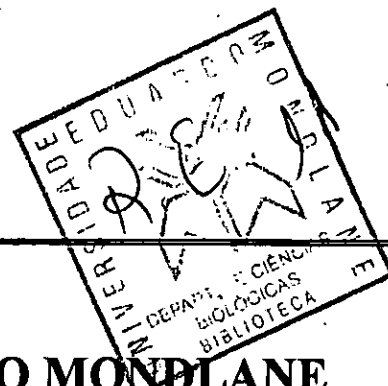


B10-109



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

Departamento de Ciências Biológicas

Trabalho de Licenciatura

Estudo das Capturas e Revisão dos Parâmetros de Crescimento de Quatro Espécies de Carapau e Cavala, na Pescaria de Arrasto Industrial de Peixe, nos Bancos de Sofala e de Boa-Paz, em 1992

Autora: Maria Ascensão Ribeiro Pinto

Supervisora: Dra. Maria Imelda Sousa

Maputo, Junho de 1995

A

Agradecimentos

Quero expressar os meus sinceros agradecimentos à minha supervisora, Dra. Maria Imelda Sousa, por ter dirigido os trabalhos da minha tese com bastante claresa, pronta disponibilidade na transmissão de conhecimentos e experiências no ramo de investigação dos recursos pesqueiros. Agradeço a Dra. Lisette Sousa, pelo apoio que me prestou no esclarecimento de certos aspectos técnicos. Quero agradecer numa forma especial à família, amigos e colegas, que me apoiaram de várias formas, proporcionando-me ambiente e condições materiais para que este trabalho se concretizasse. Também agradeço àqueles que não pouparam os seus comentários e críticas para o melhoramento desta dissertação. Ao pessoal das Empresas e organismos que contactei para a colheita de dados e informações úteis para o desenvolvimento desta tese, vão também os meus sinceros agradecimentos.

À minha Mãe
e
à memória do meu Pai.



RESUMO

Neste trabalho é apresentado o estudo das capturas da frota de arrasto industrial de peixe e revisão de parâmetros de crescimento de quatro espécies de carapau e cavala nos bancos de Sofala e de Boa-Paz.

Pela análise feita, as capturas mensais da frota variaram ao longo do ano. As mais elevadas registaram-se nos meses de Agosto e Janeiro nos bancos de Sofala e Boa Paz respectivamente.

As capturas anuais por barco apresentaram variações. As maiores capturas foram registadas no banco de Sofala.

A captura total da frota estimada para 1992 (cerca de 4786 toneladas) foi inferior à dos anos anteriores.

D. russelli é a espécie dominante nos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe.

A composição por tamanhos determinada indica que a distribuição de frequências varia por espécie e área.

Os valores de L_{∞} e K apresentados aproximam-se aos anteriormente calculados por SOUSA (1992) com excepção de K para *D. russelli* e *S. crumenophthalmus* no banco de Sofala.

Para o banco de Boa Paz pode-se considerar que os valores de L_{∞} e K são preliminares carecendo de uma confirmação, uma vez que não existem estimações anteriores reactivas a esta área de pesca.

ÍNDICE		Pág.
I.	INTRODUÇÃO	1
	DESCRIÇÃO DA PESCARIA	2
	Características da arte de pesca.....	3
	Localização das áreas de pesca	3
	Regime de pesca	4
	BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES EM ESTUDO..	4
	Ciclo de vida	4
	Habitat e comportamento	5
	OBJECTIVOS.....	7
II.	MATERIAL E MÉTODOS	7
	Colheita de Dados	7
	Processamento dos dados	9
III .	RESULTADOS	12
	Composição por espécies	12
	Capturas mensais da frota	16
	Capturas anuais por barco	16
	Composição por comprimentos	17
	Parâmetros de crescimento	26
IV.	DISCUSSÃO	26
V.	CONCLUSÕES	28
VI.	RECOMENDAÇÕES	29
VII.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
VIII.	ANEXOS	

I. INTRODUÇÃO

A pescaria de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz constituiu uma das mais importantes em Moçambique no período entre 1977 e 1992. Praticada inicialmente por embarcações estrangeiras licenciadas, de 1977 a 1979, passou, através da criação da empresa mista moçambicano-soviética, MOSOPESCA, a ser exercida por uma frota de arrastões de popa, de quatro a dez embarcações, no período de 1980 a 1992 (CAMELO et al 1991a, SILVA e SOUSA 1988).

A arte de pesca utilizada foi o arrasto de fundo.

As espécies dominantes no banco de Sofala são: *Decapterus russelli* (Ruppell, 1830), *Decapterus macrosoma* (Bleeker, 1851) e *Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793), da família Carangidae, vulgarmente conhecidos por carapau e *Rastreliger kanagurta* (Kuvier, 1816) da família Scombridae, vulgarmente conhecida por cavala (SILVA E SOUSA, 1987), (SOUSA 1983a, 1983b), (SOUSA 1989a, 1989b, 1992). Estas espécies são objecto de estudo neste trabalho.

No banco de Boa-Paz as mais predominantes são: *D. russelli* (Ruppell, 1830), *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), *Carangoides malabaricus* (Bloch & Schneider, 1801), da família Carangidae e *Scomber japonicus* (Houttuyn, 1782) da família Scombridae.

O tamanho do peixe capturado varia entre 11 e 22 cm (CAMELO et al 1991a, SOUSA 1988).

A primeira avaliação dos recursos de carapau e cavala no banco de Sofala foi feita por Borges et al em 1984 com os dados da frota comercial e de cruzeiros de investigação do período entre 1979 e 1983. Do estudo feito concluiu-se que a pescaria poderia ser desenvolvida gradualmente no futuro se o recrutamento se mantivesse constante ao do período de estudo. (SILVA e SOUSA 1988).

SOUSA (1985) apresentou uma sistematização da informação desta frota e indicava que a captura total durante 1985 era de 7 334,7 toneladas, dos quais 58% tinham sido pescados no banco de Sofala e que os meses de melhores capturas eram os de Janeiro, Dezembro e Agosto. Em Boa-Paz, os melhores meses de pesca foram de Outubro, Novembro e Setembro.

No mesmo ano (1985), foi feita uma análise dos rendimentos horários obtidos pela frota da MOSOPESCA no primeiro semestre de 1985 (SOUSA, 1986).

SILVA e SOUSA (1988) fizeram uma nova avaliação destes recursos com dados de 1984-1986. Deste estudo concluiu-se que a pescaria poderia ser desenvolvida, confirmando assim os resultados da avaliação anterior.

SILVA e SOUSA (1988) citam que em Fevereiro/Março de 1988 foi feita outra avaliação destes recursos com dados do período 1986 e 1987 e concluiu-se que a biomassa das principais espécies de Carapau e cavala corresponderam a 17% do valor encontrado na avaliação anterior, na área do banco de Sofala. Desta forma, pode-se entender que qualquer aumento no esforço de pesca poderia não manter os níveis de rendimento alcançados pela Mosopesca em anos anteriores.

Foi também feita a avaliação dos recursos de Carapau e Cavala na área de Boa-Paz e concluiu-se que a biomassa encontrava-se num estado seguro (SILVA e SOUSA 1988). Dada a situação de elevada exploração do recurso e a sua importância para consumo no mercado nacional (CAMELO, 1991b), o Instituto de Investigação Pesqueira considerou que os recursos de carapau e cavala deveriam ser monitorados.

DESCRIÇÃO DA PESCARIA

Características da frota

Na frota de arrasto de peixe, pode-se considerar dois períodos distintos: de 1977 a 1979, e de 1980 a 1992. Durante o primeiro período operaram embarcações licenciadas de dois tipos: embarcações RTM e SRTM. As embarcações RTM tinham as seguintes características:

Tonelagem de arqueação bruta (TAB) = 2910 toneladas; potência do motor = 1300 HP (cavalos vapor); comprimento do barco = 80 metros.

A frota da Mosopesca era constituída por embarcações de tipo SRTM, com as seguintes características:

Tonelagem de arqueação bruta (TAB) = 1920 toneladas; potência do motor = 1100 HP (cavalos vapor); comprimento do barco = 54.6 metros; com capacidade de congelação a bordo para aproximadamente 200 t de pescado e autonomia para 35 dias de mar (CAMELO 1991a, SILVA e SOUSA 1988, SOUSA 1989a, 1989b).

Características da arte de pesca

A arte de pesca utilizada era a rede de arrasto de fundo, com as seguintes características: comprimento da rede = 34,7m; malha do saco, 35 - 40 mm; abertura horizontal da rede, 15 - 17 m; abertura vertical da rede, 4 - 6 m.

A velocidade do arrasto era de aproximadamente 4 nós.

Localização das áreas de pesca

A Figura 1 mostra as principais áreas de pesca, localizadas nos bancos de Sofala e de Boa-Paz (SILVA E SOUSA 1987), (SOUSA 1983a ,1983b). O banco de Sofala fornece entre 60 e 90% de todo o pescado capturado nas águas moçambicanas. As maiores concentrações encontram-se a sul do rio Zambeze entre os paralelos 18° 50'S e 21°00 S, nas profundidades entre 40 e 100 m (GISLASON e SOUSA 1989, SOUSA 1992).

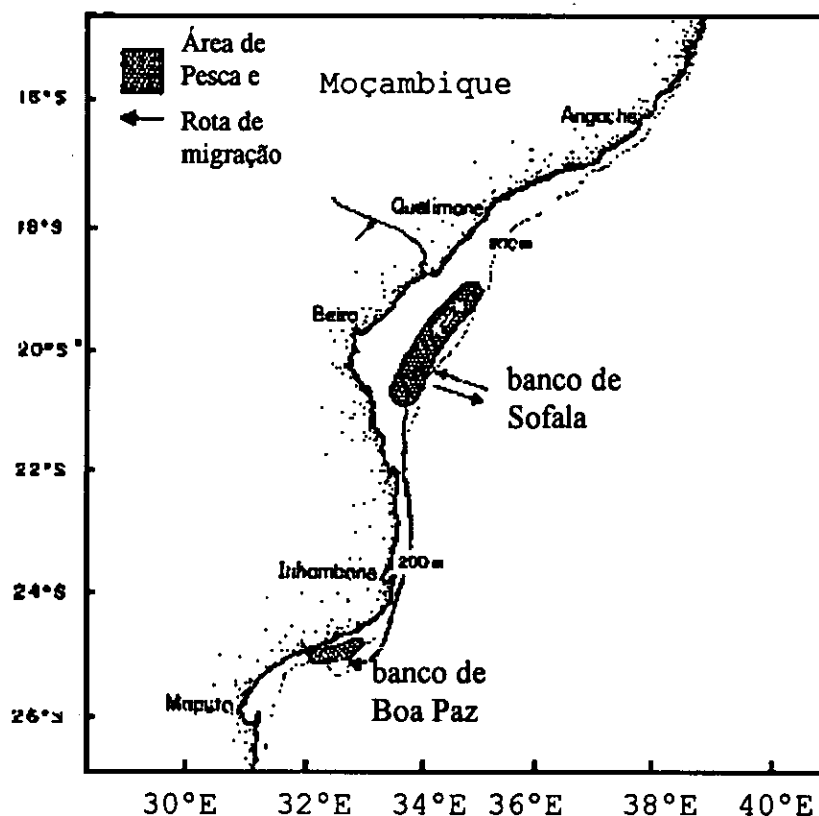


Figura 1. Localização dos principais pesqueiros da pescaria industrial de arrasto de peixe. Fonte: SOUSA 1988, Contribution to Tropical Fisheries Biology, Maputo.

Regime de pesca

A pescaria é realizada ao longo de todo o ano, não havendo quaisquer restrições de pesca, determinadas pela Administração Pesqueira de Moçambique.

A pesca é realizada por campanhas de cerca de 25 dias de mar. A actividade de pesca é realizada durante o dia, desde o amanhecer até ao pôr-do-sol. É durante este período que o carapau faz concentrações junto ao fundo do mar, enquanto que, durante a noite, se dispersa na coluna de água.

Durante o dia, eram efectuados em média, 5 arrastos, com a duração de 2 a 3 horas cada.

A maior actividade de pesca é no banco de Sofala. Segundo informações dos capitães, as embarcações, ao partirem para a faina de pesca em direcção ao banco de Sofala, efectuam alguns arrastos em Boa Paz e permanecem nessa área em função dos rendimentos obtidos. Caso obtenham maus rendimentos rumam a Sofala, voltando a operar em Boa Paz na viagem de regresso ao porto de Maputo.

BIOLOGIA E COMPORTAMENTO DAS ESPÉCIES EM ESTUDO

Ciclo de vida

As quatro espécies em estudo possuem um ciclo de vida típico dos peixes pelágicos, podendo-se descrever da seguinte maneira: a fase de adulto (fêmea) liberta ovos, estes são fertilizados pelo macho, seguidos de incubação, dando origem à larva. Esta larva desenvolve-se passando por um estágio juvenil, até se tornar um indivíduo adulto (VAN DER ELST, 1988) (fig. 2). Em geral, as fêmeas desovam duas vezes por ano: uma no início do ano e outra no segundo semestre do ano. a duração destes períodos é de cerca de três a quatro meses. Tanto a espécie *Decapterus russelli* como *Decapterus macrosoma* têm dois picos, um em Agosto-Setembro e outro em Fevereiro-Abril. Para *Selar crumenophthalmus*, o principal pico de desova ocorre em Fevereiro, enquanto que, para *Rastreliger kanagurta*, o pico ocorre entre Novembro e Fevereiro (CAMELO et al. 1991a).

Os picos de desova no banco de Sofala são em Fevereiro/Março e Agosto/Setembro. A idade da primeira maturação é de cerca de 13 cm (SOUSA e GISLASON 1984). As principais áreas de desova coincidem com os locais onde a pesca tem lugar.

Estudos feitos com base em leitura de otólitos e distribuição de frequências de comprimentos sugerem que estas espécies vivem aproximadamente quatro (4) anos. Poucos peixes com mais de três anos ocorrem nas capturas.



Figura 2. Ciclo de vida de peixes pelágicos

Habitat e comportamento

As quatro espécies em estudo encontram-se distribuídas por todo o mundo incluindo a costa de Moçambique São costeiras, pelágicas, isto é, podem ser encontradas até 200m de profundidade (SILVA e SOUSA 1987, SOUSA 1988). Elas formam cardumes e alimentam-se de pequenos invertebrados plantônicos, bênticos e larvas de crustáceos (FISHER *et al.* 1990).

O comportamento destas espécies, influenciado por habitat, idade e migrações, pode causar diferenças na viabilidade ou capturabilidade.

Os juvenis migram para as áreas de pesca após o alcance de um tamanho que permite diferenciar os sexos, entre 10 e 11 cm. Com esta idade eles começam a ser capturados comercialmente, em Moçambique.

Estas espécies podem apresentar quatro (4) tipos de migrações (SOUSA e GJOSAETER 1987, SOUSA, 1988).

a) Migrações verticais. Ocorrem quando os peixes se encontram nas áreas de pesca. Durante o dia, eles formam cardumes nas suas profundidades mais altas e dispersam-se à noite (fig. 3).

b) Migrações de adultos. Nas épocas de desova uma parte do stock do banco de Sofala migra para o banco de Boa Paz onde possivelmente completa o seu ciclo de vida. Este tipo de migrações ainda não está inteiramente definido, dado serem necessários estudos específicos para este efeito. Supõe-se, contudo, que este fenómeno ocorra, com base nos dados de pesca e de cruzeiros de avaliação disponíveis.

c) Migrações de desova. Há indicações de que o carapau no banco de Sofala tende a concentrar-se para a desova, na área a sul do Zambeze, dos 18°50'S aos 21°00' S. Também foram observadas migrações a partir dos 16°00' em direcção sul na época da desova (fig. 1).

d) Migrações de larga escala. Estão relacionadas com o conceito de "desrecrutamento" Este tipo de migrações é feito por peixes mais velhos, das áreas de pesca para locais desconhecidos. Possivelmente a sua alta velocidade de natação permite-lhes reduzir a vulnerabilidade à arte de pesca.

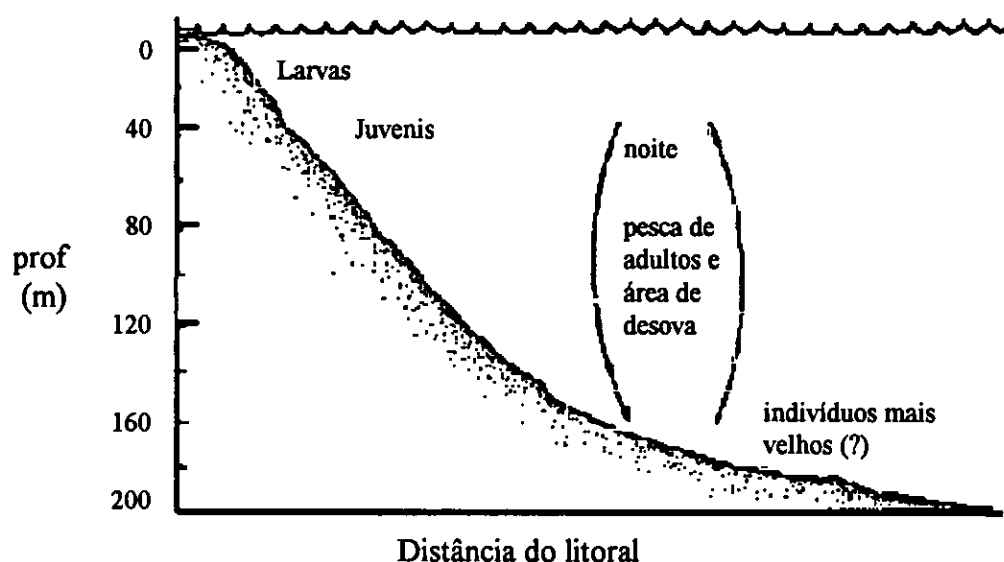


Figura 3. Migrações verticais nas principais áreas de desova (nos bancos de Sofala e Boa Paz). Fonte: SOUSA 1988, Contribution to Tropical Fisheries Biology, Maputo.

OBJECTIVOS

Os objetivos deste trabalho foram definidos da seguinte maneira:

- Determinar a composição por espécies das capturas.
- Estimar as capturas totais das quatro espécies em estudo
- Estimar as capturas mensais da frota
- Estimar as capturas anuais por barco
- Estimar a captura total da frota e relacionar com a informação anterior
- Determinar a composição por tamanhos das capturas, para as quatro espécies em estudo.
- Rever os parâmetros de crescimento (L_{∞} , e K) das espécies *Decapterus russelli*, *Decapterus macrosoma*, *Selar crumenophthalmus* e *Rastrelliger kanagurta*

II. MATERIAIS E MÉTODOS

1. Colheita de Dados

Para o presente trabalho foram utilizados os seguintes dados:

- a) Dados estatísticos da pesca comercial, através das fichas de captura
- b) Registos das capturas enviadas via rádio à empresa pelos capitães das embarcações
- c) Dados das amostragens biológicas, para determinação da composição específica das capturas e a composição em tamanhos das espécies em estudo.

A amostragem foi feita no laboratório do IIP, no Porto de Pesca do Maputo. Foram amostrados todos os barcos da frota da MOSOPESCA que descarregaram no Porto de Pesca do Maputo e o número total de amostras foi de 21. Alguns barcos descarregaram também nos portos de Nacala, Quelimane e Beira, durante o período de estudo, mas não foi possível obter amostras destes desembarques.

A separação do peixe por categorias comerciais foi feita pela tripulação dos barcos, que considerava três grupos: 1ª, 2ª e 3ª. O peixe é congelado em caixas padrão com aproximadamente 36 kg, contendo cada uma, 3 barras de peixe de aproximadamente 12 kg. O desembarque é feito em lingadas de aproximadamente 40 caixas cada.

Os dados foram colhidos segundo a metodologia de colheita de informação para a pescaria de carapau e cavala em Moçambique (CAMELO *et al.* 1991a).

De cada barco retiravam-se 20 caixas de peixe de lingadas não consecutivas, tomando-se também ao acaso, de cada categoria, um número de caixas proporcional ao número total de caixas desembarcado nessa categoria.

Por exemplo, se a captura total fosse de 92 toneladas, das quais, 62 t eram de 2ª categoria e as restantes 30 toneladas de 3ª categoria e sabendo-se que o número total de caixas a serem retiradas era de 20, então o número de caixas a serem amostradas do barco, de cada categoria, seria:

a) 2ª categoria - $(62 \cdot 20) / 92 = 13$ caixas e

b) 3ª categoria - $(30 \cdot 20) / 92 = 7$ caixas

De cada caixa retirava-se aliorariamente uma barra de peixe, a partir da qual se determinou a composição por espécies, registando-se o peso para cada espécie em fichas apropriadas contendo o nome do barco, a área de pesca, categoria, nome da espécie e data da amostragem (anexo-I). Para cada barco amostrado mediram-se entre 100 e 400 indivíduos, número considerado aceitável por GULLAND and ROSEMBERG (1992).

A identificação dos peixes foi feita com o auxílio da bibliografia seguinte: FISHER *et al.* 1990, FAO 1984 vol. I a VI., SMITH 1977, 1986.

A composição por tamanhos das três espécies de carapau e uma de cavala, fêz-se medindo os comprimentos totais (FAO 1988b) e agrupados em classes de 0.5 cm abaixo, de vinte indivíduos seleccionados ao acaso, de cada barra amostrada. O registo dos dados foi feito em fichas próprias que contêm o nome da embarcação, área de pesca, número da barra ou do tabuleiro, nome da espécie e as frequências de comprimento e a data de amostragem (anexo-II).

2. Processamento dos dados

Para a estimação das capturas totais de cada uma das quatro espécies em estudo, foi utilizado o procedimento seguinte:

a) Soma dos pesos específicos dos tabuleiros da mesma categoria obtendo o peso total específico em cada categoria e o peso da categoria, considerando:

- "A" peso específico na 2ª categoria;
- "B" peso da categoria;
- "C" peso específico na 3ª categoria e
- "D" peso da 3ª categoria.

b) Agrupamento das duas categorias para cada uma das espécies, por barco, por área, e para o total das duas áreas.

c) Para os casos em que as campanhas não coincidiam com o mês de calendário, determinou-se a percentagem de dias de pesca correspondentes a cada mês com base nos dias de pesca totais da campanha e capturas correspondentes, através da regra de três simples como mostra a seguinte equação:

$$P = DPM * 100 / DPC \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

DPC = Número total de dias de pesca numa determinada campanha,

DPM = Número de dias de pesca correspondentes a um determinado mês,

P = Percentagem de dias de pesca correspondentes a um determinado mês

d) Aplicou-se esta percentagem à captura total do barco para obter a captura mensal do barco (designada de E). Assim, obteve-se a captura mensal da frota pelo somatório das capturas mensais e também a captura anual de cada barco.

e) Com base nas amostras e capturas mensais (alíneas a) e d)) temos: a captura mensal de cada espécie (designemos por "F"). Então,

$$F = (E \cdot A) / B \quad (\text{Eq. 2})$$

Assim se obteve a captura de cada espécie na Frota, fazendo-se o somatório da captura mensal de cada espécie.

A captura total de carapau e cavala foi estimada pelo somatório das capturas mensais da frota ou somatório das capturas anuais dos barcos. E também pode ser obtida pelo somatório das capturas das campanhas.

A composição por comprimentos anual foi feita com base na regra de três simples cou multiplicando o factor de aumento pela captura total registada (GULLAND 1966a, 1966b), como se segue:

$$b) \quad N_t = n_a \cdot C_t / w_a \quad (\text{Eq. 3})$$

sendo:

N_t - o número de indivíduos na captura total;

n_a - o número de indivíduos amostrados e

w_a - o peso dos indivíduos amostrados

C_t - a captura total de uma determinada espécie

Os parâmetros de crescimento apresentados neste trabalho são L_{∞} e K expressos na equação de Von Bertalanffy que é:

$$L(t) = L_{\infty} (1 - \exp(-K(t-t_0))) \quad (\text{Eq. 4})$$

sendo:

L_{∞} - comprimento assíntótico do peixe ou o comprimento máximo teórico que o peixe pode atingir).

K (expressão para a taxa de crescimento ou taxa a que a curva de crescimento se aproxima da assíntota, a velocidade com que o peixe atinge o tamanho máximo ou ainda parâmetro de curvatura).

to (idade para a qual o comprimento é zero ou o tempo teórico ao qual o peixe deveria ter o comprimento zero se tivesse crescido segundo a maneira descrita pela equação de Von Bertalanffy.

$exp = 2,71828$ constante Neperiana (GOBER 1992, GULLAND 1985, RICKER 1968, SOUSA 1982).

Para a revisão dos parâmetros de crescimento usou-se o programa ELEFAN (Electronic Length Frequency ANalysis) descrito por (PAULY & DAVID 1981), ver anexo III.

O grau de coerência da curva de crescimento e a série de parâmetros de crescimento estimados foi avaliada através do teste "phi" de Munro, (MUNRO & PAULY 1983, PAULY & MUNRO 1984) citado por SPARRE (1989).

III. RESULTADOS

Composição por espécies

A composição por espécies dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe da empresa MOSOPESCA em 1992 é apresentada nas figuras 4a a 7. Os anexos V-A a VI-C apresentam as tabelas com os valores correspondentes e o anexo-IV-D ilustra as espécies identificadas.

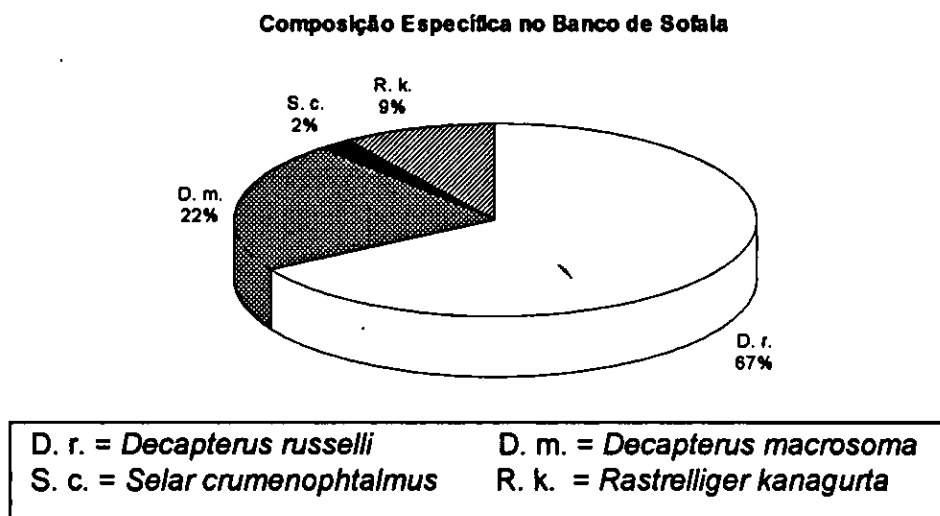


Figura 4a. Composição por espécies de Carapau e Cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Sofala

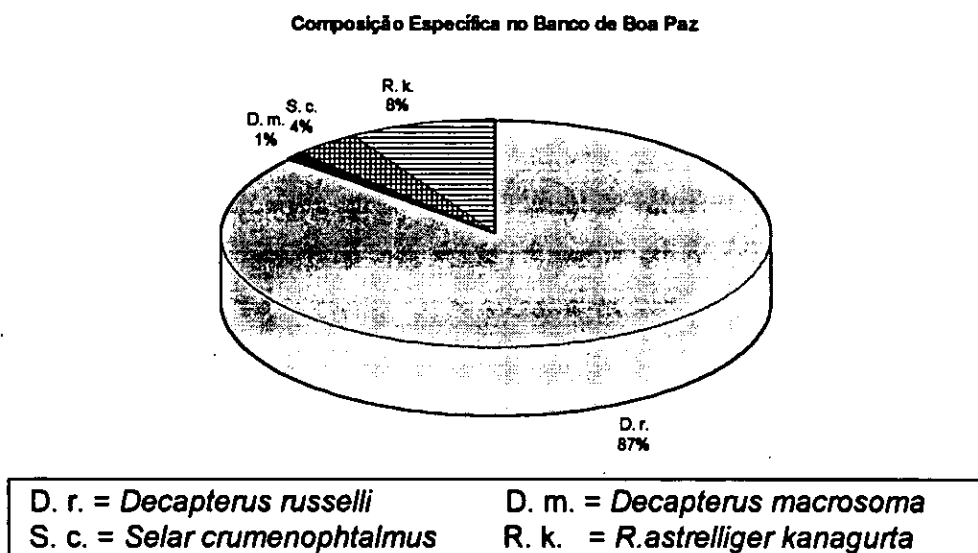
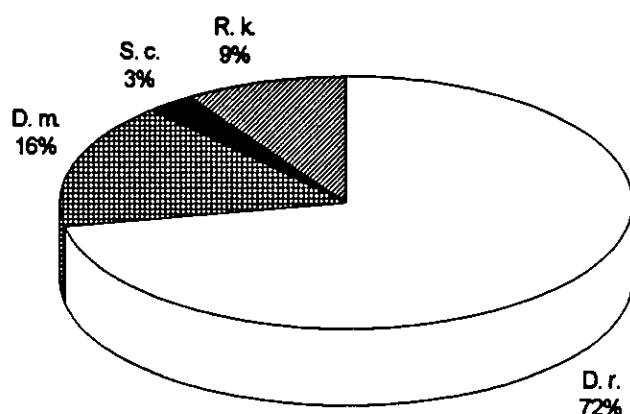


Figura 4b. Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Boa - Paz

Composição Específica (B. Sofala e B. Boa Paz)



D. r. = <i>Decapterus russelli</i>	D. m. = <i>Decapterus macrosoma</i>
S. c. = <i>Selar crumenophthalmus</i>	R. k. = <i>R. astrelliger kanagurta</i>

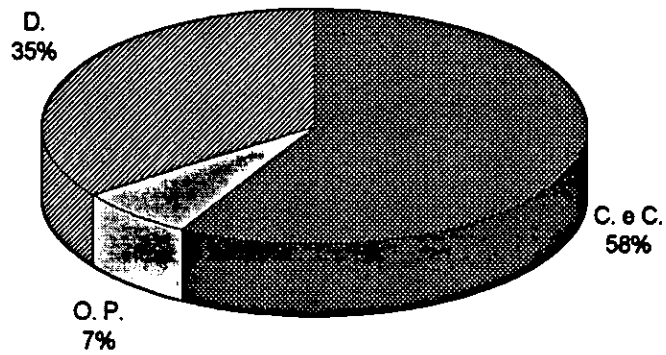
Figura 4c. Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa - Paz.

No banco de Sofala, a espécie *D. russelli* representa 67% das capturas seguida de *D. macrosoma* com 22%, *R. kanagurta* com 9% e por último *S. crumenophthalmus* com 2% (Fig. 4a).

No banco de Boa Paz verifica-se que o *D. russelli* representa 87% das capturas seguida de *R. kanagurta* com 8%, *S. crumenophthalmus* com 4% e por último *D. macrosoma* com 1% (Fig. 4b).

Considerando os dois bancos (Sofala e Boa Paz, em conjunto) a composição por espécies é de 72% para *D. russelli*, 16% para *D. macrosoma*, 9% para *R. kanagurta* e 3% para *S. crumenophthalmus*, (Fig. 4c). Estas percentagens (nos dois bancos) correspondem à do banco de Sofala.

Composição Específica no Banco de Sofala

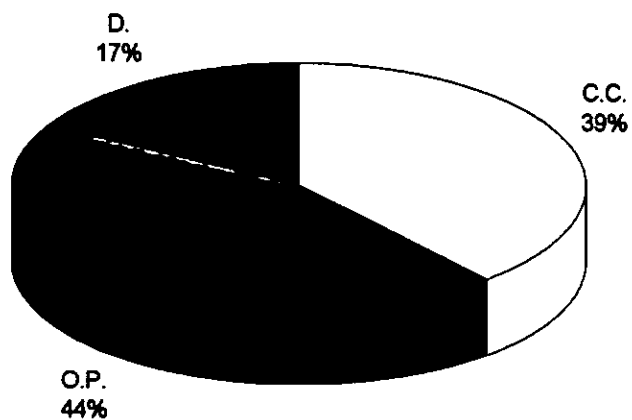


C. C. = Carapau e Cavala
D. = Demersais

O. P. = Outros Pelágicos

Figura 5a. Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Sofala.

Composição Específica no Banco de Boa Paz

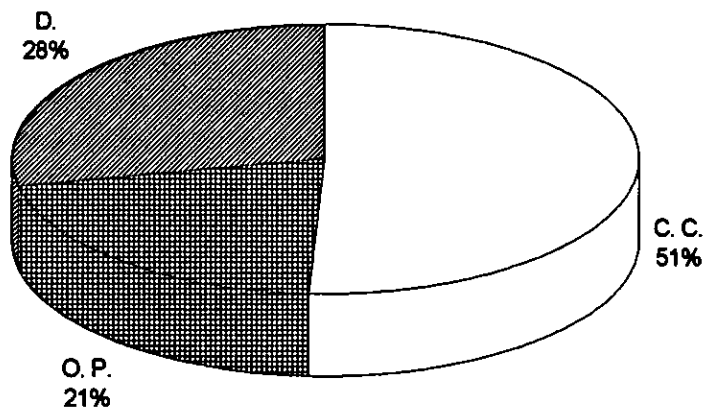


C. C. = Carapau e Cavala
D. = Demersais

O. P. = Outros Pelágicos

Figura 5b. Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Boa - Paz

Composição Específica (B. Sofala e B. Boa Paz)



C. C. = Carapau e Cavala	O. P. = Outros Pelágicos
D. = Demersais	

Figura 5c. Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa - Paz.

Para os grupos de carapau e cavala, pelágicos e demersais observa-se que no banco de Sofala o grupo carapau e cavala (*D. russelli*, *D. macrosoma*, *S. crumenophthalmus* e *R. kanagurta*) representa 58% das capturas seguido do grupo dos demersais com 35% e depois outros pelágicos com 7% (Fig. 5a).

No banco de Boa Paz, a representatividade destes mesmos grupos é diferente, sendo outros pelágicos com 44%, carapau e cavala com 39% e demersais com 17%, (Fig. 5b).

Considerando os dois bancos os grupos carapau e cavala, demersais e pelágicos as capturas representam 51%, 28% e 21% respectivamente como mostra a figura 5c. A ordem das percentagens coincide com a do banco de Sofala.

Capturas mensais da frota

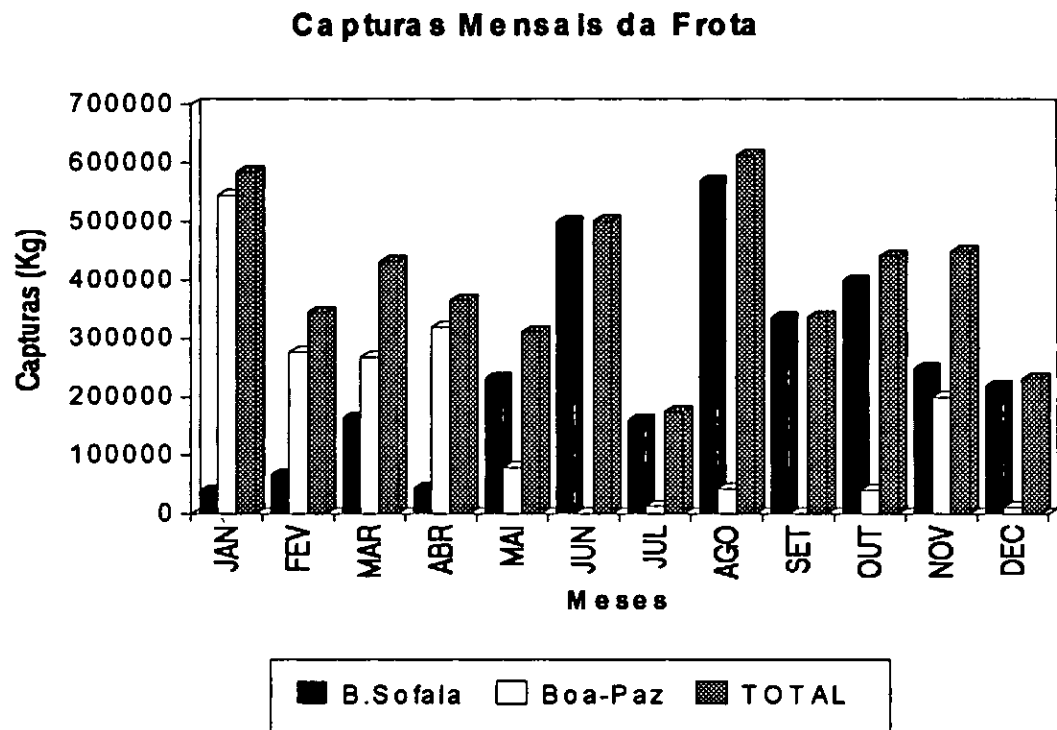


Figura. 6. Captura mensal da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e de Boa-Paz

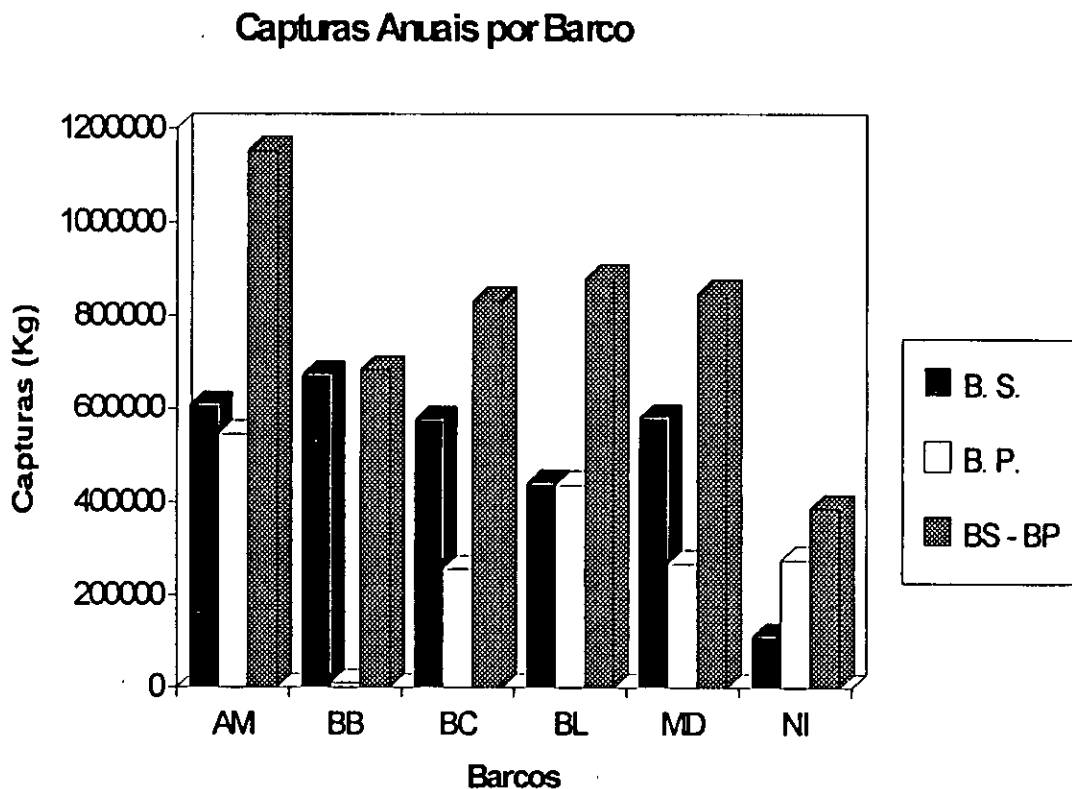
As capturas foram elevadas (570 toneladas) no mês de Agosto, no banco de Sofala contra apenas 42 no banco de Boa Paz (Fig. 6).

Por sua vez o banco de Boa Paz registou as maiores capturas no mês de Janeiro com cerca de 545 toneladas contra apenas 40 toneladas no banco de Sofala (Fig. 6).

Capturas anuais por barco

No banco de Sofala verifica-se que os barcos AMARAMBA, BAMBENE, BAICAL e MAUNDO obtiveram capturas aproximadas, entre 576 e 674 toneladas contrastando com os barcos BILENE e NIASSA com as capturas mais baixas de 442 e 111 toneladas respectivamente.

No banco de Boa Paz o gráfico mostra uma distribuição irregular das capturas pelos diferentes barcos, sendo de destacar o barco AMARAMBA por ter obtido a maior captura (545 toneladas) e, por outro lado, o barco BAMBENE com a captura mais baixa (10 toneladas).



BS = banco de Sofala BP = banco de Boa-Paz
 BS-BP = banco de Sofala e banco de Boa-Paz

Figura. 7. Captura Anual (por Barco) da Frota de Arrasto Industrial de Peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz.

Composição por comprimentos

As composições por comprimentos das espécies *D. russelli*, *D. macrosoma*, *S. crumenophthalmus* e *R. kanagurta* são apresentadas nas figuras 8a a 11c respectivamente.

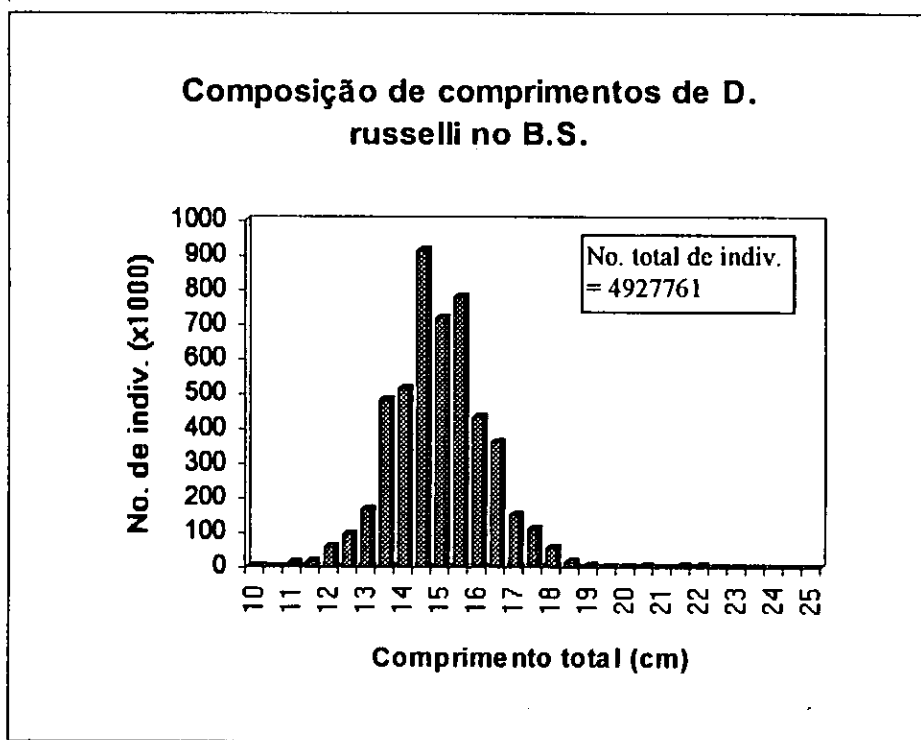


Figura 8a. Composição por comprimentos de *D. russelli* dos desembarques da frota industrial de peixe no banco de Sofala (B. S.)

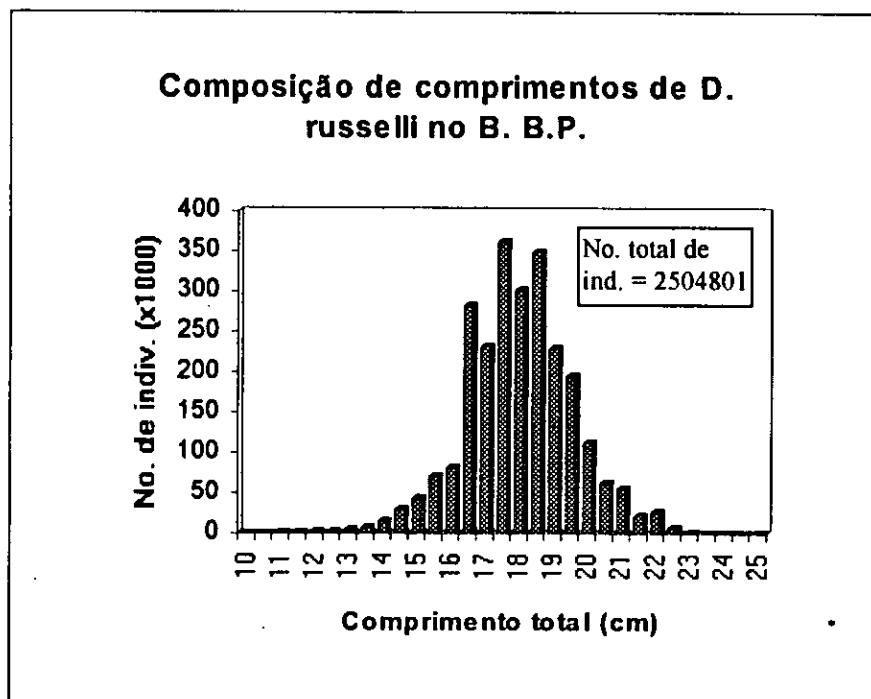


Figura 8b. Composição por comprimentos de *D. russelli* dos desembarques da frota industrial de peixe no banco de Boa-Paz (B. B.P.)

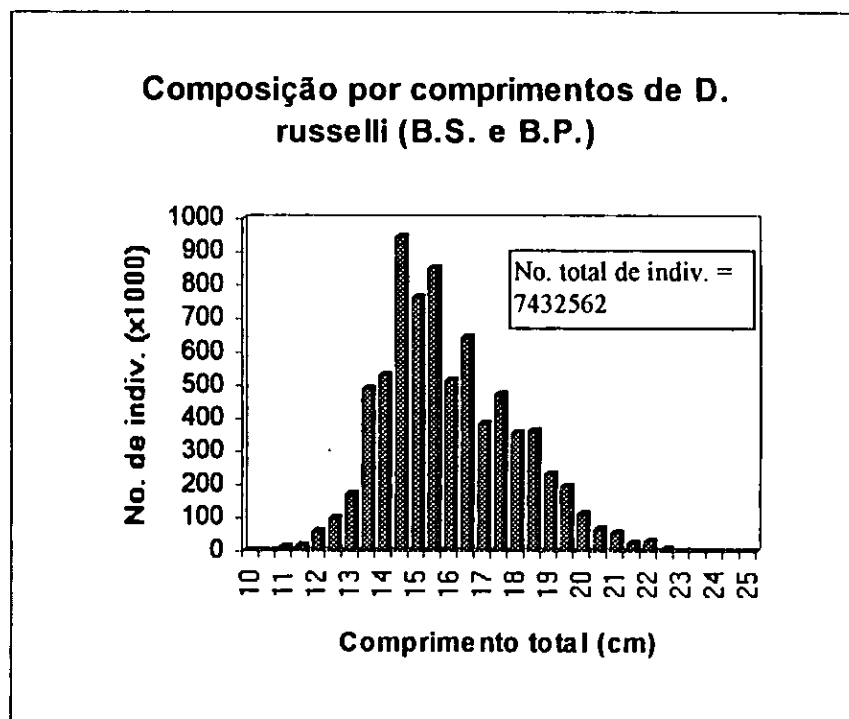


Figura 8c. Composição por comprimentos de *D. russelli* dos desembarques da frota industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S.e B.P.)

A amplitude de comprimentos no banco de Sofala varia entre 10 e 18,5 cm, e as maiores frequências estão entre 14,5 e 15,5cm (Fig. 8a).

Por outro lado, amplitude de comprimentos no banco de Boa Paz varia entre 10 e 25 cm, e as maiores frequências estão entre 17,5 e 18,5cm (Fig.8b).

A amplitude de comprimentos nos dois bancos (Sofala e Boa Paz) varia entre 11,5 e 22,5 cm e que as maiores frequências estão entre 14,5 e 15,5cm. Observa-se uma semelhança nas frequências mais elevadas entre o banco de Sofala e o total das duas áreas (Fig. 8c).

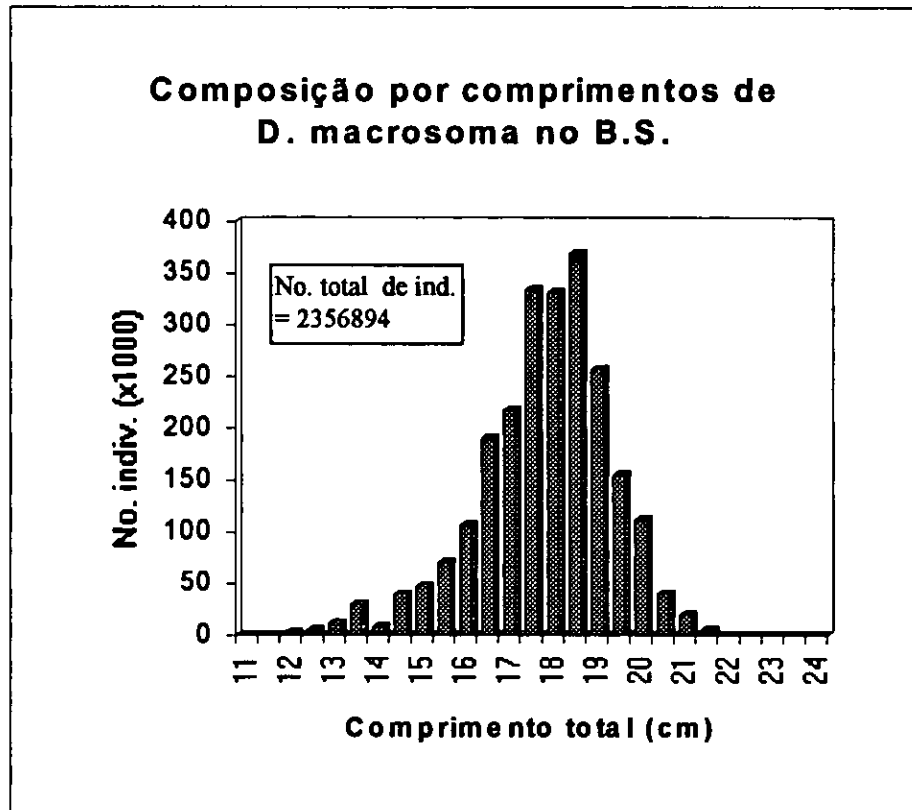


Figura 9a. Composição por comprimentos de *D. macrosoma* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Sofala (B.S.)

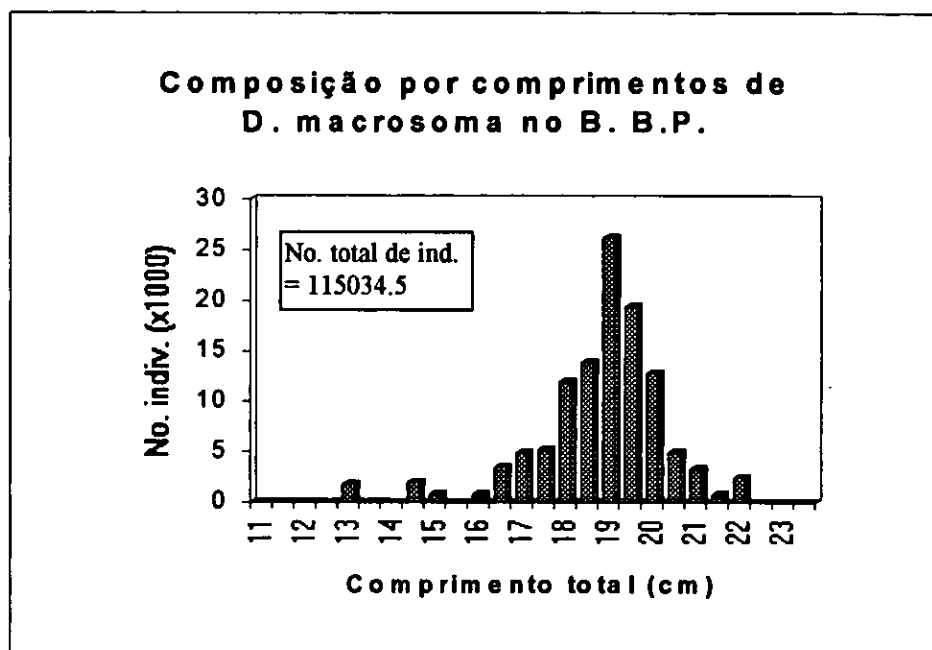


Figura 9b. Composição por comprimentos de *D. macrosoma* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Boa-Paz (B.P.)

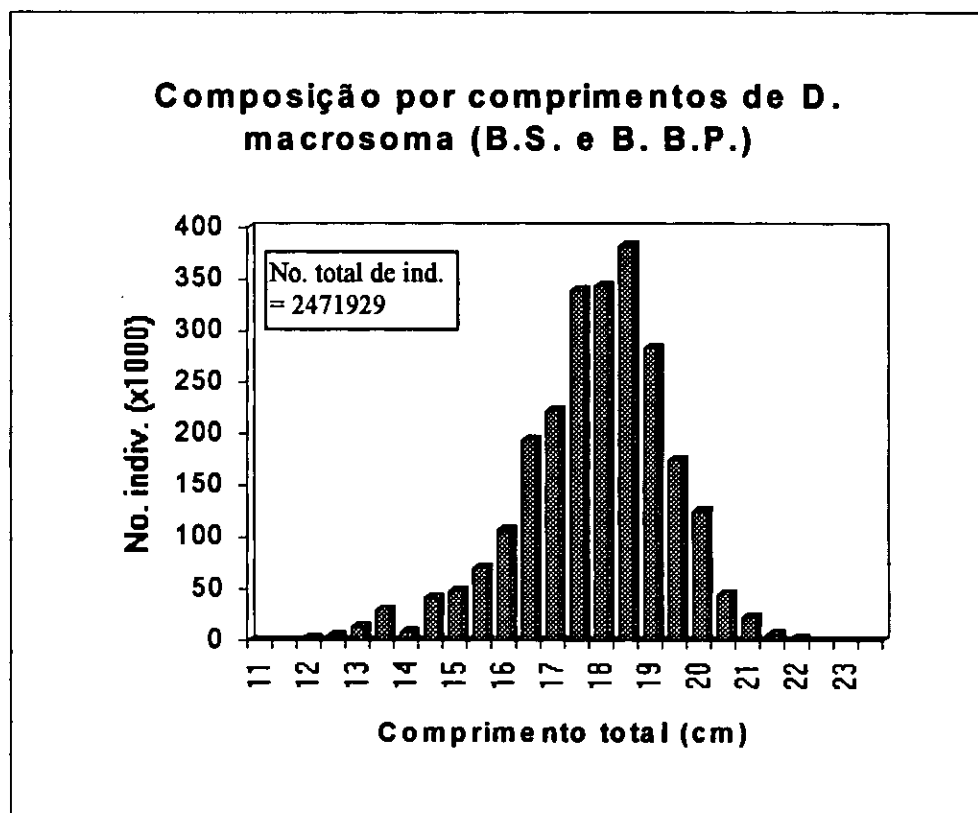


Figura 9c. Composição por comprimentos de *D. macrosoma* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)

A amplitude de comprimentos de *D. macrosoma* no banco de Sofala varia entre 12 e 21,5 cm e as maiores frequências estão entre 17,5 e 18,5cm (Fig. 9a).

A amplitude de comprimentos no banco de Boa Paz varia entre 13 e 22 cm e que a maior frequência regista-se na classe 19cm. Nota-se uma irregularidade na distribuição das frequências entre as classes 13 e 16cm (Fig. 9b).

A amplitude de comprimentos nos dois bancos (Sofala e Boa Paz) varia entre 11e 23,5 cm e que as maiores frequências estão entre 17,5 e 18,5cm. Observa-se semelhança nas frequências mais elevadas entre o banco de Sofala e o total das duas áreas (Fig. 9c).

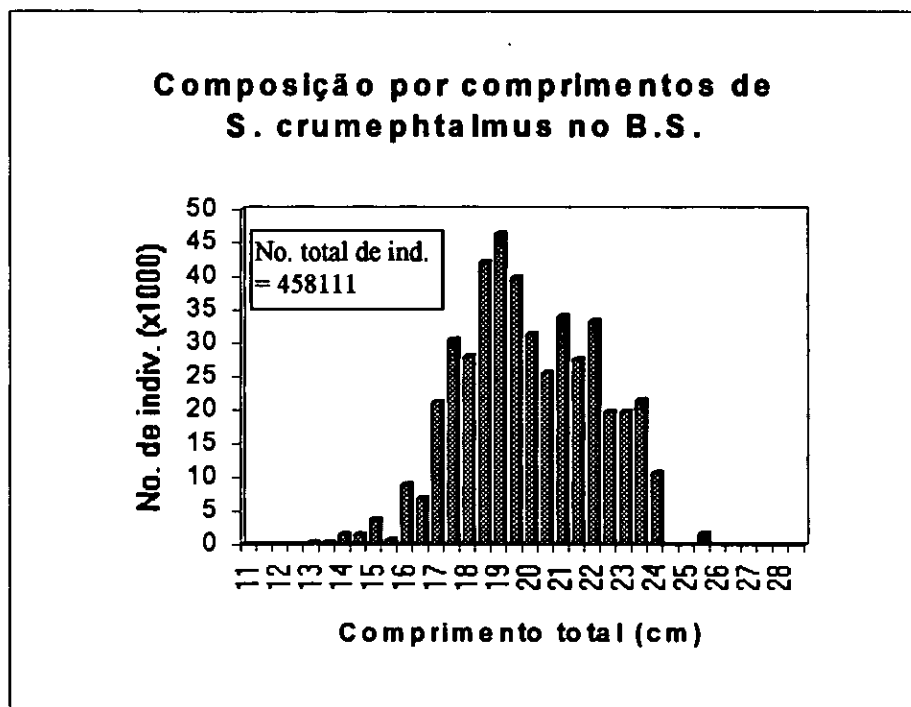


Figura 10a. Composição por comprimentos de *Selar crumenophthalmus* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Sofala (B.S.)

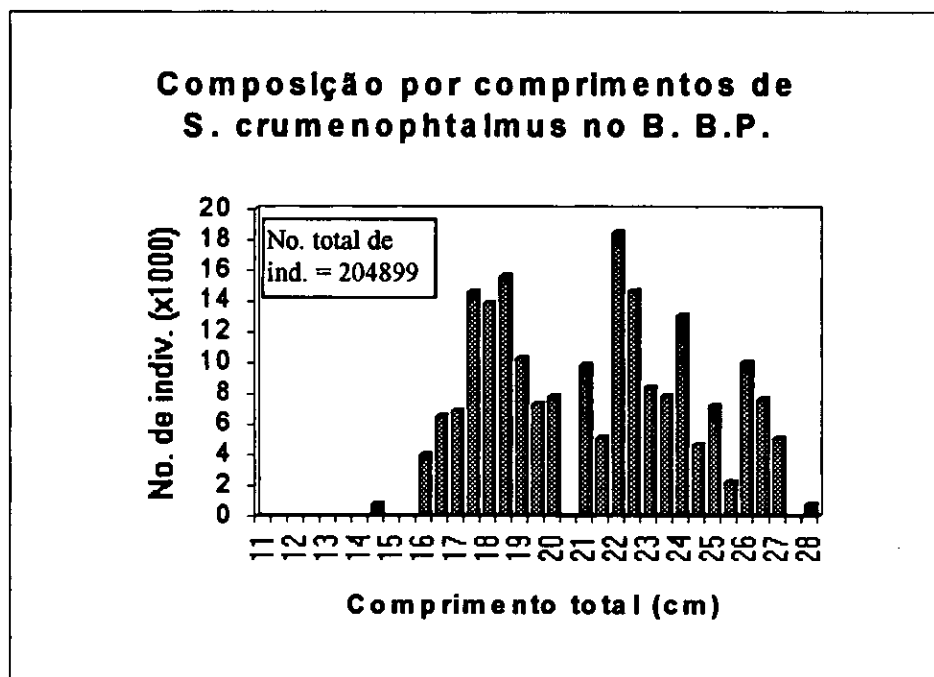


Figura 10b. Composição por comprimentos de *Selar crumenophthalmus* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Boa-Paz (B.B.P.)

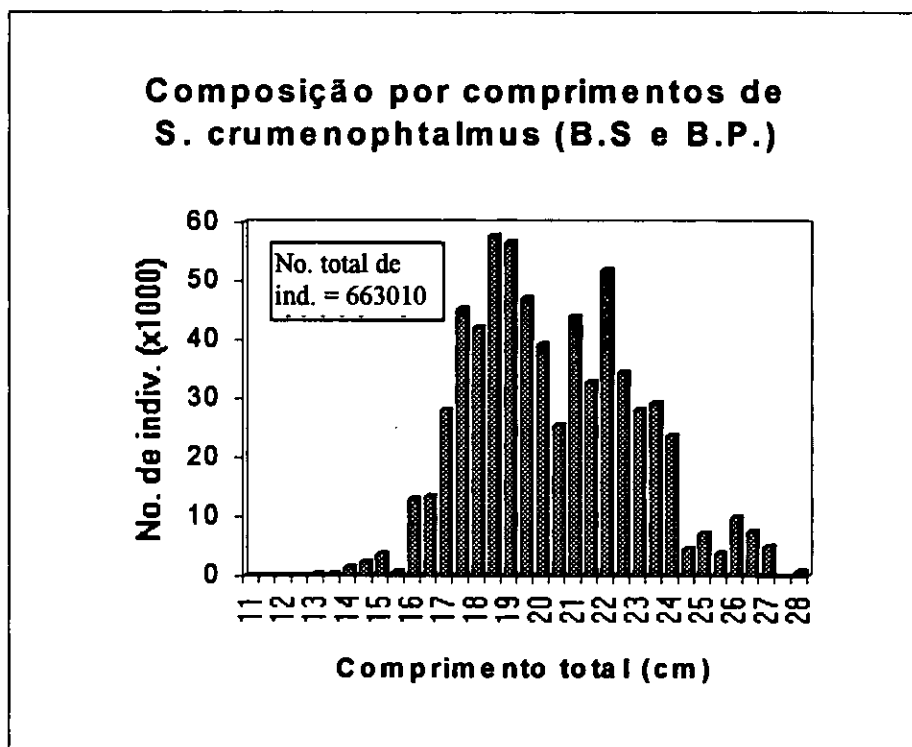


Figura 10c. Composição por comprimentos de *Selar crumenophthalmus* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)

A amplitude de comprimentos no banco de Sofala varia entre 13 e 25,5 cm e as maiores frequências estão entre 18,5 e 19,5cm (Fig. 10a).

A amplitude de comprimentos no banco de Boa Paz varia entre 11 e 28 cm. Observa-se que as maiores frequências estão entre 17,5 e 18,5cm e também nas classes 22 e 22,5cm (Fig. 10b). Entre as classes mais frequentes observa-se uma quebra assinalável com destaque para a classe 20,5cm. A distribuição de frequências neste caso é irregular.

A amplitude de comprimentos no banco de Sofala e Boa Paz varia entre 13 e 28 cm e que as maiores frequências estão entre 18,5 e 19cm e a classe 22cm (Fig. 10c). O comportamento deste gráfico assemelha-se ao do banco de Boa Paz.

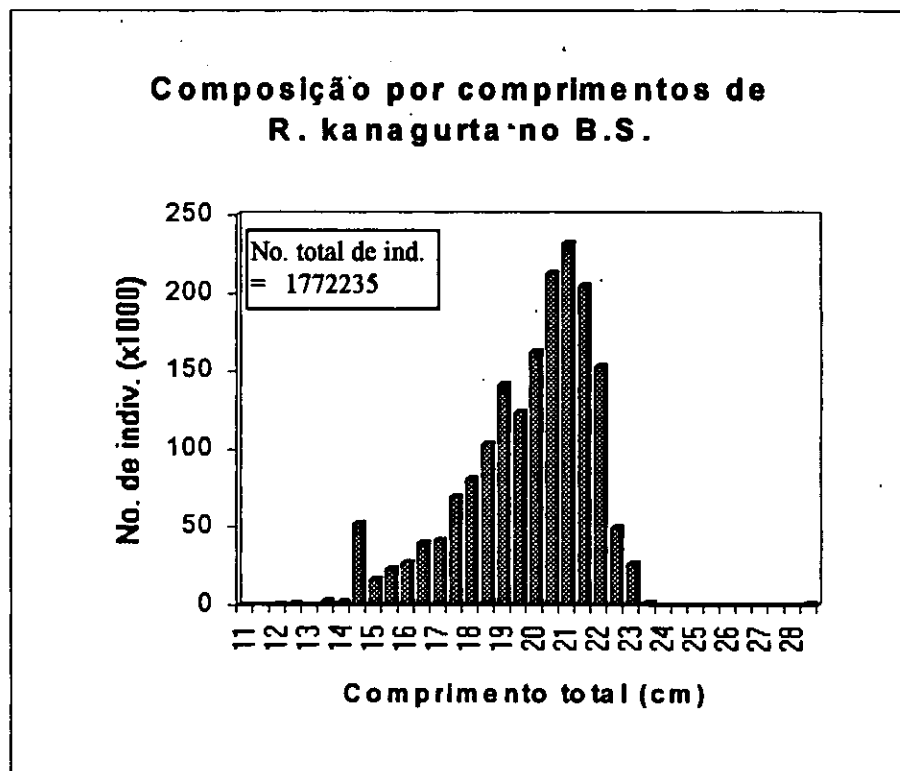


Figura 11a. Composição por comprimentos de *R. kanagurta* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Sofala (B.S.)

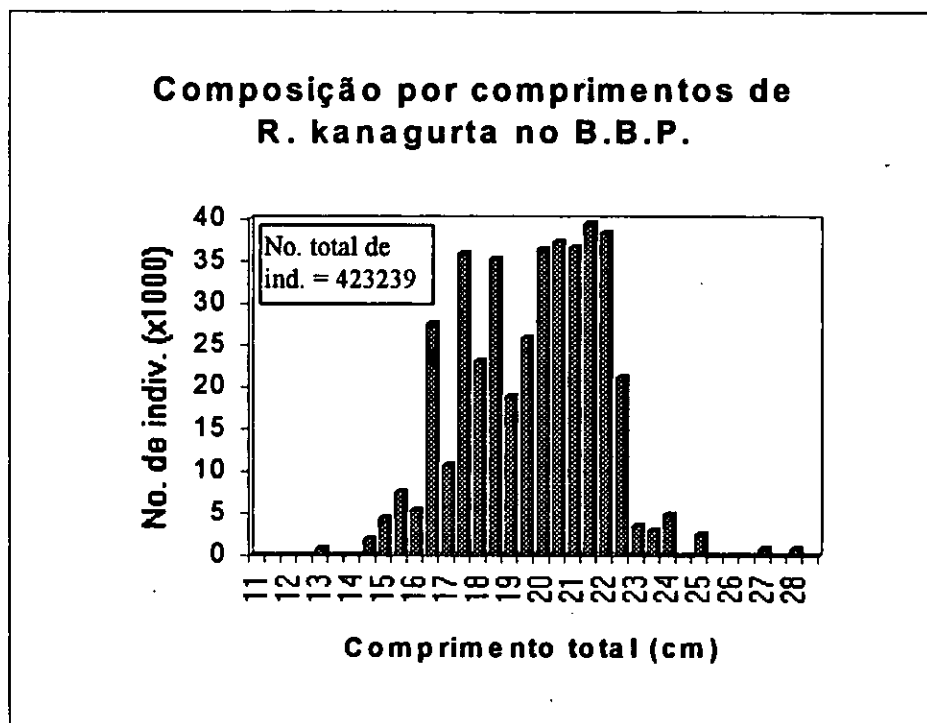


Figura 11b. Composição por comprimentos de *R. kanagurta* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no banco de Boa-Paz (B.B.P.)

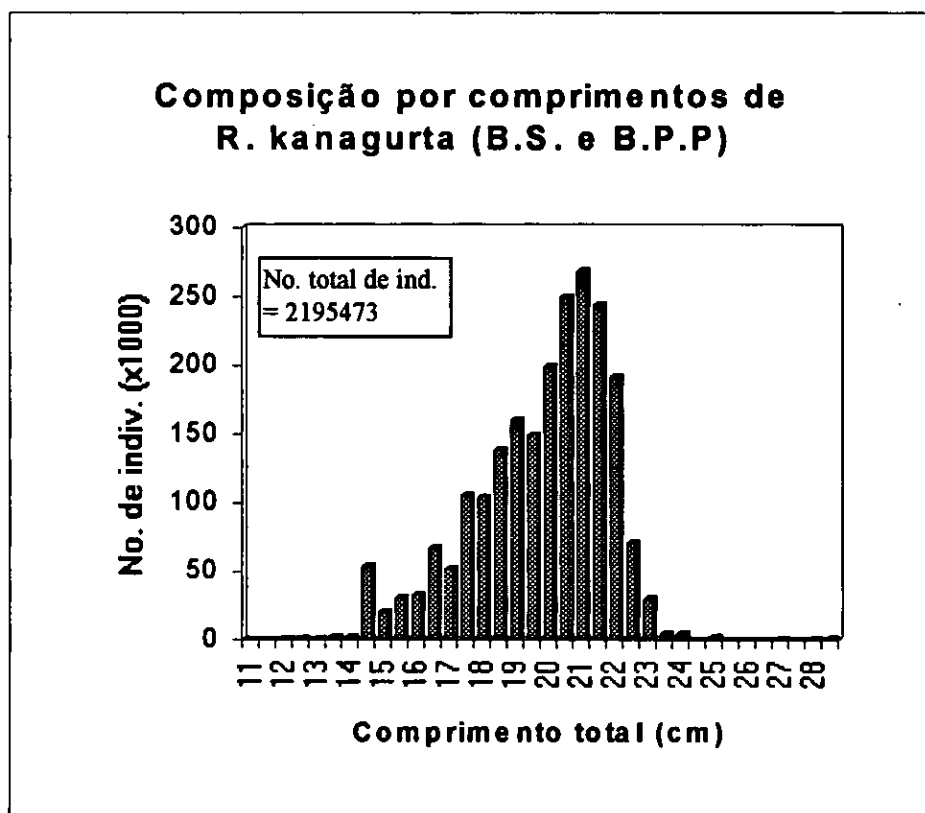


Figura 11c. Composição por comprimentos de *R. kanagurta* dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)

No banco de Sofala a amplitude de comprimentos varia entre 12,5 e 28,5 cm com uma quebra as classes 23,5 e 28cm e as maiores frequências estão entre 20,5 e 21,5cm (Fig. 11a). Verifica-se um aumento gradual entre 15 e 20cm e uma diminuição acentuada a partir da classe 21cm.

A amplitude de comprimentos no banco de Boa Paz varia entre 13 e 28cm com irregularidades entre as classes 13 e 14,5cm e entre 24 e 28cm (Fig. 11b). Observa-se que as maiores frequências registam-se entre 16,5 e 18cm, intercaladamente e entre 20 a 22cm.

Nos dois bancos a amplitude de comprimentos varia entre 12,5 e 28,5 cm e as maiores frequências estão entre 20,5 e 21,5cm (Fig. 11c). Observa-se uma semelhança nas frequências mais elevadas entre o banco de Sofala e o total das duas áreas.

Parâmetros de crescimento

Tabela 1. Parâmetros de crescimento estimados pelo ELEFAN - I para as espécies de *D. russelli*, *D. macrosoma*, *S. crumenophthalmus* e *R. kanagurta* nos bancos de Sofala e Boa Paz em 1992.

Species	L _∞ cm		K ano ⁻¹		C		WP		phi	
	BS	BP	BS	BP	BS	BP	BS	BP	BS	BP
<i>D. russelli</i>	27,8	25,7	0,27	0,4	0,9	0,86	0,6	0,55	2,32	2,42
<i>D. macrosoma</i>	25,9	27,1	0,5	0,6	1,0	0,86	0,35	0,05	2,53	2,64
<i>S. rumenophthalmus</i>	33,1	32,7	0,2	0,7	0,02	0,6	0,32	0,22	2,34	2,87
<i>R. kanagurta</i>	30,5	31,0	1,0	0,7	0,6	0,4	0,2	0,6	2,97	2,83

Tabela 2. Estimativas de parâmetros de crescimento e "phi" agrupados

Species	L _∞ cm	K ano ⁻¹	C	WP	phi
<i>D. russelli</i>	24,8 - 27,8	0,42 - 0,68	0,51	0,70	2,42 - 2,7
<i>D. macrosoma</i>	25,0 - 26	0,6 - 0,82	0,56	0,45	2,6 - 2,7
<i>S. rumenophthalmus</i>	32,9	0,75	0,52	0,52	2,9
<i>R. kanagurta</i>	28,5 - 31,6	0,84 - 0,98	0,60	0,70	2,7 - 2,9

Fonte: SOUSA (1992). Revista de Investigação Pesqueira No. 21. pp. 87-92

IV. DISCUSSÃO

Os resultados do cruzeiro com o barco "Fridjof Nansen" em 1990 sobre os recursos de peixe de Moçambique indicam que os peixes pelágicos são dominantes e que dentre eles os Carangoides são mais abundantes. O mesmo resultado é observado por Anónimo (1990) CAMELO *et al.* (1991a) e SOUSA (1992).

De notar que, *D. macrosoma* que é a segunda espécie com maior representatividade no banco de Sofala, aparece em último lugar no banco de Boa Paz. Considerando os dois bancos em conjunto, esta espécie é a segunda mais dominante. SOUSA e GJOSAETER (1987) consideram esta espécie a segunda mais dominante. A espécie *D. russelli* aparece em maior abundância em ambos os bancos.

Por outro lado, a espécie *R. kanagurta* tem uma representatividade regular nos dois bancos. Por sua vez, a espécie *S. crumenophthalmus* tem, no banco de Boa Paz, uma representatividade de duas vezes mais à do banco de Sofala.

O grupo carapau e cavala é o mais representativo no banco de Sofala enquanto que no banco de Boa Paz é o de outros pelágicos. É importante notar que os demersais tem uma representatividade considerável nas capturas. Em termos globais (considerando dois grupos - pelágicos e demersais) o grupo de pelágicos tem uma representatividade maior em ambos os bancos, acima de 64% (58% +7% para o banco de Sofala, 39% + 44% para o banco de Boa Paz e 51% + 21% nos dois bancos). Os anexos IV-A, IV-B e IV-C mostram a composição por espécies (pelágicas e demersais) nos bancos de Sofala e de Boa Paz.

Para o total dos dois bancos as capturas mensais da frota antigiram valores muito elevados de cerca de 585 toneladas em Janeiro e 612 toneladas em Agosto precisamente nos mesmos meses em que se registaram as capturas mais elevadas nos bancos de Sofala e de Boa Paz, separadamente (Fig. 6). Esta situação tem explição no facto de o esforço ter sido bastante elevado (612 horas de arrasto em Janeiro no banco de Boa Paz e 684 horas em Agosto no banco de Sofala).

Também se pode facilmente observar que entre Janeiro e Abril, as capturas mensais da frota no banco de Boa Paz foram superiores às do banco de Sofala, nulas em Junho e Setembro e muito baixas em Dezembro. As capturas elevadas registadas nos primeiros quatro meses devem-se ao elevado esforço verificado no banco de Boa Paz ao contrário do que se verificou nos meses de Junho e Setembro em que o esforço foi nulo (anexo V).

A fraca produção do barco (BAMBENE) deveu-se ao facto de ter apenas operado nos meses de Agosto, Setembro e parte do mês de Dezembro no banco de Boa Paz. Por sua vez, o AMARAMBA obteve a maior captura, talvez por ter operado mais dias.

A captura total da frota foi estimada em 4 785 581 Kg (4 786 toneladas) menos de metade da estimada em 1987 ano em que se antigi o maior valor de captura - 11 804 toneladas (CAMELO *et al.* 1991b)

Comparando a captura total da frota em 1992 que foi de cerca de 4 786 toneladas com os anos anteriores, nota-se que estas diminuíram consideravelmente. Esta redução por um lado deveu-se a diminuição do número de embarcações e por outro, a diminuição de dias de pesca ou esforço exercido nas zonas de pesca.

As amplitudes de comprimento observadas, neste estudo, são menores, em relação às amplitudes observadas por CAMELO et al. (1991a) que foram obtidos numa série de vários anos. As amplitudes de comprimento no banco de Boa Paz são maiores que as do banco de Sofala como mostram os resultados. As maiores frequências parece registarem-se nas classes após a primeira maturação CAMELO et al. (1991a).

Os valores de L_{∞} apresentados na tabela 1 aproximam-se aos anteriormente calculados por SOUSA (1992). Os valores de K também aproximam-se aos anteriores calculados com excepção de *D. russelli* e *S. crumenophthalmus* no banco de Sofala. Com base no teste de Munro, os valores de "Phi" obtidos parecem ser aceitáveis, uma vez que se assemelham aos da tabela 2, anteriormente calculados por SOUSA (1992).

Para o banco de Boa Paz pode-se considerar que os valores de L_{∞} e K são preliminares carecendo de uma confirmação, uma vez que não existem estimações anteriores relativas a esta área de pesca. Por outro lado, os valores utilizados para este trabalho são de um ano (1992), enquanto que as estimativas anteriores correspondem a dados de vários anos.

IV. CONCLUSÕES

1. A determinação da composição por espécies sugere que *D. russelli* é a espécie dominante nos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe. Este facto confirma os resultados anteriormente obtidos por CAMELO et al. (1991a) e SOUSA (1992).
2. As capturas totais (em Kg) das quatro espécies foram:
- *D. russelli* - 1 739 567, *D. macrosoma* - 389 371, *S. crumenophthalmus* - 63 509 e
R. kangurta - 219 161.
3. As capturas mensais da frota variaram ao longo do ano. As mais elevadas registaram-se nos meses de Agosto e Janeiro nos bancos de Sofala e Boa Paz respectivamente.
4. As capturas anuais por barco apresentaram variações. As maiores capturas foram registadas no banco de Sofala. O barco AMARAMBA foi o que obteve a maior captura nas duas áreas.

5. A captura total da frota estimada para 1992 (cerca de 4 786 toneladas) foi inferior à dos anos anteriores.
6. A composição por tamanhos determinada indica que a distribuição de frequências varia por espécie e área. A espécie *Decapterus russelli* e *Decapterus macrosoma* são as que apresentam uma distribuição aproximada à curva normal e a espécie *Selar crumenophthalmus* indica uma distribuição de frequências tendente para a esquerda e *Rastrelliger kanagurta* tende a uma distribuição bimodal.
7. Com base no teste "phi", os parâmetros de crescimento estimados, L_{∞} e K parecem ser aceitáveis como mostram os resultados na tabela 1.

V. RECOMENDAÇÕES

Caso haja uma frota a operar para estes recursos, deveriam ser feitos estudos semelhantes ou mais pormenorizados dirigidos a espécies pelágicas do género *Sphyraena* e demersais como *Saurida undosquamis*, *Upeneus vittatus* por serem espécies consideravelmente representativas na composição por espécies.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANÓNIMO. (1990). Surveys of the Fish Resources of Mozambique. Preliminary Report Cruize No. I. Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

CARAMELO, A. M., M. R DE PINHO e M. I. SOUSA. (1991a, em impressão). Estado Actual dos Recursos de Carapau e Cavala na Pescaria de Arrasto Industrial de Peixe do Alto Mar. Revista de Investigação Pesqueira, Nº 20: pp 1-30. Maputo, Instituto de Investigação Pesqueira.

CARAMELO, A. M., M. R DE PINHO e M. I. SOUSA. (1991 b, em impressão). Estado Actual dos Recursos de Carapau e Cavala na Pescaria de Arrasto Industrial de Peixe do Alto Mar. Seminário Sobre os Recursos Pesqueiros de Moçambique. pp 18. Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

FAO. (1984). FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes. Eastern Indian Ocean and Western Central, Fishery Resources and Environment Division, Roma.

FAO. (1988a). The Collection of Catch and Effort Statistics - FAO Fisheries Circular Nº 730. Roma.

FAO. (1988b) Manual of Fisheries Science - Part 2. Methods of Resources Investigation and Their Application- FAO Fisheries Technical Paper Nº 115 Revision 1- Roma.

FISHER, W., M. I. SOUSA, M. C. SILVA, A. DE FREITAS, J. PONTIERS, W. SCHNEIDER, T. BORGES, J. FÉRAL, e A. MASSINGA (1990). Guia de Campo das Espécies Marinhas e Águas Salobras de Moçambique, Roma.

GAYANILO, F.C. Jr., M. SORIANO, D. PAULY (1988). A Draft Guide to Complet ELEFAN. ICLARM Software 2 , 70. International Center for Living Aquatic Resources Management. Manila.

GISLASON, H. e M. I. SOUSA (1989). Revista de Investigação Pesqueira, Nº 19: pp 1-54. Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

GJOSAETER, J. e P. DALPADADO (1985). Lectures in Fish population Dynamics. University of Bergen.

GOBER, B. (1992). Report of workshop on The Use of Length Frequency Data for The Assessment of Fisheries Resources of The Caribbean Islands, Martinique.

GULLAND, J. A. (1966a). Manual de Muestreo y Estadísticos para la Biología Pesquera- Manual de la FAO de Ciências Pesqueiras Nº 3, Roma, FAO.

GULLAND, J. A. (1966b). Manual of Samping and Statistical Methods for Fisheries Biology . Part 1. Sampling Methods. FAO-ROMA.

GULLAND, J. A. (1985). Fish Stock Assessment- A Manual of Basic Methods, Vol 1, FAO - Willey series on Food and Agriculture, Roma.

GULLAND, J. A. and A. A. ROSEMBERG. (1992). A Review of Length-Based Approaches to Assessing Fish Stock - FAO Fisheries Technical Paper 323, Roma.

KOLDING, J. (1988). Lectures in Fisheries Biological Methods, University of Bergen.

PAULY, D. and G.R. MORGAN (1987). A Review of Length-Based Approaches to assessing fish Stock - FAO Fisheries Technical Paper Nº 323.

RICKER, W.E. (1968). Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Hand Book Nº 3, Black Well Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.

SILVA, C. e M. I. SOUSA (1987). Summary of the Description of the Marine Fisheries Resources for Mozambique. pp 82-107, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SILVA, C. e M.I. SOUSA (1988). Recursos Marinhos de Moçambique-Boletim de Divulgação Nº21: pp 1-35, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SMITH, J.L.B. (1977). Smith's Sea Fishes, Valiant Publishers, South Africa.

SMITH, M. M. (1986). Smith's Sea Fishes. Margaret M. Smith and Philip C. Heemstra, Grahamstown.

SOUSA, M. I. (1982). Estudo Preliminar de alguns Aspectos da Biologia da Magumba, Hilsa kelee N°(kuvier, 1829) (Peixes: Fam: Clupidae) com Informações sobre a sua Pesca na Baía do Maputo, Moçambique, Informação 7 :pp 33-35, Instituto de Desenvolvimento Pesqueiro Maputo.

SOUSA, M.I. (1983a). Relatório do Cruzeiro Realizado no banco de Sofala pelo Navio "Pentakapey" de 7 a 23 de Junho de 1981 - Peixes Pelágicos e Fauna Acompanhante de Carapau e Cavala , Revista de Investigação Pesqueira N° 4: pp 33-67, Maputo.

SOUSA, M.I. (1983b). Relatório do Cruzeiro realizado no banco de Sofala pelo Navio "Pentakapey" de 21 de Julho a 7 de Agosto de 1981- Peixes Pelágicos e Fauna Acompanhante de Carapau e Cavala Revista de Investigação Pesqueira N° 4: pp 67-97, Maputo.

SOUSA, M. I. e H. GISLASON (1984) Pequenos Peixes Pelágicos. Revista de Investigação Pesqueira N° 9: pp 76-94, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M. I. (1985). Sistematização da Informação Referente à Actividade de Pesca dos Arrastões de Peixe da MOSOPESCA durante 1985, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M. I. (1986). Análise dos Rendimentos horários obtidos pela frota da Mosopesca no 1º Semestre de 1985. Boletim de Divulgação N° 1/86- Série "B" - Pesca de Carapau e Cavala, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M.I. e J. GJOSAETER. (1987). Revista de Investigação Pesqueira N° 16: pp 1-39, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M.I. (1988). Sources of Bias in Growth and Mortality Estimations of Migratory Pelagic Fish Stocks with Emphasis on *Decapterus russelli* (Carangidae) in Mozambique. Contributions to Tropical Fisheries Biology . pp 288-294. Roma

SOUSA, M. I. (1989a). Pesca de Carapau e Cavala: Avaliação no Período 86/87 e Algumas Alternativas de Áreas e Recursos Potenciais de Pesca. Boletim de Divulgação N° 22, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M. I. (1989b). Biomassa dos principais Recursos de Peixe de Boa-Paz, Moçambique e Reconhecimento de uma Área Potencial para a Pesca de Carapau de Profundidade. Boletim de Divulgação N° 24, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SOUSA, M. I. (1992). Seasonal Growth of Five Commercially Important Fishes at Sofala Bank, Mozambique. Revista de Investigação Pesqueira N° 21 :pp 79-97, Instituto de Investigação Pesqueira, Maputo.

SPARRE, P. (1985). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Vol 1, FAO - DANIDA Project: Training and Fish Stock Assessment, Roma.

VAN DER ELST, R. (1988). A Guide to the Common Sea Fishes of Southern Africa. pp 15. Second Edition, Peter Borchert, Cape Town.

Anexo I

**FICHA PARA A COMPOSIÇÃO ESPECÍFICA DE CARAPAU E
CAVALA**

INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO PESQUEIRA

Composição específica de carapau e cavala

Barco:		Área:										Data:
Grupo comercial (2ª, 3ª)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nº do tabuleiro												
Espécie (Kg)												
D. russelli												
D. macrosoma												
S. crumenophthalmus												
R. kanagurta												
C. malabaricus												
T. trachurus												
S. japonicus												
D. acuta												
Sardinella sp.												
A. indica												
Sphyraena sp.												
Outros pelágicos												
U. vittatus												
U. bensasis												
N. delagoae												
P. natalensis												
P. olivaceum												
S. undosquamis												
Outros demersais												
Peso (Kg)												

(Adaptada)

Anexo II

**FICHA PARA A ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIAS
DE COMPRIMENTO DE CARAPAU E CAVALA**

Anexo - III

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA ELEFAN

ELEFAN é um método basicamente de análise de progressão modal e permite estimar os parâmetros de crescimento a partir da frequência de comprimentos (PAULY and MORGAN 1987, KOLDING 1988, GAYANILO et al. 1988). Este método assume o seguinte:

- As amostras usadas representam uma população investigada;
- O padrão de crescimento repete-se de ano para ano;
- A equação de von Bertalanffy descreve o crescimento médio da população investigada;
- Os parâmetros de crescimento são idênticos para todos os indivíduos e que todas as diferenças no tamanho refletem diferenças na idade, (GJOSAETER 1985, SPARRE 1985, KOLDING 1988).

O ELEFAN está organizado em vários submenús e para este trabalho usaram-se seguintes:

ELEFAN-0 : permite criar e modificar os ficheiros de dados necessários para as várias rotinas de estimação de parâmetros populacionais.

ELEFAN-I: inclui os programas para a estimação dos parâmetros de crescimento.

Este programa utiliza as frequências de comprimento total introduzidas no ELEFAN-0 e reestrutura-as através da divisão das frequências pelas respectivas médias flutuantes de modo a permitir uma transformação mais objectiva das modas e das depressões. Este módulo escolhe automaticamente a maior "moda" do conjunto ou o maior valor de ASP (PAULY and MORGAN, 1987).

O princípio do programa consiste em fazer passar curvas derivadas da equação de Von Bertalanffy através das distribuições de frequências de comprimentos, calculando um índice de cada curva aos dados (KOLDING, 1988). O índice é calculado pela fórmula:

$$R_n = ESP/ASP \quad (Eq. 5)$$

sendo:

ESP ("Explained sum of peaks") - é a soma total do valor reestruturado de cada classe em que a curva passa;

ASP (" Available sum of peaks") - é a soma total dos pontos positivos disponíveis na distribuição de frequências reestruturada.

Anexo - III (continuação)

O programa inclui várias rotinas de busca automática que permitem entrar em vários parâmetros de crescimento em intervalos escolhidos de acordo com um conhecimento prévio da espécie.

Estas rotinas permitem variar todos os parâmetros introduzidos para otimizar a curva desenhada seleccionando os valores que fornecem Rn's maiores. Para o Banco de Sofala foram utilizados valores de L_{∞} e K já conhecidos calculados por CAMELO *et al.* (1991a) e SOUSA (1992).

Um aspecto importante que merece referência é a escolha dos comprimentos por onde devem passar as curvas de crescimento. O ELEFAN I escolhe automaticamente a maior "moda" do conjunto (o maior valor de ASP). No entanto, neste trabalho foram escolhidos valores de modo que as curvas traçadas seguissem o crescimento de algumas cohortes que pareciam mais representativas. GAYANILO, SORIANO & PAULY (1988) cita que a equação de von Bertalanffy foi sujeita a modificações para a optimização dos parâmetros de crescimento com base em L_{∞} e K, considerando que o crescimento de animais vivendo em climas com estações definidas exhibe uma certa sazonalidade. A equação correspondente é:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-(K(t-t_0) + CK/2 \sin 2(t-WP))}) \quad (\text{Eq. 6})$$

sendo:

- L_{∞} - comprimento assintótico;
- K - constante de crescimento;
- t_0 - intersecção com o eixo do tempo; representa teoricamente a idade em que o animal teria o comprimento zero;
- C - amplitude da oscilação sazonal do crescimento;
- WP - ponto de crescimento mínimo em fracções do ano.

O teste "phi" de Munro, (MUNRO & PAULY 1983, PAULY & MUNRO 1984) citado por SPARRE (1989). Este teste relaciona os dois principais parâmetros de crescimento demonstrando que estimativas separadas do crescimento fornecem valores próximos de "phi". A equação de "phi" é a seguinte:

$$\phi = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_{\infty} \quad (\text{Eq. 7})$$

sendo:

- K - constante de crescimento;
- L_{∞} - comprimento assintótico.

Anexo-IV-A

Composição por espécies (pelágicas e demersais) dos desembarques da frota de no Banco de Sofala

ESPECIES	Cap.(Kg)	%
Pelágicas		
<i>Decapterus russelli</i>	1155449	39
<i>Decapterus macrosoma</i>	382435	13
<i>Selar crumenophtalmus</i>	37215	1
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	162454	5
<i>Carangoides malabaricus</i>	17706	1
<i>Trachurus trachurus</i>	246	0
<i>Scomber japonicus</i>	174	0
<i>Dussumieri acuta</i>	26153	1
<i>Sardinella sp.</i>	9423	0
<i>Arioma indica</i>	2611	0
<i>Sphyaena sp.</i>	123750	4
Outras Espécies Pelágicas	29871	1
Demersais		
<i>Upeneus vittatus</i>	218053	7
<i>Upeneus bensasis</i>	445787	15
<i>Nemipterus delagoae</i>	200747	7
<i>Pagelus natalensis</i>	4814	0
<i>Pomadasys olivaceum</i>	890	0
<i>Saurida undosquamis</i>	100044	3
Outras Espécies Demersais	74011	2
TOTAL	2991833	100

Anexo-IV-B

Composição por espécies (pelágicas e demersais) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa-Paz

ESPECIES	Cap.(Kg)	%
Pelágicas		
<i>Decapterus russelli</i>	584117	34
<i>Decapterus macrosoma</i>	6936	0
<i>Selar crumenophthalmus</i>	26294	2
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	56707	3
<i>Carangoides malabaricus</i>	37737	2
<i>Trachurus trachurus</i>	13348	1
<i>Scomber japonicus</i>	134653	8
<i>Dussumieri acuta</i>	29257	2
<i>Sardinella sp.</i>	79351	5
<i>Arioma indica</i>	34507	2
<i>Sphyraena sp.</i>	342075	20
Outras Espécies Pelagicas	103205	6
Demersais		
<i>Upeneus vittatus</i>	63080	4
<i>Upeneus bensasis</i>	3517	0
<i>Nemipterus delagoae</i>	1715	0
<i>Pagellus natalensis</i>	10879	1
<i>Pomadasys olivaceum</i>	14260	1
<i>Saurida undosquamis</i>	30642	2
Outras Espécies Demersais	165977	10
TOTAL	1793747	100

Anexo-IV-C

Composição por espécies (pelágicas e demersais) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala e Boa Paz (BS+BP)

ESPÉCIE	CAP.(Kg)	%
Pelágicas		
<i>Decapterus russelli</i>	1739567	36
<i>Decapterus macrosoma</i>	389371	8
<i>Selar crumenophtalmus</i>	63509	1
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	219161	5
<i>Carangoides malabaricus</i>	55443	1
<i>Trachurus trachurus</i>	13595	0
<i>Scomber japonicus</i>	134827	3
<i>Dussumieri acuta</i>	55410	1
<i>Sardinella sp.</i>	88774	2
<i>Arioma indica</i>	37117	1
<i>Sphyraena sp.</i>	465826	10
Outras Espécies	133076	3
Pelágicas		
Total de Pelágicos	3395675	71
Demersais		
<i>Upeneus vittatus</i>	281133	6
<i>Upeneus bensasis</i>	449305	9
<i>Nemipterus delagoae</i>	202462	4
<i>Pagellus natalensis</i>	15693	0
<i>Pomadsys olivaceum</i>	15151	0
<i>Saurida undosquamis</i>	130686	3
Outros Demersais	239988	5
Total Demersais	1334418	28
TOTAL	4785580	100

Anexo-IV-D

1. Lista das espécies identificadas

FAMILIA	ESPECIE	PELÁGICA/ DEMERSAL
ARIOMIDAE	<i>Arioma indica</i>	
CARANGIDAE	<i>Alepis djadaba</i>	p
	<i>Atule mate</i>	p
	<i>Carangoides armatus</i>	p
	<i>Carangoides malabaricus</i>	p
	<i>Decapterus macrosoma</i>	p
	<i>Decapterus russelli</i>	p
	<i>Megalaspis cordyla</i>	p
	<i>Parastromateus niger</i>	p
	<i>Selar crumenophthalmus</i>	p
	<i>Trachurus trachurus</i>	p
CLUPEIDAE	<i>Dussumieri acuta</i>	p
	<i>Hilsa kelee</i>	p
	<i>Sardinella melanura</i>	p
	<i>Sardinella gibosa</i>	p
	<i>Tryssa vitriosus</i>	p
	<i>Tryssa setirostris</i>	p
DREPANIDAE	<i>Drepane punctata</i>	d
FISTULARIDAE	<i>Fistularia petimba</i>	d
GERRIDAE	<i>Gerres filamentosus</i>	d
HAEMULLIDAE	<i>Pomadays kahakan</i>	d
	<i>Pomadasys maculatum</i>	d
	<i>Pomadasys olivaceum</i>	d
LEIOGNATHIDAE	<i>Gazza minuta</i>	p
	<i>Leiognathus equulus</i>	p
	<i>Secutor insidiator</i>	p
LETHRINIDAE	<i>Gymnocranius griseus</i>	d
	<i>Lethrinus miliatus</i>	d
	<i>Lethrinus semicintus</i>	d
LUTJANIDAE	<i>Lutjanus cebae</i>	d
	<i>Lutjanus coeruleopunctatus</i>	d
	<i>Lutjanus fulveplama</i>	d
	<i>Lutjanus lutjanus</i>	d
	<i>Lutjanus vita</i>	d

MULLIDAE	Parupneus sinabarinus	d
	Upneus bensasis	d
	Upeneus molucensis	d
	Upeneus sulphureus	d
	Upeneus vittatus	d
NEMIPTERIDAE	Nemipterus bleekier	d
	Nemipterus delagoae	d
	Nemipterus japonicus	d
POLINEMIDAE	Polinemus sextarius	d
POMATOMODAE	Pomatomus saltatrix	d
PRIACANTIDAE	Priacanthus hamrur	d
PSETTODIDAE	Psettodes erumei	d
SCIAENIDAE	Johnius belengeri	d
	Otholites ruber	d
	Johnius sina	d
	Umbrina canariensis	d
SCOMBRIDAE	Rastrelliger kanagurta	p
	Scomber japonicus	p
	Scomberoides tol	p
SPARIDAE	Argirops filamentosus	d
	Pagelus natalensis	d
SYNODONTIDAE	Saurida undosquamis	d
	Trachynocephalus miops	d
TERAPONIDAE	Pelates quadrilineatus	d
	Terapon jarbua	d
	Terapon theraps	d

Anexo - V-A.

Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala

Espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
<i>Decapterus russelli</i>	1155449	67
<i>Decapterus macrosoma</i>	382435	22
<i>Selar crumenophthalmus</i>	37215	2
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	162454	9
TOTAL	1737553	100

Anexo - V-B.

Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa - Paz

Espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
<i>Decapterus russelli</i>	584117	87
<i>Decapterus macrosoma</i>	6936	1
<i>Selar crumenophthalmus</i>	26294	4
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	56707	8
TOTAL	674054	100

Anexo - V-C.

Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa - Paz .

Espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
<i>Decapterus russelli</i>	1 739 567	72
<i>Decapterus macrosoma</i>	389 371	16
<i>Selar crumenophthalmus</i>	63 509	3
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	219 161	9
TOTAL	2 411 607	100

Anexo - VI-A.

Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala.

Grupo de espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
Carapau e cavala	1 737 553	58
Outras espécies pelágicas	209 934	7
Demersais	1 044 346	35
TOTAL	2 991 833	100

Anexo - VI-B.

Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa - Paz.

Grupo de espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
Carapau e cavala	674 054	39
Outras espécies pelágicas	774 134	45
Demersais	290 071	17
TOTAL	1738 259	100

Anexo - VI-C.

Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa - Paz.

Grupo de espécie	Captura (Kg)	Percentagem (%)
Carapau e cavala	2 411 607	51
Outras espécies pelágicas	984 067	21
Demersais	1 334 418	28
TOTAL	4730 092	100

Anexo - VII.

Captura mensal da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz.

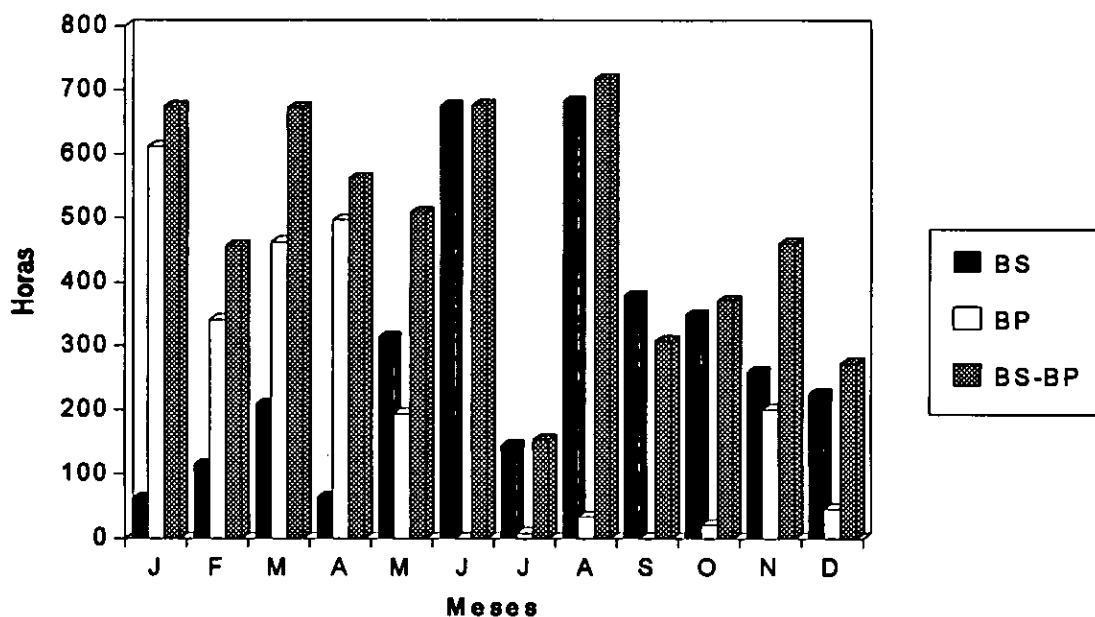
Capturas (Kg) Mensais da Frota							
Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	
B.Sofala	40 477	68 558	164 688	45 083	232 876	501 471	
Boa-Paz	544 583	276 202	266 966	319 963	79 587	0	
TOTAL	585 060	344 760	431 654	365 046	312 463	501 471	
Mês	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEC	TOTAL ANUAL
B.Sofala	161 933	570 107	337 021	400 701	249 691	219 228	2 991 834
Boa-Paz	13 120	42 367	0	40 064	199 735	11 160	1 793 747
TOTAL	175 053	612 474	337 021	440 765	449 426	230 388	4 785 581

Anexo-VIII

Horas de Arrasto da Frota de Arrasto Industrial de Peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz.

Meses	HORAS DE ARRASTO		
	BS	BP	BS-BP
Janeiro	63	612	675
Fevereiro	116	341	457
Março	210	463	673
Abril	65	497	562
Maió	315	194	509
Junho	676	0	676
Julho	146	8	154
Agosto	684	33	717
Setembro	380	0	380
Outubro	350	21	371
Novembro	261	200	461
Dezembro	227	46	273
TOTAL ANUAL	3493	2415	5908

Horas de Arrasto da Frota



Anexo - IX.

Captura anual (por Barco) da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz.

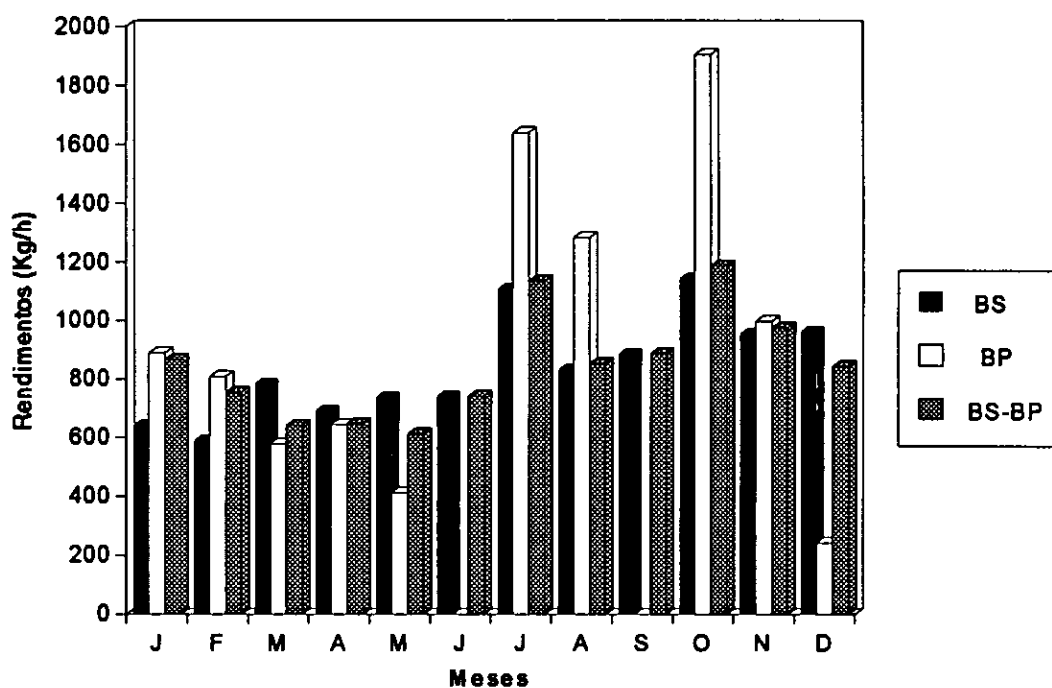
BARCO	CAPTURA (Kg)		
	B. S.	B. P.	BS - BP.
AMARAMBA	608 045	544 561	1 152 606
BAMBENE	673 668	10 087	683 755
BAICAL	576 049	256 373	832 421
BILENE	442 214	438 434	880 648
MAUNDO	580 684	267 779	848 463
NIASSA	111 174	276 513	387 688
TOTAL	2 991 834	1 793 747	4 785 581

Anexo - X

Rendimentos Mensais da Frota de Arrasto Industrial de Peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz

Meses	CPUE (Kg/h)		
	BS	BP	BS-BP
Janeiro	642	890	867
Fevereiro	591	810	754
Março	784	577	641
Abril	694	644	650
Maió	739	410	614
Junho	742	0	742
Julho	1109	1640	1137
Agosto	833	1284	854
Setembro	887	0	887
Outubro	1145	1908	1188
Novembro	957	999	975
Dezembro	966	243	844
TOTAL ANUAL	857	743	810

Rendimentos Mensais da Frota



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1.	Localização dos principais pesqueiros	3
2.	Ciclo de vida do peixe pelágico	5
3.	Migrações verticais nas principais áreas de desova (nos Bancos de Sofala e Boa Paz)	6
4a.	Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala	12
4b.	Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa - Paz	12
4c.	Composição por espécies de carapau e cavala (em percentagens) da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa - Paz.....	13
5a.	Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala	14
5b.	Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa - Paz	14
5c.	Composição por espécies pelágicas e demersais (em percentagens) dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa - Paz	15
6.	Captura Mensal da Frota de Arrasto Industrial de Peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz	16
7.	Captura anual (por Barco) da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz	17
8a.	Composição por comprimentos de <i>D. russelli</i> dos desembarques da frota industrial de peixe no Banco de Sofala (B. S.)	18
8b.	Composição por comprimentos de <i>D. russelli</i> dos desembarques da frota industrial de peixe no Banco de Boa-Paz (B. B.P.)	18
8c.	Composição por comprimentos de <i>D. russelli</i> dos desembarques da frota industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S.e B.P.)	19
9a.	Composição por comprimentos de <i>D. macrosoma</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala (B.S.)	20

9b.	Composição por comprimentos de <i>D. macrosoma</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa-Paz (B.P.)	20
9c.	Composição por comprimentos de <i>D. macrosoma</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)	21
10a.	Composição por comprimentos de <i>Selar crumenophtalmus</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Sofala (B.S.)	22
10b.	Composição por comprimentos de <i>Selar crumenophtalmus</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa-Paz (B.B.P.)	22
10c.	Composição por comprimentos de <i>Selar crumenophtalmus</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)	23
11a.	Composição por comprimentos de <i>R. kanagurta</i> dos desembarques da Frota de Arrasto Industrial de peixe no Banco de Sofala (B.S.)	24
11b.	Composição por comprimentos de <i>R. kanagurta</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe no Banco de Boa-Paz (B.B.P.).....	24
11c.	Composição por comprimentos de <i>R. kanagurta</i> dos desembarques da frota de arrasto industrial de peixe nos Bancos de Sofala e Boa-Paz (B.S. e B.B.P.)	25

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela		Página
1.	Parâmetros de crescimento estimados pelo ELEFAN - I para as espécies de <i>D. russelli</i> , <i>D. macrosoma</i> , <i>S. crumenoptalmus</i> e <i>R. kanagurta</i> nos Bancos de Sofala e Boa Paz	26
2.	Estimativas de parâmetros de crescimento e "phi" agrupados	26

