

B10-07

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

R.E.21

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TRABALHO DE LICENCIATURA

TÍTULO : ALGUNS ASPECTOS DA ECOLOGIA E BIOLOGIA DA
***Holothuria scabra* NA ILHA DA INHACA**

Autora: Lorna M. F. Gujral

Supervisor: dr. Domingos Z. Gove

Maputo, Junho de 1995

AGRADECIMENTOS

Endereço a mais profunda gratidão ao IDRC (International Development Research Center), pelo apoio financeiro prestado.

Também agradeço o apoio e facilidades que as instituições abaixo mencionadas disponibilizaram para a realização deste trabalho:

- Estação de Biologia Marítima da Inhaca; e
- Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Eduardo Mondlane

Agradeço também, com especial destaque, o incansável apoio e perseverança na transmissão dos conhecimentos, demonstrados por:

- dr. Domingos Gove, dr. Adriano Macia, dr. Fred de Boer e dr. Almeida Guissamulo, do Departamento de Ciências Biológicas da UEM;
- dr. Mário Frank, do Departamento da Matemática da UEM.
- dra. Cristina Silva, dra. Lisete Sousa e sra. Belda David, do Instituto de Investigação Pesqueira

Gostaria de realçar também:

- o Sr. Viriato Chiconela, pela ajuda prestada na elaboração dos mapas;
- o Dr. Rui G. Vaz, o Dr. Aurélio Gomes, a Dra. Fernanda Farinha e a dra. Benedita Fernandes, do Instituto Nacional de Saúde, pela compreensão e apoio prestados.
- o meu pai, familiares, amigos e colegas, pela "paciência" e carinho demonstrados durante a realização do trabalho e ainda aos demais intervenientes que directa ou indirectamente prestaram a sua ajuda na concretização deste trabalho.



RESUMO

O presente trabalho decorreu na ilha da Inhaca, nos bancos de Sangala e do Saco, no período compreendido entre Julho de 1993 e Fevereiro de 1994. A periodicidade de amostragem foi mensal e englobou transectos em cada um dos estratos na baixa mar das marés vivas. A recolha de dados de temperatura e de salinidade foi feita em estações pré-determinadas, assim como a recolha bimensal de amostras de sedimento para determinação, em laboratório, do conteúdo de matéria orgânica e da granulometria. Foi feita, também, a medição de holotúrias recolhidas pelos apanhadores bem como a realização de inquéritos mensais aos acampamentos de holotúrias.

Nos dois bancos, os teores elevados de matéria orgânica e de argila mostraram que influenciam positivamente a ocorrência e abundância de *H. scabra*. A presença de ervas marinhas foi um dos factores para a abundância do recurso, enquanto que a temperatura e a salinidade não tiveram influência, quer quanto à ocorrência, quer quanto à abundância de *H. scabra*.

Em relação ao crescimento, não se detectou progressão modal, usando-se as frequências de comprimento de holotúrias, provavelmente devido ao impacto da colheita comercial sobre o estudo.

A captura total registada de *H. scabra* durante o período de estudo foi de 32,31 toneladas, valor que se crê estar abaixo do valor real.

O facto da reabertura da exploração comercial deste recurso, ter ocorrido antes da sua recuperação, processo que leva pelo menos mais de dois anos; para além de se ter observado no período de estudo uma sobre-exploração, são aspectos que poderão exercer uma influência negativa no stock de *H. scabra* nos próximos anos.

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	6
1.1. DESCRIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE	7
1.2. PROBLEMAS	8
1.3. OBJECTIVOS	9
2. MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9
2.2. ESTUDO PRELIMINAR	10
2.3. AMOSTRAGEM	13
2.4. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	17
3. RESULTADOS	20
3.1. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE <i>H. SCABRA</i> NO BANCO DE SANGALA E 2 DO SACO	20
3.2. ESTIMATIVA DA ABUNDÂNCIA DE <i>H. SCABRA</i> NOS BANCOS DE SANGALA E 2 DO SACO	21
3.3. ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS FACTORES BIÓTICOS E ABIÓTICOS NA OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DE <i>H. SCABRA</i> , NOS BANCOS EM ESTUDO	23
3.4. ASSOCIAÇÃO ENTRE A ABUNDÂNCIA E OS FACTORES AMBIENTAIS	30
3.5. ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO DE <i>H. SCABRA</i> NOS BANCOS EM ESTUDO	32
3.6. ESTIMATIVA DAS CAPTURAS REGISTADAS NOS BANCOS DE SANGALA E DO SACO	34
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	37
4.1. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE <i>H. SCABRA</i> NO BANCO DE SANGALA E 2 DO SACO E SUA RELAÇÃO COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS	37
4.2. ESTIMATIVA DA ABUNDÂNCIA DE <i>H. SCABRA</i> NOS BANCOS DE SANGALA E 2 DO SACO E SUA RELAÇÃO COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS	38
4.3. ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO DE <i>H. SCABRA</i> NOS BANCO DE SANGALA E 2 DO SACO	40
4.4. ESTIMATIVA DAS CAPTURAS REGISTADAS DE <i>H. SCABRA</i> NOS BANCOS DE SANGALA E DO SACO	41
5. CONCLUSÕES	42
6. LIMITAÇÕES DO TRABALHO E RECOMENDAÇÕES	43
7. BIBLIOGRAFIA	45
8. ANEXOS	49

LISTA DOS ANEXOS

ANEXO I. Inquérito ao delegado marítimo.

ANEXO II. Cálculo do número mínimo de holotúrias a amostrar, com base na curva de execução.

ANEXO III. Inquéritos aos acampamentos de holotúrias.

ANEXO IV. Número e pesos de holotúrias amostradas nos transectos; dados dos parâmetros ambientais estudados e parâmetros biométricos das capturas registadas.

ANEXO V. Descrição dos testes estatísticos usados.

ANEXO VI. Determinação do intervalo de classe das holotúrias.

1. INTRODUÇÃO

Estudos feitos pela FAO (Anon, 1984) em vários países, alguns deles com um alto valor per-capita, revelam que os produtos de origem animal são a principal fonte de energia para as populações. O peixe e uma grande variedade de produtos marinhos têm sido importantes na dieta das comunidades que vivem nas proximidades dos rios, lagos e mares (Garrow e James, 1993). O peixe fornece 1/4 da proteína animal consumida mundialmente (Anon, 1984). Embora os registos em Moçambique sobre o consumo de proteína animal e sua importância na dieta alimentar sejam escassos, uma vez que 70 % da população reside na zona costeira (GTA, 1990), é lógico pensar que os recursos marinhos tenham uma importância significativa para a população.

Na ilha da Inhaca, os recursos marinhos representam a base de sobrevivência da sua população, quer directamente como alimento, quer indirectamente como fonte de receitas para satisfação a de outras necessidades (Lopes, 1985; Anon, 1990), uma vez que os solos da Inhaca são arenosos e, conseqüentemente, inférteis, pois não conseguem reter água ou humidade suficientes para um bom desenvolvimento de culturas agrícolas (Campbell *et al.*, 1988).

Devido à importância fundamental que os recursos costeiros têm para a população da ilha, cujo número parece estar acima da capacidade dos sistemas naturais (Lopes, comunicação pessoal 1993), aliado ao facto da grande demanda comercial de que estes recursos são alvo por parte dos habitantes da Cidade de Maputo (a mais densamente povoada do País, com cerca de dois milhões de habitantes), eles são sujeitos presentemente a uma grande pressão, sendo em alguns casos excessiva, como nas holotúrias (Costa e Montecino, 1990). Neste contexto, é imperiosa a implementação de uma gestão costeira na ilha. Contudo, para isso é imprescindível um conhecimento profundo da ecologia e biologia dos recursos.

A colheita de holotúrias ou magajojos é uma actividade que começou na Inhaca há mais de duas décadas (Costa e Montecino, 1990), e é essencialmente desempenhada por mulheres (Costa e Montecino, 1990; Lopes e Johnsen, 1993), destinando-se apenas à exportação para mercados consumidores do Extremo-Oriente.

Face ao seu grande valor comercial (3.24 a 13.5-US\$/KG-segundo Costa e Montecino, 1990 e 6.29 a 35.00 US\$/KG-de acordo com Ramsay, 1992), o esgotamento dos stocks na faixa da Costa do Sol e Marracuene, e por a lenha necessária para o seu processamento ser gratuita na Inhaca (Costa e Montecino, 1990), assistiu-se nos fins dos anos 80 à subida do número de operadores na ilha de 2 para cerca de 20. Este facto levou a interdição da apanha da holotúria em 1991, não só devido à sobre-exploração do stock (produção anual de 14.4 ton-segundo Costa e Montecino, 1990), mas também aos reflexos negativos que o incremento da actividade tinha sobre os recursos florestais da ilha (por cada 1 Kg de holotúria processada consomem-se 25 Kg de lenha, de acordo com Costa e Montecino, 1990). Após uma paragem de dois anos, a exploração do recurso reabriu oficialmente em meados de Maio de 1993, com mais

de 27 acampamentos, localizados na Inhaca e em Machangulo, tendo sido licenciados para o efeito 14 na ilha e os restantes na Cidade de Maputo (Delegado Marítimo da ilha, comunicação pessoal).

Das 10 espécies de holotúrias existentes na ilha apenas se explora uma, a *Holothuria scabra* (Macnae e Kalk, 1969). Em Moçambique, muito pouco se conhece sobre este recurso. Foram feitos alguns trabalhos de pouca profundidade, designadamente: Montecino (1989), que realçou o potencial económico de *Holothuria scabra*; Silva (1989), que compilou algumas notas sobre holotúrias, nomeadamente o habitat e a descrição morfológica das espécies existentes e Dutton e Zolho (1990), que abordaram a situação de *H. scabra* no plano director de conservação para o desenvolvimento do Arquipélago do Bazaruto. Na ilha da Inhaca, foram feitos dois trabalhos, nomeadamente o de Motta (1979), que fez a prospecção de holotúrias na Inhaca e Costa e Montecino (1990), que descreveram a situação da *Holothuria scabra* na Inhaca, com particular destaque para a análise do stock e da actividade de exploração comercial, relacionando-a com o consumo de lenha. Para além de avaliarem o impacto desta actividade nos recursos lenhosos, estes autores propuseram recomendações de controle destinadas a impor alguma disciplina na exploração local do magajojo.

O presente trabalho visa estudar alguns aspectos da ecologia e da biologia da *Holothuria scabra*.

1.1. DESCRIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ESPÉCIE

A *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833) pertence à Família Holothuriidae, Ordem Aspidochirotida, Sub-classe Aspidochirotacea, Classe Holothuroidea, Sub-filo Echinozoa, Filo Echinodermata Jaeger (1833), citado em Walemkamp (1983).

A *Holothuria scabra* é um invertebrado exclusivamente marinho, celomado, bentónico, que se alimenta de detritos (Barnes, 1984; Stoer, 1984). O seu corpo é polimorfo (Conand, 1990), mole e possui uma parede rugosa com pregas dorsais. A sua coloração pode variar de cinzenta a castanha, ou negra dorsalmente, com riscas transversais escuras, e de branca a cinzenta ventralmente (Fischer *et al.*, 1990). Embora primariamente apresente uma organização penta-radial, o corpo tem geralmente uma orientação bipolar, com uma extremidade anterior, onde se localiza a boca, e uma posterior, com o ânus (Fischer *et al.*, 1990). A boca é ventral, com 20 pequenos tentáculos de cor amarela acastanhada. O ânus é terminal e está rodeado por cerca de 20 papilas (Fischer *et al.*, 1990) não proeminentes (Conand, 1990). Quando adulto, pode atingir um comprimento máximo de 30 cm, 10 cm de largura e 2 kg de peso, em fresco (Fischer *et al.*, 1990).

O seu desenvolvimento ontogénico envolve um embrião planctónico e três estágios larvares de vida livre (auriculária, doliolária e pentactula) antes do aparecimento do juvenil

(Barnes, 1984). É um animal dióico, com uma só gónada que consiste num tufo de túbulos que mostram variações cíclicas no seu desenvolvimento (Conand, 1990). Através de observação microscópica da cõr, forma, consistência e de exame histológico dos seus gâmetas, podem ser definidos, para cada sexo, cinco estágios de maturação (Conand, 1990). Segundo Krishnaswamy e Krishnam (1967), Harriot (1980), Shelley (1981), citados em Conand, 1990), existem duas épocas anuais de desova da *H. scabra*: a primeira (principal) durante o período de temperatura da água elevada e a segunda no fim dos meses frios (Conand, 1990).

Do seu crescimento pouco se sabe, uma vez que os vários métodos standardizados aplicados para se estimar e determinar o crescimento dos organismos marinhos, são de difícil aplicação nesta espécie e os resultados obtidos são restritos a poucos espécimes e geralmente limitados a uma fase do seu ciclo de vida. As principais causas deste insucesso são a ausência de anéis de crescimento no anel perifaringeo; a falta de clareza na definição de modas em distribuições de comprimento e de peso; a grande dificuldade de se localizar os juvenis; a interrupção do crescimento, ou mesmo perda de peso, em espécimes mantidos em aquário e as lesões causadas pela etiquetagem e rejeição ou perda das etiquetas externas. (Conand, 1990).

A área tradicional de captura do recurso a nível mundial é o Oceano Índico. Esta zona pode ser dividida em África Oriental, onde os principais países envolvidos são Madagáscar, Moçambique, Tanzânia e o Quénia, e Sudoeste Asiático, incluindo a Índia e o Sri Lanka (Conand, 1990).

Em Moçambique, a *H. scabra* encontra-se distribuída ao longo de toda a costa, em águas calmas, de 0 a 25 metros de profundidade. Ela está exposta ou parcialmente enterrada em areia mais ou menos grosseira, ou em planícies de ervas marinhas, podendo ficar emersa na maré baixa (Fischer *et al.*, 1990).

1.2. PROBLEMAS

1. Quais os factores bióticos e abióticos que poderão influenciar a ocorrência e abundância dos indivíduos?
2. Qual é o padrão de crescimento da *H. scabra* ?
3. Qual é o tamanho das capturas registadas da *H. scabra* ? Quais são os parâmetros biométricos dessas capturas?

1.3. OBJECTIVOS

1. Efectuar o mapeamento das áreas de ocorrência de *H. scabra* por estrato, nos bancos de Sangala e do Saco.
2. Estimar a abundância da *H. scabra* em cada um dos estratos pré-selecionados nos dois bancos em estudo.
3. Determinar a influência dos factores bióticos (presença /ausência e de ervas marinhas) e abióticos (temperatura, salinidade, conteúdo de matéria orgânica, tipo de sedimento) na ocorrência e abundância de *H. scabra*.
4. Estimar o crescimento de *H. scabra* nos bancos de Sangala e do Saco.
5. Estimar as capturas registadas da *H. scabra*, e seus parâmetros biométricos, nos bancos de Sangala e do Saco.
6. Oferecer sugestões e opções de maneio às entidades responsáveis, para uma exploração auto-sustentável do recurso.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A ilha da Inhaca, com cerca de 42 km² de área (Anon, 1990), localiza-se a 26⁰S e 33⁰E e forma a barreira oriental, juntamente com a Península de Machangulo, que separa a Baía de Maputo do Oceano Índico (Macnae e Kalk, 1969). O facto da Inhaca apresentar nas partes norte, ocidental e sul, vastas zonas com profundidades muito baixas, aliado a uma amplitude de marés significativamente grande nas marés vivas, em média 3,3 m (Macnae e Kalk, 1969), possibilita, durante esse período, a formação de grandes campos emersos, que são intensivamente frequentados pela população local à busca de vários organismos marinhos.

As áreas estudadas foram os bancos de Sangala e do Saco (fig. 1), visto serem as mais importantes da ilha, no que concerne à ocorrência de holotúrias (Costa e Montecino, 1990).

O banco de Sangala situa-se na baía norte (Macnae e Kalk, 1969), entre a ilha dos Portugueses e a Inhaca, e estende-se desde o Cabo Inhaca até ao Portinho. Em termos de cobertura vegetal, os tapetes de ervas marinhas compostos por *Thalassodendron ciliatum* / *Cymodocea serrulata*, e de *Thalassia hemprichii* / *Halodule wrightii* são os mais abundantes (Bandeira, 1991). O tapete de *Thalassodendron ciliatum* / *Cymodocea serrulata* encontra-se permanentemente submerso, enquanto que no tapete de *Thalassia hemprichii* / *Halodule wrightii*, a primeira espécie ocorre nas depressões sempre com água e a segunda espécie ocorre nas elevações e áreas planas sujeitas à dessecação nas marés baixas das marés vivas (Bandeira,

1991). A fig. 1 mostra os bancos, bem como a localização dos principais tapetes de ervas marinhas.

Os bancos do Saco, situam-se na baía sul, entre a Ponta Punduire e a Ponta Torres. Tal como o banco de Sangala, estes bancos não estão sujeitos à acção das ondas oceânicas (Macnae e Kalk, 1969).

A sua cobertura vegetal é composta maioritariamente por tapetes de ervas marinhas, cujas espécies mais abundantes são: *Zostera capensis* e *Thalassia hemprichii/Halodule wrightii*, no banco 1; *Zostera capensis*, no banco 2; *Cymodocea rotundata/Halodule wrightii*, no banco 3 (Bandeira, 1991). Estes bancos (1, 2 e 3) foram separados de acordo com os principais tapetes de ervas marinhas que ocorrem nestas áreas.

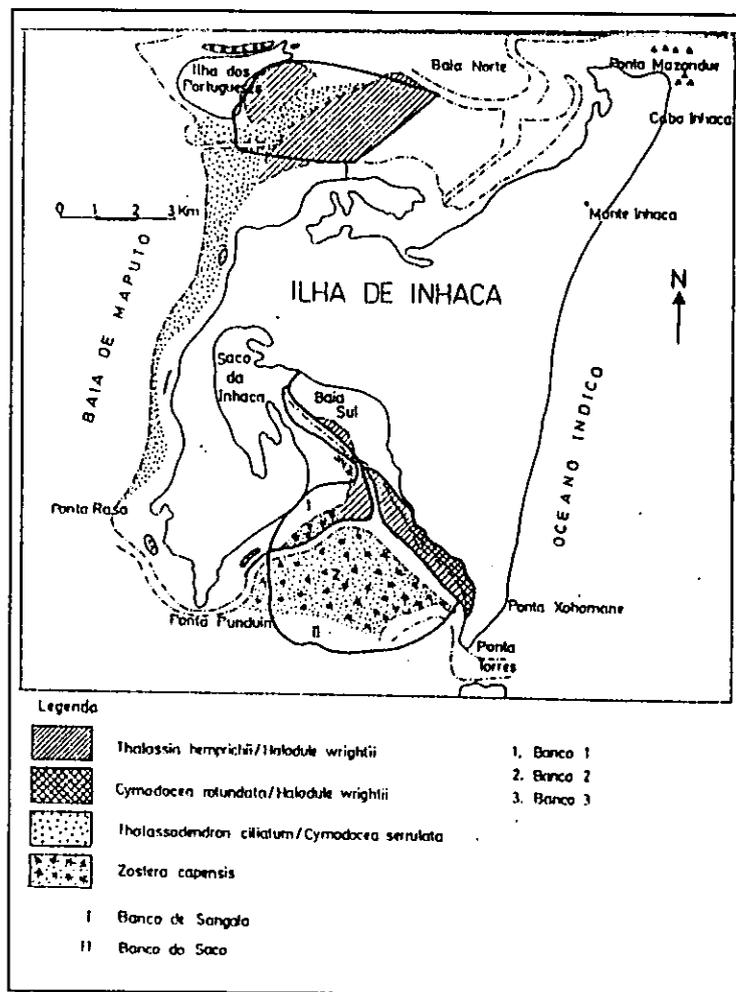


Fig.1: Mapa da ilha de Inhaca, mostrando os bancos de Sangala e do Saco bem como a distribuição das ervas marinhas (Adaptado de Bandeira, 1991)

2.2. ESTUDO PRELIMINAR

O estudo preliminar, consistiu na identificação dos vários estratos existentes em cada banco e das zonas de exploração comercial; no inquérito ao Sr. Delegado Marítimo da ilha e na determinação da amplitude de variação do comprimento das holotúrias.

Para a identificação dos estratos, os critérios seguidos foram: a presença/ausência de ervas marinhas e suas espécies predominantes, tipo de sedimento, tempo de emersão. A identificação das zonas de exploração foi feita com base na informação fornecida pelos apanhadores. Assim, foram definidos três estratos em Sangala e quatro no Saco.

Em Sangala, o primeiro estrato era caracterizado pelo tapete de *Thalassodendron ciliatum* / *Cymodocea serrulata*, submerso e de sedimento pouco lodoso com material calcário. Este estrato não era explorado pelos apanhadores. O segundo e o terceiro estratos ocorriam em duas zonas do banco geograficamente distintas e eram caracterizados pelo tapete de *Thalassia hemprichi*

// *Halodule wrightii*, parcialmente emersos e de sedimento lodoso (fig. 2). Estes estratos eram explorados.

No Saco, foi escolhido o banco 2, pois era o mais explorado pelos apanhadores. Neste banco (fig.3), o primeiro estrato, a margem do canal, era o mais complexo em termos de tipo de vegetação, tipo de sedimento e englobou a área periférica do banco total e permanentemente submersa. A margem "A" do canal era caracterizada por zonas sem vegetação intercaladas com o tapete de

Syringodium isoetifolium / *Cymodocea serrulata*, sempre com sedimento lodoso, enquanto a margem "B" era caracterizada pelo tapete de *Thalassodendron ciliatum* / *Cymodocea serrulata* e sedimento pouco lodoso, com material calcário. O segundo estrato não tinha vegetação e estava completamente exposto na baixa mar das marés vivas. Possuía sedimento pouco lodoso, com

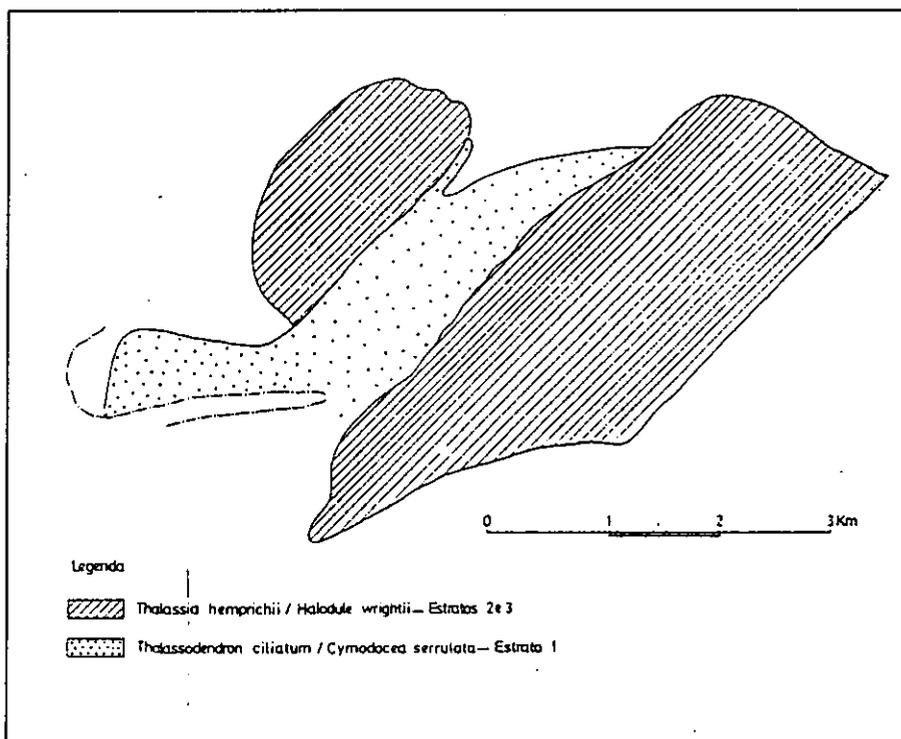


Fig. 2: Estratos identificados no banco de Sangala

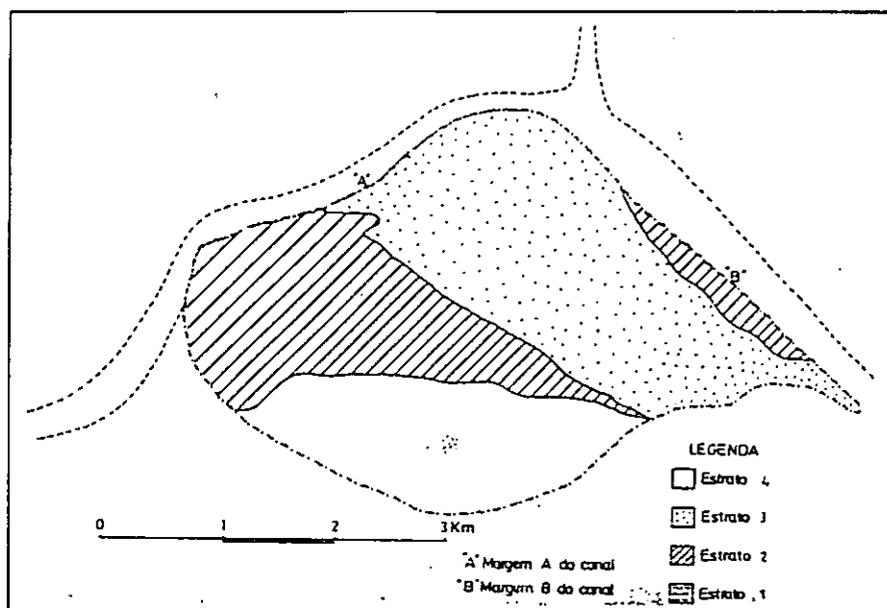


Fig. 3: Estratos identificados no banco 2 do Saco

bastantes conchas, pedras e rochas. O terceiro estrato era caracterizado por um tapete de *Zostera capensis*, por vezes com mistura de *Thalassia hemprichii* ou de *Cymodocea serrulata*. Ele apresentava-se total ou parcialmente exposto e possuía sedimento lodoso. O último estrato, caracterizava-se pela ausência de vegetação, com sedimento muito arenoso. Apresentava-se completamente exposto e, contrariamente aos outros três, não era explorado.

O inquérito ao Sr. Delegado Marítimo da ilha (Anexo 1) permitiu saber o número, a localização dos acampamentos (fig. 4) para a realização dos inquéritos, pesagens e medição de holotúrias colhidas e outra informação útil ao trabalho. O Saco da Inhaca tinha mais acampamentos que Sangala.

Para se estimar a amplitude de variação do comprimento dos indivíduos, com vista ao seu agrupamento em classes de comprimento, 300 holotúrias, foram transportadas para a Estação de Biologia Marítima. Ali foram colocadas nos tanques existentes no mar para relaxarem. Posteriormente foram retiradas da água, medidas e pesadas com intervalos de uma hora, até deixar de haver alterações nestes parâmetros (Anexo 2). Com isto, pretendeu-se minimizar o efeito da contracção/relaxamento nos agrupamentos referidos.

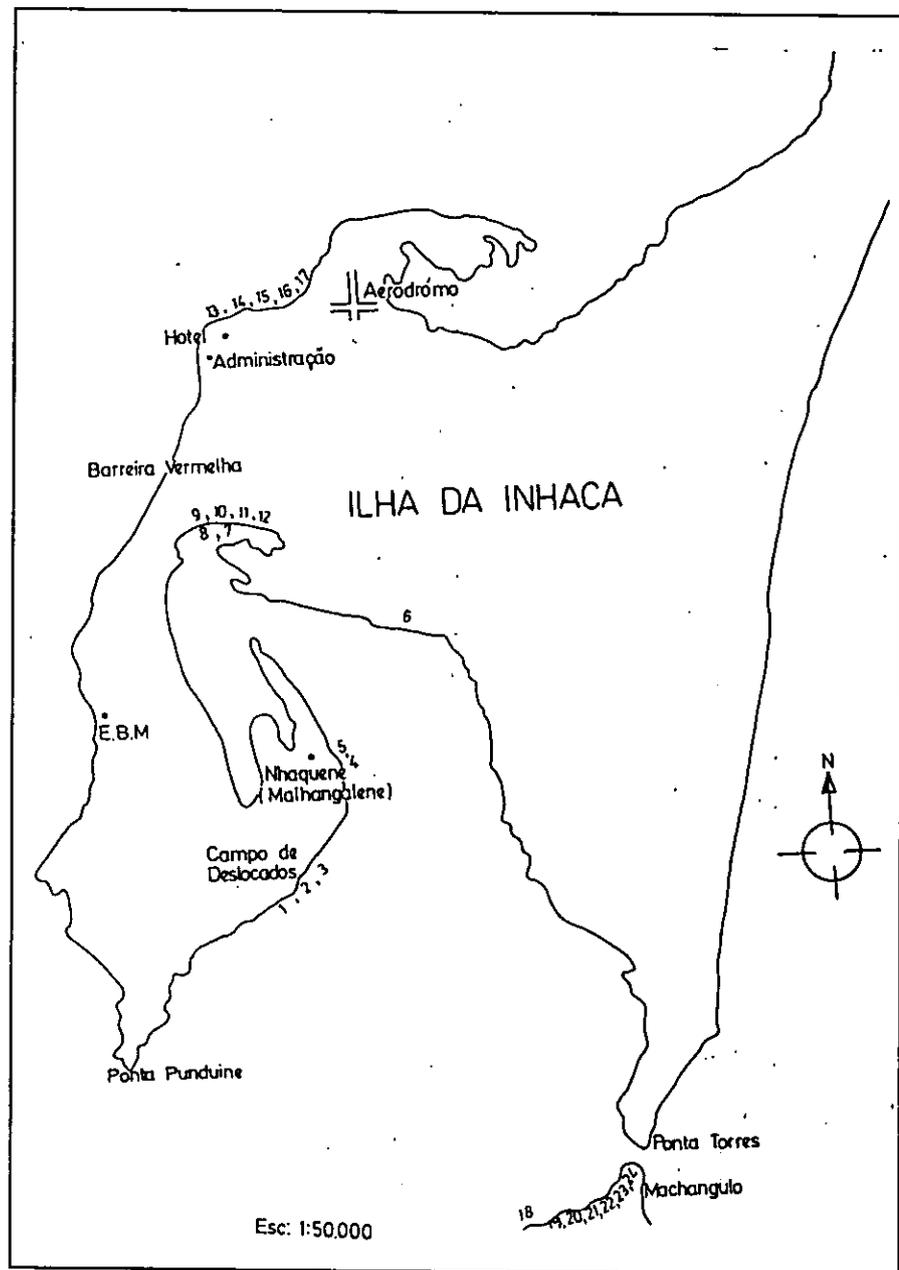


Fig. 4: Localização dos acampamentos de holotúrias

2.3. AMOSTRAGEM

O trabalho teve a duração de oito meses (Julho de 1993 a Fevereiro de 1994). As amostras foram colhidas nas baixas-mares das marés vivas, para se abranger a maior parte da zona entre marés.

A periodicidade da amostragem foi mensal e englobou transectos no campo; inquéritos aos acampamentos de holotúrias; recolha de amostras de solo, de dados de temperatura e de salinidade; pesagens e medições no campo de espécimes frescos recolhidos pelos apanhadores.

Em cada estrato foram feitos transectos aleatórios, previamente definidos. Estes eram sorteados antes de cada amostragem. Com vista à diminuição do impacto causado pela apanha comercial (recolha de espécimes) durante a recolha de dados, os transectos foram feitos em dias intercalados nos dois bancos em estudo. Compreendiam uma área de 750 a 850 x 5 metros, determinada consoante o tamanho do estrato, visando abrangê-los na totalidade. A procura dos indivíduos foi feita com ancinhos, para facilitar a sua apanha caso estivessem enterrados e, portanto, não detectáveis.

No campo, a direcção do transecto foi controlada através duma bússola de marca Silva, tipo 7 NL.

2.3.1. Área de ocorrência de *H.scabra* no banco de Sangala e banco 2 do Saco

No banco de Sangala, foram feitos vinte e quatro transectos, oito em cada estrato (fig. 5).

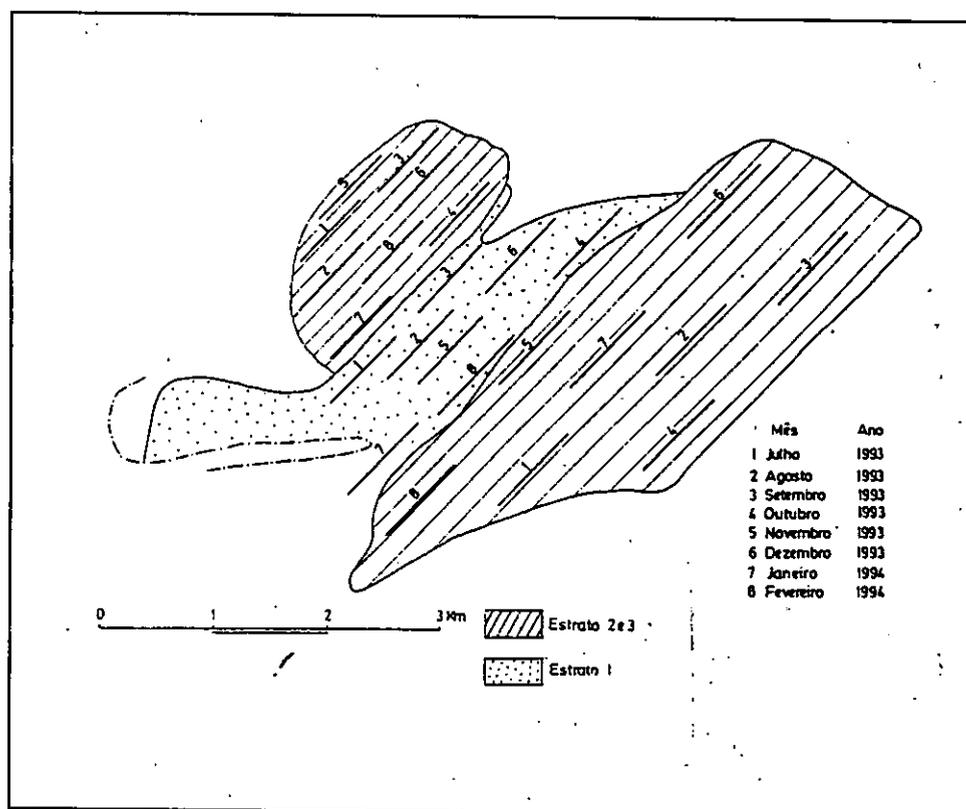


Fig. 5: Localização dos transectos efectuados, mensalmente, por estrato em Sangala

No banco 2 do Saco, foram feitos vinte e três transectos. No estrato 1 foram feitos sete e nos restantes oito transectos (fig.6).

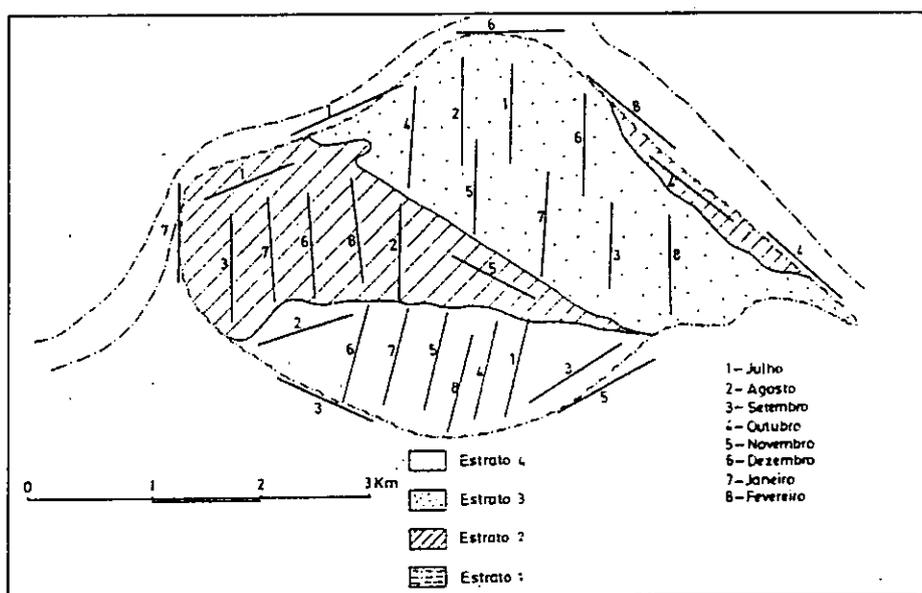


Fig. 6: Localização dos transectos efectuados, mensalmente por estrato no Saco

Nos transectos, a presença das holotúrias foi registada, para o posterior mapeamento dos seus locais de ocorrência.

2.3.3. Abundância de *H. scabra* no banco de Sangala e no banco 2 do Saco

Para este estudo, foram usados os transectos atrás mencionados (figs. 5 e 6) para se conhecer o número e o peso de holotúrias. O número de holotúrias foi obtido através da contagem directa ao longo do transecto, enquanto que o peso foi obtido através de um dinamómetro de um kilograma, de marca Pesola, com precisão de $\pm 0.3\%$. Estes pesos frescos foram convertidos em pesos secos, à razão de 6-7% (Costa e Montecino, 1990) para se estimar a biomassa.

2.4. Factores Ambientais

2.3.4.1. Factores Bióticos

2.3.4.1.1. Distribuição das ervas marinhas

Um dos critérios usados para a demarcação dos estratos foi a presença/ausência de vegetação e as espécies predominantes nos tapetes de ervas marinhas. Foram seleccionadas algumas espécies de ervas marinhas mais abundantes, segundo Bandeira (1991):

- *Thalassia hemprichii*/*Halodule wrightii* (banco de Sangala).
- *Thalassodendron ciliatum*/*Cymodocea serrulata* (banco de Sangala).
- *Zostera capensis* (banco 2 do Saco).

Nos transectos anteriormente referidos (figs. 5 e 6) as holotúrias foram contadas e pesadas (peso fresco); para se estimar a biomassa, estes pesos foram transformados em pesos secos, conforme o referido no ponto 2.3.3..

2.3.4.2. Factores abióticos

Nos bancos em estudo, foram marcadas estações fixas de acordo com a presença/ausência de vegetação, da água e também, grosseiramente, o tipo de sedimento. Para facilitar a sua identificação, utilizaram-se estacas de aproximadamente 2 metros de altura, com retalhos coloridos de tecido na extremidade para efeitos de localização.

Com estas estações, (oito em Sangala e sete no Saco), pretendeu-se abranger todos os estratos dos bancos (figs 7 e 8). Nestas foram anotados ou recolhidos mensalmente, para análise laboratorial os seguintes parâmetros:

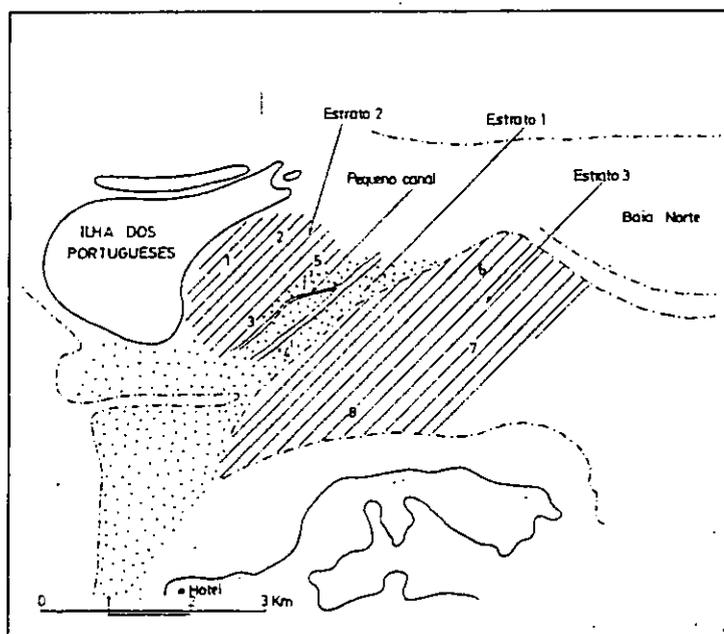


Fig. 7: Localização das estações de recolha de parâmetros físicos e químicos do solo em Sangala

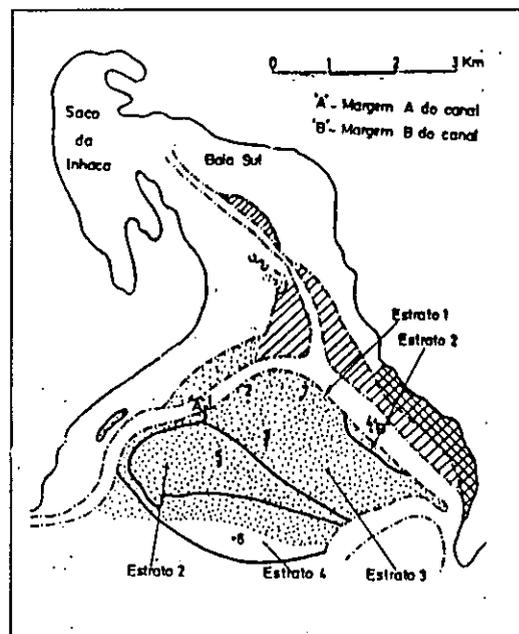


Fig. 8 : Localização das estações de recolha de parâmetros físicos e químicos no Saco

2.3.4.2.1. Temperatura

Usando-se um termómetro, anotou-se a temperatura da água em zonas submersas; em zonas emersas, fez-se um buraco onde se mediu a temperatura da água recolhida.

2.3.4.2.2. Salinidade

Em zonas submersas, esta obteve-se directamente com auxílio de um refractómetro de marca Atago, referência S-10; em zonas emersas, fez-se um buraco onde se mediu a salinidade da água recolhida.

2.3.4.2.3. Conteúdo de Matéria Orgânica

Com uma pá, tiraram-se por estação cinco amostras de sedimento (Stewart, 1989) da seguinte forma: uma no local da estação e quatro distanciadas um metro da primeira, formando uma cruz; a primeira era o centro da cruz. Depois de misturadas, retirou-se a amostra final homogeneizada; usou-se para tal uma lata de 340 ml. A amostra retirada foi identificada e colocada num saco plástico com o número da estação e transportada para o Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia, em Maputo. O método usado, para a determinação da matéria orgânica foi o de Walkey-Black (Page *et al.*, 1982).

2.3.4.2.4. Tipo de Sedimento

As amostras de sedimento atrás referidas foram também analisadas, bimensalmente para a determinação da sua textura, usando-se para tal o método hidrométrico (Bouyoucos, 1926, em Black *et al.*, 1965).

2.3.5. Crescimento

2.3.5.1. Estudo do crescimento com base em classes de comprimento frescos

Segundo Bakus (1990), o peso seco é mais fiável, porém o comprimento e peso frescos permitem a obtenção de uma amostra maior sem desvaster o stock.

Para este estudo, nos bancos de Sangala e do Saco (banco 2), foram medidas mensalmente, pelo menos duzentas holotúrias capturadas pelos apanhadores. Este número foi definido com base na curva de execução (Muller-Dombois, 1974; Goldsmith e Harrison, 1976). Embora o coeficiente de variação tenha sido de 13,93% com limite de confiança da variação das médias de comprimento - $17,14 \pm 0,33$, a $P=0,05$, assumiu-se que este seria o número a amostrar.

2.3.6. Estimativa das capturas registadas de *H. scabra* e seus parâmetros biométricos

Para se estimar as capturas, fizeram-se inquéritos aos acampamentos. Dos acampamentos existentes na ilha e em Machangulo (fig. 4), treze (7 a operar em Sangala e 6 no Saco) foram sorteados aleatoriamente no início do trabalho e inquiridos todos os meses. Os inquéritos permitiram conhecer as quantidades de holotúrias vendidas por banco, e também obter outras informações úteis ao trabalho, por exemplo, em cada banco o número de dias de exploração; o número de trabalhadores em campo. Os dados fornecidos pelos acampamentos foram o peso seco de holotúrias comercializadas a granel e/ou em classes de qualidade (Anexo 3).

Os comprimentos e pesos médios das capturas, foram obtidos, através de medições e pesagens no campo das holotúrias colectadas pelos apanhadores.

2.4. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Com vista à uniformização dos dados recolhidos nos transectos, (Anexo 4) o número e o peso das holotúrias foram expressos por unidade de área (100 m²).

2.4.1. Mapeamento das áreas de ocorrência.

Para o mapeamento das holotúrias foram utilizados os símbolos "A" e "P" para designar respectivamente a sua ausência ou presença.

2.4.2. Estimativa da abundância de *H. scabra*.

A abundância foi estimada sob a forma densidade (número de indivíduos/área) e de biomassa (peso seco/área) (Brown e Maclachlan, 1990).

Estatisticamente, a normalidade das distribuições da densidade e da biomassa, foi verificada através do teste de Kolmogorov-Smirnov (Elliott, 1979; Sokal e Rohlf, 1981; Bakus, 1990) de verificação à precisão de ajustamento descrito no anexo 5. As distribuições que deveriam ser comparadas não apresentavam distribuição normal (Tabela 1). Por isso, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruscal-Wallis (Elliott, 1979; Sokal e Rohlf, 1981; Bakus, 1990) que comparou as distribuições da densidade e da biomassa entre os estratos em cada um dos bancos em estudo.

Tabela 1: Valores de D, do teste de Kolmogorov-Smirnov de precisão de ajustamento à distribuição normal aplicado aos parâmetros, densidade e biomassa, nos bancos de Sangala e Saco (banco 2) ($\alpha = 0,05$).

	Densidade (N/100 m ²)	Biomassa (gr/100 m ²)
Banco de Sangala	D = 1,152 d' = 0,3510 n = 24 *	D = 1,245 d' = 0,25466 n = 24 *
Banco 2 do Saco	D = 2,339 d' = 0,42004 n = 31 *	D = 1,940 d' = 0,34846 n = 31 *

* - significativo a $\alpha = 0,05$, isto é, a distribuição não é normal.

2.4.2.1. Estudo da influência dos factores ambientais.

O uso de coeficientes de correlação paramétricos requer uma distribuição normal das duas variáveis (Elliott, 1979). Em virtude da densidade e da biomassa não apresentarem este tipo de distribuição, usou-se como alternativa o Coeficiente de Correlação de Ordenamento de Spearman (Sokal e Rohlf, 1981; Bakus, 1990; Campbell, 1992). Assim, testou-se a significância da associação entre as distribuições da densidade e biomassa e as médias mensais de temperatura, salinidade, conteúdo de matéria orgânica, conteúdo de limo, conteúdo de argila, conteúdo de areia fina e conteúdo de areia grossa (Tabelas 5 e 6).

As distribuições da densidade e da biomassa entre os estratos sem e com vegetação e suas espécies predominantes, foram comparadas através do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (Elliott, 1979; Sokal e Rohlf, 1981; Bakus, 1990).

2.4.3. Estimativa do crescimento.

Foram feitos gráficos mensais de frequência e classes de comprimento. O intervalo de classe ($1,94 \pm 0,076$), foi determinado através de medições de holotúrias de diferentes comprimentos em intervalos de tempo pré-estabelecidos (Anexo 6).

Para se estimar o crescimento, procurou-se identificar as modas nestas curvas mensais e separá-las através do método de Bhattacharya (Sparre, 1992), para posterior análise da sua progressão com base no pacote de programas Elefan.

2.4.4. Estimativa das capturas registadas e seus parâmetros biométricos.

A partir dos dados de peso seco de holotúrias comercializadas fornecidos pelos acampamentos (Anexo 3), calculou-se a captura média mensal (CM'), que se assumiu ser

representativa de todos os acampamentos que operavam no banco. Desta forma, a captura mensal por banco foi obtida da seguinte forma, atendendo que não foi possível obter o número de apanhadores que operavam em cada um dos acampamentos :

$$C_{M'} = \sum n \text{ capturas} / n$$

$$C_M = N * C_{M'}$$

Onde: $C_{M'}$ = Captura média por banco

C_M = Captura mensal por banco

n = Número de acampamentos inquiridos

N = Número total de acampamentos a operar no banco

A captura total (C_T) durante todo o período de amostragem achou-se através do somatório das capturas mensais (C_M).

$$C_T = \sum C_M$$

As perdas, em termos de animais, derivadas do seu processamento, não foram consideradas, uma vez que não se obteve nenhuma informação sobre as suas quantidades (Anexo 3).

No tocante à restante informação recolhida nos inquéritos, esta foi convertida em numeros 0 e 1; calculou-se a percentagem de respostas afirmativas e negativas, simbolizadas por 1 e 0 respectivamente.

Estatisticamente, a normalidade das distribuições dos comprimentos e pesos médios das capturas, foram verificadas através do teste de Kolmogorov-Smirnov de verificação à precisão de ajustamento descrito no anexo 5. Este teste foi feito no programa de computador SPSS/PC, versão 4.1. As distribuições que deveriam ser comparadas não apresentavam distribuição normal (Tabela 2). Por isso, foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (Elliott, 1979; Sokal e Rohlf, 1981; Bakus, 1990), que comparou as distribuições médias mensais dos comprimentos e pesos das holotúrias capturadas em cada um dos bancos em estudo. Para esta comparação usou-se o programa atrás citado.

Tabela 2: Valores de D, do teste de Kolmogorov-Smirnov de precisão de ajustamento à distribuição normal, aplicados aos comprimentos e pesos frescos mensais médios das capturas, nos bancos de Sangala e do Saco (banco 2) ($\alpha = 0,05$).

	Comp. médio (cm)	Peso médio (gr)
Banco de Sangala	D = 2,297 d' = 0,03393 n = 749 *	D = 4,431 d' = 0,1619 n = 749 *
Banco 2 do Saco	D = 3,175 d' = 0,06136 n = 2677 *	D = 6,518 d' = 0,12598 n = 2677 *

* - significativo, isto é, a distribuição não é normal.

As distribuições médias dos comprimentos e pesos das holotúrias capturadas ao longo da amostragem entre os bancos de Sangala e do Saco (banco 2) foram comparadas através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney - U (Elliot, 1979; Sokal e Rohlf, 1981), usando-se o programa anteriormente citado.

3. Resultados

3.1. Áreas de ocorrência de *H. scabra* nos bancos de Sangala e do Saco (banco 2).

No banco de Sangala, as holotúrias ocorreram em todos os estratos, porém com maior frequência no estrato 2. A figura 9 ilustra a sua presença e/ou ausência por estrato.

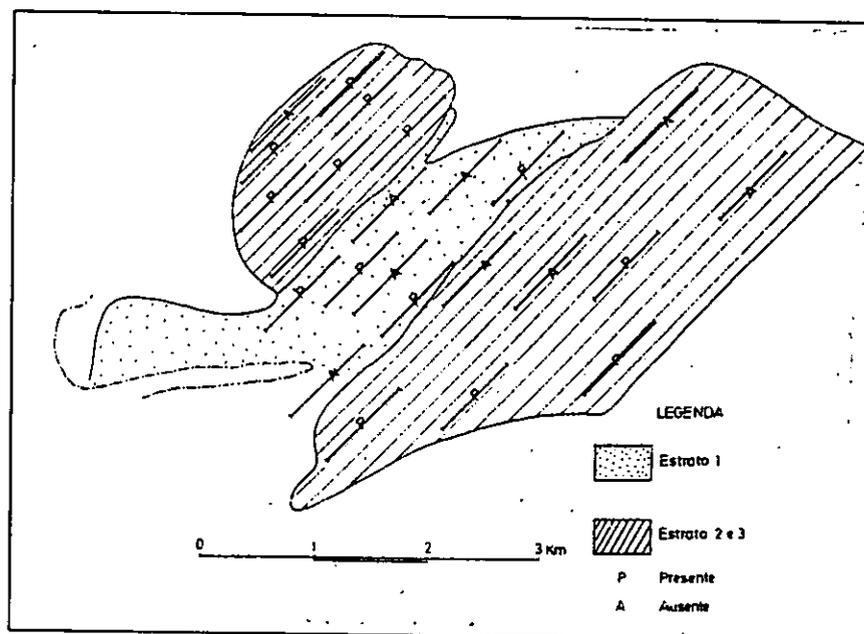


Fig. 9 : Mapa do banco de Sangala mostrando a ocorrência de *H. scabra* nos diferentes estratos

No banco 2 do Saco elas ocorreram nos estratos 1, 2 e 3. No estrato 4 não se registou nenhuma ocorrência. A figura 10 ilustra a sua presença e/ou ausência por estrato.

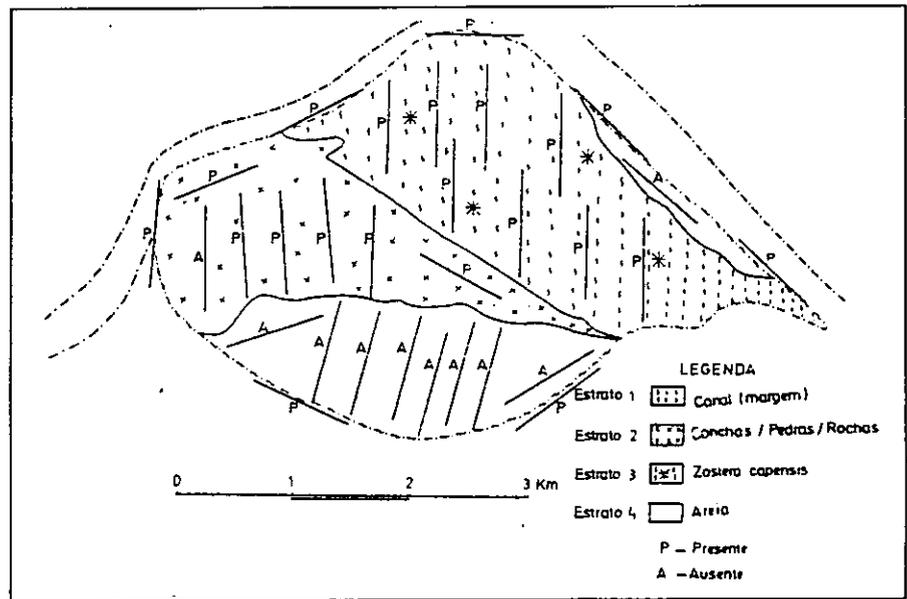


Fig. 10 : Mapa do banco 2 do Saco ilustrando a ocorrência de *H. scabra* por estrato.

3.2. Estimativa da abundância de *H. scabra* no banco de Sangala e banco 2 do Saco.

3.2.1. Banco de Sangala

Os estrato 2 e 3 apresentaram maior densidade do que o estrato 1, sendo o estrato 2 aquele que mostrou níveis maiores (fig. 11). De acordo com a tabela 3, estas diferenças são significativas. O estrato 2 mostrou uma maior de amplitude de variação. (fig. 11).

Os estrato 2 e 3 apresentaram maior biomassa do que o estrato 1, sendo o estrato 2 aquele que mostrou níveis maiores (fig. 12), embora estas diferenças não sejam significativas de acordo com a tabela 3. O estrato 2 mostrou uma maior de amplitude de variação. (fig. 12).

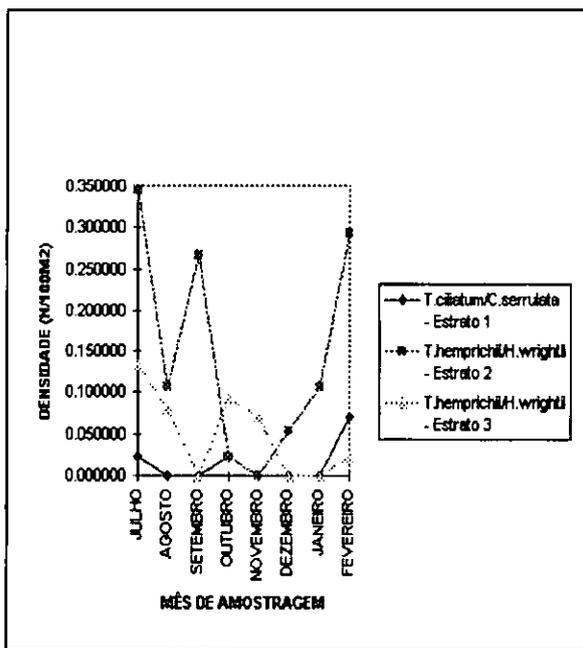


Fig. 11: Gráfico de densidade média mensal, por estrato no banco de Sangala

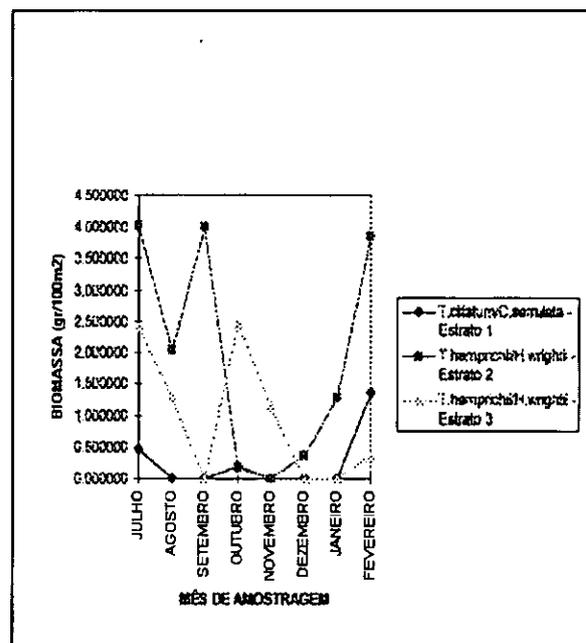


Fig. 12: Gráfico de biomassa média mensal, por estrato no banco de Sangala

3.2.2. Banco 2 do Saco

No banco 2 do Saco, os estratos 1 e 3 registaram índices de densidade e biomassa mais elevados que o estrato 2. De acordo com a tabela 3, estas diferenças são estatisticamente significativas. A abundância no estrato 4 foi nula (figs. 13 e 14). Em termos de amplitude de variação, o estrato 3 apresentou uma maior amplitude na densidade, enquanto que na biomassa esta foi maior no estrato 1.

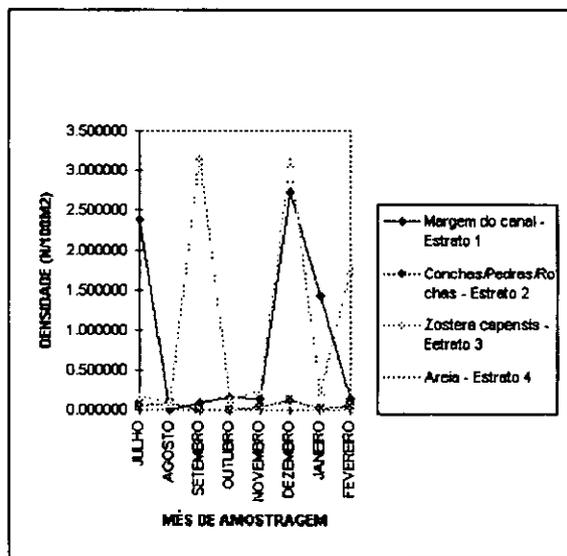


Fig. 13: Gráfico de densidade média mensal por estrato no banco 2 do Saco

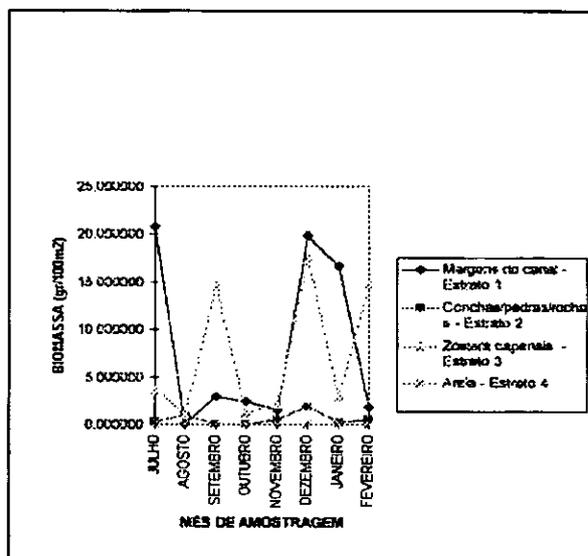


Fig. 14: Gráfico de biomassa média mensal por estrato no banco 2 do Saco

Tabela 3: Valores de $H_{\text{corrigidos}}$, obtidos na comparação das distribuições da densidade e da biomassa entre os estratos, nos bancos de Sangala e 2 do Saco, usando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significancia $\alpha = 0.05$, $v_{[a-1]}$ o número de graus de liberdade.

	Densidade			Biomassa		
Banco de Sangala	H = 13,223 $H_{\text{cor}} = 14,334$	D = 0,9426	$v = 2$ *	H = 5,0413 $H_{\text{cor}} = 5,3212$	D = 0,9474	$v = 2$ *
Banco 2 do Saco	H = 16,0179 $H_{\text{cor}} = 16,5691$	D = 0,9667	$v = 3$ *	H = 23,1627 $H_{\text{cor}} = 23,9647$	D = 0,9665	$v = 3$ *

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, há diferenças entre as médias.

3.3. Estudo da influência dos factores ambientais no banco de Sangala e banco 2 do Saco.

3.3.1. Factores bióticos

3.3.1.1. Presença/ausência de ervas marinhas e espécies predominantes no tapete

Os resultados da densidade e da biomassa de holotúrias em zonas com e sem ervas marinhas são apresentados na tabela 4. Os estratos com *Thalassia hemprichii*/*Halodule wrightii* e *Zostera capensis* favorecem a densidade e a biomassa dos espécimes.

Tabela 4: Densidade e biomassa de holotúrias em zonas com e sem ervas marinhas

	Densidade (N/100m ²)				Biomassa (gr/100m ²)			
	S/VEG	Thd/Cym	Thl/Hal	Zos cap	S/VEG	Thd/Cym	Thl/Wal	Zos cap
Julho	0,0533	0,0235	0,4800	0,1647	0,2720	0,4518	6,4320	3,6565
Agosto	0,0008	0,0000	0,1867	0,0941	0,9280	0,0000	3,3280	1,0306
Setembro	0,0000	0,0000	0,2667	3,1733	0,0000	0,0000	4,0000	14,5920
Outubro	0,0000	0,0235	0,1176	0,1333	0,0000	0,1976	2,6259	1,1184
Novembro	0,0267	0,0000	0,0706	0,2400	0,4960	0,0000	1,1153	2,1920
Dezembro	0,1177	0,0000	0,0533	3,1059	1,8494	0,0000	0,3600	17,4353
Janeiro	0,0235	0,0000	0,1067	0,2353	0,1977	0,0000	1,2800	2,8518
fevereiro	0,0471	0,0706	0,3168	1,7647	0,5506	1,3553	4,2231	14,7671
Média	0,0336	0,0147	0,1998	1,1139	0,5367	0,2506	2,9205	7,2055

Thd/Cym - - *Thalassodendron ciliatum*/*Cymodocea serrulata*

Zos cap - *Zostera capensis*

Thl/Hal - *Thalassia hemprichii*/*Halodule wrightii*

3.3.2. Factores abióticos

3.3.2.1. Banco de Sangala

3.3.2.1.1. Temperatura

No banco de Sangala, no geral, as temperaturas foram altas nos meses de Dezembro a Fevereiro, sendo as máximas registadas em Janeiro/Fevereiro. O estrato 1 mostrou temperaturas relativamente mais baixas do que os outros dois, em virtude de se apresentar sempre submerso, enquanto os outros dois estavam descobertos durante a baixa mar (período de amostragem). O estrato 3 foi o que apresentou as temperaturas mais elevadas. Os extremos mínimo e máximo foram respectivamente 24,00 °C e 36,86 °C (fig. 15).

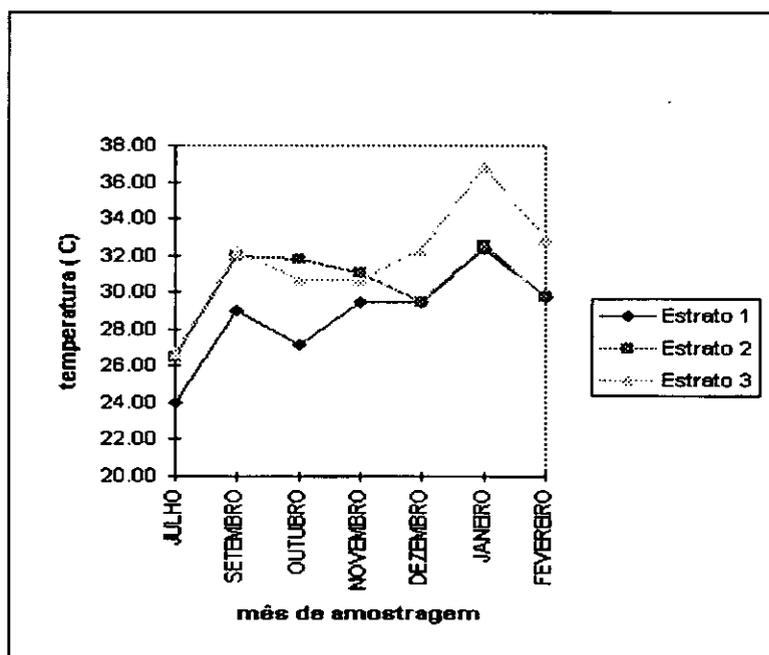


Fig. 15 : Temperaturas médias mensais em Sangala

3.3.2.1.2. Salinidade

Os valores de salinidade variaram de 32,17 a 47,50 ppm. Verificou-se uma subida na salinidade em Agosto, seguida de um decréscimo nos meses de Setembro e Outubro. Em Novembro os níveis voltaram a subir, mantendo-se elevados até Janeiro, e diminuindo em Fevereiro (fig. 16). Os níveis de salinidade foram similares entre os estratos 2 e 3 e revelaram-se relativamente superiores ao do estrato 1, devido ao facto destes estratos se apresentarem descobertos na baixa mar e sofrerem, por isso, a acção directa do sol, que aumenta a salinidade.

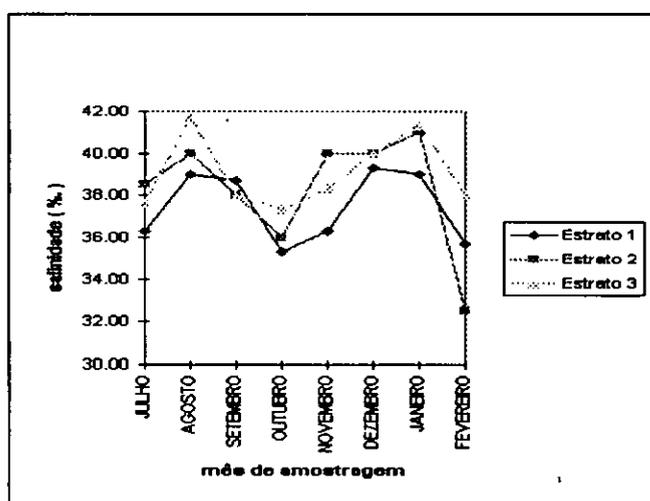


Fig. 16 : Salinidades médias mensais em Sangala.

3.3.2.1.3. Matéria orgânica

No tocante ao conteúdo de matéria orgânica, as percentagens mais altas ocorreram nos estratos 3 e 2. Os extremos mínimo e máximo foram de 0,44 % (no estrato 1) e 0,99 % (no estrato 3), (fig.17).

A percentagem de matéria orgânica no estrato 3 foi sempre maior que 0,7%, enquanto que no estrato 1 foi sempre menor que 0,7%. Os níveis do estrato 2, situaram-se entre os níveis dos outros dois estratos. No geral, os estratos apresentaram os conteúdos mais elevados entre os meses de Novembro e Fevereiro. Isto pode ser indicativo de um maior crescimento e desenvolvimento das er-

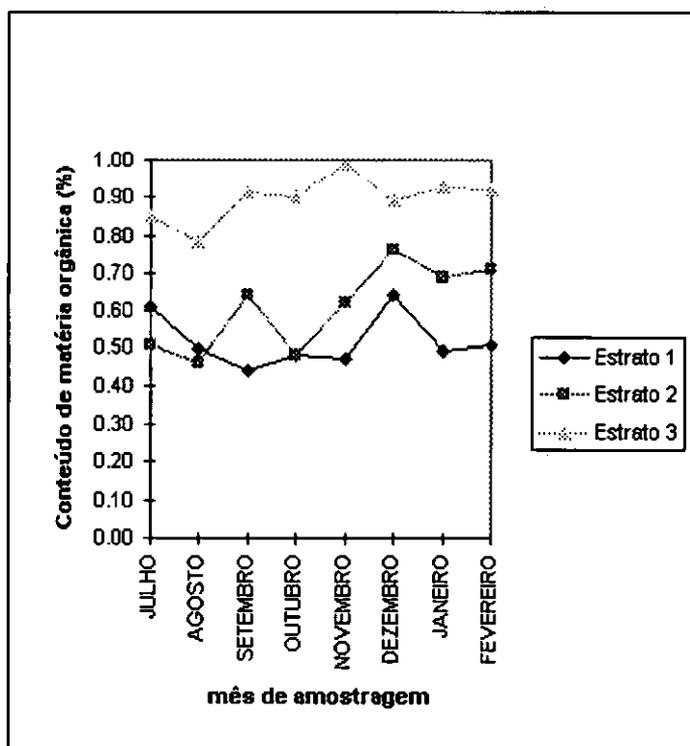


Fig. 17: Conteúdos médios mensais de matéria

orgânica em Sangala

vas marinhas neste período, com o consequente aumento de folhas mortas que por sua vez vai significar uma subida dos níveis de matéria orgânica.

3.3.2.1.4. Tipo de sedimento

Os sedimentos eram constituídos quase na totalidade por areia grossa e areia fina. As suas médias mensais são apresentadas por estrato (figs 18 - 21). Em termos de areia fina e areia grossa, o estrato 2 apresentou um índice maior que os outros dois, enquanto que o estrato 3 foi o que mostrou maiores níveis de argila. A areia fina foi maior nos estratos 1 e 3. No que concerne ao limo, os níveis foram similares nos três estratos

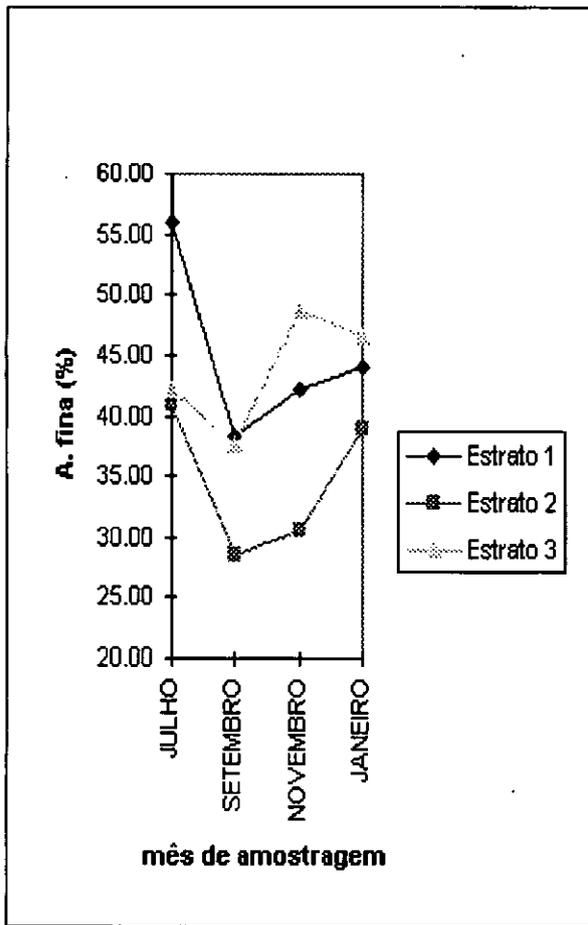


Fig. 18: Conteúdos médios bimensais de areia fina em Sangala

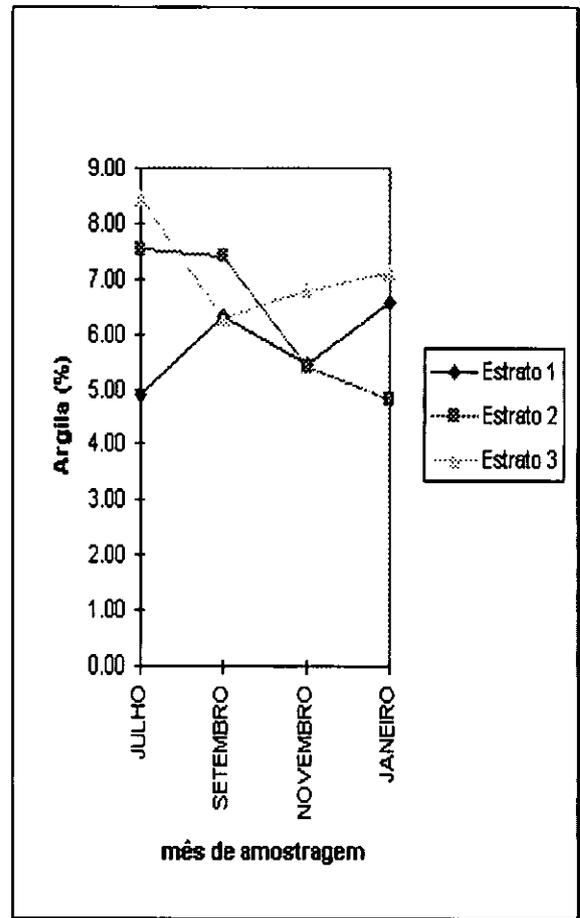


Fig. 19: Conteúdos médios bimensais de argila em Sangala

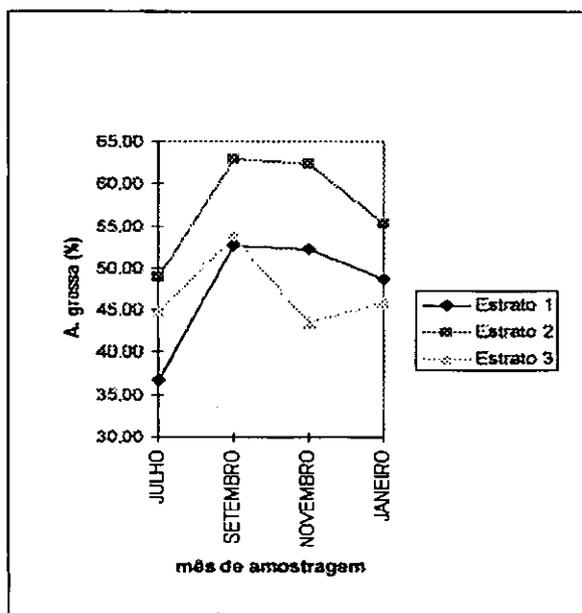


Fig. 20: Conteúdos médios bimensais de areia grossa em Sangala

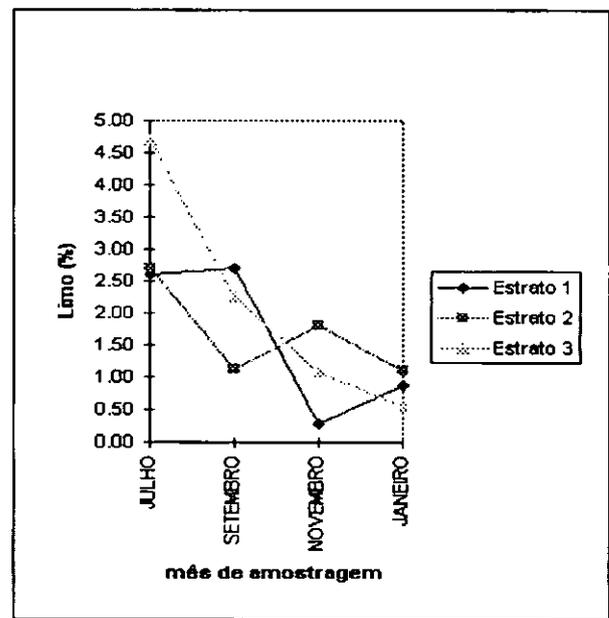


Fig. 21: Conteúdos médios bimensais de limo em Sangala

3.3.2.2. Banco 2 do Saco

3.3.2.2.1. Temperatura

No banco 2 do Saco, as temperaturas oscilaram entre os 23,00 °C e os 35,80 °C, sendo as mais altas no período compreendido entre Novembro e Fevereiro, (época quente). A temperatura entre os quatro estratos foi muito similar (fig. 22).

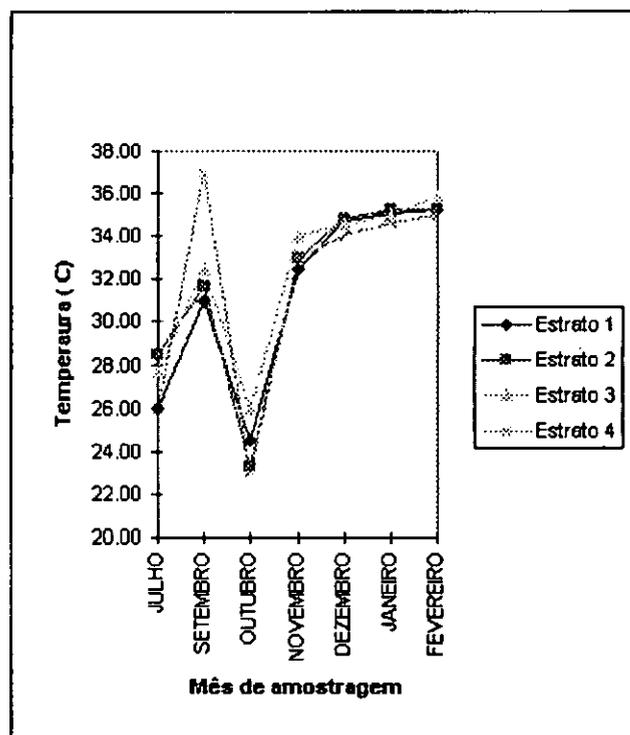


Fig. 22 : Temperaturas médias mensais no banco 2 do Saco

3.3.2.2.2. Salinidade

Os valores de salinidade foram de 36,15 a 48,00 ppm, sendo os mais elevados entre os meses de Dezembro e Fevereiro, por ser nesta altura que ocorre maior insolação. Esta, foi muito similar entre os quatro estratos (fig. 23)

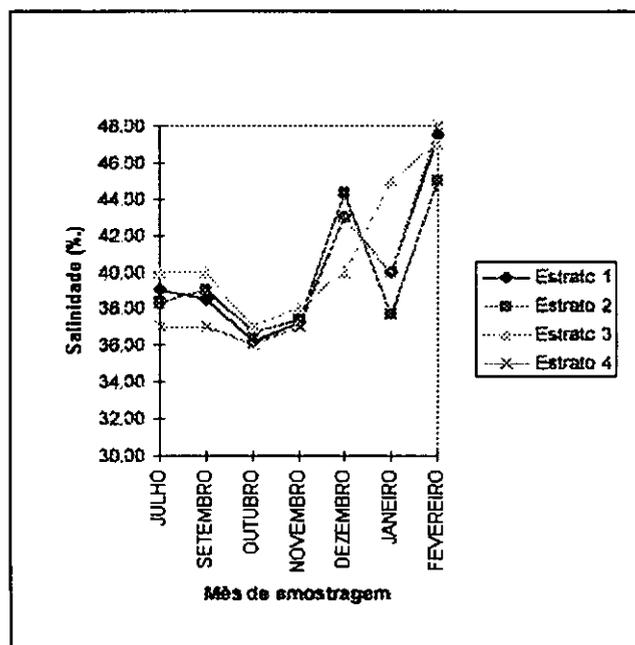


Fig. 23 : Salinidades médias mensais no banco 2 do Saco.

3.3.2.2.3. Matéria orgânica

Em relação ao conteúdo de matéria orgânica, os estratos 1 e 3 registaram as médias mais elevadas, sempre superiores a 0,6%, em virtude de possuírem cobertura vegetal (fonte de matéria orgânica). O estrato 4 apresentou os níveis mais baixos, isto é, sempre menores que 0,5%. Os níveis do estrato 2 situaram-se entre os níveis dos estratos 1 e 3 e, 4. As percentagens mínima e máxima do conteúdo de matéria orgânica foram de 0,37 % (estrato 4) e de 0,89 % (estrato 1) (fig. 24). Em geral, os níveis de matéria orgânica subiram a partir de Dezembro, o que provavelmente indica uma maior disponibilidade de folhas mortas, em consequência de um crescimento mais elevado das ervas marinhas na época quente.

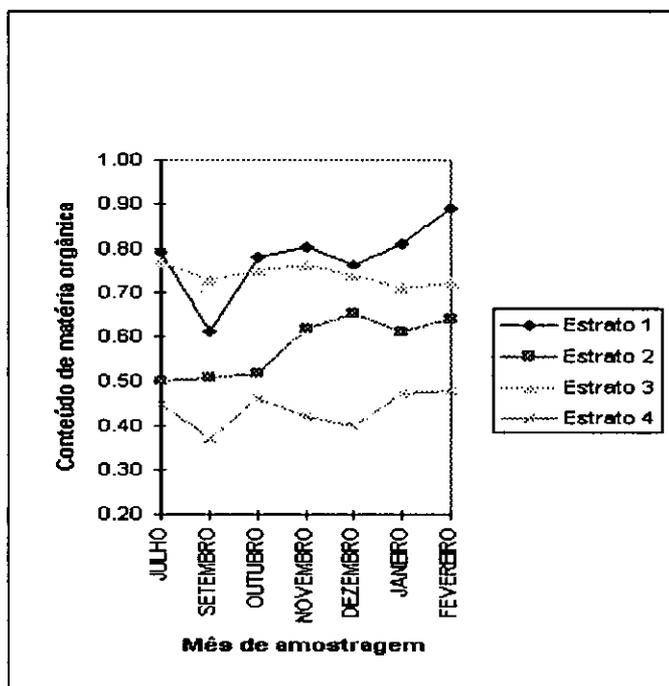


Fig. 24 : Conteúdos médios mensais de matéria orgânica no banco 2 do Saco.

3.3.2.2.4. Tipo de sedimento

No tocante à granulometria, o sedimento era composto predominantemente por areia fina (figs. 25 - 28). Os conteúdos de areia fina e de areia grossa foram similares nos quatro estratos. O conteúdo de limo foi mais elevado nos estratos 2 e 1 do que nos estratos 3 e 4. O estrato 4 foi o que apresentou os menores conteúdos de argila.

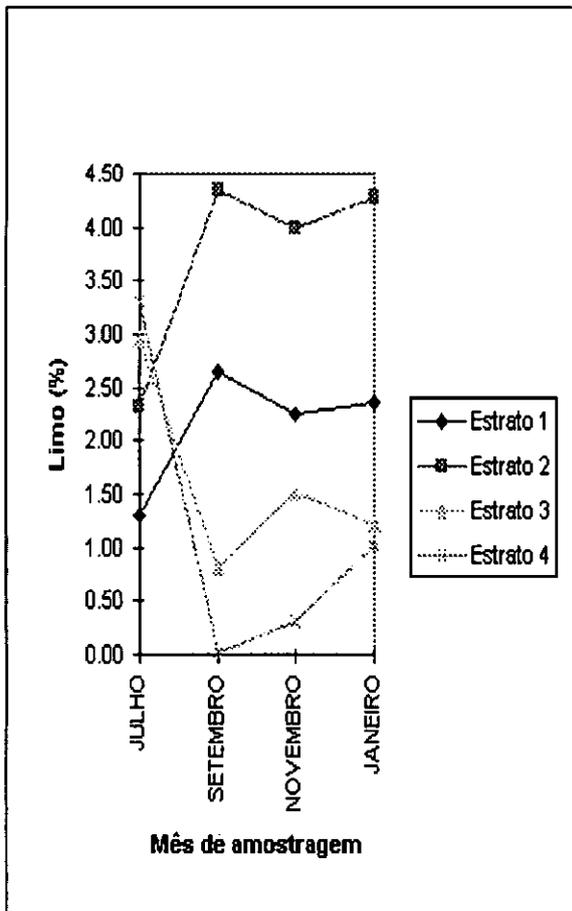


Fig. 25: Conteúdos médios bimensais de limo no banco 2 do Saco

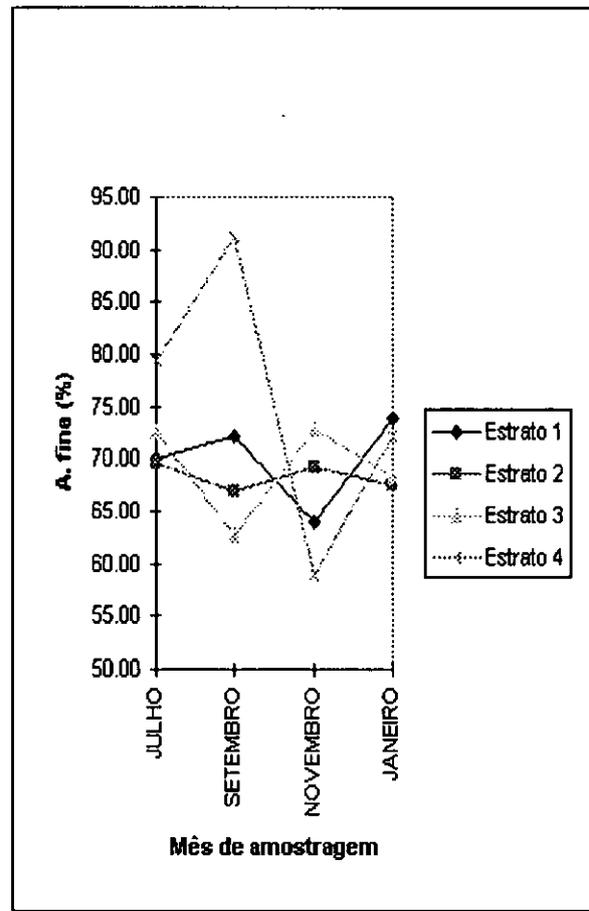


Fig. 26: Conteúdos médios bimensais de areia fina no banco 2 do Saco

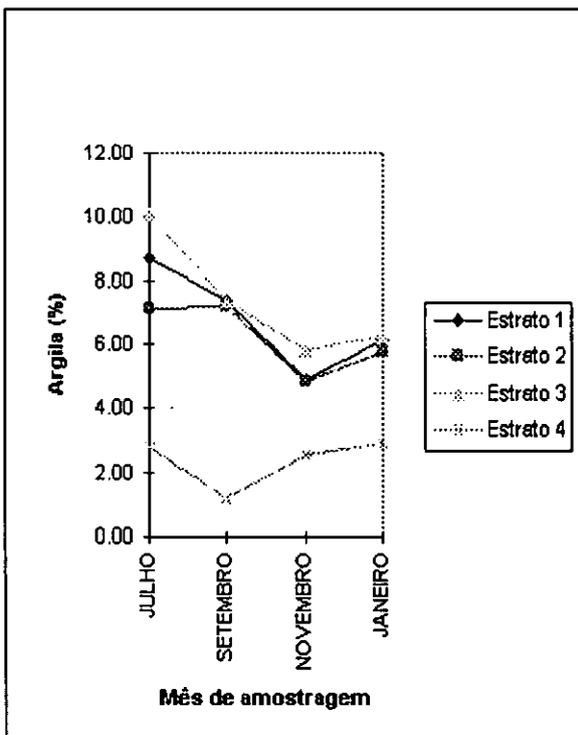


Fig. 27: Conteúdos médios bimensais de argila no banco 2 do Saco

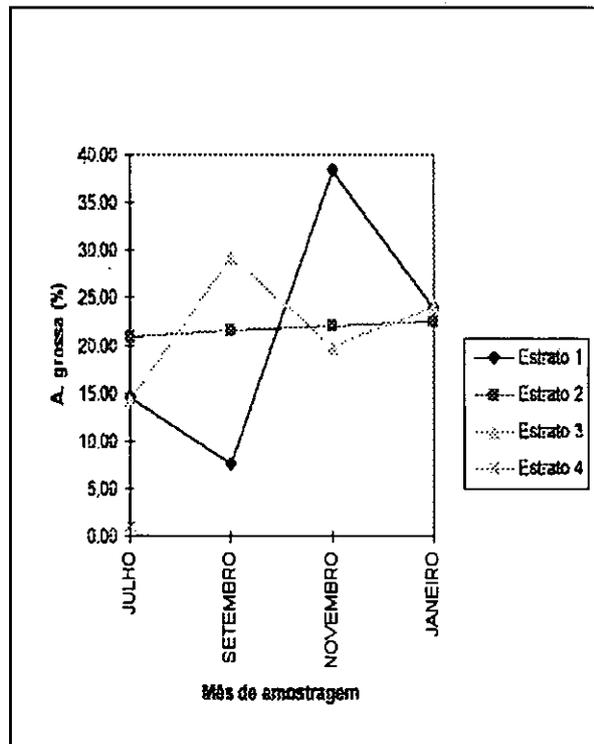


Fig. 28: Conteúdos médios bimensais de areia grossa no banco 2 do Saco

3.4. Associação entre a abundância de *H. scabra* e os factores ambientais.

3.4.1. Associação entre a abundância de *H. scabra* e os factores abióticos

3.4.1.1. Banco de Sangala

A tabela 5 ilustra a associação dos parâmetros ambientais com a abundância, neste banco, em termos de densidade e de biomassa.

Tabela 5: Valores de r_s obtidos no teste de associação entre a densidade, biomassa e os parâmetros ambientais, no banco de Sangala, usando o coeficiente não-paramétrico de correlação de Spearman, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, v o número de graus de liberdade.

		Temperatura (n = 7)	Salinidade (n = 8)	Conteúdo de matéria orgânica (n = 8)	Limo (n = 4)	Argila (n = 4)	Areia fina (n = 4)	Areia grossa (n = 4)
Densidade	Estrato 1	0,821 *	0,887 *	0,875 *	0,800	0,800	0,800	0,800
	Estrato 2	0,982 *	0,958 *	0,998 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 3	0,973 *	0,958 *	0,974 *	0,950	0,950	0,950	0,950
Biomassa	Estrato 1	0,831 *	0,881 *	0,881 *	0,800	0,800	0,800	0,800
	Estrato 2	1,000 *	0,976 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 3	0,973 *	0,958 *	0,976 *	0,950	0,950	0,950	0,950

* - significativo, isto é, não há independência entre as amostras; n - tamanho da amostra

No banco de Sangala, verificou-se uma associação entre a abundância (densidade e biomassa) com a temperatura, a salinidade e o conteúdo de matéria orgânica nos três estratos. Em relação à textura do solo, esta só ocorreu no estrato 2.

3.4.1.2. Banco 2 do Saco

A tabela 6 ilustra a associação destes parâmetros com a abundância, neste banco, em termos de densidade e de biomassa.

Tabela 6: Valores de r_s obtidos no teste de associação entre a densidade, biomassa e os parâmetros físicos e químicos, no banco 2 do Saco, usando o coeficiente não-paramétrico de correlação de Spearman, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, v o número de graus de liberdade.

		Temperatura (n = 8)	Salinidade (n = 7)	Conteúdo de matéria orgânica (n = 8)	Limo (n = 4)	Argila (n = 4)	Areia fina (n = 4)	Areia grossa (n = 4)
Densidade	Estrato 1	0,998 *	0,991 *	0,998 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 2	0,998 *	0,991 *	0,998 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 3	1,000 *	0,964 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 4	0,667	0,536	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Biomassa	Estrato 1	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 2	0,994 *	0,991 *	0,994 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 3	1,000 *	0,964 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *	1,000 *
	Estrato 4	0,667	0,536	0,667	0,500	0,500	0,500	0,500

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, não há independência entre as amostras; n tamanho da amostra

No banco 2 do Saco, com exceção do estrato 4, verificou-se associação na abundância dos estratos 1, 2 e 3 entre os parâmetros a testar. Há relação entre a densidade/biomassa com a presença de vegetação.

3.4.2. Relação entre a abundância e a presença/ausência de ervas marinhas e suas espécies predominantes

A tabela 7 mostra a relação existente entre a presença e a ausência de vegetação com a densidade e biomassa das holotúrias

Tabela 7: Valores de $K_{\text{corrigidos}}$ obtidos pela comparação das distribuições de densidade e biomassa entre os estratos com e sem vegetação nos bancos de Sangala e 2 do Saco usando-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, $v_{[a-1]}$ o número de graus de liberdade.

Parâmetros a testar	Densidade	Biomassa
Presença/ Ausência de vegetação	$K = 13,1366$ $d = 0,97719$ $v = 3$ $K_{\text{cor}} = 13,4432$ *	$K = 14,9355$ $d = 0,9793$ $v = 3$ $K_{\text{cor}} = 15,2517$ *

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, há diferença entre as médias

3. 5. Estimativa do crescimento de *H. scabra* no banco de Sangala e banco 2 do Saco.

As figuras 29 e 30 mostram a distribuição mensal de frequências de comprimentos nos banco de Sangala e banco 2 do Saco. Não se identificou, em ambos os casos, uma progressão das modas.

3.5.1. Banco de Sangala

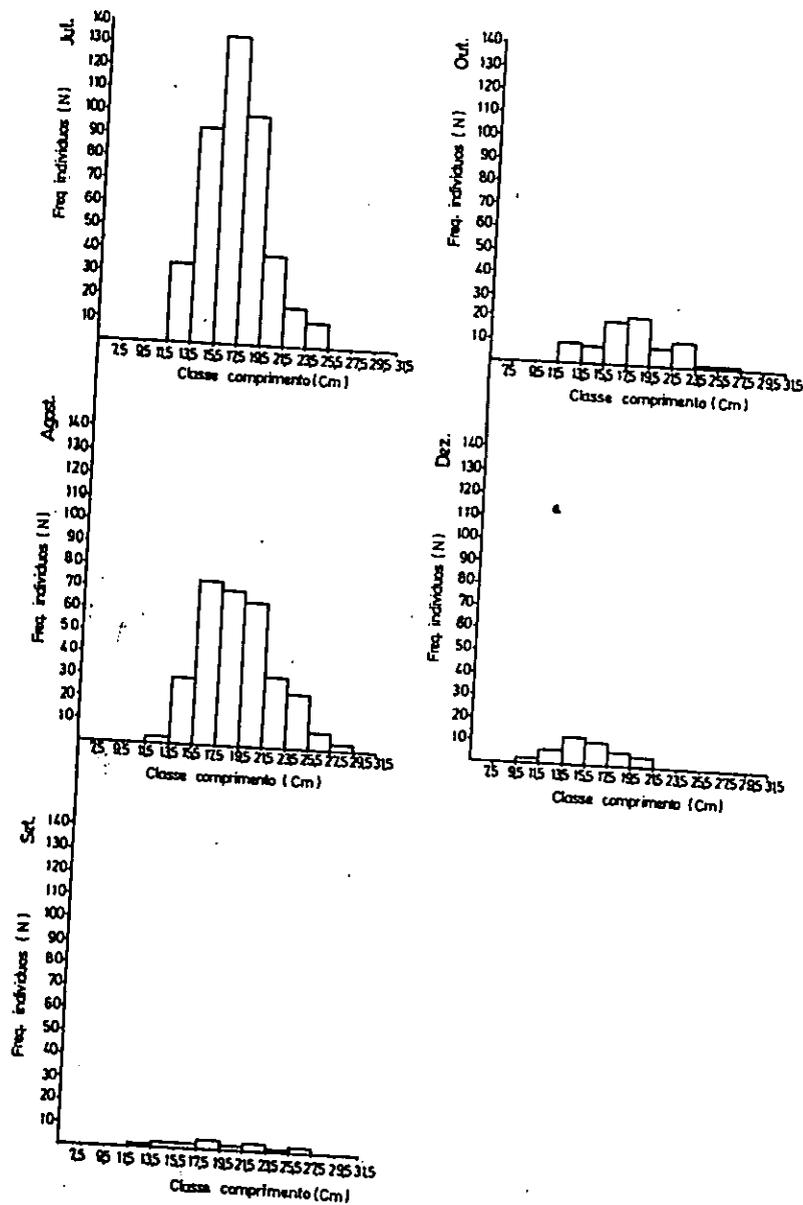


Fig. 29: Distribuição mensal de frequências de comprimento de holotúrnias em Sangala.

3.5.2. Banco do Saco

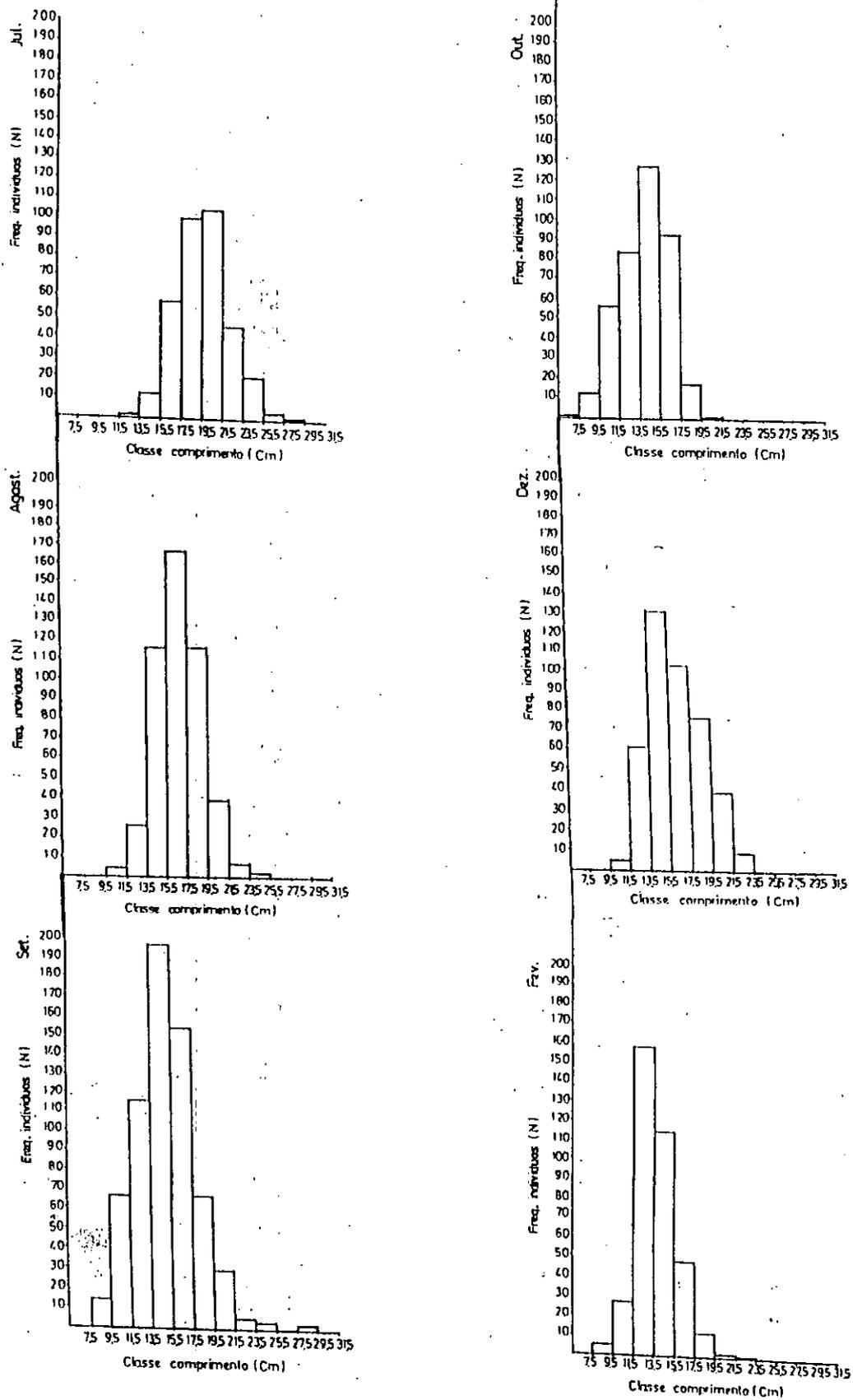


Fig. 30: Distribuição mensal de frequências do comprimento de holotúrias no banco 2 do Saco

3.6. Estimativa das capturas registadas de *H. scabra* nos bancos de Sangala e do Saco.

Segundo os apanhadores (Anexo 3), eles exploram a holotúria em todas as marés baixas das marés vivas e em todas as zonas do banco onde esta exista. A inexistência de holotúria é atribuída ao solo duro e à alimentação inadequada para os espécimes. O número médio de apanhadores por acampamento é de 10 indivíduos, sendo os mesmos durante todo o período de exploração. A quantidade de holotúrias recolhida diminuiu desde o início, com média de 1 saco por apanhador até menos de 0,5 saco, três meses depois. Eles secam todas as holotúrias e misturam os espécimes colectados nos diferentes estratos do banco. Há perdas durante a secagem. O produto processado é vendido a um "português", a um "chinês" e a um "zambiano".

A tabela 8 mostra uma estimativa das quantidades mensais totais (em quilogramas) capturadas pelos acampamentos nos bancos de Sangala e do Saco. As quantidades mensais capturadas pelos acampamentos inquiridos podem ser observadas no anexo 3.

A captura total nos oito meses foi de 32,3 toneladas. Nos bancos do Saco ocorreram as maiores capturas correspondendo a 83,2% da captura total.

A partir de Dezembro, no banco de Sangala já não havia capturas. Neste banco, as capturas foram maiores logo depois do início da exploração, (Setembro a Novembro), diminuindo nos meses seguintes até Dezembro. Nos bancos do Saco estas foram estáveis, à excepção das dos meses de Novembro e de Julho, que foram as mais elevadas.

Tabela 8: Quantidades mensais e totais estimadas em quilogramas, das capturas nos bancos de Sangala e do Saco.

	Banco de Sangala		Bancos do Saco	
	Qtdds. médias mensais capturadas/acamp. (kg)	Qtdds. mensais captutadas/banco (kg)	Qtdds. médias mensais capturadas/acamp. (kg)	Qtdds. mensais capturadas/banco (kg)
Julho	97,33	1362,62	157,67	1892,04
Agosto	70,67	989,38	0,00 *	0,00
Setembro	125,00	1750,00	96,00	1152,00
Outubro	31,00	434,00	66,67	800,04
Novembro	64,17	898,38	155,83	20205,79
Dezembro	0,00	0,00	44,00	616,00
Janeiro	0,00	0,00	91,80	1285,20
Fevereiro	0,00	0,00	66,00	924,00
Total	-----	5434,38	-----	26875,07

* - não se registaram vendas.

A figura 31 ilustra o esforço de captura nos dois bancos em termos de dias de captura/nº de trabalhadores e o número de acampamentos a operar. Em Sangala, o esforço foi elevado nos quatro primeiros meses de amostragem, sendo nulo a partir de Dezembro. No Saco, o esforço foi constante desde o início aumentando a partir de Novembro.

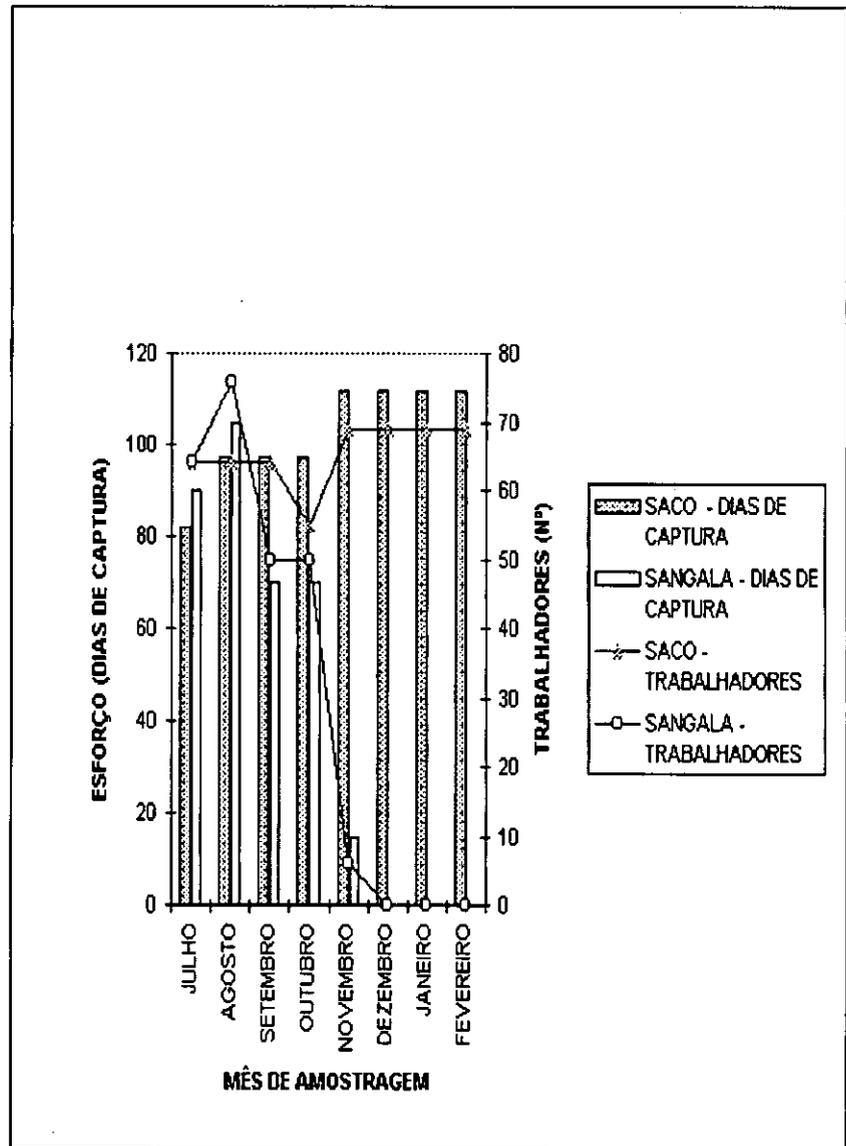


Fig. 31 : Esforço de captura nos dois bancos em estudo.

As Figuras 32 - 35, ilustam os parâmetros biométricos médios mensais das capturas.

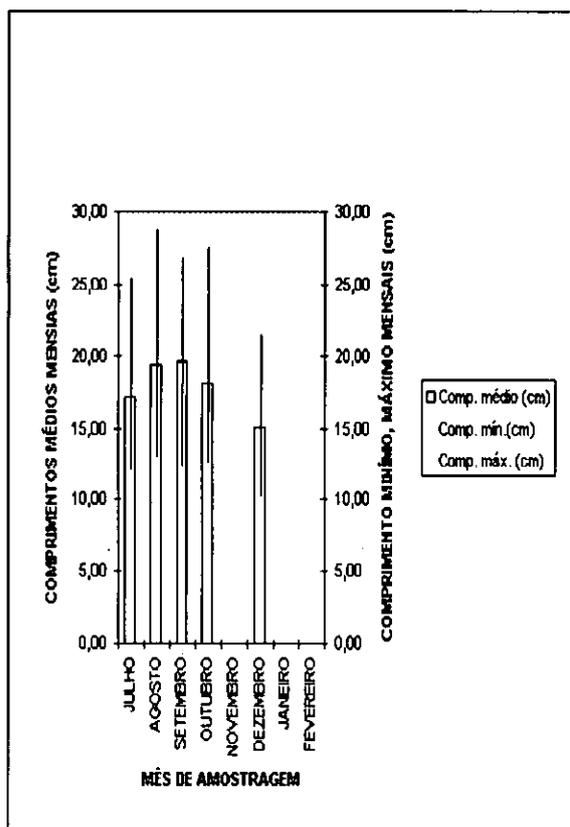


Fig. 32 : Comprimentos frescos mínimo, médio e máximo das capturas em Sangala

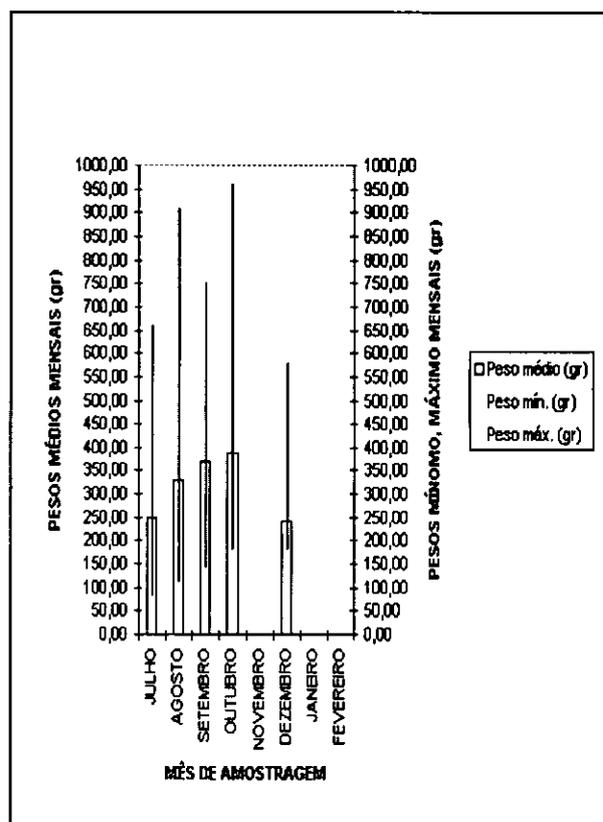


Fig. 33 :Pesos frescos mínimo, médio e máximo das capturas em Sangala

Em Sangala, apenas nos meses de Julho e Agosto se obteve o número determinado de 300 holotúrias (439 e 310, respectivamente). De Setembro em diante, este foi muito inferior ao determinado, tendo-se amostrado 17, 78 e 40 espécimes, respectivamente (Anexo 4).

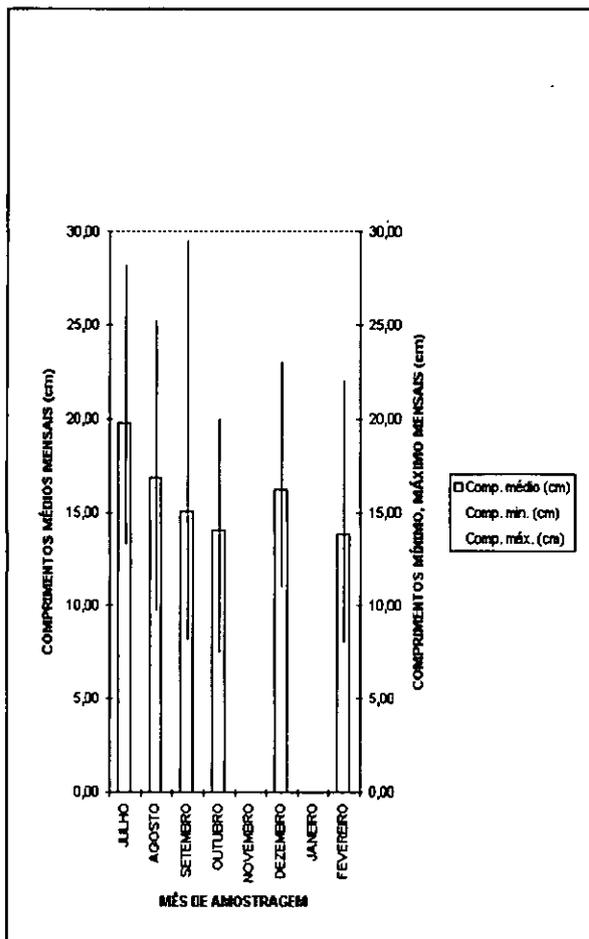


Fig. 34 : Comprimentos frescos mínimo, médio e máximo mensais das capturas no banco 2 do Saco

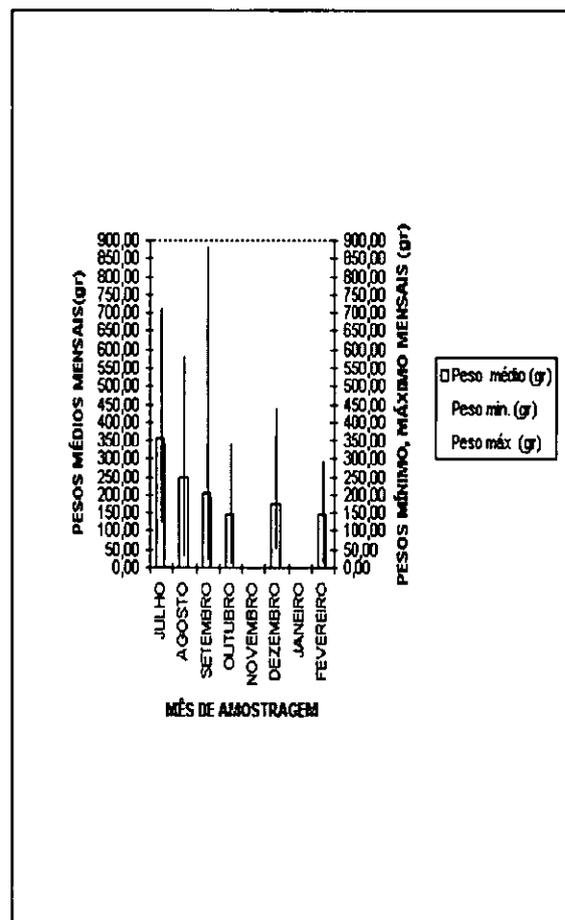


Fig. 35 : Pesos frescos mínimo, médio e máximo mensais das capturas no banco 2 do Saco

Nos bancos do Saco, verificou-se uma diminuição contínua dos parâmetros biométricos das holotúrias capturadas. O número de espécimes amostrado foi sempre superior ao determinado, (Anexo4). Em ambos os bancos, verificaram-se diferenças significativas nas capturas médias mensais em termos de comprimentos e pesos (Tabelas 9 e 10).

Tabela 9: Valores de U obtidos pela comparação das distribuições de comprimentos e pesos frescos mensais no banco de Sangala, usando-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney-U, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, n_1 e n_2 os tamanhos das amostras.

Parâmetros a testar	Banco de Sangala			
Comps. médios mensais (cm)	U = 40016,0	d = - 9,6178	$n_1 = 439$	$n_2 = 310$ *
Pesos médios mensais (gr)	U = 45035,0	d = - 7,9035	$n_1 = 439$	$n_2 = 310$ *

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, há diferenças entre os médias.

A presença irregular de *H. scabra* no estrato 1, será possivelmente devida não só ao baixo teor de matéria orgânica existente (fig. 17), que poderá originar pouca disponibilidade de alimento, como também à presença do canal onde, durante a maré vazia, eram ancorados os barcos dos apanhadores, e se efectuava a selecção dos espécimes, sendo os rejeitados atirados para a água.

4.1.2. Banco 2 do Saco

A sua frequente presença nos estratos 1 e 3, pode estar relacionada com os índices altos de matéria orgânica e de argila (figs. 24 e 27), condições que parecem ser favoráveis às holotúrias, quer pela maior quantidade de alimento e de água disponíveis, quer pela maior facilidade de enterramento parcial ou total dos espécimes. Anon (1979) e Fisher (1990), afirmam que a *H. scabra* tem preferência por substratos lodosos, isto é, com teores elevados de argila e frequentemente com ervas marinhas, provavelmente devido aos níveis elevados de matéria orgânica. No estrato 2, a presença menos frequente de espécimes poderá estar associada não só à pouca quantidade de material orgânico relativamente aos estratos 1 e 3, mas também ao material calcário (restos de conchas e fragmentos de corais), que torna o sedimento duro e de difícil penetração.

O prolongado tempo de emersão durante a baixa mar da maré viva e o baixo teor de matéria orgânica e argila (figs. 24 e 27) serão possivelmente os factores responsáveis pela ausência de espécimes no estrato 4.

4.2. Estimativa da abundância de *H. scabra* no banco de Sangala e no banco 2 do Saco e sua relação com os parâmetros ambientais.

4.2.1. Banco de Sangala

A abundância, no que concerne à densidade, é maior nos estratos 2 e 3 do que no estrato 1, devido aos níveis altos de matéria orgânica (fig. 17) (Anon, 1979; Fisher, 1990). Contudo, em relação à biomassa, essas diferenças não foram significativas, como seria de esperar. Isso será devido provavelmente, ao pequeno número de amostra; ao impacto da exploração comercial das holotúrias durante o período de estudo, sobretudo em relação à biomassa, uma vez que os apanhadores colhiam de preferência as holotúrias maiores não só devido ao seu alto valor comercial, mas também por serem mais facilmente detectáveis. Por outro lado, no estrato 1, os espécimes eram poucos, mas pesados. Esta situação pode explicar-se pela presença do canal existente (fig. 7), local de ancoragem dos barcos dos acampamentos de holotúrias, para onde os espécimes capturados eram transportados. O transporte era

Tabela: 10 Valores de $K_{\text{corrigidos}}$ obtidos pela comparação das distribuições dos comprimentos e pesos frescos mensais no banco 2 do Saco, usando o teste não paramétrico de Kruscal-Wallis, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, $v_{[a-1]}$ o número de graus de liberdade.

Parâmetros a testar	Banco 2 do Saco			
Comps. médios mensais (cm)	H=937,0016	D=0,9991	H _{cor} =937,8673	$\nu = 5$
Pesos médios mensais (gr)	H=1017,4700	D=0,9981	H _{cor} =1019,3790	$\nu = 5$

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, há diferenças entre os médias.

Houve diferenças significativas nas capturas totais entre os dois bancos em estudo, em termos de comprimento e de peso (Tabela 11).

Tabela 11: Valores de U obtidos pela comparação das distribuições de comprimentos e pesos frescos entre o banco de Sangala e o banco 2 do Saco, usando-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney-U, ao nível de significância $\alpha = 0.05$, n_1 e n_2 os tamanhos das amostras.

Paramêtros a testar	Banco de Sangala e Banco 2 do Saco		
Comps. médios (cm)	U=617071,5	d=-16,1156 $n_2=2677$	$n_1=749$
Pesos médios (gr)	U=613757,5	d=-16,2623 $n_2=2677$	$n_1=749$

* - significativo a $\alpha = 0.05$, isto é, há diferenças entre as médias.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Mapeamento das áreas de ocorrência de *H. scabra* no banco de Sangala e banco 2 do Saco e sua relação com os parâmetros ambientais.

4.1.1. Banco de Sangala

As holotúrias ocorreram com mais frequência no estrato 2, comparativamente com os outros dois. Atendendo ao facto dos estratos 2 e 3 possuírem o mesmo tipo de cobertura vegetal, para além dos outros parâmetros ambientais serem similares (figs 16 - 21), as diferenças verificadas na ocorrência de *H. scabra* entre eles, poderão ter sido consequência das suas respectivas localizações geográficas, pois o estrato 3 é de fácil acesso, isto é, mais próximo à terra (fig. 1), o que torna o mais susceptível a uma maior exploração que o estrato 2.

efectuado por arrasto, de sacos de sarapilheira de 50 kg pelo substracto. Neste processo, por vezes, algumas caíam e aqui ficavam.

De acordo com os testes granulométricos realizados (fig. 19), os estratos 2 e 3, foram os que apresentaram maiores percentagens de argila. Este tipo de sedimento, não só permite que os espécimes se enterrem, parcial ou totalmente, na busca de água residual (retida sobretudo por este tipo de sedimento), minimizando a insolação, como também possuem maior capacidade de retenção de matéria orgânica (Dajoz, 1983), facto que se reveste de particular importância, uma vez que favorece as holotúrias em termos de alimento disponível, pois segundo Barnes (1984) e Stoer (1984), elas alimentam-se de detritos. Em contrapartida, o estrato 1 apresentou não só um sedimento menos lodoso, como também menores índices de matéria orgânica, facto que não se deve somente ao tipo de sedimento, mas também provavelmente à existência do canal, que arrasta as partículas de argila e restos de folhas mortas, do tapete de *Thalassodendron ciliatum* / *Cymodocea serulata*..

Apesar de mostrarem resultados significativos em relação à sua associação com a abundância (Tabela 5), a temperatura e salinidade não parecem ter influência sobre a densidade e biomassa, reflectindo, sobretudo, a exposição ou submersão dos estratos durante a baixa mar.

Nos estratos explorados, a variação mensal das densidades e biomassas mensais, poderá ter sido causada, sobretudo, pela recolha dos espécimes para fins comerciais

4.2.2. Banco 2 do Saco

A ocorrência de maior abundância (quer em densidade quer em biomassa) nos estratos 1 e 3 (figs. 13 e 14) é devida à existência de teores elevados de matéria orgânica, que, segundo Barnes (1984) e Stoer (1984), é o alimento das holotúrias. O teor elevado de argila poderá igualmente ter alguma relação com a abundância, não só por permitir o fácil enterro dos espécimes, como também reter uma maior quantidade de água e matéria orgânica. Coincidentemente com o encontrado no banco de Sangala, a matéria orgânica atingiu valores mais elevados nos dois estratos com maior percentagem de argila. Segundo Dajoz (1983) a argila é composta por partículas muito finas, que representam uma barreira à passagem da matéria orgânica para as camadas mais profundas devido aos seus pequenos poros. Estas partículas argilosas tendem ainda a unirem-se ao húmus e aos restos de plantas através de ligações electrostáticas. Por outro lado, Barnes (1984) e Stoer (1984) afirmam que estes aspectos são particularmente importantes em termos de disponibilidade de alimento, uma vez que a espécie se alimenta de detritos. Nestes dois estratos, as oscilações verificadas nas médias mensais da densidade e da biomassa, deveram-se, sobretudo, ao facto deste estudo se ter realizado numa altura em que decorria a exploração comercial do recurso e à diversidade de habitats no estrato 1, que apresentavam na margem "A" um sedimento mais lodoso (uma abundância mais elevada) que na margem "B" (fig. 8), onde o sedimento era mais arenoso e com muito material calcário

(uma abundância menos elevada), ou seja, heterogeneidade no número e peso de holotúrias amostradas nos transectos.

No estrato 2, a baixa densidade registada poderá ser explicada pelo material calcário existente (restos de conchas e fragmentos de coral e rocha), e o teor de matéria orgânica poderá explicar a biomassa relativamente elevada.

A ausência de indivíduos no estrato 4, não só é devida ao baixo teor de matéria orgânica, mas também provavelmente ao tipo de sedimento. De acordo com os resultados obtidos, não se verificou associação significativa (Tabela 6) entre a densidade e biomassa e os parâmetros físicos e químicos testados, em virtude de não se ter encontrado nenhum espécime.

Em relação à temperatura e à salinidade, a situação é idêntica à do banco de Sangala, ou seja, contrariamente aos resultados significativos (Tabela 6), a sua influência nas distribuições da densidade e da biomassa, não parece existir, pois foram similares em todos os estratos, facto que indica que todos eles estavam emersos durante a maré vazia (período de amostragem).

4.2.3. Comparação da abundância entre os estratos com e sem vegetação

No tocante à comparação da abundância (densidade e biomassa) entre os estratos com e sem ervas marinhas, as diferenças significativas verificadas (Tabela 7) indicam que as holotúrias abundam em áreas com cobertura vegetal provavelmente devido a uma maior disponibilidade de alimento proveniente das folhas mortas. A vegetação poderá ainda servir de protecção contra as correntes, insolação e possíveis predadores.

4.3. Estimativa do crescimento de *H. scabra* no banco de Sangala e 2 do Saco

A não identificação de progressão das modas, não indica não ter havido crescimento, mas sim que este não foi detectado. Este facto poderá ter sido causado pela pré-selecção efectuada pelos apanhadores nos primeiros meses de amostragem (Julho e Agosto), com predominância para holotúrias de comprimentos compreendidos entre os 15,5 e os 23,5 cm (figs. 29 e 30). Com a diminuição da abundância das holotúrias maiores, esta selecção deixou de ser feita, provocando um decréscimo nas modas dos meses seguintes, (maior quantidade espécimes menores, anteriormente rejeitados). Segundo Sparre (1992), para um estudo de crescimento a amostra deve ser aleatória, isto é, não se deve efectuar selecção nos indivíduos amostrados. Quando esta existe, por exemplo, causada pela malha da rede de arrasto, os efeitos podem ser a sub-estimação dos comprimentos médios e a sobre-estimação do desvio padrão e do tamanho da coorte. Embora a captura de holotúrias não seja efectuada com rede de arrasto, é muito provável que a pré-selecção feita pelos apanhadores também cause estes efeitos. Outros aspectos como a inexistência na amostra de indivíduos de tamanhos inferiores a 6,00 cm,

originado pelo seu possível afastamento temporário dos bancos de areia e o tempo reduzido de amostragem poderão ter contribuído para a não identificação da progressão modal.

Conand (1985), refere-se a aspectos como as características corporais (consistência e contractibilidade), o grau variável de líquido na cavidade corporal e a areia existente no trato digestivo, originados pela fase de actividade do animal (nutrição, movimento ou repouso), como sendo responsáveis pela grande inexactidão de medidas de comprimento e pesos totais da população de holotúrias. Franklin (1980, citado em Conand 1985) e Shelley (1981, citado em Conand 1985) também foram incapazes de aplicar este método para espécies como *Holothuria leucospilota* e *Holothuria scabra* devido à falta de clareza nas modas definidas nas suas distribuições de tamanho.

Segundo os colectores (comunicação pessoal), os espécimes "mais jovens" e "mais velhos" habitam os fundos, para obterem protecção e se reproduzirem, respectivamente. Autores como Choe (1963, citado em Conand 1985), Saville-Kent (1900, citado em Costa e Montecino 1990) explicam esta mudança de habitat dos indivíduos com a idade em espécies, como a *Stichopus japonicus* advogando uma prolongada estadia do espécime no fundo do mar até que o seu desenvolvimento físico lhe permita vir acima e arrostar com a força das correntes. Sloan (1984, citado em Costa e Montecino 1990) afirma que os animais assumem uma coloração críptica e camuflada que só perdem no estado adulto, e que usam tufos de vegetação submersa como viveiro nessas fases. Costa e Montecino (1990) afirmam parecer haver uma população viável de *H. scabra* permanentemente submersa, podendo os seus jovens passar por uma situação idêntica à dos jovens de *Stichopus japonicus*.

Neste trabalho, o tempo de amostragem, possivelmente deveria ter sido mais prolongado, pois a *H. scabra* poderá também ter um crescimento lento. Fish (1967, citado em Conand 1985) afirma que algumas espécies de holotúrias de crescimento lento, por exemplo *Cucumaria elongata*, exigem períodos mais prolongados de amostragem.

4.4. Considerações sobre as capturas registadas de *H. scabra* no banco de Sangala e no banco 2 do Saco

O facto das capturas totais terem sido mais elevadas no Saco, que em Sangala, foi consequência do esgotamento rápido do stock neste banco. Isto pode ter sido causado por diversos factores, tais como: o do banco de Sangala localizar-se perto dos dois bairros mais populosos da ilha, com cerca de 2/3 da sua população total; o seu acesso fácil aos apanhadores, para além do transporte dos espécimes para terra não obrigar o uso de barcos (os canais formados entre o banco e a terra possuem pouca profundidade e caudal reduzido). Para além destes factores, é provável que os canais que circundam o banco do Saco possuam condições ambientais mais favoráveis à holotúria, nomeadamente, maior quantidade de alimento disponível, e que estejam na origem do facto deste banco, continuar a ser explorado. Autores como Saville-

Kent (1900) e Sloan (1984), citados em Costa e Montecino (1990), levantam ainda a hipótese do fundo do mar servir de protecção e abrigo contra a força das correntes e possíveis predadores. A diferença entre os dois bancos também é significativa, em termos de comprimentos e de pesos frescos (Tabela 11).

As diferenças significativas, em cada um dos bancos estudados, quer nos comprimentos quer nos pesos médios mensais (Tabelas 9 e 10), reflectem a acção da exploração comercial sobre a população de holotúrias sobretudo as maiores. Com o decorrer do tempo, passou-se a explorar holotúrias relativamente menores, não só porque a abundância diminuiu e não se podia fazer mais uma exploração selectiva, mas, sobretudo, porque o stock de holotúrias maiores reduzira drasticamente. Por exemplo, no banco 2 do Saco verificou-se uma diminuição de 19,78 para 13,83 cm e de 355,50 para 145,93 gr. Esta diminuição poderá reflectir uma sobre-exploração do recurso, que em parte é devida à transferência a partir de Novembro de acampamentos que operavam em Sangala, fazendo com que o esforço de captura aumentasse. Em Sangala, esta diminuição foi menos acentuada, passando-se de 19,64 a 17,35 cm e de 389,23 a 250,89 gr, provavelmente pelo facto de só se ter dados de dois meses, (Julho e Agosto), número insuficiente para qualquer tipo de conclusão posterior.

De acordo com os dados, os comprimentos médios mensais nunca foram superiores a 20 cm, dimensão mínima para a população de reprodutores (Costa e Montecino, 1990), facto que indica que a reabertura da exploração de *H. scabra* após um repouso de 2 anos, foi feita antes da população de holotúrias ter recuperado. Por outras palavras, isto quer dizer não só que, após uma sobre-exploração, a população de holotúrias necessita de um período superior a dois anos, mas também que o stock deste recurso estará afectado nos próximos anos. Este facto foi agravado pelo elevado esforço de captura verificado desde o início da amostragem (fig. 31), associado a factores como o início da actividade por parte de alguns acampamentos antes da abertura oficial (Anexo 3) e à não atribuição de quotas de captura aos acampamentos.

A informação sobre as quantidades vendidas, estará muito provavelmente abaixo das quantidades reais, não só porque os apanhadores poderão ter sonogado informações nos inquéritos, (devido ao receio de pagamento possíveis de taxas), mas também pela existência de perdas não registadas (Anexo 3), como, por exemplo, em Agosto no banco 2 do Saco, onde as chuvas estragaram o produto durante o seu processamento, sendo as vendas de 0,00 kg e, consequentemente, a captura estimada igualmente de 0,00 kg.

5. CONCLUSÕES

- 5.1. A matéria orgânica e a argila são factores ambientais que influenciam a ocorrência e a abundância de *H. scabra* nos bancos.

- 5.2. A temperatura e a salinidade são factores ambientais que não influenciam a ocorrência, e a abundância de *H. scabra* nos bancos.
- 5.3. A presença de ervas marinhas é um factor que influencia a abundância de *Holothuria scabra* nos bancos.
- 5.4. Não houve dados suficientes para se estimar o crescimento de *H. scabra* nos dois bancos estudados.
- 5.5. Durante oito meses a estimativa das capturas registadas, foi de 5,43 toneladas no banco de Sangala e de 26,87 toneladas no banco 2 do Saco. A quantidade total capturada nos dois bancos foi de 32,31 toneladas. Contudo, estes dados poderão ser inferiores aos valores reais.
- 5.6. O reinício da exploração *H. scabra*, em 1993, foi feito antes da população recuperar.
- 5.7. Após uma situação de sobrepesca, o período para a recuperação da população de repouso de *H. scabra*, dura não menos que dois anos.
- 5.8. Verificou-se uma sobrepesca de *H. scabra* na ilha da Inhaca durante o período de estudo.

6. LIMITAÇÕES DO TRABALHO E RECOMENDAÇÕES

6.1 Limitações do trabalho:

A exploração de *H. scabra* para fins comerciais a decorrer no banco de Sangala e banco 2 do Saco, durante a amostragem causou algumas perturbações, nomeadamente:

- (i) no desenho da experiência, que levou ao uso de transectos de área variável, determinada de acordo com o tamanho do estrato, em vez de quadrículas de área e número mínimo mensal pré-determinados com base na curva de execução ("performance curve") (Muller-Dombois, 1974; Goldsmith e Harrison, 1976) visando amostragem de um maior número de espécimes.
- (ii) na inexistência de uma área ou banco de controle, em virtude da apanha do recurso ter decorrido sem restrições em todos os bancos da ilha onde houvesse espécimes.
- (iii) no reduzido número de espécimes amostrado nos transectos.

- (iv) a não determinação do crescimento de *H. scabra* , da variação sazonal da sua abundância, e do seu stock nos bancos.

6.2. Recomendações:

- (i) Que cesse já a exploração comercial de *H. scabra* até que a sua população se restabeleça.
- (ii) Que se façam estudos sobre o crescimento, reprodução, variação sazonal da abundância e de determinação do stock de *H. scabra* .
- (iii) Que quando a população estiver restabelecida, a sua exploração seja feita duma forma racional, através de um mecanismo que regule esta actividade e que tenha em conta todo o conhecimento biológico e ecológico adquiridos.
- (iv) Determinação de uma única instituição ou entidade responsável por todos os aspectos ligados à exploração de *H. scabra* e que seja dotada de meios para tal, por exemplo, através de fundos gerados a partir do recurso.

7 BIBLIOGRAFIA

- Anderson, L., D. Marjorie, P. Turri, H. Mitchell, H. Rynbergen (1988). Nutrição, 7ª edição, 737 pp. Rio de Janeiro, Editora Guanabara.
- Anónimo (1979). Beche-de-Mer of the Tropical Pacific - A handbook for Fishermen. 29 pp. Handbook Nº 18. New Caledonia. Noumea.
- Anónimo (1984). A Guide to Staple Foods of the World. 52 pp. Roma. FAO.
- Anónimo (1990). Plano de Desenvolvimento Integrado da Ilha da Inhaca. 155 pp. UNCNS/PNUD. Projecto Moz/86/026.
- Bakus, G.J. (1990). Quantitative Ecology and Marine Biology. 157 pp. Rotterdam, A.A. Balkema.
- Bandeira, S.O. (1991). Distribuição e Taxonomia das Ervas Marinhas na Ilha da Inhaca. Tese de Licenciatura. 61pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- Barnes, R.D. (1984). Zoologia dos Invertebrados, 4ª edição, 1179 pp. São Paulo, Livraria Roca Ltda.
- Black, C.A., D.D. Evans, J.L. White, L.E. Ensminger e F.E. Clark (1965). Methods of Soil Analysis. Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling. 770 pp. Part 1. Madison, American Society of Agronomy.
- Brown, A.C., e A. McLachlan (1990). Ecology of Sandy Shores. 328 pp. Amsterdam. Elsevier.
- Campbell, B.M., A.C. Attwell, J.C. Hatton, P. de Jaeger, J. Gambiza, F. Lyman, F. Mizuitani e P. Winter (1988). Secondary Sucession on Inhaca Island. Mozambique. Vegetation, 78, 3-11.
- Campbell, R.C. (1992). Statistics for Biologists, 3ª edição, 446 pp, Great Britain, Cambridge University Press.

Conand, C. (1983). Methods of Studying Growth in Holothurians (beche-de-mer), and Preliminary Results from a Beche-de-mer Tagging Experiment in New Caledonia. Fisheries Newsletter N° 26, 31- 38.

Conand, C. (1990). The Fishery Resources of Pacific Island Countries. 143 pp. Part 2. FAO Fisheries Technical Paper 272.2. Roma. FAO.

Costa, F. e I. Montecino (1990). A Situação da *Holothuria scabra* na Ilha da Inhaca. 63 pp. RELATÓRIO submetido à EBMI, IDPPE e IIP.

CRIIA (1986). Programa de Acções Integradas em Cabo Delgado. 38 pp. Relatório.

Dajoz, R. (1983). Ecologia Geral. 4ª edição, 472 pp., Petrópolis, Brasil. Editora Vozes

D'Hainaut, L. (1992a). Conceitos e Métodos da Estatística - Uma Variável a Uma Dimensão. 362 pp. Vol I, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

D'Hainaut, L. (1992b). Conceitos e Métodos da Estatística - Duas ou Três Variáveis Segundo Duas ou Três Dimensões. 366 pp. Vol II, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Dombois-Muller D. e H. ElleMBERG (1974). Aims and Methods of Vegetation Ecology. 547 pp. John Wiley and Sons, Inc.

Dutton, T.P., A. Zolho (1991). Plano Director de Conservação para o Desenvolvimento do Arquipélago de Bazaruto. 109 pp. Relatório submetido ao Ministério da Agricultura.

Elliot, J. M. (1979). Some Methods for the Statistical Analysis of Samples of Benthic Invertebrates. 157 pp. Freshwater Biological Association, Publication N° 25. London.

Fischer, W., I. Sousa, C. Silva, A. de Freitas, J.M. Poutiers, W. Schneider, T.C. Borges, J.P. Féral e A. Massinga (1990). Guia de Campo das Espécies Comerciais Marinhas e de Águas Salobras de Moçambique. 424 pp. Projecto PNUD/FAO MOZ/86/030.

Garrow, J.S. e W.P.T. James (1993). Human Nutrition and Dietetics, ninth edition. 847 pp. Edinburgh, London, Churchill Livingtone.

Goldsmith, F.B. e C.M. Harrison (1976). Description and Analysis of Vegetation. In Chapman S.B. (editor). Methods in Plant Ecology. 85-156 pp. Oxford, Blackwell Scientific Publications.

Greig-Smith, P. (1965). Quantitative Plant Ecology, 2ª edição, 256 pp, London, Butler Worths.

Lopes, L. (1985). Crescimento Populacional e o Impacto nas Condições Naturais. Tese de Licenciatura. 80 pp. Maputo. Universidade Eduardo Mondlane.

Lopes, L. (1993) (comunicação pessoal).

Lopes S. e V. Johnsen (1993). Notas Sobre a Apanha de Holotúria na Inhaca. 5 pp. Relatório. IDPPE.

Macnae, W. e M. Kalk (1969). A Natural History of Inhaca Island, revised edition, 163 pp. Johannesburg. University of Witwatersrand.

Montecino, I. (1989). Informe Sobre Trabajos del Potencial de *Holothuria scabra* (Jaeger). 8 pp. Relatório.

Motta, H. (1979). Projecto Experimental de Prospeccão de Holotúrias na Inhaca. Manuscrito.

Page, A.L., R.H. Miller e D.R. Reeney (1982). Methods of Soil Analysis Chemical and Microbiological Properties. Part 2, second edition, 1159 pp. Madison, American Society of Agronomy and Soil Science Society Publisher.

Ramsay, S.A. (1992). Economics Versus Sustainability: the Story of the Sea Cucumber *Holothuria*. Manuscrito.

Silva, R. (1989). Notas Sobre Holotúrias. Manuscrito.

Sokal, R.R. E Rohlf, F.J. (1981). Biometry - The Principles and Practice of Statistics in Biological Research, second edition, 859 pp. U.S.A., W.H. Freeman and Company.

Sparre P e S.C. Venema . (1992). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. 376 pp. Part 1, FAO Fisheries Technical Paper 306/1. Roma. FAO.

Stewart E.A. (1989). Chemical Analysis of Ecological Materials, second edition, 368 pp. London, Blackwell Scientific Publications.

Storer, T.I., A.R. Johnson e P. Wilkinson (1984). Zoologia, 4ª edição, 450 pp. São Paulo, Brasil, Editora Nacional.

Rohlf, F. J. e Sokal, R.R. (1969). Statistical Tables, 253 pp. U.S.A., W.H. Freeman and Company.

Walenkamp, J. (1983). Manual de Taxonomia Animal Básica. 161pp. Maputo. Universidade Eduardo Mondlane.

8. ANEXOS

ANEXO I. Questionário ao Delegado Marítimo 3 páginas.

QUESTIONÁRIO AO DELEGADO MARÍTIMO

1. Quantos acampamentos há e onde é que se localizam?

R: Há 17 na Inhaca e 7 em Machangulo cujas localizações são conhecidas. (localização - fig. 4). Há alguns acampamentos licenciados em Maputo, cujas localizações não são conhecidas.

2. Quantos barcos há por acampamento?

R: Há 1 na Inhaca legalmente e em Machangulo mais do que 1; também podem alugar.

3. Quantos apanhadores há por barco e por acampamento?

R: O número varia. Na Inhaca no máximo são geralmente 13 em Machangulo são mais.

4. Qual(is) é (são) o(s) banco(s) explorado(s)?

R: A exploração é livre, ou seja, em qualquer banco onde haja holotúrias.

5. Existe uma relação fixa acampamento/banco na exploração?

R: Não. A exploração é livre.

6. Se existe, ela é respeitada?

R: --

7. Tem conhecimento de apanhadores clandestinos?

R: Não há casos notificados.

8. Qual a sua actuação no que concerne à apanha e venda?

R: --

9. Quando se iniciou a exploração?

R: A exploração iniciou-se em Maio de 1993.

10. Quando se iniciaram as vendas?

Que quantidades foram vendidas e de que bancos provêm? (Se possível, detalhar a sua proveniência por zonas dentro de cada banco?)

R: As vendas iniciaram também em Maio, assim que o produto estava pronto. As quantidades são desconhecidas, uma vez que os donos dos acampamentos se recusam a dizê-las.

11. Quem são os compradores?

R: Há três: um português, um chinês e um zambiano. Os dois primeiros compram a maior parte do produto. O zambiano revende a sua parte ao chinês, uma vez que não possui licença de exportação.

12. Qual é o seu contacto?

R: Em Maputo, possuem escritórios na baixa, Matola e Alto-Maé.

Ainda segundo o Sr. Delegado Marítimo, havia dois tipos de licenças de captura de holotúrias: as emitidas na Inhaca (15) e em Maputo (pelo menos 11). Estas eram anuais e concedidas mediante o pagamento da quantia de 232 000, 00 MT.

No primeiro mês de venda (Maio/Junho), a produção era de 200 a 400 Kg de holotúrias por acampamento. Apartir dessa altura estes níveis de produção baixaram consideravelmente.

LISTA DOS ACAMPAMENTOS DE HOLOTÚRIAS

1. ACAMPAMENTOS LICENCIADOS EM MAPUTO

	<u>Local de captura</u>
Lucas Jonas Machango	bancos do Saco
Zefanias Makele	bancos do Saco
Golomo Makele	bancos do Saco
Tomás Nhaca	bancos do Saco
Machacace Nhaca	bancos do Saco
Marcos Nhongulave	bancos do Saco
Moce Changule	bancos do Saco
Julião Manhiça	bancos do Saco
Jeremias Chicona	banco de Sangala
Dideirs Leion Kaoma	banco de Sangala
Armando Gemo	banco de Sangala
Enoque Liyilo	bancos do Saco

2. ACAMPAMENTOS LICENCIADOS NA INHACA

Lissone Nhaca	banco de Sangala
Mabote Tifissone Chaincomo	banco de Sangala
Isabel F. Elias	banco de Sangala
Alfeu Mateus	banco de Sangala
Jacob Mabiça	bancos do Saco
Paulo Alfainha	banco de Sangala
Usene Juma	banco de Sangala
Zacarias Saíte	bancos do Saco
Inácio Vilanculos	banco de Sangala
Ernesto Ponguane	banco de Sangala
Januário Chival	banco de Sangala
Refinaldo Mazubuco	banco de Sangala
Barnabé Zandamela	bancos do Saco
Dgedge	banco de Sangala

ANEXO II. Cálculo, com base na curva de execução, do número mínimo de holotúrias a amostrar para estimar o crescimento e cálculo dos parâmetros biométricos---- 11 páginas

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
1	19,60	18,80	1,13	1,28
2	18,00	20,37	2,83	8,00
3	23,50	18,53	4,35	18,90
4	13,00	18,48	3,77	14,19
5	18,30	18,65	3,39	11,52
6	19,50	18,30	3,23	10,46
7	16,20	18,04	3,08	9,52
8	16,20	18,01	2,89	8,33
9	17,80	17,81	2,80	7,81
10	16,00	17,46	2,89	8,35
11	14,00	17,47	2,76	7,59
12	17,50	17,29	2,71	7,35
13	15,20	17,16	2,65	7,04
14	15,40	16,93	2,70	7,29
15	13,80	16,84	2,63	6,93
16	15,50	17,00	2,63	6,92
17	19,50	17,03	2,55	6,52
18	17,50	16,84	2,61	6,82
19	13,50	16,75	2,57	6,63
20	15,00	16,71	2,51	6,32
21	16,00	16,75	2,46	6,05
22	17,50	16,80	2,42	5,84
23	18,00	16,85	2,38	5,65
24	18,00	16,86	2,33	5,41
25	17,00	16,85	2,28	5,20
26	16,50	16,82	2,24	5,02
27	16,20	16,74	2,24	5,02
28	14,50	16,72	2,20	4,85
29	16,20	16,70	2,17	4,70
30	16,00	16,64	2,16	4,66
31	14,80	16,68	2,14	4,57
32	18,00	16,73	2,12	4,51
33	18,30	16,85	2,22	4,91
34	21,00	16,86	2,18	4,76
35	17,00	16,76	2,23	4,98
36	13,30	16,74	2,20	4,86
37	16,00	16,80	2,20	4,86
38	19,00	16,82	2,18	4,76
39	17,80	16,83	2,15	4,64
40	17,00	16,73	2,21	4,88
41	13,00	16,75	2,18	4,77
42	17,50	16,75	2,16	4,66
43	16,70	16,72	2,15	4,61
44	15,20	16,67	2,14	4,58
45	14,80	16,72	2,14	4,60
46	19,00	16,71	2,12	4,51

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variância
47	16,00	16,69	2,10	4,42
48	16,00	16,64	2,12	4,48
49	14,00	16,61	2,11	4,44
50	15,00	16,59	2,09	4,36
51	16,00	16,61	2,07	4,29
52	17,50	16,62	2,05	4,21
53	17,00	16,64	2,04	4,17
54	18,00	16,72	2,11	4,44
55	21,00	16,78	2,13	4,55
56	20,00	16,86	2,19	4,78
57	21,00	16,86	2,17	4,69
58	17,00	16,88	2,15	4,64
59	18,20	16,88	2,14	4,57
60	17,00	16,90	2,12	4,51
61	18,00	16,92	2,11	4,46
62	18,00	16,87	2,13	4,52
63	14,00	16,90	2,12	4,49
64	18,50	16,95	2,15	4,62
65	20,50	16,97	2,14	4,56
66	18,00	16,95	2,13	4,53
67	15,50	16,93	2,12	4,49
68	15,50	16,92	2,11	4,43
69	16,20	16,89	2,10	4,42
70	15,00	16,90	2,09	4,37
71	18,00	16,89	2,08	4,32
72	16,00	16,93	2,09	4,37
73	19,70	16,99	2,13	4,54
74	21,00	17,03	2,16	4,65
75	20,60	17,01	2,15	4,64
76	15,00	17,00	2,14	4,59
77	16,30	16,98	2,13	4,54
78	16,00	17,05	2,19	4,80
79	22,00	17,12	2,26	5,11
80	22,50	17,20	2,37	5,63
81	24,00	17,22	2,36	5,58
82	18,50	17,23	2,35	5,52
83	18,00	17,22	2,34	5,46
84	17,00	17,21	2,33	5,41
85	16,00	17,22	2,31	5,35
86	18,00	17,20	2,31	5,32
87	15,50	17,23	2,31	5,35
88	20,00	17,22	2,30	5,29
89	16,70	17,22	2,29	5,24
90	16,50	17,24	2,28	5,22
91	19,00	17,24	2,27	5,16
92	17,70	17,22	2,27	5,16
93	15,00	17,19	2,27	5,16
94	15,00	17,16	2,28	5,21
95	14,00	17,11	2,33	5,44
96	11,90	17,17	2,40	5,77

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
97	23,20	17,15	2,40	5,76
98	15,00	17,12	2,40	5,75
99	15,00	17,13	2,39	5,69
100	18,00	17,09	2,41	5,81
101	13,00	17,07	2,41	5,79
102	15,00	17,09	2,40	5,76
103	18,50	17,08	2,39	5,70
104	17,00	17,06	2,38	5,69
105	15,00	17,07	2,37	5,64
106	18,00	17,03	2,41	5,83
107	12,00	17,02	2,40	5,78
108	16,00	17,08	2,49	6,18
109	24,00	17,09	2,47	6,12
110	17,70	17,09	2,46	6,08
111	18,00	17,08	2,46	6,04
112	15,50	17,07	2,45	6,00
113	16,00	17,04	2,46	6,07
114	13,40	17,04	2,45	6,01
115	17,50	17,09	2,48	6,17
116	22,00	17,09	2,48	6,13
117	18,20	17,10	2,47	6,08
118	17,70	17,10	2,46	6,03
119	17,00	17,12	2,45	6,01
120	19,00	17,11	2,44	5,97
121	16,00	17,10	2,44	5,93
122	16,00	17,12	2,44	5,98
123	20,50	17,10	2,45	6,01
124	14,00	17,09	2,44	5,98
125	15,50	17,12	2,46	6,07
126	21,30	17,13	2,46	6,05
127	19,00	17,12	2,46	6,03
128	15,20	17,14	2,45	6,02
129	19,20	17,15	2,45	5,99
130	18,50	17,13	2,44	5,96
131	15,60	17,13	2,43	5,91
132	17,00	17,14	2,42	5,88
133	18,40	17,14	2,42	5,84
134	17,20	17,13	2,42	5,84
135	14,70	17,15	2,43	5,89
136	20,70	17,16	2,42	5,85
137	18,00	17,17	2,41	5,83
138	19,00	17,14	2,44	5,93
139	12,70	17,15	2,43	5,92
140	19,20	17,15	2,42	5,88
141	17,00	17,15	2,42	5,84
142	17,00	17,15	2,41	5,80
143	16,50	17,17	2,42	5,84
144	20,50	17,15	2,42	5,85
145	14,50	17,15	2,41	5,81
146	17,40	17,17	2,41	5,79

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
147	19,00	17,15	2,40	5,77
148	15,50	17,15	2,39	5,73
149	17,00	17,17	2,40	5,74
150	20,00	17,15	2,40	5,77
151	14,00	17,15	2,40	5,74
152	16,50	17,14	2,39	5,70
153	16,60	17,14	2,38	5,66
154	17,00	17,12	2,40	5,74
155	13,00	17,10	2,39	5,73
156	15,00	17,10	2,39	5,69
157	17,00	17,09	2,38	5,67
158	15,50	17,11	2,38	5,67
159	19,50	17,08	2,39	5,72
160	13,40	17,08	2,39	5,69
161	16,50	17,09	2,38	5,68
162	19,00	17,10	2,38	5,67
163	19,00	17,10	2,37	5,63
164	17,00	17,12	2,37	5,63
165	19,40	17,12	2,37	5,60
166	17,70	17,14	2,37	5,61
167	19,90	17,15	2,37	5,60
168	19,30	17,14	2,36	5,57
169	16,30	17,14	2,35	5,54
170	17,00	17,15	2,35	5,52
171	18,60	17,13	2,36	5,56
172	13,70	17,10	2,40	5,76
173	10,70	17,09	2,39	5,73
174	17,00	17,10	2,39	5,70
175	17,30	17,09	2,38	5,68
176	15,50	17,08	2,38	5,66
177	15,40	17,08	2,37	5,64
178	18,00	17,08	2,37	5,61
179	17,00	17,10	2,37	5,61
180	19,60	17,11	2,37	5,60
181	19,00	17,12	2,37	5,61
182	20,00	17,11	2,37	5,64
183	14,00	17,10	2,37	5,61
184	16,40	17,09	2,37	5,61
185	14,70	17,07	2,38	5,66
186	13,20	17,07	2,37	5,64
187	18,20	17,10	2,39	5,70
188	21,30	17,11	2,39	5,72
189	20,20	17,12	2,39	5,70
190	18,00	17,13	2,38	5,68
191	19,00	17,14	2,39	5,71
192	20,50	17,13	2,39	5,71
193	15,00	17,15	2,39	5,71
194	19,70	17,15	2,38	5,68
195	17,00	17,14	2,38	5,68
196	15,00	17,12	2,38	5,67

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
197	15,00	17,13	2,38	5,64
198	17,50	17,15	2,39	5,71
199	21,40	17,13	2,39	5,73
200	14,00	17,14	2,39	5,70
201	18,00	17,13	2,39	5,70
202	15,00	17,13	2,38	5,67
203	17,00	17,12	2,38	5,64
204	16,40	17,11	2,38	5,66
205	14,00	17,10	2,38	5,64
206	16,00	17,10	2,37	5,62
207	16,00	17,08	2,37	5,63
208	14,20	17,08	2,37	5,61
209	17,20	17,08	2,36	5,58
210	16,20	17,07	2,36	5,56
211	16,00	17,06	2,36	5,58
212	13,90	17,06	2,36	5,56
213	18,00	17,06	2,35	5,54
214	17,50	17,05	2,35	5,54
215	14,60	17,05	2,35	5,52
216	15,80	17,03	2,35	5,54
217	14,00	17,04	2,35	5,51
218	17,50	17,03	2,34	5,49
219	16,50	17,02	2,35	5,50
220	14,20	17,01	2,34	5,49
221	15,30	17,01	2,34	5,46
222	17,20	17,02	2,34	5,46
223	19,00	17,01	2,33	5,45
224	15,00	17,00	2,34	5,46
225	14,30	16,99	2,34	5,47
226	14,20	16,98	2,33	5,45
227	16,00	17,00	2,34	5,46
228	19,70	16,99	2,33	5,45
229	15,00	16,98	2,33	5,44
230	15,00	16,97	2,33	5,43
231	15,50	16,98	2,33	5,43
232	19,10	16,98	2,32	5,40
233	16,60	16,99	2,32	5,39
234	18,60	16,98	2,32	5,38
235	15,20	16,98	2,32	5,36
236	16,00	16,96	2,33	5,41
237	13,00	16,96	2,32	5,38
238	16,70	16,94	2,33	5,42
239	13,20	16,93	2,33	5,41
240	15,00	16,94	2,32	5,40
241	18,70	16,95	2,32	5,39
242	18,20	16,96	2,32	5,39
243	19,20	16,96	2,32	5,37
244	18,00	16,95	2,31	5,36
245	15,50	16,96	2,31	5,34
246	17,40	16,96	2,31	5,32

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
247	18,00	16,97	2,31	5,34
248	20,20	16,96	2,31	5,34
249	14,40	16,96	2,31	5,32
250	17,00	16,97	2,31	5,34
251	20,00	16,98	2,31	5,32
252	17,30	16,98	2,30	5,30
253	17,30	16,98	2,30	5,28
254	18,00	16,97	2,30	5,29
255	14,00	16,96	2,30	5,29
256	15,00	16,97	2,30	5,27
257	18,00	16,97	2,29	5,25
258	17,30	16,94	2,32	5,37
259	11,00	16,95	2,32	5,36
260	19,00	16,95	2,31	5,34
261	17,00	16,94	2,32	5,38
262	13,20	16,93	2,32	5,39
263	14,00	16,93	2,32	5,37
264	18,20	16,93	2,31	5,36
265	16,00	16,92	2,32	5,36
266	14,40	16,89	2,35	5,54
267	9,70	16,92	2,40	5,77
268	25,20	16,92	2,40	5,75
269	16,60	16,91	2,40	5,78
270	13,20	16,92	2,40	5,78
271	19,00	16,91	2,40	5,77
272	14,70	16,91	2,40	5,77
273	19,00	16,91	2,40	5,76
274	15,00	16,90	2,40	5,76
275	14,40	16,89	2,40	5,75
276	15,00	16,90	2,40	5,75
277	19,00	16,89	2,40	5,77
278	13,50	16,89	2,40	5,75
279	17,00	16,90	2,40	5,75
280	19,20	16,89	2,39	5,73
281	16,00	16,89	2,39	5,71
282	17,00	16,89	2,39	5,69
283	16,00	16,90	2,39	5,72
284	20,50	16,90	2,39	5,71
285	15,00	16,90	2,39	5,69
286	17,00	16,88	2,40	5,75
287	12,00	16,88	2,40	5,74
288	16,20	16,88	2,39	5,72
289	17,00	16,88	2,39	5,70
290	16,60	16,88	2,38	5,68
291	17,30	16,88	2,38	5,66
292	16,80	16,88	2,37	5,64
293	17,00	16,88	2,37	5,62
294	17,30	16,89	2,38	5,66
295	21,00	16,89	2,38	5,65
296	15,20	16,89	2,37	5,63

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variância
297	17,20	16,90	2,38	5,68
298	21,30	16,91	2,38	5,68
299	19,30	16,90	2,39	5,71
300	13,00	16,89	2,39	5,70
301	15,00	16,89	2,39	5,69
302	15,50	16,88	2,38	5,68
303	15,40	16,89	2,38	5,66
304	18,00	16,89	2,38	5,64
305	17,00	16,89	2,37	5,63
306	17,50	16,89	2,37	5,61
307	17,30	16,89	2,37	5,59
308	16,00	16,88	2,36	5,58
309	16,00	16,87	2,38	5,67
310	11,00	16,86	2,38	5,68
311	14,00	16,88	2,41	5,79
312	23,30	16,88	2,40	5,78
313	18,40	16,88	2,40	5,77
314	17,40	16,88	2,40	5,75
315	15,40	16,88	2,40	5,74
316	16,20	16,87	2,39	5,73
317	15,30	16,86	2,40	5,75
318	13,30	16,85	2,40	5,77
319	13,50	16,84	2,40	5,76
320	14,80	16,84	2,40	5,75
321	15,50	16,83	2,40	5,74
322	15,30	16,84	2,39	5,72
323	17,50	16,83	2,39	5,71
324	15,30	16,81	2,41	5,80
325	11,00	16,82	2,41	5,80
326	19,50	16,81	2,41	5,83
327	13,00	16,80	2,42	5,86
328	13,00	16,81	2,42	5,88
329	20,50	16,80	2,43	5,89
330	14,00	16,80	2,42	5,87
331	18,00	16,81	2,42	5,86
332	17,60	16,80	2,42	5,87
333	13,40	16,79	2,42	5,88
334	14,30	16,78	2,42	5,88
335	14,20	16,77	2,43	5,88
336	14,00	16,77	2,42	5,87
337	15,70	16,77	2,42	5,85
338	16,20	16,77	2,42	5,84
339	16,00	16,77	2,41	5,82
340	17,00	16,77	2,41	5,81
341	18,50	16,78	2,41	5,81
342	18,80	16,77	2,41	5,79
343	15,60	16,77	2,40	5,78
344	15,60	16,77	2,40	5,77
345	17,40	16,77	2,40	5,75
346	16,00	16,79	2,41	5,82

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
347	22,20	16,78	2,41	5,80
348	16,00	16,79	2,41	5,80
349	19,00	16,79	2,41	5,79
350	15,00	16,78	2,40	5,78
351	15,40	16,78	2,40	5,77
352	16,00	16,77	2,40	5,76
353	15,20	16,77	2,40	5,74
354	16,00	16,77	2,40	5,74
355	14,50	16,77	2,39	5,73
356	17,00	16,78	2,40	5,76
357	21,00	16,78	2,40	5,75
358	16,20	16,78	2,40	5,74
359	18,50	16,79	2,40	5,77
360	21,00	16,79	2,40	5,76
361	16,00	16,79	2,40	5,75
362	14,70	16,78	2,40	5,74
363	15,20	16,78	2,39	5,73
364	16,50	16,79	2,39	5,73
365	19,20	16,79	2,39	5,72
366	18,00	16,79	2,39	5,70
367	16,70	16,80	2,39	5,70
368	19,20	16,79	2,39	5,69
369	15,80	16,80	2,39	5,71
370	20,30	16,80	2,39	5,69
371	17,00	16,80	2,38	5,68
372	15,70	16,81	2,39	5,72
373	21,50	16,81	2,39	5,73
374	14,00	16,81	2,39	5,71
375	16,50	16,80	2,39	5,71
376	14,50	16,80	2,39	5,70
377	16,00	16,79	2,39	5,69
378	15,50	16,80	2,38	5,68
379	18,00	16,81	2,39	5,69
380	20,00	16,80	2,38	5,68
381	15,50	16,81	2,38	5,67
382	18,20	16,81	2,38	5,66
383	18,40	16,81	2,38	5,65
384	18,00	16,81	2,38	5,64
385	15,00	16,80	2,38	5,65
386	14,00	16,80	2,37	5,64
387	17,60	16,81	2,37	5,63
388	18,00	16,82	2,38	5,65
389	20,70	16,82	2,38	5,64
390	18,60	16,83	2,38	5,64
391	19,00	16,83	2,37	5,63
392	18,00	16,83	2,37	5,62
393	16,40	16,82	2,37	5,61
394	15,20	16,82	2,37	5,61
395	14,50	16,83	2,37	5,63
396	20,50	16,82	2,37	5,62

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variancia
397	15,00	16,82	2,37	5,61
398	17,00	16,82	2,37	5,59
399	17,00	16,81	2,37	5,63
400	12,40	16,81	2,37	5,62
401	16,00	16,82	2,37	5,61
402	19,00	16,81	2,37	5,60
403	16,00	16,81	2,36	5,59
404	17,00	16,82	2,36	5,59
405	19,50	16,82	2,36	5,58
406	17,00	16,82	2,36	5,57
407	16,50	16,82	2,36	5,55
408	16,00	16,82	2,35	5,54
409	17,00	16,82	2,35	5,53
410	17,40	16,82	2,35	5,52
411	18,00	16,81	2,35	5,53
412	13,30	16,82	2,35	5,53
413	18,60	16,82	2,35	5,52
414	18,30	16,83	2,35	5,52
415	19,00	16,82	2,35	5,51
416	15,10	16,82	2,35	5,52
417	14,20	16,81	2,35	5,51
418	15,60	16,82	2,34	5,49
419	17,70	16,81	2,34	5,48
420	16,00	16,81	2,34	5,47
421	16,20	16,81	2,34	5,47
422	14,50	16,81	2,34	5,46
423	16,40	16,81	2,33	5,45
424	17,20	16,81	2,33	5,44
425	18,20	16,81	2,33	5,43
426	15,50	16,81	2,33	5,42
427	16,10	16,81	2,32	5,40
428	17,10	16,81	2,32	5,39
429	17,30	16,81	2,32	5,38
430	17,40	16,81	2,32	5,37
431	17,30	16,81	2,31	5,36
432	16,00	16,81	2,31	5,35
433	17,40	16,81	2,31	5,34
434	15,30	16,82	2,32	5,37
435	21,20	16,82	2,32	5,36
436	18,00	16,82	2,31	5,35
437	15,40	16,81	2,31	5,35
438	15,30	16,81	2,31	5,34
439	15,40	16,81	2,31	5,34
440	19,00	16,82	2,31	5,33
441	17,80	16,82	2,31	5,32
442	16,20	16,82	2,30	5,31
443	17,60	16,82	2,30	5,29
444	17,10	16,82	2,30	5,28
445	16,00	16,82	2,30	5,28
446	18,20	16,82	2,29	5,26

Número	Comprimento (cm)	Comprimentos médios (cm)	Desvio padrão (cm)	Variância
447	17,00	16,82	2,29	5,26
448	18,00	16,82	2,29	5,25
449	18,00	16,83	2,29	5,24
450	17,00	16,83	2,29	5,23
451	18,40	16,83	2,28	5,22
452	16,60	16,83	2,28	5,21
453	16,00	16,83	2,28	5,20
454	18,20	16,83	2,28	5,19
455	18,20	16,83	2,28	5,20
456	14,00	16,83	2,28	5,19
457	17,60	16,82	2,28	5,20
458	13,50	16,82	2,28	5,19
459	18,20	16,82	2,28	5,19
460	15,00	16,82	2,28	5,18
461	15,50	16,82	2,27	5,17
462	17,50	16,82	2,27	5,16
463	17,00	16,82	2,27	5,15
464	16,00	16,82	2,27	5,16
465	20,00	16,83	2,27	5,16
466	18,30	16,83	2,27	5,15
467	16,70	16,82	2,27	5,14
468	16,00	16,82	2,27	5,13
469	15,20	16,83	2,26	5,13
470	18,60	16,83	2,26	5,12
471	18,40	16,83	2,26	5,11
472	17,60	16,83	2,26	5,11
473	15,00	16,83	2,26	5,10
474	16,70	16,83	2,26	5,09
475	16,90	16,82	2,25	5,08
476	16,20	16,82	2,25	5,07
477	16,60	16,82	2,25	5,07
478	13,80			

Segundo Bakus (1990):

$$\text{Limite de Confiança} = LC = \bar{X} \pm (d \text{ sd})/\sqrt{N}$$

$$\text{Coeficiente de variação} = C = 100\text{sd}/\bar{X}$$

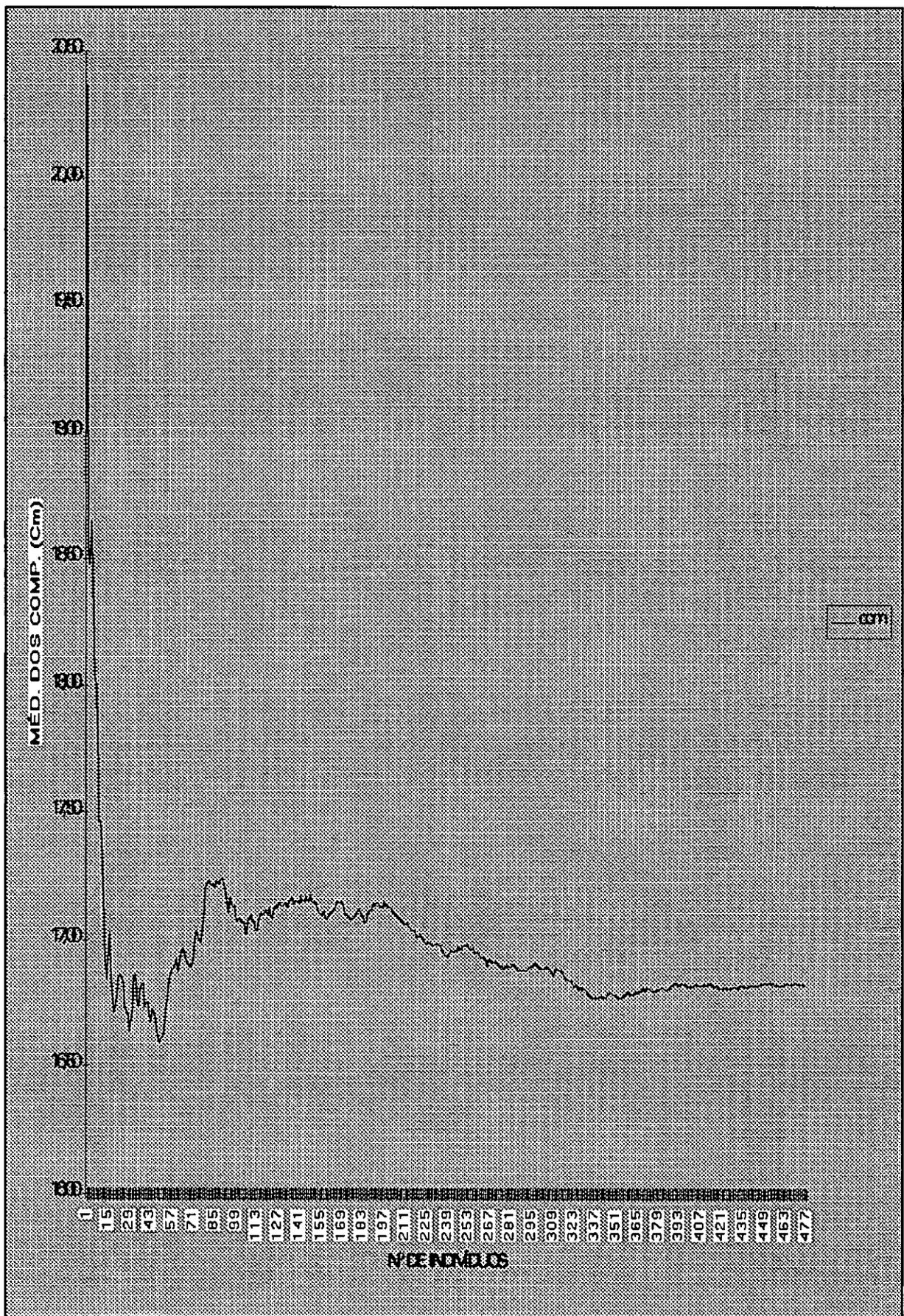
onde: \bar{X} = média

sd = desvio padrão

d = 1,96, a $P_{0,05}$

N = número de indivíduos

N	Coeficiente de Variação (%)
200	13,93
250	13,61
300	14,15
350	14,30
400	14,98
450	13,61
478	13,37



QUESTIONÁRIO PARA OS ACAMPAMENTOS

1.
 - a) Qual é o banco que exploram?
 - b) Por mês, durante quantos dias exploram?
 - c) Exploram sempre o mesmo estrato ou exploram mais do que um?
 - d) Dentro de cada estrato, exploram uma ou mais zonas?
 - e) Há animais noutras estratos do banco?
 - f) Se não há, sabe porquê que não há?
 - g) Porquê é que exploram essas estratos?

2.
 - a) Quantos colectores tem o acampamento?
 - b) São sempre os mesmos?
 - c) Há apanhadores clandestinos?

3.
 - a) Quais as qantidades míníma colectadas diariamente por cada colector:
 - a.1) no início (até Setembro)?
 - a.2) actualmente (a partir de Setembro)?
 - b) Quais as quantidades máximas recolhidas diariamente por cada colector:
 - b.1) no início (até Setembro)?
 - b.2) actualmente (a partir de Setembro)?

4. A quantidade de holotúrias varia: desde do início da exploração até hoje?

5. Secam todos os animais colectados?

6. Pesam os animais antes da secagem?

7.
 - a) Em que ano é que iníciou esta actividade aqui na Inhaca?
 - b) No campo têm ajuda dos outros colectores de invertebrados?

8. Durante o processo de secagem misturam holotúrias:
 - a) Capturadas em diferentes zonas do banco?
 - b) Colhidas em dias diferentes?

9. Há perdas durante o processo de secagem?
 - a) Se há, sabe quais as quantidades perdidas?

10. .Quem são os compradores do produto?

11. Em que mês iniciou:
 - a) A captura do magajojo?
 - b) A venda do magajojo?

12. O acampamento já fechou? Se fechou, em que mês fechou?
13. Como é que organizam o produto para venda (a granel e/ou em classes de qualidade)?
 - a) Quais as quantidades e em que meses é que foram vendidas?

Perguntas: 1. a) Qual é o banco que exploram?
b) Por mês, quantos dias exploram?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	BANCO DE SANGALA	PERÍODO DE EXPLORAÇÃO MENSAL (DIAS)		
		UMA MARÉ VIVA	DUAS MARÉS VIVA	TODO O MÊS
17	1	0	1	0
14	1	0	1	0
3	1	0	1	0
16	1	0	1	0
3 (*)	1	0	1	0
11	1	0	1	0
7 (*)	1	0	1	0
Total positivo	--	0	7	0
Total negativo	--	7	0	7

QUESTÃO ACAMPAMENTO	BANCO DO SACO	PERÍODO DE EXPLORAÇÃO MENSAL (DIAS)		
		UMA MARÉ VIVA	DUAS MARÉS VIVAS	TODO O MÊS
1	1	(*)	(*)	0
5	1	(*)	(*)	1
2	1	0	1	0
22	1	0	1	0
23	1	0	1	0
6	1	0	1	0
Total positivo	--	0	4	1
Total negativo	--	4	0	5

NOTA: (*) Estes acampamentos passaram a operar nos bancos do Saco a partir de Dezembro de 1993

(*) Não respondeu à pergunta

- Pergunta: 1. c) Exploram sempre o mesmo estrato ou exploram mais do que um?
 d) Dentro de cada estrato, exploram uma ou mais zonas?
 e) Há animais noutros estratos do banco?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	EXPLORAÇÃO NO BANCO DE SANGALA				EXISTÊNCIA DE ANIMAIS NOUTROS ESTRATOS DO BANCO
	ESTRATOS		ZONAS NO ESTRATO		
	UM	+ UM	UMA	+ UMA	
17	0	0	0	1	0
14	0	1	0	0	1
13	0	1	0	0	1
16	0	1	0	0	0
3	0	0	0	1	0
11	0	1	0	0	1
7	1	0	0	0	0
Total positivo	1	4	0	2	3
Total negativo	6	3	7	5	4

QUESTÃO ACAMPAMENTO	EXPLORAÇÃO NO BANCO DO SACO				EXISTÊNCIA DE ANIMAIS NOUTROS ESTRATOS DO BANCO
	ESTRATOS		ZONAS NO ESTRATO		
	UM	+ UM	UMA	+ UMA	
1	(*)	(*)	0	1	1
7	(*)	(*)	0	1	0
2	(*)	(*)	0	1	1
22	0	1	(*)	(*)	0
23	0	1	(*)	(*)	1
6	0	1	(*)	(*)	0
Total positivo	0	3	0	3	3
Total negativo	3	0	3	0	3

Pergunta: 1.f) Se não há, sabe porquê é que não há?
 g) Porquê é que exploram esses estratos?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	CAUSAS INEXISTÊNCIA HOL EM ALGUNS ESTRATOS DO BANCO			CAUSAS EXPLORAÇÃO DESTES ESTRATOS EM SANGALA		
	N. SABE	SOLO DURO	ALIMN. INDICIDA	NÃO SABE	+ HOL	HOL >
17	1	0	0	0	1	0
14	0	1	0	0	1	0
13	1	0	0	1	0	0
6	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	0	1	1
11	0	1	0	1	0	0
7	1	0	0	0	1	0
Total positivo	3	3	1	2	5	1
Total negativo	4	4	3	5	0	4

QUESTÃO ACAMPAMENTO	CAUSAS INEXISTÊNCIA HOL EM ALGUNS ESTRATOS DO BANCO			CAUSAS EXPLORAÇÃO DESSAS ESTRATOS NO SACO		
	N. SABE	SOLO DURO	ALIMN. INDICIDA	NÃO SABE	+ HOL	HOL >
6	0	1	0	0	1	1
5	0	1	0	0	1	1
2	0	1	0	0	1	0
22	0	1	0	1	0	0
23	0	0	1	1	0	0
8	0	1	0	1	0	0
Total positivo	0	5	1	3	3	2
Total negativo	6	1	5	3	3	4

ABREVIATURAS: ALIMN : ALIMENTAÇÃO
 HOL:HOLOTURIAS
 SINAIS: > = MAIORES
 + = MAIS
 INDICIDA : INADEQUADA

- Pergunta: 2. a) Quantos colectores tem o acampamento?
 b) São sempre os mesmos?
 c) Há apanhadores clandestinos?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	NO. DE COLECTORES EM CAMPO		SEMPRE OS MESMOS COLECTORES	PRESENÇA DE COLECTORES CLANDESTINOS EM SANGALA
	INÍCIO	ACTUAL/		
17	12	--	1	1
14	14	--	1	0
13	9	9	1	0
16	12	--	1	0
3 (*)	15	15	1	0
11	8	8	1	0
7 (*)	6	6	1	0
Total positivo	---	---	6	1
Total negativo	---	---	0	6
Média	10.86	9.5	---	---

QUESTÃO ACAMPAMENTO	NO. DE COLECTORES EM CAMPO		SEMPRE OS MESMOS COLECTORES	PRESENÇA DE COLECTORES CLANDESTINOS NO SACO
	INÍCIO	ACTUAL/		
1	9	9	1	0
5	11	11	1	0
2	7	7	1	1
22	13	13	1	0
23	12	12	1	0
6	12	3	1	0
Total positivo	---	---	6	1
Total negativo	---	---	0	5
Média	10.67	9.67	---	---

Abreviatura: No. = Número Actual/ = Actualmente

NOTA: Início refere-se ao período compreendido entre Maio/Junho até Setembro;
 Actual/ ao de Outubro até Fevereiro.

(*) Estes acampamentos passaram a operar nos bancos do Saco a partir de Dezembro de 1993

Pergunta: 3. a) Quais as quantidades mínimas recolhidas diariamente por colector?
 a)1. no início?
 a)2. actualmente?

b) Quais as quantidades máximas recolhidas diariamente por colector?
 b)1. no início?
 b)2. actualmente?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES DIÁRIAS RECOLHIDAS POR COLECTOR (SACOS 50 KG) EM SANGALA											
	MÍNIMAS					MÁXIMAS						
	INÍCIO		ACTUALMENTE			INÍCIO		ACTUALMENTE				
0,5	1	1,5	2	< 0,5	1	1,5	1	3-4	< 0,5	1	1,5	2
17	0	0	0	0	---	---	0	0	---	---	---	---
14	0	0	1	---	---	0	1	0	---	---	---	---
13	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
6	0	1	0	0	---	0	0	0	---	---	---	---
3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
11	-	-	-	1	0	-	-	-	1	0	0	0
7	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Total positivo	1	2	0	3	3	0	1	5	1	1	1	2

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES DIÁRIAS RECOLHIDAS POR COLECTOR (SACOS 50 KG) NO SACO												
	MÍNIMAS					MÁXIMAS							
	INÍCIO		ACTUALMENTE			INÍCIO		ACTUALMENTE					
0,5	1	1,5	2	< 0,5	1	1,5	1	2,5	3,5	0,5	1	1,5	2
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
22	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
23	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Total positivo	3	0	1	1	4	1	2	2	1	0	3	0	3

SINAIS: < = MENOR --- = ENCERRADO

- Pergunta: **4. A quantidade de magajojo varia:**
 a) desde e o início da exploração até hoje?
 b) durante os dias duma maré viva?
 c) entre as duas marés vivas do mês?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	VARIÇÃO DE QUANTIDADES EXISTENTES NO BANCO DE SANGALA		
	INÍCIO - ACTUALMENTE	DURANTE DIAS DA MARÉ	ENTRE AS 2 MARÉS
17	1	0	0
14	1	1	1
13	1	0	0
16	1	1	1
3	1	1	1
11	1	1	1
7	1	1	1
Total positivo	7	5	5
Total negativo	0	2	2

QUESTÃO ACAMPAMENTO	VARIÇÃO DE QUANTIDADES EXISTENTES NO BANCO DO SACO		
	INÍCIO - ACTUALMENTE	DURANTE DIAS DA MARÉ	ENTRE AS 2 MARÉS
1	1	1	1
5	1	0	0
2	1	0	0
22	1	1	1
23	1	1	1
6	1	1	1
Total positivo	6	4	4
Total negativo	0	2	2

NOTA: "Início" refere-se ao período compreendido entre Maio/Junho até Setembro e "Actual/" ao de Outubro até Fevereiro.

- Pergunta: 5. Secam todos os animais colectados?
 6. Pesam os animais antes de secar?
 7. a) Em que ano é que iniciou esta actividade aqui na Inhaca?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	SECAGEM			PESAGEM ANTES DE SECAR	ACTIVIDADE EM SANGALA	
	TDS	PEQ	GRDS		ANTIGA	RECENTE
17	1	0	0	0	0	1
14	1	0	0	0	1	0
13	1	0	0	0	1	0
16	1	0	0	0	1	0
3	1	0	0	0	1	0
11	1	0	0	0	1	0
7	1	0	0	0	0	1
Total positivo	7	0	0	0	5	2
Total negativo	0	7	7	7	2	5

QUESTÃO ACAMPAMENTO	SECAGEM			PESAGEM ANTES DE SECAR	ACTIVIDADE NO SACO	
	TDS	PEQ	GRDS		ANTIGA	RECENTE
1	1	0	0	0	1	0
5	1	0	0	0	1	0
2	1	0	0	0	0	1
22	1	0	0	0	1	0
23	1	0	0	0	1	0
6	1	0	0	0	0	1
Total positivo	5	0	0	0	4	2
Total negativo	0	6	6	6	2	4

ABREVIATURAS: GRDS: GRANDES
 PEQ: PEQUENOS
 TDS: TODOS

NOTA: A designação "recente" engloba os acampamentos que iniciaram a actividade em 1993 e "antiga" aos que iniciaram nos anos anteriores.

- Pergunta: 7. b) No campo têm ajuda dos colectores de outros invertebrados?
 8. Durante o processo de secagem misturam holotúrias:
 a) capturadas em diferentes estratos do banco?
 b) colhidas em diferentes dias?
 b. 1) no início ou no fim do processo?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	AJUDA DE COLECTORES DE OUTROS INVERTEBRADOS NO BANCO DE SANGALA	MISTURA DE HOLOTURIAS		
		DIFERENTES ESTRATOS BANCO	SECAGEM	
			INÍCIO	FIM
17	0	1	0	1
14	1	1	0	1
13	0	1	0	1
6	0	1	0	1
3	0	1	0	1
11	0	1	0	1
7	0	1	0	1
Total positivo	1	7	0	7
Total negativo	6	0	7	0

QUESTÃO ACAMPAMENTO	AJUDA DE COLECTORES DE OUTROS INVERTEBRADOS NO BANCO DO SACO	MISTURA DE HOLOTURIAS		
		DIFERENTES ZONAS BANCO	SECAGEM	
			INÍCIO	FIM
1	0	1	0	1
5	0	1	0	1
2	1	1	0	1
22	0	1	0	1
23	0	1	0	1
6	0	1	0	1
Total positivo	1	6	0	6
Total negativo	5	0	6	0

NOTA: "Início" refere-se ao início da secagem e "fim" a depois da secagem

- Perguntas: 9. Há perdas durante o processo de secagem?
 a) Se há, quais foram as quantidades perdidas?
 10. Quem são os compradores do produto?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	PERDAS DURANTE A SECAGEM EM SANGALA	QUANTIDADES PERDIDAS		COMPRADORES DO PRODUTO		
		SABE	N. SABE	PORT	CHS	ZAMB
17	1	0	1	1	0	1
14	1	0	1	1	1	0
13	1	0	1	1	1	1
16	0	0	1	1	1	0
3	1	0	1	0	1	0
11	1	0	1	0	1	0
7	1	0	1	0	1	0
Total positivo	6	0	7	4	6	2
Total negativo	1	1	6	3	1	5

QUESTÃO ACAMPAMENTO	PERDAS DURANTE A SECAGEM NO SACO	QUANTIDADES PERDIDAS		COMPRADORES DO PRODUTO		
		SABE	N. SABE	PORT	CHS	ZAMB
1	1	0	1	0	1	0
5	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	1	0
22	1	0	1	0	1	0
23	1	0	1	0	1	0
6	1	0	1	1	1	0
Total positivo	5	0	6	1	6	0
Total negativo	1	6	0	5	0	6

ABREVIATURAS: CHS: CHINÊS
 PORT: PORTUGUÊS
 N.: NÃO
 ZAM: ZAMBIANO

Perguntas: 11. Em que mês iniciou:
 a) a captura de magajojo?
 b) a venda de magajojo?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	INÍCIO DA CAPTURA EM SANGALA			INÍCIO DAS VENDAS EM SANGALA		
	* MAIO	MAIO/JUNHO	** JUNHO	* MAIO	MAIO/JUNHO	** JUNHO
17	0	1	0	0	1	0
14	0	0	1	0	0	1
13	1	0	0	0	1	1
16	1	0	0	1	0	1
3	0	0	1	0	0	1
11	0	0	1	0	0	1
7	0	1	0	0	0	1
Total positivo	2	2	3	1	2	6
Total negativo	5	5	4	6	5	1

QUESTÃO ACAMPAMENTO	INÍCIO DA CAPTURA NO SACO			INÍCIO DAS VENDAS NO SACO		
	* MAIO	MAIO/JUNHO	** JULHO	* MAIO	MAIO/JUNHO	** JULHO
1	0	1	0	0	1	0
5 ^(*)	1	0	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	1
22	0	1	0	0	0	1
23	0	1	0	0	0	1
6	0	0	1	0	0	1
Total positivo	1	3	2	1	1	4
Total negativo	5	3	4	5	5	2

SINAIS: * ANTES
 (*) NÃO INTERROMPEU A ACTIVIDADE EM 1991
 ** DEPOIS

Perguntas: 12. O acampamento já fechou? Se fechou, em que mês é que fechou?

13. Como é que organizam o produto para venda (a granel c/ou em classes de qualidade)?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	ORG. PRODUTO PROCDO PVENDA			TEMPO DE VIDA DO ACAMPAMENTO (MESES) EM SANGALA				
	GRANEL	CLS QLIDDE	AMBOS	1-2	3-4	5-6	7-8	> 8
17	1	0	0	1	0	0	--	--
14	0	1	0	1	0	0	--	--
13	1	0	0	0	0	1	--	--
6	1	0	0	0	0	1	--	--
3 (*)	1	0	1	0	0	1*	--	--
11	1	0	0	0	0	1	--	--
7 (*)	1	0	1	0	0	1*	--	--
Total positivo	6	1	2	2	0	5	--	--
Total negativo	1	5	5	--	--	--	--	--

ABREVIATURAS: CLS: CLASSES SINAIS: > : MAIS

ORG.: ORGANIZAÇÃO
QLDDE:QUALIDADE

NOTA: (*) Estes acampamentos passaram a operar nos bancos do Saco a partir de Janeiro de 1994.

Pergunta: 12. O acampamento já fechou? Se fechou, em que mês é que fechou?

13. Como é que organizam o produto para venda (a granel c/ou em classes de qualidade)?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	ORG. PRODUTO PROCDO P/VENDA			TEMPO DE VIDA DO ACAMPAMENTO (MESES) NO SACO				
	GRANEL	CLS QLDDE	AMBOS	1-2	3-4	5-6	7-8	> 8
1	1	0	0	0	0	0	0	1
5	0	1	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	1	--	--
22	1	0	0	0	0	0	0	1
23	1	0	0	0	0	0	0	1
6	1	0	0	0	0	0	0	1
3 (*)	1	0	0	0	0	0	0	1
7 (*)	1	0	0	0	0	0	0	1
Total positivo	7	1	0	0	0	1	0	7
Total negativo	1	7	8	--	--	--	--	--

ABREVIATURAS:

CLS: CLASSES

ORG.: ORGANIZAÇÃO

QLDDE: QUALIDADE

SINAIS:

> : MAIS

NOTA: (*) Estes acampamentos passaram a operar nos bancos do Saco apartir de Janeiro de 1994.

Pergunta: 13.a) Quais as quantidades e em que meses foram vendidas?

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES VENDIDAS (KG) EM CLASSES DE QUALIDADE EM SANGALA - MESES VENDA															
	0		1		2		3		4		5		6		< 6	
	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M
17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	11	JU	B	JU	10	A	20	A	25	JU	27	A	-	-
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	A	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	2,5	N	-	-	-	-	-	-	45,0	-	-	-	-	-
Total	-	-	13,5	-	8,00	-	10,0	-	20,00	-	45,0	-	27,00	-	-	-

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES VENDIDAS EM CLASSES DE QUALIDADE NO SACO (KG) - MESES VENDA															
	0		1		2		3		4		5		6		< 6	
	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M	kg	M
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ABREVIATURAS: A: AGOSTO JU: JULHO KG: KILOGRAMA M: MÊS N: NOVENBERO

NOTA: (4) O dono deste acampamento recusou-se a fornecer informações sobre as quantidades vendidas.

(continua)

(Continuação da pergunta 13 a))

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES VENDIDAS A GRANEL EM SANGALA (KG) - MESES VENDA									
	*M	M-J	JU	A	Y	O	Z	D ^(a)	JA ^(a)	FE ^(a)
17	-	408,00	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	-	505,00	253,00	100,00	353,00	-	-	-	-	-
6	30,00	25,00	24,00	11,00	5,00	34,00	0,00	-	-	-
3	-	-	150,00	150,00	200,00	25,00	150,00	-	-	-
11	-	-	72,00	44,00	42,00	25,00	40,00	-	-	-
7	-	72,00	44,00	42,00	25,00	40,00	2,50	-	-	-
Total	30,00	1010,00	543,00	347,00	625,00	124,00	190,00	-----	-----	-----

ABREVIATURAS:

SINAIS: * ANTES
< MENORES
CLS : CLASSES
KG: KILOGRAMA
QLDDE: QUALIDADE
JA: JANEIRO
FE: FEVEREIRO
M: MAIO
J: JUNHO
JU: JULHO
A: AGOSTO
Y: SETEMBRO
O: OUTUBRO
Z: NOVEMBRO
D: DEZEMBRO

NOTA: " -" NÃO HOUVE VENDAS;
^(a) **ACAMPAMENTOS ENCERRADOS**

(Continuação da pergunta 13 a))

QUESTÃO ACAMPAMENTO	QUANTIDADES VENDIDAS A GRANEL NO SACO (KG) - MESES VENDA											
	*M	M-J	JU	A ^(a)	Y	O	Z	D	JA	FE		
1	-	437,00	223,00	-	88,00	-	150,00	40,00	175,00	100,00		
5	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		
2	-	-	-	-	40,00	25,00	(a)	(a)	(a)	(a)		
22	-	-	150,00	-	105,00	75,00	70,00	15,00	24,00	15,00		
23	-	-	-	-	150,00	100,00	59,00	58,00	-	-		
6	-	-	100,00	-	150,00	-	23,00	-	117,00	97,00		
3 (*)	-	-	-	-	-	-	300,00	63,00	50,00	38,00		
7 (*)	-	-	-	-	-	-	333,00	-	93,00	80,00		
Total	-----	473,00	473,00	-----	483,00	200,00	935,00	176,00	459,00	330,00		

ABREVIATURAS: SINAIS: * ANTES
< MENORES

CLS : CLASSES

KG: KILOGRAMA

QLDDE: QUALIDADE

JA: JANEIRO FE: FEVEREIRO

M: MAIO J: JUNHO

JU: JULHO A: AGOSTO

Y: SETEMBRO O: OUTUBRO

Z: NOVEMBRO D: DEZEMBRO

NOTA: " - " NÃO HOUVE VENDAS;

(*) ACAMPAMENTO ENCERRADO

(*) O dono deste acampamento recusou-se a fornecer informação.

(*) Acampamentos de Sangala que passaram a operar no Saco, a partir de Dezembro.

ANEXO IV: Dados obtidos nos transectos, nos bancos de Sangala e 2 do Saco durante a amostragem ----- 6 páginas.

Tabela 1: Área do transecto, número de holotúrias amostradas, pesos totais, densidade e biomassa nos estratos 1, 2 e 3 do banco de Sangala.

		Área do transecto (m ²)	Nº total de ind. no transecto	Peso fresco total (gr)	Densidade (N/100 m ²)	Biomassa (gr/100 m ²)
ESTRATO 1	Julho	4250	1	320,00	0,0235	0,4518
	Agosto	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Setembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Outubro	4250	1	140,00	0,2330	0,1976
	Novembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Dezembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Janeiro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Fevereiro	4250	3	960,00	0,0706	1,3553
	Média	-----	-----	-----	0,04089	0,2509
ESTRATO 2	Julho	3750	13	2510,00	0,3467	4,0169
	Agosto	3750	4	1280,0	0,1067	2,0480
	Setembro	3750	10	2500,00	0,2667	4,0000
	Outubro	4250	1	120,00	0,0235	0,1694
	Novembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Dezembro	4000	2	240,00	0,0533	0,3600
	Janeiro	3750	4	800,00	0,1067	1,2800
	Fevereiro	3750	11	2410,00	0,2933	3,8560
	Média	-----	-----	-----	0,1496	1,9663
ESTRATO 3	Julho	3750	5	1510,00	0,1333	2,4160
	Agosto	3750	3	800,00	0,0800	1,2800
	Setembro	3750	0	0,00	0,0000	0,0000
	Outubro	4250	4	1740,0	0,0941	2,4565
	Novembro	4250	3	790,00	0,0706	1,1153
	Dezembro	3750	0	0,00	0,0000	0,0000
	Janeiro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Fevereiro	4250	1	260,00	0,0235	0,3671
	Média	-----	-----	-----	0,05019	0,9544

Tabela 2: Área do transecto, número de holotúrias amostradas, pesos totais, densidade e biomassa nos estratos 1, 2, 3 e 4 do banco 2 do Saco.

		Área do transecto (m ²)	Nº total de ind. no transecto	Peso fresco total (gr)	Densidade (N/100 m ²)	Biomassa (gr/100 m ²)
ESTRATO 1	Julho	4250	101	14680,00	2,3765	20,7247
	Agosto	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	4250	4	2020,00	0,0941	2,8518
	Outubro	3750	6	1020,00	0,1600	2,3360
	Novembro	4250	6	1020,00	0,1412	1,4400
	Dezembro	4000	109	13200,00	2,7250	19,8000
	Janeiro	4250	61	11750,00	0,1453	16,5882
	Fevereiro	4250	6	1280,00	0,1412	1,8071
	Média	-----	-----	-----	0,8262	9,3640
ESTRATO 2	Julho	3750	2	170,00	0,0533	0,2720
	Agosto	3750	3	580,00	0,0800	0,9280
	Setembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Outubro	4000	0	0,00	0,0000	0,0000
	Novembro	3750	1	310,00	0,0267	0,4960
	Dezembro	4250	5	1310,00	0,1177	1,8494
	Janeiro	4250	1	140,00	0,0235	0,1977
	Fevereiro	4250	2	390,00	0,0471	0,5506
	Média	-----	-----	-----	0,04354	0,5367
ESTRATO 3	Julho	4250	7	2590,00	0,1647	3,6547
	Agosto	4250	4	730,00	0,0941	1,0306
	Setembro	3750	119	9140,00	3,1733	14,5920
	Outubro	3750	5	740,00	0,1333	1,1840
	Novembro	3750	9	1370,00	0,2400	2,1920
	Dezembro	4250	132	12350,00	3,1059	17,4353
	Janeiro	4250	10	2020,00	0,2353	2,8517
	Fevereiro	4250	75	10460,00	1,7647	14,7671
	Média	-----	-----	-----	1,1139	7,2134

-/- - não há amostragem

.../...

Tabela 2: Área do transecto, número de holotúrias amostradas, pesos totais, densidade e biomassa nos estratos 1, 2, 3 e 4 do banco 2 do Saco (continuação).

		Área do transecto (m ²)	Nº total de ind. no transecto	Peso fresco total (gr)	Densidade (N/100 m ²)	Biomassa (gr/100 m ²)
ESTATO 4	Julho	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Agosto	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Setembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Outubro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Novembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Dezembro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Janeiro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Fevereiro	4250	0	0,00	0,0000	0,0000
	Média	-----	-----	-----	0,0000	0,0000

Tabela 3: Parâmetros físicos e químicos médios mensais da água e do solo nos estratos 1, 2, 3 no banco de Sangala.

		Temperatura (°C)	Salinidade (%)	Conteúdo de matéria orgânica (%)	Limo (%)	Argila (%)	Areia fina (%)	Areia grossa (%)
ESTRATO 1	Junho	-/-	36,33	0,61	2,60	4,88	55,88	36,64
	Agosto	24,00	39,00	0,50	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	29,00	38,67	0,44	2,70	6,32	38,32	52,67
	Outubro	27,17	35,33	0,48	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	29,50	36,33	0,47	0,28	5,46	42,07	52,19
	Dezembro	29,50	39,33	0,64	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	32,33	39,00	0,49	0,88	6,58	43,92	48,63
	Fevereiro	29,77	36,67	0,51	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	28,75	37,46	0,52	1,62	5,81	45,05	47,53
ESTRATO 2	Julho	-/-	38,50	0,51	2,70	7,55	40,89	48,87
	Agosto	26,50	40,00	0,46	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	32,00	38,00	0,64	1,12	7,41	28,51	62,97
	Outubro	31,75	36,00	0,48	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	31,00	40,00	0,62	1,80	5,42	30,47	62,32
	Dezembro	29,50	40,00	0,76	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	33,50	41,00	0,69	1,11	4,82	38,86	55,22
	Fevereiro	29,70	32,50	0,71	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	30,56	38,25	0,61	1,68	6,30	34,68	57,35
ESTRATO 3	Julho	-/-	37,67	0,85	4,71	8,47	42,02	44,80
	Agosto	26,76	41,67	0,78	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	32,17	38,00	0,91	2,24	6,26	37,57	53,93
	Outubro	30,67	37,33	0,90	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	30,67	38,33	0,99	1,08	6,79	48,54	43,59
	Dezembro	32,33	40,00	0,89	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	36,83	41,33	0,93	0,55	7,12	46,57	45,76
	Fevereiro	32,93	38,00	0,92	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	31,75	39,04	0,90	2,15	7,16	43,67	47,02

-/- - não há amostragem

Tabela 4: Parâmetros físicos e químicos médios mensais da água e do solo nos estratos 1, 2, 3 e 4 no banco 2 do Saco.

		Temperatura (°C)	Salinidade (%.)	Conteúdo de matéria orgânica (%)	Limo (%)	Argila (%)	Areia fina (%)	Areia grossa (%)
ESTRATO 1	Junho	26,00	39,00	0,79	1,30	8,74	70,05	19,91
	Agosto	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	31,00	38,50	0,61	2,64	7,34	72,15	17,87
	Outubro	24,50	36,15	0,78	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	32,50	37,25	0,80	2,24	4,88	63,92	28,97
	Dezembro	34,75	43,00	0,76	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	35,05	40,00	0,81	2,37	6,15	73,79	17,70
	Fevereiro	35,25	47,50	0,89	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	31,29	40,25	0,78	2,14	6,68	69,98	21,11
ESTRATO 2	Julho	28,50	38,33	0,50	2,32	7,12	69,74	20,82
	Agosto	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	31,67	39,00	0,51	4,35	7,16	67,00	21,49
	Outubro	23,33	36,67	0,52	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	33,40	37,33	0,62	4,00	4,82	69,20	21,98
	Dezembro	34,83	43,33	0,65	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	35,27	37,67	0,61	4,27	5,78	67,47	22,48
	Fevereiro	35,23	45,00	0,64	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	31,69	39,76	0,58	2,14	6,22	68,35	21,69
ESTRATO 3	Julho	27,70	40,00	0,77	2,96	10,10	72,62	14,32
	Agosto	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	32,50	40,00	0,73	0,81	7,35	62,68	29,16
	Outubro	26,00	37,00	0,75	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	34,00	38,00	0,76	1,52	5,81	72,85	19,82
	Dezembro	34,50	40,00	0,74	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	35,00	45,00	0,71	1,22	6,26	68,35	24,17
	Fevereiro	35,80	47,00	0,72	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	32,21	41,00	0,74	1,63	7,38	69,13	21,87

-/- - não há amostragem

.../...

Tabela 4: Parâmetros físicos e químicos médios mensais da água nos estratos 1, 2, 3 e 4 no banco 2 do Saco (continuação).

		Temperatura (°C)	Salinidade (‰)	Conteúdo de matéria orgânica (%)	Limo (%)	Argila (%)	Areia fina (%)	Areia grossa (%)
ESTRATO 4	Junho	26,00	37,00	0,45	3,30	2,80	79,39	14,51
	Agosto	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
	Setembro	37,00	37,00	0,37	0,02	1,16	91,27	7,55
	Outubro	23,00	36,00	0,46	-/-	-/-	-/-	-/-
	Novembro	33,00	37,00	0,42	0,30	2,55	58,77	38,38
	Dezembro	34,00	43,00	0,40	-/-	-/-	-/-	-/-
	Janeiro	34,60	40,00	0,47	1,02	2,93	72,14	23,91
	Fevereiro	35,00	48,00	0,48	-/-	-/-	-/-	-/-
	Média	31,80	39,71	0,44	1,16	2,36	75,39	21,09

-/- - não há amostragem

Tabela 5: Parâmetros biométricos médios mensais (comprimentos e pesos) das capturas nos bancos de Sangala e do Saco.

	Banco de Sangala					Banco 2 do Saco				
	Comp. médio (cm)	Desvio padrão (cm)	Peso médio (gr)	Desvio padrão (gr)	N	Comp. médio (cm)	Desvio padrão (cm)	Peso médio (gr)	Desvio padrão (gr)	N
Julho	17.11	2.67	250.89	87.37	439	19.78	2.45	355.50	101.64	347
Agosto	19.35	3.16	329.23	140.04	310	16.82	2.25	250.33	83.43	478
Setembro	19.64	4.00	370.59	191.36	17	15.04	2.90	204.93	96.93	651
Outubro	18.06	3.17	389.74	170.28	78	14.05	2.38	146.33	67.12	389
Novembro	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Dezembro	15.85	2.69	242.75	105.37	40	16.23	2.51	174.10	73.79	434
Janeiro	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Fevereiro	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	13.83	1.96	145.93	48.07	378

-/- - não há amostragem

Teste de Kolmogorov-Smirnov, de verificação da precisão de ajustamento (goodness of fit).

Este teste tem a mesma função que o teste X^2 para uma amostra e destina-se a comparar se uma determinada distribuição (F) não é significativamente diferente de uma distribuição teórica contínua (F') (D'Hainaut, 1992). Contrariamente ao teste X^2 , o teste de Kolmogorov-Smirnov é bem aplicado em pequenas amostras, não estando particularmente submetidos restrições daquele.

Hipótese nula (Ho): Os valores observados provêm dum população com uma distribuição normal com parâmetros μ e σ^2 conhecidos.

Procedimento:

1. Formam-se distribuições cumulativas de frequências para frequências observadas (F) e esperadas (F'); as frequências esperadas calculam-se da seguinte forma:

a) ordenam-se as classes por ordem crescente e calcula-se o seu ponto médio. Adiciona-se mais uma classe para além destas observações, limitando a coluna com $-\infty$ e $+\infty$.

b) regista-se numa segunda coluna o limite inferior das classes.

c) Calcula-se a diferença ($|d|$), subtraindo-se a média das distribuições (Y), a cada um dos limites inferiores das classes.

d) divide-se $|d|$ pelo desvio padrão da amostra (s); esta operação é expressa em unidades de desvio padrão, "standard desviates" (d').

e) consulta-se a tabela P de áreas da curva normal (Rohlf e Sokal, 1969).

f) obtém-se a frequência relativa (F'_{rel}) subtraíndo-se a área dentro dum intervalo de classe à área da linha subsequente, negligenciando-se o sinal. A frequência da classe que contém a média, obtém-se somando a área da classe que a contém e a classe seguinte.

g) a soma das frequências esperadas relativas é igual a um. Se a soma está correcta e não é aproximadamente um, deve estender-se a distribuição de frequências por uma ou mais classes em cada uma das extremidades.

h) as frequências esperadas absolutas (F'_{abs}) obtém-se multiplicando-se (F'_{rel}) pelo número de indivíduos na amostra (n).

2. Acha-se a diferença entre os valores absolutos das frequências cumulativas e localiza-se a maior diferença (d')

O teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov para frequências absolutas é:

$$D = \text{maior diferença}/n$$

Quando se usam as frequências relativas, D é igual á maior diferença. O valor D calculado pode ser comparado com o D tabelado se $n < 30$; quando $n > 30$ calcula-se D da seguinte forma:

$$\alpha = 0,05 \quad 0,886/\sqrt{n} \quad \text{e} \quad \alpha = 0,01 \quad 1,031/\sqrt{n}.$$

A hipótese nula é rejeitada quando o valor de D calculado é maior que o tabelado (Sokal e Rohlf, 1981).

Teste de postos de Mann-Whitney - U.

É um teste para comparar duas amostra quando estas não apresentam distribuição normal. O seu poder-eficiência é de 90% a 95% com distribuição normal. O poder do teste é mais alto para amostras que não têm distribuição normal (Siegel, 1956; Wilcoxon & Wilcox, 1964, em Elliot, 1979).

Hipótese nula (H_0): duas amostras independentes e obtidas ao acaso provêm de populações que têm a mesma distribuição parental e as mesmas medianas.

Procedimento:

1. Juntam-se os elementos das duas amostras e colocam-se em ordem crescente. Designa-se n_1 = número de elementos da amostra 1 e n_2 = número de elementos da amostra 2.

2. Substitui-se cada elemento por um posto, de um para o primeiro valor a N para o maior valor. Se houver elementos com valores iguais, atribui-se-lhes o valor médio dos seus postos.

3. Adicionam-se os postos de cada amostra de modo que:

R_1 = soma dos postos da amostra 1 e R_2 = soma dos postos da amostra 2.

Verifica-se a igualdade $R_1 + R_2 = 1/2(n_1 + n_2).(n_1 + n_2 + 1)$.

4. Calculam-se os valores U_1 e U_2 :

$$U_1 = n_1.n_2 + 1/2n_2.(n_2 + 1) - R_2$$

$$U_2 = n_1.n_2 + 1/2n_1.(n_1 + 1) - R_1$$

5. Dos valores U_1 e U_2 , escolhe-se o mais pequeno e compara-se com o valor de U da tabela 14 contida em Elliot (1979). O valor de U tabelado localiza-se pelos valores de n_1 e n_2 . Se o valor calculado de U for menor ou igual ao valor tabelado de U, a hipótese nula, H_0 , é rejeitada ao nível de significância de 5% ($P = 0,05$).

A Tabela 14 não pode ser usada quando n_1 e n_2 for maior que 20. Quando os tamanhos das amostras n_1 e n_2 crescem, a distribuição da amostragem de U tende a apresentar a frequência da distribuição normal, com média = $1/2n_1n_2$. Portanto, calcula-se o desvio normal d

$$d = (U - n_1n_2/2) / [n_1n_2(n_1 + n_2 + 1)/12]^{1/2}$$

H_0 é rejeitada ao nível de significância de 5% ($P = 0,05$) quando o valor absoluto de d é maior que 1,96.

Análise de Variância de Ordenamento de Kruskal-Wallis.

É um teste para comparar mais de duas amostras ou grupos quando estes não apresentam distribuição normal (Elliot, 1979; Sokal e Rohlf, 1981; D'Hainaut, 1992 (a)). O seu poder-eficiência é de 96% (Siegel, 1956 em Elliot, 1979). O número de observações nas amostras ou grupos pode ser diferente (Elliot, 1979; Sokal e Rohlf, 1981).

Hipótese nula (H_0): Todas as amostras provêm da mesma população, e por conseguinte não existem diferenças entre as suas médias.

Procedimento:

1. Juntam-se os elementos das várias amostras e colocam-se em ordem crescente.
2. Substitui-se cada elemento das amostras originais por um posto, de um para o primeiro até N para o maior valor. Se houver elementos com valores iguais, atribui-se-lhes o valor médio dos seus postos.
3. Adicionam-se separadamente os postos de cada uma das amostras, de modo que:

R_1 = soma dos postos da amostra 1

R_2 = soma dos postos da amostra 2

R_3 = soma dos postos da amostra 3

R_i = soma dos postos da amostra i

$(R)_i$ = soma total dos postos de i amostras

4. Calcula-se o teste estatístico K , onde os números 12 e 3 são constantes e N o número total dos elementos.

$$H = [12 / (\sum n_i)(\sum n_i + 1) \times \sum (\sum R)_i / n_i] - 3 (\sum n_i + 1)$$

5. Se houver elementos com valores iguais, este valor de H deve ser corrigido, dividindo-o por D , da seguinte forma:

$D = 1 - [(\sum T_j) / (\sum n_i - 1) \sum n_i (\sum n_i + 1)]$, onde $T_j = t_j (t_j^2 - 1)$ Esta função de t_j refere-se aos diferentes postos em j grupos de postos.

$$H_{cor} = H/D$$

6. O valor de H é aproximadamente distribuído a $X^2_{[a-1]}$. Este pode ser comparado com a tabela R contida em Sokal e Rohlf (1969). Se o valor de calculado de H for maior que o valor tabelado de $X^2_{0,05(i-1)}$, a hipótese nula, H_0 , é, rejeitada ao nível da significância de 5% (Sokal e Rohlf, 1981).

Coeficiente de Correlação de Ordenamento de Spearman

Este coeficiente de correlação de ordenamento de Spearman usa-se para testar a significância da associação entre duas variáveis. É um teste alternativo para casos em que as duas amostras não apresentam uma distribuição normal. O poder-eficiência deste tipo de testes é de 91%.

Hipótese nula (H_0): As duas amostrassão independentes e não existe associação entre elas.

Procedimento:

1. Ordenam-se separadamente as duas amostras (X e Y) por ordem crescente.
2. Calcula-se a diferença (d) entre cada par ordenado. Verifica-se a igualdade $d = 0$.
3. Quadra-se cada uma das diferenças (d^2).
4. Calcula-se r_s :

$$r_s = 1 - [6 \cdot d^2 / n(n_2 - 1)]$$

Os valores de r_s estão compreendidos entre - 1 (completa discordância entre os valores ordenados), + 1 (concordância completa) passando pelo 0 (ausência de relação). Os valores de r_s ao nível de significância de 5% podem ser comparados com os da tabela de valores críticos para o coeficiente de correlação de Spearman (D'Hainaut, 1992 (b)). Estes são significantes, quando r_s é maior ou igual ao valor tabelado, rejeitando-se nestes

ANEXO VI: Determinação do intervalo de classes de comprimento de

H. SCABRA ----- 4 PÁGINAS

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
1	22,70	24,00	21,50	22,60	2,50
2	16,00	16,00	14,10	15,90	1,90
3	19,30	20,00	17,60	19,30	2,40
4	26,50	26,00	24,00	24,00	2,50
5	21,30	23,60	23,60	23,60	2,30
6	18,50	21,40	20,50	21,30	2,90
7	15,00	16,00	16,10	16,10	1,10
8	22,90	21,80	20,70	20,70	2,20
9	18,00	20,00	20,00	20,50	2,50
10	21,40	21,40	19,10	19,10	2,30
11	19,00	18,00	17,50	17,50	1,50
12	10,20	11,40	12,70	12,70	2,50
13	11,50	13,50	14,00	13,50	2,50
14	20,30	20,30	19,00	19,00	1,30
15	12,00	12,00	3,70	3,70	3,70
16	12,20	11,20	10,20	10,20	2,00
17	25,50	24,00	23,00	23,00	2,50
18	15,80	17,00	18,80	18,80	3,00
19	17,40	15,30	17,60	17,60	2,30
20	16,20	17,50	18,50	18,50	2,50
21	15,20	15,80	16,90	16,90	1,70
22	12,00	14,30	14,50	14,30	2,50
23	8,50	10,30	11,00	11,00	2,50
24	10,00	12,30	13,10	13,40	3,40
25	9,10	11,50	11,30	11,50	2,40
26	7,40	8,00	10,10	10,10	2,70
27	12,00	14,90	15,00	14,90	3,00
28	8,20	9,40	10,90	10,90	2,70
29	9,40	12,00	12,30	12,30	2,90
30	11,00	13,50	13,50	13,50	2,50
31	12,60	14,00	15,00	15,20	2,60
32	9,10	10,40	11,90	11,90	2,80
33	10,00	12,10	12,60	12,60	2,60
34	12,50	14,50	15,40	15,40	2,90
35	10,30	11,00	12,70	12,70	2,40
36	12,00	15,40	15,40	15,40	3,40
37	12,10	14,10	15,00	15,00	2,90
38	9,50	9,00	11,80	11,80	2,80
39	10,30	9,70	12,20	12,30	2,60
40	9,50	10,50	10,50	11,00	2,00
41	10,60	11,70	13,30	13,30	2,70
42	10,00	14,00	14,00	14,00	3,90
43	16,50	15,20	16,30	16,30	1,30
44	9,50	10,00	12,10	12,10	2,60
45	13,30	13,80	12,00	12,00	1,80

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
51	13,40	13,20	10,90	10,90	2,50
52	17,90	17,90	15,00	14,90	3,00
53	15,90	17,00	16,30	16,30	1,10
54	14,10	16,40	15,70	15,60	2,30
55	11,00	13,10	13,10	13,00	2,10
56	13,60	12,70	12,00	12,00	1,60
57	17,00	15,70	14,90	14,90	2,10
58	15,40	15,50	14,50	12,40	3,00
59	16,00	18,20	17,80	17,80	2,20
60	14,90	15,00	16,50	16,50	1,60
61	12,00	13,10	13,90	13,90	1,90
62	15,20	17,20	16,50	16,50	2,00
63	14,30	16,00	16,40	16,40	2,10
64	10,00	10,90	12,00	12,00	2,00
65	11,40	12,50	12,80	12,80	1,40
66	12,90	13,90	15,50	15,40	2,60
67	14,00	16,90	18,00	18,00	4,00
68	12,50	11,00	11,10	11,00	1,50
69	9,90	12,00	12,30	12,30	2,40
70	15,00	13,90	16,40	16,40	2,50
71	12,90	13,10	15,00	15,00	2,10
72	13,00	15,20	15,30	15,30	2,30
73	12,50	14,40	14,50	14,50	2,00
74	12,50	14,20	14,60	14,60	2,10
75	15,50	16,50	18,50	18,50	3,00
76	13,50	14,50	15,20	15,20	1,70
77	15,60	13,20	13,20	13,00	2,60
78	14,00	14,80	15,50	15,50	1,50
79	12,50	10,90	11,40	11,40	1,60
80	10,50	8,50	9,80	9,80	2,00
81	14,50	16,00	17,00	17,00	2,50
82	17,50	19,50	20,30	20,30	2,80
83	17,20	18,20	19,40	19,40	2,20
84	16,00	18,00	17,50	17,50	2,00
85	21,00	21,00	18,90	18,90	2,10
86	14,50	12,40	14,50	14,50	2,10
87	10,60	9,40	9,90	9,80	1,20
88	11,70	10,70	11,20	11,10	1,00
89	9,60	8,00	9,00	9,00	1,60
90	8,00	7,20	9,00	9,00	1,80
91	13,50	13,10	12,50	12,50	1,00
92	11,20	11,40	12,00	12,00	0,80
93	11,50	10,20	11,00	11,00	1,30
94	10,00	10,40	11,00	11,00	1,00
95	12,00	12,80	13,00	13,00	1,00

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
46	20,00	16,50	19,50	19,90	3,50
47	14,80	16,00	14,30	14,30	1,70
48	12,90	15,10	15,10	15,10	2,20
49	13,90	15,40	15,40	15,40	1,50
50	10,00	12,20	13,20	13,20	3,20
101	11,10	12,30	12,50	12,50	1,40
102	10,30	10,70	11,20	11,20	0,90
103	11,50	10,50	10,50	10,50	1,00
104	11,90	11,00	14,00	14,00	3,00
105	11,00	12,00	11,60	11,60	1,00
106	10,60	11,80	11,90	11,90	1,30
107	9,30	12,00	12,30	12,30	3,00
108	10,20	9,00	10,00	10,00	1,00
109	12,80	11,00	11,20	11,20	1,80
110	9,00	12,00	10,50	10,50	1,50
111	9,50	10,00	10,50	10,50	1,00
112	11,90	10,00	10,00	10,00	1,90
113	10,00	12,30	13,00	13,00	3,00
114	11,70	10,40	11,00	11,00	1,30
115	9,50	11,50	11,50	11,50	2,00
116	14,00	16,50	16,90	16,90	2,90
117	11,00	11,00	10,00	10,00	1,00
118	11,00	11,50	12,00	12,00	1,00
119	7,20	7,30	7,50	7,50	0,30
120	8,30	8,50	8,40	8,40	0,20
121	10,00	11,00	10,30	10,30	1,00
122	12,00	13,00	13,00	13,00	1,00
123	11,90	12,70	12,90	12,90	1,00
124	12,00	11,90	11,00	11,00	1,00
125	8,80	8,50	9,80	9,80	1,00
126	11,10	9,00	9,00	9,00	2,10
127	12,30	12,40	11,40	11,40	1,00
128	15,00	15,00	17,20	17,20	2,20
129	11,60	11,30	11,80	11,80	0,50
130	21,80	19,50	21,20	21,20	2,30
131	7,50	8,50	8,50	8,50	1,00
132	9,00	10,80	10,20	10,20	1,80
133	18,00	18,00	15,20	15,20	2,80
134	15,50	18,00	18,20	18,20	2,70
135	13,20	13,50	13,80	13,80	0,60
136	9,00	8,50	9,20	9,10	0,70
137	13,00	13,00	14,50	14,40	1,50
138	15,50	14,50	14,60	14,90	1,00
139	14,10	14,60	15,50	15,60	1,50
140	25,20	24,60	22,60	22,60	2,60
141	14,60	15,80	16,80	17,00	2,40
142	14,10	15,30	17,00	17,00	2,90
143	12,00	13,00	13,10	13,10	1,10
144	16,90	18,30	18,20	18,30	1,40

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
96	10,50	9,00	9,50	9,50	1,50
97	8,40	10,00	10,20	10,20	1,80
98	9,50	9,80	11,00	11,00	1,50
99	9,40	8,50	9,50	9,50	1,00
100	9,60	11,00	11,50	11,50	1,90
151	17,10	19,80	19,80	20,10	3,00
152	11,00	11,90	12,90	12,90	1,90
153	9,00	9,50	10,50	10,50	1,50
154	11,00	11,00	9,00	9,00	2,00
155	10,00	11,00	11,60	11,60	1,60
156	10,00	11,00	11,20	11,20	1,20
157	14,00	13,40	12,20	12,20	1,80
158	19,20	22,40	19,10	19,20	3,20
159	22,40	18,50	22,40	22,40	3,90
160	16,20	18,70	18,60	18,70	2,50
161	13,20	14,40	15,00	15,00	1,80
162	7,80	8,20	9,30	9,40	1,60
163	10,50	11,80	12,10	12,10	1,60
164	17,30	20,20	20,10	20,10	2,90
165	13,10	14,50	13,20	13,20	1,40
166	18,30	20,20	20,60	20,60	2,30
167	23,00	22,00	20,60	20,60	2,40
168	12,80	11,30	11,30	11,30	1,50
169	13,40	14,50	15,00	15,00	1,60
170	13,70	15,00	13,60	13,70	1,30
171	11,10	11,80	12,50	12,50	1,40
172	16,40	18,20	18,20	18,10	1,80
173	16,50	19,10	19,10	19,10	2,60
174	11,80	13,40	12,60	12,60	1,60
175	9,80	11,30	11,20	11,20	1,50
176	17,60	18,90	18,80	18,80	1,30
177	13,40	16,30	16,20	16,30	2,90
178	18,80	17,40	17,30	17,30	1,50
179	10,40	11,40	11,70	11,70	1,30
180	12,10	13,70	13,60	13,70	1,60
181	13,90	12,10	12,00	12,00	1,90
182	8,50	10,30	10,30	10,20	1,80
183	12,90	13,80	14,20	14,20	1,30
184	16,40	7,90	17,80	17,80	1,50
185	14,00	15,20	15,40	15,00	1,40
186	8,80	10,20	8,60	8,60	1,60
187	14,50	16,20	16,00	16,00	1,70
188	19,10	21,90	21,90	21,90	2,80
189	12,60	14,20	14,10	14,10	1,60
190	19,10	17,60	17,70	17,70	1,50
191	12,40	14,30	14,20	14,30	1,90
192	11,60	13,10	13,10	13,10	1,50
193	9,00	9,80	10,60	10,60	1,60
194	15,70	13,90	14,80	13,90	1,80

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
145	13,20	13,80	14,30	14,30	1,10
146	22,00	22,80	23,50	23,50	1,50
147	20,00	20,80	21,30	21,30	1,30
148	17,20	18,50	18,90	18,90	1,70
149	15,80	16,50	17,30	17,30	1,50
150	14,50	15,70	16,00	16,10	1,60
201	14,00	13,00	13,00	13,00	1,00
202	15,50	14,20	14,00	14,00	1,50
203	14,20	15,50	15,40	15,40	1,30
204	16,10	17,20	17,70	17,70	1,60
205	13,10	14,50	15,00	15,00	1,90
206	18,00	16,80	16,80	16,90	1,20
207	11,00	11,80	12,60	12,60	1,60
208	10,00	11,50	12,00	12,00	2,00
209	9,90	11,20	11,80	11,80	1,90
210	19,10	20,90	21,90	21,90	2,80
211	17,20	18,00	18,80	18,80	1,60
212	15,60	17,20	17,20	17,30	1,60
213	14,20	15,60	15,50	15,50	1,30
214	10,20	11,60	11,50	11,50	1,30
215	15,70	14,30	14,10	14,10	1,60
216	20,20	21,80	22,10	22,10	1,90
217	18,30	19,70	19,90	19,90	1,60
218	19,20	18,20	18,20	18,20	1,00
219	17,40	16,10	15,80	15,80	1,60
220	15,80	17,80	17,60	17,60	1,80
221	12,70	14,90	15,70	15,80	3,10
222	13,00	14,70	15,00	15,00	2,00
223	15,00	13,90	13,50	13,50	1,50
224	14,20	15,60	15,80	15,80	1,60
225	19,10	17,70	17,80	17,70	1,40
226	10,10	11,50	11,70	11,70	1,60
227	12,30	13,70	13,80	13,80	1,50
228	14,10	15,80	16,20	16,20	2,10
229	13,90	15,90	16,10	16,10	2,20
230	14,00	16,00	16,20	16,20	2,20
231	16,50	19,20	19,40	19,40	2,90
232	10,90	10,00	9,10	9,10	1,80
233	11,00	12,50	12,80	12,80	1,80
234	13,40	11,80	11,80	11,80	1,60
235	20,00	20,80	20,80	21,50	1,50
236	21,90	20,50	19,20	19,10	2,80
237	13,70	15,40	15,50	15,60	1,90
238	12,60	11,30	11,00	11,00	1,60
239	14,10	15,60	15,80	15,80	1,70
240	12,00	13,40	13,90	13,90	1,90
241	16,80	15,60	15,20	15,20	1,60
242	13,70	15,40	15,50	15,40	1,80
243	12,50	11,20	10,90	10,90	1,60

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
195	11,80	13,70	13,70	13,70	1,90
196	16,10	17,80	17,80	17,60	1,70
197	16,50	18,30	18,20	18,20	1,80
198	22,10	21,10	20,20	20,20	1,90
199	15,00	15,90	16,70	16,80	1,80
200	14,90	14,10	13,00	13,00	1,90
251	18,40	19,10	20,80	20,90	2,50
252	20,60	23,00	23,10	23,10	2,50
253	21,60	23,80	24,10	24,20	2,60
254	25,00	24,00	22,40	22,20	2,80
255	20,80	19,00	18,00	21,80	2,80
256	14,20	15,50	16,00	16,10	1,90
257	12,10	13,40	13,90	13,90	1,80
258	8,70	9,80	10,30	10,40	1,60
259	9,20	10,40	10,60	10,70	1,50
260	10,00	11,00	11,50	11,60	1,60
261	8,20	9,20	9,80	9,90	1,70
262	24,20	22,30	22,30	21,30	2,90
263	14,80	16,80	17,10	17,10	2,30
264	26,00	24,00	23,60	23,60	2,40
265	18,90	17,30	16,50	16,60	2,40
266	20,00	18,50	18,00	18,00	2,00
267	16,20	14,40	14,40	14,40	1,80
268	10,20	11,20	11,70	11,70	1,50
269	9,80	9,40	8,80	8,80	1,00
270	7,20	7,40	7,60	8,60	1,00
271	8,20	8,60	8,60	8,80	0,60
272	10,00	11,50	11,90	12,00	2,00
273	14,00	15,90	16,20	16,50	2,50
274	19,00	16,70	16,70	16,70	2,30
275	13,50	14,50	14,90	14,90	1,40
276	17,00	18,00	18,60	20,60	3,60
277	15,20	16,50	16,80	16,80	1,60
278	15,30	15,90	16,70	16,70	1,70
279	18,20	19,80	20,60	20,70	2,50
280	11,10	12,80	13,10	13,10	2,00
281	18,60	19,80	20,60	20,70	2,10
282	19,00	20,90	21,10	21,10	2,10
283	15,30	17,90	18,20	18,20	2,90
284	14,20	15,80	16,10	16,10	1,90
285	15,30	17,10	16,20	15,40	1,80
286	20,20	22,20	22,00	22,20	2,00
287	11,10	13,00	13,10	13,20	2,10
288	13,80	13,80	16,60	13,80	2,80
289	20,00	18,50	17,00	17,00	3,00
290	21,10	24,50	24,80	24,80	3,70
291	25,00	24,50	22,50	22,50	2,50
292	12,50	13,80	13,80	13,90	1,40
293	11,80	12,20	13,10	13,40	1,60

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
244	15,80	17,30	17,90	17,90	2,10
245	20,80	19,00	18,60	18,60	2,20
246	21,20	19,80	19,00	18,90	2,30
247	19,40	21,40	21,90	22,00	2,60
248	22,40	23,80	24,80	24,90	2,50
249	25,00	23,20	22,70	22,60	2,40
250	18,90	20,50	21,20	21,30	2,40

N	T0	T60	T120	T180	VARIAÇÃO
294	15,20	16,20	16,20	16,40	1,20
295	19,50	20,40	21,40	21,50	2,00
296	16,40	19,20	19,20	19,20	2,80
297	14,50	15,50	16,40	16,50	2,00
298	8,00	10,00	10,00	9,80	2,00
299	16,50	18,00	18,50	18,60	2,00
300	16,50	17,80	18,60	18,60	2,10

Segundo Bakus (1990):

VARIAÇÃO MÉDIA (Cm) - 1,94

DESVIO PADRÃO - 0,67577

d = 1,96

N - 300

$$LC = \bar{X} \pm (d \times \text{desvio padrão}) / \sqrt{n}$$

LIMITES DE CONFIANÇA - 1,94 ± 0,0764649 (P0,05)