



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE

**ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA DE CRUSTÁCEOS DE
PROFUNDIDADE DE ANGOLA**

Mestrado em Estudos Marinhos e Costeiros

Vanaquissa Chingolo Jonico

FARO
2004



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE

**ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA DE CRUSTÁCEOS DE
PROFUNDIDADE DE ANGOLA**

Dissertação apresentada a Universidade do Algarve para a obtenção do grau de mestre
em Estudos Marinhos e Costeiros

Vanaquissa Chingolo Jonico

FARO
2004

33737

UNIVERSIDADE DO ALGARVE	
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO	
14/12/04	60115
ES 2	
JON * EST	

1

NOME: Vanaquissa Chingolo Jonico

DEPARTAMENTO: Recursos

ORIENTADOR: Professor Doutor Pedro Conte de Barros

DATA: 19 de Outubro de 2004

ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DA PESCARIA DE CRUSTÁCEOS DE
PROFUNDIDADE DE ANGOLA

JÚRI:

Presidente: Doutor **Karim Erzini**, Professor Associado da Faculdade de Ciências do
Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve.

Vogais: Doutor **João Alberto Gil Pereira**, Professor Auxiliar da Universidade dos
Açores;

Doutor **Pedro Conte de Barros**, Professor Auxiliar da faculdade de
Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve;

Doutor **Manuel Seixas Afonso Dias**; Professor Auxiliar da Faculdade de
Ciências do Mar e do Ambiente da Universidade do Algarve.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Pedro de Barros, por ter aceitado desde logo ser meu orientador, contribuindo com uma excelente orientação e compreensão, pelo que, sem ele, este trabalho não teria sido possível de realizar; por me proporcionar todos meios indispensáveis, que permitiram a realização deste trabalho e por ser uma pessoa sempre pronta a ajudar no que fosse necessário.

Ao Instituto de Investigação Marinha de Angola, por ser a instituição que apoiou este trabalho, ao Dr. Kumbi, por ser o meu co-orientador e pela sua boa colaboração, aos colegas do Lobito e de Luanda pela ajuda e apoio.

À Dra Maria de Lourdes Sardinha, pela sua boa colaboração.

À direcção dos Gabrielitos, em especial o Senhor Gouveia, pelo carinho e compreensão que sempre me dedicou.

À Fiscalização das pescas em Benguela e a Direcção Nacional das Pescas pela boa colaboração.

À direcção do EMAC, Prof Dr. Tomaz Boski e Zélia Coelho, na resolução de vários assuntos durante o curso, pela atenção prestada e o carinho.

Ao professor Doutor Manuel Afonso Dias, pela amizade e pela cedência de informação bibliográfica.

À GRICES, Gabinete de Relações Internacionais da Ciência e do Ensino Superior, pela bolsa cedida para a realização deste estudo, no âmbito do processo PALOP, os meus agradecimentos.

Aos colegas do EMAC V e professores meu agradecimento por todos momentos bons vividos ao longo do curso.

Ao meu filho que ficou sem o meu carinho durante a realização deste trabalho.

Ao meu amigo e companheiro Henrique Pedro, que sempre encorajou-me e me apoiou em todas as vertentes.

Aos meus amigos que nunca se esqueceram de mim, Manuel Cadete, Pedro Joaquim, Olinda Almeida e a Paula Castellano por toda ajuda, apoio dispensado e carinho.

Àqueles que, de alguma forma contribuíram para elaboração, deste trabalho.

À minha família que me soube apoiar e compreender, em especial a minha querida mãe e a minha irmã Guida.

Dedico este trabalho à minha mãe e ao meu filho.

RESUMO

O conhecimento do padrão de operação das frotas de pesca e da distribuição do esforço e capturas por zona geográfica e por espécie-alvo é um elemento essencial para o uso correcto de dados de captura e esforço na avaliação do estado dos mananciais e da pesca comercial. A identificação do esforço dirigido para espécies-alvo em zonas geográficas diferentes é um dos problemas mais complexos na investigação pesqueira, que raramente tem sido abordado, por falta de informação suficientemente detalhada ou com qualidade suficiente.

Neste trabalho foram analisados os padrões de operação da frota camaroeira que se dedica exclusivamente à pesca industrial, distribuídos nos principais portos de Angola: portos do Lobito e Luanda, tendo como objectivo o estudo da distribuição espacial e temporal do esforço de pesca dirigido a cada uma das espécies: *Aristeus varidens* e *Parapenaeus longirostris*.

Utilizaram-se os dados dos diários de pesca da frota camaroeira, entre 1998 e 2002. Os resultados indicam que a pesca de *P. longirostris* se encontra concentrada mais a norte com maior concentração entre os 5° aos 9°S, nas profundidades entre 200 e 350 m, enquanto que a de *A. varidens* se realiza mais a sul entre os 10°S e 12°S, e entre 400 e 600 m de profundidade.

Existe uma separação clara das duas espécies por profundidades. *P. longirostris* é pescado até aos 300 m de profundidade, enquanto *A. varidens* é capturado sobretudo a partir dos 350m. A frota dirige claramente o seu esforço a uma ou a outra espécie, e muda o seu padrão de operação, e a direccionalidade do esforço, quando o rendimento de uma das espécies baixa demasiado. O modo de operação da frota ao pescar uma ou outra espécie é distinto. A duração média dos lances é de cerca de três horas quando a

frota pesca entre 100 e 300 m de profundidade e passam a cinco horas quando pesca a profundidade superiores a 350 m.

Muitas embarcações seguem o mesmo padrão de operação, pescando nas mesmas áreas no mesmo período. As embarcações baseadas no Lobito tendem a seguir uma padrão e distribuição espacial e temporal do esforço semelhante, funcionando como uma frota, e muitas embarcações de Luanda também seguem um padrão semelhante. A frota de Luanda é, no entanto, mais heterogénea na sua forma de actuar.

As frotas tendem a pescar sobretudo nas áreas mais perto do seu porto-base. A frota baseada no Lobito pesca sobretudo *A. varidens*, enquanto que a frota baseada em Luanda dedica uma proporção mais elevada do seu esforço à captura de *P. longirostris*. Sugere-se que este padrão é um efeito da concentração espacial das espécies-alvo, e de um raciocínio económico que leva a que as embarcações prefiram pescar sempre mais perto do seu porto-base, a menos que disponham de informação de que os rendimentos são claramente mais elevados numa zona específica, mais afastada.

A maior parte do esforço de pesca foi aplicada nas áreas com maior densidade das espécies-alvo, conforme descrito pelos cruzeiros de investigação.

Em geral, os resultados obtidos indicam que há uma elevada consistência nos dados fornecidos nos diários de pesca. O padrão de operação é consistente entre embarcações, e o padrão geral segue o que seria de esperar caso cada embarcação procurasse maximizar o seu rendimento na presença de informação incompleta ou incerta. Há também uma boa correspondência com a informação proveniente dos cruzeiros de investigação, sobretudo no que se refere à distribuição espacial e por profundidades do esforço, capturas e rendimentos.

PALAVRAS-CHAVE: Camarão de profundidade; Angola; Comportamento da frota; Esforço de pesca; esforço dirigido; *Parapenaeus longirostris* e *Aristeus varidens*.

STUDY AND CHARACTERIZATION OF THE DEEP WATER CRUSTACEAN FISHERIES IN ANGOLA

ABSTRACT

The knowledge of the pattern of the operation of the fishing fleets and the distribution of the effort and captures per geographical area and target species is an essential element for the correct use of catch and effort data in the evaluation of the state of the stock and fisheries. The identification of the part of total effort that is directed towards each target species in different geographical areas is one of the most complex problems in fisheries research. It has rarely been approached because of the lack of information sufficiently detailed or with enough quality.

In this research was analyzed the patterns of operation of the shrimp trawling fleet operating off Angola. This fleet is based in the two main fishing ports of Angola, the ports of Lobito and Luanda. The main objective of this study was to describe and investigate the spatio-temporal distribution of the effort of this fleet, to identify the effort directed to the two main target species: *Aristeus varidens* and *Parapenaeus longirostris*.

The data used consisted mostly of the fishing logbooks of the industrial shrimp trawling fleet between 1998 and 2002. The results indicate that fishing for *P. longirostris* is concentrated more to the north, with higher concentrations from 5°S to 9°S, at depths from 200 m to 350 m, while that targeting *A. varidens* occurs more to the south, from 10°S to 12°S, and between 400 m and 600 m bottom depth.

A clear separation of the fisheries for the two species by depths was found. *P. longirostris* is fished to 300 m of depth, while *A. varidens* is captured deeper, starting from about 350m. The fleet directs its effort clearly to one species or the other and changes its operation pattern and targeting of effort, when the income from one of the

species drops markedly. The operation pattern of the hauls depends on the target species and the bottom depth. The average duration of the hauls is about three hours when trawling between 100 and 300 m of depth and increases to five hours when trawling occur in depths deeper than 350 m.

The fleet is clearly divided into two main groups, and each group follows a very uniform pattern of effort distribution across time and space. The vessels based on Lobito tend to fish together as a fleet, and a large number of the vessels based in Luanda also work as a unit. However, the fleet of Luanda is more heterogeneous.

The fleets tend to fish in areas closer to their base port. The fleet based on Lobito fishes mostly *A. varidens*, while the fleet based on Luanda dedicates a higher proportion of its effort to the capture of *P. longirostris*. It is suggest that this pattern is a consequence of the space concentration of the species-objective and economical reasons that takes the fishing captains to prefer fishing always more close to their base port, unless they have information that catch rates are clearly higher in a specific area, that is further away.

Most of the fishing effort was applied in the areas with larger density of the species-objective, as described by the research surveys.

In general, the results obtained indicate that a high consistency in the data supplied in the fishing logbooks. The operation pattern is consistent among vessels, and the general pattern of allocation of effort is according with what should be expected from a fleet trying to maximize its income according to the information available, that is many times incomplete or uncertain. There is also a good correspondence with the information from the investigation cruises, especially as there is a trend for the fleet to concentrate the reported effort in the areas identified as concentration areas from the research surveys.

KEYWORDS: Deep-water shrimp; Angola; Behaviour of the fleet; Fishing effort; species-specific effort, *Parapenaeus longirostris*; *Aristeus varidens*.

Índice

1. Introdução	1
1.1. A pescaria	1
1.2. Padrão de operação da frota	4
1.3. Espécies- alvo	7
1.3.1. <i>Parapenaeus longirostris</i>	7
1.3.2. <i>Aristeus varidens</i>	10
1.4.2. Legislação aplicável (no período estudo)	13
1.5. Características da frota	15
1.6. Evolução da pescaria e do stock das espécies-alvo	21
1.6.1. <i>Parapenaeus longirostris</i>	18
1.6.2. <i>Aristeus varidens</i>	19
1.7. Sistema de recolha de informação sobre a pescaria e os mananciais	21
1.8. Estudos realizados sobre a pescaria de camarão de profundidade em Angola	24
1.9. Objectivos	25
2. Material e métodos	26
2.1. Dados	26
2.2. Análise	28
2.2.1. Evolução temporal	28
2.2.2. Análise espacial	30
2.2.3. Estrutura da frota	34
2.3. Software utilizado	36
3. Resultados	37
3.1. Evolução temporal	37
3.2. Distribuição espacial (dados agregados)	42
3.2.1. Relação com a profundidade	42
3.2.2. Distribuição por zonas das espécies-alvo	49
3.2.3. Distribuição geográfica	51
3.3. Análise da frota	56
3.3.1. Definição das componentes	56
3.3.2. Análise do padrão de operação das componentes	58
4. Discussão	65
4.1. Evolução temporal	65

4.2. Relação com a profundidade	66
4.3. Grupos operacionais de embarcações.....	68
4.4. Fiabilidade dos dados dos diários de pesca	71
4.5. Definição do esforço dirigido.....	71
4.6. Limitações do estudo.....	72
5. Conclusões e recomendações	73
6. Referências bibliográficas	75

1. INTRODUÇÃO

1.1. A PESCARIA

A exploração desta pescaria teve o seu início em Setembro de 1967 por embarcações espanholas. Estas embarcações pescavam entre 200 e 800 metros de profundidade, operando nas áreas de 6°S (rio Congo) a 12°S (Lobito) (Cadima, 1982). Em 1984, cinquenta e sete (57) embarcações estavam licenciadas, sendo quarenta e duas (42) embarcações da União Europeia e quinze (15) embarcações nacionais. Em 1980 estabeleceu-se o primeiro acordo pesqueiro entre Espanha e Angola, que permitia uma quota máxima de 18000 toneladas por ano sem limitações de licenças. Este acordo teve duração de três anos e a proporção da quota estabelecida foi de 3000 toneladas de *Aristeus varidens* (alistado) e 15000 toneladas de *Parapenaeus longirostris* (gamba).

A zona de pesca estava situada a norte do paralelo 12° 20'S, para além de 12 milhas da linha de costa. O segundo acordo bilateral foi efectuado em Novembro de 1984 com finalização em Maio de 1987. Estabelecia-se aos camaroeiros a possibilidade de pesca para 45 embarcações com um limite de capturas de 10000 toneladas (27% de alistado e 73% de gamba). Com a adesão da Espanha à União Europeia (U.E) em 1986, a gestão dos acordos de pesca celebrados por Espanha com terceiros países passou a ser realizado pela U. E., então Comunidade Económica Europeia (C.E.E.). Assim, em Abril de 1987 foi celebrado um acordo bilateral entre Angola e a C.E.E, com uma vigência de três anos, reduzindo o número de embarcações para 40 com possibilidades de licenças, mantendo a quota de captura nas 10000 toneladas anuais (30% de *A. varidens* e 70% de *P. longirostris*).

O número de embarcações da U. E. tem vindo a diminuir desde 1990. Em 1998 estavam licenciadas quarenta e seis (46) embarcações, sendo vinte e quatro (24) embarcações

nacionais e vinte e duas (22) da U. E. Em 2003 estão na pescaria quarenta e seis (46) embarcações, sendo vinte e cinco (25) nacionais e vinte e um (21) da U. E. (Figura 1). Os portos de base são: Porto do Lobito e porto de Luanda.

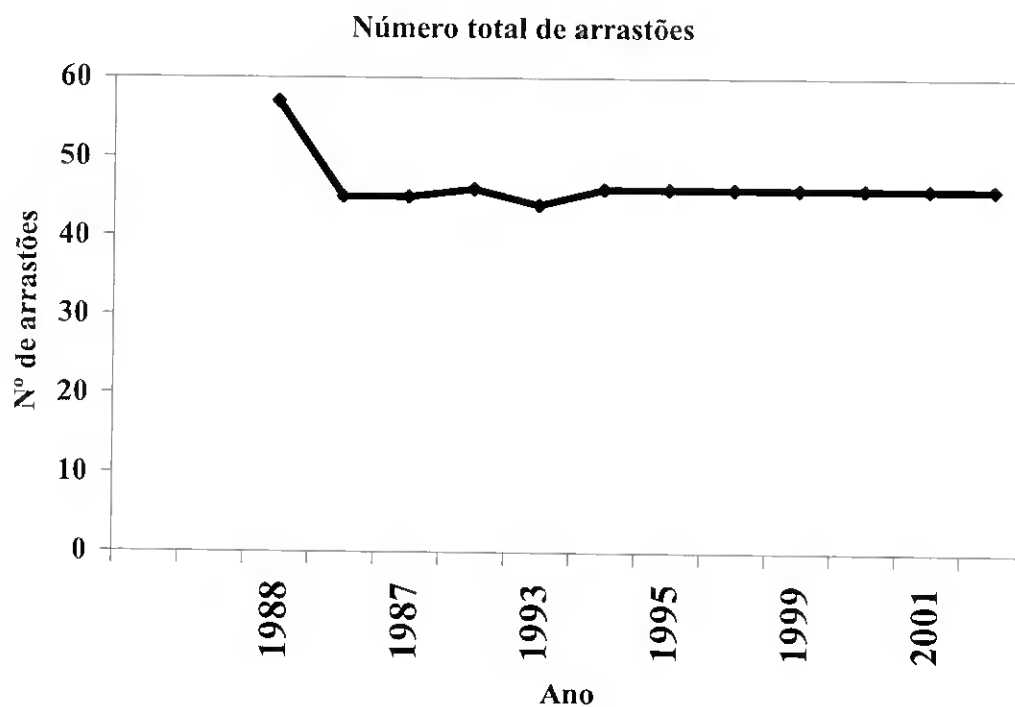


Figura 1. Evolução do número total de embarcações licenciadas no período de 1988 a 2002.

À margem das possibilidades de pesca reflectidas em diversos acordos, sempre existiram embarcações com contratos privados que exploram estes recursos, pelo que o número de unidades presentes na área, de forma permanente poderá situar-se entre quarenta e cinco (45) e sessenta (60) (López-Abellán & García-Talavera, 1994).

As análises realizadas no presente estudo permitiram, a partir de uma série histórica de dados informativos de captura, esforço e da distribuição espacial e temporal das espécies-alvo, a identificação de padrões de variação do esforço e da captura por unidade de esforço (CPUE) os quais serviram de base para a interpretação da evolução

da pescaria durante os anos 1998 a 2002. Os dados obtidos a partir das embarcações comerciais forneceram informação que foi usada para a determinação da condição do stock.

O presente trabalho incide sobre o estudo da pesca de crustáceos de profundidade em Angola, tendo como objectivo contribuir para o melhor conhecimento da dinâmica do manancial.

O estudo foi aplicado às espécies *Parapenaeus longirostris* e *Aristeus varidens*, caracterizando as suas actividades, as taxas de pesca e obtendo tendências de índices de abundância, de modo a avaliar objectivamente a pescaria. O que se pretende é analisar a evolução dos dados de captura e esforço declarados pela frota de arrasto de crustáceos e comparar diferentes segmentos da frota entre si com os resultados dos cruzeiros de investigação científica realizado pelo N/I Dr. *Fridtjof Nansen*.

Esta é uma pescaria de arrasto, realizada exclusivamente por embarcações da pesca industrial. O número de embarcações a operar na pescaria tem-se mantido a um nível médio de cerca de 45 arrastões por ano desde 1990, verificando-se entretanto um aumento do número de embarcações licenciadas que declaram capturas à Direcção Nacional das Pescas (DNP).

As espécies de crustáceos de maior interesse comercial em Angola são a gamba - *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846), o alistado-*Aristeus varidens* (Holthuis, 1952) e o caranguejo *Chaceon maritae* (Manning & Holthuis, 1981), espécies que apresentam uma distribuição batimétrica desde 50 até aproximadamente 1000 metros de profundidade (López- Abellán & García-Talavera, 1994). As duas espécies de camarão são as espécies-alvo, enquanto que o caranguejo (*Chaceon maritae*), é considerada sobretudo uma espécie acompanhante.

Como na maior parte das pescarias de crustáceos por arrasto, na pescaria de crustáceos de profundidade de Angola existe em geral um elevado nível de capturas acessórias. As espécies acompanhantes desembarcadas mais frequentes são as seguintes: Caranguejo (*Chaceon maritae*), Pescada (*Merluccius polli*), *Solonera africana*, *Nematocarcinus africana*, Camarão vermelho (*Plesiopenaeus edwardsianus*), Tico-tico (*Pagellus bellotii*), Cachucho (*Dentex macrophtalmus*), Lulas (*Loligo vulgaris*), Espada (*Lepidopus caudatus*), Peixe-galo (*Zeus faber*) e Chocos (*Sépie orbignyana*). Na pesca de *Parapenaeus longirostris* (gamba) aparecem com frequência as espécies de *Synagrops microlepis* e *Chlorophthalmus atlanticus* (López-Abellán & Cárdenas, 1988), outras são consideradas “lixo”, sendo rejeitados ao mar, nunca chegando a desembarcar. Todas as espécies mencionadas têm valor comercial. Os dados dos cruzeiros de investigação realizados indicam os mesmos grupos de espécies como estando presentes nas zonas onde se encontram os camarões de profundidade.

De 1998 a 2000, *P. longirostris* representou mais de 60% do total em peso exportado, sendo que 20% corresponde a *A. varidens* e 16% a *G. maritae* (Anon, 2001). Cerca de 48% das receitas do Ministério das Pescas provêm da exportação de crustáceos (Anon, 1999).

1.2. PADRÃO DE OPERAÇÃO DA FROTA

O esforço de pesca dispendido pelas frotas tem sido utilizado como instrumento de gestão das pescarias, na medida em que o controlo da pressão exercida sobre o recurso permite limitar directamente a mortalidade por pesca.

Os dados das embarcações comerciais fornecem informação que pode ser usada para determinar a condição do stock, a estimação das capturas por unidade de esforço utilizando um padrão de regressão entre captura e o esforço.

A análise da pescaria baseia-se em geral na análise da evolução de indicadores como o esforço de pesca (medido de várias formas), a captura e a captura por unidade de esforço (CPUE) ao longo do tempo. A suposição básica é em geral que o esforço de pesca é um indicador da mortalidade por pesca aplicada ao manancial, e que a CPUE é por sua vez um índice da abundância do manancial. No entanto, muitos estudos (e.g., Allen & Punsly, 1984) têm demonstrado que muitas vezes essas suposições não são válidas, o que dificulta o uso destes dados na avaliação do estado das pescarias e dos mananciais.

Uma boa parte das dificuldades na utilização destes dados está associada à falta de conhecimento do padrão de operação da frota. O elemento deste padrão de operação mais relevante para o problema da gestão é a variação da distribuição do esforço de pesca pelas diferentes zonas de pesca, associada à direccionalidade da pescaria, isto é, à definição das espécies-alvo por parte dos mestres de pesca.

É frequente que diferentes segmentos de uma pescaria se dediquem a espécies-alvo diferentes, ou faina áreas de pesca distintas, em diferentes momentos. Esta diferença tem origem, na maior parte dos casos, nas preferências individuais dos mestres ou em factores culturais ou comerciais, não sendo em geral tomada em consideração aquando da utilização dos dados para fins de avaliação dos mananciais ou das pescarias, o que tem frequentemente consequências importantes para a fiabilidade das avaliações.

Uma forma de melhorar a qualidade das avaliações é assim melhorar o conhecimento da dinâmica da frota, investigando os padrões na escolha dos locais de pesca e das espécies-alvo, e a evolução da frota nestas escolhas.

Em geral, as frotas de pesca procuram maximizar os seus rendimentos, escolhendo desde que possam, os recursos mais rentáveis em cada momento (Hilborn & Walters, 1992).

Para melhor garantir a sustentabilidade dos recursos em estudo, é primordial conhecer os segmentos da pescaria e a respectiva potência de pesca. Para isso é necessário conhecer as características técnicas dos barcos que operam em cada zona e a respectiva arte de pesca, o que pescam e em que profundidades, para conseguir medidas de esforço de pesca de modo a permitir uma avaliação fiável.

A questão da atribuição do esforço de pesca a determinados mananciais ou espécies tem merecido a atenção de vários cientistas nos últimos anos, sobretudo desde que se tornou evidente que a suposição de uma proporcionalidade entre a mortalidade por pesca e o esforço de pesca nominal não era válida para a maior parte das pescarias.

Apesar deste interesse, não são muitos os estudos disponíveis sobre o comportamento das frotas de pesca e o seu efeito sobre as diferentes espécies-alvo. Um estudo recente é o de Alemany & Alvarez (2003), que investigaram a distribuição do esforço na pescaria de pescada do Mediterrâneo. Estes investigadores concluíram que é possível associar o esforço exercido em zonas específicas do talude à captura de pescada.

Le Pape & Vigneau (2001) estudando o efeito de vários factores sobre o esforço de pesca efectivo, observaram que a distribuição do esforço de pesca nominal total pelas diferentes espécies-alvo depende extremamente da estratégia seguida pelos pescadores, isto é, da escolha, em cada dia, semana ou mês, das artes a usar e, mais particularmente dos locais de pesca onde exercem o esforço de pesca. Outros estudos foram feitos sobre o tema, sendo que é difícil concluir qual o elemento mais importante para o esforço de pesca efectivo. A principal conclusão que se pode tirar destes estudos é a de que o esforço efectivo depende de uma grande variedade de factores, entre os quais se destaca a estratégia de pesca seguida pela frota, associada aos custos e proveitos esperados da pescaria.

1.3.ESPÉCIES-ALVO

1.3.1. *Parapenaeus longirostris*

A espécie *P. longirostris* (Lucas, 1846), um crustáceo decápode da família Penaeidae, vulgarmente designada por gamba, é um dos recursos pesqueiros angolanos de maior valor comercial. Taxonomicamente, a espécie é caracterizada, segundo Zariquiey-Alvarez, (1968) da seguinte forma:

Filo: Arthropoda

Classe: Crustácea

Subclasse: Malacostraca

Série: Eumalacostraca

Superordem: Eucarida

Ordem: Decapoda

Família: Penaeidae

Subfamília: Penaeinae

Género: *Parapenaeus*

- Corpo alongado lateralmente e liso, sem sedas;
- Carapaça dorsalmente carenada quase até ao bordo posterior, com espinhos antenares, hepáticos e branquiostegos; sutura postorbitária que se estende sobre quase todo o seu comprimento;
- Rostro com dez ou doze dentes (em regra onze), ultrapassa ligeiramente o bordo do segundo segmento do pedúnculo antenular, o seu comprimento corresponde a três quartos do total do perion, apresenta sete dentes;
- Thelycum nas fêmeas, ventralmente entre as bases dos dois últimos apêndices torácicos.

- Cor varia entre o rosa pálido e o rosa Salmão, por vezes vivo (Ribeiro-Cascalho a, 1988).

P. longirostris é uma espécie atlântica de vasta distribuição. No Atlântico ocidental estende-se desde Massachussets até à Guiana Francesa, no Atlântico Este de Portugal até Angola (Fisher *et al*, 1981; Ribeiro-Cascalho, 1988, Zariquiey-Alvarez, 1968, Arrobas & Ribeiro-Cascalho, 1987), podendo também encontrar-se em pequenas quantidades no norte da Namíbia. Por todo o Mediterrâneo atingindo o mar de Marmara e Israel (Zariquiey-Alvarez, 1968; Fischer *et al*, 1987; Shiber, 1976) e no adriático (Massuti, 1959 *in* Banha, 1982; FAO, 2002) (Figura 3). Esta espécie, na globalidade da sua distribuição geográfica, habita fundos entre 20 e 400 m de profundidade (Fischer *et al*, 1987) sendo, mais frequente de 180 a 450 m, mas tornando-se progressivamente rara a partir dos 300 m de profundidade. Zariquiey-Alvarez (1968) refere que podem ser encontrados entre 150 e 700 m de profundidade, Arrobas & Ribeiro-Cascalho (1982b) entre 180 e 400 m de profundidade e Ribeiro-Cascalho & Arrobas (1987) entre 100 e 600 m de profundidade. Como foi referido por vários autores (Burkenroad, 1934; Crosnier, 1937; Grofit, 1979; Banha, 1982; Ribeiro Cascalho, 1988), distribui-se em profundidade, de acordo com os tamanhos ou seja, as dimensões médias dos indivíduos da espécie *P. longirostris* aumentam com a profundidade. Na costa portuguesa é reconhecido um máximo de abundância entre 200 e 300 m de profundidade (Arrobas & Ribeiro-Cascalho, 1982b). Em Angola esta espécie é encontrada entre 50 e 400 m de profundidade (Anon, 2000a), e tem sido capturada em quantidades significativas na zona centro, entre Benguela e Luanda, (Figura 2), ainda que os maiores tamanhos sejam observados a norte das Palmerinhas (Anon, 1999). Nos cruzeiros de investigação científica Dr. *Fridtjof Nansen*, os maiores rendimentos foram obtidos entre 200 e 300 m na zona Centro (11 - 12°S) (Anon, 2001).

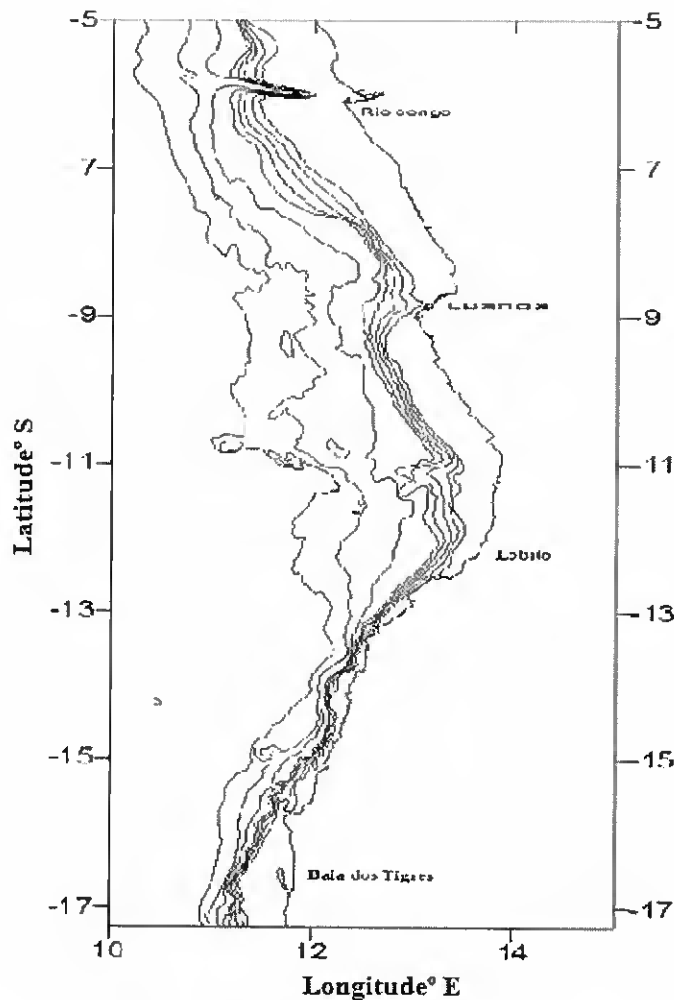


Figura 2. Costa e plataforma continental de Angola (Fonte Bianchi, 1986)

Parapenaeus longirostris encontra-se associado a fundos areno-vasosos ou vaso-arenosos. Segundo Guidalia & Bourgeois (1961), a temperatura ideal para esta espécie é de 14 a 15°C. A salinidade varia entre 35.6 e 36.6 ‰. Heldt (1938), Massuti (1959), Holthius, (1980), Arrobas & Ribeiro-Cascalho (1982), Arrobas *et al.*, (1982), Banha, (1982) Ribeiro-Cascalho & Arrobas (1987), Ribeiro-Cascalho (1988) associam a presença desta espécie a fundos lodosos arenosos ou areias lodosas.

Mota (1972), estudou também a influência lunar na actividade da espécie e concluiu que ela é responsável pelas suas migrações batimétricas. Assim, da lua nova à lua cheia,

em virtude do aumento progressivo da intensidade luminosa, a espécie aproxima-se da costa. Segundo o mesmo autor, em Angola esta espécie realiza migrações diurnas verticais para se alimentar e como resultado a maioria das capturas é efectuada durante o dia. A temperatura da água parece ter um papel importante na distribuição e migrações batimétricas. As temperaturas na área de distribuição vão dos 8°C aos 20°C, com uma temperatura óptima entre os 13°C e 14°C.

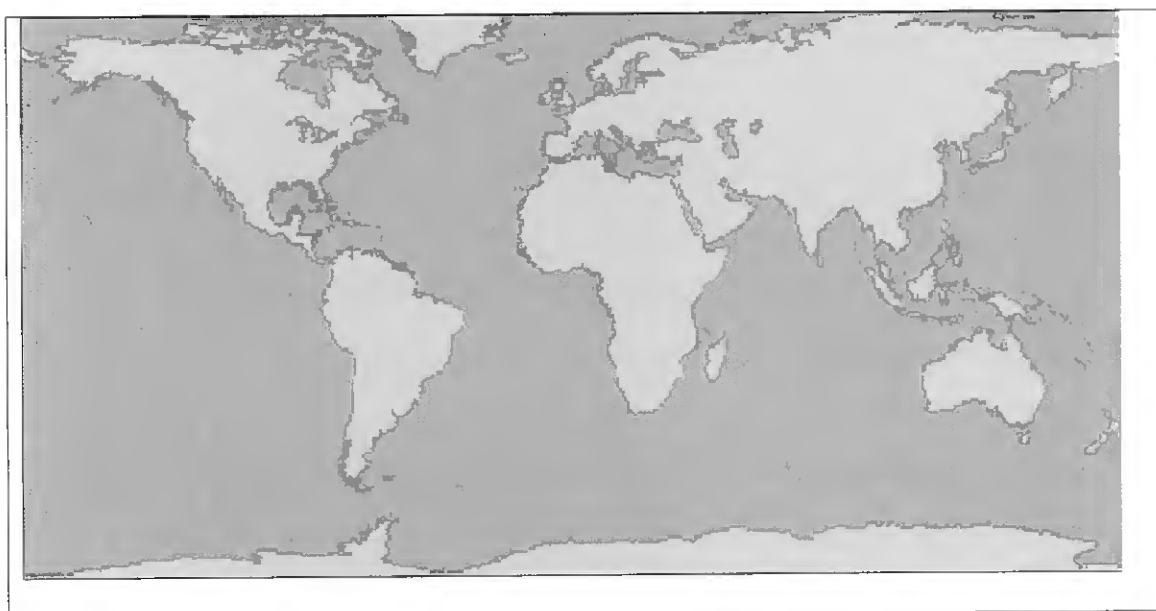


Figura. 3. Área de distribuição de *Parapenaeus longirostris*, (FAO, 2002), a vermelho.
<http://www.fao.org/figis/serve/Fred?ds=species&fid=2598>

1.3.2. *Aristeus varidens*

O *Aristeus varidens*, vulgarmente denominado por alistado, tem a seguinte taxonomia:

Filo: Arthropoda

Classe: Crustácea

Subclasse: Malacostraca

Série: Eumalacostraca

Superordem: Eucarida

Ordem: Decapoda

Família: Aristidae

Subfamília: Penaedidae

Género: *Aristeus*

Segundo Ribeiro Cascalho (1988), esta espécie apresenta as seguintes características morfológicas:

- Cefalotórax fortemente esculpido;
- Rostro com três dentes dorsais, curto nos machos, muito longo nas fêmeas. Comprimento do rostro sensivelmente igual a metade do comprimento da carapaça. Segundo, terceiro, quarto, quinto e sexto segmentos abdominais com carena mediana dorsal, terminando o terceiro, quarto, quinto e sexto em espinho;
- O telson é longo, muito estreito, aguçado na extremidade, com um sulco longitudinal;
- Cor vermelha carmin (Mota, 1972);
- O dimorfismo sexual é uma característica nesta espécie sendo a fêmea maior que o macho.

A espécie *A. varidens* é uma espécie que se encontra em todo o mediterrâneo, no Atlântico, desde o Sul do Cabo da Roca (Arrobas & Cascalho, 1982a) até Cabo-Verde (Figueiredo, 1988) (Figura 4). As profundidades a que se encontra esta espécie vão de 200 a 1400 metros, sendo a sua maior concentração entre 300 e 550 metros (Arrobas & Ribeiro-Cascalho 1987). Ribeiro-Cascalho (1988), tentou associar a distribuição desta espécie com a massa de água mediterrânica que penetra no atlântico.



Figura. 4. Área de distribuição de *Aristeus varidens* FAO (2002), a vermelho.
<http://www.fao.org/figis/servlet/Fred?=&species&fid=2598>

Esta espécie estende-se também do Gana ao sul de Angola, com uma distribuição batimétrica que vai dos 345 aos 850 m, com temperatura superficial da água compreendida entre os 6 e os 8°C (Mota, 1972). Em Angola constitui um recurso importante tanto pelo valor económico como pelos níveis de captura.

Apresenta uma distribuição dispersa com várias áreas de concentração relacionadas principalmente com ravinhas submarinas (Anon, 1999 e 2000). Os valores médios obtidos a partir dos cruzeiros efectuados para o estudo do recurso indicam que as maiores capturas foram registadas na região entre Luanda e Benguela, registando-se melhores rendimentos entre 400 e 600 metros de profundidade.

Esta espécie habita em substrato constituído de sedimentos vasosos (Massuti, 1959) e/ou por lodos litoclásticos (calcário <30%). A abundância dos Aristidae vai diminuindo à medida que os fundos se vão tornando mais arenosos (Maurim, 1965). Guidalia (1961) indicam como temperatura óptima para esta espécie um intervalo de 8-12°C. Em Angola esta espécie habita em fundo lodosos a profundidades que vão dos 300 aos 400 m com temperaturas superficial compreendida entre o 6 e os 8°C. Nesta

espécie verifica-se que o número de machos nas capturas é sempre superior ao de fêmeas, embora a proporção destas aumente com a profundidade (Mota, 1972).

1.4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL (NO PERÍODO ESTUDADO)

Segundo o Decreto executivo nº 33/98, de 26 de Junho, nos termos do Decreto-Lei nº 20/92, artigo 8º e pelo nº 3 do artigo 114 da Lei Constitucional, aprovado pelo Ministério das pescas e Ambiente, a gestão desta pescaria é realizada por um sistema de controlo de acesso e de captura, para além de medidas técnicas. Os objectivos específicos a atingir na gestão e no desenvolvimento da pescaria, referência às zonas de pesca, especificação das políticas e medidas de regulamentação a emprender, relativamente às pescarias comerciais, tendo em vista a sua preservação, exigências em termos de fornecimento de informação estatística, programa de licenciamento a serem implementados para as embarcações afectas às pescarias e eventuais limitações respeitantes às operações de pesca e ao volume de esforço de pesca que poderá ser exercido por embarcações de pescas nacionais e estrangeiras. Orientações sobre o número, características, composição, bem como novas oportunidades de investimentos na frota de pesca sob bandeira angolana.

Nos termos das disposições combinadas no Decreto executivo conjunto nº 51/95 de 6 de Outubro, nos termos das disposições combinadas do artigo 10º, da lei nº 20/92 de 14 de Agosto, e do artigo 114 da Lei Constitucional aprovado pelo Ministério das pescas e Ambiente, apenas embarcações licenciadas têm acesso à pescaria. Existem dois tipos de licenças, as atribuídas às embarcações nacionais, ou fretadas por empresas angolanas, e as atribuídas a embarcações estrangeiras. Os titulares das licenças pagam ao estado uma taxa anual. Pelo licenciamento de embarcações estrangeiras é devida a taxa de USD

800.00/TAB/Ano e para as embarcações nacionais é devida a taxa de valor equivalente a $\frac{1}{4}$ da estipulada no número anterior. A totalidade das embarcações estrangeiras licenciadas para operar nesta pescaria pertencem à U. E., e o número de licenças é negociado no âmbito das negociações de pesca entre Angola e a U. E. As licenças atribuídas à U. E. definem sobretudo o número máximo de embarcações autorizadas a pescar simultaneamente em Angola. Assim, quando algumas embarcações incluídas neste acordo têm de se retirar temporária ou definitivamente dos locais de pesca são em geral, imediatamente substituídas, de forma a manter permanentemente o número máximo de embarcações permitidas em operação.

A zona de pesca legalmente definida para a pesca industrial de camarão de profundidade por arrasto inclui toda a área da (ZEE) angolana a uma distância superior a 12 milhas da linha de costa, a norte do paralelo 12°S, medidas a partir da linha de baixa-mar ou a partir das linhas de base rectas, definidas no Decreto-Lei nº 47 771 de 27 de Junho de 1967 no artigo 3º, ao abrigo do Decreto-Lei nº21/92 de 28 de Agosto, aprovado pela Assembleia do Povo (Anon, 2000b).

O regime de gestão da pescaria de camarão de profundidade inclui um sistema de vedas em alguns meses do ano. Nos anos de 1990 a 2001, a veda foi aplicada durante o mês de Fevereiro. A partir de 2002, com a degradação do estado dos mananciais, esta veda foi alargada mais um mês, passando também, a incluir o mês de Março (Anon, 2001). Nesta época as embarcações param a sua actividade, para reparação e desinfestação.

A gestão inclui ainda algumas medidas técnicas. A principal medida técnica de gestão em vigor é a restrição da malhagem da rede do saco. De acordo com a legislação em vigor, os sacos das artes de arrasto utilizados nesta pescaria não podem ter malhagem inferior a 50 mm.

1.5. CARACTERÍSTICAS DA FROTA

Actualmente, o esforço nos recursos de crustáceos é exercido exclusivamente por embarcações da pesca comercial. Para fins estatísticos e administrativos, a frota é dividida em dois grupos: Nacional e Estrangeira constituída totalmente por navios da U.E.

As embarcações nacionais possuem um comprimento fora-a-fora médio de 36 m, potência média de motor de 1011 HP e a tonelagem média de arqueação bruta (TAB) de 336 toneladas. As embarcações da U.E. apresentam um comprimento médio de 33,8 metros, potência média de motor de 844 HP, e uma tonelagem de arqueação bruta média (TAB) de 267 toneladas (Tabela 1). Todas as embarcações possuem equipamento e capacidade de conservação do produto pescado.

Tabela. 1. Média dos parâmetros característicos das embarcações nacionais e da União Europeia (U.E)

Características	Média das embarcações nacionais	Média das embarcações U.E
HP	1011	844
TAB (t)	336	267
CFF (m)	36	33,8
Pontal (m)	5	5,3
Boca (m)	8,26	8,07

Modo de Operação

Com a excepção de algumas caixas de pescado entregues nos portos de desembarque para fins de amostragem biológica e para a avaliação da qualidade do pescado, a totalidade das capturas de camarão de profundidade é exportada para Espanha, onde se encontra a base da maioria dos barcos.

A frota comercial desde o início da pescaria que efectua marés (saídas) com uma duração de quarenta e cinco (45) dias. No final de cada maré, transbordam a captura

directamente para um navio de transporte congelador proveniente da Espanha, nos portos do Lobito e Luanda. O mesmo navio de transporte abastece os camaroeiros com víveres e peças ou redes de substituição. No período de desembarque as embarcações permanecem no porto durante o período de dois a três dias.

As embarcações trabalham tradicionalmente com artes de arrasto de fundo utilizando dois tipos de manobras dependendo da espécie que se pretende capturar. Quando pretendem capturar *A. varidens* localizado a partir de 300 m de profundidade utilizam o arrasto clássico de popa (Figura 5a).

Quando a espécie alvo é *P. longirostris*, com uma distribuição batimétrica entre 50 e 400 m, utiliza-se o arrasto duplo que trabalham de forma paralela arrastados por um único cabo real para cada rede (Figura 5b).

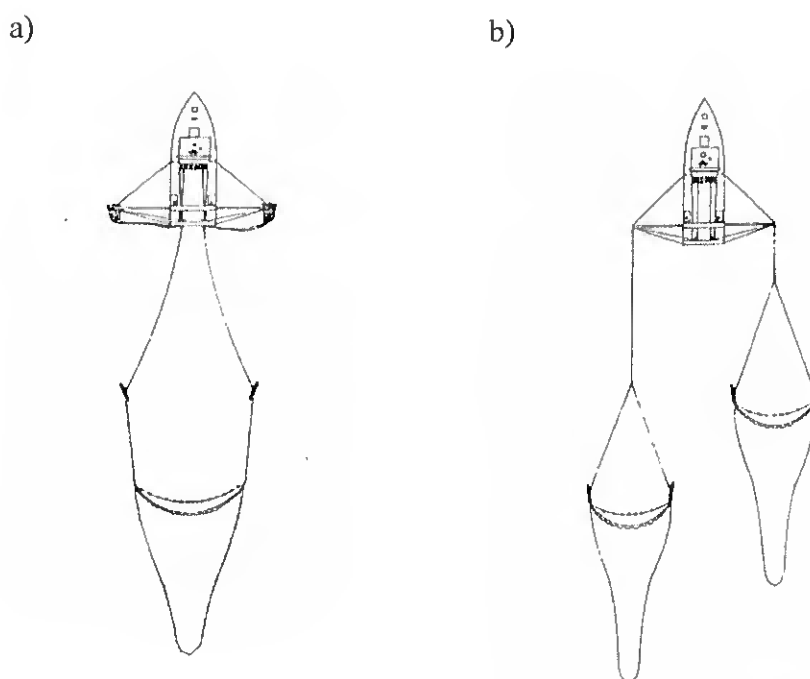


Figura. 5. Esquema de fundo pela popa (a) e de arrasto de plumas (b) para camarões de profundidade. Fonte: López-Abellán *e tal.*1994.

No caso do arrasto duplo as portas são rectangulares e de madeira e no caso do outro pela popa são metálicas (López Abellán & García-Talavera, 1994).

P. longirostris é capturado durante o dia com lances de aproximadamente três horas. A pesca de *A. varidens* efectua-se durante a noite, com apenas um lance com a duração aproximada de seis horas. Quando os rendimentos de *P. longirostris* não são bons, os pescadores tendem a dedicar-se todo o dia à captura de *A. varidens* (López Abellán & Cárdenas, 1988).

De acordo com as informações dos mestres e das empresas de pesca, ao saírem do seu porto-base as embarcações dirigem-se em geral aos bancos de pesca conhecidos, mais perto do seu porto-base, e realizam aí alguns lances de teste. Há tendência para se

deslocarem para mais longe se houver informações de outros mestres (via rádio) de capturas excepcionais mais longe.

A frota tende a concentrar-se em zonas com maior ou menor densidade de esforço dependendo principalmente da disponibilidade de *P. longirostris*, sendo a sua abundância o que determina o padrão do comportamento da mesma (López- Abellán & Garcia-Talavera., 1994).

1.6. EVOLUÇÃO DA PESCARIA E DO STOCK DAS ESPÉCIES-ALVO

1.6.1. *Parapenaeus longirostris*

A análise das capturas, e das capturas por unidade de esforço (CPUE), da pesca comercial mostra algumas flutuações com máximos relativos em 1994, 1996 e 1998 (Figura 6). Apesar destas flutuações e de algumas tendências de aumento das capturas por unidade de esforço (CPUEs), a tendência global dos rendimentos durante todo o período considerado é de declínio, com os mais baixos rendimentos observados em 1999, não obstante aumento observado em 2000.

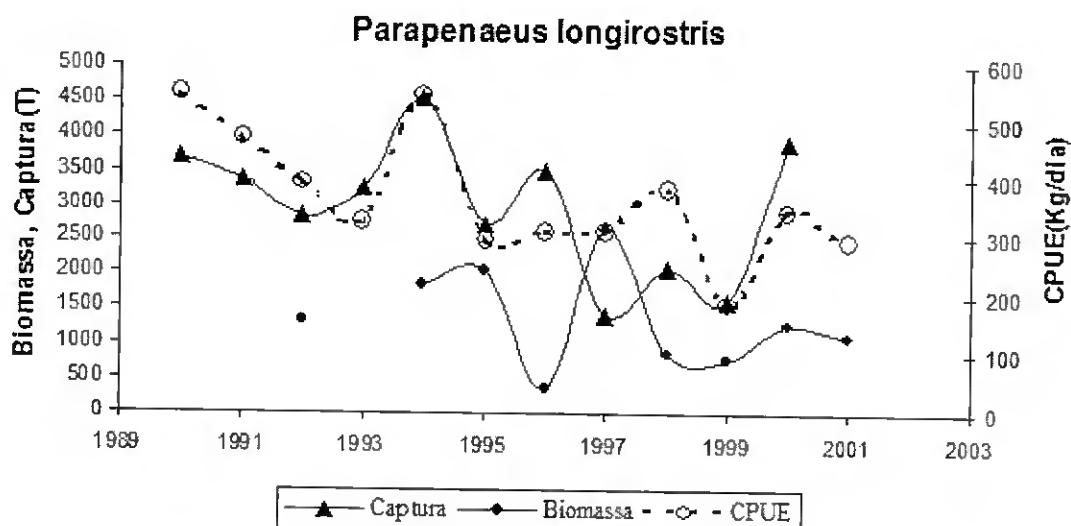


Figura. 6. Variação da captura e CPUEs e biomassa de *P. longirostris* (Anon, 2001).

A evolução das biomassas estimadas pelo navio de investigação Dr. *Fridtjof Nansen* segue de muito perto a evolução dos rendimentos. Os picos observados nas biomassas estimadas em 1995 e 1997, assim como o ligeiro aumento verificado em 2000, são associados a anos de recrutamento relativamente bom, mas não foram seguidos de uma recuperação do estado do manancial. Em 2001 o valor obtido leva a crer que os rendimentos sofreram uma queda correspondente, apesar dos dados se referirem a cerca de cinco meses apenas (Anon., 2001).

A biomassa actual representa apenas 50% da biomassa que produz o rendimento sustentável máximo (MSY). Isto sugere que o recurso está a um nível abaixo do desejável para a máxima produtividade. O valor das capturas declaradas em 2000 está acima da captura sustentável, o que indica que o recurso está a ser explorado a taxas que ultrapassam a sua produtividade natural, pondo em risco a continuidade do mesmo impedindo a sua recuperação (Anon., 2001).

Há dúvidas sobre qual dos índices melhor representa a evolução da abundância: cruzeiros ou comercial.

1.6.2. *Aristeus varidens*

A análise dos dados declarados de capturas e capturas por unidade de esforço indica um declínio entre 1994 e 1997. A tendência de aumento das capturas de cerca de 900 toneladas em 1996 para as 1700 toneladas declaradas em 2000, parece estar relacionada com um redireccionamento do esforço de pesca de *P. longirostris* para o *A. varidens* neste período. As capturas por unidade de esforço apresentaram um pico em 1998 e mantêm-se a um nível mais ou menos constante nos últimos dois anos, com tendência a aumentar em 2001 (Figura 7).

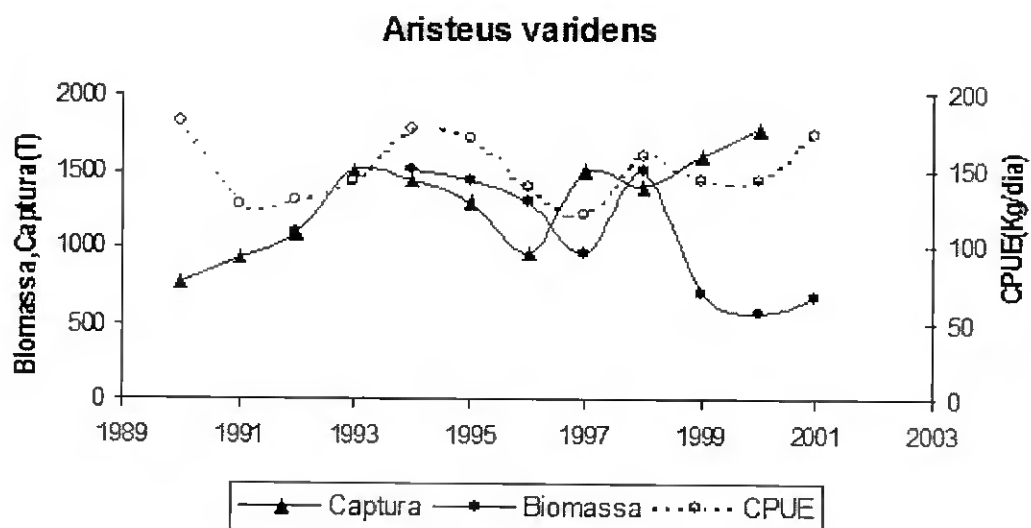


Figura 7. Variação da captura, das CPUEs e biomassa de *A. varidens* (Anon., 2001)

Como se pode observar na Figura 7, as estimativas de biomassa efectuadas pelo N/I Dr. *Fridtjof Nansen* têm decrescido desde 1994 atingindo um valor mínimo em 1999. Em 2001 observa-se uma recuperação da biomassa sem que se tenha atingido os níveis dos anos anteriores. Esta subida de biomassa parece, como no caso de *P. longirostris* estar relacionada com um bom recrutamento verificado (Anon., 2001).

Ainda que se observe um aumento das capturas por unidade de esforço comercial nos últimos anos neste recurso, a biomassa dos cruzeiros tem uma tendência global decrescente o que significa provavelmente que o aumento das capturas e das capturas por unidade de esforço (CPUEs) se deva a um aumento da proporção do esforço de pesca total que é dirigido a esta espécie, ainda que tenha havido uma ligeira recuperação o valor da biomassa actual (670 t), o que pode por em risco a recuperação do recurso (Anon., 2001).

1.7. SISTEMAS DE RECOLHA DE INFORMAÇÃO SOBRE A PESCARIA E OS MANANCIAIS

A principal fonte de informação é dada pelos desembarques comerciais e pelos cruzeiros de investigação científica a bordo do N/I Dr. *Fridtjof Nansen*.

Fonte comercial:

- Os diários de pesca, onde constam as capturas, números de lances, áreas de pesca, profundidades, dias de pesca.
- Relatórios mensais de desembarques
- Relatórios dos inspectores realizados em cada transbordo.

Fonte Científica:

- Campanhas de investigação científica
- Relatórios dos cruzeiros científicos

O primeiro cruzeiro realizou-se em Janeiro de 1985, cobriu toda a costa, com a participação dos cientistas angolanos e do IMR-Noruega (Institute of Marine Research, Norway).

No programa dos cruzeiros de 1985-1986 estavam incluídas quatro coberturas completas da plataforma e do talude, do Rio Cunene no Sul até Cabinda no norte. Mais tarde fez-se uma extensão, para permitir duas coberturas adicionais durante a primeira metade de 1986 (Tabela 2). O objectivo desta extensão era estudar possíveis variações inter-anuais na distribuição e abundância dos mananciais.

Em Novembro 1995 realizou-se uma campanha ao abrigo da cooperação Luso-Angolana com o N/I “Capricórnio” com a participação de cientistas angolanos e de cientistas portugueses (Anom., 1995).

Nos anos de 1990, reduziu-se o número de coberturas, havendo apenas duas estações anuais, com uma cobertura total, para cada.



Em Março de 1989 o Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) com o Instituto de Investigação Pesqueira de Angola (IIP) e com o apoio da Associação Nacional de Armadores de embarcações congeladoras de pesca de Mariscos (ANAMAR) realizou em águas de Angola uma campanha de investigação entre os limites da zona autorizada de pesca.

Na primeira metade de 1989, os cruzeiros foram alargados para o norte de forma a incluir também as plataformas do Congo e do Gabão. De 1989 a 1991 foram realizados cruzeiros de investigação a bordo de embarcações comerciais espanholas (La Española e Pegago III) (Tabelas 2 e 3).

Em 1996 foram realizadas a bordo do navio comercial “Palmeirinhas”, pertencente a uma empresa angolana (Pescamar), duas campanhas com participação de cientistas angolanos.

Tabela. 2. Rendimentos médios de *P. longirostris* (kg/h) das campanhas de investigação de 1989 a 2002.

Campanha	Ano	Mês	Rendimentos (kg/h)
Pegago III	1989	Março	14,0
La Espanhola	1989	Novembro	34,0
La Espanhola	1990	Novembro	17,0
La Espanhola	1991	Julho	13,0
Nansen	1994	Julho	13,0
Nansen	1995	Fevereiro	12,0
Nansen	1995	Agosto	15,0
Capricórnio	1995	Novembro	2,6
Nansen	1996	Julho	3,0
Nansen	1997	Maio	25,9
Nansen	1998	Maio	9,5
Nansen	1999	Março	10,4
Nansen	2000	Março	7,9
Nansen	2001	Março	5,3
Nansen	2002	Março	6,8

Tabela. 3. Rendimentos médios de *A. varidens* (kg/h) nas campanhas de investigação de 1989 a 2002.

Campanha	Ano	Mês	Rendimentos (kg/h)
Pegago III	1989	Março	14
La Española	1989	Novembro	19
La Española	1990	Novembro	17
La Española	1991	Julho	12
Nansen	1994	Julho	12
Nansen	1995	Fevereiro	14
Nansen	1995	Agosto	12
Capricórnio	1995	Novembro	9
Nansen	1996	Julho	11
Nansen	1997	Maio	4,3
Nansen	1998	Maio	9,8
Nansen	1999	Março	8,9
Nansen	2000	Março	4,1
Nansen	2001	Março	3,6
Nansen	2002	Março	1,7

As Tabelas 2 e 3 apresentam os rendimentos médios das espécies-alvo obtidos nas campanhas realizadas ao abrigo da cooperação com a União Europeia e os obtidos nos cruzeiros de investigação do N/I *Dr. Fridtjof Nansen*. Observa-se um decréscimo drástico nos rendimentos obtidos nas últimas campanhas. Esta redução poderá estar relacionada com um aumento de esforço de pesca exercido sobre o stock. No entanto, a comparação terá de ser feita com precaução atendendo a que as embarcações são diferentes e as áreas cobertas por cada um deles não são exactamente as mesmas.

1.8. ESTUDOS REALIZADOS SOBRE A PESCARIA DE CAMARÃO DE PROFUNDIDADE EM ANGOLA

Apesar da importância da pescaria de camarão de profundidade em Angola, muito poucos estudos têm sido realizados sobre estas espécies.

Como se pode observar na Figura 8, no período 1988 – 1989, a captura total de *P. longirostris* foi mínima em Junho de 1988 e máxima em Fevereiro de 1989 e o esforço foi sofrendo diversas variações ao longo de todos os meses registando-se o esforço mínimo em Junho de 1988 e o maior esforço em Outubro de 1988. A captura por unidade de esforço foi mínima em Junho de 1988 e máxima em Fevereiro de 1989.

Conforme a Figura 9, no período 1988 - 1989, a captura total de *A. varidens* foi mínima em Maio de 1988 e máxima em Janeiro de 1989. O esforço de pesca foi mínimo em Maio e 1988 e máximo em Outubro de 1988 enquanto que a captura por unidade de esforço de *A. varidens* apresentam um ligeiro decréscimo, registando-se o valor mínimo em Maio de 1988 e o máximo em Janeiro de 1989.

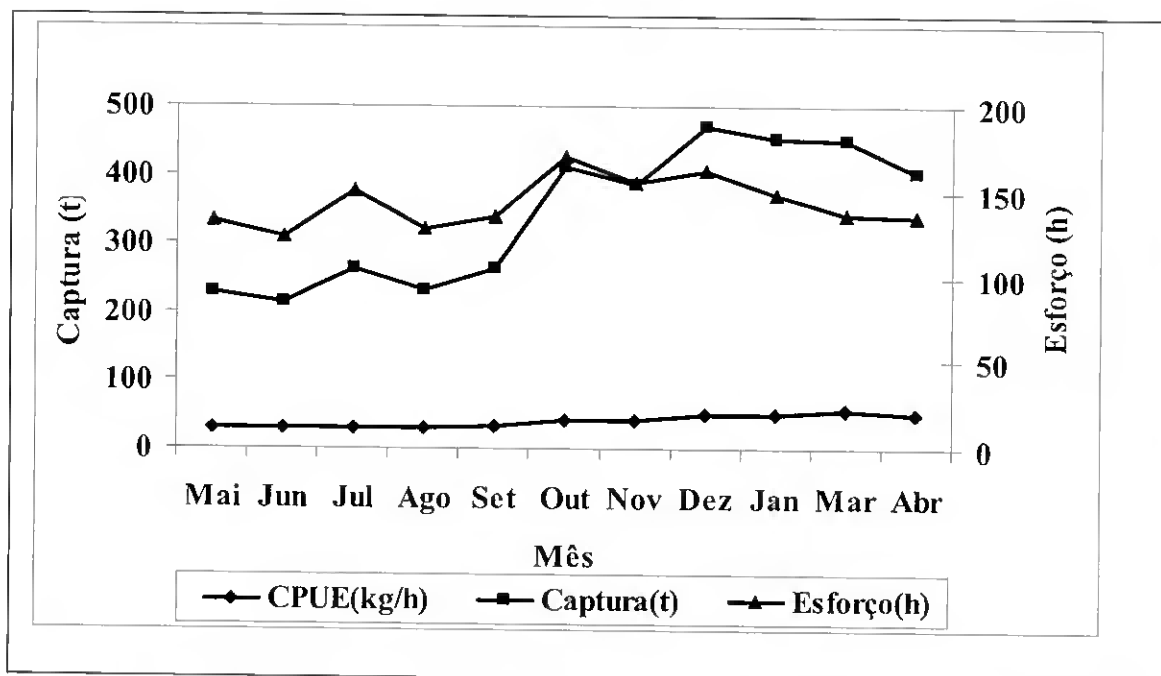


Figura 8. Capturas, Esforço e CPUE de *Parapenaeus longirostris*, por meses, no período 1988 - 1989 (López -Abellán & Garcia -Talavera, 1994)

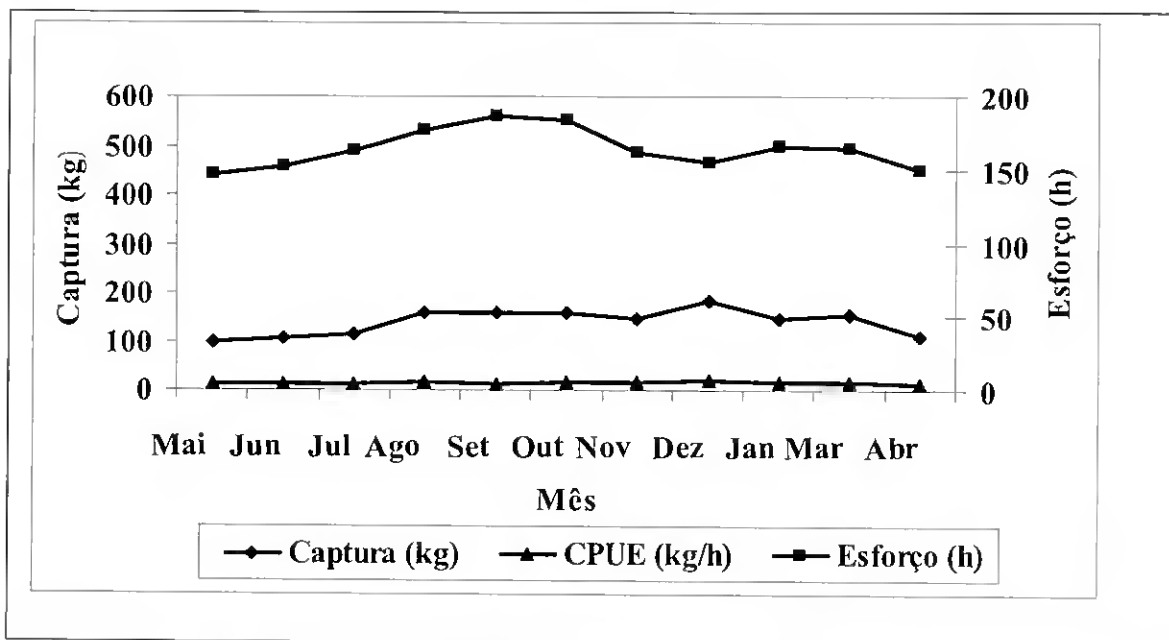


Figura 9. Capturas, Esforço e CPUE de *Aristeus varidens*, por meses, no período. 1988-1989 (López- Abellán & Garcia - Talavera, 1994)

As condições climáticas parecem influenciar as capturas, uma vez que se observam capturas maiores na época quente e mais baixa na época fria.

Como a frota distribui o esforço em termos espaciais, se há uma variação da distribuição do esforço e das capturas de ano para ano.

Se há segmentos da frota que se especializam em determinadas espécies ou áreas de pesca;

Se é possível separar o esforço dirigido a cada uma das espécies, e se sim, quais os critérios adequados.

1.9. OBJECTIVOS

O presente trabalho tem como objectivo geral contribuir para melhorar o conhecimento sobre o modo e padrões de operação da frota camaroeira industrial a operar em Angola, visando melhorar a identificação do esforço dirigido a cada uma das principais espécies-alvo. Os principais objectivos específicos definidos foram os seguintes:

- Conhecer os padrões das actividades da frota comercial;

- Avaliar a fiabilidade dos dados fornecidos pela frota comercial;
- Analisar a relação entre o padrão de operação da frota e os padrões de distribuição e abundância das espécies revelados pelos cruzeiros;
- Conhecer e descrever os principais padrões na evolução das capturas das espécies-alvo nos anos em estudo;
- Descrever os padrões de operação da frota e as suas alterações inter-anuais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. DADOS

Na pescaria de crustáceos de profundidade, todas as embarcações estão obrigadas por lei a registar num diário de pesca próprio a localização e duração de cada lance de pesca, assim como a quantidade capturada das principais espécies-alvo. Estes dados correspondem assim à maior parte dos dados disponíveis sobre a pescaria de crustáceos de profundidade em Angola.

Na investigação destes recursos, utilizam-se ainda os dados dos cruzeiros de investigação levados a cabo pelo Navio de Investigação Norueguês *Dr. Fridtjof Nansen*, que permitem seguir as tendências na biomassa dos recursos, assim como na sua estrutura biológica.

Os cruzeiros de investigação levados a cabo com cooperação do Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO), finalmente completam o principal conjunto de dados sobre a pescaria de crustáceos de profundidade de Angola. Embora estes cruzeiros não tenham a regularidade dos cruzeiros realizados pelo N/I *Dr. Fridtjof Nansen*, têm a vantagem de serem especificamente dirigidos aos crustáceos de profundidade, pelo que têm uma cobertura muito superior das profundidades onde se distribuem estes recursos.

Os dados utilizados neste trabalho corresponderam a estas três fontes de dados, e referem-se ao período 1998 – 2002.

Os diários de pesca entregues mensalmente pelas empresas de pesca de arrasto de crustáceos incluem informação detalhada por lance. Para cada lance de arrasto, são indicadas as seguintes informações:

Data;

Localização do início do lance (Latitude e Longitude, com uma precisão de 1 minuto);

Profundidade no início do lance (em metros);

Duração do lance;

Captura (em kg) de cada uma das espécies-alvo;

Cada relatório mensal, entregue pelas empresas ao Instituto de Investigação Marinha de Angola (I. I. M.), inclui informação sobre todos os lances de arrasto realizados por cada embarcação durante um mês de calendário.

Neste trabalho, foram analisados 2355 relatórios mensais correspondentes a 257806 lances de arrasto.

Durante o período em análise (1998-2002) foram realizados 5 cruzeiros de arrasto demersal pelo N/I Dr. *Fridtjof Nansen*. Estes cruzeiros estão enquadrados na série de cruzeiros de investigação sobre os recursos demersais levados a cabo no âmbito da cooperação Angola-Noruega, e foram sempre realizados nos meses de Março-Abril de cada um dos anos em estudo. Em 1998, no entanto, devido a dificuldades no tempo de navio disponível, a cobertura da costa ficou incompleta, não tendo sido coberta a zona Norte.

Nestes cruzeiros, foi estimada a biomassa das principais espécies demersais investigadas, através do método da área varrida (Hoines *et al.*, 2001)

Assim, utilizaram-se as estimativas de biomassa obtidas durante os cruzeiros para comparar com as tendências inter-anuais dos dados comerciais. Os dados destes cruzeiros não podem ser facilmente usados para a análise da distribuição espacial dos camarões de profundidade porque apenas é realizado um número muito pequeno de lances nas profundidades abaixo de 200-300 m de profundidade.

A série de cruzeiros realizados em cooperação entre Angola e Espanha não tem a regularidade dos cruzeiros com o N/I Dr. *Fridtjof Nansen*, mas tem a vantagem de serem dirigidos especificamente aos recursos de crustáceos de profundidade, cobrindo a sua área de distribuição.

Neste trabalho foram utilizados sobretudo os resultados do último cruzeiro, realizado em 2003, e que produziu um bom mapeamento da distribuição das duas espécies na costa Angolana (Diedhiou *et al.*, 2003).

2.2. ANÁLISE

2.2.1. Evolução Temporal

Iniciou-se a análise pelo estudo da evolução temporal dos indicadores nominais globais da pescaria. Analisaram-se as tendências dos valores anuais de esforço total, captura total por espécie e captura por unidade de esforço (CPUE) nominais por espécie.

Esforço

Para analisar a evolução inter anual do esforço de pesca, calculou-se o esforço total da frota em cada ano, fazendo a soma do esforço total declarado por todas as embarcações em todos os meses do ano. Utilizaram-se três indicações distintas de esforço: o número de barcos-mês, o número total de lances e o número total de horas de arrasto.

O número de barcos-mês em cada ano foi calculado como o número total de declarações de pesca mensais entregues em cada ano. O número de lances reflecte a soma simples dos lances declarados por cada embarcação em cada mês, ao longo do ano, enquanto o número total de horas foi encontrado através da soma das durações de todos os lances declarados em cada ano.

Padrão de operação

Para quantificar de forma global o modo de operação da frota, e avaliar potenciais mudanças no período analisado, calculou-se para cada ano o número médio de lances realizados por dia, assim como a duração média de cada lance. Os resultados foram apreciados graficamente.

Captura

Para a captura, calculou-se a soma anual de todas as capturas de cada espécie de camarão declaradas por cada embarcação para cada lance. A apreciação da sua evolução inter anual foi realizada graficamente.

CPUE

Para avaliar a evolução simples dos rendimentos, calculou-se a CPUE nominal, como o total da captura de cada espécie (em kg) dividido pelo número total de horas de arrasto em cada ano. Pretendia-se uma avaliação simples dos rendimentos sem qualquer correcção, pelo que nestes cálculos se utilizou o esforço total para ambas as espécies,

sem qualquer tentativa de separar o esforço dirigido a uma e a outra espécie. Os resultados são apresentados de forma gráfica.

Biomassas dos cruzeiros

Para obter um termo de comparação com estimativas independentes da biomassa, utilizaram-se as biomassas estimadas durante os cruzeiros de investigação do navio de Investigação Norueguês Dr. *Fidtjof Nansen*, que foram apresentadas graficamente, para apreciação da evolução temporal inter- anual.

Decidiu-se utilizar as biomassas e não os rendimentos por hora brutos pois as estimativas de biomassa calculadas durante os cruzeiros levam já em consideração factores como as áreas arrastadas, a topologia dos fundos e a fracção de amostragem, considerando-se que estarão mais associadas às verdadeiras variações na abundância e disponibilidade destas espécies.

2.2.2. Análise espacial

Para a avaliação dos recursos e das estatísticas económicas, o aspecto mais usado dos dados é a sua evolução temporal inter-anual. No entanto, para analisar o comportamento da frota, é sobretudo interessante a distribuição espacial, isto é, a definição dos locais onde há uma concentração do esforço, capturas e rendimentos.

Na análise espacial, há a considerar dois aspectos essenciais, a distribuição por zonas de profundidade e por zona geográfica. A profundidade define de certo modo as zonas preferenciais das diferentes espécies, e a distância à costa das zonas de pesca, enquanto a localização geográfica está mais relacionada com a capacidade de movimentação da frota, a concentração geográfica das espécies-alvo e a adequabilidade dos fundos para o arrasto. Neste trabalho, os dois aspectos foram investigados separadamente, tratando-se

primeiro a relação da operação, capturas e rendimentos com a profundidade, e depois com a localização geográfica.

Relação com a profundidade

Para analisar a relação do esforço, captura e CPUE da frota camaroeira com a profundidade, agruparam-se os lances de pesca em estratos de profundidade de 50 m de amplitude. Para cada um destes estratos calculou-se o esforço total em horas de arrasto, a captura total por espécie em quilogramas e a CPUE nominal para cada espécie, dividindo a captura total dessa espécie pelo esforço, em número de horas, aplicado no mesmo estrato. Estes cálculos foram realizados separadamente por anos, de forma a permitir avaliar se teria havido uma alteração na distribuição em alguns dos anos do período analisado.

A distribuição do esforço pelos estratos de profundidade assim definidos em cada ano do período de estudo foi analisada graficamente.

A informação previamente disponível indicava que os mestres utilizam estratégias de pesca distintas nas profundidades mais baixas e mais altas. Para investigar este aspecto, calculou-se, para cada estrato, a duração média dos lances, em horas/lance. Os valores estimados foram graficados contra a profundidade.

Para a análise da distribuição das capturas por profundidade, adoptaram-se duas aproximações. Em primeiro lugar, calculou-se, separadamente para cada espécie e em cada ano, a percentagem da captura total que era realizada em cada um dos estratos de profundidade. Esta análise permitiu avaliar, separadamente para cada espécie, a existência ou não de profundidades preferenciais. A comparação das distribuições do esforço por estratos de profundidade entre anos permitiu também avaliar se existiu ou não uma alteração nas profundidades de pesca ao longo do período estudado.

Ao estudar a questão da distribuição do esforço de pesca, no entanto, mais do que considerar qual a distribuição das capturas de cada espécie ao longo das profundidades, interessa analisar como varia a proporção de cada uma das espécies-alvo na captura, com a profundidade. Para estudar este aspecto, calculou-se, para cada estrato, a proporção de cada uma das espécies-alvo em relação ao total declarado das duas espécies, e analisou-se a evolução destas proporções com a profundidade.

Finalmente, calculou-se a CPUE média de cada espécie em cada ano e estrato de profundidade, dividindo a captura total dessa espécie nesse ano e estrato pelo esforço de pesca total (em horas de pesca) realizado no mesmo ano e estrato.

As distribuições de esforço, capturas e CPUE pelos diferentes estratos de profundidade foram comparados com os rendimentos médios por estrato de profundidade obtidos no cruzeiro de 2003 dirigido aos crustáceos de profundidade. Esta análise permitiu definir intervalos de profundidade específicos para cada uma das duas espécies.

Calculou-se seguidamente a distribuição do esforço de pesca total pelas zonas de profundidade de cada uma das espécies em cada ano. Os rendimentos (CPUE) para cada espécie em cada ano foram calculados como a captura de cada espécie na sua zona de profundidade nesse ano, dividida pelo esforço total, em horas de pesca, exercido na mesma zona e no mesmo ano. Assim, a CPUE de *A. varidens* corresponde apenas à zona de *A. varidens*, enquanto a CPUE de *P. longirostris* corresponde apenas à zona de *P. longirostris*.

Análise geográfica

Localização do esforço e capturas

Para a análise geográfica, dividiu-se a zona de pesca com uma quadrícula, de dimensões variáveis de acordo com o objectivo, e agruparam-se todos os lances de pesca realizados em cada uma das células dessas quadrículas.

Para avaliar a distribuição geográfica do esforço, capturas e CPUE's, utilizaram-se células espaciais com 0.5° de latitude por 0.5° de longitude. Agruparam-se todos os lances realizados em cada célula espacial assim definida, e calculou-se a soma do esforço de pesca (em horas de arrasto) exercido em cada uma destas células. Calculou-se também a captura total de cada espécie realizada em cada célula.

Para o cálculo das CPUE's, separaram-se, dentro de cada célula, os lances realizados na zona de cada uma das espécies, e calculou-se separadamente a captura total da espécie da zona (isto é, a captura de *A. varidens* na zona de profundidade de *A. varidens* e a captura de *P. longirostris* na zona de profundidade de *P. longirostris*) e o esforço de pesca em cada zona. A CPUE de cada espécie em cada célula espacial foi calculada dividindo a captura pelo esforço correspondente. Para o mapeamento apenas se consideraram as células onde foi realizado pelo menos 0.5% do esforço total despendido, de forma a evitar efeitos associados com um ou dois lances exploratórios esporádicos, que não representam a actividade de pesca normal da frota.

Concentração geográfica

Um aspecto de interesse no estudo dos padrões operacionais das frotas de pesca é o nível de concentração da actividade e das capturas. Para avaliar este aspecto, calculou-se para cada célula geográfica a percentagem do esforço e da captura totais que representa. Ordenaram-se as células por ordem decrescente desta percentagem e

calculou-se a percentagem cumulativa. O número de células necessário para obter 50% e 80% do esforço ou da captura total é uma medida da concentração espacial do esforço e da captura. Se o esforço e a captura estivessem distribuídos uniformemente por toda a área de pesca, seria necessário cerca de 50% das células para obter 50% do esforço ou da captura total. Quanto menor o nº de células necessário para obter uma % elevada das capturas ou esforço, maior a concentração espacial do esforço ou capturas.

Comparação com os cruzeiros

Para obter uma comparação da distribuição geográfica da captura e esforço comerciais com os dados dos cruzeiros, utilizaram-se directamente os mapas de rendimentos das duas espécies produzidos no cruzeiro de Novembro de 2003. Considera-se que não haverá razões para que a distribuição “habitual” dos recursos seja fundamentalmente diferente da estimada neste cruzeiro, até porque os mapas de distribuição obtidos em cruzeiros anteriores são no fundamental muito semelhantes a este.

2.2.3. Estrutura da frota

Associação operacional entre embarcações

É de prever que nem todas as embarcações da frota se comportem da mesma forma. Isso significa que algumas unidades se concentrarão num padrão de operação particular, enquanto outras preferirão outra estratégia de pesca.

Um aspecto de particular interesse neste estudo é a investigação da associação entre embarcações do ponto de vista operacional, isto é, investigar quais as embarcações que seguem uma estratégia de pesca semelhante. Uma forma de caracterizar a estratégia de pesca é a escolha do local de pesca, em cada mês. Duas embarcações seguem uma estratégia semelhante se tendem a aplicar a mesma percentagem do esforço na mesma

zona, no mesmo mês, isto é, se têm uma distribuição espacio-temporal do esforço semelhante.

Para estudar se há ou não embarcações seguindo estratégias de pesca semelhantes, seleccionaram-se primeiro as embarcações que estiveram presentes na pescaria pelo menos três anos completos dos cinco anos analisados. Foram seleccionadas 40 embarcações satisfazendo esta condição. Para cada uma destas embarcações, calculou-se, ao longo de todo o período disponível, a distribuição do esforço por células espacio-temporais. Neste caso, as células de 0.5° foram consideradas demasiado grandes para o efeito pretendido. Assim, para este estudo, a quadrícula geográfica foi definida como células com 0.2 graus de latitude por 0.2 graus de longitude, com ponto de partida no ponto 5° 0' N 8° 0' E. Em termos temporais, as células foram definidas como os meses do ano. Utilizaram-se apenas as células espacio-temporais onde foi registado esforço de pesca, isto é, não se utilizaram as células onde havia esforço nulo.

Calculou-se depois a associação entre as distribuições do esforço de cada par de embarcações calculando o valor do coeficiente de correlação não-paramétrico tau de Kendall (Siegel, 1988). Neste cálculo, não se consideraram as células espacio-temporais onde ambas as embarcações de um par tinham esforço nulo, de forma a evitar a obtenção de valores de correlação espúrios.

Definição de componentes da frota

Com base nesta associação, analisou-se a semelhança entre as embarcações, considerando-se que aquelas que tinham um coeficiente de correlação significativamente diferente de zero (ao nível de significância de 5%) seguiam estratégias de pesca idênticas ou pelo menos semelhantes. Uma vez que se detectou que era possível definir dois grupos de embarcações bem definidos, analisou-se depois a

distribuição do esforço, capturas e CPUE's separadamente por cada um dos grupos, ou componentes de frota.

Análise do comportamento de cada componente

Calculou-se a percentagem do esforço aplicado por cada um dos componentes nas áreas de cada uma das espécies e analisou-se a evolução destas percentagens em cada ano do período analisado. Calculou-se da mesma forma a percentagem de cada uma das principais espécies-alvo na captura de cada um dos componentes e a sua evolução ao longo do período estudado.

Na análise do comportamento geográfico da frota, calculou-se para cada componente a percentagem do esforço dessa componente aplicado em cada célula geográfica de 0.5°. Fez-se o mesmo procedimento com as capturas. No caso das CPUE's, no entanto, utilizaram-se os valores reais, uma vez que não é apropriado calcular percentagens sobre rácios.

Finalmente, calculou-se a CPUE média anual de cada espécie-alvo obtida por cada componente, dividindo a captura total dessa espécie realizada pelas embarcações dessa componente pelo esforço realizado pelas mesmas embarcações. Em todos os casos se consideraram apenas os lances realizados na zona da espécie em causa.

2.3. SOFTWARE UTILIZADO

O tratamento dos dados foi efectuado com auxílio do sistema de Base de Dados Relacional MS Access 2000, da folha de cálculo EXCEL 2000 e do programa STATISTICA (Versão 6.0). Os mapas foram elaborados com o Programa Surfer (Versão 8.0).

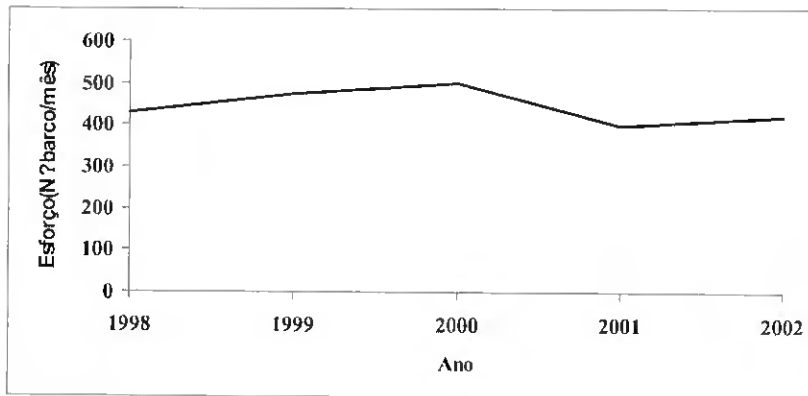
3. RESULTADOS

3.1. EVOLUÇÃO TEMPORAL

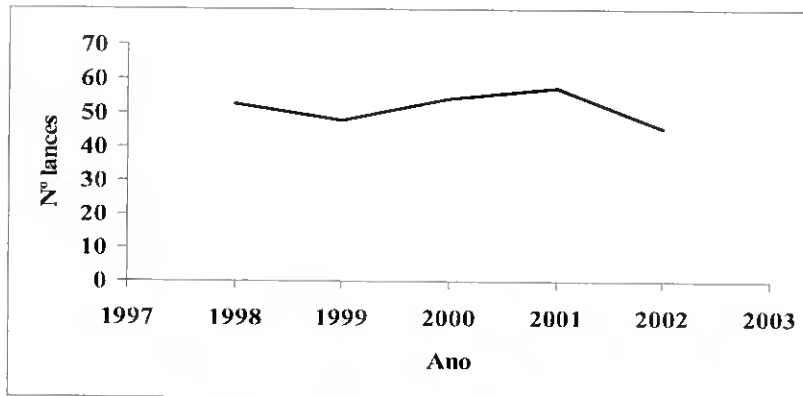
Esforço

O esforço de pesca tem flutuado ao longo do período, sem nenhuma tendência definida (Figura 3.1a). O valor máximo foi observado em 2001 e o mínimo no ano seguinte. A tendência, e os anos de valores máximos e mínimos, são semelhantes, todas as medidas de esforço, o que reflecte um padrão de operação aproximadamente estável ao longo do período excepto com a medida barco-mês.

a)



b)



c)

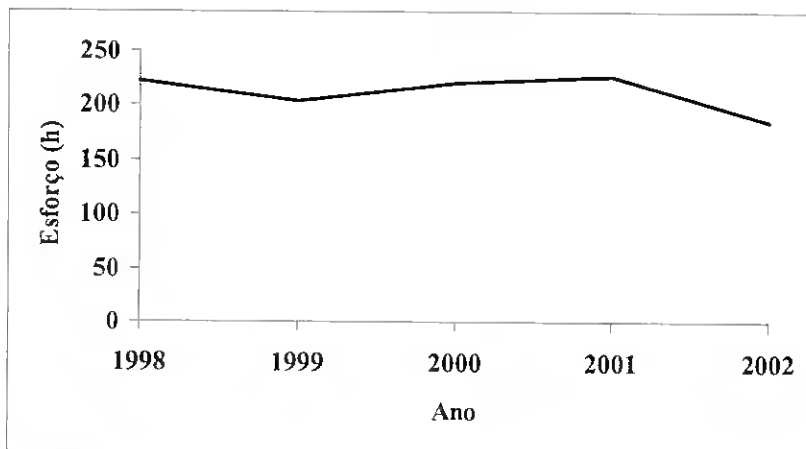


Figura 3.1 Evolução anual do esforço, no período 1998-2002. a) Nº barcos-mês; b) Número de lances; c) Horas de arrasto

Padrão de Operação

De facto, os indicadores da operação (nº de lances por dia de pesca, duração média dos lances) mantêm-se aproximadamente estáveis ao longo de todo o período (Figura 3.2).

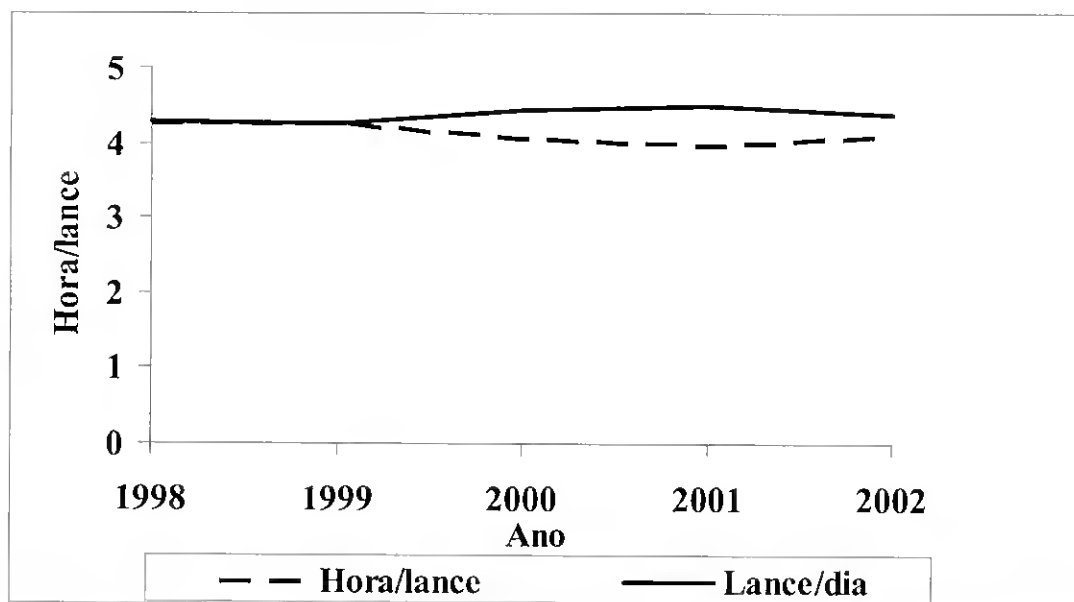
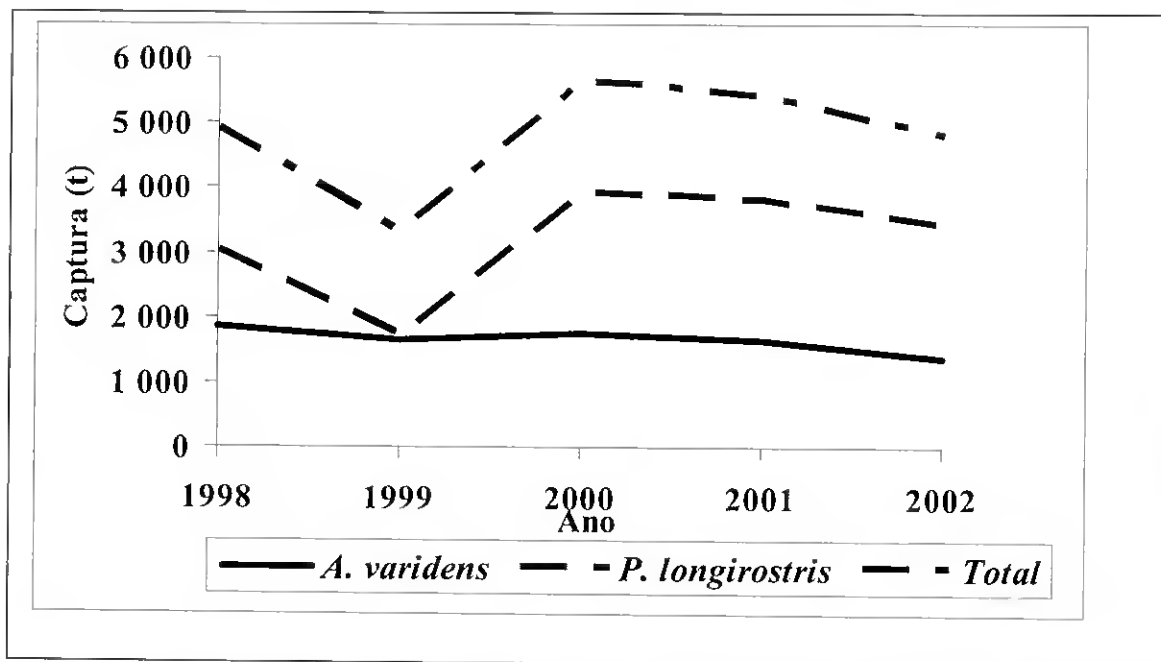


Figura. 3.2. Evolução do nº de lance/dia e da duração média dos lances (horas/lance) ao longo do período 1998-2002.

Capturas

A captura declarada total flutuou apreciavelmente durante o período analisado, sobretudo com uma queda muito acentuada em 1999 (Figura 3.3). Esta queda da captura total deve-se sobretudo à diminuição da captura de *P. longirostris*, que passou de um nível de cerca de 3000-4000 toneladas para menos de 2000 toneladas nesse ano. Pode observar-se que, provavelmente, o declínio já se iniciara em 1998, mas o ponto mínimo foi observado em 1999. A captura de *A. varidens* esteve aproximadamente estável, embora com uma tendência ligeiramente decrescente ao longo de todo o período.

A recuperação das capturas em 2000 observa-se em ambas as espécies, embora com uma intensidade muito marcada em *P. longirostris*.



Figuras. 3.3. Captura total e anual de *A. varidens*; *P. longirostris* e total realizada pela frota de arrasto de crustáceos na costa de Angola, no período 1998-2002.

Do período estudado a maior parte da captura é composta por *P. longirostris*. A exceção é o ano de 1999 em que as capturas das duas espécies foram praticamente idênticas.

Rendimentos Comerciais

As CPUE's nominais de ambas as espécies são apresentadas na Figura 3.4. Observa-se que a CPUE nominal de *P. longirostris* variou bastante durante o período em estudo, com um mínimo em 1999, e uma recuperação a partir de 2000. A CPUE de *A. varidens* teve uma evolução bastante distinta, com um declínio ligeiro mas constante durante todo o período.

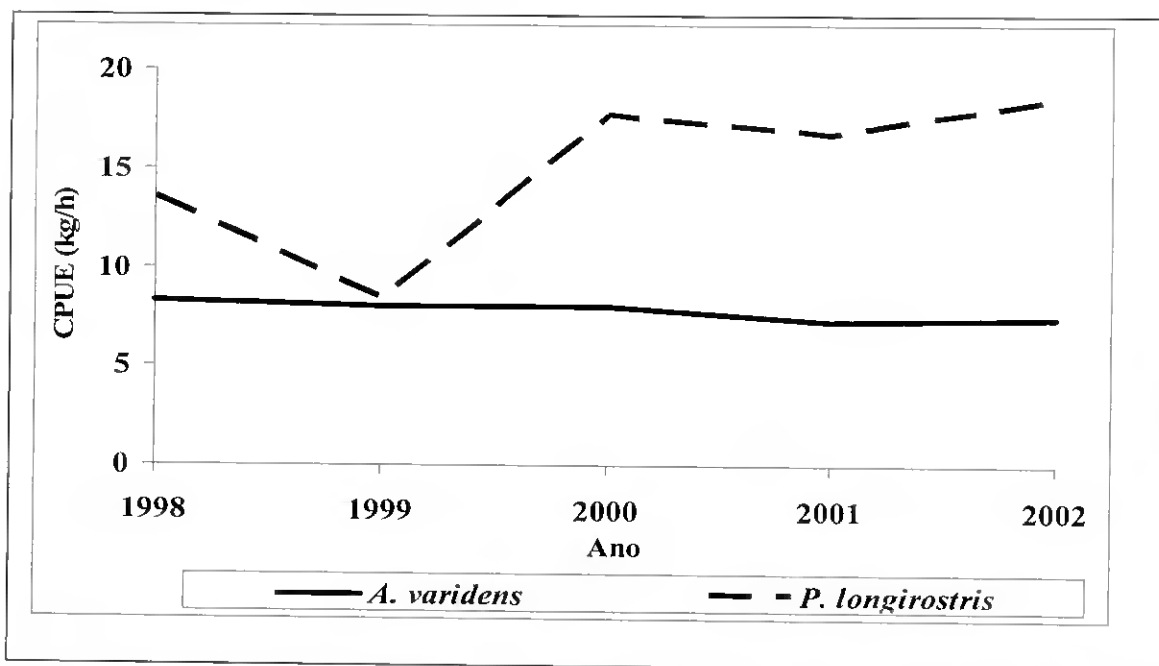


Figura. 3.4. Evolução da CPUE nominal de *A. varidens* e *P. longirostris* realizada pela frota de arrasto de crustáceos na costa de Angola, no período 1998-2002.

Biomassas Estimadas nos Cruzeiros

As biomassas estimadas durante os cruzeiros de investigação levados a cabo pelo N/I Dr. *Fridtjof Nansen* em Março/Abril dos anos em estudo (Tabela 3.1) indicam uma biomassa de *P. longirostris* oscilante, mínima em 1999 e máxima em 2002. Quanto a *A. varidens*, verifica-se também uma flutuação, mas aparentemente com alguma tendência descendente.

Tabela. 3.1. Variação temporal das biomassas (toneladas) estimadas durante os cruzeiros de investigação a bordo do N/I Dr. *Fridtjof Nansen* realizado no período 1998-2002. *A. varidens* e *P. longirostris* por zona. No ano 1998 na zona norte não foi investigada.

Zona/espécies	Ano				
	1998	1999	2000	2001	2002
Norte	Área não				
<i>P. longirostris</i>	investigada	540	503	655	821
<i>A. varidens</i>		148	180	246	109
Centro					
<i>P. longirostris</i>	847	227	758	409	750
<i>A. varidens</i>	1493	503	382	424	254
Total <i>P. longirostris</i>	-	767	1261	1064	1571
Total <i>A. varidens</i>	-	651	562	670	363
Total Global	-	1418	1823	1724	1934

Zona Norte: 5- 9° 20' S (latitude)

Zona Centro: 9° 20'- 13° S (latitude)

Zona Sul: 13-17° S (latitude)

3.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL (DADOS AGREGADOS)

3.2.1. Relação com a profundidade

Esforço

Considerando a distribuição do esforço por profundidade, observa-se a definição clara de duas zonas de profundidade preferenciais (Figura 3.5). A primeira vai dos 100 aos 350 m de profundidade enquanto a segunda cobre o intervalo dos 450 até aos 850 m. Na zona dos 350 m aos 450 m é despendido muito pouco esforço.

A distribuição do esforço por profundidade variou ao longo dos anos. Assim, observa-se que em 1999 e 2000, se despendeu uma maior proporção do esforço na zona acima dos 450 m do que a média de todos os anos enquanto em 2001 a situação foi inversa.

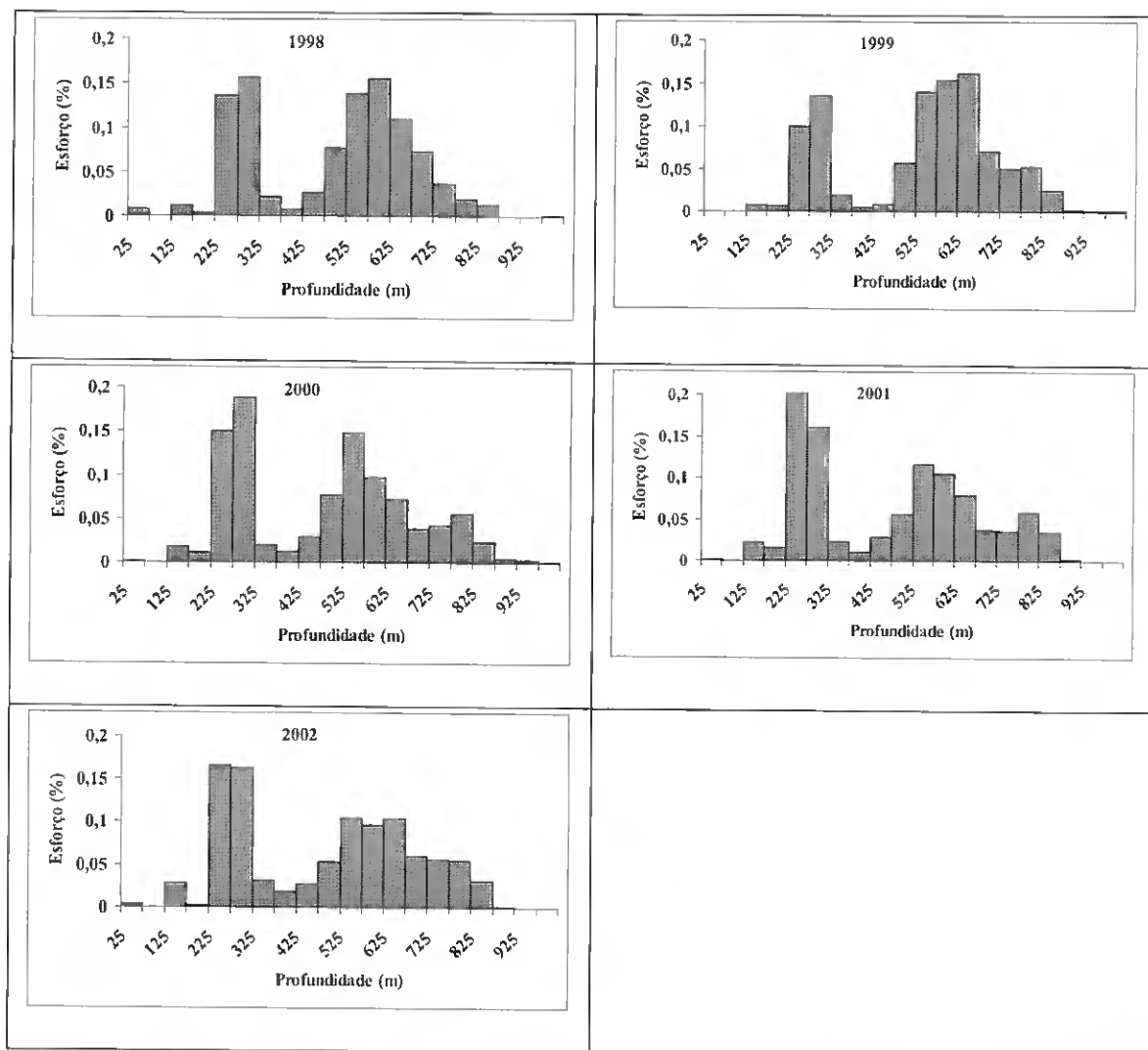


Figura. 3.5. Distribuição do esforço de pesca (h) despendido na pesca de *A. varidens* e *P. longirostris* pela frota de arrasto de crustáceos na costa Angolana, no período 1998-2002.

Separando o esforço exercido por áreas de profundidade (a área de *P. longirostris* e a de *A. varidens*) constata-se que durante todo o período analisado a frota aplicou sempre mais de 60% do esforço total, em horas de pesca, na área de *A. varidens* (Figura 3.5). Esta proporção foi máxima em 1999, decrescendo nos anos seguintes. Em termos

absolutos (Figura 3.6) o esforço de pesca total exercido na zona de *A. varidens* tem vindo a decrescer desde 1999, enquanto o esforço aplicado na pesca de *P. longirostris* teve um mínimo em 1999, e aumentou nos dois anos seguintes, voltando a decrescer em 2002.

Padrão de Operação

O modo de operação indica haver uma mudança apreciável ao passarem da pesca nas profundidades mais baixas para as mais profundas (Figura 3.6). A duração dos lances foi de cerca de 3 horas quando a frota pescava entre 100 e os 300 m de profundidade, e passava a cerca de 5 horas quando pescavam a profundidades superiores a 350 m, aumentando ligeiramente, quando a frota se aproximava da linha dos 1000 m de profundidade.

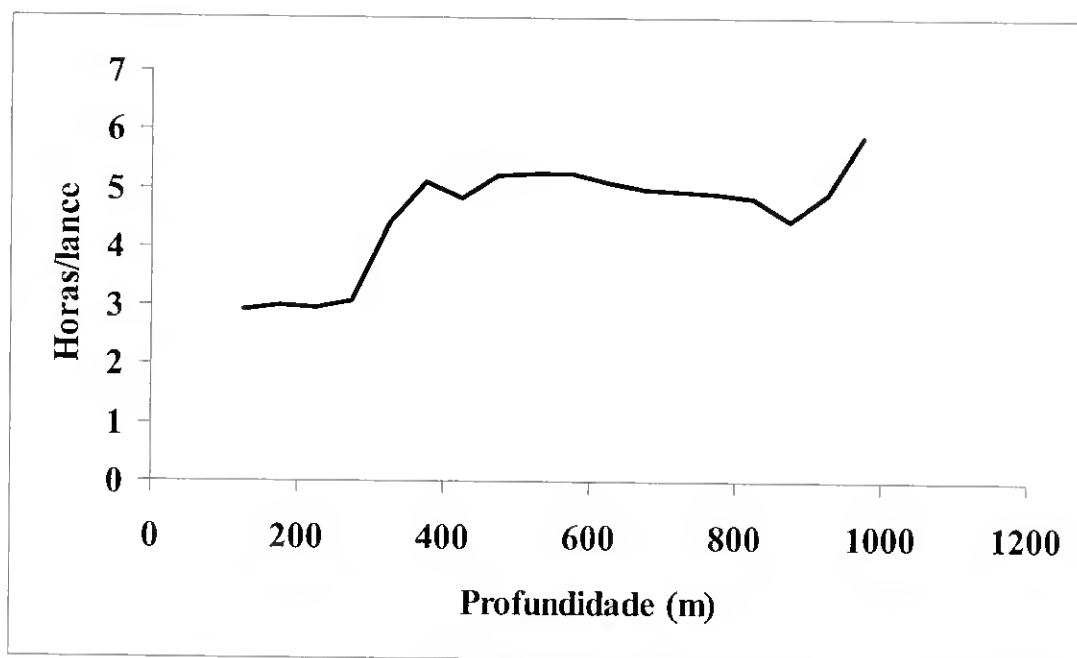


Figura. 3.6. Duração média dos lances de pesca e sua relação com a profundidade de pesca no período 1998-2002.

Capturas totais

Cerca de 90% das capturas de *P. longirostris* declaradas provêm de lances realizados entre 200 e 300 m de profundidade, com uma pequena percentagem entre 100 m e os 200 m. Este padrão é praticamente constante entre os anos. Já as capturas de *A. varidens* provêm de lances mais dispersos pelos diferentes estratos de profundidade. Um pouco mais de 90% do total capturado provêm de lances de arrasto realizados a profundidades entre 350 e 850 m (Figura 3.8). Nesta espécie, nota-se no entanto que há uma tendência para as capturas serem realizadas a profundidades cada vez maiores.

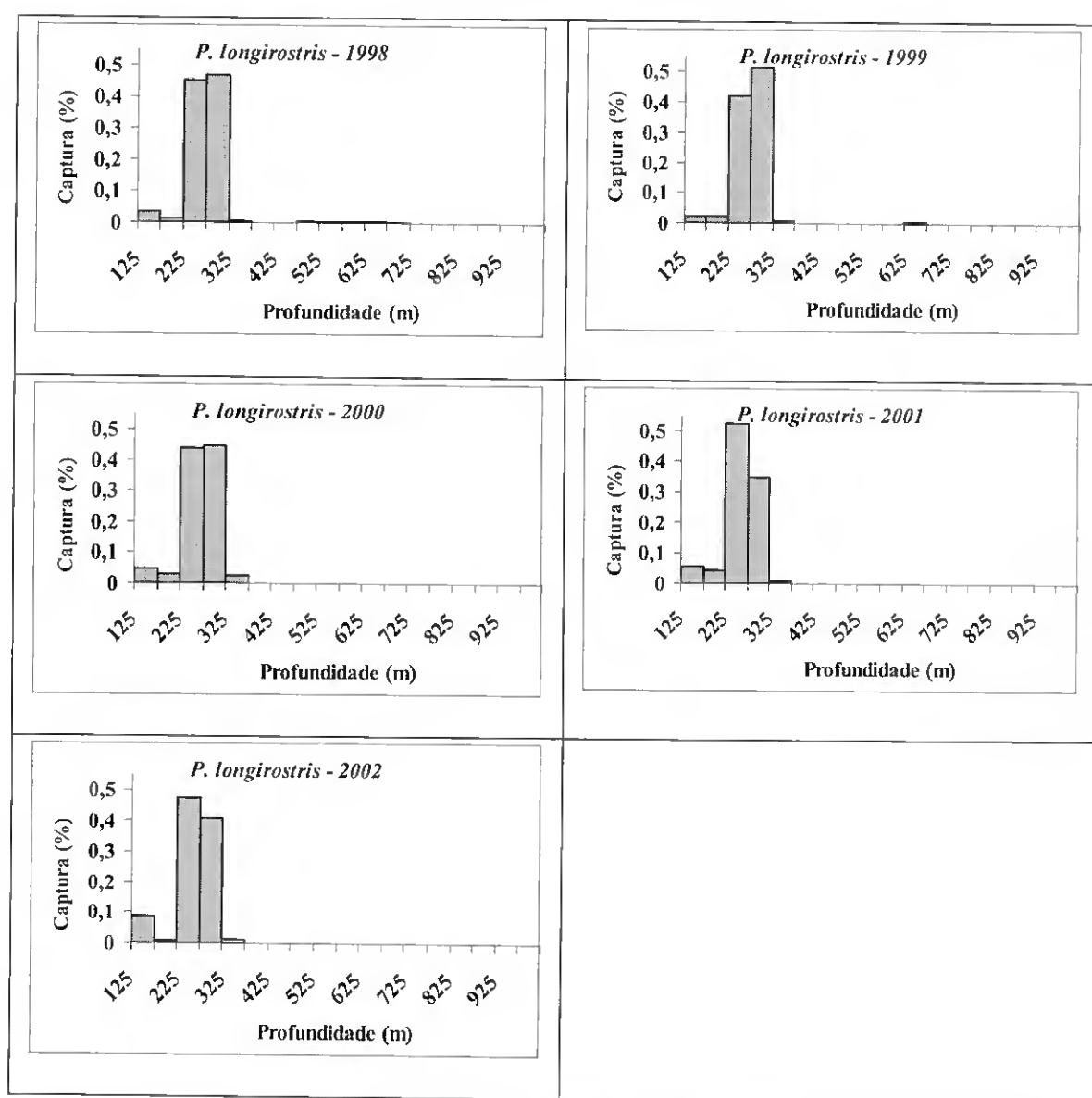


Figura. 3.7. Distribuição da captura de *P. longirostris* por estrato de profundidade no período 1998-2002.

Ao considerar a distribuição da captura total de camarão de profundidade por espécies com a profundidade observa-se que até aos 300 m de profundidade a captura foi constituída quase exclusivamente por *P. longirostris* (Figura 3.7), mas que entre os 300 e os 350 m há uma alteração muito rápida da composição por espécies, e *A. varidens* domina absolutamente as capturas para lá dos 350 m (Figura 3.8).

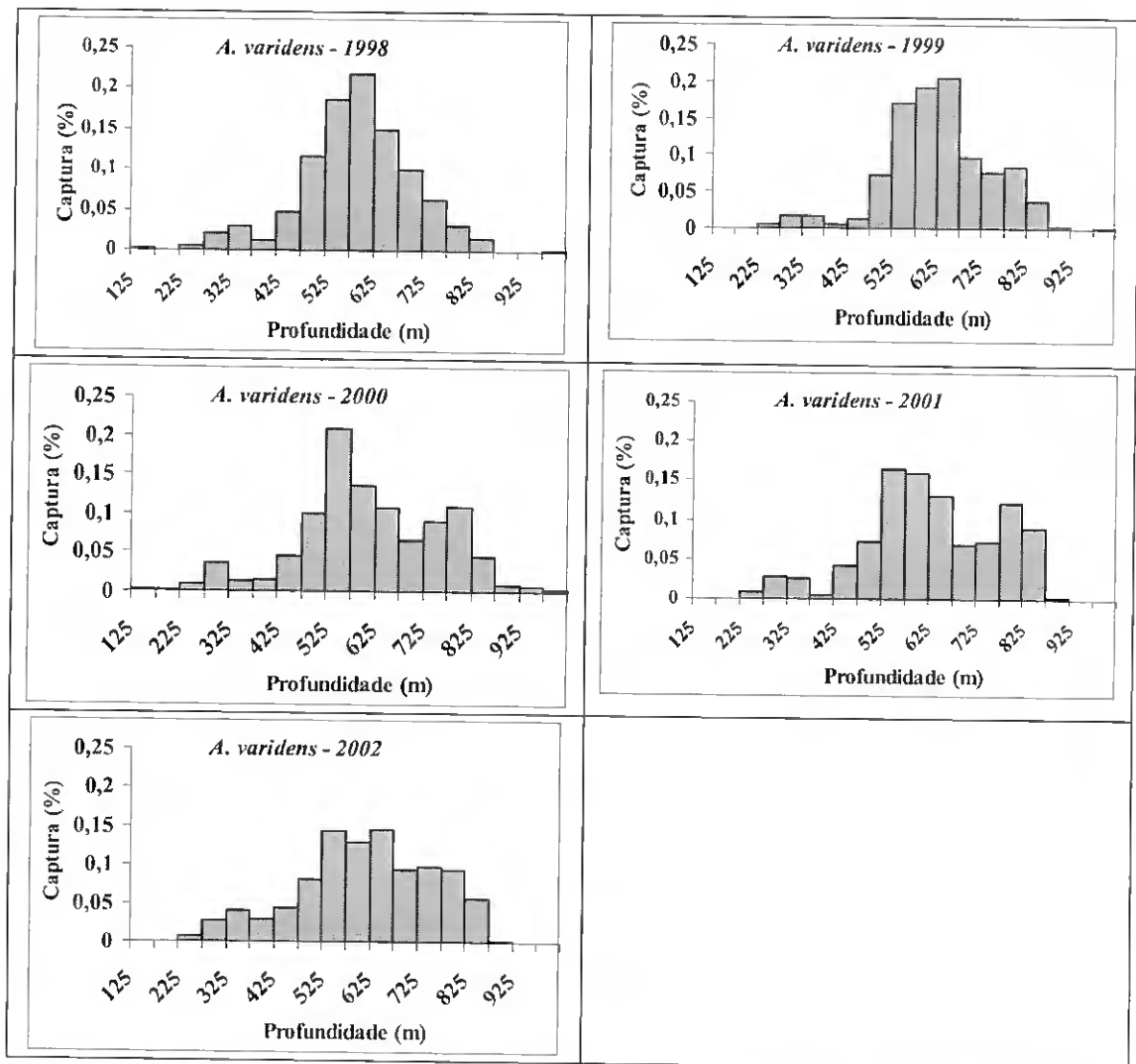


Figura. 3.8. Distribuição da captura de *A. varidens* por estrato de profundidade no período 1998-2002.

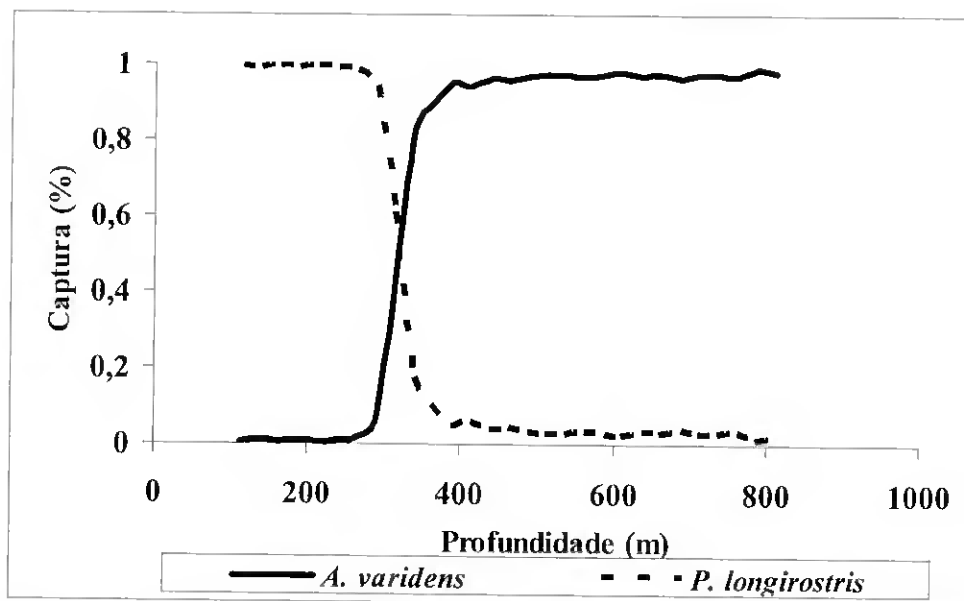


Figura. 3.9. Distribuição das capturas de camarão de profundidade por espécies, com a profundidade.

É, portanto, possível definir a batimétrica dos 325 m como a linha que separa a zona de distribuição de *P. longirostris* da zona de distribuição de *A. varidens* (Figura 3.9).

Rendimentos (CPUE's comerciais)

A análise das CPUE's das duas espécies relativamente à profundidade reflecte basicamente a tendência observada nas capturas. As CPUE's de *P. longirostris* foram mais elevadas nas profundidades inferiores a 400 m, e sobretudo entre 200 e os 300 m, enquanto as CPUE's mais elevadas de *A. varidens* se observam a partir dos 400 m (Figura 3.10).

Analisando a proporção do esforço exercido por cada frota em cada célula de 1 grau de lado, observa-se que cada frota predomina na zona que é mais próxima do seu porto-base, e mais afastada do outro porto-base.

3.2.2. Distribuição por zonas das espécie-alvo

Esforço de pesca

Separando o esforço exercido por áreas de profundidade (a área de *P. longirostris* e a de *A. varidens*) constata-se que durante todo o período analisado a frota aplicou sempre mais de 60% do esforço total, em horas de pesca, na área de *A. varidens* (Figura 3.11). Esta proporção foi máxima em 1999, decrescendo nos anos seguintes. Em termos absolutos, o esforço de pesca total exercido na zona de *A. varidens* tem vindo a decrescer desde 1999, enquanto o esforço aplicado na pesca de *P. longirostris* teve um mínimo em 1999, e aumentou nos dois anos seguintes, voltando a descer em 2002 (Figura 3.12).

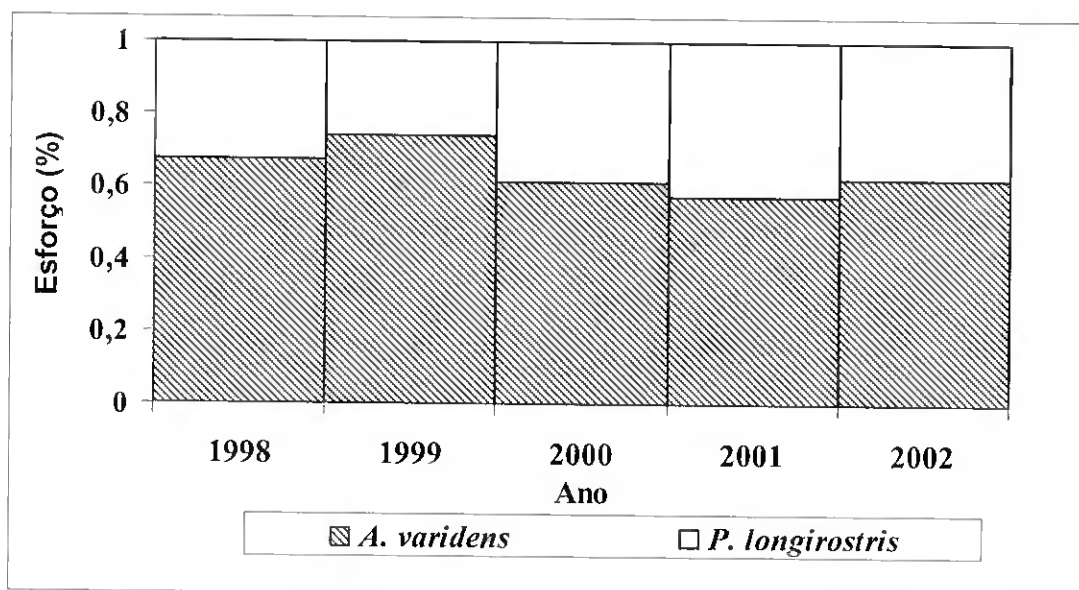


Figura. 3.11. Proporção do esforço de pesca (h) na zona de *A. varidens* e *P. longirostris* na pescaria de crustáceos em Angola, no período 1998-2002.

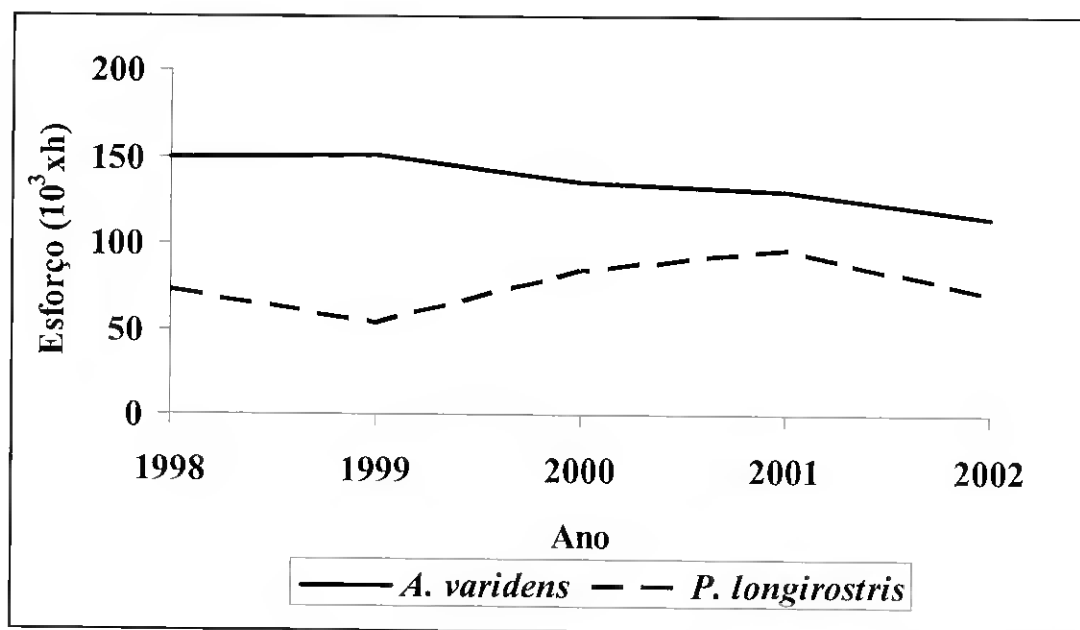


Figura. 3 12. Esforço anual (h) exercido na zona de pesca de *A. varidens*; *P. longirostris* na pescaria de crustáceos de Angola, período 1998-2002.

Rendimentos

Considerando apenas as CPUE's de cada espécie na sua zona preferencial (Figura 3.13), observa-se que as capturas por unidade de esforço de *P. longirostris* atingiram o mínimo em 1999, e os valores mais elevados foram registados em 2000 e 2002. As CPUE's de *A. varidens* mantêm-se aproximadamente estáveis, embora com uma tendência global ligeiramente decrescente, durante todo o período analisado. A flutuação nos valores de CPUE's, considerando apenas as capturas e o esforço aplicados na zona de profundidade de cada espécie, é no entanto bastante inferior à observada na série de CPUE's nominais (Figura 3.4).

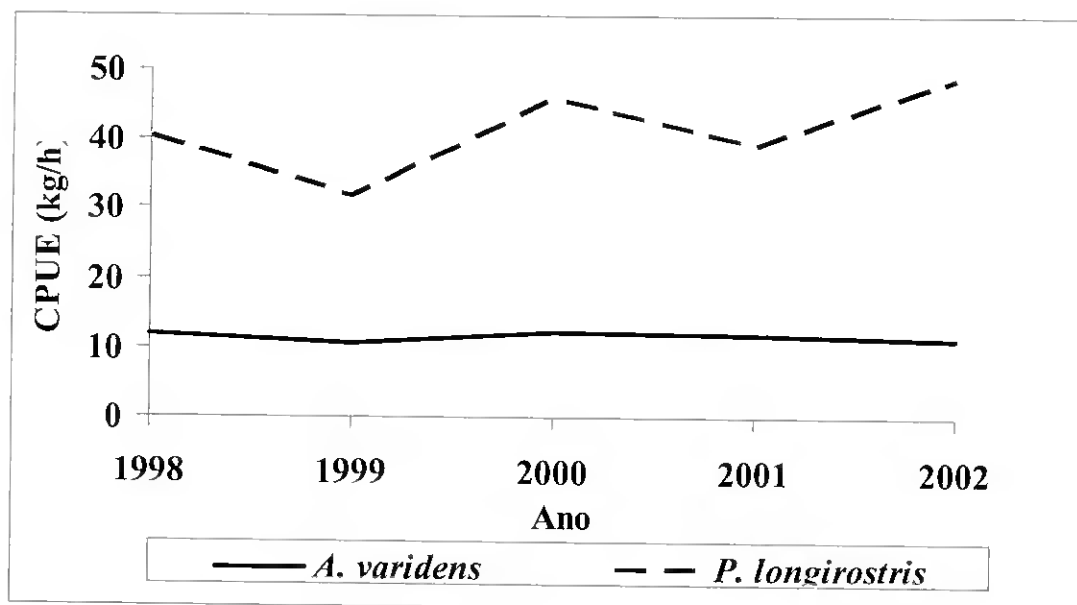


Figura.3.13. Capturas por unidade de esforço de *A. varidens* e *P. longirostris*. CPUE's calculadas considerando apenas as áreas de profundidade atribuídas a cada uma das espécies na pescaria de crustáceos de Angola, período 1998-2002.

3.2.3. Distribuição geográfica

Esforço de Pesca

O esforço de pesca declarado pela frota está concentrado em algumas zonas ao longo da costa (Figura 3.14). Observa-se uma concentração do esforço em três zonas, uma zona a Norte, perto da embocadura do Rio Congo (6°S), uma segunda ao largo de Luanda (8-9°S) e a terceira e mais importante na zona do Sumbe (11°S).

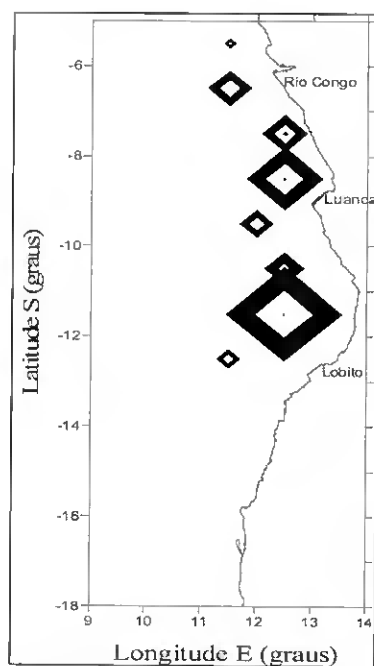


Figura. 3. 14. Distribuição espacial do esforço total (em %) da frota camaroeira de Angola, período 1998-2002 (por células geográficas de 0,5 x 0,5°).

A localização das zonas de concentração de esforço de pesca corresponde aproximadamente às zonas de maiores densidades do *P. longirostris* e *A. varidens* detectadas durante o cruzeiro de investigação de Novembro de 2003 (Figura 3.18).

Capturas

A distribuição geográfica das capturas declaradas indica uma grande concentração das capturas. Tanto no respeito a *P. longirostris* com a de *A. varidens*, observa-se que mais de 25% da captura total provém de uma única célula, e bastam três células para representar cerca de 50% das capturas (Figura 3.15).

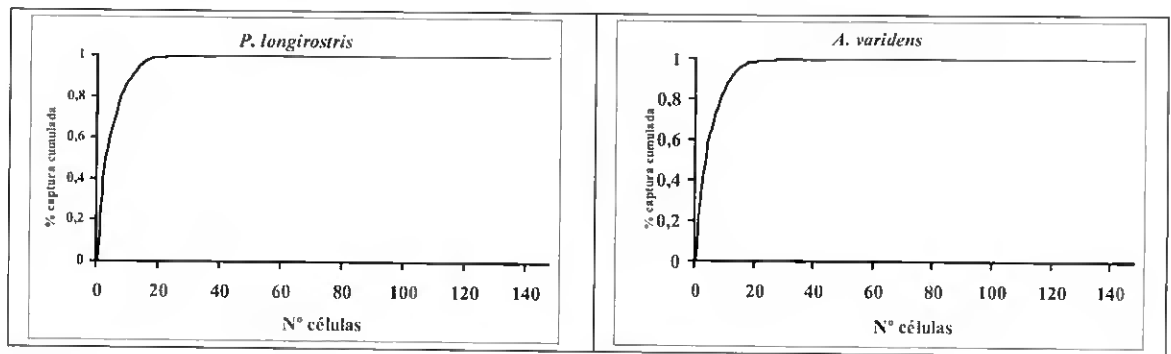


Figura 3.15. Distribuição acumulada (em %) da captura e *P. longirostris* e *A. varidens* por célula geográfica (0,5x 0,5°).

Considerando cada espécie separadamente, a captura de *P. longirostris* provém sobretudo das áreas de pesca ao redor de Luanda enquanto a de *A. varidens* tem como origem espacial principal a zona mais a sul. (Figura 3.16).

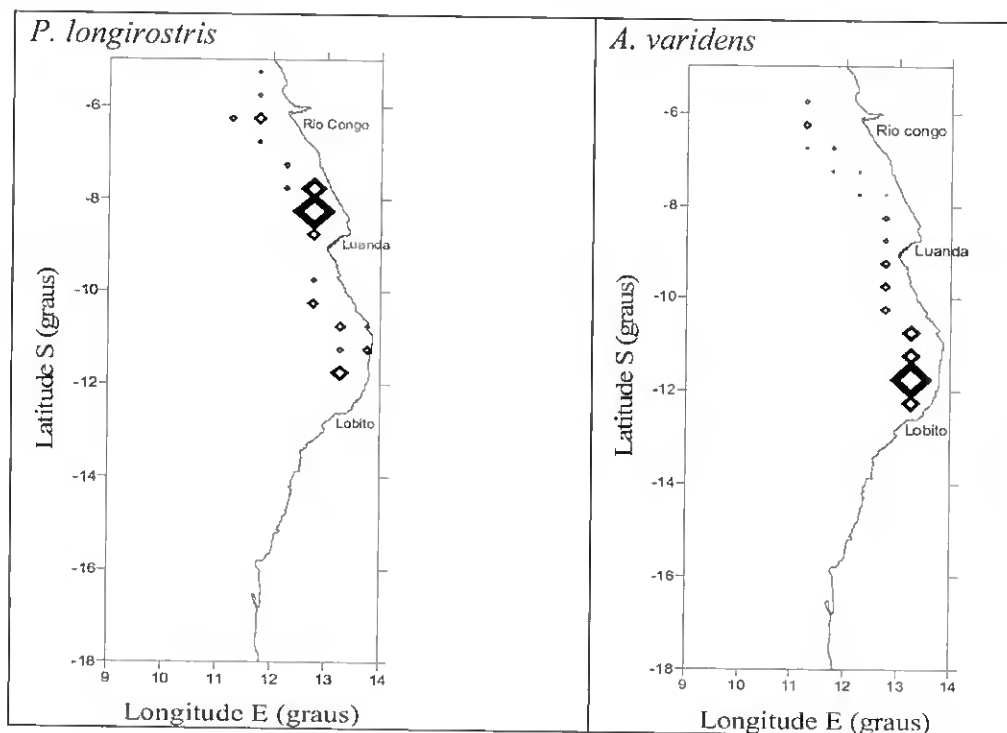


Figura 3.16. Distribuição espacial (em %) da captura de *P. longirostris* e *A. varidens* da frota camaroeira de Angola, período 1998-2002 por células geográficas de 0,5 x 0,5°.

Rendimentos

Comparando a distribuição geográfica das CPUE's das duas espécies (*P. longirostris* e *A. varidens*), observa-se que as CPUE's mais elevadas de *P. longirostris* se encontram na zona norte dos 5° aos 8° S próximo a desembocadura do rio Congo e no centro (9° aos 10° S). As CPUE's mais elevadas de *A. varidens* foram observadas desde os 7° aos 9°S na Zona Norte e dos 9° aos 10°S. (Figura 3.17).

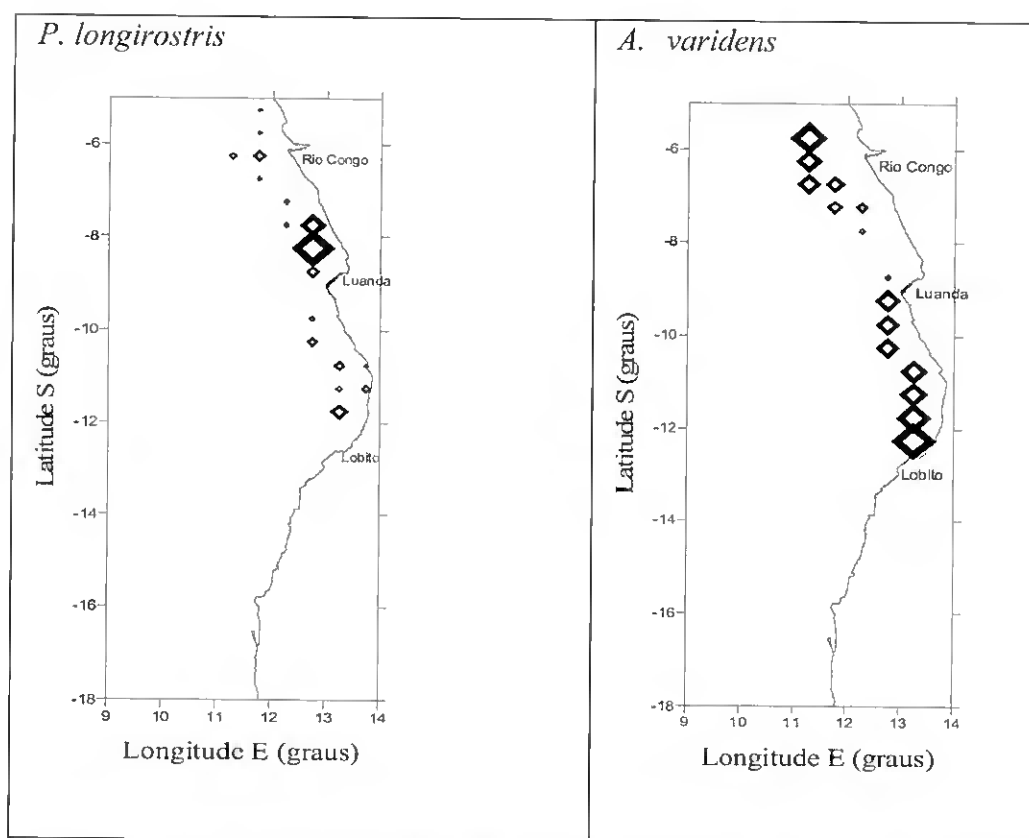


Figura 3.17. Distribuição espacial dos rendimentos (kg/h) das espécies-alvo *P. longirostris*, *A. varidens*; da frota camaroeira de Angola, período 1998-2002.

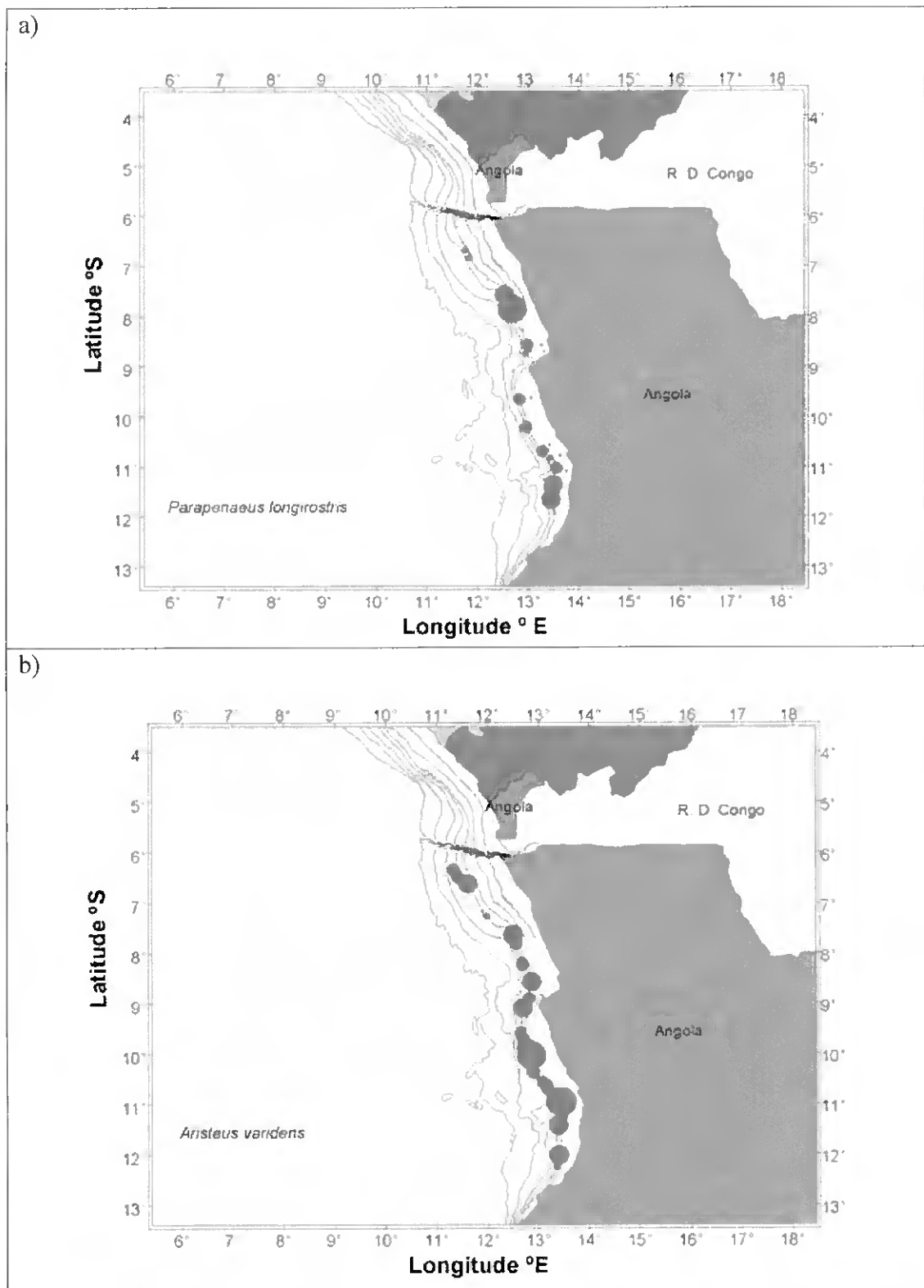


Figura. 3.18. Distribuição espacial dos rendimentos das duas principais espécies de camarão de profundidade obtidos no cruzeiro de investigação de Novembro de 2003. a) *P. longirostris*; b) *A. varidens*. Fonte: Diedhiou *et al* (2003).

3.3. ANÁLISE DA FROTA

3.3.1. Definição das componentes

Da análise da correlação entre as embarcações relativamente à distribuição do esforço por células espaço-tempo (Tabela 3.2) verificou-se que as embarcações do mesmo porto estão altamente correlacionadas, isto é, operam aproximadamente da mesma forma. A correlação é mais alta entre as embarcações do porto do Lobito, que operam todas de forma aproximadamente síncrona. A maior parte das embarcações registadas no porto de Luanda também actua de forma coordenada, ou simultânea. Há, no entanto, algumas embarcações que não seguem o mesmo padrão de operação.

Tabela 3.2. Nível de significância da correlação (coeficiente de correlação não paramétrico Tau de Kendall) entre a distribuição do esforço de pesca de cada barco, agrupado por porto de registo, por células de espaço-tempo.

		Porto																																						
		Lobito															Luanda																							
Porto		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
Lobito	1		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	4%	67%	0%	83%	3%	97%	17%	2%	91%	1%	21%	71%	14%	21%	1%	3%	0%	21%	1%				
	2	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	2%	0%	14%	1%	38%	0%	2%	85%	42%	3%	4%	51%	51%	8%	1%	7%	1%	0%				
	3	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	1%	12%	1%	1%	0%	0%	0%	6%	0%	0%	40%	1%	4%	0%	0%	1%				
	4	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	12%	7%	0%	4%	17%	92%	1%	8%	3%	1%	3%	0%	4%	87%	29%	7%	1%	6%	0%				
	5	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	0%	3%	0%	2%	2%	86%	23%	11%	7%	8%	0%	6%	19%	4%	80%	25%	1%	53%	7%				
	6	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	5%	81%	0%	92%	23%	74%	32%	0%	56%	11%	34%	19%	17%	61%	51%	2%	4%	78%	0%				
	7	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	31%	44%	2%	85%	43%	96%	12%	5%	55%	8%	1%	0%	54%	52%	62%	0%	0%	2%	0%				
	8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	32%	9%	4%	49%	50%	95%	24%	83%	0%	75%	55%	2%	4%	13%	22%	81%	58%	5%	21%	1%				
	9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	27%	15%	73%	94%	33%	51%	82%	19%	35%	2%	0%	7%	6%	51%	6%	0%	57%	0%				
	10	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	4%	80%	6%	0%	53%	29%	45%	66%	46%	10%	84%	0%	90%	44%	28%	81%	75%	17%	7%	0%				
	11	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	16%	58%	1%	18%	36%	39%	38%	32%	74%	61%	19%	0%	11%	74%	15%	51%	27%	0%	48%	0%				
	12	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	73%	85%	87%	39%	51%	22%	87%	60%	40%	52%	3%	3%	68%	55%	83%	6%	50%	7%	45%	4%				
	13	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	1%	12%	52%	61%	62%	83%	4%	4%	18%	42%	6%	0%	2%	34%	98%	57%	2%	0%	15%	0%				
	14	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	23%	15%	94%	24%	65%	90%	94%	61%	2%	5%	33%	6%	29%	9%	77%	46%	0%	0%	81%	0%				
	15	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		28%	23%	95%	49%	2%	49%	1%	97%	19%	87%	77%	16%	69%	55%	20%	19%	89%	5%	76%	1%				
Luanda	16	20%	0%	0%	2%	18%	12%	2%	32%	0%	4%	16%	73%	1%	23%	28%		2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	17	4%	4%	0%	12%	0%	5%	31%	9%	43%	80%	58%	85%	12%	15%	23%	2%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	18	67%	2%	0%	7%	3%	81%	44%	4%	27%	6%	1%	87%	52%	94%	95%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%			
	19	0%	0%	8%	0%	0%	0%	2%	49%	15%	0%	18%	39%	61%	24%	49%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	20	83%	14%	1%	4%	2%	92%	85%	50%	73%	53%	36%	51%	62%	65%	2%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
	21	3%	1%	12%	17%	2%	23%	43%	95%	94%	29%	39%	22%	83%	90%	49%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	
	22	97%	38%	1%	92%	86%	74%	96%	24%	33%	45%	38%	87%	4%	94%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	23	17%	0%	1%	1%	23%	32%	12%	83%	51%	66%	32%	60%	4%	61%	97%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	24	2%	2%	0%	8%	11%	0%	5%	0%	82%	46%	74%	40%	18%	2%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	25	91%	85%	0%	3%	7%	56%	55%	75%	19%	10%	61%	52%	42%	5%	87%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	26	1%	42%	0%	1%	8%	11%	8%	55%	35%	84%	19%	3%	6%	33%	77%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	27	21%	3%	6%	3%	0%	34%	1%	2%	2%	0%	0%	3%	0%	6%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	28	71%	4%	0%	0%	6%	19%	0%	4%	0%	90%	11%	68%	2%	29%	69%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	29	14%	51%	0%	4%	19%	17%	54%	13%	7%	44%	74%	55%	34%	9%	55%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
	30	21%	51%	40%	87%	4%	61%	52%	22%	6%	28%	15%	83%	98%	77%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	17%
	31	1%	8%	1%	29%	80%	51%	62%	81%	51%	81%	51%	6%	57%	46%	19%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	32	3%	1%	4%	7%	25%	2%	0%	58%	6%	75%	27%	50%	2%	0%	89%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%
	33	0%	7%	0%	1%	1%	4%	0%	5%	0%	17%	0%	7%	0%	0%	5%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	34	21%	1%	0%	6%	53%	78%	2%	21%	57%	7%	48%	45%	15%	81%	76%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	13%
	35	1%	0%	1%	0%	7%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	4%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	36	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	42%	0%	0%	39%	4%	16%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	18%	52%	9%	89%	72%	92%	52%	15%	5%	92%	0%	74%	10%	0%	94%	23%	16%	24%	0%			
	38	5%	14%	79%	8%	3%	13%	93%	43%	59%	87%	25%	91%	10%	51%	82%	18%	95%	11%	6%	0%	0%	45%	0%	54%	37%	0%	10%	42%	1%	72%	1%	27%	0%	17%	96%	0%			
	39	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	23%	3%	32%	0%	0%	55%	3%	69%	71%	13%	91%	0%	39%	3%	65%	70%	47%	7%	0%	0%			
	40	94%	53%	90%	38%	44%	40%	21%	45%	85%	3%	85%	74%	75%	14%	88%	1%	82%	2%	10%	0%	3%	9%	0%	14%	63%	0%	33%	55%	2%	87%	34%	5%	38%	2%	70%	0%			

Justifica-se portanto analisar a distribuição do esforço e das capturas separadamente por dois grupos de embarcações, as embarcações do Lobito e as de Luanda que actuam de forma síncrona. As embarcações “atípicas” não são consideradas na análise dos padrões de operação.

3.3.2. Análise do padrão de operação das componentes

Distribuição do esforço de pesca por zona de espécie-alvo

Tanto o grupo de Luanda como o do Lobito exerceram um esforço superior na zona de pesca de *A. varidens* que na de *P. longirostris* (Figura 3.19). No entanto, observa-se que esta tendência é muito mais acentuada no grupo de embarcações do Lobito, que em média aplicou 78 % do esforço de pesca total na zona de *A. varidens*. Nas embarcações do grupo de Luanda esta proporção em geral não excedem os 55%.

Em ambas as componentes da frota observa-se que em 1999 houve um aumento apreciável da proporção do esforço que foi aplicado na zona de *A. varidens*

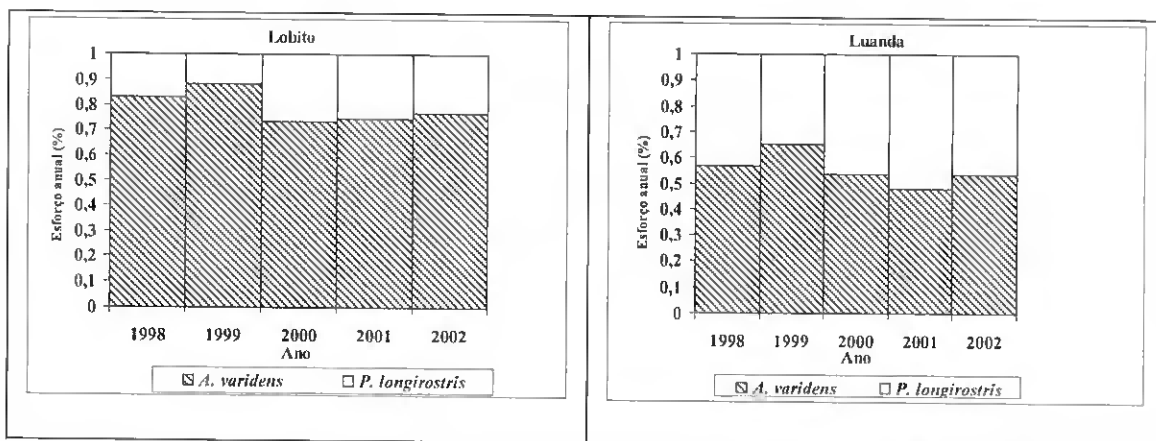


Figura 3.19. Distribuição do esforço de pesca aplicado na zona da frota do Lobito e Luanda em cada zona da espécies-alvo.

Analisando a proporção do esforço exercido por cada frota em cada célula de 1 grau, observa-se que cada frota predomina na zona que é mais próxima do porto-base, e mais afastada do outro porto-base.

Distribuição das capturas por espécie

A composição das capturas declaradas por espécie foi diferente nas duas componentes de frota (Figura 3.20). No componente do Lobito, a maior parte da captura foi composta por *A. varidens*, enquanto na componente de Luanda esta espécie representou em geral apenas 35% da captura total. Em ambas as componentes observou-se um aumento apreciável da proporção de *A. varidens* em 1999.

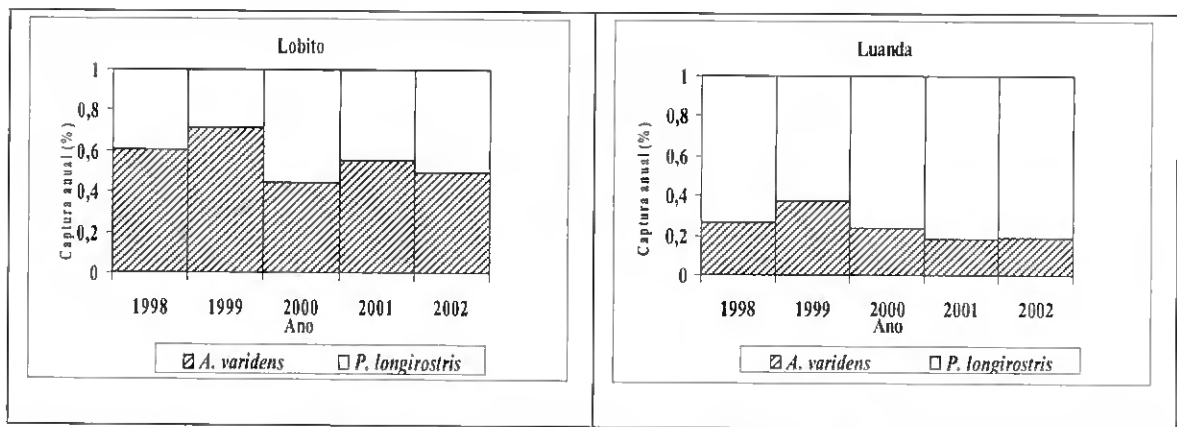


Figura 3.20. Distribuição da captura da frota do Lobito e de Luanda por zona das espécies-alvo. A sombreado: zona de *A. varidens*; Em branco: zona de *P. longirostris*, no período 1998-2002.

Distribuição Geográfica do esforço

Considerando separadamente cada um dos componentes da frota (Figura 3.22), observa-se que cada um deles tende a concentrar o esforço nas zonas mais próximas do seu porto-base. O componente do Lobito foi o mais concentrado, exercendo mais de 80% do esforço a norte do paralelo de 10°S. A componente de Luanda exerce a maior parte do esforço (80%) entre os paralelos de 6° S e 11 °S.

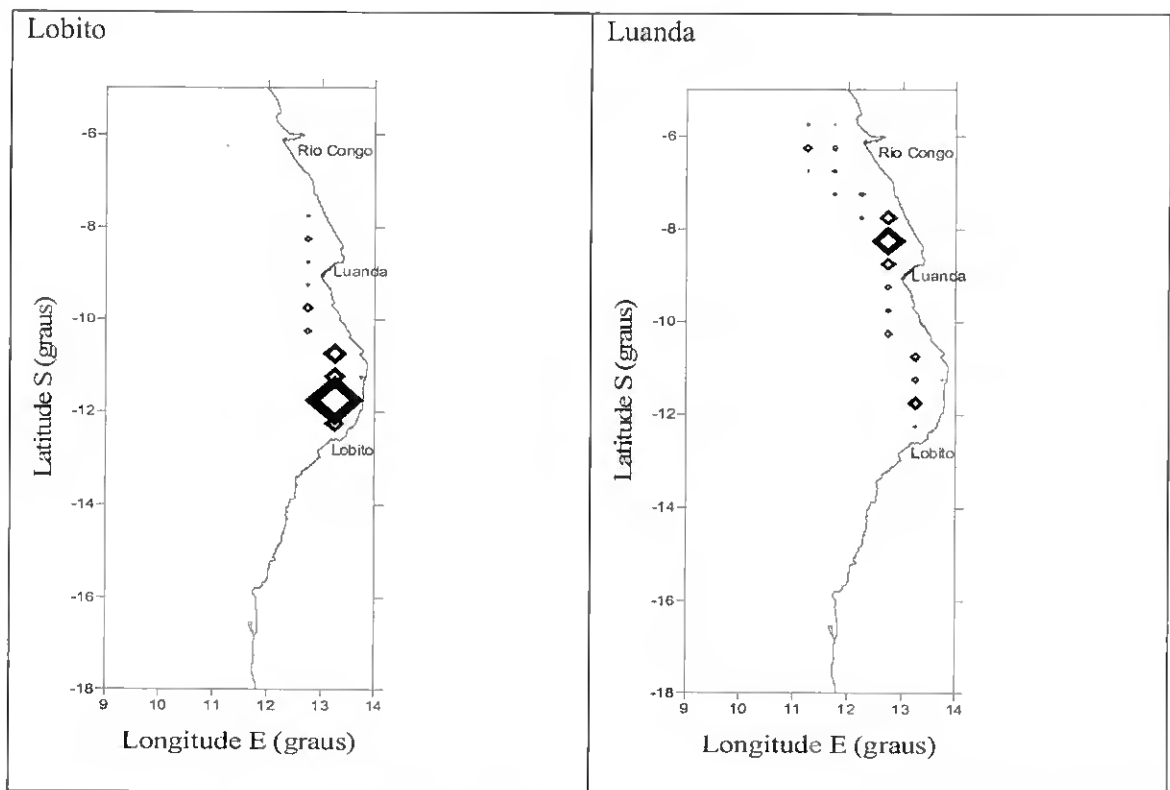


Figura. 3.21. Distribuição espacial do esforço por componente do Lobito e Luanda. Apenas estão representadas as células geográficas onde foi exercido pelo menos 0,5% do esforço total do período.

Distribuição Geográfica das Capturas

Analisando a percentagem de captura de cada espécie realizada pelas duas componentes (Figura 3.22) observa-se que a componente do Lobito realizou a maior parte das suas capturas de ambas as espécies na zona mais a sul, enquanto o componente de Luanda as obteve de uma zona bastante alargada, mas com um predomínio dos locais de pesca à volta de Luanda e para Norte.

Há também a destacar que a componente do Lobito extrai a quase totalidade das suas capturas de *A. varidens* de uma zona muito limitada, perto do seu porto-base, enquanto que as capturas de *A. varidens* realizadas pelas embarcações do componente de Luanda provêm de vários pontos ao longo de quase toda a costa.

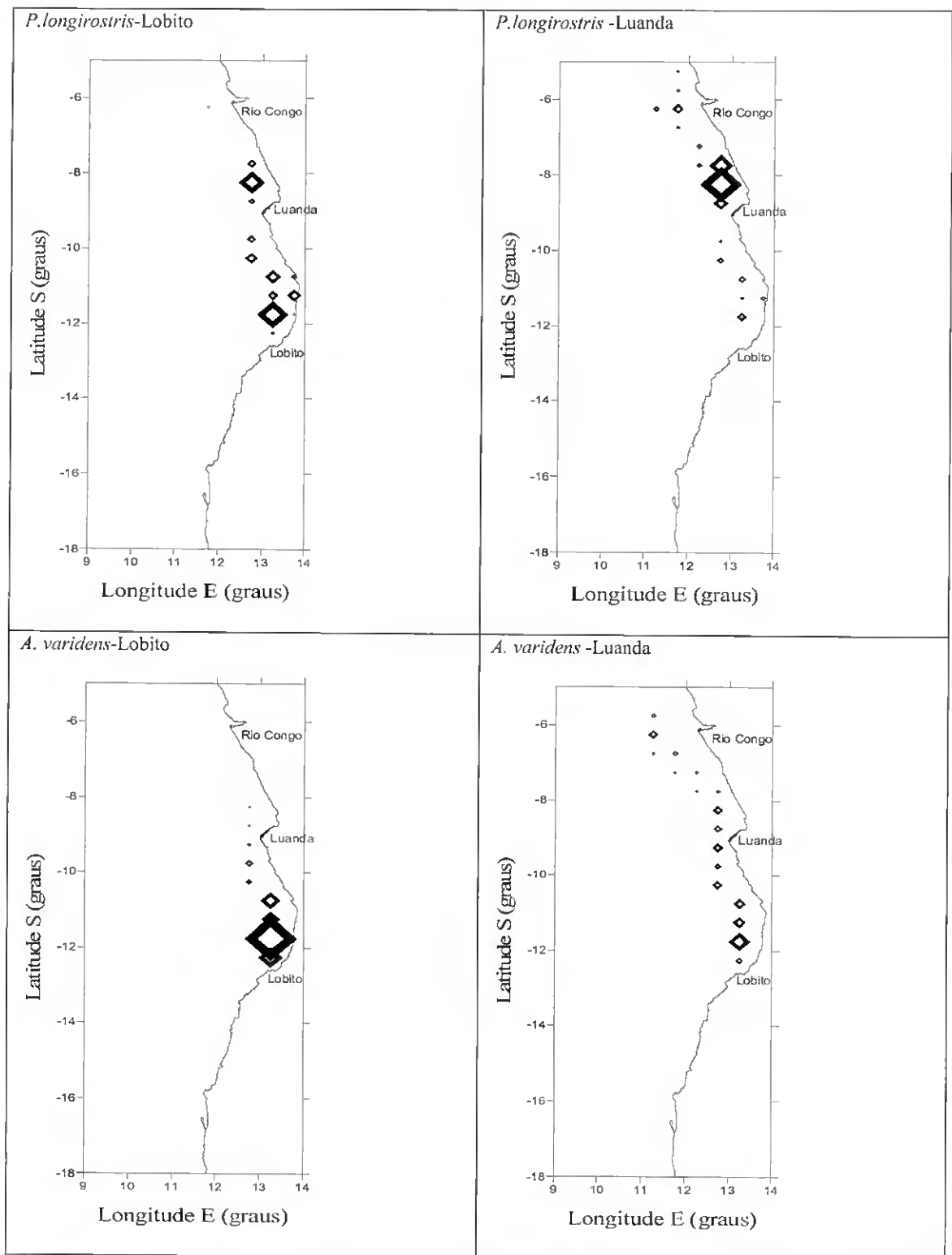


Figura.3.22. Distribuição espacial da percentagem da captura das espécie-alvo por componentes.

Distribuição Geográfica das CPUE's

As maiores capturas por unidade de esforço (CPUE), obtidas pelo grupo do Lobito, foram observadas desde os 8° aos 12° S, para *P. longirostris* de 9 a 12°S, para *A. varidens*. Quanto à frota de Luanda os maiores rendimentos de *P. longirostris* foram registados em três áreas, na zona Norte os maiores rendimentos foram observados desde 5° e 7°S, e entre 8° e 9° e entre 10° e 12°S, na zona Centro. Para *A. varidens* os rendimentos verificaram-se com maior concentração entre 5° e 7°S, na zona Norte, e entre os 10° e da frota camaroeira de Angola, período 1998-2002 por células geográficas de 0,5 x 0,5°.

12° S na zona Sul (Figura.3.23).

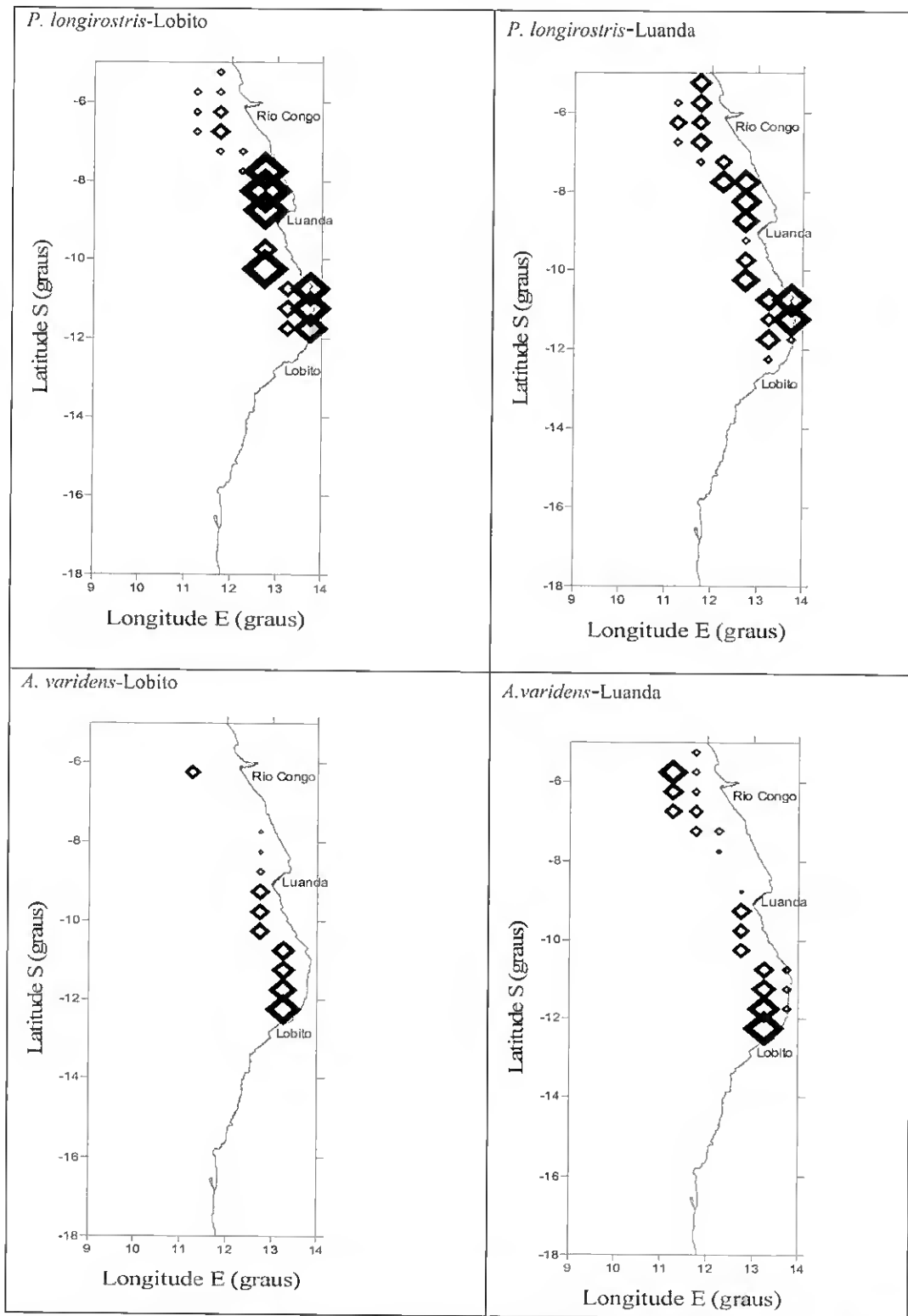


Figura. 3.23. Distribuição espacial das CPUE's de *P. longirostris* e *A. varidens*, no período 1998-2002. Por componente da frota do Lobito e Luanda.

Evolução Temporal dos Rendimentos por Componente

Na zona de *P. longirostris* os grupos apresentavam a mesma tendência, os rendimentos foram altos no ano 2000, com tendência de aumento no último ano. Na zona de *A. varidens* a frota do Lobito apresentou maior rendimento com maior relevância no ano 2001. A frota de Luanda nos dois primeiros anos manteve-se ligeiramente estável, vindo a aumentar em 2000 (Figura 3.24).

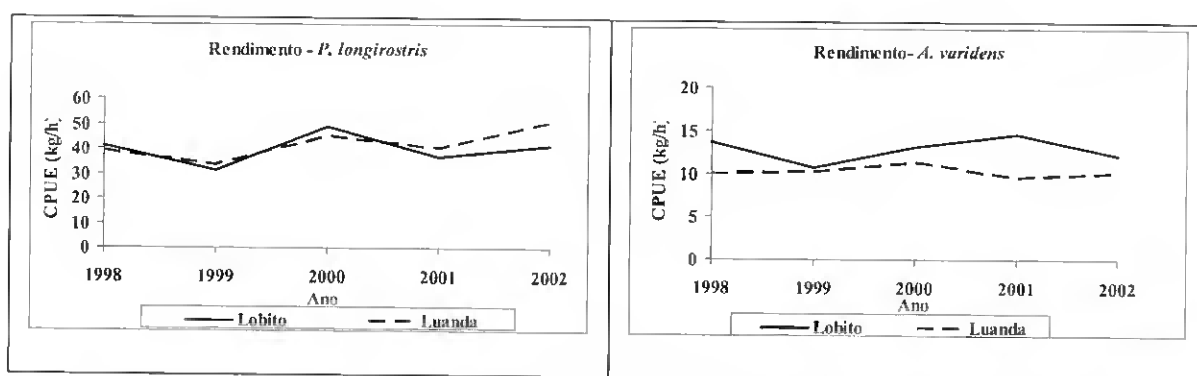


Figura. 3.24 Evolução dos rendimentos por zona das espécies-alvo por componente

Ao comparar a evolução das CPUE's de cada espécie com as biomassas estimadas (Figura 3.18 e Tabela 3.1) observa-se que não há uma correspondência directa entre as duas, isto é, não há sincronia na evolução do manancial revelada pelas duas séries de dados.

4. DISCUSSÃO

4.1. EVOLUÇÃO TEMPORAL

A comparação da distribuição do esforço entre zonas indica claramente que no ano de 1999, e em menor escala em 1998, houve um redireccionamento claro do esforço, da pescaria dirigida a *P. longirostris* para uma pescaria orientada para *A. varidens*. Este efeito é mais claro na frota de Luanda, que dedica habitualmente uma maior proporção do seu esforço à pesca de *P. longirostris*, que na do Lobito, que já habitualmente se dedica sobretudo à pesca de *A. varidens*. Segundo López -Abellán & Talavera, (1993) a frota procura preferencialmente *P. longirostris*, concentrando-se em *A. varidens* apenas quando a espécie preferida escasseia.

Estes resultados indicam que a frota realmente altera o seu padrão de esforço de acordo com os rendimentos obtidos. Consequentemente, os dados de esforço globais, apenas em dias de pesca ou número de lances, não reflectem o esforço efectivamente utilizado na pesca de cada uma das espécies. É necessário levar em consideração os locais de pesca, ou pelo menos as profundidades onde as embarcações arrastaram. Neste caso, o ano de 1999 salienta-se por ter a biomassa estimada de *P. longirostris* mais baixa da série investigada pelos cruzeiros de investigação, enquanto a de *A. varidens* também diminuiu, mas em muito menor escala. Esta alteração do padrão de pesca tinha já sido detectada pelos cientistas do Instituto de Investigação Marinha de Angola, através da informação prestada pelos armadores e ao aumento das capturas de *Merluccius polli* e de *Chaceon maritae*, espécies que tendem a acompanhar a pesca de *A. varidens* (Anon., 2000).

É portanto muito provável que a alteração no direccionamento da pesca seja uma reacção à redução da abundância de *P. longirostris*. A reacção de alteração da espécie-alvo principal é uma reacção previsível das frotas à redução da abundância das suas

espécies-alvo preferenciais (Hilborn & Walters, 1992) e uma das principais dificuldades que se põe ao uso das CPUE's nominais como índices de abundância. Neste caso, é possível detectar esta mudança pela alteração do padrão de profundidades dos lances, o que pode permitir compensar pela alteração. Na maior parte das pescarias, no entanto, tal não é possível.

Não existem correlação entre os rendimentos comerciais e os dos cruzeiros, isto porque os cruzeiros se realizam em cada mês de Março e o cruzeiro é demersal, não é um cruzeiro dirigido a crustáceos, mas sim para as espécies demersais, enquanto que os camaroeiros pescam todo o ano, com excepção nos meses de pausa biológica (Fevereiro-Março). As profundidades usadas nos cruzeiros são menores que as profundidades usadas nos comerciais. É de destacar que o *N/I Dr. Fridtjof Nansen* opera em toda a costa, ao passo que os comerciais vão para as zonas onde existe maior probabilidade de captura.

4.2. RELAÇÃO COM A PROFUNDIDADE

Os dados analisados neste trabalho indicam uma estratificação da pescaria muito acentuada com a profundidade. É muito clara, de facto, a separação das duas espécies nas capturas com a profundidade.

P. longirostris representou mais de 90% das capturas nas profundidades inferiores a 350 m, enquanto a situação se inverte a partir dos 400 m de profundidade. Estes resultados estão de acordo com a informação já relatada por outros autores, tanto em Angola como noutros locais. Os resultados do cruzeiro de investigação comercial realizado por Diedhiou *et al*, (2003), indicam que *P. longirostris* é encontrado sobretudo entre os 200 m e os 400 m, e que as maiores densidades de *A. varidens* foram registadas entre os 400 e os 600 m, não se tendo registado capturas desta espécie a profundidades inferiores a

400 m. De facto, em FAO (2002), é também descrito que *P. longirostris* é capturado dos 20 aos 700 metros, e que as maiores capturas se registam entre 150 a 400 metros. No estudo realizado por López & Cárdenas (1990), as capturas máximas desta espécie foram registadas nas profundidades entre 200 a 300 m.

O mesmo se passa com *A. varidens*. De acordo com Mota (1972), em Angola a profundidade a que esta espécie se encontra varia entre 350 e os 850 m, com maior abundância entre 400 e 600 m de profundidade. No estudo de López & Cárdenas, (1988), esta foi capturada entre 300 e 800 m de profundidade, sendo que as maiores capturas foram registadas nas profundidades entre 500 a 600 m de profundidade, na região Norte e Centro de Angola.

Um aspecto particular, neste caso, de separação por profundidades, é que a transição entre a zona dominada por *P. longirostris* para a dominada por *A. varidens* é muito abrupta. Esta transição abrupta pode ser um efeito da concentração do esforço nas áreas preferenciais de uma espécie ou da outra, típica das frotas de pesca (Hilborn & Walters, 1992).

Outro aspecto desta separação dos bancos de pesca das duas espécies por profundidade é a clara tendência da frota para uma especialização. Apenas uma muito pequena percentagem dos lances de pesca é realizada na zona onde se capturam ambas as espécies. A esmagadora maioria dos lances é realizado bem nas áreas onde se captura quase exclusivamente uma das espécies. Este comportamento pode significar que na zona de sobreposição os rendimentos são em geral baixos para ambas as espécies, ou que os Mestres preferem ter a capacidade de prever o que vão capturar. Segundo, Hilborn & Walters (1992) os pescadores tendem a pescar em locais conhecidos, onde haja um histórico de capturas. Assim, é previsível que haja uma tendência para uma

concentração do esforço nas zonas onde haja concentração de uma ou de outra das espécies-alvo.

A consequência mais relevante deste tipo de comportamento é que o esforço de pesca que é dirigido a uma das espécies não é usado para a captura da outra. Esta característica deverá facilitar extremamente a definição de esforço específico para esta pescaria.

López- Abellán & Garcia, (1993), descreve que a maior parte desta frota tem um padrão de pesca de operação comum, a pesca da gamba durante o dia, e o alistado durante a noite. Este comportamento poderá estar associado ao comportamento da espécie. De facto, segundo Ribeiro-Cascalho (1988), *P. longirostris* durante a noite efectua muitas vezes um movimento vertical de ascensão, o que implica uma diminuição do rendimento pesqueiro neste período.

Neste caso, os dados disponíveis não indicam a hora de realização de cada lance, pelo que não é possível confirmar esta informação. No entanto, o elevado esforço exercido na zona de *A. varidens* e a maior duração dos lances realizados nesta zona podem parcialmente apoiar estas observações.

4.3. GRUPOS OPERACIONAIS DE EMBARCAÇÕES

Um dos resultados mais salientes deste estudo prende-se com a grande semelhança no padrão operacional das embarcações do porto do Lobito, assim como na existência de um grande grupo de embarcações operando sincronamente em Luanda. Esta semelhança poderá estar associada a vários factores. Em primeiro lugar, é provável que as embarcações baseadas no mesmo porto tenham uma maior comunicação entre si, trocando informação sobre os melhores pesqueiros.

Por outro lado, não parece ser claramente muito mais vantajoso afastar-se muito do seu porto-base. Se as embarcações conseguem rendimentos aceitáveis perto do seu porto-base, não têm justificação para aumentar as despesas em deslocações para longe. Nesse caso, elas apenas teriam vantagem em se deslocarem para zonas mais afastadas quando tivessem informação de condições de pesca acima do habitual. Esta característica pode explicar o facto de que, tanto as embarcações do Lobito como as de Luanda apresentem rendimentos mais altos para a espécie em que estão menos especializadas mais longe do seu porto-base. Se elas só se deslocam para longe com informação positiva, tenderão a ter um menor número de lances com baixos rendimentos, subindo portanto o seu rendimento médio.

Neste estudo, todas as embarcações do Lobito utilizam uma estratégia de pesca muito semelhante, o que não se passa com a frota de Luanda, que apresenta uma maior diversidade de métodos de operação. Esta diferença poderá ser explicada, por um lado, pela menor dimensão da frota, e pela maior concentração em poucas empresas. Por outro lado, poderá também estar associada à menor diversidade das áreas de pesca disponíveis na vizinhança do Lobito. Nesta zona Sul, as CPUE's elevadas encontram-se todas numa área relativamente reduzida, e nas áreas adjacentes não parece haver pesca ou muito pouco. Assim, as embarcações do Lobito têm pouca escolha na definição da área de pesca. As embarcações de Luanda, por outro lado, têm uma maior escolha de áreas de pesca aproximadamente à mesma distância do seu porto-base, o que permite a adopção de estratégias de atribuição do esforço mais diversificadas.

A semelhança no padrão operacional reflecte-se directamente na especialização quanto à espécie-alvo. Neste caso, é claro que a frota baseada no Lobito se especializa na pesca de *A. varidens*, enquanto que a de Luanda se concentra mais na de *P. longirostris*. Esta especialização parece reflectir um pouco o carácter oportunista da pesca, isto é, cada

frota tende a especializar-se na espécie que existe em maior abundância perto do seu porto-base. Por outro lado, poderá reflectir um efeito de hábito e especialização das próprias tripulações e das empresas, que se especializam no mercado de uma das espécies em detrimento da outra.

Um aspecto relevante desta distribuição espacial do esforço e das capturas é que parece haver uma boa coincidência entre as zonas de concentração de esforço e de captura e as zonas onde foram detectadas maiores concentrações pelos cruzeiros de investigação. Esta coincidência reforça a ideia da fiabilidade relativa dos dados fornecidos pelos diários de pesca, e indica que, se houve uma deturpação da informação, esta pelo menos não será sistemática nem concertada.

Na área de *P. longirostris* o esforço de pesca exercido foi menor em relação a *A. varidens*. O esforço de pesca exercido em *P. longirostris* geralmente é inferior ao de *A. varidens*, isto porque os lances dirigidos a *A. varidens* têm duração de cinco a seis horas ao passo que os lances dirigidos ao *P. longirostris* têm a duração de três horas. O esforço (em horas de pesca) que é dirigido a *P. longirostris* não é usado para a pesca de *A. varidens*.

Observou-se neste estudo que a duração média dos lances declarados como realizados em profundidades até aos 350 m era de cerca de 3 horas, mas que este valor passa para 5 horas em profundidades maiores. Este resultado está de acordo com a informação apresentada por López-Abellán & Garcia-Talavera (1994) que afirma que em geral a frota segue um padrão de lances de 3 horas durante o dia, quando visa *P. longirostris*, e de 5-6 horas durante a noite, quando o alvo é *A. varidens*.

4.4. FIABILIDADE DOS DADOS DOS DIÁRIOS DE PESCA

Um dos aspectos de interesse essencial, num estudo deste tipo, é a avaliação da fiabilidade dos dados fornecidos pela frota comercial. Se não existir um sistema de observadores científicos a bordo, esta avaliação terá que ser baseada em indicações indirectas, centradas na consistência da informação fornecida. Neste estudo, encontrou-se uma elevada consistência nos dados dos diários de pesca. As localizações declaradas para os lances coincidem com as áreas de maiores densidades de biomassa detectadas durante os cruzeiros de investigação, e existe uma coerência entre as declarações de esforço e captura das diferentes embarcações de cada frota. A coincidência, sem ser igualdade, das declarações das embarcações baseadas em cada um dos portos principais é um elemento desta coerência, assim como o é a diferença de áreas de pesca preferenciais das embarcações do Lobito e de Luanda.

As tendências temporais dos rendimentos, e mesmo da distribuição do esforço pelas diferentes áreas de pesca, são também consistentes entre si, revelando o comportamento esperado de uma frota que procura a cada momento maximizar os seus rendimentos. Pode portanto concluir-se que pelo menos neste aspecto os dados fornecidos através dos diários de pesca são fiáveis, uma vez que não existe uma distorção sistemática da informação.

4.5. DEFINIÇÃO DO ESFORÇO DIRIGIDO

Numa pescaria multi-específica, como é a pescaria de camarão de profundidade em Angola, uma das grandes dificuldades é definir o esforço de pesca efectivamente utilizado na pesca de cada uma das espécies-alvo. Na maior parte das pescarias, e apesar de muitos estudos neste sentido, não tem sido possível encontrar uma forma de separar o esforço total pelas diferentes espécies.

Cárdenas & Sobrinho, (1989) procuraram encontrar um modo de separar o esforço dirigido às duas espécies. No entanto, o foco na captura pode viciar estes resultados. A utilização da área de pesca, e nomeadamente da profundidade, para separar o esforço dirigido a cada uma das espécies, é uma forma que utiliza a informação efectivamente disponível aos Mestres de pesca quando decidem arrastar, e portanto tem potencial para reflectir de forma mais eficaz as decisões de atribuição do esforço.

Os resultados obtidos neste estudo indicam que é possível, considerando a área e a profundidade dos lances, calcular um esforço dirigido a cada uma das espécies em separado. Os dados dos diários de pesca indicam que as áreas de distribuição das duas espécies são bem separadas, em termos de profundidades, e que os Mestres de pesca usam o conhecimento dessa diferença de distribuições para seleccionar a sua espécie-alvo.

Existem, portanto, condições para calcular índices de mortalidade por pesca e de abundância para cada uma das espécies.

4.6. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Um dos aspectos mais importantes num estudo de esforço de pesca é a definição de um índice de abundância baseado na pesca comercial que seja efectivamente proporcional à abundância do manancial. Tirar conclusões sobre a ligação entre os rendimentos da pesca e a abundância dos mananciais obriga a dispor de estimativas da abundância dos mananciais obtidos por meios independentes da pesca, geralmente cruzeiros de investigação. Neste estudo, e apesar de haver uma concordância geral entre os dados da pesca comercial e os dados disponíveis dos cruzeiros, não é possível tirar conclusões mais definitivas, devido às características dos dados de cruzeiro disponíveis. Com efeito, as estimações de abundância provêm de cruzeiros de arrasto demersal multi-

específicos, realizados uma vez por ano pelo navio de investigação Norueguês Dr. *Fridtjof Nansen*. Estes cruzeiros cobrem sobretudo a zona da plataforma continental, com um número de lances muito reduzido nas profundidades onde estão distribuídas as espécies de camarão de profundidade. Este problema é mais acentuado para *A. varidens*, uma vez que, sendo uma espécie mais profunda, há um número ainda mais reduzido de lances realizado na sua área de distribuição. Assim, os erros de amostragem vão provavelmente dominar a estimação de abundância. Para verificar efectivamente a proporcionalidade entre a abundância dos recursos e os rendimentos calculados neste estudo, seria necessário estabelecer uma série de cruzeiros de investigação dirigidos ao camarão, com artes adequadas e cobrindo as profundidade onde estes se distribuem. No entanto, os resultados obtidos poderão entretanto ser considerados como uma aproximação, e enquanto está pendente a verificação por meios exteriores, será importante aprofundar a sua validação por contraste com os outros dados disponíveis.

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As principais conclusões obtidas durante este estudo foram as seguintes:

As embarcações aglomeram-se nas áreas de pesca por grupos, mediante os portos de desembarque.

O grupo de embarcações de Luanda deve servir como indicador de *P. longirostris*, porque dedicam mais horas de pesca na zona Norte, zona com maior densidade desta espécie, e grupo de embarcações do Lobito como indicador do *A. varidens*, porque dedicam mais horas de pesca na zona Centro, zona com maior densidade do *A. varidens*. Em qualquer caso, com a informação actualmente disponível, é possível separar o esforço de pesca dirigido a cada espécie pela profundidade dos lances.

Nas análises feitas observou-se que os maiores rendimentos para ambas espécies foram obtidas na zona Centro.

O esforço de pesca foi aplicado em áreas onde foram detectadas maiores densidades pelos cruzeiros de investigação.

As correlações entre as embarcações comerciais são altamente significativas e indicam nos que as embarcações aglomeram-se nas áreas de pescas por grupos, mediante os portos de desembarque.

Os diários de pesca fornecem realmente informação útil, e não parece haver um esforço concertado de falsificação da informação.

Como recomendações, pode-se ressaltar o seguinte:

É importante manter e mesmo reforçar a recolha desta informação. Uma peça de informação adicional que poderia ser relevante seria a hora de início de cada lance. Essa informação permitiria definir quais os lances diurnos e quais os nocturnos, melhorando a compreensão da dinâmica desta frota.

Seria conveniente alargar a obrigatoriedade da declaração dos diários de pesca e o seu correcto preenchimento a outras pescarias industriais de Angola, visto que podem fornecer dados de grande utilidade.

Urge a necessidade da implementação de um sistema adequado de observadores a bordo que permitirá obter dados de capturas reais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, R. & R. Punsly**, 1984. Proporções de captura como índices de abundância del Atun amarilla, *Thunnus albacares*, en el oceano Pacifico Oriental. *Inter-Amer. Trop. Tuna Comm., Bulletin* 18 (4): 303-379
- Aleman, F. & F. Alvarez**, 2003. Determination of effective fishing effort on hake *Merluccius merluccius* n a Mediterranean trawl fishery. *Scientia Marina*, 67 (4): 491-499.
- Anon.**, 1991. Cruzeiros de investigação sobre os recursos pesqueiros marinhos de Angola. 1985 – 1989. Instituto de Investigação Marinha de Bergen, Noruega. Bergen. 114p.
- Anon.**, 1995. Relatórios científicos e técnicos. Série Cooperação. I campanha de investigação pesqueira Luso-Angolana nas águas da República de Angola. Outubro-Dezembro 1995. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar IPIMAR-Lisboa e Instituto de Investigação Pesqueira IIP-Luanda. 130.139 p.
- Anon.**, 1999. Estado dos principais mananciais de recursos pesqueiros de Angola e propostas de medidas de gestão para 1999. Instituto de Investigação Pesqueira de Angola. Luanda.
- Anon.**, 2000a. Estado dos principais mananciais de recursos pesqueiros de Angola e propostas de medidas de gestão para o ano 2000. Instituto de Investigação Marinha de Angola. Luanda.
- Anon.**, 2000b. Legislação das pescas de Angola. Centro de documentação e informação. República de Angola. Ministério das Pescas e Ambiente.
- Anon.**, 2001. Estado dos principais mananciais de recursos pesqueiros de Angola em 2001 e propostas de medidas de gestão para 2002. Relatório. Instituto de Investigação Marinha para o Ministério das Pescas e Ambiente.

Arrobas, I. & A. R. Cascalho, 1982a. *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) some considerations it biology and fishery in Portuguese waters. *ICES C.M.*1982/k:6.

Arrobas, I. & A. R. Cascalho, 1982b. Some aspects of the fishery and biology of *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) of the Portuguese coast. *ICES C. M.* 1982/k:5

Arrobas, I. & A. R. Cascalho, 1987. On the biology and of *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) in the south Portuguese coast . *Inv. Pesq.* 51 (supl- 1) p. 233-243 Nov. 87.

Banha, M. M. 1982. Contribuição para o estudo da biologia e do Stock de *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) na costa portuguesa. Relatório de Estágio científico da licenciatura em biologia da Universidade de Lisboa, 141 pp.

Beverton, R. J. H. & S. Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. Fish Invest. Minist. Agric. Fisheries and food. UK. Séries 2, Volume 19. 533 pp.

Bianchi, G. 1986. Guia de campo para as espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Angola. Divisão dos Recursos Pesqueiros e do Meio Ambiente. Departamento de Pescas, FAO.

Burkenroad, M. D. 1934. Penaeidadae of Lousiana. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 68: 61-143.

Cadima, E. L., 1982. Rapport sur la pêche de Angola. FAO/TCP/ ANG. 19 pp.

Caramelo, A. M. 1988. Avaliação do estado dos stocks de lagostim *Nephrops norvegicus* L. na costa Portuguesa. Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Lisboa. 112 pp.

Cárdenas, E., N. Luyeye., M. L. Sardinha. & I. Sobrinho, 1989. Informe de la prospeccion pesquera de los stocks demersales de crustáceos en aguas de la República Popular de Angola (Angola-8911). Unpublished document of Instituto Espanhol de Oceanografia Santander. 64pp

Crosnier, F. 1937. Les crevettes profondes de l'Atlantique oriental tropical. *Faune tropicale*, (19) : 409 pp.

Diedhiou, M., V. Esteven., I. S. Yraola., E. B. Guerra., J. G. Herrera., E. G. Isarch., & L. F. Peralta, 2003. Informe de campaña. Campaña “ Angola 11-2003. B/O Vizconde de Eza. Instituto de Investigação Marinha de Angola. Luanda.

Figueiredo, M. J. 1988. Some decapod crustaceans captured by trawl in *Nephrops* grounds off the Portuguese and south-west coast. *ICES C. M.* 1988/k:2.

Fischer, W. G. & W. B. Scott, 1981. FAO species identification sheets for fisheries purposes. Eastern central Atlantic. FAO. Dep. Fish. Oc. Canada.

Fischer, W. G. & S. Bauchet, 1987. Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Volume 1. Végétaux et Invertébrés. Rome, FAO, vol. 1 :192-272.

Grofit, E. 1979. On the commercial exploitation of red shrimps (*P. longirostris*). *Fish. Fishbreed.*, ISR. 14:38-41.

Guidalia, B. 1961. Influence de la temperature et de d'éclairement sur la distribution des crevettes des moyennes et grandes profondeurs. *Étud. Rév. Lons. Gén. Rech. Méditerr.* , 16: 1-53.

Heldt, J. H. 1938. La production chez les crustacés décapodes de la famille des pénéides. *Ann. Inst. Océanogr., Monaco*, 18:31-206.

Hilborn, R. & C. J. Walters, 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman & Hall. London. 570 pp.

Hoines, A., S. Mehl., M. Olsen & H. Einarsson, 2001. Surveys of the fish resources of Angola. Survey of the demersal resources 1-26 March 2001, 48 pp. Instituto de Investigação Marinha de Angola e Instituto de Investigação Marinha de Bergen, Noruega.

Holthuis, L. B. 1980. FAO species catalogue. Vol. 1. Shrimps and prawns of the world. And annotated catalogue of species of to fisheries. FAO Fish. Synop., (125) Vol.1:261pp.

López -Abellán, L. J. & E. Cárdenas, 1988. Resultados de la campaña de prospección pesquera de los stocks de crustáceos en aguas de la República de Angola "Angola 8903". 128 pp. Instituto de Investigação Pesqueira de Angola e Instituto Español de Oceanografía.

López -Abellán, L. J. & E. Cárdenas, 1990. Resultados de la campaña de prospección pesquera de los stocks de crustáceos en aguas de la República de Angola "ANGOLA 8903". Inf. Téc. Inst. Oceanogr., 89:40pp

López -Abellán, L. J. & U. García - Talavera, 1993. Descripción de la pesquería de crustáceos profundos en aguas de Angola. Establecimiento de la bases para su seguimiento (Mayo 1988-Abril 1989). Unpublished document of Instituto Espanhol de Oceanografía Santa Cruz de Tenerife. 60 pp

López -Abellán, L. J. & U. García - Talavera, 1994. Descripción de la pesquería de crustáceos de profundidad en aguas de Angola. Establecimientos de las bases para su seguimiento. (Mayo 1988 -- Abril 1989). 62 pp

López -Abellán, L. J., M. L. Sardinha, & U. García – Talavera, 1994. Pesquería de crustáceos profundos en aguas de Angola (5°S – 12° 20'S). (Enero – Diciembre 1993) 21 pp.

- Massuti, M.** 1959. La gamba (*Parapenaeus longirostris*). Primeras observaciones en los caladeros del Golfo de Cadiz y África Occidental. *Inv. Pesq.* XV:51-80.
- Maurim, C.** 1965. Les crevettes profondes de la region atlantique Ibéro-Marocaine: repartition bathymétrique et géographique, importance économique. *Rapp. P.V. Rem. CIEM*, 156 (20) 116-119.
- Mota, A. N. C.** 1972. Estudo sobre os camarões comercializáveis da costa Angolana. *Publ. Mimeo. M. E. Bioceanol. Pescas de Angola*, 6 (Ser. Biol. Nº 3). 78 pp.
- Le Pape, O., & J. Vigneau,** 2001. The influence of vessel size and fishing effort strategy on the fishing effort for multispecies fisheries in northwestern France. *ICES Journal of Marine Science*. 1232-1242.
- Ribeiro – Cascalho A. & I. Arrobas,** 1987. Observations on the biology of *Parapeneus longirostris* (Lucas, 1846) from the south coast of Portugal. *Investigação Pesqueira*, 51 (Supl.1): 201 – 212 .
- Ribeiro – Cascalho, A.** 1988. Biologia, ecologia e pesca dos peneideos de profundidade *Parapenaeus longirostris* (Lucas,) e *Aristeus antennatus* (Risso) da costa portuguesa. Dissertação apresentada para prova de acesso à categoria de Investigadora Auxiliar no Instituto Nacional de Investigação e Pescas (INIP), 167 pp.
- Shiber, J. G.** 1976. Peneid shrimp from the coast of Lebanon. *Cercet. Mar Rech. Mar.*, 9:127-139.
- Siegel, S.** 1988. Estatística Não – Paramétrica para ciências do comportamento. McGraw – Hill. 350pp
- Sparre, P.; E. Ursin, & S. C. Venema,** 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 – Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1, Rome, 337pp.

Sparre, P. & S. C. Venema, 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1 – Manual. FAO documento técnico sobre as pescas 306/1. Rev. 2. 404 p

Zariquiey, A. 1968. Crustáceos decápodes ibéricos. *Investigaciones Pesqueras* 501:32-33.

