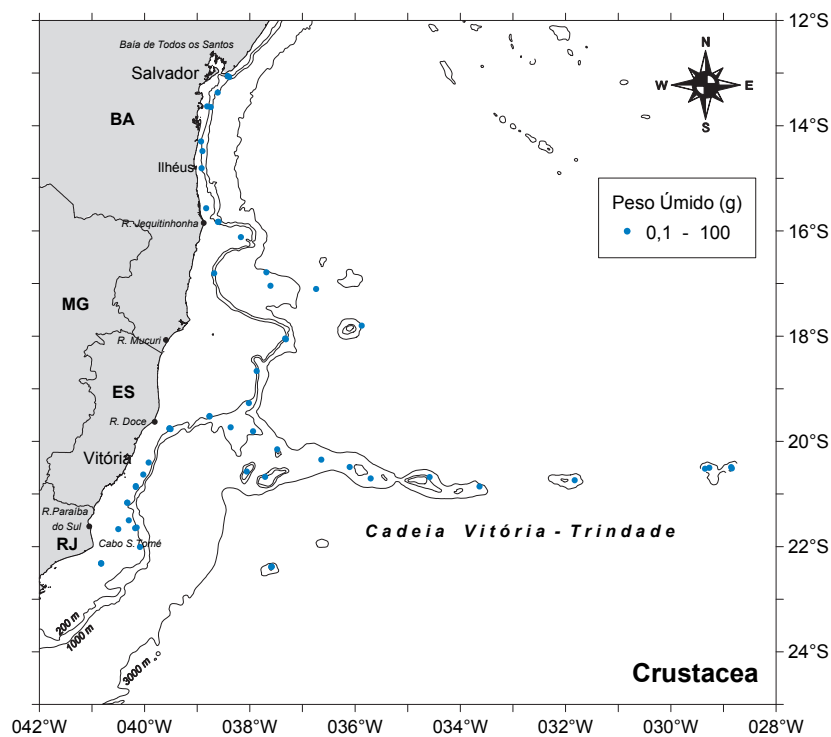


Figura 43: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Crustacea obtidos nas dragagens das campanhas Central V e VI.

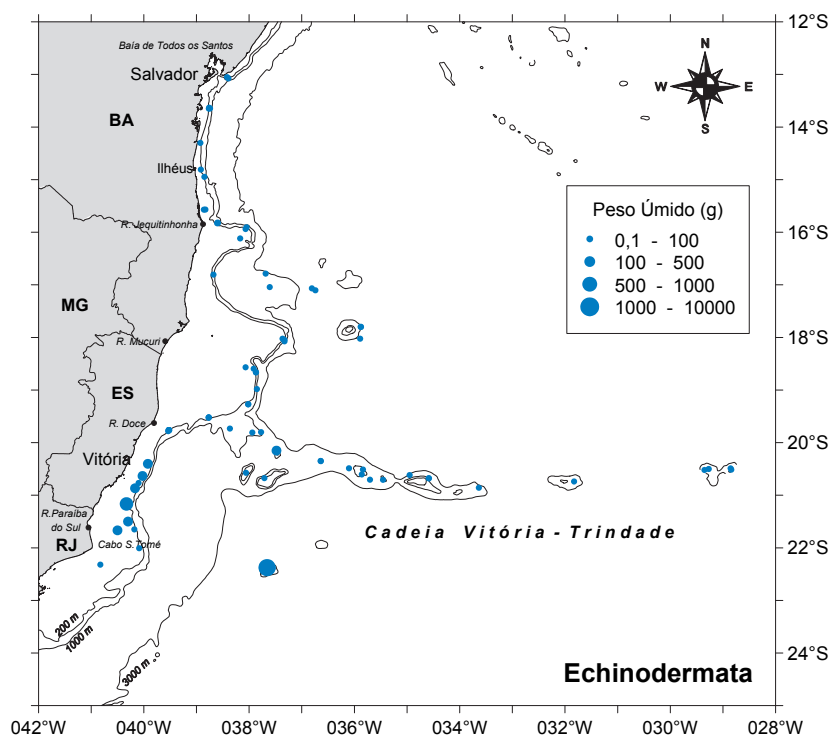


Figura 44: Distribuição espacial da biomassa estimada (g Peso Úmido.100 L⁻¹) dos Echinodermata obtidos nas dragagens das campanhas Central II, V e VI.

1.4.3. Interação do bentos com o substrato e a profundidade

A análise de agrupamento revelou a existência de quatro grupos de estações: os grupos A e D, contendo estações com profundidades acima de 500 m, com lama ou areia, e os grupos B e C, contendo as estações mais rasas e com substrato formado por rodolitos ou corais/algas calcárias (Figura 45). As estações C5-41F e C5-6F se separaram das demais estações profundas por apresentarem profundidades maiores que 1.000 m, sendo que a estação C5-7F apresentou o menor número de organismos da macrofauna. A análise de MDS reiterou os resultados obtidos pela análise de agrupamento e per-

cebe-se claramente a relação da comunidade bentônica com o tipo de substrato e profundidade (Figura 46). A análise de similaridade (ANOSIM) revelou que, considerando-se o fator profundidade, existe diferença significativa entre o grupamento formado pelas estações mais rasas e o restante das estações ($R=0,571$; $p=0,001$). Quando se considera o tipo de substrato, essa diferença se deve às estações com lama, que diferem do grupamento de estações que apresentaram rodolitos e/ou corais e algas calcárias como substrato predominante ($R= 0,543$; $p=0,001$). Por último, observa-se uma maior variabilidade nas estações mais profundas (> 250 m), indicando uma heterogeneidade da comunidade bentônica ao longo do talude continental.

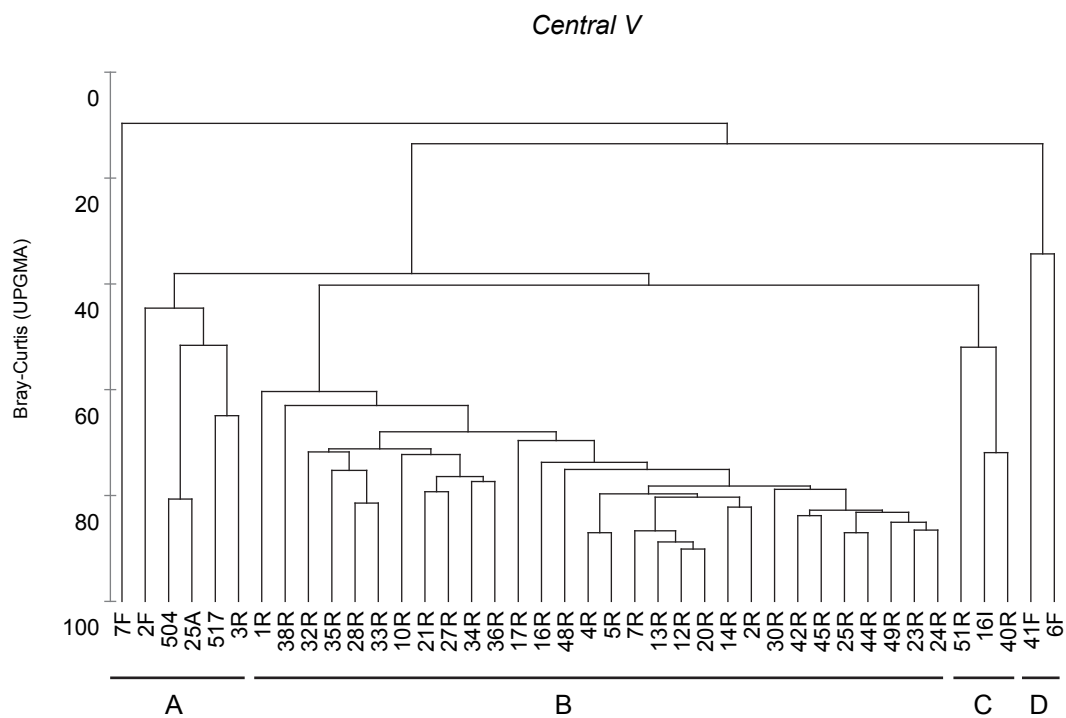


Figura 45: Dendrograma obtido a partir da matriz biológica contendo os dados de abundância estimada dos grupos da macrofauna bentônica através do índice de similaridade de Bray-Curtis e utilizando o método das médias ponderadas.

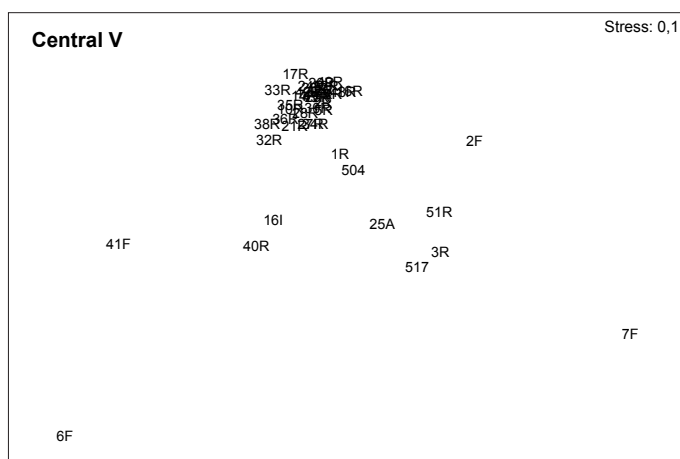
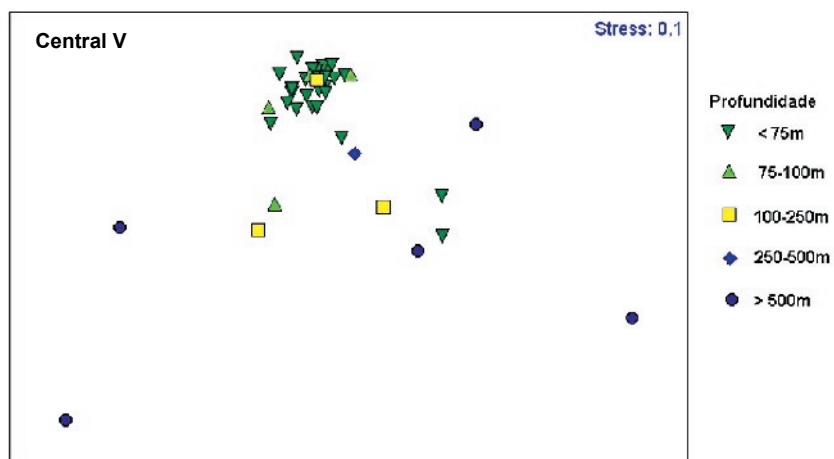
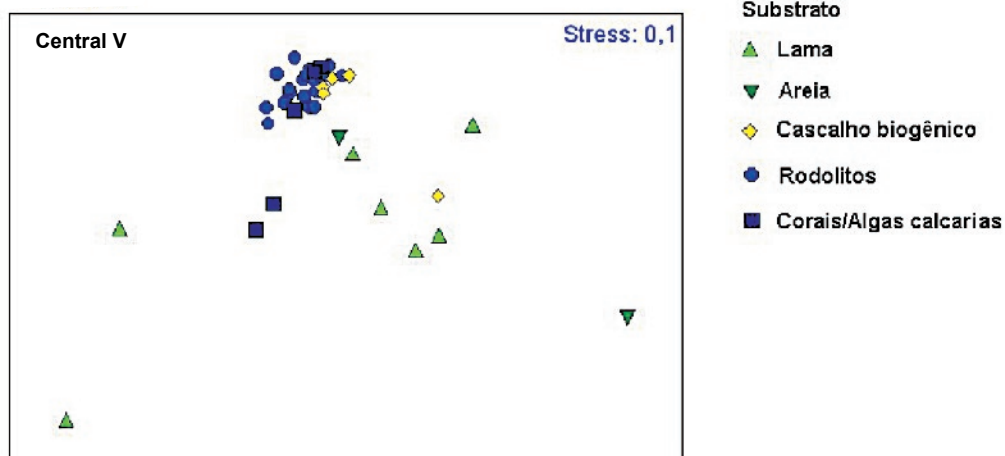
A**B****C**

Figura 46: Diagrama de MDS das estações de coleta (A) feito a partir da matriz biológica contendo os dados de abundância estimada dos grupos da macrofauna bentônica com sobreposição em relação à profundidade (B) e tipo de substrato (C).

1.5. Considerações gerais

Os dados obtidos para o fitobentos revelam uma grande diversidade de macroalgas, que ocupam principalmente a plataforma interna e externa da costa compreendida entre Cabo de São Tomé (RJ) e Salvador (BA). Do total encontrado até o momento (228 espécies - ver cap. 2), muitas são consideradas novas ocorrências para o Atlântico Sul, refletindo, assim, o quanto ainda se desconhece sobre a flora da nossa costa. Essas ocorrências novas já foram objetos de trabalhos publicados (Bravin *et al.*, 1999; Yoneshigue-Valentin & Gestinari, 2000; Cassano & Yoneshigue-Valentin, 2001; Pereira, 2003; Yoneshigue-Valentin *et al.*, 2003).

A presença da espécie de alga parda *Laminaria abyssalis*, típica de águas temperadas, pode ser justificada pela influência pontual de águas frias e ricas em nutrientes, como as da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), que aflora na região de Cabo Frio e que interrompe a influência marcante da Corrente do Brasil, de águas quentes e oligotróficas, dominante na costa central.

Muitos gêneros de algas apresentam grande importância econômica em função da aplicação industrial de diversos extratos, como os polissacarídeos presentes na parede celular das algas (ficocolóides) ou para o consumo humano. A alga parda *Laminaria abyssalis*, presente na área, aparece como recurso vivo de alto valor econômico. Dessa alga, pode-se extrair o ácido alginico, usado em vários segmentos da indústria, desde a indústria têxtil à de medicamentos. Pesquisas recentes demonstraram que os talos dessa espécie têm propriedades antivírus *Herpes simplex-1* (Santos *et al.*, 1999). Também as carragenanas e agaragar são ficocolóides extraídos de algas vermelhas, como *Gracilaria*, *Hypnea*, *Gelidium* e *Pterocladia*, e que atuam como agentes emulsificantes nas indústrias alimentícia, farmacêutica, cosmética, entre outras.

Com relação à fauna, além de servirem como recursos vivos, os organismos de meio e macrofauna bentônica têm papel importante como indicadores da condição ambiental nos ecossistemas marinhos. Essas comunidades são comumente utilizadas como indicadores de recuperação ou degradação ambiental, visto que possuem organismos com ciclos de vida relativamente longos e de natureza sésil ou sedentária, o que permite refletir, de forma bastante fiel, as condições

ambientais a que estão submetidos (Lana *et al.*, 1996). Além disso, o papel dos organismos bentônicos pode ser fundamental na aeração e remobilização dos fundos marinhos acelerando os processos de remineralização dos nutrientes e, conseqüentemente, interferindo nos processos de produção primária e secundária (Lana *et al.*, 1996).

Os nossos resultados revelam que a região de plataforma e talude da costa central possui uma fauna bentônica muito rica e diversa, mesmo no nível de grandes grupos taxonômicos, principalmente nas áreas compreendidas pelos bancos submersos dos Abrolhos, Cadeia Vitória-Trindade, Almirante Saldanha e das regiões próximas a Salvador, na Bahia, e ao Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro. Os valores de diversidade obtidos para profundidades de até 250 m, entre 4,0 e 5,0 bits.ind⁻¹, revelam uma plataforma extremamente rica, visto que esses valores raramente ultrapassam 5,0 nas comunidades biológicas, terrestres ou marinhas (Krebs, 1989). Além disso, vários são os registros de novas ocorrências de organismos da macrofauna para o Brasil (*eg.* Costa & Absalão 1998; Zanol *et al.*, 2000; Absalão *et al.*, 2001; Loiola & Castro, 2001; Absalão *et al.*, 2003; Rodrigues, 2003; Rodrigues & Young, 2003). A composição e abundância da fauna estiveram extremamente relacionadas com o tipo de fundo e profundidade local, fatores já relatados como importantes para a estruturação dessas comunidades (Snelgrove & Butman, 1994). A grande heterogeneidade ambiental dada pela variedade de substratos existentes na plataforma e talude, com presença de nódulos de algas calcárias, e a ocorrência de regiões estuarinas, áreas recifais, bancos submersos e *canyons* provavelmente geram uma complexidade estrutural maior, com uma grande variedade de micro-habitats, permitindo a existência de um maior número de espécies bentônicas e, conseqüentemente, uma maior diversidade.

A grande maioria dos indivíduos encontrados pertence à epifauna (animais que vivem na superfície do substrato). Isso se deve, em parte, ao tipo de amostragem realizada (dragagem) e, em parte, à constituição predominante do fundo marinho no SCORE Central, composto por substratos biodetríticos, calcários e rodolitos, que permitem a existência desse tipo de fauna, por vezes composta por animais sésseis, como poríferos e corais, abundantes em termos de biomas-

sa na região. Esses dados diferem dos obtidos pelo SCORE Sul, na região compreendida entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Arroio Chuí (RS), no qual a maior parte da biomassa da macrofauna foi composta de organismos vágéis ou sedentários, como equinodermos e crustáceos (Amaral *et al.*, 2004), que habitam fundos arenosos e lamosos, predominantes nessa região.

A endofauna (animais que vivem enterrados na areia ou lama) também esteve bem representada por vários táxons de poliquetas, sipunculídeos, pequenos crustáceos peracáridos, moluscos e equinodermos, sendo os crustáceos e moluscos os mais abundantes em termos de densidade. A separação da macrofauna nessas duas categorias é fundamental para determinar o tipo de alimentação disponível para os predadores, dessa forma, influenciando na sua abundância e distribuição.

Na plataforma interna do SCORE Central, encontram-se grandes extensões de áreas recifais, nas quais se inclui o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, além de bancos de algas calcárias, formando rodolitos. As áreas recifais são conhecidas por abrigar inúmeras espécies de peixes e invertebrados marinhos. São sistemas altamente produtivos e diversos e situam-se em áreas tropicais, funcionando como um oásis num ambiente geralmente oligotrófico (pobre em nutrientes). A comunidade de peixes desses sistemas possui hábitos alimentares variados, com muitas famílias possuindo representantes que se alimentam de organismos bentônicos, como é o caso de Serranidae (garoupas, badejo e mero) e Lutjanidae (cioba, vermelho), duas importantes famílias encontradas ao sul da Bahia e com representantes de interesse comercial (Rocha & Costa, 1999). Além disso, vários peixes utilizam as algas como recursos alimentares, como é o caso de Scaridae, Acanthuridae, Pomacentridae, Blennidae e Kyphosidae (Lowe-McConnell, 1999).

As redes alimentares em recifes são extremamente complexas. Em termos ecológicos, as macroalgas e os corais, que possuem microalgas simbiotes, desempenham um papel importante como produtores primários nesses ambientes. Além disso, servem de alimentação, local de desova, abrigo e berçário para outros organismos do elo da cadeia alimentar marinha, dos quais vários considerados como recursos pesqueiros (sirís, caranguejos, camarões e peixes). Alguns peixes se alimentam de detritos e microalgas na areia, como

as tainhas (Mugilidae), e vários são comedores de invertebrados bentônicos, como os peixes-borboleta, corcorocas e pequenos pargos. Os piscívoros, como pargos, pequenos serranídeos e carangídeos, podem servir, por sua vez, de alimento para os grandes predadores, como tubarões, garoupas, pargos e barracudas, muitos dos quais não residem nos recifes, mas se constituem em visitantes transitórios e estão presentes na costa central (Rocha & Costa, 1999). Muitos dos que se alimentam de invertebrados marinhos utilizam como presas animais sésseis da epifauna, como esponjas, antozoários, poliquetas, corais e tunicados, ou móveis, como gastrópodes, bivalves, equinodermos e caranguejos (Lowe-McConnell, 1999).

As áreas de plataforma externa também possuem uma fauna bentônica bastante diversa. A fauna em geral, incluindo os peixes demersais, tem sua distribuição influenciada pelo tipo de fundo. Lama, areia, rochas e corais apresentam comunidades distintas de peixes e invertebrados marinhos. São encontradas várias espécies de peixes se alimentando de camarões e tamburutacas e que são utilizadas por alguns animais piscívoros, como o espada (*Trichiurus*) ou cações. Mesmo espécies comumente piscívoras, como o espada, organismo bentopelágico abundante no SCORE Central (Costa *et al.*, 2005), podem se alimentar de crustáceos bentônicos, como *Artemesia longinaris* e *Squilla brasiliensis*, e lulas, como *Loligo sanpaulensis* e *Ilex argentinus* (Haimovici, 1997).

Várias espécies de peixes demersais da plataforma interna se utilizam de recursos bentônicos como poliquetas e crustáceos (Amaral & Migotto, 1980; Amaral *et al.*, 1994), podendo chegar a 40% do total de espécies na área da plataforma externa (Soares *et al.*, 1991). O vermelho ou ariocó *Lutjanus synagris* pode ocorrer até cerca de 400 m de profundidade e alimenta-se principalmente de crustáceos e peixes, incluindo, como itens secundários, algas e equinodermos (Rodrigues, 1974). As raias da família Rajidae se utilizam basicamente de recursos bentônicos e, com exceção de *Psammodontus*, que se alimenta principalmente de anfípodes gamarídeos, braquiúros e poliquetas, as demais se utilizam de camarões e peixes, como as do gênero *Squatina*, que também ocorre no SCORE Central (Costa *et al.*, 2005).

Apesar de os dados indicarem que a pesca de arrasto de profundidade não representa uma opção

viável para o setor pesqueiro na região abrangida pelo SCORE Central, pelos altos custos operacionais e por não existirem grandes áreas arrastáveis disponíveis na região (Costa *et al.*, 2005), a fauna de peixes demersais, crustáceos e cefalópodes é bem diversificada e compreende mais de 500 espécies. Nas áreas arrastáveis, o setor mais produtivo se estende desde o Rio Doce até o Cabo de São Tomé, seguido pelas regiões sob influência do Rio Jequitinhonha (Belmonte) e da Baía de Todos os Santos (Salvador), coincidindo também com algumas áreas de grande abundância e riqueza da macrofauna bentônica, detectadas no presente estudo. Mesmo nas áreas consideradas não arrastáveis, como nas regiões recifais, muitas espécies de peixes demersais ou mesmo de invertebrados marinhos são utilizadas como alimento por peixes pelágicos que podem ser capturados por outras artes de pesca, como espinhéis, linhas e covos, por exemplo. Deve-se lembrar que as regiões recifais permitem a reprodução e alimentação de diversas espécies de recursos pesqueiros importantes, devendo ser preservadas para a garantia e manutenção de estoques pesqueiros em potencial. O pargo-rosa (*Pagrus pagrus*), por exemplo, é uma espécie associada a recifes de coral e fundos de algas calcárias até 250 m de profundidade (Costa *et al.*, 2005).

O talude é conhecidamente um ambiente que possui uma riqueza de espécies maior do que se previa no passado (pouco mais de 30 anos atrás). A abundância e a biomassa dos organismos bentônicos tendem a decrescer ao longo do talude. A maior parte dos recursos pesqueiros encontrados em pesca de fundo (Costa *et al.*, 2005) apresentou uma maior biomassa até 500 m de profundidade, com 95% de espécies de peixes, diminuindo sensivelmente a partir dessa profundidade e refletindo bem o padrão que também foi encontrado para o bentos. A diversidade costuma aumentar com a profundidade no talude, com um pico entre 1.000 e 2.000 m, diminuindo novamente na direção central das zonas abissais, sendo esse um padrão de distribuição batimétrica parabólico para a riqueza de espécies nos grupos dominantes da macrofauna (Gage & Tyler, 1991). Entretanto, houve uma redução da diversidade da macrofauna a partir de 500 m. Essa aparente discrepância provavelmente se deve ao tipo de amostragem utilizada, que subestima a endofauna de pequeno porte, dominan-

te nas regiões profundas. Isso ocorre porque existe uma tendência à miniaturização da fauna de profundidade, em comparação à fauna de águas rasas (Gage & Tyler, 1991). Além disso, devido a problemas logísticos de coleta em grandes profundidades, apenas oito amostras foram obtidas em profundidades maiores que 1.000m, dificultando uma análise mais precisa da diversidade nesses pontos. Entretanto, deve-se ressaltar que a plataforma rasa da costa central brasileira é diferente de outras regiões do globo por apresentar ecossistemas recifais, com elevada diversidade biológica, o que poderia explicar essa inesperada queda de diversidade a partir da quebra do talude.

No Brasil, com exceção dos crustáceos decápodes (camarões, siris e caranguejos) e cefalópodes (polvos e lulas), os organismos bentônicos não são comumente vistos como recursos vivos em potencial e de valor econômico. Entretanto, diversos grupos presentes na nossa costa possuem representantes com reconhecida importância em outros países do mundo, tanto em termos de uso na alimentação humana como na indústria farmacêutica.

Dentre as esponjas, que formaram o grupo com maior biomassa encontrada na região do SCORE Central, o gênero *Aplysina* merece especial atenção. Trata-se de um dos poucos táxons de Porifera que apresentam maior diversidade no Oceano Atlântico do que no Indo-Pacífico e, ainda, com a peculiaridade de ser aparentemente tão rico na costa brasileira quanto na região do Caribe e Antilhas (Eduardo Hajdu, comunicação pessoal). Além da importância estrutural nas comunidades bentônicas em que ocorre, esse gênero possui substância com notória atividade antitumoral, a aeroplysinina, na espécie *Aplysina aerophoba*, do Mar Mediterrâneo. Além dela, mais 14 gêneros com propriedades biológicas foram encontrados (ver capítulo 3), entre os quais, aqueles que apresentam atividades antibióticas, antifúngicas, antitumorais, citotóxicas e hemolíticas (Acosta & Rodríguez, 1992; Epifanio *et al.*, 1999; Muricy & Silva, 1999).

Os crustáceos também aparecem como recursos vivos em potencial. Algumas famílias, como Portunidae e Geryonidae, possuem representantes comercialmente explorados no Brasil, sendo o último grupo representado por *Chaceon ramosae*, espécie de alto valor comercial coletado através de covos em oceano profundo (300-500 m), principalmente na região

sul do país. Por outro lado, as espécies de Aristeidae, encontradas também na costa central brasileira e que representam os camarões de oceano profundo, apesar de intensamente exploradas nas costas da África e norte da América do Sul (Guianas), são freqüentes na nossa costa, mas seu potencial pesqueiro na região é desconhecido. Dados de Costa *et al.* (2005) indicam que a maior parte da biomassa de decápodes, obtidos por arrastos de fundo, ocorreu entre 500 e 1.000 m de profundidade, principalmente na área de Ilhéus. Os estomatópodes (tamburutacas), que são comumente comercializados como “lagostins”, representam outro recurso econômico no Brasil e são explorados comercialmente no Japão e Mar Mediterrâneo (Ahyong, 2001), estando presentes em cerca de 40% das estações amostradas no SCORE Central.

Os equinodermos geralmente constituem um dos mais conspicuos grupos da fauna bentônica, encontrados desde as regiões entremarés até aquelas que fazem parte das zonas batiais e abissais dos oceanos. Dentre eles, os equinóides (ouriços-do-mar) e holoturóides (pepinos-do-mar) são comumente utilizados na culinária européia e asiática. No entanto, com o aumento da demanda mundial para consumo humano e/ou sua utilização como adorno ou fins culturais, sua pesca tem aumentado muito, especialmente para atender ao mercado asiático (Otero & Kelly, 2002).

No Brasil, esses organismos não costumam entrar na lista de organismos bentônicos de importância econômica, embora sejam explorados por algumas comunidades pesqueiras e por consumidores de restaurantes de origem européia e asiática nas grandes cidades, como São Paulo (Hadel *et al.*, 1999).

Entretanto, o grupo mais abundante e freqüente na região do SCORE Central foi o dos ofiuróides (serpentes-do-mar), seguido pelos equinóides e, de forma bem rara, pelos holoturóides. Deve-se ressaltar, contudo, que a qualidade e quantidade de equinodermos coletados nas campanhas não necessariamente refletem a realidade das densidades populacionais no ambiente marinho, pois sendo organismos que geralmente fazem parte da megafauna vágil, assim como os crustáceos, podem ser subestimados, mesmo com a utilização de dragas.

Mais de 70% das estações possuíam uma biomassa bentônica inferior a 100 g de peso úmido por 100 L de sedimento. Esses valores são baixos quando comparados aos valores de biomassa de recursos pesqueiros demersais, como peixes e decápodos obtidos em arrastos de fundo (Costa *et al.*, 2005) e, provavelmente, inviabilizam, a curto prazo, qualquer exploração econômica desses organismos. Entretanto, mesmo com todo o esforço empregado na realização de quatro campanhas oceanográficas para a coleta de bentos, ainda não foi possível estimar o real potencial bentônico da área, nem esclarecer as relações entre o bentos e os recursos pesqueiros pelágicos, assim como determinar variações sazonais na estrutura da comunidade desses ambientes. Apesar da ausência de uma estimativa precisa do potencial econômico do bentos na área, o programa REVIZEE tem permitido um excelente levantamento faunístico da região, gerando registros de novas ocorrências para a costa brasileira e descrição de espécies novas para a Ciência, principalmente das regiões mais profundas (> 200 m).

1.6. Referências Bibliográficas

- ABSALÃO, R. S.; MIYAGI, C.; PIMENTA, A. D. 2001. The genus *Brookula* Iredale, 1912 (Gastropoda: Trochidae) from Brazil: description of a new species, with notes on other South American species. *Zoosystema*, v. 23, n. 4, p. 675-687.
- ABSALÃO, R. S.; CAETANO, C. H. S.; PIMENTA, A. D. 2003. Novas ocorrências de gastrópodes e bivalves marinhos no Brasil (Mollusca). *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 20, n. 2, p. 323-328.
- ACOSTA, A. L.; RODRÍGUEZ, A. D. 1992. 11-oxoaoerthionin: a cytotoxic antitumor bromotyrosine-derived alkaloid from the Caribbean marine sponge *Aplysina lacunosa*. *Journal of Natural Products*, v. 55, n. 7, p. 1007-1012.
- AHYONG, S. T. 2001. Revision of the Australian Stomatopod Crustacea. *Records of the Australian Museum, Sydney, supplement*. 26, p. 1-326.
- AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E. 1980. Importance of the Polychaeta annelids on the feeding of the demersal and epibenthic macrofauna from the Ubatuba region, Brazil. *Boletim do Instituto Oceanográfico São Paulo*, v. 29, p. 31-35.
- AMARAL, A. C. Z.; NONATO, E. F.; PETTI, M. A. V. 1994. Contribution of the polychaetous annelids to the diet of some Brazilian fishes. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle*, Paris, v. 162, p. 331-337.
- AMARAL, A. C. Z.; LANA, P. C.; FERNANDES, F. C.; COIMBRA, J. C. 2004. Caracterização do ambiente e da macrofauna bentônica. In: AMARAL, A. C. Z.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. (Ed.). *Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil – plataforma externa e talude superior*. São Paulo: IOUSP. 216 p. (Série Documentos Revizee - Score Sul)
- BOROWSKI, C.; THIEL, H. 1998. Deep-sea macrofaunal impacts of a large scale physical disturbance experiment in the southeast Pacific. *Deep-sea Research II*, v. 55, p. 55-81.
- BRAVIN, I. C.; TORRES, J.; GURGEL, C. F. D.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 1999. Novas ocorrências de clorófitas marinhas de profundidade para o Brasil. *Hoehnea*, v. 26, n. 2, p. 121 – 133.
- CASSANO, V.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 2001. *Hicksia onlowensis* (Amster & Kapraun) Silva (Ectocarpaceae – Phaeophyta). New occurrence in deep water for the South American Atlantic Coast. *Hoehnea*, v. 29, n. 1, p. 267-277
- CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory.
- COSTA, P. M. S.; ABSALÃO, R. S. 1998. *Nassarina thetys* sp nov (Neogastropoda: Columbellidae): a new species from the Brazilian coast. *Basteria*, v. 62, p. 277-285.
- COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G.; HAIMOVICI, M.; BRAGA, A.C. 2005. Pesca exploratória com arrasto de fundo no talude continental da região central da costa brasileira entre Salvador –BA e o Cabo de São Tomé-RJ. In: COSTA, P.A.S.; OLAVO, G. (Eds.) *Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p.145-165 (Série Livros n.13).
- COUTINHO, P. N. 1995a. Oceanografia Geológica. In: Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil – Programa REVIZEE. Relatório Consolidado. FEMAR/SECIRM/MMA.
- COUTINHO, P. N. 1995b. Sedimentos carbonáticos da plataforma continental brasileira. *Revista Geologia*, Fortaleza, p. 65-73.
- EPIFANIO, R. A.; GABRIEL, R.; MARTINS, D. L.; MURICY, G. 1999. The sesterterpene variabilin as a fish-predation deterrent in the Western Atlantic sponge *Ircinia strobilina*. *Journal of Chemical Ecology*, v. 25, n. 10, p. 2247-2254.
- GAGE, J. D.; TYLER, P. A. 1991. *Deep sea biology: a natural history of organisms at the deep sea floor*. Cambridge: Cambridge University Press. 504 p.
- HADEL, V. F.; MONTEIRO, A. M. G.; DITADI, A. S. F.; TIAGO, C. G.; TOMMASI, L. R. 1999. Echinodermata. In: MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. (Ed.). *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 3: invertebrados marinhos*. São Paulo: FAPESP. p. 261-271.
- HAIMOVICI, M. 1997. *Recursos pesqueiros demersais da região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE*. Rio de Janeiro: FEMAR. 80 p.
- HURLBERT, S. H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology*, v. 52, p. 577-586.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*. New York: Harper & Row Publishers. 654 p.
- LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. 1996. *O Bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996)*. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE. Rio de Janeiro: FEMAR. 431 p.
- LOIOLA, L. L.; CASTRO, C. B. 2001. Three new records of Antipatharia (Cnidaria) from Brazil, including the first Record of Schizopathidae. *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, v. 455, p. 1-10.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo: Edusp. 534 p.
- MAY, R. M. N. 1988. How many species are there on Earth? *Science*, v. 241, p. 1441-1450.

- MELO, U.; SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P. 1975. Continental margin sedimentation off Brazil. Part IV. Salvador to Vitória, Southeastern Brazil. *Contributions to Sedimentology*, v. 4, p. 78-116.
- MIGOTTO, A.; TIAGO, C. G. (Ed.). 1999. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil*. Síntese do conhecimento ao final do século XX. 3. Invertebrados Marinhos. São Paulo: FAPESP. 310 p.
- MURICY, G.; SILVA, O. C. 1999. Esponjas marinhas do estado do Rio de Janeiro: um recurso renovável inexplorado. In: SILVA, S. H. G.; LAVRADO, H. P. (Ed.). *Ecologia dos Ambientes costeiros do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: PPG. p. 155-178. (Série Oecologia Brasiliensis, v. 8).
- OLSGARD, F.; GRAY, J. S. 1995. A comprehensive analysis of the effects of offshore oil and gas exploration and production on the benthic communities of the Norwegian continental shelf. *Marine Ecology Progress Series*, v. 122, p. 277-306.
- OTERO, M. M.; KELLY, M. 2002. Sea urchin cultivation: controlling energy flow between somatic and gonadal growth. *World Aquaculture*, v. 33, n. 2, p. 43-50.
- PEREIRA, C. B. 2003. *Ocorrência de Rhipilia Kutzing e Rhipiliopsis A.E. Gepp (Bryopsidales – Chlorophyta) na plataforma continental dos estados da Bahia e Espírito Santo*. 44 p. Monografia (Graduação em Biologia Marinha) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- REX, M. A.; STUART, C. T.; COYNE, G. 2000. Latitudinal gradients of species richness in the deep-sea benthos of the North Atlantic. *Proceedings of National Academy of Science, USA*, v. 97, n. 8, p. 4082-4085.
- ROCHA, L. O. F.; COSTA, P. A. 1999. Manual de identificação de peixes marinhos para a costa central. Programa Revizee/Score Central. 70p. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/sqa/projeto/revizee/textos.html>. Acesso em: 20 dez. 2005.
- RODRIGUES, M. M. 1974. Alimentação de ariacó, *Lutjanus synagris* Linnaeus, do estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 61-62.
- RODRIGUES, C. A. 2003. First record of *Bathynectes longispina* Stimpson, 1871 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) from southern Atlantic. *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, Rio de Janeiro, v. 506, p. 1-6.
- RODRIGUES, C. A.; YOUNG, P. S. 2003. Duas espécies de *Acanthocarpus* (Crustacea, Calappidae) para a costa do Brasil. *Boletim do Museu Nacional, Zoologia*, Rio de Janeiro, v. 505, p. 1-8.
- SANTOS, M. G. M.; LAGROTA, M. H. C.; MIRANDA, M. F. S.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; WIGG, M. D. 1999. A screening for antiviral effect of extracts from Brazilian marine algae against acyclovir resistant *Herpes simplex virus type 1*. *Botânica Marina*, v. 42, p. 227-230.
- SILVA, L. C. F.; ALVARENGA, J. B. R. 1995. Oceanografia física. In: Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil – Programa REVIZEE. Relatório Consolidado. FEMAR/SECIRM/MMA.
- SNELGROVE, P. V. R.; BUTMAN, C. A. 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effect. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, v. 32, p. 111-177.
- SOARES, L. S. H.; SANTOS, S. L. F.; ALVARES, L. M. C.; APELBAUM, R.; ARRASA, M. V.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. 1991. Ecologia trófica da ictiofauna do sistema costeiro do litoral de Ubatuba, São Paulo, Brasil, área externa. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 9, Maringá. Resumos... Maringá: Sociedade Brasileira de Ictiologia. p. 92.
- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L. M. S. 2000. *Stenogramme interrupta* (C. Agardh) Montagne ex Harvey (Rhodophyta, Giretinales) em águas profundas da Plataforma Continental brasileira, Atlântico Sul. *Leandra*, Rio de Janeiro, v. 15, p. 73-78.
- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; FUJII, M. T.; GURGEL, C. F. 2003. *Osmundea lata* (m. Howe & W.R. Taylor) comb. Nov. (Ceramiales: Rhodophyta) from the Brazilian Southeastern continental shelf. *Phycologia*, v. 42, n. 3, p. 96-102.
- ZANOL, J.; PAIVA, P. C.; ATTOLINI, F. 2000. *Eunice* and *Palola* (Eunicidae: Polychaeta) from the eastern Brazilian coast (13°00' – 22°30'S). *Bulletin of Marine Science*, v. 67, n. 1, p. 449-463.

1.7. Anexo

Anexo 1: Dados sobre as estações de coleta de bentos do Programa REVIZEE/SCORE Central (Trecho de Cabo de São Tomé/RJ-Salvador/BA). As coordenadas se encontram em graus. Campanhas: C1 = Central I, C2 = Central II, C5 = Central V e C6 = Central VI. Equipamentos: DR = draga retangular, VV = Van Veen, BC = *box-corer*, BT = *beam-trawl*, OT = *otter-trawl*.

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C1	D1	VV	08/02/96	105	22,388	37,615
C1	D1-1	DR	08/02/96	124	22,391	37,620
C1	D1	BT	08/02/96	106	22,383	37,588
C1	D2	DR	13/02/96	91	22,059	40,110
C1	D3	OT	13/02/96	98	22,075	40,082
C1	D3	VV	14/02/96	25	21,954	40,641
C1	D1-2	DR	23/02/96	69	22,818	41,157
C1	D2-2	DR	23/02/96	83	22,885	41,155
C1	D3	DR	23/02/96	80	22,883	41,154
C1	D4	DR	23/02/96	70	22,851	41,152
C1	D5	DR	24/02/96	61	22,300	40,808
C1	D6	DR	24/02/96	60	22,299	40,809
C1	D7	DR	24/02/96	60	22,330	40,842
C1	AV8	BT	24/02/96	60	22,060	40,336
C1	BT9	BT	24/02/96	60	22,070	40,336
C1	AV10	BT	24/02/96	59	22,057	40,326
C1	D11	DR	24/02/96	58	22,065	40,332
C1	D12	DR	25/02/96	129	21,612	40,177
C1	D13	DR	25/02/96	20	21,166	40,572
C1	D14	DR	26/02/96	82	21,166	40,283
C1	VV15	VV	26/02/96	26	21,167	40,433
C1	VV16	VV	26/02/96	28	21,183	40,451
C1	VV17	VV	26/02/96	27	21,166	40,451
C1	VV18	VV	26/02/96	51	21,159	40,317
C1	D19	DR	26/02/96	50	21,329	40,333
C1	D20	DR	26/02/96	79	20,926	40,140
C1	VV21	VV	27/02/96	56	20,634	40,022
C1	VV22	VV	27/02/96	33	20,340	40,099
C1	D23	DR	27/02/96	36	20,352	40,093
C1	VV24	VV	27/02/96	45	20,005	39,910
C1	BT25	BT	27/02/96	45	19,994	39,911
C1	VV26	VV	27/02/96	69	19,883	39,675
C1	AV27	OT	27/02/96	23	19,745	39,833

Continuação do anexo 1

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C1	A V28	OT	27/02/96	24	19,733	39,805
C1	VV29	VV	27/02/96	24	19,732	39,804
C1	D 30	DR	28/02/96	24	19,717	39,800
C1	VV31	VV	28/02/96	23	18,876	39,587
C1	D 32	DR	28/02/96	23	18,871	39,591
C1	VV33	VV	28/02/96	37	18,888	39,231
C1	VV 34	VV	28/02/96	37	18,867	39,233
C1	VV35	VV	28/02/96	25	18,867	38,967
C1	VV36	VV	29/02/96	51	18,952	38,780
C1	VV37	VV	29/02/96	52	19,098	38,588
C1	VV38	VV	29/02/96	71	19,474	38,375
C1	D 39	DR	29/02/96	84	19,478	38,374
C1	D 40	DR	29/02/96	71	19,701	38,245
C1	D 41	DR	29/02/96	69	19,699	38,240
C1	C60	DR	24/04/96	60	20,558	38,308
C1	C61	DR	24/04/96	88	20,506	37,318
C1	C62	DR	25/04/96	96	20,500	37,475
C1	C63	DR	25/04/96	61	19,674	38,136
C1	C64	VV	25/04/96	63	19,283	38,700
C1	C65	VV	25/04/96	50	18,883	39,100
C1	C66	VV	26/04/96	41	18,333	38,917
C1	C67	VV	26/04/96	12	17,967	38,683
C1	C68	DR	27/04/96	43	17,967	37,458
C1	C69	DR	27/04/96	62	17,917	35,833
C1	C70	DR	28/04/96	61	17,128	37,038
C1	C71	DR	28/04/96	48	17,033	37,540
C1	C72	DR	29/04/96	32	16,556	38,778
C1	C73	DR	29/04/96	80	16,416	38,303
C1	C74	DR	29/04/96	33	16,129	38,504
C1	C75	DR	30/04/96	45	16,115	38,034
C1	C76	DR	30/04/96	66	15,897	38,518
C1	C77	VV	30/04/96	50	15,499	38,681
C2	1R	DR/VV	19/10/97	50	13,051	38,419
C2	1F	DR	19/10/97	450	13,103	38,369
C2	2R	DR/VV	19/10/97	50	13,649	38,765
C2	2I	DR/VV	20/10/97	160	13,631	38,759
C2	2F	VV	20/10/97	320	13,631	38,811
C2	3R	DR/VV	21/10/97	45	14,301	38,926
C2	4R	DR/VV	21/10/97	45	14,947	38,849
C2	4F	VV	21/10/97	250	14,902	38,860

Continuação do anexo 1

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C2	5R	DR/VV	25/10/97	50	15,570	38,860
C2	5F	DR/VV	25/10/97	545	15,592	38,624
C2	6R	VV	25/10/97	45	15,938	38,067
C2	6F	DR/VV	25/10/97	355	15,906	38,048
C2	7R	VV	26/10/97	58	16,332	38,244
C2	8R	VV	26/10/97	50	17,573	38,423
C2	9R	VV	27/10/97	70	17,687	37,698
C2	9I	VV	27/10/97	60	17,687	37,698
C2	9F	VV	27/10/97	300	17,682	37,706
C2	10R	DR/VV	14/11/97	50	17,098	36,752
C2	11R	DR/VV	14/11/97	50	17,066	36,808
C2	11F	DR	14/11/97	255	17,067	36,883
C2	12R	VV	27/10/97	50	17,040	37,607
C2	13R	VV	26/10/97	40	16,787	38,687
C2	13F	DR/VV	26/10/97	409	16,805	38,671
C2	14R	DR/VV	13/11/97	63	17,797	35,881
C2	15R	DR/VV	13/11/97	60	18,023	35,891
C2	16R	DR/VV	23/11/97	53	18,023	37,365
C2	16I	DR/VV	23/11/97	82	18,073	37,328
C2	17R	DR/VV	22/11/97	55	18,567	38,067
C2	18R	DR/VV	22/11/97	65	18,594	37,913
C2	18F	DR	22/11/97	525	18,663	37,87
C2	20R	DR/VV	22/11/97	67	19,269	38,015
C2	20F	DR	22/11/97	500	19,296	37,954
C2	21R	DR/VV	08/11/97	55	20,706	35,457
C2	21F	DR/VV	08/11/97	520	20,674	35,477
C2	22R	DR/VV	08/11/97	59	20,511	35,838
C2	22F	DR	08/11/97	110	20,604	35,86
C2	23R	DR/VV	08/11/97	60	20,483	36,100
C2	24R	DR/VV	07/11/97	62	20,351	36,637
C2	25R	DR/VV	31/10/97	65	19,520	38,768
C2	25F	DR/VV	31/10/97	230	19,558	38,758
C2	27R	DR/VV	31/10/97	60	19,760	39,527
C2	27F	DR/VV	31/10/97	180	19,781	39,537
C2	28R	DR/VV	31/10/97	54	19,813	37,943
C2	28F	VV	31/10/97	200	19,848	37,872
C2	29R	DR/VV	16/11/97	58	19,800	37,773
C2	30R	VV	01/11/97	50	20,146	37,485
C2	30F	VV	01/11/97	260	20,168	37,480
C2	31R	VV	01/11/97	79	20,478	37,193

Continuação do anexo 1

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C2	32R	VV	01/11/97	54	20,673	37,710
C2	33R	VV	01/11/97	55	20,584	38,082
C2	34R	DR/VV	03/11/97	55	20,767	40,099
C2	35R	DR/VV	03/11/97	55	20,867	40,167
C2	35F	DR/VV	03/11/97	500	20,955	40,133
C2	36R	DR/VV	04/11/97	52	21,517	40,300
C2	36F	VV	04/11/97	452,5	21,542	40,133
C2	37R	DR/VV	06/11/97	60	22,369	37,592
C2	37I	VV	06/11/97	120	20,335	37,573
C2	37F	DR/VV	06/11/97	552	22,376	37,659
C2	38R	VV	04/11/97	100	22,007	40,088
C2	38F	VV	04/11/97	450	22,061	40,011
C2	39R	VV	04/11/97	50	22,077	40,28
C2	39F	VV	04/11/97	114	22,019	40,076
C2	44R	DR/VV	10/11/97	65	20,857	33,643
C2	45R	DR/VV	09/11/97	125	20,951	34,006
C2	46R	DR/VV	09/11/97	108	20,676	34,589
C2	47R	DR/VV	11/11/97	60	20,614	34,894
C2	47F	DR	11/11/97	90	20,616	34,951
C2	48F	DR	out-nov/97	450	17,417	38,367
C2	RECIFE CALIFORNIA	MERGULHO	25/11/97	30	18,117	38,567
C2	ABR	MERGULHO	26/11/97	25	18,925	38,900
C5	504	DR	02/07/01	278	14,482	38,901
C5	509	BC	01/07/01	2076	15,795	38,366
C5	517	DR	02/07/01	750	13,370	38,611
C5	538	BC	15/07/01	1680	20,462	39,635
C5	1F	BC	03/07/01	830	13,081	38,354
C5	1R	DR	03/07/01	50	13,054	38,422
C5	2F	DR	02/07/01	580	13,633	38,811
C5	2R	DR	02/07/01	55	13,646	38,742
C5	3R	DR	02/07/01	50	14,299	38,927
C5	4F	DR/BC	02/07/01	1700	14,814	38,733
C5	4R	DR	01/07/01	20	14,808	38,917
C5	5R	DR	01/07/01	20	15,568	38,83
C5	6F	DR	01/07/01	1700	15,823	38,079
C5	7F	DR	30/06/01	1500	16,474	38,344
C5	7R	DR	30/06/01	40	16,117	38,17
C5	10R	DR	07/07/01	50	17,103	36,741
C5	12R	DR	30/06/01	50	17,042	37,608

Continuação do anexo 1

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C5	13R	DR	30/06/01	50	16,786	37,686
C5	14R	DR	07/07/01	60	17,800	35,875
C5	16I	DR	29/06/01	100	18,045	37,329
C5	16R	DR	29/06/01	100	18,059	37,315
C5	17R	DR	29/06/01	65	18,663	37,870
C5	19F	BC	29/06/01	1980	19,002	37,784
C5	20R	DR	28/06/01	67	19,272	38,019
C5	21R	DR	12/07/01	57,5	20,704	35,704
C5	23R	DR	12/07/01	55	20,487	36,103
C5	24R	DR	13/07/01	55	20,347	36,642
C5	25A	DR	28/06/01	230	19,558	38,758
C5	25R	DR	28/06/01	65	19,527	38,768
C5	27R	DR	28/06/01	60	19,760	39,527
C5	28R	DR	18/07/01	60	19,808	37,939
C5	30R	DR	13/07/01	60	20,151	37,480
C5	32R	DR	19/10/01	55	20,674	37,710
C5	33R	DR	19/07/01	55	20,573	38,059
C5	34R	DR	15/07/01	50	20,402	39,923
C5	35R	DR	20/07/01	55	20,867	40,167
C5	35F	BC	20/07/01	1000	21,217	40,217
C5	36R	DR	21/07/01	52	21,500	40,300
C5	38R	DR	21/07/01	100	22,007	40,088
C5	40R	DR	10/07/01	180	20,513	28,842
C5	41F	DR	10/07/01	360	20,500	29,270
C5	42R	DR	11/07/01	85	20,738	31,828
C5	44R	DR	11/07/01	65	20,857	33,636
C5	45R	DR	12/07/01	108	20,678	34,584
C5	48R	DR	10/07/01	52	20,489	28,855
C5	49R	DR	10/07/01	57	20,519	29,351
C5	50F	BC	20/07/01	1650	20,833	39,233
C5	51R	DR	21/07/01	25	21,667	40,500
C5	52F	BC	21/07/01	450	21,767	40,083
C6	A1	DR	18/06/02	72,3	19,732	38,365
C6	A3	DR	19/06/02	247	18,981	37,852
C6	C13	DR	26/06/02	260	16,805	38,677
C6	C44	DR	14/06/02	54	20,630	40,025
C6	R1#1	DR	13/06/02	140	21,649	40,180
C6	R1#2-1	DR	13/06/02	246	21,637	40,151
C6	R1#2-2	BC	13/06/02	252	21,627	40,155
C6	R1#3-1	DR/BC	13/06/02	500	21,658	40,101

Continuação do anexo 1

Campanha	Estação	Equipamento	Data	Profundidade (m)	Latitude Sul (graus)	Longitude Oeste (graus)
C6	R1#3-2	BC	13/06/02	500	21,637	40,116
C6	R1#4-1	DR/BC	13/06/02	773	21,659	40,033
C6	R1#4-2	BC	13/06/02	700	21,679	40,044
C6	R1#5	BC	13/06/02	1020	21,716	39,983
C6	R2#1-1	DR	15/06/02	92	19,760	39,518
C6	R2#1-2	DR	15/06/02	76,5	19,765	39,519
C6	R2#2-1	DR	15/06/02	215	19,766	39,506
C6	R2#2-2	BC	15/06/02	230	19,770	39,508
C6	R2#3-1	DR	15/06/02	604	19,775	39,496
C6	R2#3-2	BC	15/06/02	497	19,775	39,496
C6	R2#4	BC	15/06/02	727	19,781	39,469
C6	R2#5	BC	15/06/02	1000	19,807	39,409
C6	R3 #1	DR	21/06/02	82,9	15,828	38,607
C6	R3 #2-1	BC	21/06/02	250	15,833	38,591
C6	R3 #2-2	BC	21/06/02	264	15,833	38,591
C6	R3 #2-1	DR	21/06/02	334	15,826	38,594
C6	R3 #2-2	DR	21/06/02	269	15,816	38,599
C6	R3 #3-1	BC	21/06/02	506	15,833	38,582
C6	R3 #3-2	DR	21/06/02	446	15,833	38,583
C6	R3 #4	BC	21/06/02	753	15,833	38,569
C6	R3 #5	BC	21/06/02	977	15,833	38,547
C6	R4 #1	DR	23/06/02	91	13,075	38,392
C6	R4 #2-1	BC	23/06/02	231	13,082	38,381
C6	R4 #2-2	DR	25/06/02	316	13,238	38,578
C6	R4 #3	BC	23/06/02	480	13,087	38,372
C6	R4 #4	BC	22/06/02	1000	13,087	38,333
C6	R4 #5	BC	22/06/02	1000	13,084	38,320
C6	Y1	DR	11/06/02	58,5	22,319	40,826
C6	Y2	DR	12/06/02	270	22,382	37,588
C6	Y3	DR	14/06/02	46,3	21,165	40,329
C6	Y4	DR	14/06/02	53,5	20,633	40,025
C6	Y5	DR	15/06/02	67	19,750	39,527
C6	Y6	DR	18/06/02	85	19,518	38,766
C6	Y7	DR	28/06/02	75	20,849	40,167