



Iça Barri

**Biologia Populacional dos Crustáceos Peneídeos no Rio Cacheu,  
Guiné-Bissau: Ferramentas Básicas para a Gestão Pesqueira**





Iça Barri

**Biologia Populacional dos Crustáceos Peneídeos no Rio Cacheu,  
Guiné-Bissau: Ferramentas Básicas para a Gestão Pesqueira**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Biologia, realizada sob a orientação científica do Doutor Henrique José de Barros Brito Queiroga, Professor Associado com Agregação, e da Doutora Ana Margarida Medrôa de Matos Hilário, Investigadora Auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro.

Apoio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia, através de fundos nacionais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior no âmbito do programa Ciência Global, bolsa de doutoramento SFRH/BD/51478/2011.



Dedico este trabalho aos meus pais, Babagallé Barri e Fatumata Djaló, à minha esposa Aua Djaló Barri, às minhas filhas Rachidatu Barri, Aissa Bailó Barri e Alissa Cadidjato Barri, que são a razão da minha luta.



**o júri**  
presidente

Prof. Doutor **Amadeu Mortágua Velho da Maia Soares**  
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor **José Pavão Mendes de Paula**  
Professor Associado com Agregação da Universidade de Lisboa

Prof. Doutor **Luis José Fernández Rodríguez**  
Professor Titular da Universidade da Corunha, Espanha

Prof. Doutor **Fernando Manuel Raposo Morgado**  
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor **Henrique José de Barros Brito Queiroga**  
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro





**agradecimentos** Agradeço a deus por me direcionar nas minhas decisões.

Agradeço aos meus pais Babagallé Barri e Fatumata Djaló, aos meus tios Eng.<sup>o</sup> Adulai Djaló e Mamudo Djaló pelos apoios concedidos durante a minha caminhada acadêmica, às minhas irmãs Binta Barri, Aminata Barri, Nandem Barri, Bailo Barri e Cadidjato Barri e aos meus irmãos Cabiro Barri, Djaila Barri, Muniro Barri, Uri Barri, Alceine Barri, Mamadu Barri e Iaia Barri, aos meus cunhados, Tidjane Djaló e Bubacar Baldé, à minha sobrinha Djamilato Djaló, e a toda a família de Gambarri. Agradeço à minha esposa Aua Djaló Barri, e às minhas filhas Rachidatu Barri, Aissa Bailó Barri e Alissa Cadidjato Barri, pela compreensão e ausências nos momentos se calhar importantes na fase de desenvolvimento da infância.

Este trabalho não seria possível sem envolvimento de muitas personalidades e instituições. Aos meus orientadores, Professor Doutor Henrique Queiroga e Doutora Ana Hilario, o meu especial reconhecimento pela orientação e rigor científicos, e por mostrarem como se pode conciliar a sapiência, o respeito e a amizade. Agradeço igualmente ao Professor Doutor Amadeu Soares por ter sinalizado e encaminhado o meu pedido de bolsa à Fundação para a Ciência e Tecnologia. Agradeço aos meus companheiros de trabalho de campo, Pedro Manuel Sanca, Mamadu Samba Djaló, Amadu Nbotch, Augustinho Nadibo, Mussa Bigene, Preto e Rodrigues, sem os quais não teria sido possível desenvolver as campanhas de amostragem. O meu reconhecimento e agradecimento pelo apoio institucional da Fundação para a Ciência e Tecnologia por me ter concedido uma bolsa de doutoramento durante os 4 anos, ao Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA) na pessoas dos Diretores Virginia Pires Correia e Vitorino Assau Nahada, ao Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro, por me ter proporcionado excelentes condições de trabalho, ao Instituto de Biodiversidade e das Áreas Protegidas (IBAP), nas pessoas de Alfredo da Silva, Fernando Biag e Justino Biai, à União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), através do Eng.<sup>o</sup> Nelson Dias e de Pierre Compridom, pelos apoios logísticos na recolha das amostras ao longo do rio Cacheu, e aos pescadores de camarão do rio Cacheu, por nos terem transmitido o conhecimento empírico sobre a biologia de camarão, de montante a jusante, do rio Cacheu.

Agradeço aos colegas de laboratório pela valiosa convivência, troca de experiências e apoios nos distintos programas e aplicações de computador usados neste trabalho, em particular ao Juan Pardo, à Isabel Teixeira, ao Rui Albuquerque, ao Pedro Vieira e ao Frederico Selores, bem como à Doutora Cátia Bartilotti, pelo apoio à identificação das larvas de crustáceos decápodes e outros grupos zooplanctónicos, e aos Dr.<sup>o</sup> Ignacio Sobrino e Dr.<sup>a</sup> Eva Garcia Isarch, por terem fornecido dados das campanhas de observação a bordo de navios de pesca espanhóis e das campanhas de avaliação dos estoques na ZEE da Guiné-Bissau..

Ao Eng.<sup>o</sup> Ildfonso de Barros, Dr.<sup>o</sup> Amadu Djaló, Eng.<sup>o</sup> Orlando Mendes Viegas, Dr.<sup>a</sup> Miriam Guerra, Infamara Santos Sanha, Dr.<sup>o</sup> Mário Dias Sami, Dr.<sup>o</sup> Tchernó Djaló, Caramba Saune e a todos os companheiros e colegas do CIPA e do Ministério das Pescas, agradeço os apoios prestados.

A todos os que me influenciaram com as suas ideias e sugestões, um grande obrigado.



**palavras-chave**

Camarões peneídeos, Biologia populacional, Maturação sexual, Ciclo de vida, Pesca artesanal, Pesca industrial, Zooplâncton, Gestão pesqueira, Rio Cacheu, Guiné-Bissau.

**resumo**

O estuário do rio Cacheu e a plataforma costeira da Guiné-Bissau constituem ecossistemas de grande importância biológica por serem zonas de reprodução, crescimento, recrutamento e alimentação de diferentes espécies, algumas das quais com grande valor comercial. Este trabalho tem como objectivo fornecer uma base científica de apoio à gestão durável da pesca de camarão na Guiné-Bissau. A tese está organizada em seis capítulos: O primeiro capítulo dá uma visão geral do sector das pescas e da sua área de estudo, o segundo capítulo aborda a temática de pesca industrial dirigida aos crustáceos na Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné-Bissau, o terceiro capítulo é dedicado ao estudo da biologia populacional dos camarões peneídeos capturados ao longo do estuário do rio Cacheu e na ZEE, o quarto capítulo aborda temáticas também relacionada com a pesca artesanal de camarão peneídeos ao longo do rio Cacheu, o quinto capítulo faz uma caracterização quali-quantitativa e sazonal da comunidade zooplanctónica ao longo do rio Cacheu e o por fim, o sexto capítulo faz uma conclusão geral do estudo e recomendações para as medidas de gestão durável dos camarões peneídeos na Guiné-Bissau. A análise da série histórica de 2000-2012 confirmou a predominância nas capturas de gamba branca (*Parapenaeus longirostris*) e camarão rosa (*Penaeus notialis*) da frota Europeia, comparativamente a outras frotas que atuaram na ZEE da Guiné-Bissau. No que respeita à avaliação de camarão rosa, estimou-se que a captura máxima sustentável desta espécie, deverá situar-se em torno de 1280 t/ano. A análise indicou uma situação de sobre exploração desta espécie, com níveis de biomassa atuais, em relação à capacidade de carga, muito baixos. Em relação à gamba branca a captura máxima sustentável estimada foi de 1270 t/ano, tendo a análise revelado uma situação de plena exploração. O presente estudo indicou existência de várias coortes de camarão rosa, o que sugere uma estratégia reprodução contínua ou quase-contínua, com vários picos de desova ao longo do ano. Os resultados obtidos permitem recomendar várias medidas de gestão pesqueira incluído a implementação da medida técnica de 50 mm para a rede na pesca industrial e artesanal, a introdução de quotas anuais de um máximo de 1200 t/ano para o camarão rosa e de 1300 t/ano para a gamba branca, a introdução de um período de defeso da pesca de camarão rosa nos períodos de maior intensidade reprodutiva. Sugere-se ainda os programas de monitorização das pescas sejam melhoradas e que haja a implementação de um programa de observadores científicos a bordo que permita a recolha regular de vários parâmetros de captura e da biologia das espécies.



**keywords**

Shrimp peneidea, Industrial fishing, Zooplankton, Fishery management, Cacheu River, Guinea-Bissau

**abstract**

The estuary of the Cacheu River and the Guinea-Bissau coastal shelf are ecosystems of great biological importance because they are areas of reproduction, growth, recruitment and feeding of different species, some of which with important commercial value. This work aims to provide a scientific basis to support the sustainable management of shrimp fisheries in Guinea-Bissau. The thesis is organized into six chapters: the first chapter gives an overview of the fisheries sector in Guinea-Bissau and of the study area, the second chapter addresses the issue of industrial fisheries for crustaceans in the Guinea-Bissau Exclusive Economic Zone (EEZ), the third chapter is focus on the population biology of penaeid shrimps along the estuary of the Cacheu River and in the EEZ, the fourth chapter is related to the artisanal fishery of penaeid shrimp along the same estuary, the fifth chapter makes a qualitative and seasonal assessment of the zooplankton community along the Cacheu River, and finally, the sixth chapter provides a general conclusion of the study and provides recommendations for the durable management of penaeid prawns in Guinea-Bissau. The analysis of the historical series of fishery data from 2000 to 2012 confirmed the predominance of catches of deepwater rose shrimp (*Parapenaeus longirostris*) and pink shrimp (*Penaeus notialis*) of the European fleet compared to the other fleets operating in the Guinea-Bissau EEZ. Regarding the evaluation of the pink shrimp stock, it was estimated that the maximum sustainable yield should not exceed 1280 t/year, indicating a situation of overexploitation of this species, with very low current levels of biomass in relation to the load capacity. Regarding the deepwater rose shrimp the estimated maximum sustainable yield was 1270 t/year, revealing a situation of full exploitation. The present study shows the existence of several cohorts of pink shrimp in which suggests a continuous or quasi-continuous reproduction strategy, with several spawning peaks throughout the year. The results obtained allow the recommendation of various fishery management measures including the implementation of the net size of 50 mm in both the industrial and artisanal fisheries, the introduction of annual quotas of a maximum of 1200 t/year for pink shrimp and 1300 t/year for the deepwater rose shrimp, and the introduction of a period of fisheries closure in the periods of greater reproductive intensity. It is also suggested that the fisheries monitoring programme should be improved and that a programme with scientific observers on board must be set up to allow for the regular collection of various catch parameters and species biology.



**Wona sagu ndouru si wadi nhari na ciuta  
Amadú Wam Barri, 2008.**





## Índice

CAPITULO I: VISÃO GERAL DO SETOR DAS PESCAS.....	27
1. Introdução: Setor pesqueiro Guineense.....	29
1.2 Área de Estudo.....	33
1.3 Referências Bibliográficas.....	38
CAPITULO II: PESCARIAS INDUSTRIAIS DE CAMARÃO AO LONGO DA ZEE.....	41
Resumo.....	43
2.1 Introdução.....	44
2.1.1 Frota Espanhola.....	44
2.1.2 Frota Portuguesa.....	45
2.1.3 A frota Chinesa.....	45
2.1.4. Outras Frotas.....	46
2.2 Materiais e Métodos.....	47
2.3 Resultados.....	49
2.3.1 Capturas.....	49
2.3.2 Esforço.....	53
2.3.3 Rendimentos.....	53
2.3.4 Sazonalidade da pesca.....	57
2.3.5 Distribuição do esforço de pesca e abundância.....	60
2.3.6 Avaliação dos recursos.....	63
2.3.7 Capturas acessórias.....	65
2.4 Discussão.....	67
2.5. Referencias bibliográficas.....	77
<b>CAPITULO III: BIOLOGIA POPULACIONAL DE CAMARÃO AO LONGO DO RIO CACHEU.....</b>	<b>83</b>
Resumo.....	85
3.1 Introdução.....	86
3.2. Materiais e Métodos.....	90
3.2.1 Amostragem.....	90
3.2.2 Biometria e determinação macroscópica dos estádios de maturação.....	92
3.2.3 Análise dos dados.....	95
3.3. Resultados.....	96
3.3.1 Penaeus notialis.....	96
3.3.2 Penaeus monodon.....	116
3.4. Discussão.....	119
3.4.1 Crescimento das espécies, estrutura das populações e ciclo de vida.....	119
3.4.2 Tamanho de primeira maturação e implicações para a gestão pesqueira.....	122
3.5. Referencias bibliográficas.....	125
CAPITULO IV: PESCA DE CAMARÃO AO LONGO DO RIO CACHEU.....	133
Resumo.....	135
4.1 Introdução.....	136
4.3 Materiais e Métodos.....	138
4.3.1 Arte de pesca.....	138
4.3.2 Estratégia de amostragem.....	138
4.3.3 Inquérito.....	139
4.4 Tratamento dos dados.....	139
4.4.1 Cálculos Biomassas e de rendimentos.....	139
4.5 Resultados.....	140
4.5.1 Artes de pesca identificadas nas capturas dos camarões.....	140
4.5.2 Biomassas e rendimentos.....	140
4.5.3 Aspetos Socioeconómicos.....	153
4.6 Discussão.....	155
4.7. Referencias bibliográficas.....	159
CAPITULO V: CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ZOOPLANCTÓNICA DO RIO CACHEU AO LONGO DE UM CICLO ANUAL.....	161

Resumo.....	163
5.1 Introdução .....	165
5.3 Materiais e Métodos .....	169
5.3.1 Plano de Amostragem.....	169
5.3.2 Procedimento Laboratorial .....	170
5.3.3 Análise de Dados .....	171
5.4 Resultados .....	172
5.4.1 Parâmetros Ambientais .....	172
5.4.2 Padrões de Distribuição e Abundância no rio Cacheu.....	177
5.5 Discussão.....	186
5.6 Referências bibliográficas.....	191
<b>CAPITULO VI: CONCLUSÕES GERAIS .....</b>	<b>197</b>
6.1 Conclusões gerais.....	199
ANEXOS .....	203
ANEXOS A.....	204
ANEXOS B.....	206
ANEXOS C.....	207
ANEXOS D.....	208

## Lista das Figuras

**Figura 1.1:** Mapa da área de estudo, a linha verde indica o limite da Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau (Fonte: IEO, 2008).

**Figura 2.1:** CPUE das frotas Espanholas que operaram de 2000-2012 na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, de gamba branca e de camarão rosa.

**Figura 2.2:** CPUE das frotas Portuguesas que operaram de 2000-2012 na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, de gamba branca e de camarão rosa.

**Figura 2.3.** Capturas médias mensais (2000-2011) de gamba branca e de camarão rosa capturados pela frota Europeia na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau.

**Figure 2.4:** Esforço médio mensal (2000-2011) para a frota Europeia dirigida a crustáceos na Guiné-Bissau.

**Figura 2.5:** Capturas médias mensais (2000-2009) da frota Chinesa para a principal espécie de crustáceos camarão rosa e para a categoria "outras".

**Figure 2.6:** Esforço médio mensal (2000-2009) para a frota Chinesa dirigida a crustáceos na Guiné-Bissau.

**Figura 2.7** Distribuição do esforço de pesca dirigido ao camarão rosa, *Penaeus notialis*, pela frota Espanhola para o período de 2008 – 2009 (Fonte: Sobrino, 2014).

**Figura 2.8** Distribuição das capturas (número de indivíduos por lance) de camarão rosa, *Penaeus notialis*, capturados durante a campanha "GUINEA BISSAU 12-2014" (Fonte: CIPA, 2014).

**Figura 2.9:** Distribuição do esforço de pesca dirigido ao *Parapenaeus longirostris*, pela frota Espanhola para o período de 2008 – 2009 (Fonte: Sobrino, 2014).

**Figura 2.10:** Distribuição das capturas (número de indivíduos por lance) de gamba branca, *Parapenaeus longirostris*, capturada durante a campanha "GUINEA BISSAU 12-2014" (Fonte: CIPA, 2014).

**Figura 2.11.** Resultados da avaliação do camarão rosa capturado na ZEE guineense, nos anos 2000 – 2011, para todas as frotas que operaram no período

**Figura 2.12:** Resultados da avaliação de gamba branca capturado na ZEE guineense, nos anos 2000 – 2011, para todas as frotas que operaram no período.

**Figura 2.13.** Composição das capturas da frota Espanhola de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2012.

**Figura 2.14:** Composição das capturas da frota Portuguesa de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2012.

**Figura 2.15:** Composição das capturas da frota Chinesa de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2009.

**Figura 3.1.** Morfologia externa de um camarão peneídeo, Fonte: [www.oocities.org](http://www.oocities.org) (acedido em 10/04/2015).

**Figura 3.2.** Ciclo de vida (migração) de camarão peneídeo. Fonte: [www.oocities.org](http://www.oocities.org) (acedido em 10/04/2015).

**Figura 3.3.** Arte de pesca mudjas utilizado na captura de camarão ao longo do rio Cacheu. Fonte Ziegler, 2009.

**Figura 3.4.** Apresentação da medição de camarão, comprimento do cefalotórax (CT) em mm. Fonte: Garcia Isarch, 2008.

**Figura 3.5.** Morfologia externa do macho com petasma fusionado, Fonte: Garcia Isarch, 2008.

**Figura 3.6.** Morfologia externa dos estádios de maturação das gónadas (fêmea), da cor e dimensão das gónadas nas diferentes fases de desenvolvimento. Fonte Garcia Isarch, 2008.

**Figura 3.7.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Penaeus notialis* colhidos nas diferentes estações do rio Cacheu.

**Figura 3.8.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Parapenaeus longirostris* colhidos na ZEE da Guiné-Bissau.

**Figura 3.9.** Comprimento médio, mínimo e máximo do cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus notialis* capturados nas diferentes estações de amostragem do rio Cacheu e ZEE da Guiné Bissau. Foram excluídas quatro fêmeas encontradas em janeiro, fevereiro, março e maio em Binta com comprimentos de cefalotórax (CT) inferior a 10mm. Em cada gráfico as duas barras mais à direita representam a análise do total de indivíduos. \* CT significativamente diferente entre machos e fêmeas (teste t de student,  $p < 0.05$ ).

**Figura 3.10.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus notialis* nas três estações de amostragem do rio Cacheu.

**Figura 3.11.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de todos os espécimes de *Penaeus notialis* capturados no rio Cacheu (análise de ambos os sexos e das três estações de amostragem em conjunto).

**Figura 3.12.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de machos e fêmeas de *Penaeus notialis* na ZEE da Guiné Bissau.

**Figura 3.13.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de todos os espécimes de *Penaeus notialis* capturados no ZEE da Guiné Bissau.

**Figura 3.14.** Frequência de indivíduos de *Penaeus notialis*, capturados no rio Cacheu, nos diferentes estádios de maturação, em relação ao comprimento do cefalotórax. A - machos; B- fêmeas.

**Figura 3.15.** Percentagem mensal de maturação de *Penaeus notialis*, nos diferentes estádios capturados ao longo do rio Cacheu, A - machos; B- fêmeas.

**Figura 3.16.** Frequência de indivíduos de *Penaeus notialis*, capturados na ZEE da Guiné-Bissau, nos diferentes estádios de maturação, em relação ao comprimento do cefalotórax. A - machos; B- fêmeas.

**Figura 3. 17:** Percentagem mensal de maturação de *Penaeus notialis*, nos diferentes estádios capturados na ZEE da Guiné-Bissau, A - machos; B- fêmeas.

**Figura 3.18.** Curva logística de maturação de *Penaeus notialis* nas águas da Guiné-Bissau. A - machos; B - fêmeas.

**Figura 3.19.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Penaeus monodon* colhidos no rio Cacheu.

**Figura 3.20.** Comprimento médio, mínimo e máximo do cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus monodon* capturados no rio Cacheu e ZEE. As duas barras mais à direita representam a análise do total de indivíduos. \* CT significativamente diferente entre machos e fêmeas (teste t de student,  $p < 0.05$ ).

**Figura 4.1:** Arte de pesca mudjas utilizado na captura de camarão ao longo do rio Cacheu. (Fonte: Ziegler, 2009).

**Figura 4.2:** Estações de amostragem ao longo do rio Cacheu.

**Figura 4.3:** Percentagem da biomassa de camarão desembarcada por porto de pesca de julho 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.4:** Captura mensal e respetivas CPUE (CPUE/dias de pesca e horas) obtidas durante os meses de estudo ao longo do rio Cacheu.

**Figura 4.5:** Desembarque mensal, das principais espécies bentopelágicas costeiras capturas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.6:** Desembarque mensal, das principais espécies pelágicas costeiras capturas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.7:** Desembarque mensal, das principais espécies demersais costeiras capturas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014

**Figura 4.8:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies bentopelágicas costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.9:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies pelágicas costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.10:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies demersais costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Figura 4.11:** Percentagem das capturas em peso dos dois grandes grupos zoológicos capturados ao longo do rio Cacheu.

**Figura 4.12:** Composição específica das espécies de peixes e crustáceos capturados ao longo do rio Cacheu em percentagem.

**Figura 5.1:** Estações de amostragem ao longo do rio Cacheu.

**Figura 5.2.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigénio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em Binta.

**Figura 5.3.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em São Vicente.

**Figura 5.4.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em Cacheu.

**Figura 5.5.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, no Farol.

**Figura 5.6.** Abundância (ind m<sup>-3</sup>) de Dendrobranchiata de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Peneidae (PEN), Luciferidae (LUC), Sicyoniidae (SIC) e Aristeidae (ARI).

**Figura 5.8.** Abundância (ind./m<sup>-3</sup>) de outros grupos planctônicos de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Medusa (MED), Ovo de peixe (OVO), Larva de peixe (LPE), Copepode (COP), Mysidacea (MYS) e Chaetognatha (CHA).

**Figura 5.9.** Abundância (ind m<sup>-3</sup>) de grupos bentônicos de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Bivalve (BIV), Amphipoda (AMP), Corophidae (COR), Cumacea (CUM), Anelida (ANE), Ophiuroidea (OPH), Gastropodes (GAS).

**Figura 5.10.** Ordenação das estações de amostragem e meses, utilizando o método do escalonamento multidimensional, baseado numa matriz similaridades de Bray & Curtis calculada sobre a raiz quarta das abundâncias dos grupos colhidos na amostragem planctónica. Meses indicados de 01 a 12.

**Figura 5.11.** Classificação das estações de amostragem e meses, utilizando o método de aglomeração por ligações médias não pesadas (UPGMA) baseado numa matriz similaridades de Bray & Curtis calculada sobre a raiz quarta das abundâncias dos grupos colhidos na amostragem planctónica. Meses indicados de 01 a 12. Bi= Binta, SV= São Vicente. Ca= Cacheu, Fa= Farol.

## Lista das Tabelas

**Tabela 2.1:** Número e média das características técnicas da frota Europeia para o período 2007-2009 (Fonte: CIPA & UE, 2011).

**Tabela 2.2:** Número e média das características técnicas das frotas não Europeias para o período 2007-2009 (Fonte: CIPA & UE, 2011).

**Tabela 2.3:** Capturas (t) das frotas de crustáceos a operar na Guiné-Bissau (Fonte: CIPA, 2000 - 2012).

**Tabela 2.4:** Esforço (dias de pesca) das frotas de crustáceos a operar na Guiné-Bissau.

**Tabela 2.5** Valores da taxa de crescimento (r); Capacidade da carga (k) e rendimento Máximo Sustentável (RMS) obtida para o camarão rosa.

**Tabela 2.6.** Valores da taxa crescimento (r); Capacidade da carga (k) e rendimento Máximo Sustentável (RMS) obtido para a gamba branca.

**Tabela 3.1.** Resumo das amostragens efetuadas nas três estações ao longo do rio Cacheu (Binta, São Vicente e Cacheu) e na Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné-Bissau. \* observações científicas a bordo das frotas marisqueiras Espanholas.

**Tabela 3.2.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus notialis* amostrado no rio Cacheu e coeficiente de determinação da regressão não linear efetuada para testar esta relação.

**Tabela 3.3.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus notialis* amostrado na ZEE e coeficiente de determinação da regressão não linear efetuada para testar esta relação.

**Tabela 3.4:** Número de machos e fêmeas de *Penaeus notialis* capturados nas diferentes estações de amostragem ao longo do rio Cacheu e Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné Bissau e resultados dos testes chi-quadrado efetuados para testar a proporção entre machos e fêmeas (\* significativamente diferente de 1:1).

**Tabela 3.5.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de fêmeas e machos de cada estação do rio Cacheu. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação.

**Tabela 3.6.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de ambos os sexos em todas as estações do rio Cacheu. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal estão marcadas a cinzento.

**Tabela 3.7.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de fêmeas e machos na ZEE da Guiné Bissau. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal estão marcadas a cinzento.

**Tabela 3.8.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de ambos os sexos capturados na ZEE da Guiné Bissau. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal ou trimodal estão marcadas a cinzento.

**Tabela 3.9.** Número de machos e fêmeas de *Penaeus monodon* capturados no rio Cacheu e resultados dos testes chi-quadrado efectuados para testar a proporção entre machos e fêmeas (\* significativamente diferente de 1:1).

**Tabela 3.10.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus monodon* amostrados no rio Cacheu e coeficiente de determinação da regressão não linear efectuada para testar esta relação.

**Tabela 4.1.** Biomassa e rendimento em kg e por área/zona, das duas espécies de camarão ao longo do rio Cacheu.

**Tabela 4.2:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês de camarão rosa ao longo do rio Cacheu.

**Tabela 4.3:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês de camarão tigre ao longo do rio Cacheu.

**Tabela 4.4:** Biomassa e rendimento em kg total e por área/zona, das espécies de pesca acessória capturadas pelas artes de pesca de camarão (*mudjas*) no rio Cacheu.

**Tabela 4.5:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês da pesca acessória ao longo do rio Cacheu.

**Tabela 4.6.** As principais espécies capturadas no rio Cacheu e os valores da primeira e a segunda venda (de pescador para as *bideiras* e das *bideiras* para os consumidores).

**Tabela 4.7.** Circuitos de comercialização dos produtos da pesca artesanal capturada na Região de Cacheu.

**Tabela 5.1.** Sumário da variabilidade dos valores de salinidade, temperatura e % de saturação de oxigénio verificados de junho de 2013 a maio de 2014 nas estações de amostragem.



## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

AtlantNIRO - Instituto de Investigação Científica da Indústria Pesqueira e Oceanografia do Atlântico

CEE - Comunidade Económica Europeia

CIPA – Centro de Investigação Pesqueira Aplicada

CNFC - China National Fisheries Corporation

COPACE - Comité das Pescas para o Atlântico Centro Este

CPUE - Captura por Unidade de Esforço

CV - Cavalo-vapor

DGPA - Direção Geral de Pesca Artesanal

DGPI - Direção Geral de Pesca Industrial

FAO - Fundo das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FIT - Frente Intertropical

IEO - Instituto Espanhol de Oceanografia

IMROP - Instituto da Mauritânia de Investigação Pesqueira e da Oceanografia

INIP - Instituto Nacional de Investigação das Pescas

IPIMAR - Instituto Português de Investigação Marítima

LBM – Laboratório de Biologia Marinha

MAVA - Fundação para a Natureza

MDS - Análise de Escalonamento Multidimensional

PEDP - Plano Estratégico para o Desenvolvimento das Pescas

PALOP – Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa

RGB - República da Guiné-Bissau

RMS - Rendimento Máximo Sustentável

TAB - Tonelagem de Arqueação Bruta

UE - União Europeia

UEMOA - União Económica e Monetária do Oeste Africano

UPGMA - Método de aglomeração por ligações médias não pesadas

ZEE - Zona Económica Exclusiva

ZITC - Zona Intertropical de Convergência



## **CAPITULO I: VISÃO GERAL DO SETOR DAS PESCAS**

---



## 1. Introdução: Setor pesqueiro Guineense

O setor das Pescas na Guiné-Bissau é considerado como estratégico para a diversificação da economia nacional. É, por outro lado, um setor importante na estratégia de luta contra a pobreza e para a segurança alimentar do país. O seu peso nas receitas fiscais e a sua contribuição em divisas e para a dinâmica do desenvolvimento do país, tanto em termos de emprego como de receitas, estão, atualmente, abaixo das suas potencialidades (PEDP, 2014).

Apesar de uma linha costeira de cerca 274 km, a plataforma continental da Guiné-Bissau cobre aproximadamente 45.000 dos 150.000 km<sup>2</sup> da sua Zona Económica Exclusiva (ZEE). As suas baixas profundidades e condições oceanográficas favorecem uma grande diversidade e abundância dos recursos pesqueiros e fazem dela uma das mais produtivas dentre os países da África Ocidental (PEDP, 2014).

Esta abundância, foi confirmada durante expedição científica levada a cabo em 1988, pelo Instituto Nacional de Investigação das Pescas (INIP) abordo do navio de investigação NI "Noruega", no âmbito do acordo de cooperação entre Portugal e os Países de Língua Oficial Portuguesa (PALOP), efetuou-se uma missão de pesca exploratória para além da linha de base das 12 milhas náuticas, utilizando métodos de pesca industrial (arrasto de fundo) e artesanal (palangre de superfície). A menos de 12 milhas, esta missão utilizou unicamente métodos artesanais (palangres, rede de emalhar e diversas outras redes). Foi assinalada uma biomassa bruta de 1.304.000 toneladas, da qual 200 a 300.000 toneladas poderiam ser extraídas anualmente sem prejuízo para os estoques (INIP & LBM, 1989).

As campanhas mais recentes para estimativas de biomassa, levadas a cabo pelo Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA) e seus congéneres, dirigidas às espécies demersais, apontam para 144.012 toneladas em 2008 (CIPA & IEO, 2008), 129.627 toneladas em 2011 (CIPA & IMROP, 2011), e a mais recente campanha, realizada em 2014, indica em 152.042 toneladas (CIPA & IMROP, 2015). Dos crustáceos capturados na campanha de 2008, a mais completa destes últimos anos, seis espécies são consideradas de interesse comercial na ZEE. Delas, a gamba-branca *Parapenaeus longirostris*, foi a que apresentou a maior biomassa (1.647 t), seguida do alistado *Aristeus varidens* (609 t) e do camarão-rosa *Penaeus notialis* (353 t). A presença do caranguejo *Chaceon maritae*, do outro alistado *Aristeus antennatus* e do camarão-da-Guiné *Parapenaeopsis atlantica* pode considerar-se esporádica na área prospetada (CIPA & IEO, 2008).

A frota que opera no litoral guineense é dividida em duas categorias para fins de estatística pesqueira: "artesanal" e "industrial". A primeira é caracterizada pela pesca

praticada nos rios, estuários ou Mar Territorial, por embarcações movidas a remo, velas ou motores fora de borda de potência inferior ou igual a sessenta cavalos cujo comprimento não ultrapassa dezoito metros. A segunda é praticada nas águas situadas para além das 12 milhas marítimas, por embarcações com uma potência motorizada superior sessenta cavalos e dotadas de meio de conservação das capturas a bordo por refrigeração ou congelação (Revisão da Lei Geral das Pescas, Decreto nº 24/2011).

Para a pesca de pequena escala, praticada nas zonas costeiras, onde atua a pesca artesanal (rios, estuários) não tem havido avaliação dos recursos pesqueiros nestas zonas, contudo o Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA) tem realizado alguns trabalhos dirigidos às espécies alvo das pescarias artesanais, na sua maioria peixes, com vista a estudos da biologia pesqueira e inquéritos socioeconómicos sobre artes de pescas, espécies capturadas, esforço de pesca, principais pontos de desembarque e circuitos de comercialização.

Estes resultados não têm, todavia, sido utilizados pelas autoridades responsáveis do setor pesqueiro para definição das políticas e projetos de desenvolvimento, notando-se no país uma clara dificuldade dos atores políticos em transformar os resultados de diferentes estudos em bases de trabalho para promover o desenvolvimento do país.

A pesca artesanal possui direitos de pesca exclusiva dentro das 12 milhas náuticas com algumas restrições nas áreas protegidas, incluindo as águas interiores e continentais (Revisão do Regulamento da pesca artesanal, 2011), com destaque para o Arquipélago dos Bijagós, Cacine e Cacheu, onde são explorados recursos pesqueiros, com maior ênfase para uma espécie da família Clupeídea, vulgarmente chamado de djafal representada pelas espécies (*Ethmalosa fimbriata* e *Ilisha africana*), e para uma espécie da família Mugilidae, com nome local de tainha representada pelas duas espécies (*Liza sp.* e *Mugil sp.*), as quais constituem cerca de 80% das capturas (González, 2010).

O inquérito socioeconómico, realizado pelo CIPA em 2011, estimou em 4.142 o número de pescadores artesanais nacionais e estrangeiros, ao qual acresce uma população dependente de 22.137 pessoas. O número de embarcações de pesca artesanal era de 1.520, das quais apenas 16,2% eram motorizadas, pertencentes na sua maioria aos pescadores estrangeiros (CIPA, 2011).

A maior parte das capturas artesanais é realizada nos períodos abril-junho e outubro-dezembro. Os resultados do inquérito socioeconómico realizado pelo CIPA em

2011, indicam uma captura estimada em 21.895 toneladas. Considerando os resultados anteriores pode-se dizer que as capturas das pescarias artesanais, variam de 20.000 a 30.000 toneladas por ano, sem contar com as capturas desembarcadas e comercializadas nos países vizinhos, Senegal e Guiné-Conacri (CIPA, 2011).

A presença de pescadores artesanais estrangeiros proporciona um misto de vantagens e desvantagens para a Guiné-Bissau. Por um lado, constitui uma contribuição, embora limitada, para o abastecimento doméstico, criando alguns benefícios localmente como, por exemplo, a transferência do conhecimento da pesca, mas, por outro, cria conflito de interesse com os pescadores nacionais à medida que estes têm aumentado o seu envolvimento em atividades de pesca (PEDP, 2014). Quanto às licenças de pesca outorgadas neste sub-setor, são em função da nacionalidade e potência do motor da piroga, ou seja, os nacionais têm um tarifário mais barato comparado aos estrangeiros (DGPA, 2014).

Diversas iniciativas de assistência internacional vêm apoiando esta tendência, tais como o projeto de cogestão das pescarias artesanais nos rios do sul da Guiné-Bissau (rios Buba, Cacine e Cacheu), o projeto de harmonização do sistema de recolha dos dados estatísticos das pescarias artesanais nos estados membros da União Económica e Monetária do Oeste Africano (UEMOA), ambos financiados pela UEMOA, o projeto sobre a riqueza partilhada no rio Cacheu, financiado pela Fundação Mava, e ainda o apoio à valorização e gestão durável dos produtos da pesca artesanal, financiado pelo Fundo das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO).

A pesca industrial é exercida, para além das 12 milhas náuticas em toda extensão da Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné-Bissau. Considerando o período 2008 - 2013, foram concedidas, em média, 180 licenças de pesca a embarcações industriais e 22 autorizações de operações conexas de pesca com duração que varia entre 3,6 a 12 meses, correspondendo em média a 120 navios de pesca e 15 navios de operação conexas. As licenças foram emitidas no âmbito de acordos internacionais de pesca, nomeadamente com a União Europeia, *China National Fisheries Corporation* (CNFC) e Senegal, bem como para navios nacionais e estrangeiros afretados, com destaque para navios com pavilhão sul coreano. O preço das licenças varia em função do protocolo de acordo de pesca estabelecido e também por pescaria, sendo que as licenças para pescarias de crustáceos são as mais caras, seguidas das licenças para cefalópodes, peixes demersais e peixes pelágicos (DGPI, 2014).

As atividades pós-captura são muito restritas na Guiné-Bissau. Praticamente todas as embarcações de pesca desembarcam o pescado em Dakar (Senegal), Abidjan (Costa de Marfim), e Las Palmas (Espanha), o qual é posteriormente reencaminhado para os mercados da sub-região e internacionais, sem, no entanto, identificar o produto como sendo originário da Guiné-Bissau, mas sim dos países do porto de desembarque. Esta situação resulta não apenas da pequena dimensão do mercado local, mas igualmente, e em grande medida, da burocracia excessiva e da insuficiência de infraestruturas e de serviços de apoio adequados para as frotas de pesca industrial e artesanal na Guiné-Bissau, nomeadamente a ausência dum sistema de certificação de qualidade reconhecido internacionalmente. Para além destes aspetos, os regimes de regulamentação da pesca e fiscal, em particular a proliferação de taxas e impostos, constituem fatores de desincentivo para os operadores privados. Acresce ainda que os serviços básicos são irregulares, e de qualidade inadequada, principalmente o fornecimento de energia, água e transportes (PEDP, 2014).

Não existem dados suficientes sobre o desempenho do setor, a nível do emprego gerado e do consumo *per capita* do pescado, embora as estimativas da FAO em 2010 estimassem para os países em desenvolvimento, incluindo a Guiné-Bissau, um consumo de 17,8 kg/ano (FAO, 2014).

As receitas geradas pelo setor das pescas são provenientes da venda de licenças de pesca, venda de pescado, multas de navios aprisionados e da contrapartida financeira no âmbito dos protocolos dos acordos de pesca com parceiros da Guiné-Bissau. Estas receitas têm vindo a baixar de 16 milhões de dólares em 2010, tendo até 6 milhões de dólares em 2013, devido à suspensão do protocolo do acordo de pesca com a União Europeia (PEDP, 2014).

Atualmente a Guiné-Bissau mantém acordos de pesca com a União Europeia (UE), para exploração de crustáceos, cefalópodes, peixes demersais e atuns e espécies afins, com a China e Coreia do Sul para exploração, na sua maioria, de peixes demersais, e com a Rússia para os pequenos pelágicos. Os acordos com países africanos são dirigidos aos crustáceos, cefalópodes, pequenos pelágicos e peixes demersais (DGPI, 2015).

Nesta perspetiva de acompanhar e garantir a durabilidade dos camarões, insere-se o estudo da biologia populacional das espécies de peneídeos capturadas ao longo do rio Cacheu e ZEE da Guiné-Bissau, fornecendo assim bases sólidas para a sua gestão durável no país.



O motivo principal da escolha dos crustáceos peneídeos como grupo objetivo da presente tese, reside, em primeiro lugar, na importância que as espécies deste grupo têm para a pesca na Guiné-Bissau, sendo exploradas tanto pela frota industrial assim como pela artesanal, quer pela pesca dirigida aos crustáceos, como pela pesca acessória; em segundo lugar, são recursos pesqueiros de maior valor económico para o país e, em terceiro lugar, os estudos sobre a biologia de Peneídeos são escassos, restritos aos diferentes centros de estudos ou departamentos estatais, por vezes não publicados, ou mesmo inexistentes. O presente trabalho, propõe-se assim, fornecer uma base científica de apoio à gestão durável deste valioso recurso da pesca na Guiné-Bissau.

A presente tese esta organizada em seis capítulos. Cada capítulo pode ser resumido como segue:

- Capítulo I. Fornece uma visão geral sobre o sector das pescas na Guiné-Bissau e áreas de estudo;
- Capítulo II. Aborda temática de pesca industrial dirigida aos crustáceos na ZEE da Guiné-Bissau;
- Capítulo III. Trata da biologia populacional de camarão peneídeos capturados ao longo do rio Cacheu e na ZEE;
- Capítulo IV. Aborda igualmente a temática de pesca de camarão ao longo do rio Cacheu;
- Capítulo V. Faz uma caracterização qualiquantitativa do zooplâncton ao longo do rio Cacheu.
- Capítulo VI. Traz uma conclusão geral do estudo.

## **1.2 Área de Estudo**

Situada na África Ocidental, a Guiné-Bissau é limitada ao norte pelo Senegal, a leste e a sul pela Guiné-Conacri e a oeste pelo Oceano Atlântico; possui uma orla marítima de 274 Km de costa para uma superfície de plataforma continental de 45.000 km<sup>2</sup>.

A costa atlântica do continente Africano é uma das regiões de pesca mais importantes do Atlântico Norte. Apresenta uma hidroclimatologia bastante diversificada e o afloramento costeiro que ocorre durante a estação quente, faz desta região uma das mais produtivas do Globo. Os ciclos de produção primária e secundária são regulados pelo regime de afloramento, o qual é condicionado pela dinâmica dos grandes giros anticiclónicos atmosféricos e oceânicos (Dias, 1996).

O regime de ventos na costa Africana (10° a 30° N) é dominado pelos ventos alisados dos setores N-NE a N-NW. O seu regime sazonal é o resultado do deslocamento do anticiclone dos Açores e da conseqüente migração da Frente Intertropical (FIT) ou, à escala do Atlântico tropical, da Zona Intertropical de Convergência (ZITC) – zona onde se encontram os ventos dos setores N-NE e os ventos dos setores S-SE. O seu deslocamento sazonal acompanha o deslocamento zenital do sol com um atraso de cerca de 6 semanas; em janeiro, atinge a sua posição meridional extrema, cerca de 6° N junto à costa, e toda a zona costeira desde o Senegal até à Mauritânia, fica submetida a um regime de ventos dos setores N e NE (Alisados marítimos); é a estação fria e seca. A partir da Primavera, o anticiclone dos Açores migra para norte e, em julho-agosto (estação quente e húmida) atinge os 20°N junto à costa. Toda a região que se encontra a sul do cabo Branco fica sob a ação dos ventos de sudeste (monções) que trazem consigo a época das chuvas. Entre estas duas situações extremas ocorrem épocas de transição: a transição estação fria-estação quente (maio-junho) associada à passagem da FIT e à cessação brusca dos Alisados e a transição estação quente-estação fria que ocorre de outubro a novembro (Fréon, 1988).

A circulação geral à superfície na costa atlântica Africana resulta de dois grandes sistemas de correntes bem distintos:

- A Corrente das Canárias (vinda de norte), uma corrente fria, pouco espessa (20 a 50 m), relativamente salgada e permanente que, à latitude do cabo Branco, inflete para oeste formando a Corrente Equatorial Norte. Durante a estação fria, um braço desta corrente dirige-se para sul, ao longo das costas da Mauritânia e do Senegal sobre a plataforma continental, ao mesmo tempo que se observa a subida de águas frias profundas para a superfície no setor litoral (afloramento costeiro) (Fréon, 1988). Estes afloramentos estão estritamente ligados ao regime dos ventos alisados e, enquanto estiverem bem desenvolvidos, a corrente para a sul permanece sobre a plataforma e dá-se o afloramento costeiro (Mittelstaedt, 1983):
- A Corrente Equatorial (vinda de oeste) transporta para a plataforma continental águas quentes e relativamente salgadas (águas tropicais) que seguem para norte. Em latitudes inferiores inflete para sudeste formando a Corrente da Guiné. Estas águas aparecem durante a época de transição maio-junho, quando os alisados deixam de soprar, nas latitudes inferiores e são substituídas pelas águas Guineenses no fim da estação quente (outubro/novembro). São águas quentes e pouco salgadas (o que se deve à grande descarga fluvial que se observa na região guineense (Fréon, 1988).

Ao deslocamento sazonal do regime de ventos corresponde uma migração destes sistemas de correntes para sul durante a estação fria e para norte durante a estação quente, ao mesmo tempo que as intensidades respetivas se modificam. Quando se dá o encontro destes dois sistemas de correntes, formam-se zonas frontais de grande gradiente térmico que separam as águas frias e salgadas vindas do Norte, das águas quentes e menos salgadas do sul. No verão (estação quente) estas zonas situam-se ao nível do Cabo Branco e a transição entre estas duas posições extremas, que ocorrem em maio-junho e em outubro-novembro, pode dar-se muito rapidamente assistindo-se a um deslocamento muito rápido das condições hidrológicas observadas na região (Rebert, 1979).

A produtividade das águas da Guiné-Bissau está condicionada por dois sistemas diferentes de enriquecimento em nutrientes das águas costeiras. Um deles diz respeito ao afloramento costeiro que ocorre entre fevereiro e março, por um período de tempo relativamente curto (Rebert, 1979). O outro processo de fertilização das águas costeiras está relacionado com “*inputs*” de origem terrestre por via fluvial e é especialmente importante durante a estação das chuvas, de junho a outubro (Berrit e Rebert., 1977).

A intensidade, extensão e duração do afloramento têm um efeito determinante no enriquecimento em nutrientes da coluna de água. Este enriquecimento varia ainda consoante as zonas, que podem ser mais ou menos propícias ao afloramento, devido, entre outros fatores, à orientação da linha de costa relativamente à direção dos ventos, à batimetria e à extensão e recorte da plataforma continental (Mittelsaedt, 1983).

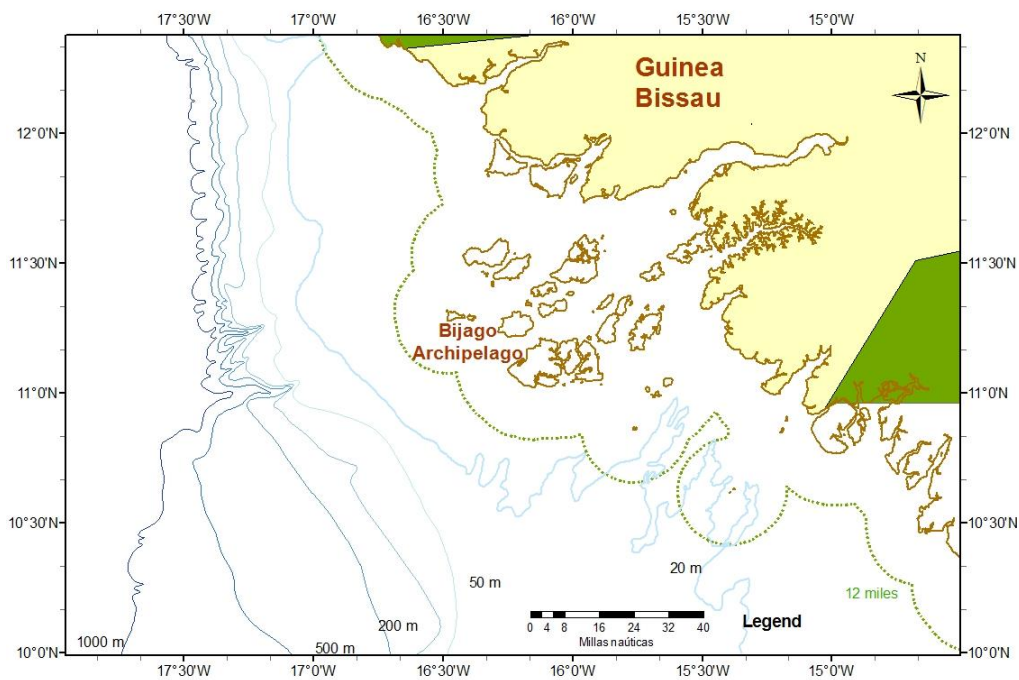
O regime de circulação da massa de água, ao longo da costa NW de África, constitui outro fator importante de produção das águas costeiras da Guiné-Bissau, induzindo, durante a época de afloramento, em que a circulação à superfície se faz no sentido NE-SE, o arrastamento para sul, da biomassa produzida ao longo da costa Senegalesa, onde o afloramento é mais intenso. A mudança de sentido para NW da circulação da massa de água, à superfície, no fim da época de afloramento, juntamente com o sistema de contra-correntes costeiras de direção N, acabam por produzir na plataforma continental um efeito cumulativo de biomassa proveniente quer do Senegal, quer das águas costeiras do golfo da Guiné (Berrit e Rebert, 1977).

Apesar do afloramento costeiro ser fraco e de curta duração, entre as latitudes de 12° e 10° N, a produção primária é mais elevada nesta região (16,6 t C/ano x 10<sup>6</sup> entre 10° e 12° N) do que em algumas zonas a Norte (13,4 t C/ano x 10<sup>6</sup> - a sul de 23° N; 14,2 t C/ano x 10<sup>6</sup> a sul de 14° N), em que o afloramento é mais intenso

(Sceimainda., 1975). Este facto deve-se, em parte, ao efeito do “input” de origem fluvial, que torna a água costeira a estas latitudes mais ricas em nutrientes.

A influência da descarga fluvial é especialmente importante para o enriquecimento das águas costeiras, durante a estação das chuvas. Nesta época os caudais dos rios aumentam consideravelmente, provocando uma dessalinização à superfície, mais acentuada nas águas costeiras do sul da Guiné do que Norte, onde a pluviosidade é sensivelmente menor (Rebert, 1979 b). Durante o verão e o outono esta água costeira é levada para norte pela contra-corrente de direção N, indo substituir a água tropical, na plataforma continental. Os rios Cacheu, Geba e Corubal, são os principais responsáveis pela descarga fluvial. O seu regime é de escorrência superficial, com alimentação por infiltração e os seus caudais aumentam, no início da estação das chuvas, a partir de junho, e atingem o máximo em setembro. O débito total médio anual é da ordem dos 1000-3000 m<sup>3</sup>/s, sendo as descargas dos rios Corubal e Geba mais elevados que as do rio Cacheu (Berrit e Rebert, 1977).

A ZEE da Guiné-Bissau está dividida em quatro zonas em função do tipo de sedimento e de profundidade. Em primeiro lugar diferenciamos uma zona entre 20 e 75 m de profundidade, de fundos móveis (arenosos e lodosos), situados no Norte e próximo da desembocadura dos rios Cacheu e Geba. Continuando para sul no mesmo intervalo batimétrico, encontra-se uma zona com fundos duros na proximidade do arquipélago dos Bijagós, associados com fundos rochosos com alguns corais (McMaster et al., 1970). A partir dos 75 m e até uma profundidade de 200 metros, encontramos zonas com fundos arenosos e lodosos, alternando com fundos de cascalho e afloramentos rochosos. A partir dos 400 m e até os 600 m predominam os sedimentos móveis, sobretudo a sul do paralelo 11° 00' N, onde a plataforma se torna mais extensa e plana (McMaster et al., 1970) (Figura 1.1).



**Figura 2.1:** Mapa da área de estudo, a linha verde indica o limite da Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau (Fonte: IEO, 2008).

### 1.3 Referências Bibliográficas

- Berit, G. R.; Rebert, J. P., 1977. Océanographie physique et productivité primaire. *In*: G. R. BERRIT (Ed.). *Le milieu marin de la Guinée Bissau et ses ressources vivantes. Le point des connaissances*. O.R.S.T.O.M., Ministère de la Coopération, République Française, p. 1-60.
- CIPA & IMROP, 2015. Relatório Científico da Campanha de Avaliação dos Recursos Pesqueiros Demersais da ZEE da Guiné-Bissau, "GUINÉ-BISSAU 12-2014" N/O AL AWAN.p. 49.
- CIPA, IEO, 2008. Informe de la Campaña de Evaluación de Recursos Demersales de la ZEE de Guinea Bissau. A bordo del B/O Vizconde de Eza, "Guinea Bissau 0810". p. 113.
- CIPA, IMROP, 2011. Rapports Scientifiques des Campagnes d'évaluation des Ressources Halieutiques (Demersale et Pelagique) de la ZEE Bissau Guinéenne (Septembre- Octobre 2011). p. 50.
- CIPA, 2011. III Inquérito Sobre os Aspectos Socio-económicos da Pesca Artesanal na Guiné-Bissau. p. 83.
- DGPA, 2014. Regulamento da Pesca Artesanal. Secretaria de Estado das Pescas e dos Recursos Haliêuticos. p. 30.
- DGPI, 2014. Regulamento da Pesca Industrial. Secretaria de Estado das Pescas e dos Recursos Haliêuticos. p. 161.
- DGPI, 2015. Departamento da Pesca Industrial. Direção de Serviços de Licenciamento e Registro de Navio. Protocolos de acordo entre a República da Guiné-Bissau e os parceiros nos domínios de pesca. 30p.
- Dias, C.M.A.,1996. Notas sobre a relação entre os fatores ambientais e as flutuações de abundância da sardinha ibero-atlântica. IPIMAR, Departamento de Recursos Marinhos. Relatório interno, Unidade de Oceanografia e Pescas, 1996.
- FAO, 2014. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Oportunidades y desafios. p. 253.
- Fréon, P., 1988. Réponses et adaptations des stocks de Cupleidés d'Afrique de l'Ouest à la variabilité du milieu et de l'exploitation à partir de l'exemple du Sénégal Collection *Etudes et Thèses*, Paris. Editions de l'ORSTOM, 287 p.
- González, J. M., 2010. II Enquête sur les aspects socio-économiques de la Pêche Artisanale en Guinée Bissau. P. 91.
- INIP, (Portugal); LBM (República da Guiné-Bissau. Campanha do NE "Noruega" nas águas da República da Guiné-Bissau, Abril – Maio 1988. **Relatórios Técnicos e Científicos**, Lisboa (18) Dezembro, 196 p.

- McMaster, R. L., Lachance, T. P., Ashraf, A., 1970. Continental Shelf geomorphic features off Portuguese Guinea, Guinea and Sierra Leona (West Africa). *Marine Geology*, 9 (3): 203-213.
- Mittelstaedt, E., 1983. The Upwelling Area off Northwest Africa – A Description of Phenomena Related to Coastal Upwelling. *Progress in Oceanography*, 12, 307-331.
- PEDP, 2014. Plano Estratégico para o Desenvolvimento das Pescas na República da Guiné-Bissau. p. 66.
- Rebert, J. P. 1979a. Aperçu sur l'hydrologie du plateau continental ouest-africain de la Mauritanie à la Guinée. *In*: Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). COPACE/PACE series/78/110 (F), 165 p.
- Rebert, J. P., 1979b. Un essai d'interprétation de l'influence des conditions de milieu sur les rendements de la pêche industrielle dakaroise de *Sardinella aurita*. *In* Rapport du groupe de travail *ad hoc* sur les poissons pélagiques côtiers ouest-africains de la Mauritanie au Libéria (26° N à 5° N). COPACE/PACE. Series/78/110 (F), 165 p.
- Revisão da Lei Geral das Pescas, Decreto nº 24/2011. Conselho de Ministros. *Boletim Oficial da República da Guiné-Bissau*, terça-feira 7 de junho de 2011.
- Revisão do Regulamento da Pesca Artesanal, 2011. Conselho de Ministros. *Boletim Oficial da República da Guiné-Bissau*, terça-feira 7 de junho de 2011.
- Sceimainda, R. N. D. S. Untersuchungen Zun Produktions Potential der Nordwestafrikannischen Wesseranftrienbsregion 1970 – 1973. Geod., Geographys. Veroff. R. IV, H. 16. 85p. 1975.





## **CAPITULO II: PESCARIAS INDUSTRIAIS DE CAMARÃO AO LONGO DA ZEE**

---



## Resumo

As pescarias industriais de camarão ao longo da Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, representa uma maior importante socioeconómica no país. Com vista a avaliar as capturas, esforço de pesca, rendimento, captura máxima sustentável, sazonalidade e propor aconselhamento sobre gestão futuras, foram analisados uma série histórica de doze anos das capturas. Durante o período analisado, as capturas mais elevadas correspondem à frota da China, com valores globais que oscilam entre 166 t e 10 326 t. Apesar do tipo de licença adquirida pelos navios chineses ser de crustáceos, a maior parte das capturas declaradas correspondem ao grupo "outras", onde predominam os peixes. As capturas de camarão rosa e de gamba branca variaram entre 12 e 250 t e 0 e 6 t, respetivamente. A frota europeia é a segunda mais importante em volume de capturas. A série histórica de Espanha desde 2000 permite verificar um aumento dos valores globais nos últimos anos, com valores máximos em 1 798 t, correspondendo na sua maior parte as capturas de gamba branca. As capturas de camarão rosa e gamba branca variaram entre 84 e 289 t e 162 e 894 t respetivamente. Para a frota portuguesa também se verificou uma variação ao longo dos anos analisados, com valores máximos de 658,8 t em 2005. As capturas médias de gamba branca ao longo da série foram de cerca de 217 kg/dia de pesca, variando entre um máximo de 501 kg/dia de pesca em 2011 e um mínimo abaixo de 49 kg/dia de pesca em 2003. Para o camarão rosa, o valor médio foi cerca de 93 kg/dia de pesca, enquanto que os valores máximos e mínimos se registaram nos anos de 2011 e 2003, com aproximadamente 169 kg/dia de pesca e 24 kg/dia de pesca, respetivamente. Em relação a sazonalidade da pesca, nos meses de inverno a frota captura principalmente a gamba branca, enquanto na primavera aumentam as capturas de camarão rosa. Em relação ao esforço de pesca em dias o maior esforço de pesca foi observado nos períodos de abril-maio e setembro-outubro, coincidindo com os meses de maiores capturas de camarão. Os resultados da avaliação realizada para o camarão rosa, estimou um valor de captura máxima sustentável de 1.280 t anuais e com uma situação de sobre exploração e quanto à gamba branca, o modelo estimou um valor de captura máxima sustentável em 1.270 t anuais e com situação de plenamente exploração. Portanto recomenda-se a redução drástica de esforço dirigido as duas espécies, permitindo assim a renovação do estoque.

## **2.1 Introdução**

A frota industrial de crustáceos ativa nas águas da Guiné-Bissau é composta por navios industriais com comprimentos que variam entre 12 a 50 metros, tonelagem de arqueação bruta entre 45 e 2 500 TAB e potência do motor que varia de 365 a 11 500 CV. Este tipo de pescaria é dominado pelos navios da União Europeia (UE) e da República Popular de China (DGPI, 2011).

Espanha e Portugal são os dois países da UE que presentemente têm atividade dirigida aos crustáceos nas águas da Guiné-Bissau, ao abrigo do acordo de pesca UE-República da Guiné-Bissau. Espanha é o país da UE com maior frota de crustáceos presentes na ZEE da Guiné-Bissau. A pescaria Espanhola nesta zona começa na década de 60, consequência da expansão da frota para sul, permitida pela aquisição de capacidade de congelação dos navios tradicionais (CIPA & UE, 2011). Após a extensão da ZEE às 200 milhas, no ano de 1976, a pesca Espanhola passou a realizar-se no âmbito de acordos bilaterais entre a administração Espanhola e a República da Guiné-Bissau. Depois da adesão de Espanha à Comunidade Económica Europeia (CEE) em 1986, é a CEE e depois a UE que têm a competência de negociar o acesso da frota Europeia às águas de países terceiros (CIPA & UE, 2011).

### **2.1.1 Frota Espanhola**

A frota de crustáceos Espanhola é composta por navios de arrasto congeladores, com porto base em Huelva (SW Espanha). As viagens têm uma duração variável, de 1 a 3 meses. As capturas são processadas e congeladas a bordo por categorias e tamanhos comerciais. Normalmente é feito o transbordo das capturas para navios mercantes que as transportam ao porto de Huelva para posterior comercialização. Estes arrastões operam ao abrigo de licenças temporárias, de carácter renovável, e tradicionalmente têm alternado a atividade na Guiné-Bissau com zonas de pesca dos principais países vizinhos (Mauritânia, Senegal e Guiné-Conacri). No entanto, presentemente apenas operam na Guiné-Bissau e Mauritânia. Estes navios alternam frequentemente o arrasto lateral dirigido a espécies de baixa profundidade, gamba branca e camarão rosa, com o arrasto tradicional com portas para as espécies de profundidade, principalmente camarão listado (Sobrino & García, 1992). No primeiro acordo com a Guiné-Bissau, a frota Espanhola totalizava 37 navios, decrescendo em número até 1997, consequência da guerra civil de 1998. Em 1999, a frota voltou à atividade nesta zona com 23 navios. Desde esse ano, o número de navios Espanhóis tem oscilado entre 12 e 21. Ao abrigo do presente acordo, a frota de crustáceos de

Espanha aumentou de 12 (2007) a 21 navios (2010). Este aumento está possivelmente relacionado com o fecho da pesca Europeia de crustáceos em zonas de pesca de países vizinhos, como o Senegal (2006) e Guiné-Conacri (2009). A frota Espanhola tem um TAB médio por embarcação de 123,4 e 128,2. As características técnicas da frota Espanhola para o período 2007 a 2009 estão indicadas na Tabela 2.1.

As espécies alvo da frota Espanhola são a *Parapenaeus longirostris* (gamba branca), e *Penaeus notialis* (camarão rosa). Estas duas espécies constituem mais de 68% das capturas, sendo a gamba branca a espécie mais capturada, com 48% do total e a camarão rosa com 20%.

### 2.1.2 Frota Portuguesa

Esta frota é composta por navios de arrasto congeladores e o seu número praticamente manteve-se em cinco navios em 2009. A frota Portuguesa tem um TAB médio por embarcação de 183,9 e 191,9 das embarcações envolvidas nesta pescaria é apresentada na Tabela 2.1.

As espécies alvo da frota Portuguesa são a *Penaeus notialis* (camarão rosa) constitui a espécie mais capturada com 35,5%, seguida da *Parapenaeus longirostris* (gamba branca) com 17,4%. Estas duas espécies constituem cerca de 53 % do total das capturas.

**Tabela 2.1:** Número de navios e média das características técnicas da frota europeia para o período 2007-2009 (Fonte: CIPA & UE, 2011).

PAÍS	ANO	Nº BARCOS	TAB	COMPRIMENTO (m)	POTÊNCIA (CV)
ESPAÑHA	2007	12	124.2	29.1	553
	2008	16	123.4	28.8	543
	2009	21	128.2	29.5	550
PORTUGAL	2007	6	183.9	25.6	722
	2008	5	191.9	28.5	1021
	2009	5	184.7	27.1	907

### 2.1.3 A frota Chinesa

A República Popular da China é um dos países que tem acordo de pesca com a Guiné-Bissau. Este acordo foi renovado recentemente. A frota Chinesa tem um TAB médio por embarcação de 194,7 e 195,7 para as componentes de cefalópodes e crustáceos, respetivamente. De 2007 a 2009 o número de navios na componente de cefalópodes manteve-se constante, nos seis navios. Para a componente de

crustáceos o número de navios nos dois primeiros anos manteve-se o mesmo e já em 2009 sofreu uma redução da frota ficando apenas com nove navios. Em 2007 só tem um barco com licença de peixe. O número de barcos referidos nesta secção diz respeito ao acordo de pesca entre a Guiné-Bissau a China (Tabela 2.2).

As suas capturas são dominadas pelas outras espécies de maior valor comerciais tais como: choco, polvo, lula do grupo dos cefalópodes e para os peixes domina barbo, barbinho, corvina, djoto em detrimento de camarão, ou seja, as capturas são superiores a 90% na categoria de “outras” que inclui peixes demersais e cefalópodes e apenas 3% de *Penaeus notialis* (camarão rosa).

**Tabela 2.2:** Número de navios e média das características técnicas para o período 2007-2009 para as frotas não europeias (Fonte: CIPA & UE, 2011).

PAÍS	ANO	Nº BARCOS	TAB	COMPRIMENTO (m)	POTÊNCIA (CV)
<b>CHINA</b>	2007	14	195.7	38.5	1029
	2008	9	194.7	38.0	888
	2009	9	194.7	38.6	893
<b>ANGOLA</b>	2007	-	-	-	-
	2008	-	-	-	-
	2009	2	341.8	35.98	1480
<b>BELIZE</b>	2007	1	143.0	21.0	500
	2008	1	143.0	21.0	500
	2009	2	99.0	24.0	650
<b>GABÃO</b>	2007	1	173.9	34.0	850
	2008	-	-	-	-
	2009	-	-	-	-
<b>G. BISSAU</b>	2007	4	232.6	30.8	1025
	2008	-	-	-	-
	2009	1	228.0	31.5	450
<b>SENEGAL</b>	2007	-	-	-	-
	2008	4	134.8	26.4	652.7
	2009	-	-	-	-

#### 2.1.4. Outras Frotas

Para além da frota europeia e chinesa, navios de diversas nacionalidades têm atividade licenciada para a atividade da pesca em águas da Guiné-Bissau. O período analisado refere-se aos anos 2000 a 2012, estão também licenciados navios de Angola, Gabão Guiné-Bissau e Senegal etc. (Tabela 2.2). As outras frotas o TAB medio por embarcação foi de 99 e 341,8 para componente de crustáceos. As capturas variaram de anos em ano e de espécies para espécie e por fim por nacionalidade.

Nesta perspetiva, pensamos que é importante caracterizar as pescarias industriais das duas espécies de camarão *Parapenaeus longirostris* (gamba branca) e *Penaeus notialis* (camarão rosa) que operaram na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau (ZEE), com vista a avaliar as capturas, esforço de pesca, rendimento, captura máxima sustentável, sazonalidade e propor aconselhamento sobre gestão futuras das mesmas.

## 2.2 Materiais e Métodos

Os dados que serviram de base a este estudo foram retirados dos Anuários Estatísticos das Pescas (Avaliação das Capturas). Estes dados são rotineiramente obtidos pelos observadores embarcados nos diferentes barcos das pescarias industriais dirigidas aos crustáceos, e digitalizados pelo Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos no formato Microsoft Excel do Centro de Investigação Pesqueira Aplicada, da Secretaria de Estado das Pescas e Economia Marítima (CIPA, 2000 – 2012). Os dados das capturas estão organizados por país, espécie e ano (ver Tabela 2.3). Os dados de esforço de pesca estão organizados por país e ano (ver Tabela 2.4).

Para análise e avaliação de estoques das duas espécies de gamba branca e camarão rosa exploradas pela pesca industrial foram utilizados dados históricos de captura em toneladas por espécie, dos doze anos, de 2000 – 2012.

No presente estudo optou-se pela aplicação do modelo global baseado nas capturas descrito por Martell & Froese (2013), designado por *Catch-MSY* (Captura-Rendimento Máximo Sustentável). Este método usa uma aproximação baseada no modelo de produção de Schaefer (1954), a partir de valores pares da taxa de crescimento populacional,  $r$ , e da capacidade de carga,  $k$ . Partindo de uma série temporal de capturas, o modelo *Catch-MSY* aplica métodos Bayesianos para estimar o par de valores  $r$  e  $k$  mais provável, de entre uma gama de valores  $r$  e  $k$  possíveis, que, de acordo com o modelo de Schaefer, prevem uma população viável (*i. e.* que nunca se extingue nem ultrapassa o valor de capacidade de carga assumido). Esta metodologia permite prever qual o valor máximo sustentável (*MSY*) para os estoques em causa e propor medidas de correção. A estimativa de  $r$  é ainda utilizada para classificar a resiliência do estoque com base em valores definidos *a priori*: alta ( $r= 0.6 - 1.5$ ), média ( $r= 0.2 - 0.8$ ), baixa ( $r= 0.05 - 0.5$ ) e muito baixa ( $r= 0.015 - 0.1$ ).

Para as estimativas de captura por unidade de esforço (CPUE) por nacionalidade e espécies, foram multiplicadas as capturas em toneladas por 1000 e divididas pelo esforço em dias, de modo que os resultados ou rendimentos possam ser expressos em quilograma por dia de pesca (kg/dia). Procedeu-se também a uma análise das variações sazonais das capturas e esforço das frotas. A informação disponível apenas permitiu analisar a sazonalidade da atividade para a frota Europeia (Portuguesa e Espanhola) em geral de 2000 – 2012 e para a frota chinesa, através de médias mensais para os anos 2000 – 2009. Com vista a uma análise das capturas multiespecíficas de várias frotas, foram estimadas também as percentagens das capturas acessórias associadas a este tipo de pescarias, através do total por espécies e grupo de espécies em relação a espécie alvo.

Os dados estatísticos recolhidos pelo CIPA contêm ainda informação sobre as coordenadas geográficas de cada lance individual de pesca. De modo a permitir uma cartografia do esforço de pesca, foram utilizados os dados correspondentes à atividade de pesca realizada pela frota Espanhola em 2008, por ser a mais completa da série e, ao mesmo tempo, dirigida exclusivamente a pescaria de camarão rosa e gamba branca. Para representação destes dados foi utilizado a ferramenta Arc-Gis (Esri 2012). Os dados representados correspondem ao número de lances realizados em cada posição geográfica.

Neste trabalho, também foram utilizados dados das campanhas de avaliação dirigida aos recursos demersais, em particular para gamba branca e camarão rosa, realizadas em 2008 e 2014, em conjunto pelo Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO) e pelo Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA), de modo a mapear a distribuição das abundâncias destas espécies. A opção pela utilização destes dados deve-se ao fato de estas são as mais completas campanhas de pesca experimental disponíveis. Nestas campanhas uma amostragem aleatória estratificada, com os lances de pesca distribuídos aleatoriamente em cada um de quatro estratos de profundidades, em número proporcional à área de cada estrato. Os estratos foram delimitados de seguinte modo: 0 – 50 m, 50 – 200 m, 200 – 500 m e 500 – 1000 m. Para a estimativa das densidades, as capturas foram corrigidas pelo fator de capturabilidade de cada navio e arte de pesca utilizada e divididas pela área varrida por cada lance (IEO & CIPA, 2008).



## 2.3 Resultados

### 2.3.1 Capturas

As capturas das principais espécies da frota licenciada para os crustáceos na Guiné-Bissau, tanto Europeia como de outras nacionalidades estão indicadas na Tabela 2.3. Esta Tabela tem toda a série histórica desde 2000 até 2012 para a frota Espanhola e Portuguesa. Para as restantes frotas, apenas se conseguiram compilar os dados correspondentes ao período dos diferentes acordos que variou de nacionalidade para nacionalidade de 2000 a 2012.

Durante o período analisado, as capturas mais elevadas correspondem à frota da China, com valores globais que oscilam entre 166 t e 10 326 t. Apesar do tipo de licença adquirida pelos navios Chineses ser de crustáceos, a maior parte das capturas declaradas correspondem ao grupo "outras", onde predominam os peixes. As capturas de camarão rosa e de gamba branca variaram entre 12 e 250 t e 0 e 6 t, respetivamente. Durante os anos analisados, as capturas mais baixas da frota Chinesa registaram-se em 2000, embora o mínimo de esforço de pesca tenha sido registado em 2006 (Tabela 2.4). As capturas mínimas de camarão rosa foram obtidas em 2008 e as de gamba branca em 2000, 2005, 2006, 2008 e 2009 (Tabela 2.3).

A frota Europeia é a segunda mais importante em volume de capturas. A série histórica de Espanha desde 2000 permite verificar um aumento dos valores globais nos últimos anos, com valores máximos em 1 798 t, correspondendo na sua maior parte as capturas de gamba branca. As capturas de camarão rosa e gamba branca variaram entre 84 e 289 t e 162 e 894 t respetivamente. As capturas mais baixas de camarão rosa foram observadas nos anos 2003, 2002, 2008 e 2012 e as de gamba branca em 2002, 2003 e 2006. Para a frota Portuguesa também se verificou uma variação ao longo dos anos analisados, com valores máximos de 658,8 t em 2005. As capturas de camarão rosa e gamba branca variaram entre 1 t e 279 t e 9 e 244 t, no qual as capturas mínimas de camarão rosa foram em 2012, 2009, 2008 e 2010 e a de gamba branca em 2004, 2002, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012 (Tabela 2.3). No caso da frota Portuguesa, trata-se de um tipo de pesca mais costeiro que a pesca Espanhola, com predominância de espécies no grupo "outras" (peixes, na sua maioria), seguida do camarão rosa. As frotas da União Europeia em 2012 operaram durante um período de seis meses, devido ao golpe militar na Guiné-Bissau ocorrido em 12 de abril de 2012, o Conselho suspendeu a adoção do Protocolo. Em 16 de outubro de 2014, na sequência da restauração da ordem constitucional na Guiné-

Bissau, o Conselho adotou a decisão relativa à assinatura e à aplicação provisória do protocolo, tendo a atividade pesca sido recomeçada.

Para a frota com bandeira Guineense as capturas globais oscilaram entre 63 e 1315 t, sendo que as de camarão rosa variaram de 8 a 290 t, com capturas mais baixas obtidas em 2002, 2004, 2005, 2006 e 2008. Para a gamba branca as capturas variaram de 0 e 907 t, registando-se capturas mínimas nos anos de 2005 e 2010 respetivamente (Tabela 2.3).

No que respeita a Outras frotas (Angola, Gabão, Itália e Senegal), as capturas globais variaram entre 97 e 6446 t. As capturas de camarão rosa variaram entre 7 e 618 t, com valores baixos em 2008, 2010, 2011 e 2012, e as de gamba branca variaram de 3 e 243 t, sendo anos com capturas mínimas verificados em 2002, 2005 e 2006 (Tabela 2.3).

**Tabela 2.3:** Capturas (t) das frotas de crustáceos a operar na Guiné-Bissau (Fonte: CIPA, 2000 á 2012).

PAIS	CAPTURA (t)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	Media
ESPAÑA	<i>P. longirostris</i>	482,2	384,0	162,0	169,1	364,1	511,1	165,0	377,0	716,4	812,4	894,0	842,0	376,3	6255,6	<b>481,2</b>
	<i>P. notialis</i>	246,0	188,2	103,2	84,0	178,0	226,0	289,0	244,0	169,2	256,1	221,1	283,4	113,3	2601,5	<b>200,1</b>
	Outros crustaceos	25,2	79,0	42,5	9,0	23,4	13,4	15,0	12,0	16,0	29,2	49,4	79,3	58,3	451,7	<b>37,6</b>
	Outros	649,0	203,2	163,2	152,1	230,5	141,1	143,0	347,2	126,5	169,4	634,3	546,0	168,4	3673,9	<b>306,2</b>
	<b>TOTAL ESPAÑA</b>	<b>1402,4</b>	<b>854,4</b>	<b>470,9</b>	<b>414,2</b>	<b>796,0</b>	<b>891,6</b>	<b>612,0</b>	<b>980,2</b>	<b>1028,1</b>	<b>1267,1</b>	<b>1798,8</b>	<b>1750,7</b>	<b>716,3</b>	<b>12982,7</b>	<b>998,7</b>
ITALIA	<i>P. longirostris</i>	0,0	0,0	0,0	25,0	76,1	9,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	110,7	<b>13,8</b>
	<i>P. notialis</i>	122,0	207,0	27,4	241,4	225,0	118,0	82,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	1029,8	<b>128,7</b>
	Outros crustaceos	0,3	0,0	2,5	23,2	7,0	12,0	15,1	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	64,3	<b>8,0</b>
	Outros	169,0	56,0	295,0	2947,3	1621,0	886,0	620,0	0,0	0,0	0,0	211,0	0,0	0,0	6805,3	<b>850,7</b>
	<b>TOTAL ITALIA</b>	<b>291,3</b>	<b>263,0</b>	<b>324,9</b>	<b>3236,9</b>	<b>1929,1</b>	<b>1025,2</b>	<b>717,5</b>	0,0	0,0	0,0	<b>222,2</b>	0,0	<b>0,0</b>	<b>8010,1</b>	<b>1001,3</b>
PORTUGAL	<i>P. longirostris</i>	244,4	153,3	11,1	90,4	9,0	90,0	176,5	22,3	17,0	46,3	31,0	42,2	15,0	948,5	<b>73,0</b>
	<i>P. notialis</i>	95,1	187,0	117,0	239,0	153,0	279,2	224,2	170,0	106,0	147,0	107,3	112,5	1,0	1938,3	<b>149,1</b>
	Outros crustaceos	16,6	49,3	4,0	11,0	13,0	6,5	9,0	11,2	13,2	7,0	26,2	13,1	6,4	186,5	<b>14,3</b>
	Outros	11,4	40,0	629,0	142,2	316,0	283,1	189,4	122,0	204,0	242,0	75,3	99,0	38,0	2391,4	<b>184,0</b>
	<b>TOTAL PORTUGAL</b>	<b>367,5</b>	<b>429,6</b>	<b>761,1</b>	<b>482,6</b>	<b>491,0</b>	<b>658,8</b>	<b>599,1</b>	<b>325,5</b>	<b>340,2</b>	<b>442,3</b>	<b>239,8</b>	<b>266,8</b>	<b>60,4</b>	<b>5464,7</b>	<b>420,4</b>
UE	<i>P. longirostris</i>	726,6	537,3	173,1	284,5	449,2	610,3	341,9	399,3	733,4	858,7	925,0	884,2	391,3	7314,8	<b>562,7</b>
	<i>P. notialis</i>	463,1	582,2	247,6	564,4	556,0	623,2	595,2	414,0	275,2	403,1	335,4	395,9	114,3	5569,6	<b>428,4</b>
	Outros crustaceos	42,1	128,3	49,0	43,2	43,4	31,9	39,1	23,2	29,2	36,2	79,8	92,4	64,7	702,5	<b>54,0</b>
	Outros	829,4	299,2	1087,2	3241,6	2167,5	1310,2	952,4	469,2	330,5	411,4	920,6	645,0	206,4	12870,6	<b>990,0</b>
	<b>TOTAL U.E.</b>	<b>2061,2</b>	<b>1547,0</b>	<b>1556,9</b>	<b>4133,7</b>	<b>3216,1</b>	<b>2575,6</b>	<b>1928,6</b>	<b>1305,7</b>	<b>1368,3</b>	<b>1709,4</b>	<b>2260,8</b>	<b>2017,5</b>	<b>776,7</b>	<b>26457,5</b>	<b>2035,2</b>
ANGOLA	<i>P. longirostris</i>	0,0	0,0	3,0	0,0	1,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	<b>1,2</b>
	<i>P. notialis</i>	0,0	0,0	56,0	48,0	27,1	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	153,1	<b>38,3</b>
	Outros crustaceos	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	<b>0,5</b>
	Outros	0,0	0,0	411,5	288,0	244,0	0,0	255,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1199,0	<b>299,8</b>
	<b>TOTAL ANGOLA</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>470,5</b>	<b>338,0</b>	<b>272,6</b>	<b>0,0</b>	<b>277,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1359,0</b>	<b>339,8</b>
CHINA	<i>P. longirostris</i>	0,0	3,1	0,3	1,1	2,2	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	<b>1,2</b>
	<i>P. notialis</i>	162,0	255,1	177,5	259,2	30,5	177,0	45,0	182,0	12,1	22,0	-	0,0	0,0	1322,4	<b>120,2</b>

	Outros crustaceos	4,0	100,4	98,2	79,5	91,0	58,2	11,0	122,0	14,0	44,0	0,0	0,0	0,0	622,3	<b>56,6</b>
	Outros	0,0	960,1	5059,0	5822,0	5009,0	10091,1	1956,0	7358,4	5604,4	7344,0	0,0	0,0	0,0	49204,0	<b>4473,1</b>
	<b>TOTAL CHINA</b>	<b>166,0</b>	<b>1318,7</b>	<b>5335,0</b>	<b>6161,8</b>	<b>5132,7</b>	<b>10326,3</b>	<b>2012,0</b>	<b>7668,4</b>	<b>5630,5</b>	<b>7410,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>51161,4</b>	<b>4651,0</b>
<b>GABÃO</b>	<i>P. longirostris</i>	110,2	65,1	0,0	0,0	0,0	1,0	48,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	224,4	<b>56,1</b>
	<i>P. notialis</i>	0,2	69,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,3	<b>17,6</b>
	Outros crustaceos	3,0	2,5	0,0	0,0	0,0	91,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	97,2	<b>24,3</b>
	Outros	5,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	<b>3,2</b>
	<b>TOTAL GABÃO</b>	<b>118,8</b>	<b>137,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>92,4</b>	<b>55,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>404,6</b>	<b>101,2</b>
<b>G. BISSAU</b>	<i>P. longirostris</i>	315,0	907,1	246,0	655,0	414,0	0,0	364,0	250,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3151,1	<b>350,1</b>
	<i>P. notialis</i>	290,2	234,1	62,5	109,5	45,2	43,0	31,0	33,1	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	856,6	<b>95,2</b>
	Outros crustaceos	55,0	14,0	3,4	1,2	10,0	671,0	5,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	763,6	<b>84,8</b>
	Outros	3,0	160,0	18,0	17,0	38,2	22,0	199,0	22,2	0,0	0,0	55,0	0,0	0,0	534,4	<b>59,4</b>
	<b>TOTAL G.BISSAU</b>	<b>663,2</b>	<b>1315,2</b>	<b>329,9</b>	<b>782,7</b>	<b>507,4</b>	<b>736,0</b>	<b>599,0</b>	<b>309,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>63,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>5305,7</b>	<b>589,5</b>
<b>SENEGAL</b>	<i>P. longirostris</i>	2,0	0,0	0,1	61,0	27,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,0	333,1	<b>41,6</b>
	<i>P. notialis</i>	54,0	143,1	60,1	328,5	127,5	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	0,0	50,0	26,1	827,3	<b>103,4</b>
	Outros crustaceos	6,0	0,0	0,4	37,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	55,4	<b>6,9</b>
	Outros	0,0	42,2	812,5	2444,1	1084,4	0,0	0,0	0,0	59,4	0,0	0,0	98,4	200,4	4741,4	<b>592,7</b>
	<b>TOTAL SENEGAL</b>	<b>62,0</b>	<b>185,3</b>	<b>873,1</b>	<b>2870,6</b>	<b>1246,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>97,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>148,4</b>	<b>473,5</b>	<b>5957,2</b>	<b>744,7</b>
<b>TOTAL OUTRAS FROTAS</b>																
<b>TOTAL</b>	<i>P. longirostris</i>	427,2	975,3	249,4	717,1	444,7	1,0	412,5	256,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,0	3726,2	<b>286,6</b>
	<i>P. notialis</i>	506,4	701,4	356,1	745,2	230,3	220,0	99,0	215,1	50,1	22,0	8,0	50,0	26,1	3229,7	<b>248,4</b>
	Outros crustaceos	68,0	116,9	102,0	119,7	109,0	820,6	16,3	126,0	14,0	44,0	0,0	0,0	4,0	1540,5	<b>118,5</b>
	Outros	8,4	1163,5	5889,5	8283,1	6131,6	10113,1	2161,1	7380,6	5663,8	7344,0	55,0	98,4	200,4	54492,5	<b>4191,7</b>
	<b>TOTAL OUTRAS FROTAS</b>	<b>1010,0</b>	<b>2957,1</b>	<b>6597,0</b>	<b>9865,1</b>	<b>6915,6</b>	<b>11154,7</b>	<b>2688,9</b>	<b>7977,7</b>	<b>5727,9</b>	<b>7410,0</b>	<b>63,0</b>	<b>148,4</b>	<b>473,5</b>	<b>62988,9</b>	<b>4845,3</b>
<b>TOTAL TODAS FROTAS</b>		<b>3071,2</b>	<b>4504,1</b>	<b>8153,9</b>	<b>13998,8</b>	<b>10131,7</b>	<b>13730,3</b>	<b>4617,5</b>	<b>9283,4</b>	<b>7096,2</b>	<b>9119,4</b>	<b>2323,8</b>	<b>2165,9</b>	<b>1250,2</b>	<b>89446,4</b>	<b>6880,5</b>

### **2.3.2 Esforço**

A Tabela 2.4 compila os dados de esforço em dias de pesca, das frotas com atividade em águas da Guiné-Bissau. Em 2003, a frota Chinesa foi a que efetuou o maior esforço de pesca nestas águas, com um total de 4 518 dias de pesca. Nos anos seguintes, os maiores valores registados foram da frota Europeia (Espanha e Portugal) cerca de 4 482 e 4 516 dias de pesca em 2003 e 2010, respetivamente, exercido na sua maioria, 64%, pela frota Espanhola. A série histórica do esforço da frota Espanhola no período 2000 – 2012, permite verificar um incremento a partir de 2006, possivelmente consequência do fecho da pescaria no Senegal. Do mesmo modo, os valores máximos de 2009 podem estar associados ao fecho da pesca de crustáceos em águas da Guiné-Conacri. Dada a proximidade destes três pesqueiros, os navios alternavam a sua atividade, de modo que nos últimos anos têm concentrado a sua atividade na Guiné-Bissau.

### **2.3.3 Rendimentos**

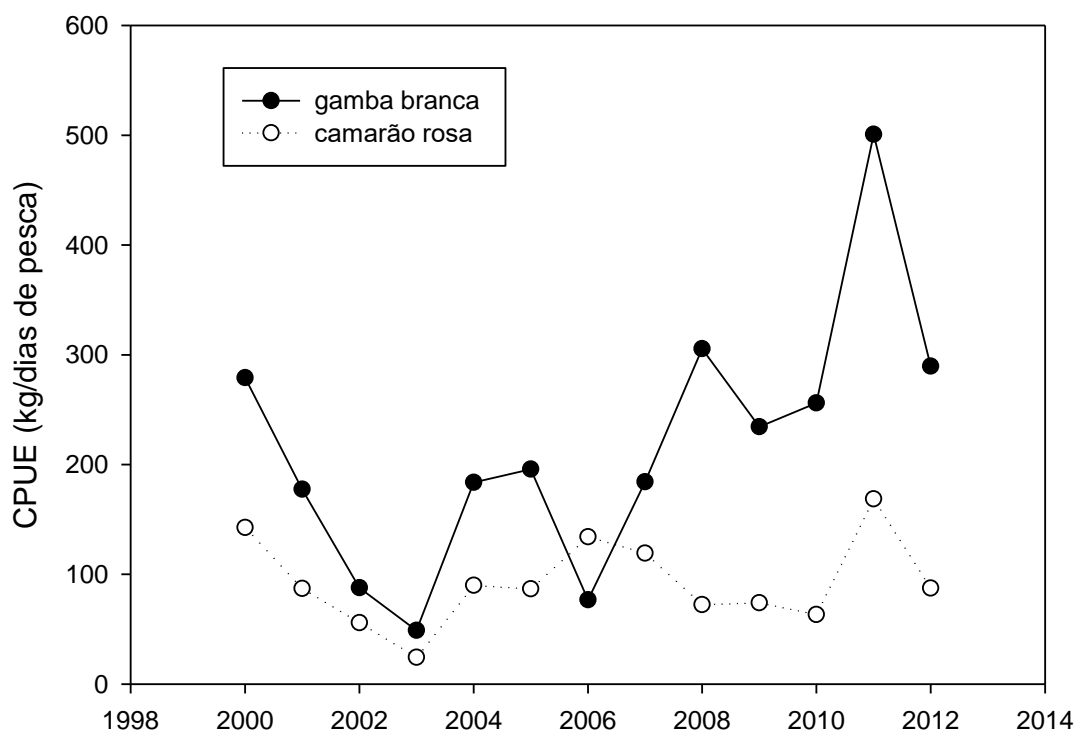
Os dados disponíveis de captura e esforço permitiram o cálculo de rendimentos (CPUE) das duas espécies de camarão, para a frota Espanhola e Portuguesa, por serem as mais completas da série e especialmente mais voltadas para esta pescaria na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau. Para a frota Espanhola, os maiores rendimentos verificam-se para a gamba branca (Figura 2.1), pois esta frota tem um esforço dirigido a esta espécie, a qual se distribui em zonas mais profundas que o camarão rosa (ver Figuras, 2.7 e 2.8). As capturas médias desta espécie ao longo da série foram de cerca de 217 kg/dia de pesca, variando entre um máximo de 501 kg/dia de pesca em 2011 e um mínimo abaixo de 49 kg/dia de pesca em 2003. Para o camarão rosa, o valor médio foi cerca de 93 kg/dia de pesca, enquanto que os valores máximos e mínimos se registaram nos anos de 2011 e 2003, com aproximadamente 169 kg/dia de pesca e 24 kg/dia de pesca, respetivamente. Em relação à frota Portuguesa (Figura 2.2), os valores, médio, máximo e mínimo foram de cerca de 134, 303 e 9 kg/dia de pesca no ano de 2006 e 2004, respetivamente, para a gamba branca. Para o camarão rosa, os valores foram de 287, 675 e 14 kg/dia de pesca, no ano de 2007 e 2012. O maior rendimento obtido pela frota Portuguesa para o camarão rosa é consequência de uma maior incidência do esforço de pesca em regiões mais costeiras, onde está espécie é mais abundante.

Para a frota Chinesa, embora tenham sido outorgadas licenças de pesca para arrasto de camarão, nas suas capturas predominam capturas de outras espécies, tais como choco, polvo e lula, no grupo de cefalópodes, e peixes demersais, com destaque

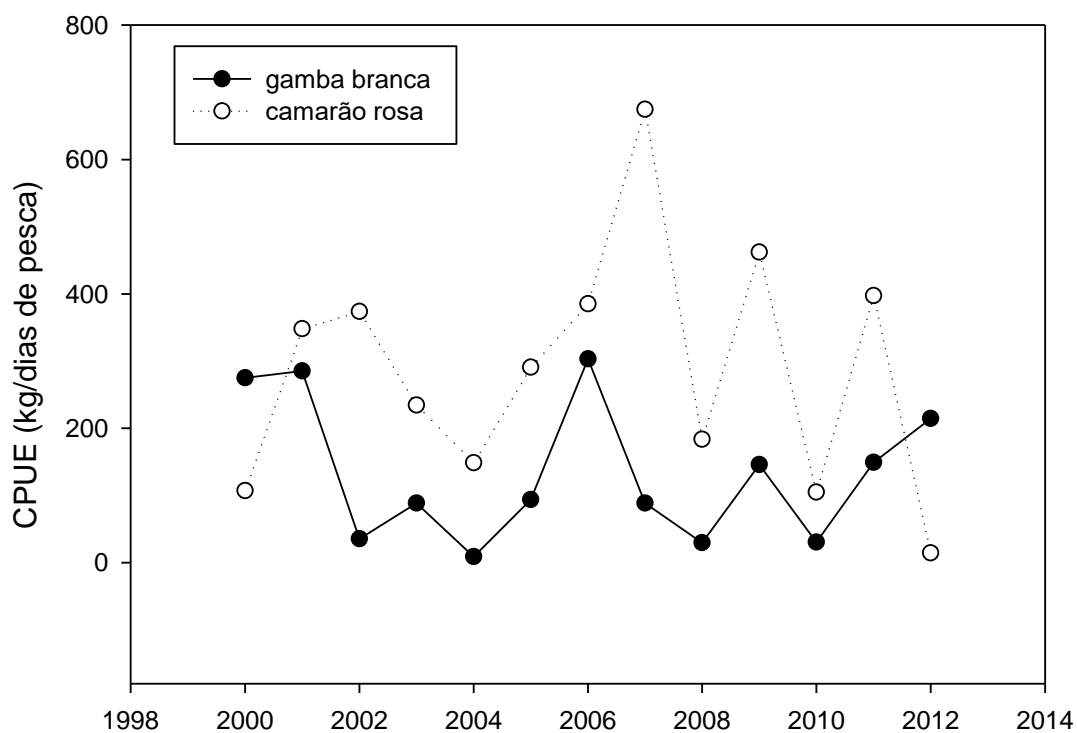
para barbinho, bagre, corvina, djoto, cor-cor e, linguado. Esta composição variada da pesca da frota Chinesa é consequência de uma distribuição do esforço de pesca em zonas mais costeiras.

**Tabela 2.4:** Esforço (dias de pesca) das frotas de crustáceos a operar na Guiné-Bissau.

<b>ESFORÇO (d.p.)</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
ESPANHA	1727	2164	1847	3461	1982	2611	2155	2048	2344	3467	3492	1681	1299	30278	<b>2329</b>
ITALIA	1214	1624	141	2671	1641	1452	0	0	0	0	133	0	0	8876	<b>1268</b>
PORTUGAL	888	537	313	1021	1030	960	582	252	578	318	1024	283	70	7856	<b>604</b>
CHINA	3288	4153	4348	4518	4043	2524	1709	3336	2956	3417	2478	0	<b>0</b>	36770	<b>3343</b>
<b>TOTAL UE + CHINA</b>	<b>7117</b>	<b>8478</b>	<b>6649</b>	<b>11671</b>	<b>8696</b>	<b>7547</b>	<b>4446</b>	<b>5636</b>	<b>5878</b>	<b>7202</b>	<b>7127</b>	<b>1964</b>	<b>1369</b>	<b>83780</b>	<b>7544</b>



**Figura 2.1:** CPUE das frotas Espanholas que operaram de 2000-2012 na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, de gamba branca e de camarão rosa.

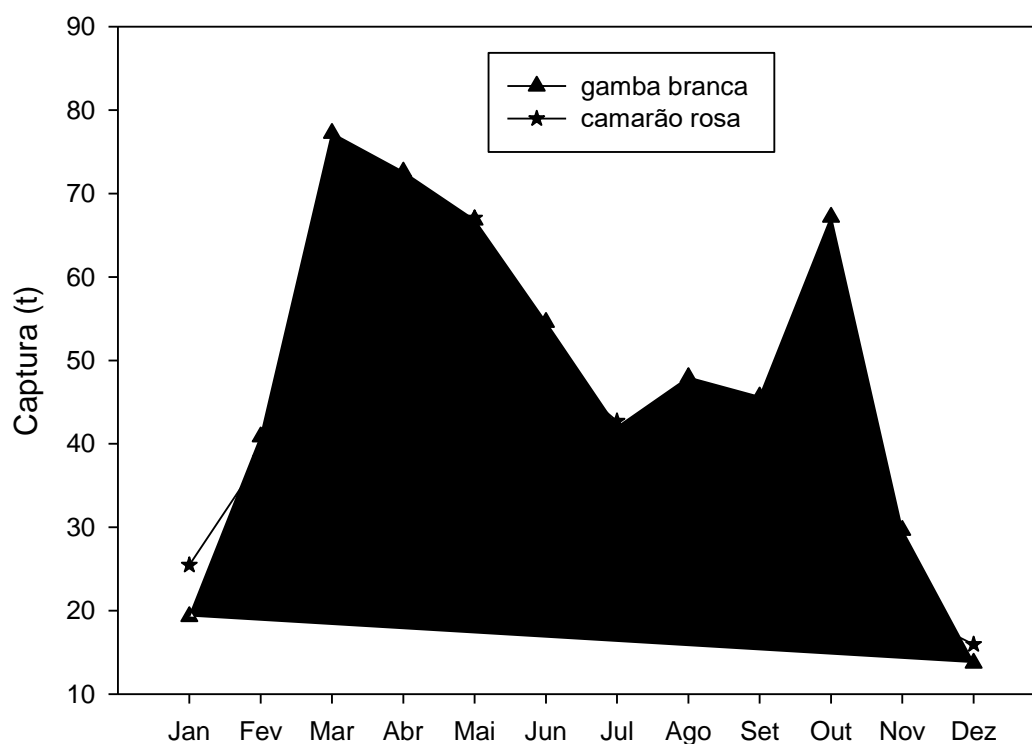


**Figura 2.2:** CPUE das frotas Portuguesas que operaram de 2000-2012 na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, de gamba branca e de camarão rosa.

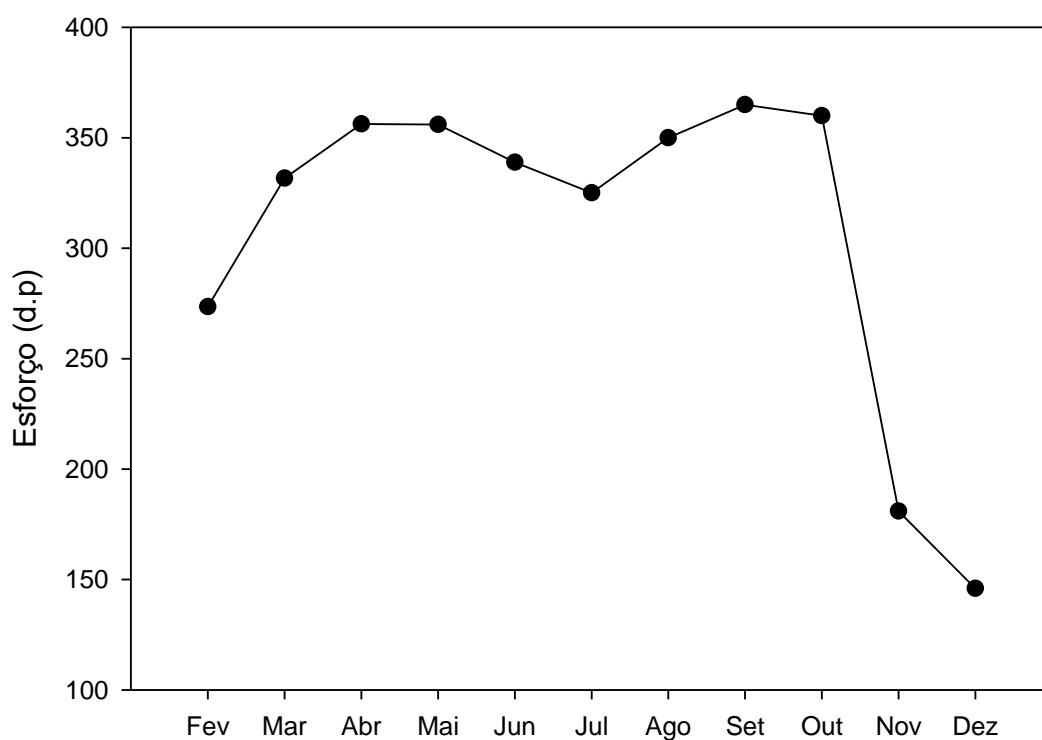


### 2.3.4 Sazonalidade da pesca

A análise das variações sazonais das capturas e esforço de pesca, permite inferir sobre o modo de operar das frotas. A informação disponível apenas permitiu analisar a sazonalidade da atividade para a frota Europeia (Figuras 2.3. e 2.4) e Chinesa (Figuras 2.5 e 2.6), através de médias mensais entre os anos 2000 – 2011 no caso da União Europeia, e 2000 – 2009 no caso da China. Relativamente à União Europeia, observa-se um aumento da atividade pesqueira nos meses de março-maio e setembro-outubro. Por outro lado, verificam-se variações sazonais distintas nas capturas dos diferentes recursos. Nos meses de inverno a frota captura principalmente a gamba branca, enquanto na primavera aumentam as capturas de camarão rosa. Em relação ao esforço de pesca em dias o maior esforço de pesca foi observado nos períodos de abril-maio e setembro-outubro, coincidindo com os meses de maiores capturas de camarão.

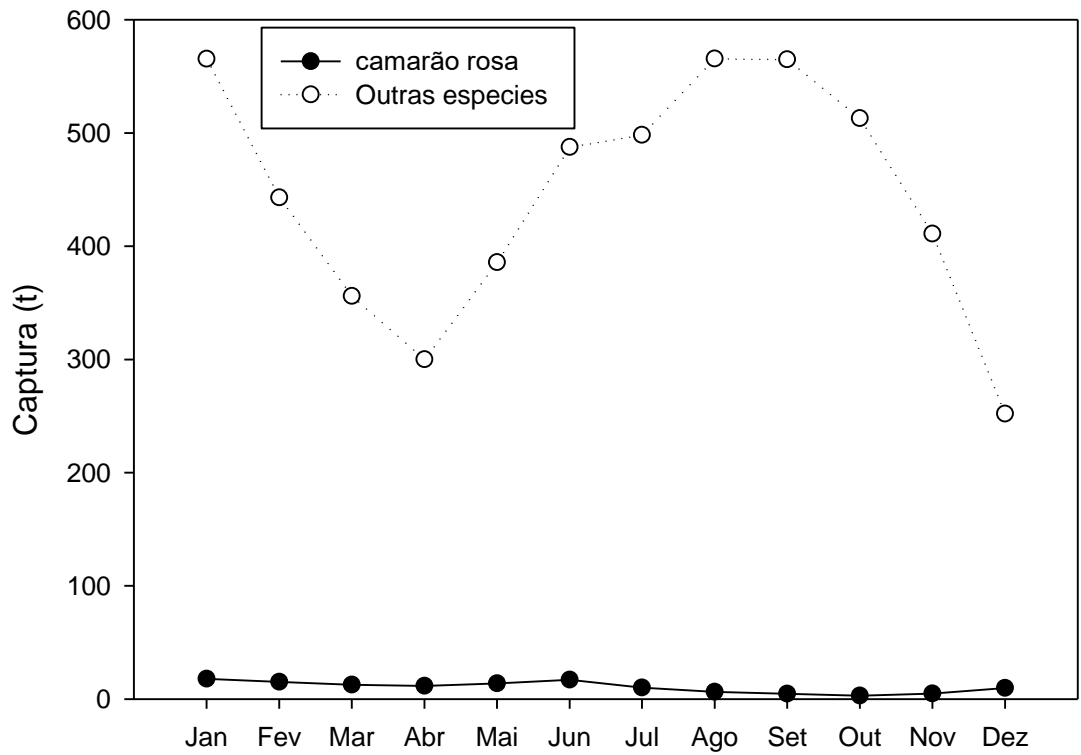


**Figura 2.3.** Capturas médias mensais (2000-2011) de gamba branca e de camarão rosa capturados pela frota Europeia na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau.

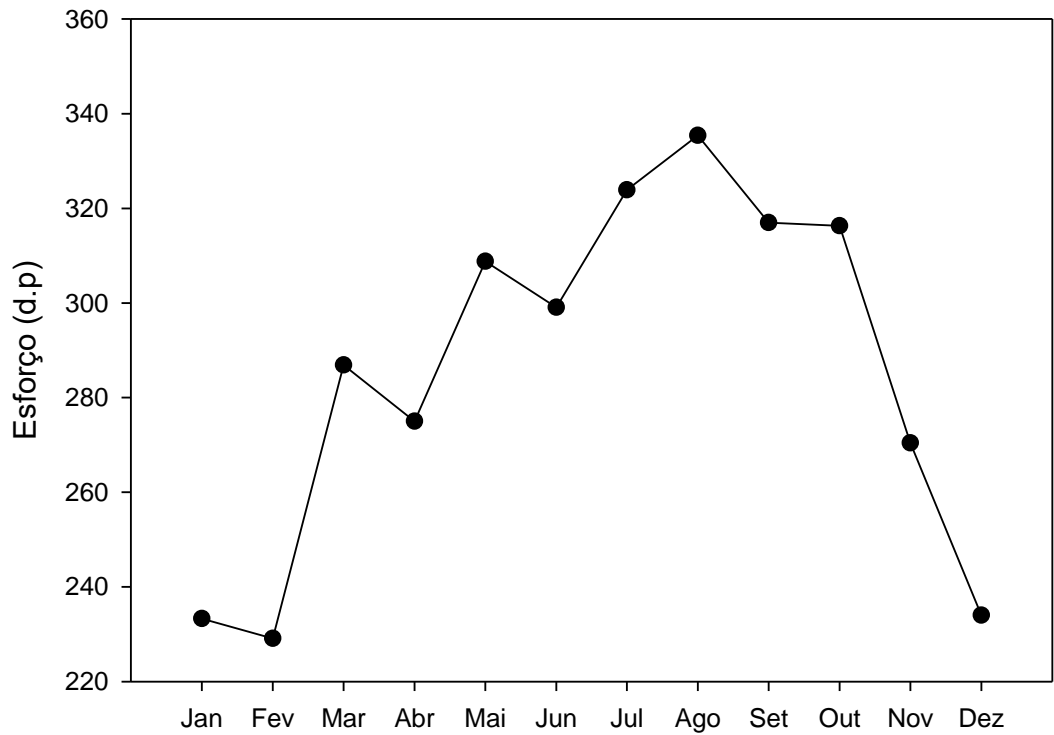


**Figure 2.4:** Esforço médio mensal (2000-2011) para a frota Europeia dirigida a crustáceos na Guiné-Bissau.

No caso da frota da China, a evolução das capturas médias mensais do arrasto de crustáceos indica que a principal espécie camarão rosa tem dois máximos anuais, observado nos meses de janeiro e junho. A evolução das capturas de "outras" apresenta máximos em janeiro, agosto e setembro (Figura 2.5). O esforço máximo de pesca foi observado no mês de agosto, ou seja, na época das chuvas que vai de maio a outubro (Figura 2.6).



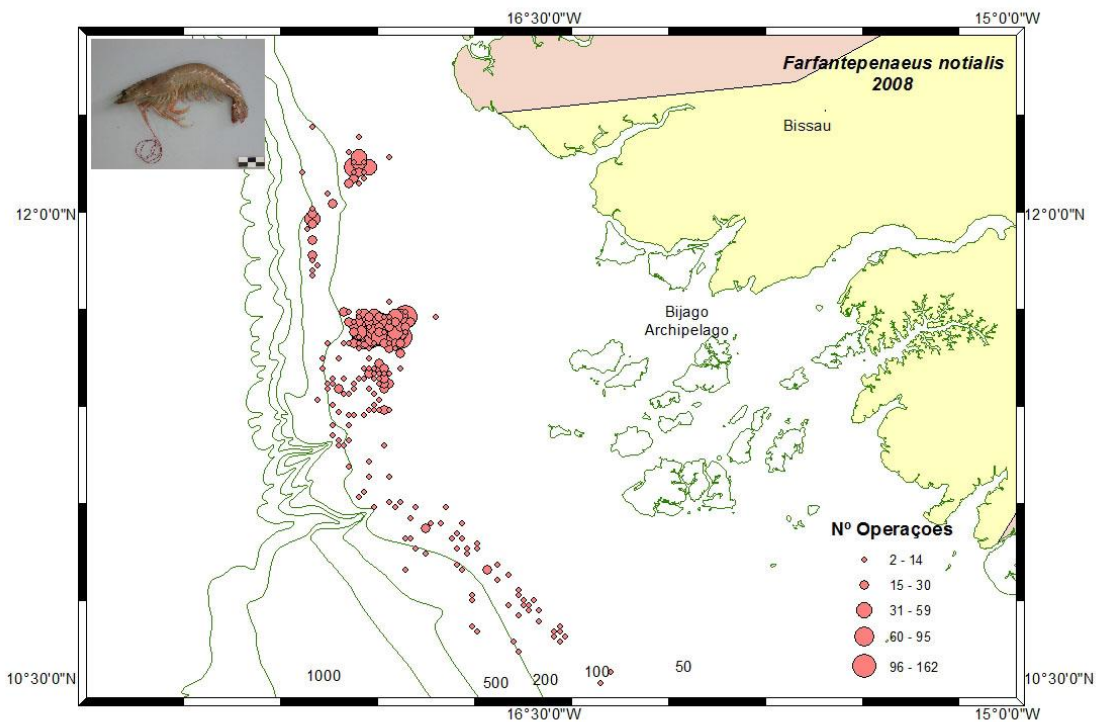
**Figura 2.5:** Capturas médias mensais (2000-2009) da frota Chinesa para a principal espécie de crustáceos camarão rosa e para a categoria "outras".



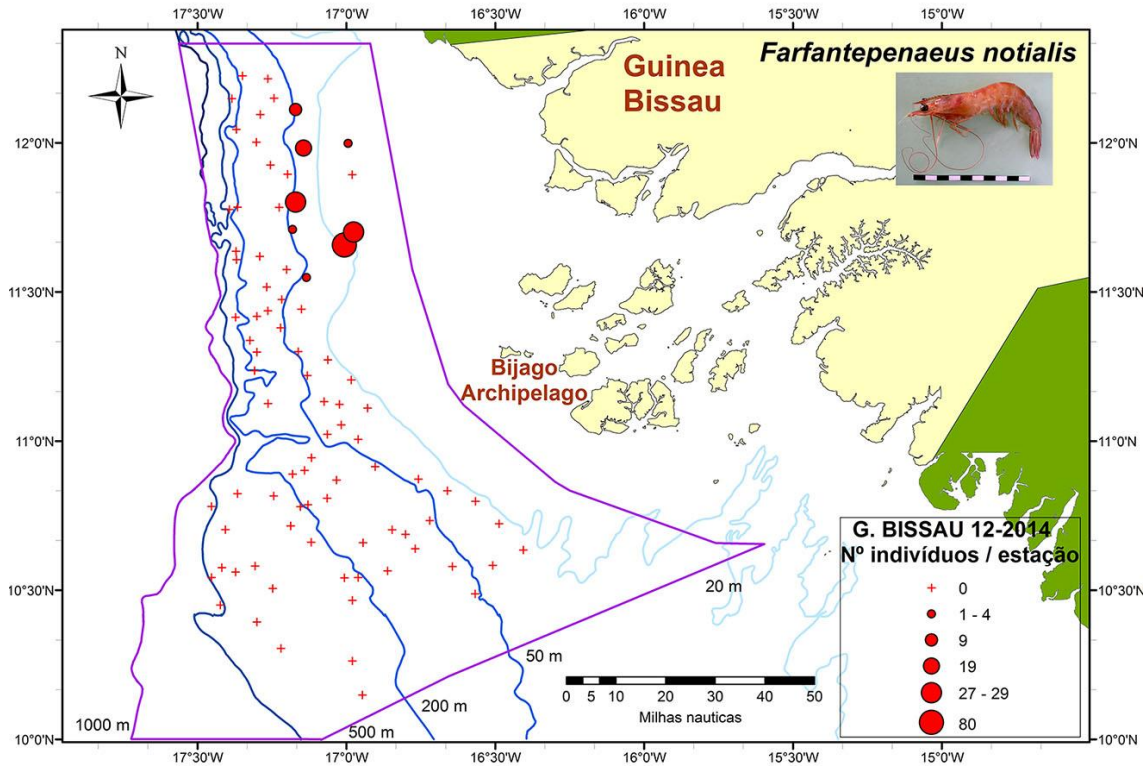
**Figure 2.6:** Esforço médio mensal (2000-2009) para a frota China dirigida a crustáceos na Guiné-Bissau.

### 2.3.5 Distribuição do esforço de pesca e abundância

No que respeita ao camarão rosa, é possível observar nitidamente a existência de duas zonas distintas na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, onde a concentração do esforço de pesca é mais elevada: uma próxima da fronteira com o Senegal e uma segunda, de maior importância, mais a sul e próxima da Arquipélago dos Bijagós (Figura 2.7). Na Figura 2.8 estão representados os resultados da campanha de avaliação dos estoques demersais dirigida ao camarão rosa, demonstrando claramente a maior abundância da mesma na zona norte entre 11° 30' N e 12° 0' N.

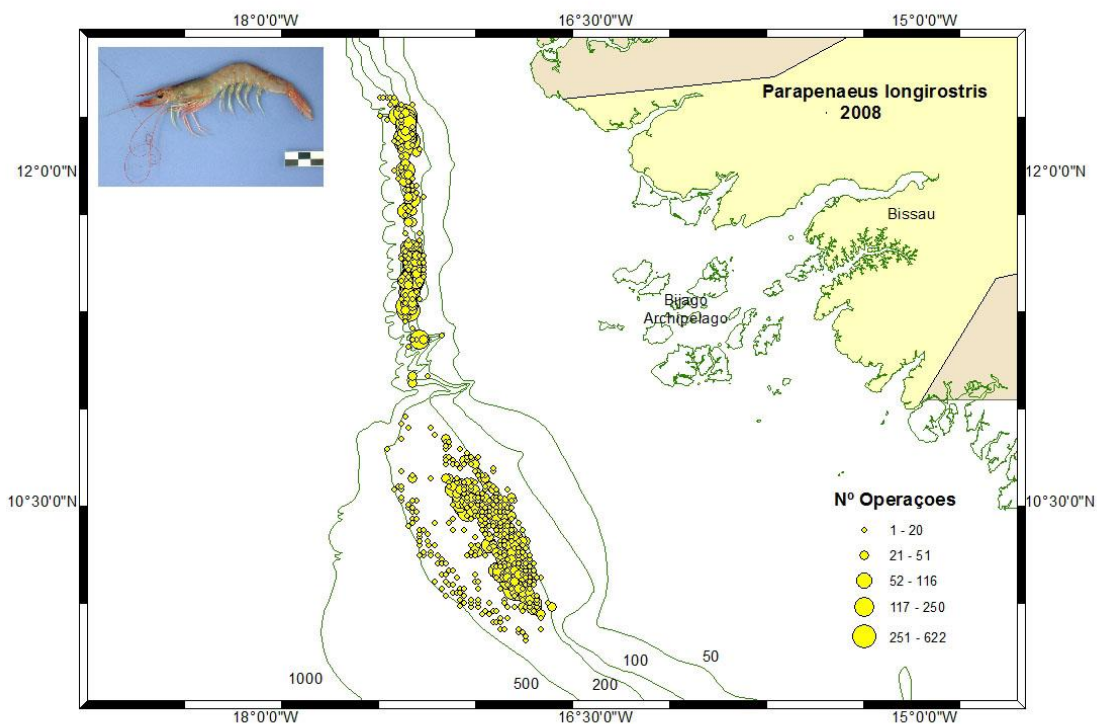


**Figura 2.7** Distribuição do esforço de pesca dirigido ao camarão rosa, *Penaeus notialis*, pela frota Espanhola para o período de 2008 – 2009 (Fonte: Sobrino, 2014).

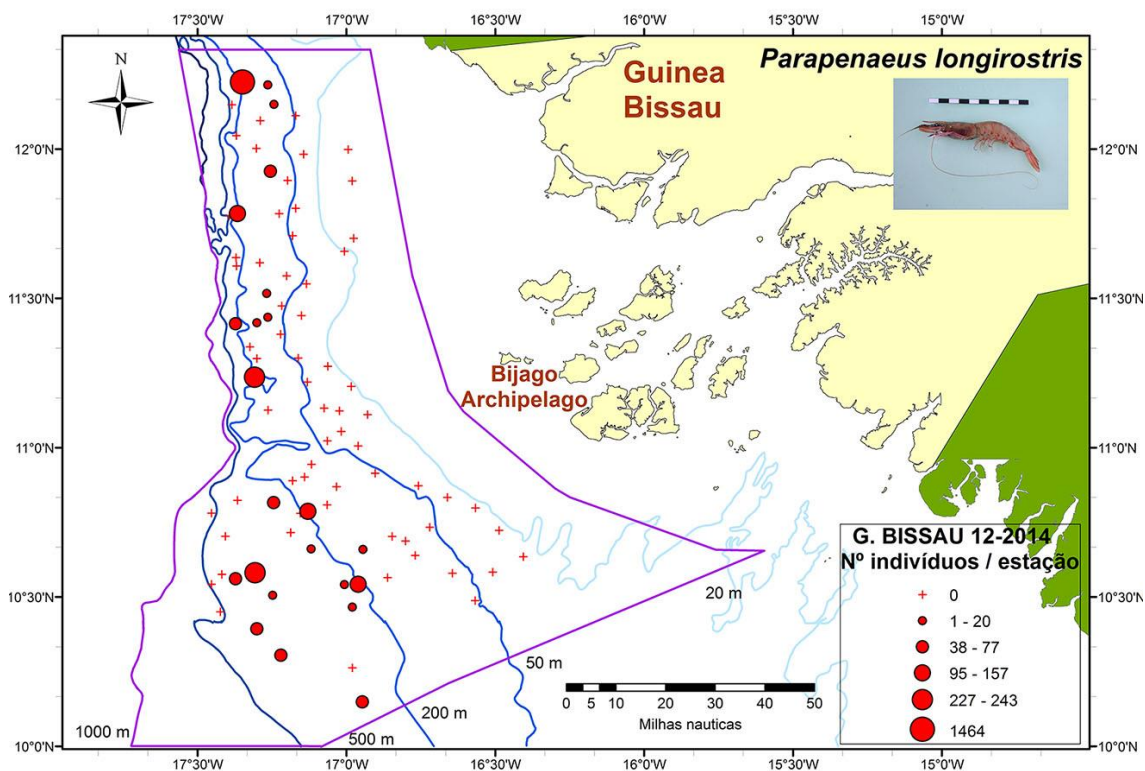


**Figura 2.8** Distribuição das capturas (número de indivíduos por lance) de camarão rosa, *Penaeus notialis*, capturados durante a campanha “GUINEA BISSAU 12-2014” (Fonte: CIPA, 2014).

Por outro lado, a gamba branca está amplamente distribuída ao longo da Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau, entre as isóbatas dos 200 e 500 m de profundidade (Figuras 2.9 e 2.10).



**Figura 2.9:** Distribuição do esforço de pesca dirigido ao gamba branca *Parapenaeus longirostris*, pela frota Espanhola para o período de 2008 – 2009 (Fonte: Sobrino, 2014).

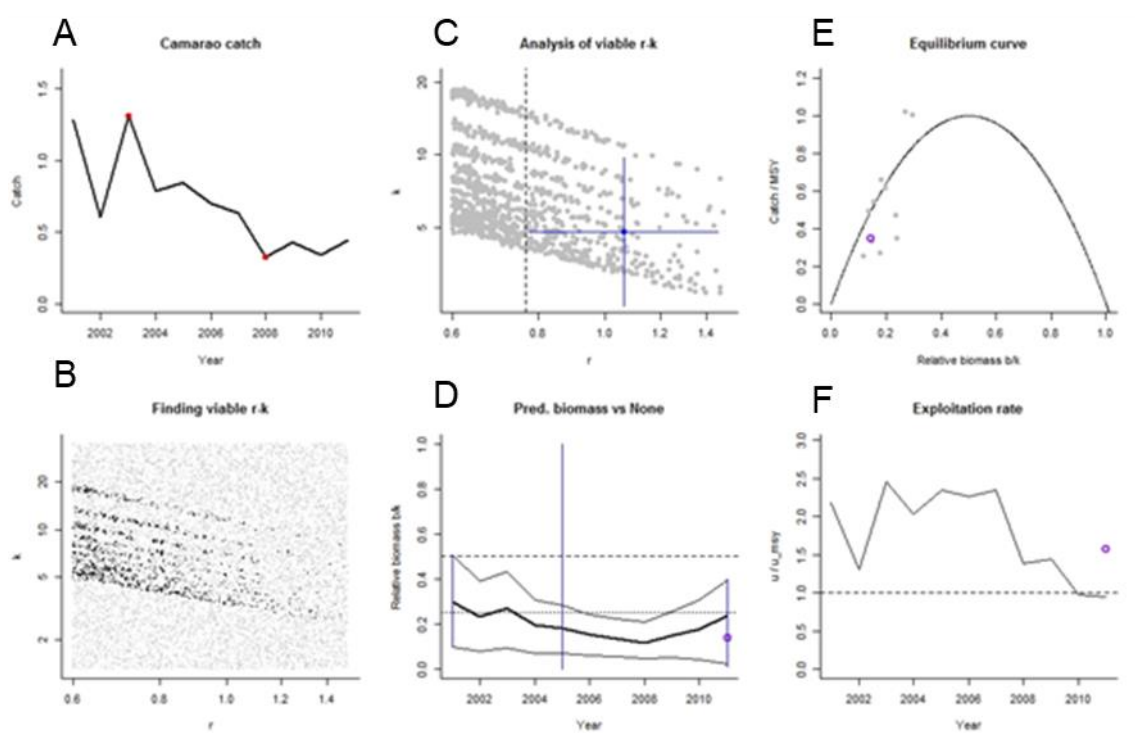


**Figura 2.10:** Distribuição das capturas (número de indivíduos por lance) de gamba branca, *Parapenaeus longirostris*, capturada durante a campanha “GUINEA BISSAU 12-2014” (Fonte: CIPA, 2014).

### 2.3.6 Avaliação dos recursos

Para o efeito da avaliação das duas espécies de camarão foram utilizados dados de 2000 a 2011. Os dados de 2012 não foram utilizados porque as frotas Europeias operaram apenas durante seis meses do ano em questão, pelos motivos já evocados acima.

Na Tabela 2.5 e Figura 2.11 estão representados os resultados da avaliação realizada para o camarão rosa.



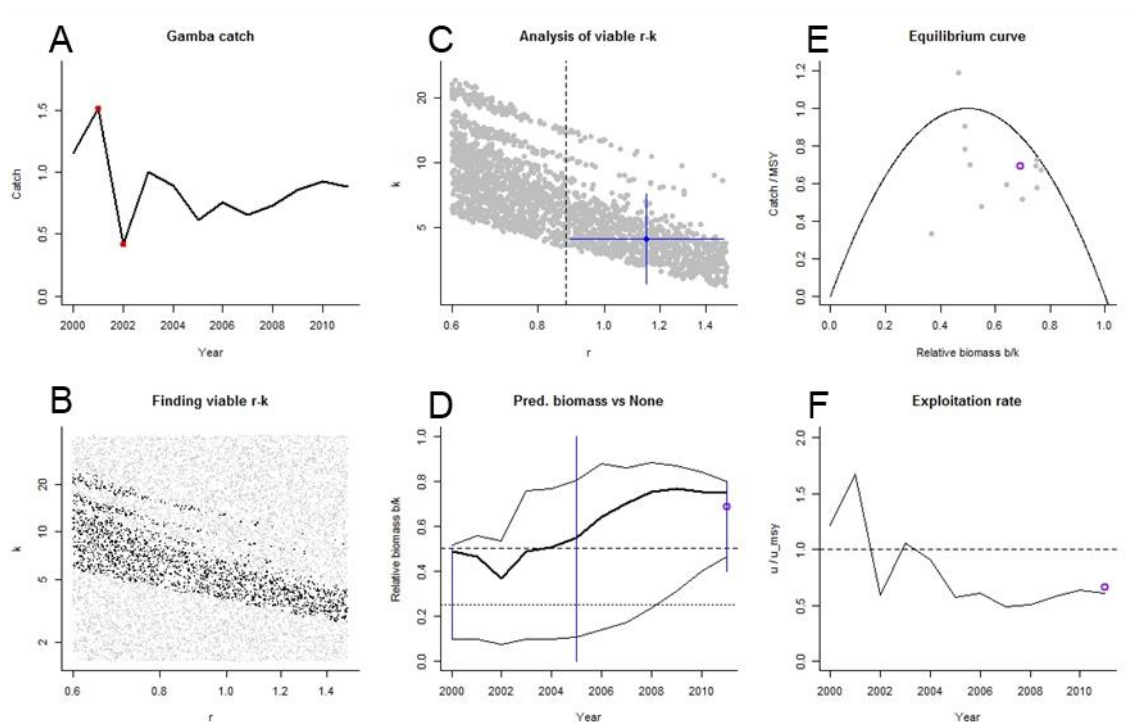
**Figura 2.11.** Resultados da avaliação do camarão rosa capturado na ZEE guineense, nos anos 2000 – 2011, para todas as frotas que operaram no período. A) evolução temporal das capturas (*catch*), em 1000 t. B) valores viáveis de *r* e de *k*. C) valores mais prováveis de *r* e de *k*; o ponto azul e as barras de erro indicam os valores mais prováveis e os respectivos limites de confiança ao nível de 95%. D) evolução temporal da biomassa relativa (*b/k*) estimada e respectivos limites de confiança; o ponto rosa indica o valor de biomassa que deverá ser atingido no ano seguinte, para aproximar a biomassa relativa do valor que permite atingir a captura máxima sustentável (0,5, linha tracejada). E) valores de capturas relativas à produção máxima sustentável (*catch/MSY*) em função da biomassa relativa (*b/k*); o ponto rosa indica o valor de captura que deverá ser atingido no ano seguinte para aproximar a biomassa relativa do valor que permite atingir a captura máxima sustentável (0,5). F) evolução temporal da taxa de exploração do *stock*, *i. e.*, capturas relativamente à captura máxima sustentável (*u/u\_msy*); o ponto rosa indica o valor da taxa de exploração a atingir no ano seguinte para aproximar as capturas da captura máxima sustentável (1,0, linha tracejada).

**Tabela 2.5** Valores da taxa de crescimento ( $r$ ); Capacidade da carga ( $k$ ) e rendimento Máximo Sustentável (RMS) obtida para o camarão rosa.

		Intervalos de confiança 95%	
$r$	1.06	0.78	1.45
$k$	4.820	2.370	9.790
RMS	1.280	589	2.780

Pode-se observar a constante diminuição nas capturas, a partir de valores máximos nos anos de 2001 e 2003 em torno das 1.300 t para o mínimo de 325 t em 2008. A taxa de crescimento estimada apresentou um valor de 1.06, característico de espécies com ciclo de vida curto, e a capacidade de carga foi estimada em 4.820 t. O modelo estimou um valor de captura máxima sustentável de 1.280 t anuais, sendo que as capturas de frota industrial no ano 2003 foram de 1.310 t, ou seja, ligeiramente superiores aos obtidos pelo modelo. O modelo nos mostra uma situação de sobre exploração, com níveis de biomassa atuais, em relação à capacidade de carga, muito baixos, encontrando-se a relação entre a biomassa atual e a máxima capacidade de carga por baixo de 0.25, enquanto que a taxa de exploração é superior à taxa que proporcionaria uma captura máxima sustentável sem colapsar com o recurso.

Os resultados da avaliação para gamba branca estão representados na Tabela 2.6 e Figura 2.12.





**Figura 2.12:** Resultados da avaliação do gamba branca capturado na ZEE guineense, nos anos 2000 – 2011, para todas as frotas que operaram no período. A) evolução temporal das capturas (*catch*), em 1000 t. B) valores viáveis de *r* e de *k*. C) valores mais prováveis de *r* e de *k*; o ponto azul e as barras de erro indicam os valores mais prováveis e os respectivos limites de confiança ao nível de 95%. D) evolução temporal da biomassa relativa (*b/k*) estimada e respectivos limites de confiança; o ponto rosa indica o valor de biomassa que deverá ser atingido no ano seguinte, para aproximar a biomassa relativa do valor que permite atingir a captura máxima sustentável (0,5, linha tracejada). E) valores de capturas relativas à produção máxima sustentável (*catch/MSY*) em função da biomassa relativa (*b/k*); o ponto rosa indica o valor de captura que deverá ser atingido no ano seguinte para aproximar a biomassa relativa do valor que permite atingir a captura máxima sustentável (0,5). F) evolução temporal da taxa de exploração do *stock*, *i. e.*, capturas relativamente à captura máxima sustentável (*u/u\_msy*); o ponto rosa indica o valor da taxa de exploração a atingir no ano seguinte para aproximar as capturas da captura máxima sustentável (1,0, linha tracejada).

**Tabela 2.6.** Valores da taxa crescimento (*r*); Capacidade da carga (*k*) e rendimento Máximo Sustentável (RMS) obtido para a gamba branca.

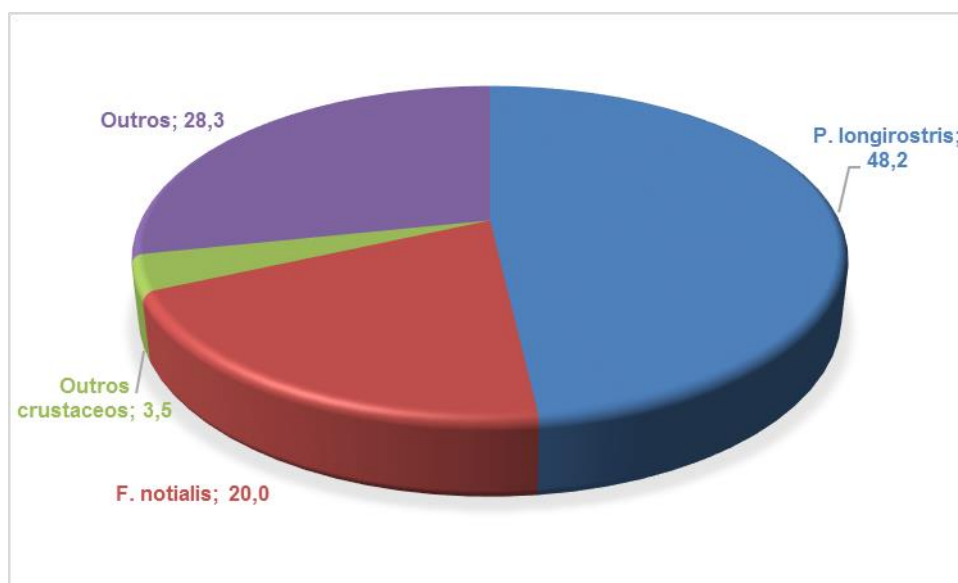
		Intervalos de confiança 95%	
r	1.17	0.925	1.49
k	4.340	2.770	6.790
RMS	1.270	843	1.920

Constatou-se que os valores da captura foram máximos no ano de 2001 em torno de 1.513 t para o mínimo de 423 t em 2002. A taxa de crescimento estimada apresentou um valor de 1.17, que corresponde também a valores típicos para espécies de ciclo de vida curta, e a capacidade de carga foi estimada em 4.340 t. O modelo estimou um valor de captura máxima sustentável de 1.270 t anuais, sendo que as capturas da frota industrial no ano de 2001 foram de 1.513 t, ou seja, superiores aos obtidos pelo modelo. O modelo nos mostra uma situação de plena exploração com níveis de biomassa atuais, em relação a máxima capacidade de carga, próximos de 0.8, enquanto que a taxa de exploração é inferior à taxa que proporcionaria uma captura máxima sustentável.

### 2.3.7 Capturas acessórias

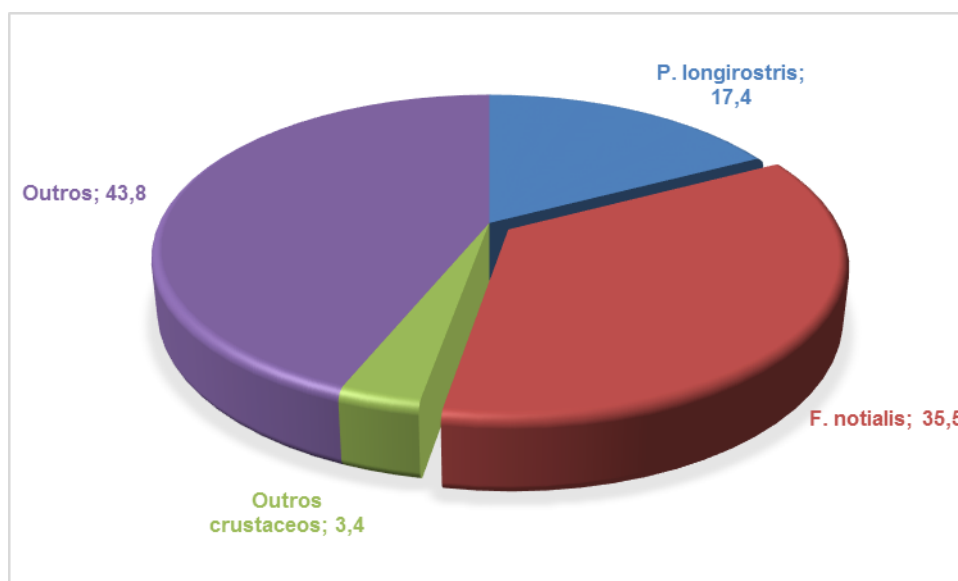
As espécies alvo da frota Espanhola de crustáceos, o camarão rosa e a gamba branca, constituem cerca de 68,2% das capturas, onde a gamba branca representou 48% e o camarão rosa 20% (Figura 2.13). As capturas de outros crustáceos perfazem aproximadamente 3,5% da captura neste período Família Calapidae, *Aristaeopsis edwardsiana*, *Aristaeomorpha foliacea*, da Família Aristeidae e diversos camarões do género *plesionika*. Por último, o grupo “Outras” que perfaz 28,3% das capturas agrupa

espécies de peixes e cefalópodes (principalmente tamboril, linguado, pescada, choco e polvo).



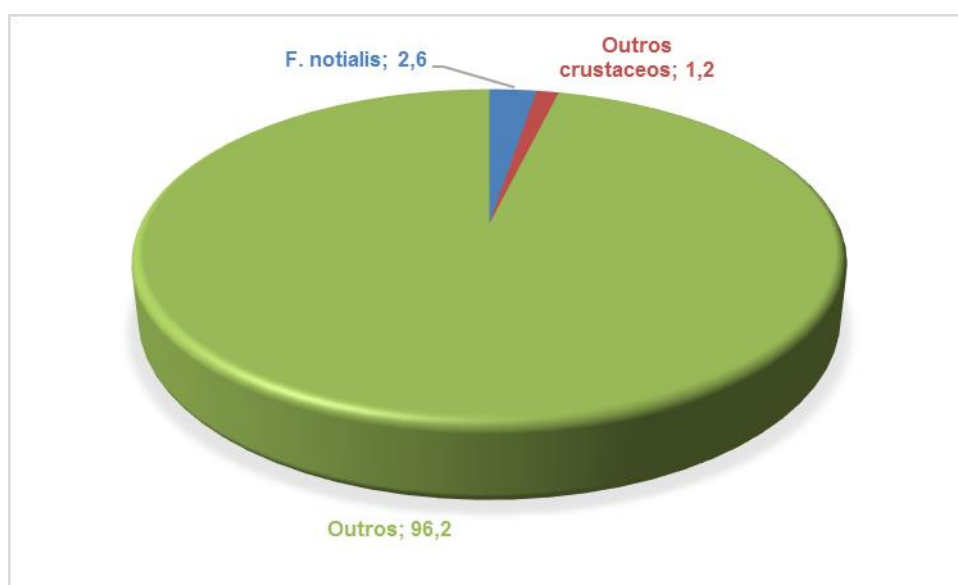
**Figura 2.13.** Composição das capturas da frota Espanhola de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2012.

No caso da frota Portuguesa (Figura 2.14), o camarão rosa constitui a espécie mais capturada, com 35,5%, seguida da gamba branca, com 17,4%, que no total perfazem 53% do total de capturas. A captura acessória de peixes e cefalópodes atinge quase 44% (outras). Outros crustáceos constituem 3,4% das capturas no período analisado.



**Figura 2.14:** Composição das capturas da frota Portuguesa de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2012.

A frota Chinesa captura pouco camarão rosa e gamba branca, quando comparado com as capturas de Espanha e Portugal, apresentando uma proporção de capturas acessórias de peixes muito relevante, apesar do elevado número de navios licenciados para a pesca de crustáceos. Assim, considerando o período analisado, praticamente 96,2% das capturas são na categoria “outras”, que engloba peixes demersais e cefalópodes de maior valor comercial. A captura de camarão rosa representa apenas 2,6%, enquanto outros crustáceos são responsáveis por 1,2% (Figura 2.15).



**Figura 2.15:** Composição das capturas da frota Chinesa de crustáceos em águas da Guiné-Bissau entre 2000 – 2009.

## 2.4 Discussão

A plataforma continental da Guiné-Bissau é uma das mais ricas da costa ocidental da África em produtividade biológica e diversidade específica, o que se traduz numa produção pesqueira relativamente elevada para os padrões de desenvolvimento socioeconómico do país (Barri, 2008). Dentre os fatores responsáveis por um potencial de produção que supostamente seria de 200.000 t/ano de todas as espécies confundidas (PMA, 2000), destacam-se a grande extensão da plataforma continental e a grande variedade de ambiente aquáticos, com destaque para inúmeras ilhas, zonas estuarinas e mangais, sob a influência de um regime de marés de grande amplitude. A orientação da linha de costa, a direção dos ventos, a batimetria, o recorte da plataforma continental e o sistema de circulação oceânica resultante da Corrente das Canárias propiciam ainda a ocorrência de processos de ressurgência que, juntamente com o aporte de material orgânico e mineral proveniente

da descarga fluvial (Dandonneau, 1973), viabilizam as condições para as produções primárias e secundárias (Mittelsdaedt, 1983).

A captura da série histórica analisada confirmou a predominância nas capturas de gamba branca e camarão rosa da frota Europeia, comparativamente a outras frotas que atuaram na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau.

Na frota Europeia os navios de bandeira Espanhola têm maior contribuição nas capturas de gamba branca, resultante do maior valor comercial que esta pescaria de grande profundidade atinge nos mercados Espanhóis. Em sentido inverso, os navios Portugueses têm preferencialmente o camarão rosa como espécie alvo, sendo assim uma frota maioritariamente costeira.

No caso da frota Chinesa, predominam categorias de outras espécies, por exemplo, choco, polvo, corvina, cor-cor, em detrimento dos crustáceos. Esta mesma tendência de resultados tinha sido observada pelo comité científico conjunto entre a União Europeia e a Guiné-Bissau, que reúne, no mínimo, uma vez por ano com o objetivo de analisar o estado de exploração das diferentes pescarias industriais e propor aconselhamento ao país costeiro sobre as medidas de ordenamento e de gestão durável dos recursos pesqueiros (UE & CIPA, 2011). Contudo verifica-se uma diferença significativa, pois foram analisadas não só as capturas da frota Espanhola com dados fornecidos pelo Instituto Espanhol de Oceanografia (IEO), mais também dados da frota Portuguesa fornecidos pelo ex-Instituto Português de Investigação Marítima (IPIMAR). Os dados relativos a Portugal não foram analisados pelo comité científico por este considerar que as capturas são insignificantes quando comparadas com as espanholas. Todavia, no presente trabalho, revelou-se o contrário com os dados fornecidos pelo Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA).

Constata-se que a frota Portuguesa não disponibiliza os dados com grande regularidade ao IPIMAR, ao contrário dos Espanhóis que disponibilizam dados das capturas ao IEO com maior regularidade, devido ao fato de haver observadores encarregues da recolha desses dados nos principais pontos de desembarque ou mesmo embarcados nas referidas frotas.

Segundo os dados de Fundo das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), em 2012, embora existem outras pescarias importantes no Oceano Indico e Atlântico Ocidental, produtoras de cerca de 17% a 20% do total, respetivamente, a produção de captura marítima das espécies de camarão alcançou um novo máximo de 3,4 milhões de toneladas, sendo que mais da metade das

capturas mundiais de camarão procede do Pacífico Noro-Occidental e Centro-Occidental, (FAO, 2014).

Considerando os resultados do grupo de trabalho do Comité das Pescas para o Atlântico Centro Este (COPACE) da FAO, as capturas da espécie de grande profundidade gamba branca e da espécie de pouca profundidade camarão rosa rondam as 18.000 t e os estoques aparentam ter sido plenamente explorados ou mesmo sobre explorados (FAO, 2003 c).

Quanto ao esforço de pesca em dias, no total, os valores têm variado ao longo da série, verificando-se 1.369 dias de pesca em 2012 e o valor máximo de 11.671 dias de pesca em 2003, considerando apenas União Europeia e China. Convém salientar que, além destas frotas, outros países obtiveram licenças dirigidas aos crustáceos, tais como Senegal, Guiné-Bissau, Angola, Belize e Gabão, etc. Embora não com a mesma intensidade ao longo da série quando comparados com Portugal, Espanha e China, estes países contribuíram para um maior esforço de pesca dirigido a estas espécies na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau.

Apesar da existência de um plano de gestão dos recursos pesqueiros baseado na Tonelagem de Arqueação Bruta (TAB), que deveria converter essa arqueação em número máximo de navios ao longo do ano e por pescaria, em função dos dados das campanhas de avaliação dos recursos pesqueiros, estabelecendo quotas por ano por pescaria, esse plano não é aplicado na íntegra. Tal fato vem, mais uma vez, reforçar a ideia aqui defendida da falta de política de ordenamento da gestão dos mesmos, retirando o rendimento económico máximo dos recursos sem ter em conta a capacidade dos estoques pesqueiros.

No entanto, verifica-se que, até certo nível, há um ganho na captura com aumento do esforço de pesca, mas após aquele nível, a renovação do recurso (a reprodução e o crescimento somático) não acompanha a remoção causada pela pesca e um aumento adicional do nível de exploração leva a uma redução nas capturas (FAO, 1997).

Por outro lado, o esforço de pesca representa a ação predatória do homem sobre as populações aquáticas, através do aparelho de pesca, causando uma certa mortalidade proporcional à intensidade do seu uso. Ao mesmo tempo, o número ou peso dos indivíduos retirados por uma unidade de esforço de pesca é uma medida relativa da abundância aparente do estoque, sob determinadas condições de equilíbrio (Fonteles, Filho, 1989).

No que se refere ao modo de operação das frotas, observou-se uma tendência de aumento da atividade pesqueira nos meses de março-maio e setembro-outubro para a frota Europeia, coincidindo com a paragem biológica na Mauritânia, que assim transfere a atividade desta frota para as águas da Guiné-Bissau. Tal fato fica a dever-se à ausência de um período de repouso biológico nas águas guineense. Desde a assinatura do primeiro protocolo de acordo com países terceiros na década de 80 até à data presente, nenhum governo se preocupou em adotar a medida de repouso biológico para qualquer pescaria na Zona Económica Exclusiva guineense, devido à falta de condições económicas para arrecadar os fundos necessários para equilibrar a balança de pagamento e também devido à ausência de estudos que possam suportar essa medida de ordenamento dos recursos pesqueiros demersais (Barri, 2008).

Em relação à frota da China, a evolução das capturas médias mensais do arrasto de crustáceos indica que a principal espécie, camarão rosa, teve dois máximos anuais observados nos meses de janeiro e junho. A evolução das capturas de "outras espécies" apresenta máximas em janeiro, agosto e setembro. Estas frotas operam praticamente 365 dias por ano, diminuindo o esforço de pesca quando fazem o transbordo no alto mar ou se deslocam para um porto de desembarque. Constatou-se ainda que os são navios muitos velhos e com condições higieno-sanitárias questionáveis, por isso só poderiam operar em alguns países africanos sem condições próprias para explorar os seus próprios recursos pesqueiros.

Por outro lado, ao longo do ano, estes navios vão solicitando licenças de crustáceos, cefalópodes ou peixes em função da abundância existente em determinado trimestre e do conhecimento que detêm da zona de pesca. Além disso, a legislação guineense não restringe zona de atuação por pescaria, permitindo assim que as frotas operem de norte a sul na Zona Económica Exclusiva da Guiné-Bissau.

Globalmente, a pesca de camarão na costa ocidental da África é sazonal variando conforme o país, a espécie alvo, o regime hidrológico e o valor de mercado (Crosnier & DE Bondy, 1967).

Entre 1965 e 1970, a pescaria mudou radicalmente com o aumento de número de barcos voltados para pescaria de crustáceos, e a descoberta e a exploração dos crustáceos na zona, aumentando assim muito rapidamente em detrimento de arrasto de peixes demersais. A composição específica dos desembarques em Dakar (Senegal) alterou-se profundamente com as características dos fundos de vasa dominados pelos crustáceos. A partir de 1970 ocorre uma evolução inversa. Os estoques dos crustáceos foram plenamente explorados, a frota diversificou-se em

várias atividades específicas (pesca especializada em tainha, e pesca de cefalópodes e de Sciaenidae) e houve de novo redistribuição do esforço de pesca de arrasto através de um recurso multiespecífico, complicando assim a análise dos estoques dos camarões e suas reações à exploração (Lhomme & Garcia, 1984).

Os referidos autores dos estudos realizados na zona do Senegal constataram que, antes de 1965, a potência dos motores se situava entre 100 e 300 CV e, de 1965 a 1972, passou para 300 a 450 CV, demonstrando um aumento de esforço de pesca destinado sobretudo à pesca de camarão (Lhomme & Garcia, 1984).

Os mesmos autores afirmam que a frota explorava camarão rosa nos fundos de vasa e que a repartição batimétrica do esforço se concentrava entre 13 e 68m para Bijagós, Guiné-Bissau, e 23 e 79m para Saint-Louis, Senegal. Simultaneamente, com base na distribuição do esforço de pesca, foi estimada a área de arrasto, 420 milhas quadradas em Saint-Louis e 800 milhas quadradas em Bijagós (Lhomme & Garcia, 1984).

No que se refere à captura por unidade de esforço (CPUE), no caso da gamba branca da frota espanhola, o presente estudo aponta para rendimentos mais elevados, pois esta frota tem um esforço dirigido a esta espécie, que se distribui por zonas mais profundas que o camarão rosa. No caso da gamba branca, as capturas médias desta espécie ao longo da série foram de cerca de 217 kg/dia de pesca, variando entre um máximo de 501 kg/dia de pesca, em 2011, e um mínimo de 49 kg/dia de pesca, em 2003. No caso do camarão rosa, o valor médio foi de cerca de 93 kg/dia de pesca, e os valores máximos e mínimos registaram-se nos anos de 2011 e 2003, com aproximadamente 169 kg/dia de pesca e 24 kg/dia de pesca, respetivamente.

Em relação à frota Portuguesa, os valores, médio, máximo e mínimo foram de cerca de 134, 303 e 9 kg/dia de pesca no ano de 2006 e 2004, respetivamente, para a gamba branca. Para o camarão rosa, os valores foram de 287, 675 e 14 kg/dia de pesca, no ano de 2007 e 2012. O maior rendimento obtido pela frota Portuguesa para o camarão rosa é consequência de uma maior incidência do esforço de pesca em regiões mais costeiras onde esta espécie é mais abundante.

Para a frota Chinesa, embora tenham sido outorgadas licenças de pesca para arrasto de camarão, predominam capturas de outras espécies, tais como choco, polvo e lula, no caso do grupo dos cefalópodes, e peixes demersais, com destaque para barbinho, bagre, corvina, djoto, cor-cor e linguado. Esta composição variada da pesca da frota Chinesa é consequência de uma distribuição do esforço de pesca em zonas mais costeiras.

De acordo com os resultados do grupo de trabalho da COPACE em 1997, a CPUE das frotas Espanholas dirigidas ao camarão na Guiné-Bissau flutuou entre 300 a 500 kg/dia de pesca. Em 1998, a CPUE recorde registrada foi de 717 kg/dia de pesca. No ano seguinte, esse valor registou uma queda para depois se estabilizar em cerca de 200 kg/dia de pesca. Quanto a outras frotas em atividade no país, estas obtiveram uma menor CPUE, abaixo de 30 kg/dia de pesca no início da década de 90 até 1995, aumentando para cerca de 100 kg/dia de pesca em 1996 e 1997. Observou-se alguma estabilidade durante os anos de 2000 e 2001 (FAO/COPACE, 2008).

De acordo com os resultados dos estudos realizados pelos autores Lhomme & Vendeville, em 1981, sobre camarão rosa na Costa de Marfim e na costa ocidental da África, tendo em consideração a abundância média anual da espécie, fatores como profundidade, cobertura sedimentar e condições hidrológicas, em particular a termoclina, influem de maneira significativa na distribuição e abundância do camarão rosa. Estes resultados foram também confirmados por vários autores, tais como CROSNIER, 1964; CROSNIE & DE BONDY, 1967; RIBEIRO, 1970; FONTANA & BA M`BAYE, 1972; LHOMME, 1981.

No presente trabalho, a captura máxima sustentável foi estimada em 1.280 t/ano no caso do camarão rosa e 1.270 t/ano no caso da gamba branca. Destas estimativas deve-se considerar as capturas realizadas pelas pescarias artesanais de camarão rosa, quer na franja costeira quer no interior dos estuários, onde passam uma época da sua vida.

O modelo ajustado revela uma situação de sobre-exploração no que respeita o camarão rosa, apresentando níveis de biomassa muito baixos. A relação entre a biomassa atual e a máxima capacidade de carga encontra-se abaixo de 0,25, enquanto a taxa de exploração é superior à taxa que proporcionaria uma captura máxima sustentável. Estes resultados devem ser analisados com alguma precaução devido à falta de informação sobre as frotas artesanais. Portanto, recomenda-se a redução do esforço de pesca, não ultrapassando os níveis das capturas realizadas no ano de 2000, ou seja, 970 t/ano.

Relativamente à gamba branca, o modelo demonstra uma situação de plena exploração, com elevados níveis de biomassa, com a relação entre a biomassa atual e a máxima capacidade de carga a apresentar um valor próximo de 0,8 a taxa de exploração próxima de 1. No entanto, pelo princípio de precaução, não se recomenda o aumento do esforço de pesca, mantendo-o nos níveis obtidos no ano de 2010 e



2011, ou seja, as capturas não devem ultrapassar a média destes dois anos de 905 t/ano.

Os resultados da avaliação dos recursos da gamba branca em Marrocos efetuados por Sobrino (1998) indicavam níveis de exploração próximos dos valores da produção máxima sustentável e do esforço ótimo. Pode-se afirmar, portanto, que as situações dos estoques estavam plenamente exploradas.

Segundo o resultado do presente estudo, a captura máxima sustentável estimada de gamba branca foi de 1.270 t/ano, para o período de 2000 a 2011, o que veio ao encontro do resultado obtido em 2008, considerando uma série histórica das capturas de 1990 a 1997 e de 2000 a 2004. Contudo, o autor aplicou o modelo de FOX aos dados de captura por unidade de esforço (CPUE) contra o esforço (Barri, 2008).

Dentre os parâmetros que definem a biomassa de uma população e suas variações no contexto da exploração pesqueira, destaca-se o rendimento máximo sustentável, que corresponde ao volume de captura que se pode retirar da população durante o tempo de vida de uma coorte, sem afetar o seu equilíbrio. No entanto, os métodos de avaliação de estoques baseiam-se em duas hipóteses de carácter simplista que dificilmente se mantêm, principalmente quando as populações estão submetidas a um elevado nível de esforço de pesca: (i) a capacidade de carga, que determina o tamanho (biomassa) da população, deve permanecer constante ao longo do tempo na sua área de distribuição; (ii) os efeitos do ambiente sobre a população (ao afetar os processos de reprodução, alimentação, sobrevivência larvar, crescimento, recrutamento, mortalidade etc.), também devem ser constantes ou introduzidas apenas variações aleatórias (Fonteles Filho, 1984).

Os métodos de estimação do rendimento sustentável, denominados logísticos porque se baseiam na curva sigmóide do crescimento populacional, estabelecem uma relação de causa-efeito entre os predadores (aparelho de pesca) e as presas (espécies alvos da pesca). Assim, uma das principais limitações à sua aplicação é a ocorrência de variações temporais no poder de pesca, que viciam a estimação da quantidade de predadores, e no índice de captura por unidade de esforço (CPUE), que viciam a estimação do rendimento dos estoques. Variações no tamanho dos estoques disponíveis para captura em função das interações entre os ciclos de vida das espécies e os fatores ecológicos, também podem afetar as estimativas da abundância, principalmente no caso de espécies de ciclo de vida curto, como os camarões, já

bastante afetados por condições oceanográficas causadoras de mortalidade nas fases de pós-larva e juvenil (Garcia & Le Reste, 1987).

Quanto ao camarão rosa, para efeitos de avaliação do estado de exploração, o grupo de trabalho da FAO/COPACE (FAO, 2006 b) consideram tradicionalmente um único estoque de camarão rosa para a Guiné-Bissau, delimitado pelas fronteiras geográficas. Na realidade, não se tem informação biológica para a delimitação de diferentes unidades populacionais, normalmente associadas a estuários dos principais rios. Existem alguns estudos sobre o estoque Sul do Senegal, Roxo-Bijagós, que indicam para uma provável unidade populacional partilhada entre a Guiné-Bissau e o Senegal (Lhomme & Garcia, 1984).

Nos estudos realizados por Lhomme & Garcia (1984), os autores estimaram o potencial de captura de camarão rosa e os níveis de exploração ótima em 730 t para Saint-Louis e 2.400 t para Roxo-Bijagós. Contudo, o primeiro estoque foi explorado a 72% das suas possibilidades de pesca e o segundo a 98%, verificando uma subexploração biológica no estoque de Saint-Louis, podendo o mesmo suportar um aumento de esforço de pesca. Por outro lado, a zona de Roxo-Bijagós foi plenamente explorada, registando fracos rendimentos ao nível da captura de camarão rosa.

É importante sublinhar que a interação entre a pesca industrial e a artesanal de camarão pode ocorrer em ambos os sentidos, sendo que a pesca artesanal atua na mortalidade por pesca, reduzindo o recrutamento dos juvenis, e a pesca industrial reduz o potencial de reprodução e, por consequência, diminui o número das larvas disponíveis para repovoar os estuários. Na verdade, tende-se a negligenciar este último fenómeno, porque, até ao momento, não foi possível estabelecer claramente a relação entre a abundância de reprodução e os recrutas para o camarão peneídeos (Garcia & Le Reste, 1981).

Outro problema muito complexo a considerar na exploração artesanal é a intensificação desta pescaria num dos países, o que pode afetar a abundância dos camarões adultos noutra país. No entanto, a pesca artesanal de juvenis está atualmente muito mais desenvolvida no Senegal do que na Guiné-Bissau e, por fim, a possibilidade de expansão desta atividade neste último país é evidente, mas ainda desconhecida no território nacional.

Quanto à percentagem da pesca acessória nas pescarias de crustáceos, esta é mais elevada na frota Chinesa do que nas outras. Contudo, a nível do protocolo de acordo de pesca, são estabelecidas as percentagens de pesca acessória para esta pescaria, isto é, 85% de peixes e 50% de cefalópodes a bordo sobre a totalidade das

capturas realizadas na zona de pesca da Guiné-Bissau ao fim de uma maré. Para esses efeitos, a duração da maré de um navio compreende o período entre uma entrada e uma saída da zona de pesca da Guiné-Bissau (quer seja por transbordo ou quer por desembarque de pescado no porto), demonstrando assim claramente o incumprimento por parte das frotas Chinesa, devido à fraca fiscalização das capturas e à ausência de infraestruturas portuárias no país voltadas para o desembarque do pescado que permitam um maior controle dos mesmos (RGB & CNFC, 2010).

Os estudos realizados por Slavin (1983) indicam que as estimativas globais da pesca acessória nas pescarias de camarão revelam a proporção em peso de camarão/peixe de 1:5 em águas temperadas e 1:10 em águas tropicais.

Segundo Allsopp (1983), a ictiofauna acessória tropical na pescaria de camarão é constituída por 70 a 200 espécies e, segundo Carranza-Fraser & Grande (1982), no estudo realizado no litoral colombiano, foi encontrada uma média de 18 espécies de peixes por lance nesta pescaria. Os mesmos autores apontam também a estação do ano como uma das causas responsáveis pela variação da captura da ictiofauna acessória na pesca do camarão.

No litoral norte-americano e no Golfo do México, num estudo de Pellegrin Jr (1983) sobre a ictiofauna acessória do camarão, verificou-se que a família Sciaenidae foi a mais predominante, variando entre 43,4% e 53,1% em peso. Isto significa que cerca de 200 toneladas de corvina, pescada ou outras espécies de grande valor comercial são capturadas nesta pescaria, sendo na sua maioria juvenis que ainda não atingiram a primeira maturação sexual.

Nas águas senegalesas, as capturas acessórias nas pescarias de camarão foram também estimadas em 90.000 t/ano, das quais cerca de 50.000 são devolvidas ao mar e 40.000 são espécies de maior valor comercial (Lhomme et.al, 1984).

Por outro lado, uma das grandes dificuldades da gestão das pescarias nas zonas tropicais é a característica multiespecífica da exploração. Esta é particularmente verdadeira na Guiné-Bissau, onde a pesca de arrasto explora um mosaico de população, sendo o esforço de pesca distribuído em função da abundância, do valor e das possibilidades do mercado, etc. Estas considerações têm governado a evolução da pescaria durante os últimos anos, onde a evolução das capturas é nítida ao examinarmos a estrutura específica dos desembarques (CIPA, 2010).

Comparando os dados estatísticos sobre as capturas das pescarias industrial de Espanha, no que diz respeito ao esforço de pesca e às campanhas de avaliação dirigidas às duas espécies de peneídeos, constatou-se que as mesmas apresentam

semelhanças na distribuição e abundância do esforço de pesca efetuadas pelos diferentes navios na zona.

O camarão rosa ocorre nas águas da Guiné-Bissau em profundidades inferiores a 50m, estando muito localizado no extremo Norte-Oriental, a partir de 11°36'N. O ciclo de vida inclui uma fase juvenil nos estuários e uma fase adulta que se desenvolve no mar (Garcia-Isarch et al., 2009).

Durante a campanha de avaliação dos estoques demersais, realizada em 1995 pelo Instituto Português de Investigação Marítima (IPIMAR), as maiores capturas de camarão rosa foram obtidas em profundidades de 13 a 54 metros, situando-se o máximo em 9 kg/arrasto, numa estação do estrato C (13 – 50 m), localizada entre a latitude 11° 55,2'S e a longitude 17° 10,3 'E. Esta campanha veio confirmar que a área de distribuição desta espécie está confinada às zonas de fundos de vasa e vasa arenosa (IPIMAR& CIPA 1996).

Para a gamba branca a distribuição batimétrica na Guiné-Bissau oscila entre 60 e 430m (Garcia-Isarch et al., 2009 e 2010), havendo duas zonas de maior abundância, uma setentrional e outra meridional. A zona mais a Norte, limítrofe com águas Senegalesas, é a de maior abundância, especialmente entre latitudes 11°28'N e 11°47'N. Esta zona norte, onde a gamba branca se distribui numa franja mais costeira, constitui uma zona de recrutamento no período entre outubro e novembro (Garcia-Isarch, com *pers.*). À semelhança de outras zonas, existe uma clara segregação batimétrica por tamanho e sexos (Garcia-Isarch et al., 2009 e 2010).

Apesar do plano de amostragem desenhado para estas campanhas não contemplar toda a área de distribuição desta espécie, a gamba branca foi observada principalmente em fundos de areia fina e vasa arenosa. Os rendimentos relativos em 1995 foram os mais elevados de toda a série analisada pelo IPIMAR, tendo-se obtido numa estação cerca de 50 kg/hora de arrasto (IPIMAR & CIPA, 1996).

Comparando os rendimentos, em número médio por hora de arrasto de camarão rosa e gamba branca, das campanhas dos anos de 1989 e 1995 realizadas pelo IPIMAR, apesar de os planos de amostragem serem iguais, conclui-se que foram mais elevados na campanha de 1995. Embora a rede utilizada tenha sido a mesma, pelo fato de terem sido usados dois navios diferentes nas campanhas, o poder de pesca poderá ter sido distinto, devido a uma diferença no coeficiente de capturabilidade (IPIMAR & CIPA, 1996).

## 2.5. Referencias bibliográficas

- Allsopp, W. H. L. 1983. Utilización de la pesca acompañante del arrastre camaroeira: desarrollo futuro. Pesca acompañante del camarón – un regalo del mar: informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón celebrado en Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont., CIID, p. 32-40.
- Barri, I., 2008. Recursos Pesqueiros, Estuarinos e Marinhos da Guiné-Bissau. Tese de Mestrado apresentado a Universidade de Aveiro (Portugal) para obter grau de Mestre em Ciências das Zonas Costeiras, p.72.
- Carranza-Fraser, J. & Grande, J. M, 1982. Experiencia de México en el aprovechamiento de la fauna de acompañamiento del camarón. Proc. Gulf Caribb. Fish. Ins. USA n. 34, p. 109-111.
- CIPA & EU, 2011. 2ª Reunião do Comité Científico entre a República da Guiné-Bissau e a União Europeia. 11 - 13 de Abril de 2011 em Bissau, 38 p.
- CIPA, 2000. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60p.
- CIPA, 2001. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2002. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2003. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2004. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2005. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.

- CIPA, 2006. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2007. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos, 60 p.
- CIPA, 2008. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos 95 p.
- CIPA, 2009. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos 66 p.
- CIPA, 2010. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos 56 p.
- CIPA, 2011. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada. Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Ministério das Pescas e dos Recursos Haliêuticos 88 p.
- CIPA, 2012. Anuário estatístico, avaliação das capturas. Centro de Investigação Pesqueira Aplicada, Departamento de Estatísticas, Informática e Publicação de Documentos. Secretaria de Estado das Pescas e Economia Marítima 90 p.
- CIPA & IMROP, 2014. Relatório da campanha de avaliação dos recursos pesqueiros demersais na zona económica exclusiva da Guiné-Bissau, abordo do navio N/O AL-WAM, Projecto PRAO-Banco Mundial, 120 p.
- Crosnier (a) et De Bondy (E.), 1967. – Les crevettes commercialisables de la côte ouest de l’Afrique intertropicale. Etat de nos connaissances sur leus biologie et leur pêche. Paris, ORSTOM, Init. Doc. Tech. 7, 60 p. + annexes.
- Crosnier (A), 1964. – Fonds de pêche de long des côtes de la République fédérale du Cameroun. Cah. ORSTOM, sér. Océanogr., n<sup>o</sup> special, 132 p.
- Dandonneau, Y. Étude du phytoplancton sur le Plateau Continental de Cote D`Ivoire. III Facteurs Dynamiques et Variations Spatiotemporelles. Cah. O. R. S. T. O. M., Ser. Océanogr. 11 (4): 431-454. 1973.

- DGPI, 2011. Direção Geral da Pesca Industrial, serviço de licenciamento e registro de navio, lista geral das licenças emitidas e gestão da Tonelagem de Arqueação Bruta (TAB), 6 p.
- FAO, 2006b. Reporto f the FAO/CECAF Working Group on the Assessment of Demersal Resources. Conakry, Guinea, 19-29 September 2003. *CECAF/ECAF series 06/67*. 217 pp.
- FAO, 2014. El estado mundial de la pesca y acuicultura. Oportunidades y desafíos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, 2014. 274 p.
- FAO/COPACE, 2008. Rapport du Groupe de travail FAO/COPACE sur l'évaluation des ressources démersales – Sous-groupe Sud Freetown, Sierra Leone, 9-18 octobre 2008. *CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries. No. 11/73* Rome, FAO. 2012. 311p.
- FAO, 1997. FAO, 1997. Introdução á Avaliação de Mananciais de Peixes Tropicais. Parte I: Manual fao documento técnico sobre as pescas 306/1 Rev. 2. Roma, Fao.1997. 404p.
- FAO, 2003 c. Rapport du Groupe de Travail FAO/COPACE Sur L'Évaluation Des Ressources Démersales. Conakry, Guinée, 19-29 septembre 2003. *CECAF/ECAF Series/COPACE/PACE Séries.No. 06/67*. Rome, FAO. 2006. 357p.
- Fonteles, Filho, A. A. 1989. Recursos Pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.
- Fontana (A.), et Ba M'Baye, 1972. – La pêche de *Penaeus duorarum* au Gabon. Doc. Scient. Centre ORSTOM Pointe-Noire, N. S., 19, 9 p.
- Garcia & Le Reste, 1981. Cycles vitaux, dynamique, exploitation et aménagement des stocks de crevettes penaeides côtières, FAO *Doc. Tch. Pêches*. T 203 (en preparation).
- Garcia, S. & Le Reste, L., 1987. Ciclos vitales, dinâmica, exploração y ordenación de las poblaciones de camaronês peneídeos costeros, FAO Doc. Tec. Pesca, Roma, nº 203, 180 pp.
- Garcia-Isarch, E., C. Burgos, I. Sobrino, A. Mendes, I. Barri, V. Assau, R. Gomes e M. Gomes, 2009. Informe de la campaña de evaluación de recursos demersales de la ZEE de Guinea Bissau a bordo del B/O Vizconde de Eza "GUINEA BISSAU 0810". 114p.

- Garcia-Isarch; E., Muños I., Gomes R., Burgos, C. y Sobrino , I., 2010. Distribution, abundance, and biological aspects of the deepwater rose shrimp *Parapenaeus longirostris* and the striped red shrimp *Aristeus varidens* in waters off Guinea-Bissau (North West Africa). XVI Simposio Ibérico de Estudios de Biología Marina (SIEBM). Alicante, Spain, 6-10 September 2010.
- Instituto Español de Oceanografía (IEO) y Centro de InvestigaçãO Pesqueira Aplicada (CIPA) de Guiné-Bissau. 2008. Informe de la campaña de evaluación de recursos demersales de la ZEE de Guinea Bissau a bordo del B/O Vizconde de Eza "GUINEA BISSAU 0810". 114p.
- IPIMAR & CIPA, 1996. V Campanha nas Águas da República da Guiné-Bissau, Maio/Julho 1995 – NI "CAPRICÓRNIO". Relatórios Científicos e Técnicos. 204p.
- Lhomme F. et S. Garcia, 1984. Biologie et exploitation de la crevette *Penaeus* au Sénégal. In: Gulland J.A., Rothschild B.J. (Eds.). *Penaeid shrimps: their biology and management*. Fishing News Books, Farnham, UK, pp. 111-144.
- Lhomme F. et Vendeville, P., 1981. La crevette rose *Penaeus notialis* (Pérez Farfante, 1967) en Côte-D'Ivoire. 32p.
- Martell, S., Froese, R., 2013. A simple method for estimating MSY from catch and resilience. *Fish and Fisheries*, 14: 504-514.
- Mittelstaedt, E. The upwelling Area off Northwest África. A description phenomena Related To Coastal upwelling. *Progress in Oceanogr.* Vol. 12, 307 – 331 pp. 1983.
- Pellegrin Jr, G. 1983. Descarte de pescado en la pesqueria de camarón en el sudeste de Estados Unidos. Pesca acompañante del camarón – un regalo del mar: informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada em Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont., CIID, p.56-60.
- Plano Anual de Gestão de Recursos Marinhos / Ministério das Pescas. Plano de ação para os Países Menos Avançados. 2000. 43p.
- Porto, H. L. R. & Fonteles Filho, A. A. 1984. Caracterização biométrica do camarão vermelho, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967, na ilha de São Luiz-Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v.5/6, p. 79-105.
- RGB & CNFC, 2010. Protocolo de Acordo de Pesca entre o Governo da República da Guiné-Bissau e a China National Fisheries Corporations. 9p.



- Ribeiro (A.), 1970. – Contribution à l'étude des crevettes d'intérêt économique du plateau continental de l'Angola. Notas centro biol. Aquat. Trop. Lisboa, 21, 94 p., 2 pls.
- Schaefer, M. (1954). Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. Bulletin of the Inter-American-Tropical Tuna Commission 1, 27–56.
- Slavin, J. W. 1983. Utilización de la pesca acampañante del camarón celebrada em Georgetown, Guyana, 27-30 octubre 1981. Ottawa, Ont. CIID. P. 23-31.
- Sobrinho, I. & García T., 1992b. Análisis y descripción de la actividad de la flota Española en las pesquerías de crustáceos decápodos profundos en aguas de la República da Guiné-Bissau durante el periodo 1987-1991. Informe Técnico. Instituto Espanhol de Oceanografía 125: 1-37.
- Sobrinho, 2014. Estudo da distribuição espaço temporal das espécies e avaliação indirecta dos stocks capturadas pelas pescarias industriais na zona económica exclusiva da Guiné-Bissau. 38p.
- Sobrinho, I. 1998. Biología Y Pesca de la gamba blanca (*Parapenaeus longirostis*, Lucas 1846) en el Atlántico Nororiental. Universidad de Sevilla. Facultad de Biología. Departamento de Fisiología y Biología Animal. Tesis Doctoral. 230p.



**CAPITULO III: BIOLOGIA POPULACIONAL DE CAMARÃO AO  
LONGO DO RIO CACHEU**

---



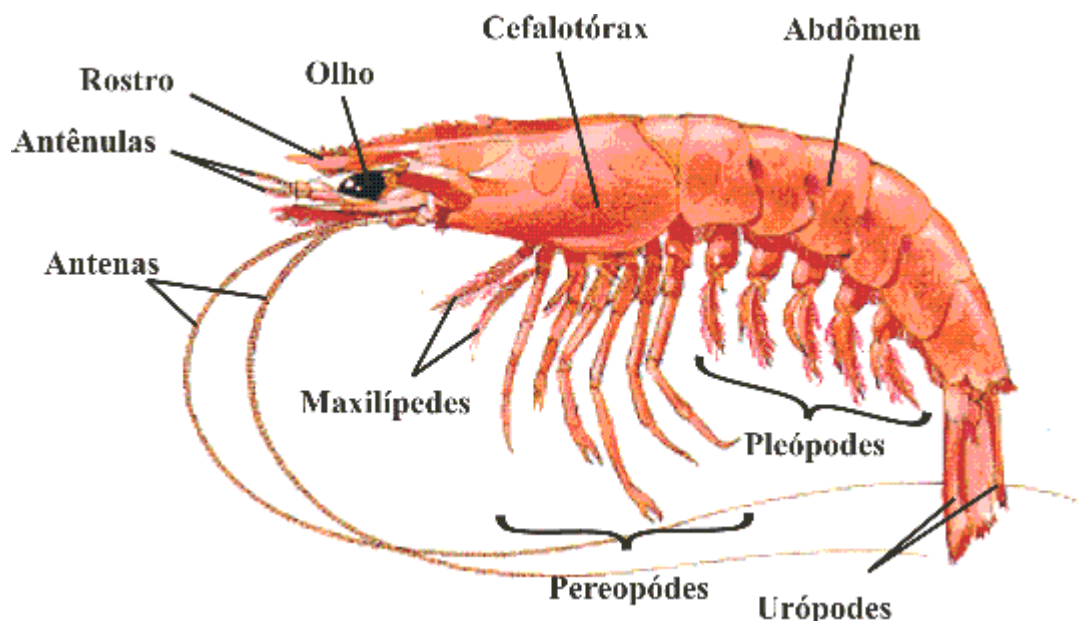
## Resumo

O estudo da biologia e dinâmica da populacional dos crustáceos peneídeos ao longo do rio Cacheu e ZEE é a base fundamental para gestão desta pescaria. Neste contexto, insere-se este trabalho, com intuito de aumentar o conhecimento da biologia dos peneídeos (*Penaeus notialis* e *Penaeus monodon*) explorados ao longo do rio Cacheu, com especial atenção sobre o primeiro. Para o efeito, foram determinados e caracterizados os estádios de maturação ao longo de um ano, nos principais pontos de captura no rio Cacheu e na ZEE da Guiné Bissau, foi analisada a sua estrutura demográfica e determinado o tamanho de primeira maturação e épocas de reprodução. Diferenças entre o tamanho das fêmeas e dos machos foram investigadas através de testes t de student. Testes chi-quadrado ( $\chi^2$ ). Para o estudo da estrutura das populações das duas espécies foi feita uma análise da distribuição da frequência de comprimento do cefalotórax ao longo do ano para cada espécie, para machos e fêmeas e por ponto de amostragem. A identificação de grupos modais foi realizada mediante o método de Bahattacharya utilizando o software FiSAT II. Para estimar o comprimento de primeira maturação (CT50) foi calculado utilizando o modelo linear generalizado (GLM) ajustando uma equação de regressão logística. No presente estudo, a relação comprimento e peso indicou alometria negativa para ambas as espécies e sexos e também se observou dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal, sendo as fêmeas são maiores e mais pesadas que os machos. Em relação à distribuição de frequência de tamanhos do camarão rosa foram encontradas duas coortes na ZEE em janeiro, maio, junho e setembro e três coortes em outubro. A existência de várias coortes pode indicar vários picos de desova ao longo do ano, sugerido uma estratégia de reprodução contínua ou quase-contínua. A distribuição de tamanhos ao longo do rio Cacheu mostra indivíduos mais pequenos em março e entre setembro e novembro, sugerindo que o recrutamento ocorre nestas duas alturas do ano às quais estarão associadas duas épocas de desova, uma em fevereiro-março e outra em agosto-setembro. Os dados adquiridos durante este estudo permitiram determinar, pela primeira vez o  $L_{50}$  de *Penaeus notialis* na região da Guiné Bissau, sendo este de 20 mm para machos e 38 mm para fêmeas. Portanto, recomenda-se, um melhoramento dos programas de monitorização para que se possa confirmar as duas épocas de reprodução e implementar medidas de defeso e também a implementação da medida técnica de 50 mm de malha ao longo do rio Cacheu.

### 3.1 Introdução

Os camarões peneídeos pertencem à subordem Dendrobranchiata dos crustáceos decápodes e distinguem-se dos restantes camarões (infraordem Caridea) pela estrutura da brânquia e por não transportarem ovos em desenvolvimento nos pleiópodes abdominais. Dentro desta subordem, a família Penaeidae é a mais abundante e devido à sua importância comercial a melhor estudada família da superfamília Penaeoidea (revisto por Dall et al. 1990). No Atlântico Noroeste a família Penaeidae engloba cerca de 15 espécies de 12 géneros diferentes (Carpenter et al., 2014), a maioria das quais se encontra em zonas tropicais e subtropicais, e vive a maior parte do tempo em regiões influenciadas por estuários e lagoas, isto é, sobre fundos que são geralmente de vasa arenosa, ricos em matéria orgânica e sais minerais (Garcia & Le Reste, 1987).

Em relação à sua morfologia externa os camarões peneídeos são caracterizados por possuírem um tegumento fino e o corpo dividido em duas regiões: o cefalotórax e o abdómen (Figura 3.1). O cefalotórax é formado pela fusão de cinco somitos cefálicos e dos oito somitos torácicos que são cobertos pela carapaça. A carapaça apresenta, na sua parte anterior, uma projeção mediana, normalmente pontiaguda, o rostro, que tem tamanho variável e pode apresentar dentes dorsais e ventrais. O complexo de peças bucais é formado por três pares de apêndices cefálicos (mandíbulas, maxilulas e maxilas) e três pares de apêndices torácicos (maxilípedes). Observa-se ainda na região da cabeça um par de antenas e um par de anténulas. Os cinco apêndices torácicos posteriores são denominados de pereiópodes e têm uma função locomotora, sendo que os três mais anteriores possuem geralmente pequenas quelas. O abdómen é constituído por seis segmentos e pelo télson. Os cinco primeiros segmentos possuem ventralmente um par de apêndices, os pleiópodes, que têm uma função natatória, e no sexto segmento é observado um par de urópodes que em conjunto com o télson, forma o leque caudal (Pérez-Farfante, 1967). Os camarões peneídeos são também caracterizados por apresentarem estruturas sexuais secundárias bem definidas: nos machos, os endópodes do primeiro pleópode são modificados em um órgão tubular, o petasma, que durante a cópula transfere os espermatozoides para o espermatóforo da fêmea que é localizado entre as coxas do quarto par de pereiópodes (Dall et al., 1990; Pérez-Farfante & Kensley, 1997; Guitart et al., 1985a).

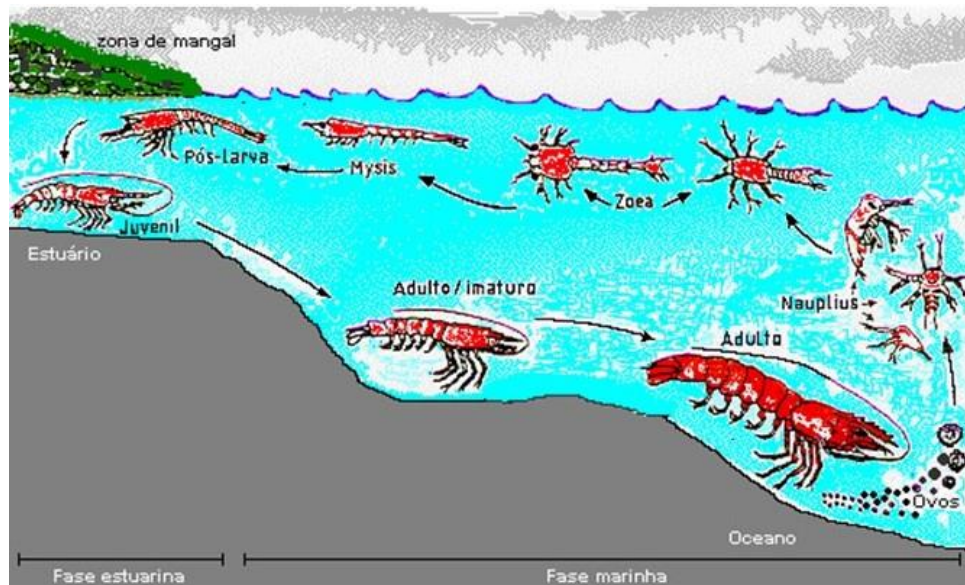


**Figura 3.1.** Morfologia externa de um camarão peneídeo, Fonte: [www.oocities.org](http://www.oocities.org) (acedido em 10/04/2015).

Os são considerados eurialinos e euritérmicos, ou seja, toleram grandes variações de salinidade e temperatura, e durante o seu ciclo de vida habitam biótopos diferentes, que podem ser caracterizados pela distância da costa ou pelo grau de salinidade e temperatura da água. O seu ciclo de vida é caracterizado por três migrações que são influenciadas por fatores endógenos e exógenos e estão relacionadas com o desempenho de funções biológicas (Allen, 1966) (Figura 3.2): a primeira ocorre durante a fase pós-larvar, do mar para zonas estuarinas; a segunda ocorre durante a fase juvenil, do interior dos estuários e lagoas costeiras em direção ao mar alto; e a terceira durante a fase adulta, do mar alto para regiões próximas da costa onde são libertados os ovos. A desova ocorre a 20 a 40 m de profundidade, em águas de salinidade de 33 a 36 e temperatura de 19 a 31°C. Cada fêmea pode conter de 500000 a 750000 ovos que 14 a 20 horas após a fecundação dão origem as larvas planctónicas (Pérez Farfante, 1969; Holthuis, 1980; Dall, 1981; Garcia e Le Reste, 1981; Grey et al., 1983; Miquel, 1982; Garcia, 1985; Staples et al, 1985).

O desenvolvimento larvar dos camarões inclui 11 estágios, sendo 5 de náuplios, 3 de protozoa e 3 de mysis. Durante a fase de mysis, as larvas mudam o seu hábito alimentar, passando a consumir maioritariamente zooplâncton. O período larval tem uma duração total de aproximadamente 15 dias, a partir dos quais ocorre a metamorfose para pós-larva e a primeira migração, do mar para zonas estuarinas (Garcia e Le Reste, 1981). Nos habitats estuarinos e lagunares costeiros de água rasas e salobras, que servem como berçários, as pós-larvas e juvenis encontram

proteção contra os predadores e um ambiente rico em nutrientes que lhe proporcionam alimentação adequada (Porto & Fonteles-Filho, 1984). As pós-larvas, com um comprimento total de 15 mm, iniciam o processo de migração em direção à costa. Ao fim de 3 a 4 meses os juvenis migram para o mar para se reproduzirem, aparentemente não retornando para águas interiores durante a sua vida adulta. Durante os seus dois anos de vida em média uma fêmea pode reproduzir-se várias vezes (Garcia e Le Reste, 1981).



**Figura 3.2.** Ciclo de vida (migração) de camarão peneídeo. Fonte: [www.oocities.org](http://www.oocities.org) (acedido em 10/04/2015).

Geralmente os têm um amplo período de desova e é possível encontrar fêmeas maduras durante todo o ano (Lhomme e Garcia, 1984; Lhomme e Vandeville, 1993). Podem existir picos de desova em determinados meses, porém, estes variam geograficamente e são bastante influenciados pela temperatura. Por exemplo, apesar da presença significativa de fêmeas maduras de *Penaeus notialis* em águas cubanas durante todo o ano, Guitart et al., (1985) observaram picos de desova na primavera e verão e no Brasil foi reportado para *Penaeus subtilis* que a maior intensidade de desova ocorre entre os meses de março e julho, havendo outra época de desova menos pronunciada entre setembro e outubro (Garcia, 1985).



Entre os camarões da família Penaeidae existentes na plataforma continental da Guiné-Bissau, *Penaeus notialis*, ou camarão rosa, é uma das espécies mais abundantes. Esta espécie tem uma ampla distribuição geográfica, podendo ser encontrada nos dois lados do Oceano Atlântico. No mar da Caraíbas e em toda a costa norte da América Sul até a região de Cabo Frio (Brasil) no Atlântico Oeste, e em toda a costa africana, desde a Mauritânia até Angola (Holthuis, 1980; INIP/LBM, 1992), no Atlântico Este. Na costa da Guiné-Bissau é mais abundante principalmente entre as latitudes 11° 30'- 12° 50'N e as longitudes 17° 00'- 17° 30'W, preferindo águas com temperatura inferior a 24° C e salinidade de 35 quando adulto. A sua dieta é bastante diversificada, incluindo pequenos gastrópodes, poliquetas, crustáceos e larvas de peixes (Chasse & Glêmarec, 1976). Atualmente *Penaeus notialis* é a espécie de camarão com maior valor comercial da Guiné Bissau, por ser uma espécie costeira captura ao longo do rio Cacheu e comercializada localmente e países vizinhos (Gambia e Senegal).

Um outro peneídeo também capturado na plataforma continental e nos estuários da Guiné-Bissau é o camarão tigre-gigante, *Penaeus monodon*. Esta espécie é originária das águas costeiras da região Indo-Pacífica, tendo sido introduzida, inicialmente para fins de aquicultura, em muitos países fora da sua área de distribuição, incluindo a Guiné-Bissau e países vizinhos como Senegal, Gambia e Guiné-Conacri (García-Isarch, 2013; FAO Fishstat, 2016). Esta espécie pode atingir um comprimento total de 33 cm (FAO Fishstat, 2016) e, de acordo com a FAO, a sua captura global aumentou de cerca de 100000 t em 1990 para cerca de 240000 t em 2007, (FAO Fishstat, 2016).

A pescaria de camarões nas zonas costeiras da Guiné Bissau é de grande importância socioeconómica no país e na sub-região Económica e Monetária do Oeste Africano (UEMOA). No entanto, tal como na maioria das pescarias tropicais de camarão em todo o mundo que colapsaram por exploração acima da capacidade de suporte dos estoques (Guillet, 2008), o estoque de camarão encontra-se atualmente sobre-explorado por falta de seguimento e controle da pescaria (Paramo & Saint-Paul, 2010), mas também por falta de informação sobre a biologia das espécies. Torna-se assim imperativo gerar conhecimento biológico-pesqueiro sobre estes recursos para que os decisores e as autoridades competentes possam elaborar e tomar medidas de ordenamento para o seu aproveitamento racional e sustentável, seguindo uma abordagem precautória de acordo com o código de conduta para a pesca responsável (FAO, 1995). Esta abordagem considera informação básica sobre a biologia

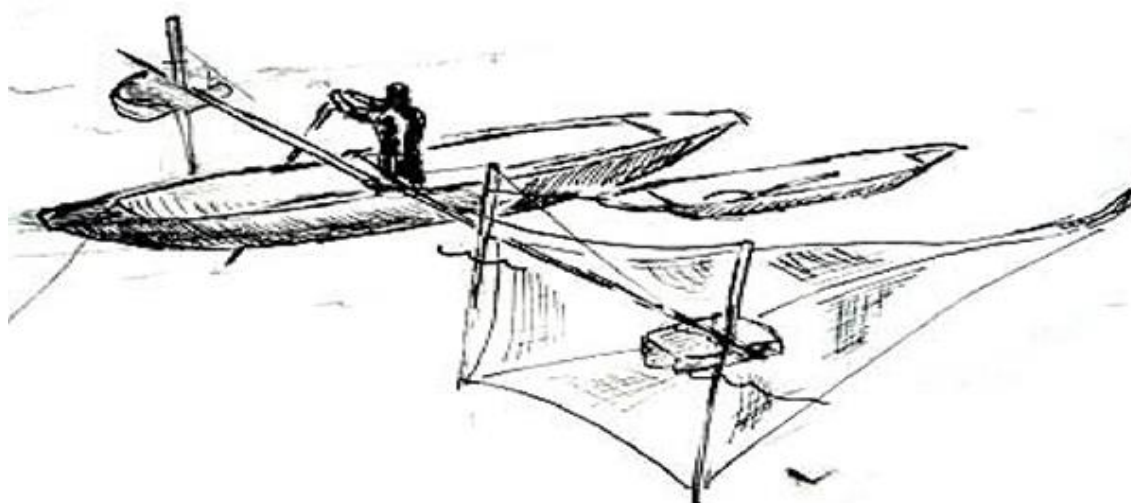
reprodutiva da população de camarão tais como estádios reprodutivos, tamanho médio da maturação, época reprodutiva e locais onde reproduzem.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo principal aumentar o conhecimento da biologia e dinâmica populacional dos camarões explorados ao longo do rio Cacheu, *Penaeus notialis* e *Penaeus monodon*, com especial atenção sobre o primeiro. Para tal foram determinados e caracterizados os estádios de maturação ao longo do ano nos principais pontos de captura no rio Cacheu e na Zona Económica Exclusiva da Guiné Bissau, foi analisada a sua estrutura demográfica e determinado o tamanho de primeira reprodução e épocas de reprodução.

## 3.2. Materiais e Métodos

### 3.2.1 Amostragem

Espécimes de *Penaeus notialis* (camarão rosa) foram adquiridos junto dos pescadores de camarão, nos principais pontos de captura e de portos de desembarque de camarão ao longo do rio Cacheu, nomeadamente: Binta, São Vicente e Cacheu. Foram analisadas amostras mensais ao longo de um ano, de julho de 2013 a maio de 2014, em todos os pontos de captura e de desembarque de camarão supracitados. Consoante o número de indivíduos capturados, foram analisados todos os indivíduos, ou apenas uma subamostra de no mínimo 100 indivíduos selecionados aleatoriamente, mas representativos de toda a gama de tamanhos das capturas. A arte de pesca utilizada pelos pescadores, denominada de mudjas, usa um apetrecho com uma rede piramidal com secção quadrada, e malhagem de 12 mm (Figura 3.3). A rede é colocada entre as margens do rio com a boca virada para montante de modo a capturar os camarões durante a sua migração para o mar.



**Figura 3.3.** Arte de pesca mudjas utilizado na captura de camarão ao longo do Rio Cacheu. Fonte Ziegler, 2009.

Adicionalmente, espécimes de *Penaeus notialis* foram também amostrados na Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné-Bissau nos meses de maio, junho e setembro de 2011 durante observações científicas a bordo das frotas marisqueiras Espanholas, e nos meses de outubro de 2008, setembro de 2011, dezembro de 2014 e janeiro de 2016 durante campanhas de avaliação de estoques demersais realizadas pelo Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA). Em ambos os casos o tamanho da malha utilizada foi de 50 mm, segundo estabelecido no acordo de pesca vigente entre União Europeia e Guiné-Bissau (DO L 342, 27.12.2007, p. 5-37).

Relativamente ao camião-tigre, *Penaeus monodon*, devido ao baixo número de animais desembarcado pelos pescadores, apenas foram amostrados indivíduos na estação de São Vicente nos meses de janeiro a abril de 2014. A Tabela 3.1 apresenta um resumo de todas as amostragens efetuadas.

**Tabela 3.1.** Resumo das amostragens efetuadas nas três estações ao longo do Rio Cacheu (Binta, São Vicente e Cacheu) e na Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné-Bissau. \* observações científicas a bordo das frotas marisqueiras Espanholas.

		<i>Penaeus notialis</i>				<i>Penaeus monodon</i>		
		Binta	S. Vicente	Cacheu	ZEE	Binta	S. Vicente	Cacheu
2008	Outubro	-	-	-	179	-	-	-
2011	Maio	-	-	-	698*	-	-	-
	Junho	-	-	-	333*	-	-	-
	Setembro	-	-	-	58/254*	-	-	-
	Outubro	-	-	-	68/111*	-	-	-
2013	Julho	99	-	376	-	-	-	-
	Agosto	100	98	101	-	-	-	-
	Setembro	101	100	101	-	-	-	-
	Outubro	100	99	99	-	-	-	-
	Novembro	99	92	100	-	-	-	-
	Dezembro	100	101	54	-	-	-	-
2014	Janeiro	100	100	-	-	-	31	-
	Fevereiro	100	64	94	-	-	33	-
	Março	99	100	-	-	-	34	-
	Abril	100	100	-	-	-	33	-
	Maio	76	-	-	-	-	-	-
	Dezembro		-	-	268	-	-	-
2016	Janeiro	-	-	-	167	-	-	-

### 3.2.2 Biometria e determinação macroscópica dos estádios de maturação

Todos os indivíduos amostrados foram transportados para o laboratório do Centro de Investigação Pesqueira Aplicada (CIPA), onde foram medidos e pesados. O comprimento do cefalotórax (CT), que é o comprimento mínimo do cefalotórax medido desde o interior da órbita ao bordo posterior da carapaça (Figura 3.4), foi usado como indicador do tamanho do indivíduo. Esta medição foi escolhida uma vez abrange a estrutura mais rígida das espécies estudadas e não sofre variação em função da hidratação (Garcia Isarch, 2008). O CT foi determinado com uma craveira digital (0.01 mm) e o peso de cada indivíduo foi obtido através de uma balança digital com precisão 0.1 g.



**Figura 3.4.** Apresentação das medições efetuados nos camarões, comprimento do cefalotórax (CT) em mm, Fonte: Garcia Isarch, 2008.

O sexo e o grau de maturação sexual foram determinados seguindo a metodologia descrita por Quintero e Gracia (1998) e Palacios *et al.* (1999). Nos machos foram definidos dois estádios com base na morfologia do petasma: foram considerados imaturos os indivíduos com petasma não fusionado (Estádio I) e maduros aqueles que apresentavam o órgão fusionado (Estádio II) (Figura 3.5). Nas fêmeas o estado de maturação das gónadas foi determinado através de observação macroscópica da cor e dimensão das gónadas (Figura 3.6), sendo possível definir cinco estádios diferentes:

I (gónada imatura): fêmeas com os ovários finos, transparentes e não visíveis a olho nu. Após dissecação observam-se dois tubos finos e transparentes em posição dorsal em relação estômago, que não se estendem ao abdómen. Na porção abdominal é visível um tubo fino negro (tubo digestivo cheio) ou transparente (tubo digestivo vazio);

II (gónada em desenvolvimento ou em repouso): através do tegumento, sem dissecação, os ovários apresentam uma cor esbranquiçada, amarelo ou laranja pálido. A gónada estende-se do cefalotórax ao abdómen, embora os lóbulos abdominais sejam bastante finos e não se estendam aos últimos segmentos;

III (gónada em maturação): os ovários são claramente visíveis através do tegumento. Os ovários estão túrgidos, e têm uma aparência granulosa, com coloração amarelo escuro, laranja ou verde-claro. Os lóbulos cefálicos e abdominais ocupam toda a porção dorsal. Os lóbulos abdominais estendem-se aos últimos segmentos do abdómen;

IV (gónada madura): a gónada apresenta um maior tamanho em relação ao estágio anterior. Os ovários são turgentes ocupando toda a zona dorsal. Os lóbulos abdominais estão bem desenvolvidos. Os ovócitos são visíveis e apresentam uma coloração com diferentes tonalidades de verde-escuro. Há um alargamento do lóbulo posterior pelo primeiro segmento abdominal;

V (pós desova): os ovários apresentam uma coloração castanha escura, estão completamente estendidos, mas flácidos, tendo perdido a turgência dos estádios anteriores.



**Figura 3.5.** Morfologia externa do macho com petasma fusionado, Fonte: Garcia Isarch, 2008.

Para as análises realizadas no presente estudo as fêmeas nos estádios I e II foram consideradas “imaturas”, aquelas nos estádios III e IV foram consideradas “maduras” e as encontradas no estágio V foram considerados como em “pós desova”. Esta classificação foi feita com base em estudos anteriores com camarões (Dumont & D’Incao, 2004; Semensato & Di Benedetto, 2008 e Garcia Isarch, 2008).



**Figura 3.6.** Morfologia externa dos estádios de maturação das gónadas (fêmea), da cor e dimensão das gónadas nas diferentes fases de desenvolvimento. Fonte: Garcia Isarch, 2008.

### 3.2.3 Análise dos dados

A relação entre o peso e o comprimento foi determinado para as duas espécies para o total de indivíduos e para machos e fêmeas separadamente, segundo a equação:

$$P=a*CT^b \text{ (Le Cren, 1951),}$$

onde  $P$  é o peso (g),  $CT$  é o comprimento de cefalotórax (mm) e  $a$  e  $b$  a constante de regressão e o coeficiente de regressão, respetivamente. Esta relação foi ajustada através de uma regressão não linear e determinado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) como medida da qualidade do ajuste dos dados a esta expressão (Huxley, 1950). A taxa de crescimento em peso foi avaliada pelo grau de alometria:  $b=3$  crescimento isométrico;  $b>3$  crescimento alométrico positivo;  $b<3$  crescimento alométrico negativo (Huxley, 1950).

Diferenças entre o CT das fêmeas e dos machos foram investigadas através de testes t de student. Testes chi-quadrado ( $\chi^2$ ) foram utilizados para investigar a razão sexual ao longo do ano e nas diferentes estações de amostragem. Ambos os testes foram executados com o software GraphPad Prism.

Para o estudo da estrutura das populações das duas espécies foi feita uma análise da distribuição da frequência de comprimento do cefalotórax ao longo do ano para cada espécie, para machos e fêmeas e por ponto de amostragem. Para tal foram utilizadas classes de tamanho de 2 mm. A identificação de grupos modais foi realizada mediante o método de Bahattacharya utilizando o software FiSAT II (Gayanilo *et al.*, 2001).

Para estimar o comprimento de primeira maturação os indivíduos foram separados de acordo com o estágio de maturação, no caso das fêmeas, estádios I e II foram consideradas imaturas e III e IV maduras. O comprimento de primeira maturação (CT50) foi calculado utilizando o modelo linear generalizado (GLM) ajustando uma equação de regressão logística, com o comprimento do cefalotórax como a variável independente:

$$P_{\text{maduro}} = \frac{\exp(a+b \cdot \text{CT})}{1 + \exp(a+b \cdot \text{CT})} - 1,$$

onde  $P_{\text{maduro}}$  é a proporção estimada de indivíduos maduros em relação ao comprimento do cefalotórax (CT). Os coeficientes foram estimados pela análise de redistribuição dos mínimos quadrados (Sampedro *et al.*, 2005).

Todos os gráficos foram produzidos nos programas Microsoft Excel, GraphPad Prism, Sigma Plot e R.

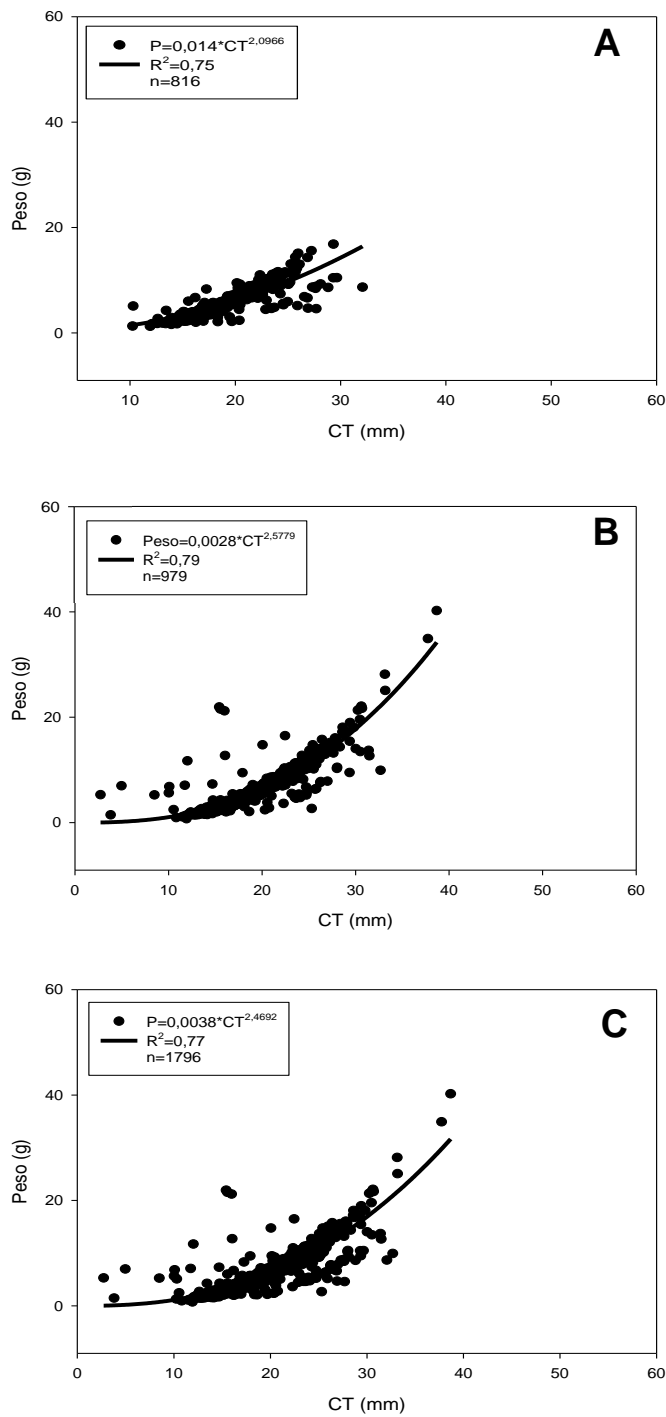
### 3.3. Resultados

#### 3.3.1 *Penaeus notialis*

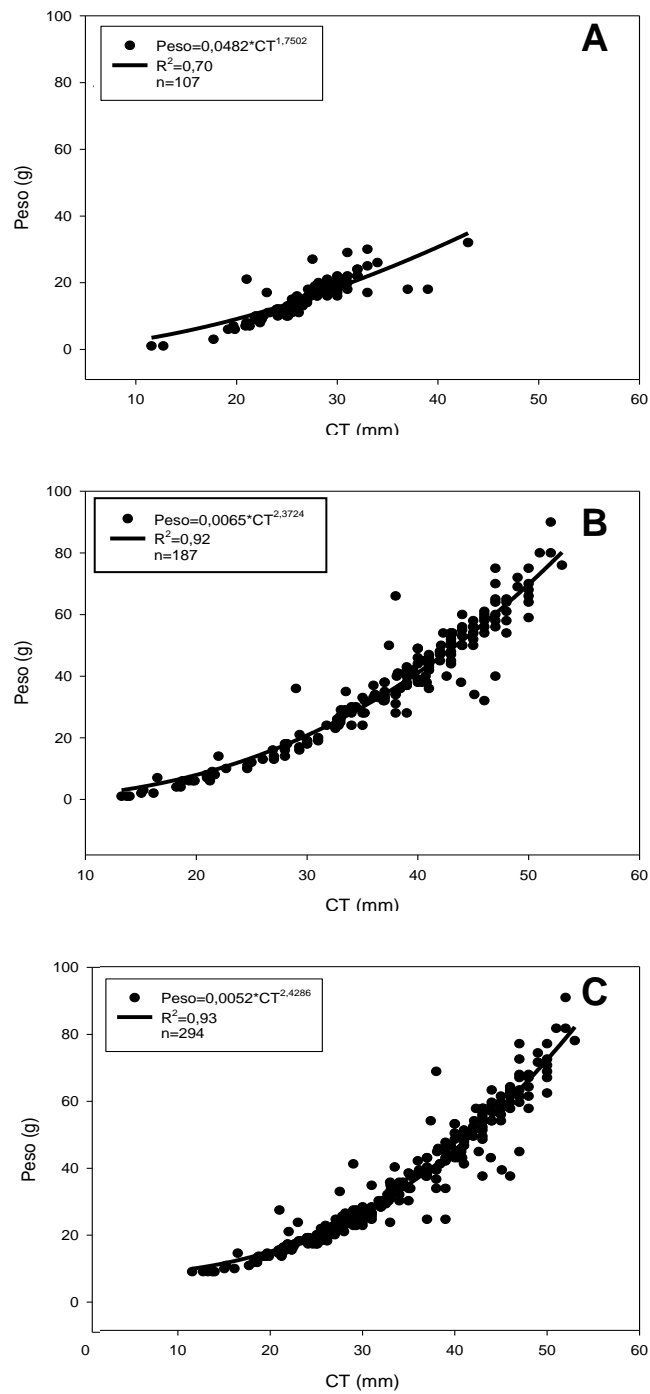
##### 3.3.1.1 Biometria

No total foram analisados medidos e pesados 2090 espécimes de camarão rosa, sendo 923 machos e 1166 fêmeas. Na Figura 3.7 estão representadas as relações entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos, fêmeas e da totalidade dos exemplares colhidos nas diferentes estações do rio Cacheu e na Figura 3.8 os mesmos resultados em relação aos espécimes colhidos na ZEE. Em todos os casos foi encontrada uma relação alométrica negativa ( $b < 3$ , Tabelas 3.2 e 3.3), indicando que tanto nos seus estádios juvenis, ao longo do rio como adultos na ZEE, a taxa de aumento da massa corporal desta espécie diminui com o aumento do comprimento do corpo.





**Figura 3.7.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Penaeus notialis* colhidos nas diferentes estações do rio Cacheu.



**Figura 3.8.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Penaeus notialis* colhidos na ZEE da Guiné-Bissau.

**Tabela 3.2.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus notialis* amostrado no rio Cacheu e coeficiente de determinação da regressão não linear efetuada para testar esta relação.

Parâmetro	Machos (N=816)	Fêmeas (N=979)	Total (N=1796)
a	0.0014	0.0028	0.0038
b	2.0966	2.577	2.4692
R <sup>2</sup>	0.75	0.79	0.77

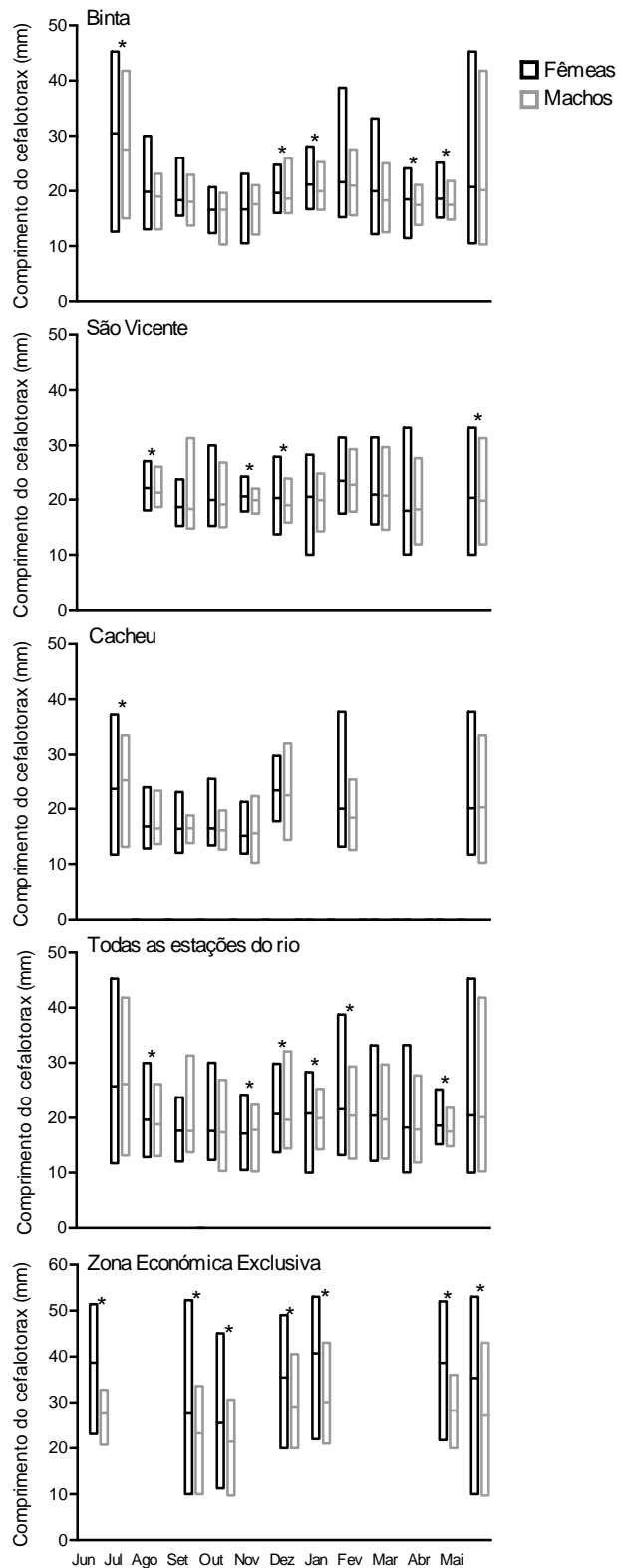
**Tabela 3.3.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus notialis* amostrado na ZEE e coeficiente de determinação da regressão não linear efetuada para testar esta relação.

Parâmetro	Machos (N=107)	Fêmeas (N=187)	Total (N=294)
a	0.0482	0.0065	0.0052
b	1.7502	2.3724	2.4286
R <sup>2</sup>	0.70	0.93	0.93

Ao longo rio Cacheu o comprimento do cefalotórax variou de 2 a 40 mm, enquanto na ZEE o tamanho máximo observado foi de 53 mm e o mínimo de 9 mm. Em ambos os casos as fêmeas alcançam maiores tamanhos que os machos, mas também uma maior variação (Figura 3.9). Apenas ocasionalmente foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o CT dos machos e fêmeas no rio Cacheu (teste t de student,  $p<0.05$ , Figura 3.9), enquanto diferenças estatisticamente significativas entre o CT das fêmeas e dos machos foram encontradas em todos os meses de amostragem na ZEE (teste t de student,  $p<0.05$ , Figura 3.9).

### 3.3.1.2 Estrutura da população

A proporção de machos e fêmeas de *Penaeus notialis* colhidos no rio Cacheu e na ZEE da Guiné Bissau, apenas pontualmente diferiu significativamente da proporção esperada de 1:1 (Tabela 3.4). Quando diferenças estatisticamente significantes são encontradas, o número de fêmeas é sempre superior ao número de machos, incluído quando todos os espécimes do rio Cacheu são analisados em conjunto, e quando todos os espécimes da ZEE são também analisados em conjunto.

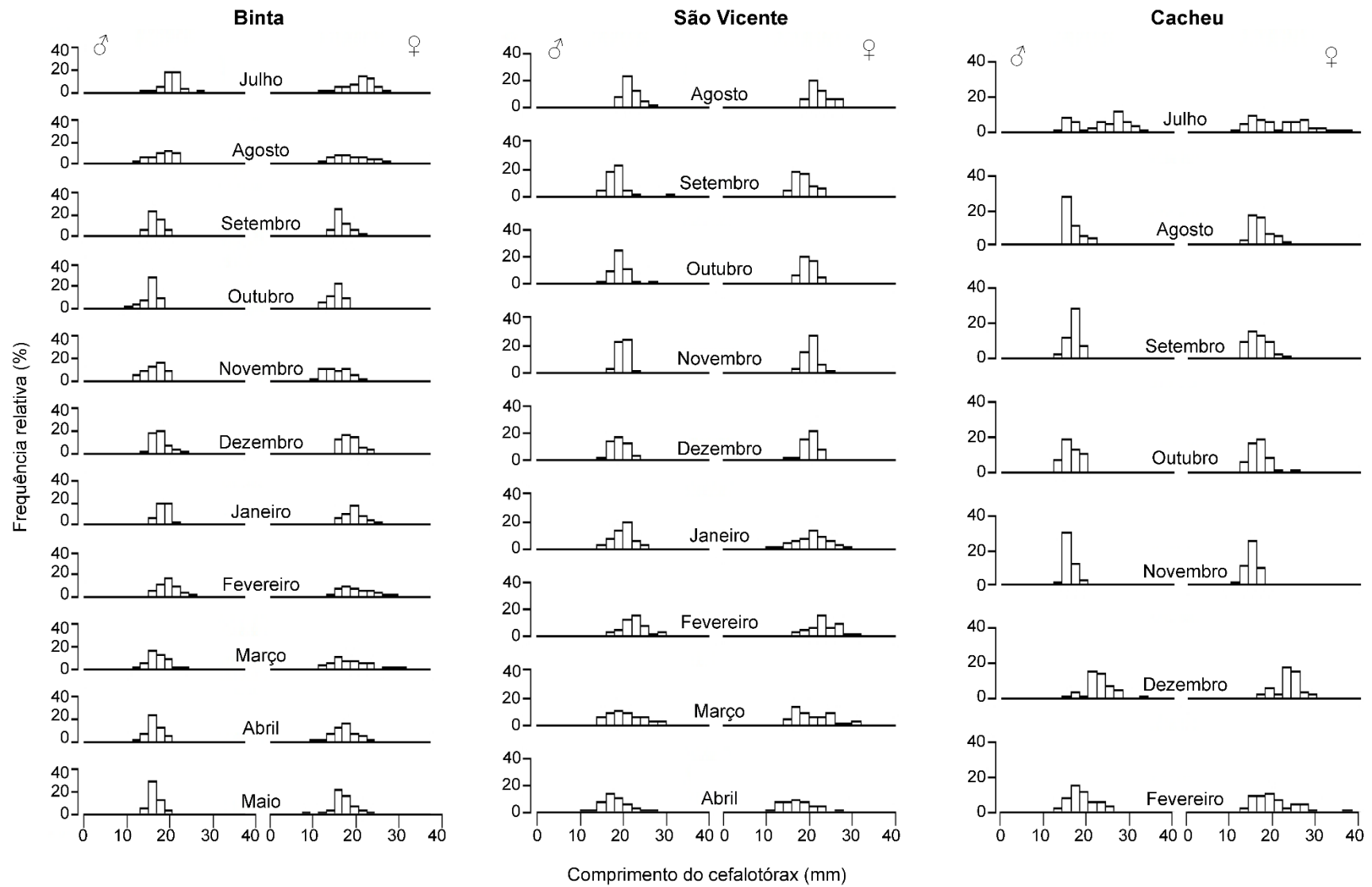


**Figura 3.9.** Comprimento médio, mínimo e máximo do cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus notialis* capturados nas diferentes estações de amostragem do rio Cacheu e ZEE da Guiné Bissau. Foram excluídas quatro fêmeas encontradas em janeiro, fevereiro, março e maio em Binta com comprimentos de cefalotórax (CT) inferior a 10mm. Em cada gráfico as duas barras mais à direita representam a análise do total de indivíduos. \* CT significativamente diferente entre machos e fêmeas (teste t de student,  $p < 0.05$ ).

**Tabela 3.4:** Número de machos e fêmeas de *Penaeus notialis* capturados nas diferentes estações de amostragem ao longo do rio Cacheu e Zona Económica Exclusiva (ZEE) da Guiné Bissau e resultados dos testes chi-quadrado efetuados para testar a proporção entre machos e fêmeas (\* significativamente diferente de 1:1).

Mês	Binta			São Vicente			Cacheu			Total Rio Cacheu			ZEE		
	Machos	Fêmeas	$\chi^2$	Machos	Fêmeas	$\chi^2$	Machos	Fêmeas	$\chi^2$	Machos	Fêmeas	$\chi^2$	Machos	Fêmeas	$\chi^2$
Junho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176	157	1.084
Julho	51	48	0.091	-	-	-	154	222	12.298*	205	270	8.895*	-	-	-
Agosto	50	50	0	47	51	1	53	48	0.248	150	149	0.003	-	-	-
Setembro	38	63	6.19*	55	45	0.495	41	60	3.574	134	168	3.828	103	209	36.013*
Outubro	44	56	1.44	46	53	1.565	42	57	2.273	132	166	3.879*	86	93	0.274
Novembro	31	68	13.700*	52	40	1.198	46	54	0.64	129	162	3.742	-	-	-
Dezembro	55	45	1	45	56	1.97	29	25	0.296	129	126	0.035	140	128	0.537
Janeiro	46	54	0.64	41	59	3.24	-	-	-	87	113	3.380	44	123	37.371*
Fevereiro	46	54	0.64	29	35	0.563	48	46	0.043	123	135	0.558	-	-	-
Março	38	61	5.343*	50	50	0	-	-	-	88	111	2.658	-	-	-
Abril	46	54	0.64	41	59	3.24	-	-	-	87	113	3.380	-	-	-
Mai	36	40	0.211	-	-	-	-	-	-	36	40	0.211	295	403	16.711*
Total	481	593	11.662*	406	448	1.97	413	512	10.596*	1300	1553	22.436*	844	1113	36.975*

A distribuição de frequência de tamanhos dos machos e das fêmeas é, em todos os meses amostrados e em todas as estações do rio Cacheu, unimodal (Figura 3.10 e Tabela 3.5). No entanto, a média de cada moda varia sazonalmente, apresentando valores máximos em julho-agosto e janeiro-fevereiro, e mínimos em outubro-novembro e abril-maio. Quando todos os espécimes de todas as estações são analisados em conjunto é observada uma distribuição bimodal em março (Figura 3.11 e Tabela 3.6).

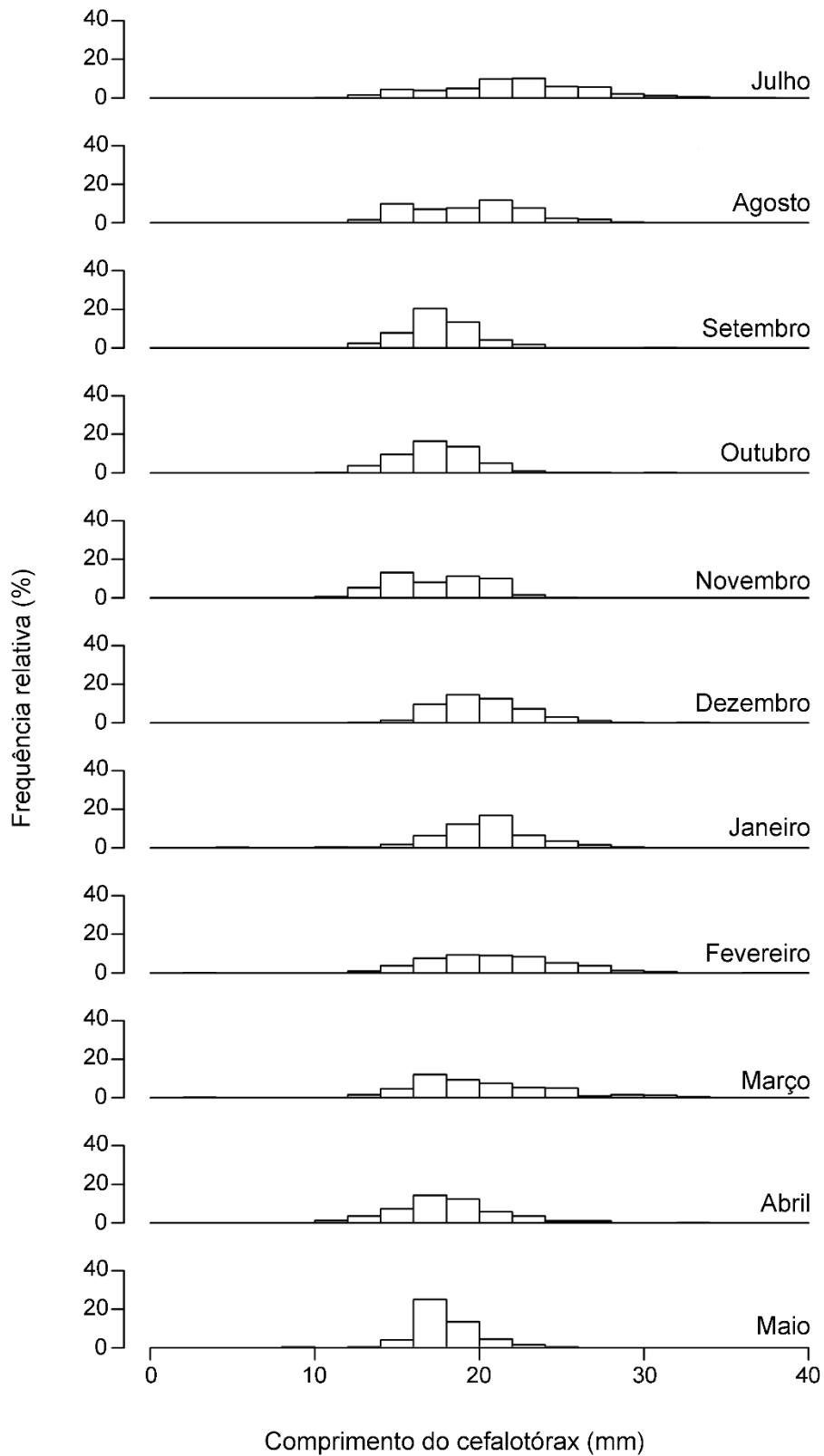


**Figura 3.10.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus notialis* nas três estações de mostragem do rio Cacheu.

**Tabela 3.5.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de fêmeas e machos de cada estação do rio Cacheu. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação.

Mês	Machos				Fêmeas				
	Média	S.D	Pop.	S.I	Média	S.D	Pop.	S.I	
<b>Binta</b>	Julho	23.03	1.86	97.74	-	24.99	4.73	135.67	-
	Agosto	20	2.81	103.76	-	22.66	3.86	77	-
	Setembro	18.79	1.8	101.17	-	18.51	2.31	118	-
	Outubro	17.69	1.53	100.39	-	17.51	1.8	102.56	-
	Novembro	18.43	2.5	102.43	-	19	2.26	97.41	-
	Dezembro	19.31	1.98	105.14	-	20.22	1.89	92.2	-
	Janeiro	21	1.56	97.76	-	22.35	2.25	94.18	-
	Fevereiro	22.4	3.59	106.3	-	21.91	4.01	100.55	-
	Março	19	2.83	100.54	-	21.4	3.98	95.53	-
	Abril	18.56	2.09	102.64	-	18.66	2.45	94.47	-
	Maio	18	1.3	95.03	-	20	2.1	97.97	-
<b>São Vicente</b>	Agosto	23.25	1.7	101.47	-	23.66	2.21	101.01	-
	Setembro	19.25	1.68	99.14	-	18.56	2.64	120.29	-
	Outubro	19.48	1.36	97.57	-	21.19	2.28	102.26	-
	Novembro	20.86	1.34	105.75	-	21.41	1.48	103.28	-
	Dezembro	20	2.06	102.38	-	20	2.17	101.64	-
	Janeiro	21.18	2.06	99.1	-	21.69	3.28	96.54	-
	Fevereiro	23.44	2.68	88.81	-	25.04	2.96	92.45	-
	Março	23	3.69	101.67	-	17.38	7.28	177.17	-
	Abril	20	3.15	98.34	-	18	3.07	93.81	-
<b>Cacheu</b>	Julho	22.52	5.55	106.88	-	22.52	6.55	106.88	-
	Agosto	19	2.71	101.82	-	16	2.52	111.84	-
	Setembro	18	2.25	99.13	-	17	1.57	107.86	-
	Outubro	16.41	2.84	124.92	-	17.50	1.97	101.28	-
	Novembro	16.53	1.85	99.73	-	13.04	4.11	121.76	-
	Dezembro	25.06	2.36	103.27	-	23	2.90	94.79	-
	Fevereiro	22.07	4.54	82.61	-	20.13	3.08	100.19	-





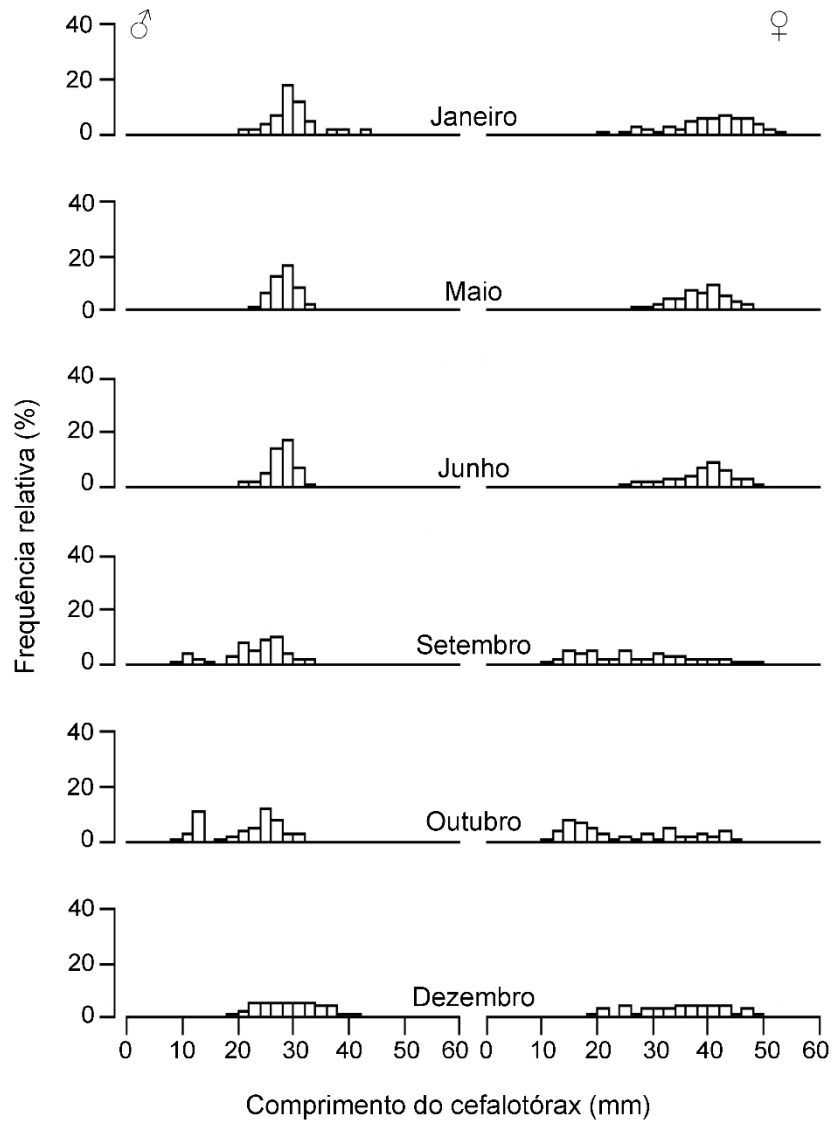
**Figura 3.11.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de todos os espécimes de *Penaeus notialis* capturados no rio Cacheu (análise de ambos os sexos e das três estações de amostragem em conjunto).

**Tabela 3.6.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de ambos os sexos em todas as estações do rio Cacheu. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal estão marcadas a cinzento.

Mês	Média	S.D	Pop.	S.I
Julho	23.23	4.87	380.66	-
Agosto	21.54	2.8	298.21	-
Setembro	19	2.1	301.77	-
Outubro	18.55	1.91	290.33	-
Novembro	18.62	2.22	289.65	-
Dezembro	22	2.58	253.78	-
Janeiro	21.61	2.73	196.11	-
Fevereiro	23	3.42	255.25	-
Março	19.41	2.53	156.1	-
	30.3	1.76	14.85	2.6
Abril	20	3.23	199.52	-
Maiο	19.53	2.06	98.85	-

Relativamente à distribuição modal da população de *Penaeus notialis* da ZEE, as fêmeas apresentam uma distribuição unimodal em maio e bimodal nos restantes meses amostrados. As médias destes grupos modais são aproximadamente 20 mm, 30 mm e 40 mm (Figura 3.12 e Tabela 3.7). Os machos apresentam uma distribuição bimodal em setembro e outubro e unimodal nos restantes meses; o comprimento de cefalotórax médio destes grupos modais são relativamente mais baixas que as das fêmeas, situando-se por volta dos 13 mm e 30 mm (Figura 3.12 e Tabela 3.7).

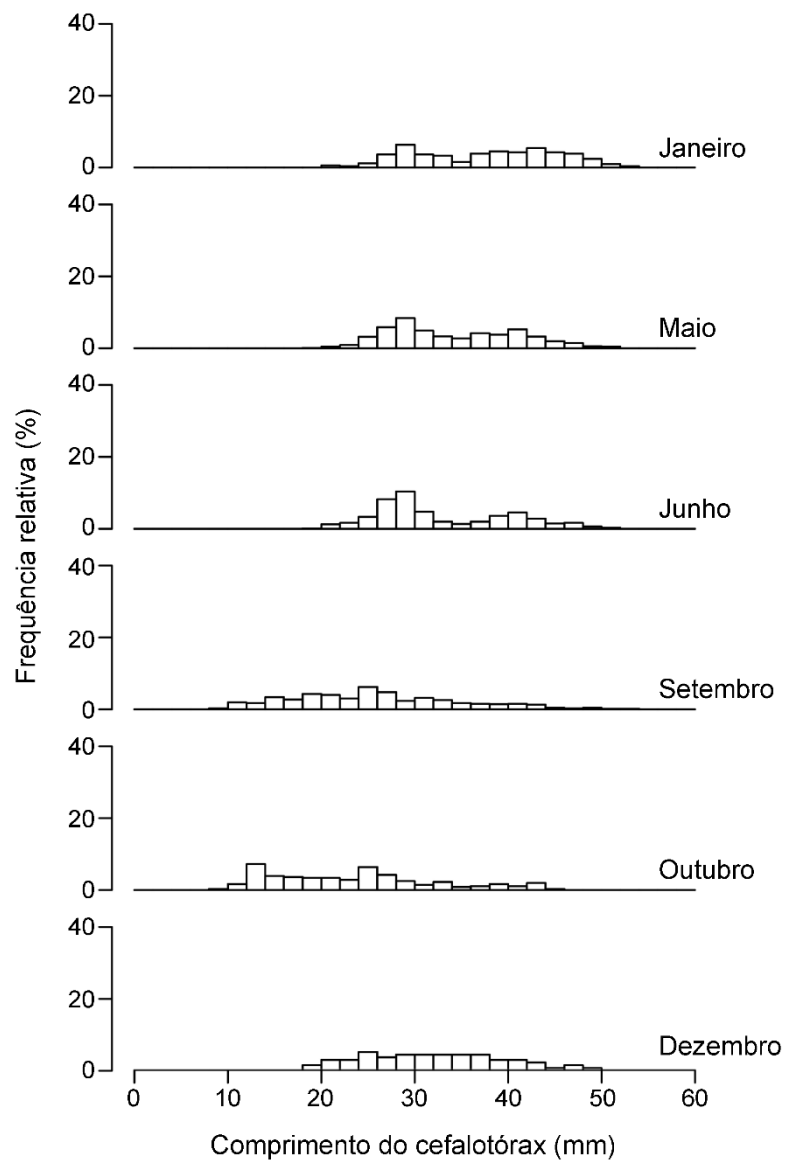
Quando os dois sexos são analisados em conjunto, a distribuição de tamanhos é unimodal em dezembro, trimodal em outubro e bimodal nos restantes meses amostrados (Figura 3.13 e Tabela 3.8). No entanto, uma vez que as medições do comprimento do cefalotórax foram adquiridas em anos diferentes para diferentes meses, os resultados desta variação temporal devem ser interpretados com precaução.



**Figura 3.12.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de machos e fêmeas de *Penaeus notialis* na ZEE da Guiné Bissau.

**Tabela 3.7.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de fêmeas e machos na ZEE da Guiné Bissau. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal estão marcadas a cinzento.

Mês	Machos				Fêmeas			
	Média	S.D	Pop.	S.I	Média	S.D	Pop.	S.I
Janeiro	30	2.1	87.65	-	30.45	2.58	16.08	-
					43.07	5	87.98	2.31
Maio	28.67	2.39	98.52	-	39	5.14	97.12	-
Junho	28.3	2.83	101.92	-	30.28	4.44	22.72	-
					41.57	3.97	81.08	2.17
Setembro	12.67	1.1	13.65	-	21.57	4.74	59.51	-
	25.75	3.8	90.24	3.19	42.4	2.65	16.19	3.02
Outubro	13.44	1.13	30.58	-	19.45	3.32	58.15	-
	26.36	3.02	73.64	3.2	37.21	5.09	40.86	2.82
Dezembro	29.49	6.6	110.49	-	25	1.7	13.17	-
					39.9	4.36	63.76	2.66



**Figura 3.13.** Distribuição mensal da frequência do comprimento de cefalotórax de todos os espécimes de *Penaeus notialis* capturados no ZEE da Guiné Bissau.

**Tabela 3.8.** Resultados da identificação dos grupos modais utilizando o método de Bhattacharya da população de ambos os sexos capturados na ZEE da Guiné Bissau. S.D.: desvio padrão; S.I.: índice de separação. As populações com uma distribuição bimodal ou trimodal estão marcadas a cinzento.

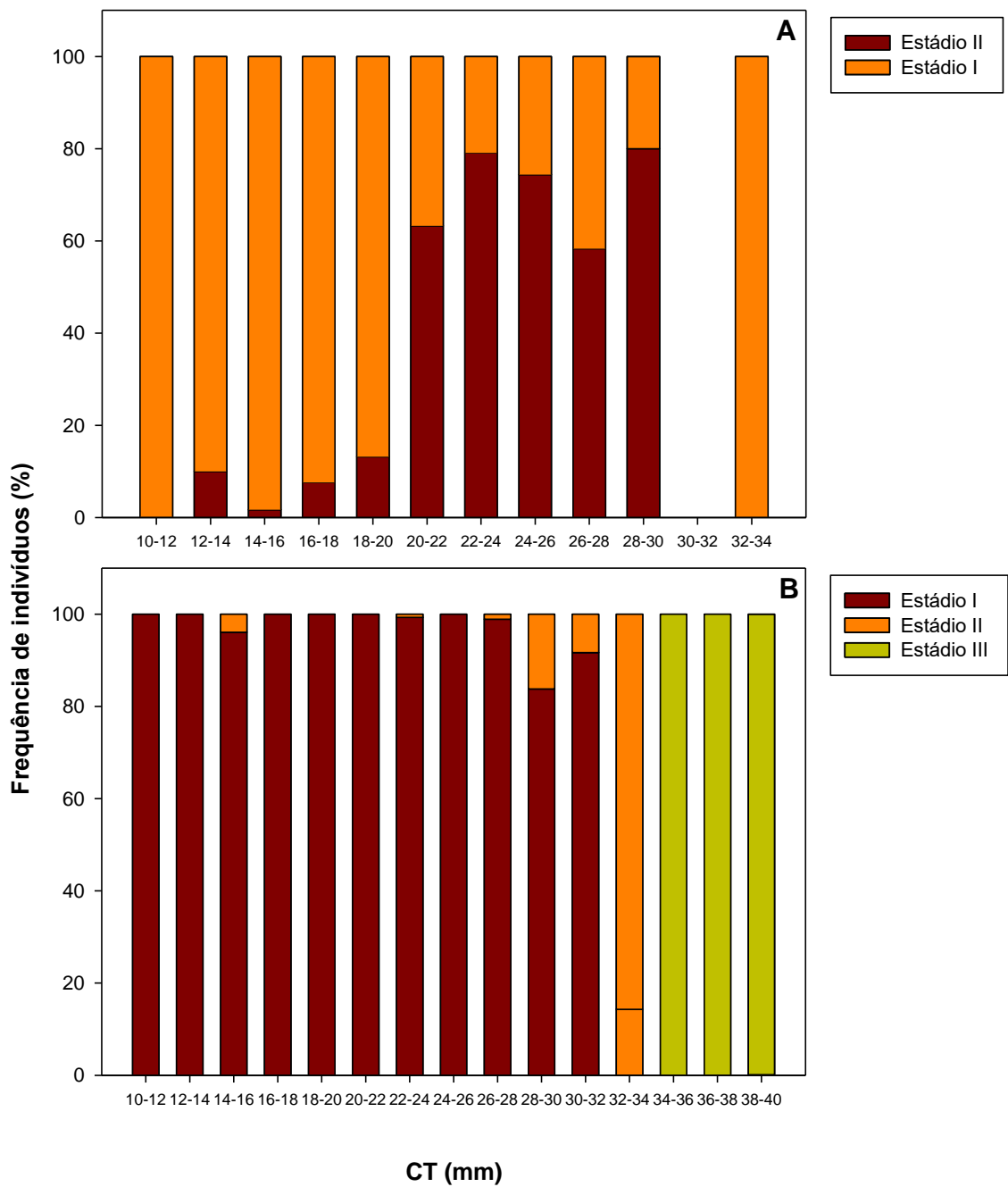
Mês	Média	S.D	Pop.	S.I
Janeiro	31.22	2.5	64.73	-
	43.2	5.28	111.11	2.25
Maio	29.72	3.14	392.01	-
	42.28	3.67	313.14	2.35
Junho	28.88	2.72	209.6	-
	41.81	3.52	122.56	2.42
Setembro	23.33	5.93	243.38	-
	38.88	5.65	73.35	2.27
Outubro	15.98	2.21	67.38	-
	25.8	4.25	92.29	2.37
Dezembro	39.83	3.42	26.76	2.42
	31.61	7.66	277.46	-

### 3.3.1.3 Maturação sexual

A análise macroscópica do estado de maturação sexual dos indivíduos capturados no rio Cacheu mostra que 64% dos machos estavam imaturos (estádio I) e 36% maduros (estádio II). No entanto esta proporção inverte-se em indivíduos com um comprimento de cefalotórax superior a 22 mm (Figura 3.14A), sendo que mais de 50% de indivíduos se encontravam no estágio II. A grande maioria das fêmeas amostradas no rio Cacheu estavam imaturas, sendo que 94.8% encontravam-se no estágio I de maturação sexual e 1.5% no estágio II (Figura 3.14B). Em relação a maturação mensal, das fêmeas analisadas durante os meses de estudo 99% eram imaturos (Figura 3.15A), e dos machos 100% dos indivíduos estavam maduros nos meses de julho, setembro, outubro e abril e em novembro a percentagem de maturação diminui significativamente para 17% e voltou a subir nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março para valores não superior a 35% (Figura 3.15B).

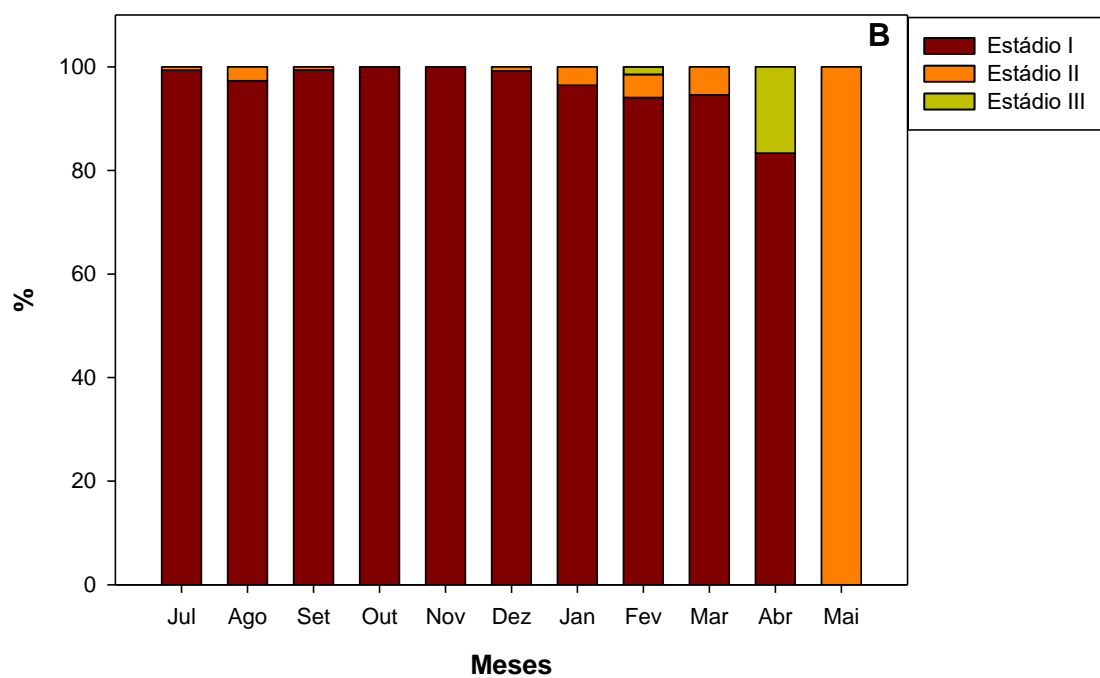
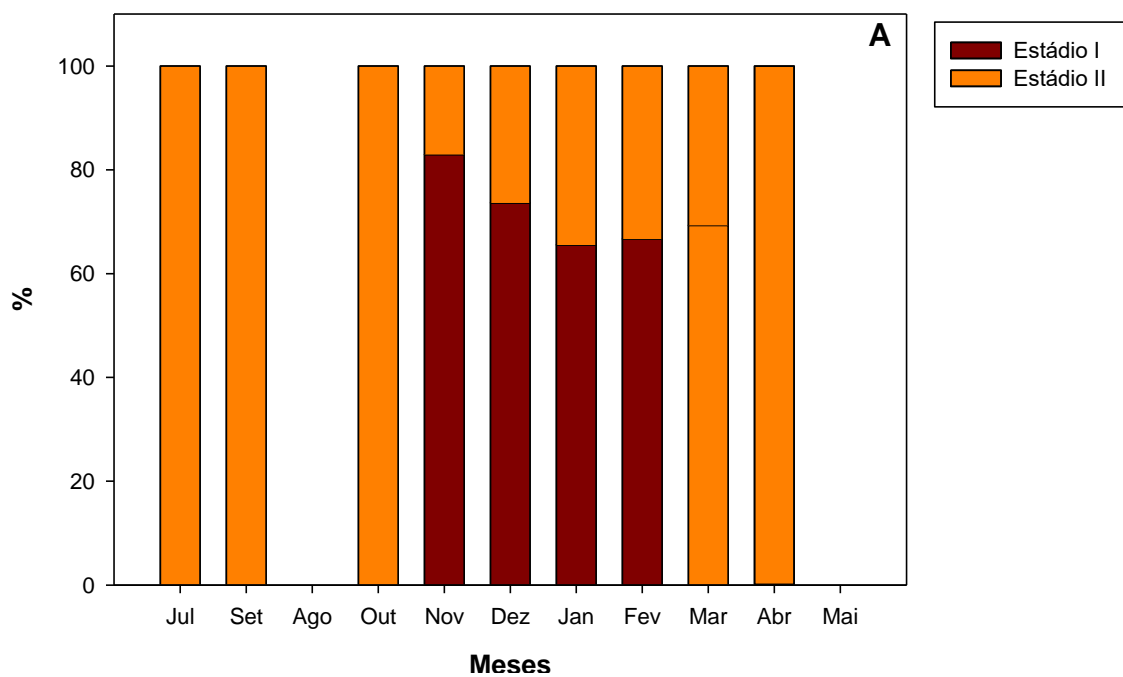
Em relação aos indivíduos amostrados na Zona Económica Exclusiva (ZEE), apenas 33.7% dos machos estavam imaturos (estádio I), esta proporção diminui para valores inferiores a 20% na porção de indivíduos com um comprimento de cefalotórax superior a 22 mm (Figura 3.16A). No caso das fêmeas, 80% estavam imaturas (estádios I e II) mas nos indivíduos com um comprimento de cefalotórax superior a 36 mm a proporção de fêmeas maduras (estádios III e IV) era superior a 50% (Figura 3.16B). Relativamente aos estágios de maturação mensal neste ambiente, constatou-se que durante o mês de janeiro 96% das fêmeas estavam maduras e de seguida

diminui progressivamente, sendo no mês de maio foi para 35%, junho 25%, setembro e outubro 8% e 10% respectivamente (Figura 3.17A), dos machos a percentagem de maturos variou de 88 a 100%, ou seja 100% maturos nos meses de janeiro, maio, junho e 88% nos meses de setembro e outubro (Figura 3.17B).

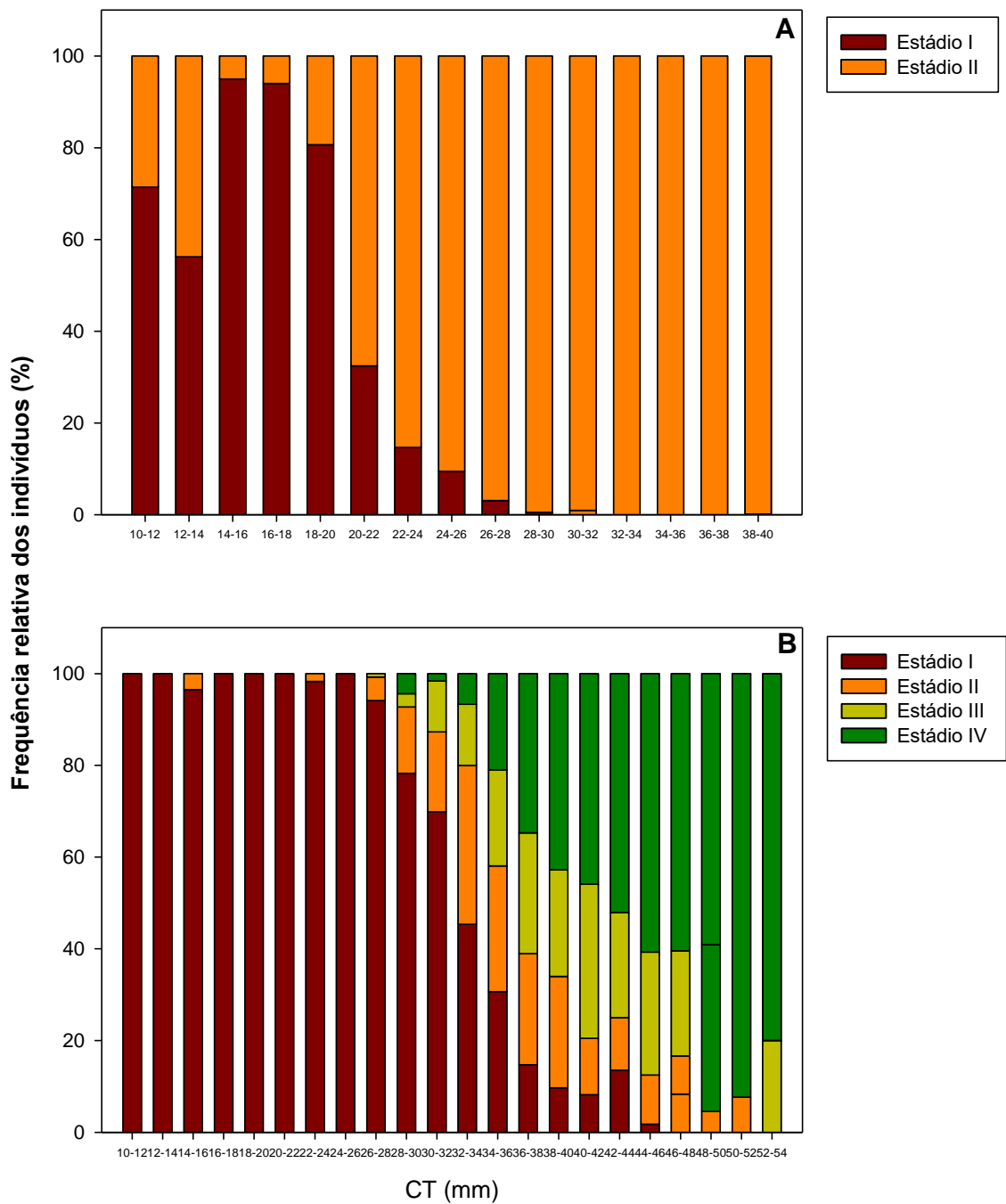


**Figura 3.14.** Frequência de indivíduos de *Penaeus notialis* capturados no rio Cacheu nos diferentes estádios de maturação em relação ao comprimento do cefalotórax. A - machos; B- fêmeas.

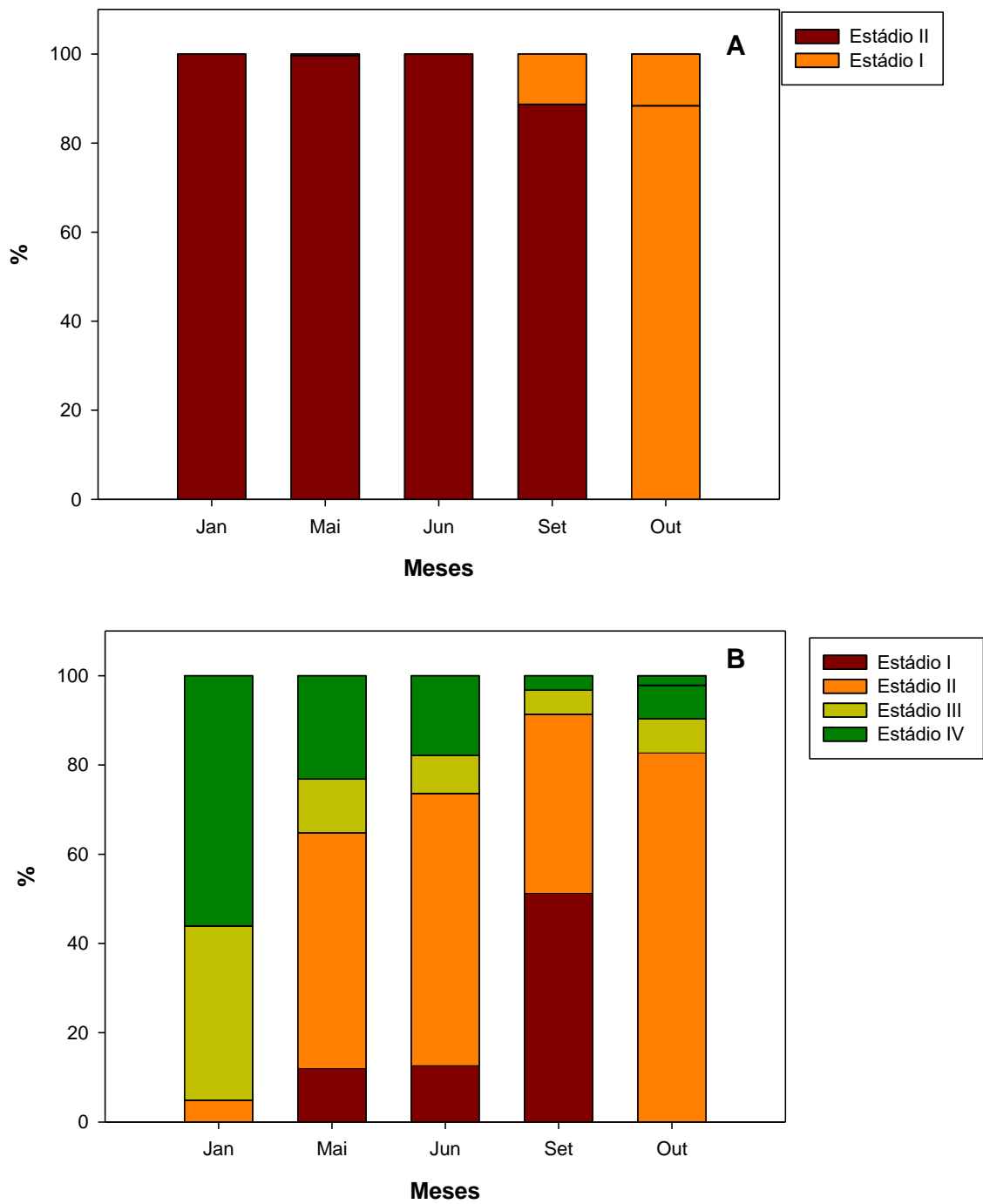




**Figura 15.** Percentagem mensal de maturação de *Penaeus notialis*, nos diferentes estádios capturados ao longo do rio Cacheu, A - machos; B- fêmeas.

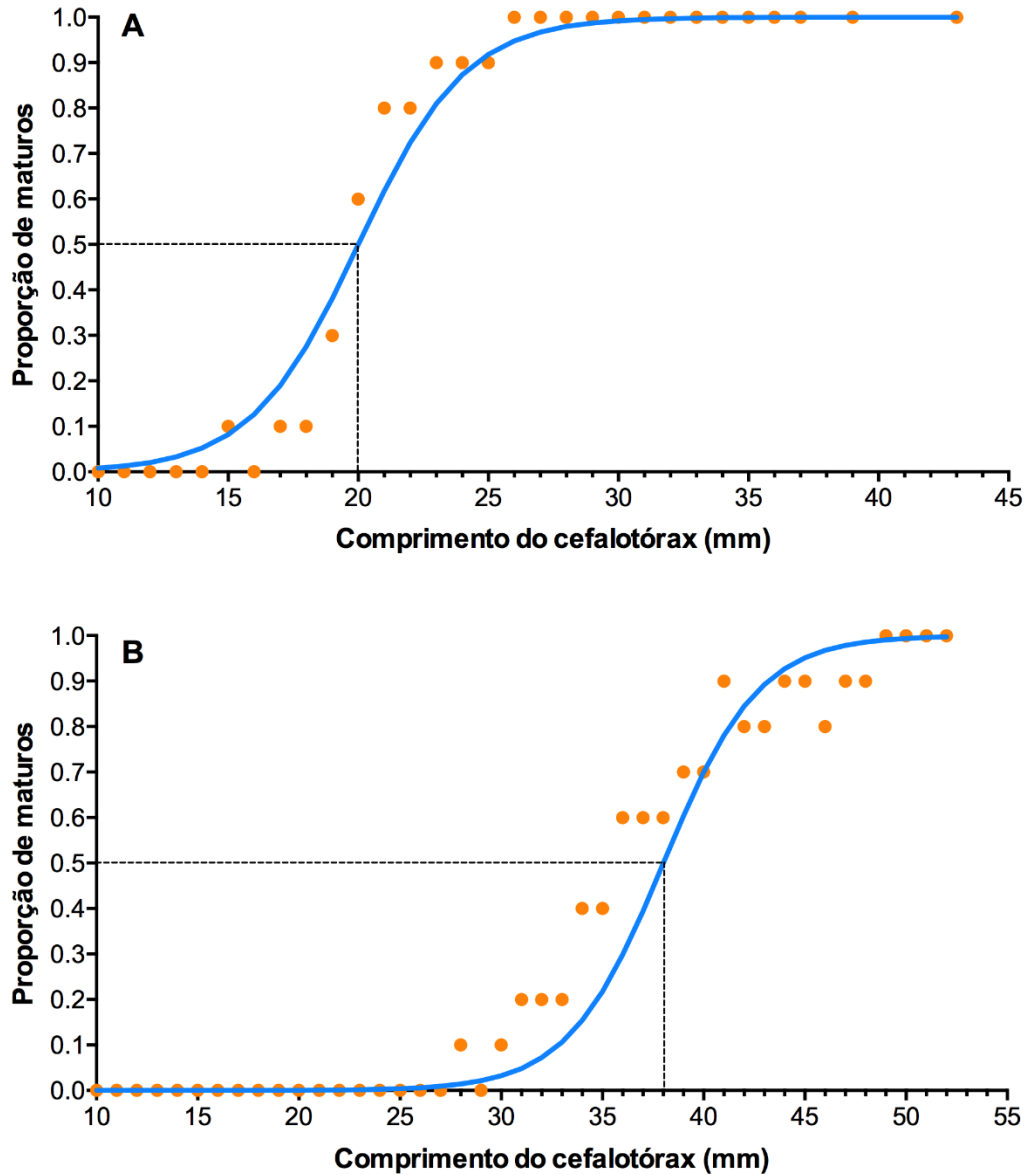


**Figura 3.16.** Frequência de indivíduos de *Penaeus notialis* capturados na ZEE da Guiné-Bissau nos diferentes estádios de maturação em relação ao comprimento do cefalotórax. A - machos; B- fêmeas.



**Figura 3. 17:** Percentagem mensal de maturação de *Penaeus notialis*, nos diferentes estádios capturados na ZEE da Guiné-Bissau, A - machos; B- fêmeas.

O comprimento médio de primeira maturação de *Penaeus notialis* nas águas da Guiné-Bissau corresponde ao comprimento de cefalotórax de 20 mm nos machos e 38 mm nas fêmeas (Figura 3.18).



**Figura 3.18.** Curva logística de maturação de *Penaeus notialis* nas águas da Guiné-Bissau. A - machos; B - fêmeas.

### 3.3.2 *Penaeus monodon*

Indivíduos de *Penaeus monodon* apenas foram capturados nos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2014 em São Vicente. Foram amostrados um total de 131 indivíduos, sendo 102 machos e 29 fêmeas. Em todos os meses excepto janeiro, a proporção de machos e fêmeas diferiu significativamente da proporção

esperada de 1:1 havendo consistentemente um maior número de machos (Tabela 3.9).

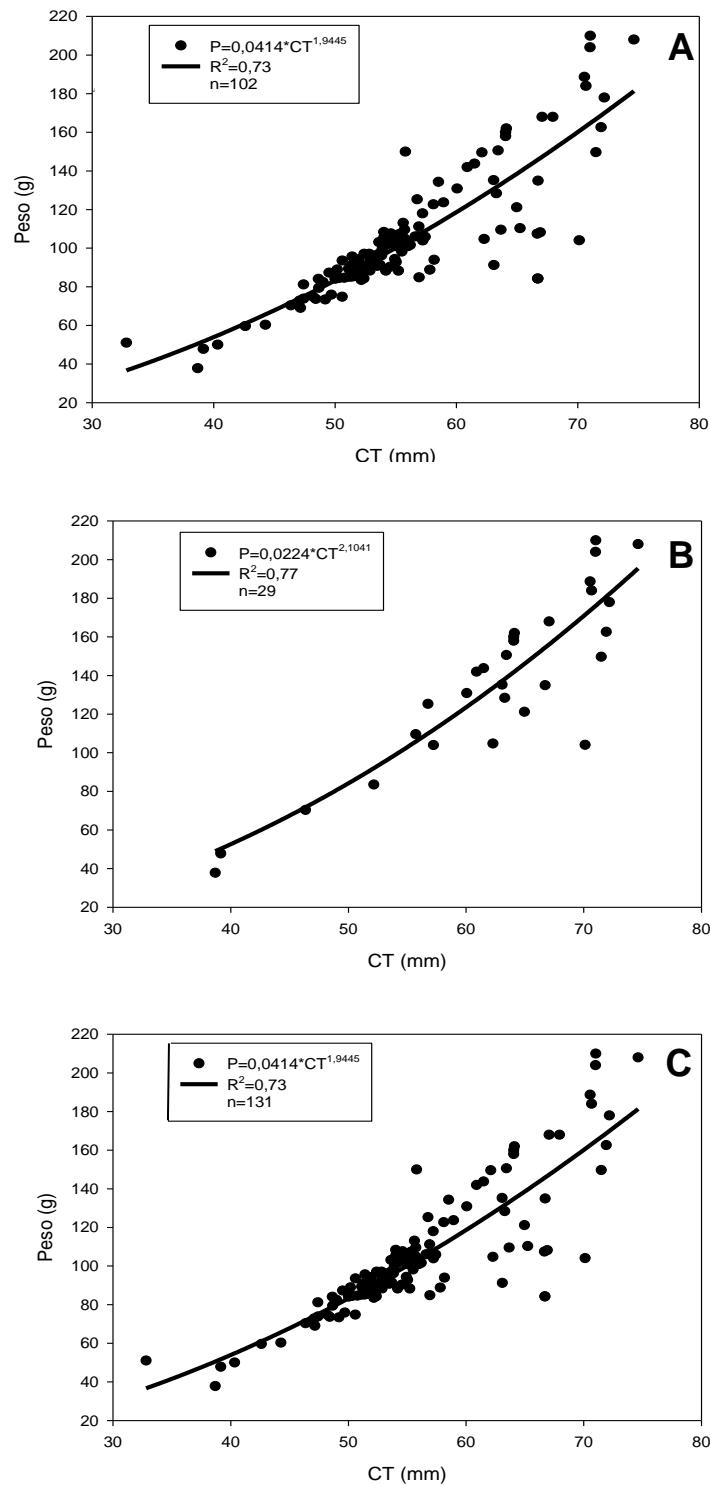
**Tabela 3.9.** Número de machos e fêmeas de *Penaeus monodon* capturados no rio Cacheu e resultados dos testes chi-quadrado efectuados para testar a proporção entre machos e fêmeas (\* significativamente diferente de 1:1).

Mês	Machos	Fêmeas	$\chi^2$
Janeiro	20	11	2.61
Fevereiro	25	8	8.76*
Março	26	8	9.53*
Abril	31	2	25.48*
Maió	-	-	-
Total	102	29	40.68*

Na Figura 3.19 estão representadas as relações entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos, fêmeas e da totalidade dos exemplares colhidos. Em todos os casos foi encontrada uma relação alométrica negativa ( $b < 3$ , Tabela 3.10). *Penaeus monodon* apresenta dimorfismo sexual, com crescimento diferencial por sexo, sendo que as fêmeas alcançam maiores tamanhos que os machos (Figura 3.20). Nos meses de janeiro e março, e também quando todos os meses são analisados em conjunto, esta diferença é estatisticamente significativa (teste t de student,  $p < 0.05$ , Figura 3.20). O comprimento do cefalotórax das fêmeas capturadas variou entre aproximadamente 39 mm e 75 mm e o dos machos entre 32 mm e 68 mm.

A análise macroscópica das gónadas mostrou que todos os indivíduos amostrados, tanto machos como fêmeas, estavam sexualmente maduros.

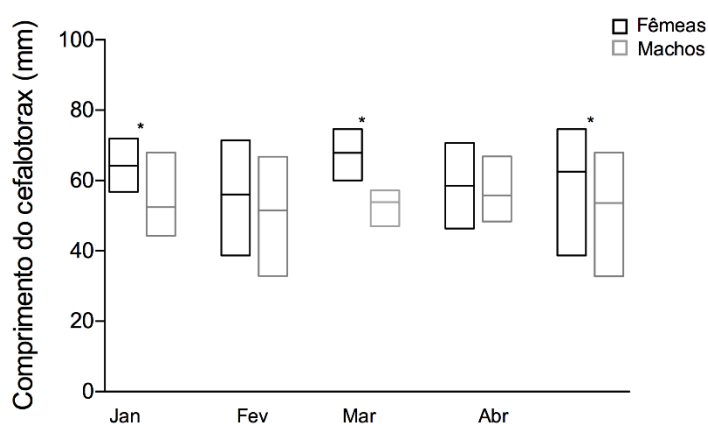
Devido ao número reduzido de indivíduos amostrados todos os resultados aqui apresentados devem ser interpretados com cautela.



**Figura 3.19.** Relação entre o peso (P) e o comprimento do cefalotórax (CT) dos machos (A), das fêmeas (B) e todos os espécimes (C) de *Penaeus monodon* colhidos no rio Cacheu.

**Tabela 3.10.** Parâmetros da função potencial que relaciona o peso (P) e comprimento do cefalotórax (CT) ( $P=a*CT^b$ ) de *Penaeus monodon* amostrados no rio Cacheu e coeficiente de determinação da regressão não linear efectuada para testar esta relação.

Parâmetro	Machos (N=102)	Fêmeas (N=29)	Total (N=131)
a	0.0414	0.0224	0.0283
b	1.9445	2.1041	2.0406
R	0.73	0.77	0.77



**Figura 3.20.** Comprimento médio, mínimo e máximo do cefalotórax de fêmeas e machos de *Penaeus monodon* capturados no rio Cacheu. As duas barras mais à direita representam a análise do total de indivíduos. \* CT significativamente diferente entre machos e fêmeas (teste t de student,  $p<0.05$ ).

### 3.4. Discussão

#### 3.4.1 Crescimento das espécies, estrutura das populações e ciclo de vida

Nos peneídeos, a relação peso-comprimento pode ser utilizada para estimar o peso de um exemplar através do conhecimento do seu comprimento e avaliar a condição de crescimento isométrico ou alométrico das espécies (Huxley, 1950). Esta relação não linear tem sido utilizada para determinar o tipo de crescimento das espécies e é frequentemente empregue em estudos de dinâmica populacional e avaliação de estoques (Branco, 2005). No presente estudo, esta relação indicou alometria negativa para ambas as espécies (*Penaeus notialis* e *Penaeus monodon*) e sexos, ou seja, a taxa de incremento do peso diminui com o aumento do comprimento do corpo, demonstrando que são juvenis ou indivíduos em fase de crescimento e caso forem exploradas nesta fase, poderá provocar sobre-exploração por recrutamento e pouco atingiram a maturidade sexual e posteriormente contribui na população.

Em geral, os camarões da família Penaeidae apresentam dimorfismo sexual em relação ao tamanho corporal, sendo as fêmeas são maiores e mais pesadas que os machos (Boschi, 1963; Hartnoll, 1982; García, 1977; García et al., Albaret, 1975 et al., García, 1977) e também crescimento alométrico diferenciado entre os sexos, sendo que os machos atingem, em média, menor peso que as fêmeas para uma mesma classe de comprimento (Branco, 2005). Apesar de nem sempre terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o comprimento do cefalotórax das fêmeas e dos machos, os resultados para ambas as espécies aqui estudadas estão de acordo com esta tendência bem como com outros estudos sobre camarão rosa (*Penaeus notialis*) efetuados na região (IPIMAR & CIPA, 1996; IEO & CIPA, 2009 e CIPA & IMROP, 2011). A diferença de tamanho encontrada entre os sexos está, provavelmente, ligada ao processo de reprodução, uma vez que nas fêmeas, o maior tamanho de cefalotórax e abdômen pode corresponder ao maior desenvolvimento do ovário (Gab-Alla et al., 1990). Estas diferenças podem também ser influenciadas pelas características genéticas de cada espécie (Heckler, 2010) pelo que é espectável encontrar diferenças entre as espécies.

A proporção sexual é importante para caracterizar a estrutura populacional de um estoque pesqueiro (Garcia Isarch, 2008), isto nos permite entender a dinâmica das populações exploradas, em particular nos peneídeos, onde são observados uma segregação batimétrica por sexo e reprodução. Embora a relação esperada entre machos e fêmeas seja de aproximadamente 1:1, foi geralmente encontrado um maior número de fêmeas tanto nas estações do rio Cacheu, como na ZEE, o que está de acordo com estudos anteriores ao logo do litoral guineense (IPIMAR & CIPA, 1996; IEO & CIPA, 2008; IMROP & CIPA, 2011). Diferenças no rácio sexual pode estar relacionada com diferenças na mortalidade, migração e utilização de habitat (Branco, 2005; Natividade, 2006) ou segregação entre sexos relacionada com a nutrição (Heckler, 2010). No entanto, o maior número de fêmeas encontrado neste estudo pode não refletir a estrutura da população, mas sim estar relacionada com o facto de as fêmeas serem maiores e, portanto, mais vulneráveis ao aparelho de pesca ou, como sugerido por Santos *et al.* (2003), pelo facto de os machos passarem menos tempo de vida na área de pesca.

Em relação à distribuição de frequência de tamanhos do camarão rosa foram encontradas duas coortes na ZEE em janeiro, maio, junho e setembro e três coortes em outubro. A existência de várias coortes pode indicar vários picos de desova ao longo do ano, sugerido uma estratégia de reprodução contínua ou quase-contínua. No entanto, os dados referentes ao estado de maturação sexual mostram uma



dominância de fêmeas sexualmente maduras em janeiro sugerindo sazonalidade na reprodução. Contudo, todos estes dados devem ser interpretados com cautela, pois a população não foi analisada mensalmente e os dados analisados provêm de diferentes anos, nos quais as condições ambientais podem ter variado. Para além disso, o estado de maturação foi definido macroscopicamente, o que implica uma baixa resolução na determinação do estado de desenvolvimento dos indivíduos.

A distribuição de tamanhos ao longo do rio Cacheu mostra indivíduos mais pequenos em março e entre setembro e novembro, sugerindo que o recrutamento ocorre em nestas duas alturas ano às quais estarão associadas duas épocas de desova, uma em fevereiro-março e outra em agosto-setembro. Enquanto a primeira época é suportada pelos dados de maturação sexual das fêmeas amostradas na ZEE, para a segunda não existem estes dados pois não foram feitas amostragem entre junho e setembro. Estas duas épocas de desova coincidem com um aumento de nutrientes na zona costeira, devido a um fenómeno de afloramento no inverno (Aristegui et al. 2009) e a um aporte fluvial na estação das chuvas que tem um pico no fim do verão (Lhomme, 1979). O aumento de nutrientes provoca um aumento na abundância de fitoplâncton, que por sua vez permite uma maior sobrevivência das larvas (Berrit & Rebert, 1977). Segundo vários autores, um ciclo de vida como o aqui sugerido, com dois picos de desova anuais, ocorre em várias espécies de camarões peneídeos, sendo particularmente comum nas regiões tropicais (García & Le Reste, 1986; Pauly et al., 1984; García, 1985). Em particular no caso de *Penaeus notialis*, foi já referido por Dall et al. (1990) que os ciclos reprodutivos são afetados pelo regime de precipitação sazonal ou mudanças de temperatura sazonais.

Apesar de este ser o primeiro estudo efetuado na Guiné Bissau, trabalhos anteriores na África ocidental, nomeadamente no Senegal (Lhomme, 1978) e na Costa do Marfim (García, 1977), sugerem que a reprodução de *Penaeus notialis* é contínua, mas apresenta picos de amplitude variável. Na população mais próxima da Guiné Bissau, o estoque de Roxo-Bissagós, a desova parece ocorrer em agosto, janeiro e novembro (Lhomme, 1978). Uma vez que o estudo aqui apresentado apenas inclui um ano de amostragem ao longo do rio Cacheu é possível que as épocas de reprodução sugeridas (fevereiro-março e agosto-setembro) reflitam as condições ambientais do ano de amostragem. Mais amostragens, em diferentes anos são necessários para avaliar uma possível variação inter-anual na reprodução do camarão rosa na Guiné Bissau.

Embora haja concordância de que a desova sazonal é comum nos trópicos, há alguma controvérsia sobre o tempo de geração das espécies (definido como o tempo

entre o ovo e a primeira desova) e sobre a contribuição de cada uma das coortes para a fecundidade total da população (revisto em Dall et al. 1990). Com base em observações de populações de regiões temperadas, foi proposto que os camarões demorariam um ano até à desova e postulou-se uma hipótese de alternância anual das populações. No entanto foi verificado que em regiões tropicais indivíduos com apenas seis meses de idade podem reproduzir-se e foram propostas duas estratégias reprodutivas diferentes: 1) há uma interligação entre as duas coortes em que uma pequena proporção dos camarões de cada uma das gerações amadurece em seis meses e também contribui para a geração seguinte (Hall, 1962; Garcia, 1985), 2) uma das estações de desova proporciona melhores condições para a sobrevivência das larvas e juvenis e portanto os camarões gerados nessa coorte contribuem mais significativamente para a manutenção da população (Rothlisberg et al., 1985). Com os dados adquiridos no presente estudo não é possível identificar qual destas estratégias é utilizada pelo camarão rosa na Guiné Bissau, mas dado que as épocas de desova propostas coincidem com duas alturas em que a probabilidade de sobrevivência das larvas é aumentada, é provável que não hajam diferenças na contribuição da população geral entre ambas as gerações (Figura 3. 21).

#### **3.4.2 Tamanho de primeira maturação e implicações para a gestão pesqueira**

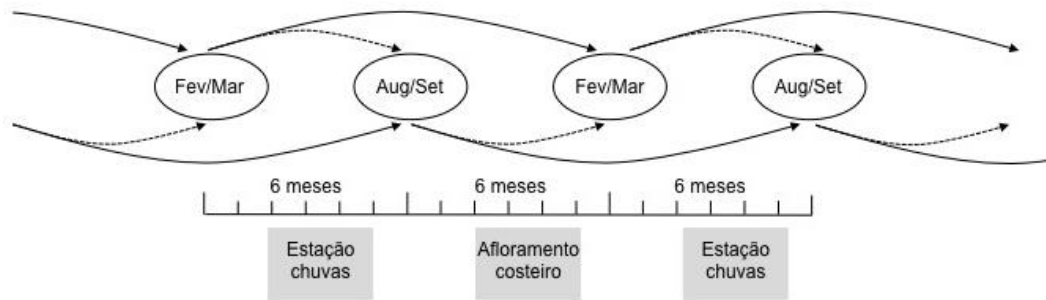
O tamanho de primeira maturidade sexual ( $L_{50}$ ) é definido como o comprimento médio em que metade da população está sexualmente madura (Vazoller, 1981; Fonteles-Filho, 2011). O conhecimento sobre este parâmetro é de fundamental importância para a utilização sustentável dos estoques pesqueiros, pois permite estabelecer tamanhos mínimos de captura (Fonteles-Filho, 2011). Os dados adquiridos durante este estudo permitiram determinar, pela primeira vez o  $L_{50}$  de *Penaeus notialis* na região da Guiné Bissau, sendo este de 20 mm para machos e 38 mm para fêmeas. Uma vez que o comprimento do cefalotórax foi utilizado como indicador do tamanho dos indivíduos os valores aqui apresentados são referentes a esta medida. Estes valores são próximos dos encontrados em estudos anteriores na região costeira da África ocidental, onde o  $LC_{50}$  foi de 37 mm na ZEE da Guiné Bissau (INIP, 1992) e 34 mm na Nigéria (De Vries e Lefèvre, 1969; Hoestlandt, 1936), sendo provável que as diferenças encontradas sejam devidas a condições ambientais (De Vries e Lefèvre, 1969; INIP, 1990; Hoestlandt, 1936).

Dada a alta dificuldade de implementar medidas diferentes para os dois sexos recomenda-se que na ZEE seja mantida a legislação que estabelece o tamanho da malhagem em 50 mm (DO L 342, 27.12.2007, p. 5-37). Não obstante esta medida, o elevado esforço de pesca das fases juvenis, nas áreas de crescimento e recrutamento,

como o rio Cacheu pode levar a uma sobre-exploração do estoque (Fonteles-Filho, 1989; Sparre et al., 1996) e, portanto, torna-se necessário desenhar estratégias de gestão para proteger estas fases do ciclo de vida (Pérez-Castañeda & Defeo, 200; May-Kú & Ordóñez-López, 2006). No capítulo II da presente tese foi evidenciada a sobre-exploração de *Penaeus notialis* devido ao esforço de pesca excessivo e à falta de épocas de defeso para a espécie. Assim, tendo em consideração os resultados aqui apresentados recomenda-se um um melhoramento dos programas de monitorização para que se possa confirmar as duas épocas de reprodução e implementar medidas de defeso. Recomenda-se também a implementação da medida técnica de 50 mm de malha ao longo do rio Cacheu para que sejam prevenidas os juvenis e pré-adultos. Esta medida deverá ser permanente ao longo do ano, uma vez que, devido às migrações de pós-larvas para os estuários e de juvenis e pré-adultos para o mar em duas alturas diferentes do ano, há uma constante entrada e saída de indivíduos no rio Cacheu.

Relativamente ao camarão tigre (*Penaeus monodon*) não foi possível estimar o tamanho de primeira maturação devido ao reduzido número de animais que foram capturados. No entanto, estudos anteriores registaram um tamanho de primeira maturação na Guiné Bissau de aproximadamente 51 mm (García Isarch et al., 2016), um valor superior ao encontrado nos oceanos Pacífico (Motoh, 1985; Primavera, 1988) e Índico (Teikwa and Mgaya, 2003). Esta espécie, originalmente do Indo-Pacífico, foi registada pela primeira vez nas campanhas de avaliação dos recursos pesqueiros na ZEE da Guiné Bissau em 2004. Presume-se que invadiu os rios da Guiné Bissau tendo-se escapado de viveiros de cultivo nos países vizinhos, e que conseguiu migrar para o mar encontrando assim condições favoráveis para o desenvolvimento e colonização dos ambientes marinhos e estuarinos (García Isarch et al., 2016).

Ao longo do rio Cacheu a distribuição do camarão tigre é restrita à zona de Djol de Kassical e desembarcada em São Vicente. As capturas ocorrem maioritariamente na estação seca o que sugere que a migração para o mar ocorre no início da estação das chuvas. Dada a carência da informação sobre a biologia da espécie na África ocidental em geral e na Guiné Bissau em particular, e tendo em conta a sua condição de espécie invasora, não se recomenda qualquer medida adicional de gestão de estoques.



**Figura 3.21.** Esquema da estratégia reprodutiva de *P. notialis* proposta para a Guiné Bissau. A desova ocorre imediatamente depois de um aumento de nutrientes derivado de fenómenos de afloramento costeiro ou aporte fluvial e há uma interligação entre as duas coortes em que uma proporção dos indivíduos de cada uma das gerações amadurece em seis meses e contribui para a geração seguinte. Modificado de Dall et al. (1990).

### 3.5. Referencias bibliográficas

- Allen, J. A. 1966. The rhythms and population dynamics of decapod Crustacea. *Oceanogr. Mar. Biol.*, 4:247-65.
- Aristegui, J., Barton, E.D., Alvarez-Salgado, X.A., Santos, A.M.P., Figueiras, F.G., Kifani, S., Hernandez-Leon, S., Mason, E., Machu, E., Demarcq, H., 2009. Sub-regional ecosystem variability in the Canary Current upwelling. *Prog Oceanogr* 83, 33–48. doi: 10.1016/j.pocean.2009.07.031.
- Berit, G. R.; Rebert, J. P., 1977. Océanographie physique et productivité primaire. In: G. R. BERRIT (Ed.). *Le milieu marin de la Guinée Bissau et ses ressources vivantes. Le point des connaissances*. O.R.S.T.O.M., Ministère de la Coopération, République Française, p. 1-60.
- Boschi, E. 1963. Sobre dos especies de Pachycheles en la Argentina (Crustacea, Anomura). *Neotropica*, 9: 31-36.
- BOSCHI, E.E., 1963. Los camaróns comerciales de la familia Penaeidae de la costa Atlántica de América del Sur. *Boletim do Instituto de Biologia Marinha*, vol. 3, pp. 1-39.
- Branco, J.O. 2005. Biología e pesca do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4): 1050-1062.
- Chasse, C.; Glêmarec, M., 1976. Principes généraux de la classification des fonds pour la cartographie biosédimentaire. *J. Rech. Océanogr.*, 1 (3): 1-18.
- CIPA, IMROP, 2011. Rapports Scientifiques des Campagnes d'évaluation des Ressources Halieutiques (Demersale et Pelagique) de la ZEE Bissau Guinéenne (Septembre-Octobre 2011). p. 50.
- Dall, W. 1981. Osmoregulatory ability and juvenile habitat preference in some penaeid prawns. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 54, 55-64.
- Dall, W.; Hill, B. J.; Rothlisberg, P. C. & Sharples, D. J. 1990. The biology of the Penaeidae. In: Blaxter, J. H. S. & A. J. Southward (eds.). *Advances in marine biology*. San Diego: Academic press, San Diego, 27: 1-489.
- De Vries, J., Lefèvre, S. 1969. A maturity key for *Penaeus duorarum* of both sexes. In: Actes symposium oceanogr. Ress. Halieut. Atlant. Trop. U.N.E.S.C.O., Abijan, 1969: 419-424.

- Diario Oficial de la Unión Europea, 2007. Acuerdo de colaboración en el sector pesquero entre la Comunidad Europea y la República de Guinea-Bissau durante el período comprendido entre el 16 de junio de 2007 y el 15 de junio de 2011. *DO UE L342, 5-37 de 27-12-2007*.
- Dumont, L. F. C. e D`Incao, F. 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do camarão-barba-ruça (*Artemesia longiraris* – Decapoda: Penaeidea). *Iheringia, Porto Alegre*, 94(4): 389-393.
- FAO (1995). *Código de conducta para la pesca responsable*. Roma, FAO.
- Fonteles-Filho, A. A. 2011. *Oceanografia, biologi e dinâmica populacional de recursos pesqueiros*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora. 464p.
- Gab-Alla, A. A., Hartnoll, R. G., Ghobashy, A. F., Mohammed, S. Z., 1990. Biology of penaeid prawns in the Suez Canal lakes. *Mar. Biol.* 107, 417-426.
- Garcia, S. & Le Reste, L., 1987. Ciclos vitales, dinâmica, exploração y ordenación de las poblaciones de camaronês peneídeos costeros, *FAO Doc. Tec. Pesca, Roma*, nº 203, 80 pp.
- Garcia, S. & Le Reste, L., 1987. Ciclos vitales, dinâmica, exploração y ordenación de las poblaciones de camaronês peneídeos costeros, *FAO Doc. Tec. Pesca, Roma*, nº 203, 180 pp.
- Garcia, S. (1985). Reproduction stock assessment models and population parameters in exploited penaeid shrimp populations. In P. C. Rothlisberg, B. J. Hill, & D. J. Staples (eds.), *Second Australian National Prawn Seminar*, NPS2 (pp. 139-158) Cleveland.
- García, S. 1977. Biologie et dynamique des populations de crevette rose *Penaeus duorarum notialis* Perez Farfante 1967. En Côte d'Ivoire. *Trav. Doc. ORSTOM*, 79: 221 P.
- Garcia, S. and L. Le Reste. 1981. Life cycles, Dynamics, exploitation and management of coastal penaeid shrimp stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.* 203. 215 p.
- Garcia, S., Alberet, J., 1977. Utilisation de la relation sex-ratio/taille pour la décompositio par sexe des structures démographiques. *Cah. Orstom Sér. Océanogr.*, XV(2): 83-87.
- García, S., y Le Reste, L., 1986. Ciclos vitales, dinâmica, explotación y ordenación de las poblaciones de camaronês peneidos costeros. *FAO. Doc. Téc. Pesca*, (203): 180 p.

- García-Isarch, E., C. Burgos, I. Sobrino, A. Mendes, I. Barri, V. Assau, R. Gomes y M. Gomes, 2009. Informe de la campaña de evaluación de recursos demersales de la ZEE de Guinea Bissau a bordo del B/O Vizconde de Eza "GUINEA BISSAU 0810". Instituto Español de Oceanografía y Centro de Investigaçao Pesqueira Aplicada de Guinea Bissau.
- García-Isarch, E., Z. Romero, Sobrino, I., Expósito, P. y de Santos, D., 2013. Información Biológica y pesquera obtenida en las campañas de observación científica a bordo de la flota marisqueira española en la ZEE de Guinea-Bissau (Año 2011). Informe técnico del Instituto Español de Oceanografía. 75 pp.
- García-Isarch, E., Z. Romero, Sobrino, I., Expósito, P. y de Santos, D., 2016. Información biológica y pesquera obtenida en las campañas de observación científica a bordo de la flota marisquera española en la ZEE de Guinea-Bissau (Año 2015). Informe técnico del Instituto Español de Oceanografía. 28 pp.
- García-Isarch, E., Z. Romero, Sobrino, I., Expósito, P. y de Santos, D., 2013. Información biológica y pesquera obtenida en las campañas de observación científica a bordo de la flota marisquera española en la ZEE de Guinea-Bissau (Año 2011). Informe técnico del Instituto Español de Oceanografía. 75 pp.
- Gayanilo, F.C., P. Sparre, and P. Pauly. 2001. FAO-ICLARM stock Assessment Tools. Computerized Information. Food and Agriculture Organization. Rome, Italy. 119 pp.
- Grey, D. L. Dall, W. and Baker, A. 1983. "A Guide to the Australian Penaeid Prawns". Department of Primary Production, Northern Territory, Australia.
- Guillet, R. 2008. *Global study of shrimp fisheries*. Roma: FAO Fisheries Technical.
- Guitart, E., González, E., Reyes, R. & Fraga, I. 1985a. Descripción del aparato reproductor masculino de *Penaeus notialis* y *Penaeus schmitti*. Rev. Cub. Invest. Pesq., 10 (1-2): 41-58.
- Hall, D. N. F. 1962. "Observations on the taxonomy and biology of some Indo-West Pacific penaeidae", *Colonial Office, Fishery publ.*, vol. 17, pp. 229, 1962.
- HECKLER, G. S. Distribuição ecológica e dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda) no complexo Baía/Estuário de Santos e São Vicente, SP. Tese (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010. 113 pp.
- Hoestlandt, H., 1969. Recherches sur le cycle biologique de la crevette *Penaeus duorarum* Burkenroad. 1936 au Dahomey. FAO Fish. Rep., 57. 687-708.

- Holthuis, L. B. 1980. FAO species catalogue, Vol. 1. Shrimps and prawns of the world. Na annotated catalogue of species of interest to fisheries. *FAO Fisheries Synopsis* 125, Vol. 1, 261pp.
- Huxley, J. S. 1950. Relative growth and form transformation. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, 137 (B): 465-469.
- Ikejima, K.; Tongnunui, P.; Medej, T. & Taniuchi, T. 2003. Juvenile and fishes in a mangrove estuary in Trang province, Thailand: seasonal and habitat differences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Oxford, v.56, n.3-4. P.447-457.
- INIP (Portugal) -LBM (Guiné-Bissau), 1992. III Campanha do N/E “Noruega” nas águas da República da Guiné-Bissau, abril a junho 1990. **Relatórios Técnicos e Científicos (INIP)**. (63), novembro 1992, 344p., il.
- IPIMAR & CIPA, 1996. V Campanha nas Águas da República da Guiné-Bissau, Maio/Julho 1995 – NI “CAPRICÓRNIO”. Relatórios Científicos e Técnicos. 204p.
- Le Cren, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the *Perca fluviatilis*. **Jour. Anim. Ecol.** 20 (2): 201-219.
- Lhomme, F. 1978. Biologie et dynamique de *Penaeus duorarum notialis* au Sénégal. Partie 1. Sélectivité. *Doc. Sci. Cent. Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye*, (63):30 p.
- Lhomme, F. (1979). Biologie et dynamique de *Penaeus duorarum notialis* (Pérez-Fanfante, 1967) au Sénégal. Partie 4. Phase juvénile. *Documents de Scientifique Centre Recherche Océanographique Dakar-Thiaroye* 70, 1-69.
- Lhomme, F. et Garcia, S. 1984. “Biologie et exploitation de la crevette pénaeide *Penaeus notilais* (Pérez Farfante, 1967) au Sénégal”. In: *J. A. Gulland an B. J. Rothschild (éds)*, pp. 111-141, 1984.
- Lhomme, F. et Vandeville, P. 1993. La crevette rose *Penaeus notialis* (Pérez Farfante, 1967) en Côte d'Ivoire In: P. Le Loeuff, É. Marchal, J. B. Amon Kothias (éd.), *Environment et ressources aquatiques de Côte-d'Ivoire. Le milieu marin*. Paris, Orstom: 489-520.
- May-Kú, M. A., Ordóñez-López, U. and Defeo, O. 2006. Morphometric differentiation in small juveniles of the pink spotted shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis*) and the southern pink shrimp (*F. notialis*) in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Fish Bulletin* 104:306-310.



- Miquel, J. C. 1982. "Le Genre *Metapenaeus* (Crustacea, Penaeidae): Taxonomie, Biologie, et Peches Mondiales" . E. J. Brill, Leiden.
- Motoh, H., 1985. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. In Taki Y., Primavera J. H. and Llobrera J. A. (Eds.). Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps, 4-7 December 1984, Iloilo City, Philippines (pp. 27-36). Iloilo City, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. <http://hdl.handle.net/10862/874>
- Natividade, C. D. 2006. Estrutura populacional e distribuição do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda, Penaeidea) no litoral do Paraná Brasil. Dissertação de mestrado apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre, pelo curso de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, do setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.p. 76.
- Palacios, E., Rodríguez-Jaramillo, C., Racota, I. S., 1999. Comparison of ovary histology between different-sized wild and pond-reared shrimp *Litopenaeus vannamei* (= *Penaeus vannamei*). Invertebrate reproduction and development, 35(3): 251-259. Papers. Nº. 475.
- Paramo, J. & Saint-Paul, U. 2010. Morphological differentiation of Southern pink shrimp *Farfantepenaeus notialis* in Colombian Caribbean Sea. *Aquat. Liv. Res.* 23(1): 95-101.
- Pauly, D., Ingles, J. and Neal, R. (1984). Application to shrimp stocks of objective methods for the estimation of growth, mortality and recruitment related parameters from length-frequency data (ELEFAN I and ELEFAN 11). In "Penaeid Shrimps - Their Biology and Management" (J.A. Gulland and B.J. Rothschild, eds). Fishing News Books, Farnham.
- Pérez Farfante, I. 1969. Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fishery Bulletin, US Fish and Wildlife Service* 67, 461-591.
- Pérez-Castañeda, O. Defeo. "Population structure of the penaeid shrimp *Farfantepenaeus notialis* in its new range extension for gulf of Mexico", *Bulletin of Marine Science*, Vol. 67, pp. 1069-1074, 2000.
- Pérez-Farfante, I. & Kensley, B. 1997. Penaeoid and Sergestoid shrimps and Prawns of the world. Keys and diagnosis for the families and genera. **Mémoires du Muséum National D`Histoire Naturelle**, 175: 1-233.

- Pérez-Farfante, I. (Isabel C. Canet), 1967. A new species and two new subspecies of shrimp of the genus *Penaeus* from the western Atlantic. *Pro.Bio.Soc.Wash.*, 80(14): 83-100.
- Porto, H. L. R. & Fonteles Filho, A. A. 1984. Caracterização biométrica do camarão vermelho, *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967, na ilha de São Luiz-Maranhão. *Bol. Lab. Hidrobiol.*, São Luiz, v.5/6, p. 79-105.
- Primavera, J.H., 1988. Maturation, reproduction, and broodstock technology. In: Biology and culture of *Penaeus monodon* (pp. 37-57). Tigbauan, Iloilo, Philippines: SEAFDEC Aquaculture Department. <http://hdl.handle.net/10862/865>
- Quintero, M.E.S., Gracia, A., 1998. Stages of gonadal development in the spotted pink shrimp *Penaeus brasiliensis*. *Journal of Crustacean Biology*, 18(4): 680-685.
- Rothlisberg, P.C., Staples, D.J. and Crocos, P.J. (1 985). A review of the life history of the banana prawn, *Penaeus merguensis* in the Gulf of Carpentaria, in Rothlisberg, P.C., Hill, B.J. and Staples, D.J. (Eds), Second Australian National Prawn Seminar, pp.125-36, NPS2, Cleveland, Queensland, Australia.
- Santos, M C. F.; Freitas, A. E. T. S.; Magalhães, J. A. D. 2003. Aspectos biológicos do camarão sete barbas, *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidea) Capturado ao largo do município de Ilhéus (Bahia – Brasil). *Boletim Técnico Científico CEPENDE*, Tamandaré, v 11, n. 1, 12 p.
- Sampedro, M.P., M.Saínza y V. Trujillo, 2005. Inbio (Software para el cálculo de la incertidumbre de parámetros biológicos). Instituto Español de Oceanografía. 25 pp.
- Semensato, X. E. G., Di Benedetto, A. P. M., 2008. Population dynamic and reproduction of *Artemesia longinaris* (Decapoda: Penaeidea) in Rio de Janeiro State, south-eastern Brazil. *Bol. Inst. Pesca*. 34, 89-98.
- Sparre, P.; Ursin, E.; Venema, S. C. 1996. Introdução á avaliação de Mananciais de Peixes Tropicais. FAO 306/1 Ver. 2. Parte I Manual. 404 p.
- Staples, D. J. and Vance, D. J. 1985. Short-term and long-term influences on the immigration of postlarval banana prawns *Penaeus merguensis*, into a mangrove estuary of the Gulf of Carpentaria, Australia. *Marine Ecology Progress Series* 23, 15-29.
- Teikwa, E.D. and Y.D. Mgaya, 2003. Abundance and Reproductive Biology of the Penaeid Prawns of Bagamoyo Coastal Waters, Tanzania. *Western Indian Ocean J. Mar. Sci.* Vol. 2, No. 2, pp. 117–126.

Vazoller, A. E. A. De M. 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento. Brasília CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 106p.



## **CAPITULO IV: PESCA DE CAMARÃO AO LONGO DO RIO CACHEU**

---



## Resumo

A pesca artesanal de camarão ao longo do estuário de rio Cacheu, constitui um dos recursos de maior importância socioeconómica para as comunidades ribeirinhas, pretendendo o presente trabalho estudar esta atividade e contribuir para a gestão durável deste recurso. Para concretização do referido objetivo foram definidas cinco estações de amostragens no rio Cacheu correspondentes aos mais importantes portos de desembarque da pescaria de camarão: de montante para jusante Farim, Binta, Bigene, São vicente e Cacheu, tendo os dados das capturas de camarão e da respetiva pesca acessória sido obtidos de junho de 2013 a maio de 2014. Durante o período do estudo foram identificadas duas artes de pesca dirigidas à captura de camarão a mudjas e a rede de mão. No total geral, a biomassa de camarão descarregado ao longo do rio Cacheu foi de 18.493 kg, correspondendo o camarão rosa 18.387 kg e o camarão tigre a 106 kg. Relativamente às capturas desembarcadas nos principais portos referentes ao camarão rosa, estas foram mais altas em Farim com 7.671 kg, seguida de Bigene com 4.267 kg, São Vicente com 3.474,5 kg, Binta com 2.111,5 kg e Cacheu com 863 kg. Quanto ao camarão tigre esta espécie foi capturada em Bigene e São vicente, sendo que 96 kg foram desembarcadas neste último porto e 10 kg em Bigene. As capturas por unidade de esforço, tendo em consideração as duas espécies, por ordem decrescente do rendimento: Farim com 30,2 kg d<sup>-1</sup>, São Vicente com 19,2 kg d<sup>-1</sup>, Bigene com 17 kg d<sup>-1</sup> Cacheu com 14,4 kg d<sup>-1</sup> e Binta com 11,3 kg d<sup>-1</sup>. No total geral, a média da CPUE foi de 19,7 kg d<sup>-1</sup> e correspondeu 3,3 kg h<sup>-1</sup>. No que diz respeito ao desembarque mensal de camarão rosa foram observados três períodos distintos, o período de maiores capturas decorreu entre agosto e novembro, seguido de dezembro a abril, e por fim de maio a julho. Durante o estudo observou-se uma grande quantidade de captura acessória, totalizando mais de 94.000 kg, incluindo várias espécies com elevado valor comercial tais como barbo, barbinho, bagre, djoto, sareia, corvina, bicuda e caranguejo. Com base no preço de primeira venda, as capturas de camarão e das espécies acessórias no rio cacheu representaram, um rendimento superior 28 milhões de francos CFAS, o que corresponde a mais de 43.000 €.

#### 4.1 Introdução

O desenvolvimento da pesca artesanal foi inscrito no contexto da estratégia gestão e do desenvolvimento do sector das pescas da Guiné-Bissau. O quadro faz parte da visão integrada do Documento de Estratégia Nacional de Redução da Pobreza (DENARP) que se concentra sobre quatro eixos: (i) reforçar a governação, modernizar a administração pública e assegurar a estabilidade económica, (ii) promover o crescimento económico e a criação de empregos, (iii) aumentar o acesso aos serviços sociais e às infraestruturas de base e (iv) melhorar as condições de vida dos grupos vulneráveis (PEDDPA, 2008).

A pesca artesanal é uma atividade tradicional, praticada quase em todo o território nacional e tem tido um papel de destaque na melhoria substancial das condições de vida das comunidades costeiras, uma vez que contribui na geração de empregos permanentes e sazonais nestas localidades. Caracterizada principalmente pela mão-de-obra familiar, com embarcações de pequeno porte, sua área de atuação está na proximidade da costa e nos rios e lagos e os equipamentos variam de acordo com a espécie a se capturar. No sector atuam pescadores profissionais que operam durante todo o ano os estrangeiros e os que operam a tempo parcial os nacionais, tendo a agricultura como uma atividade complementar a pesca (CIPA, 2011). Tendo em conta um alto potencial para as atividades pesqueiras, devido principalmente aos numerosos rios, mangais e estuários que desaguam no oceano Atlântico. A substancial biomassa de espécies de crustáceos decápodes dessa região é explorada por frotas artesanais e pesca a pé.

Historicamente, a pesca artesanal desempenha um importante papel no abastecimento de mercados locais e regionais em varias partes de mundo, contribuindo com cerca de 40% dos recursos marinhos usados para alimentação humana, envolvendo diretamente cerca de 50 milhões de pescadores (Berkes, *et. al.*, 2001). Na Guiné-Bissau, o sector da pesca artesanal tem fundamental importância económica, social e cultural, participando nas últimas décadas com mais da metade da produção pesqueira nacional, particularmente no combate a insegurança alimentar nas comunidades mais pobres do país (González & CIPA, 2007).

A pesca artesanal atualmente congrega cerca de 23.000 pessoas entre as quais 3.900 pescadores. O seu papel na economia através das atividades exercidas pelas comunidades nos principais pontos de desembarque é extremamente importante, tanto no que concerne o emprego como o acesso aos meios de existência para as populações mais vulneráveis (González & CIPA, 2007). No entanto, dados



sobre este sector produtivo são muita das vezes dispersos, isolados ou inexistentes, limitando as possibilidades de estabelecimento de padrões de captura e produtividade, fundamentais para apoiar estratégias e iniciativas de gestão da pesca e do uso sustentável dos recursos pesqueiros (Barri & Jumpé,2010).

A pesca do camarão é denominada “pesca de noite a noite”, com início das atividades ao anoitecer durante as vazantes noturnas até ao amanhecer. O rendimento da captura diminui sensivelmente durante o dia e começa a melhorar com o anoitecer, o que sugere maior atividade desses crustáceos sobre no período noturno. Esta pescaria, que se caracteriza por apresentar capturas com objetivo comercial associado ao sustento do pescador e dos seus familiares, é realizada principalmente através da arte denominada de mudjas, a qual consiste numa rede piramidal com secção quadrada, e malhagem de 12 mm. Esse petrecho de pesca é eficiente na captura de camarão, porém apresentando baixa seletividade e capturando grande contingente da fauna bento-pelágica, agrupada sobre a denominação de pesca acessória.

A atividade pesqueira não explora toda a população de uma espécie, mas apenas os indivíduos dentro de uma faixa de tamanho e idade que constituem o estoque disponível. Dentro desses estoques há apenas uma parte que esta acessível ao aparelho de pesca, que é o estoque capturável. Esse último é constituído pelos estoques de adultos e jovens, e a participação quantitativa de cada um deles depende da demografia das populações e das características seletivas dos aparelhos de pesca. Pode-se regular a proporção do estoque jovem a ser capturado alterando-se a dimensão da malha da rede de arrasto (Filho, 1989).

Com o incremento da atividade da pesca camaroeira surgiu a necessidade de adotar instrumentos legais para a sua regulamentação, sobretudo no estuário de Cacheu. Neste sentido, o recrutamento e o tamanho mínimo da captura, no qual 50% da população esteja madura, são os parâmetros populacionais aplicados no ordenamento pesqueiro de camarões peneídeos (Filho, 1989) e que deveria ser seguido pelas autoridades competentes no litoral guineense. Embora a malhagem autorizada pela anterior lei geral das pescas seja de 50 mm, pela atual lei deverão ser os resultados dos estudos mais recentes a estipular as dimensões da malha e o tamanho mínimo, competindo ao membro do governo responsável pelo sector das pescas fixar, por despacho, os tamanhos ou pesos mínimos dos peixes, crustáceos e cefalópodes (Lei geral das pescas, 2011).

A importância dos crustáceos decápodes é elevada pelo interesse generalizado do homem no consumo de certas espécies que, por isso, se tornaram alvo de pescas dirigidas (lagosta, lavagantes, camarões e caranguejos). Para além disto, os crustáceos decápodes são um elo da teia alimentar de certas espécies de peixes demersais, como, por exemplo, o bacalhau, o peixe-galo e a pescada (Daan, 1973; Larrañeta, 1970; Perede, Olaso e González, 1981; Silva, 1999).

Neste capítulo pretende-se, estudar a pesca artesanal de camarão ao longo do rio Cacheu, contribuindo assim para gestão durável deste recurso. Caracterizar a composição em espécies da pescaria de camarão ao longo do rio Cacheu, estimar a captura por unidade de esforço (CPUE) e a biomassa das principais espécies capturadas na zona, identificar os principais portos de desembarque das capturas, a sazonalidade das capturas e o circuito de comercialização dos produtos pesqueiros.

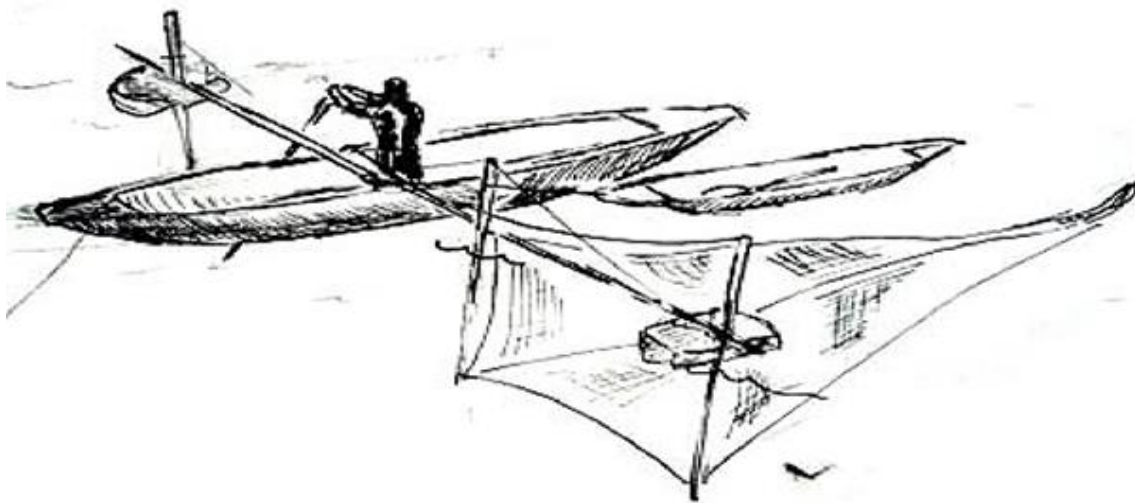
### **4.3 Materiais e Métodos**

#### **4.3.1 Arte de pesca**

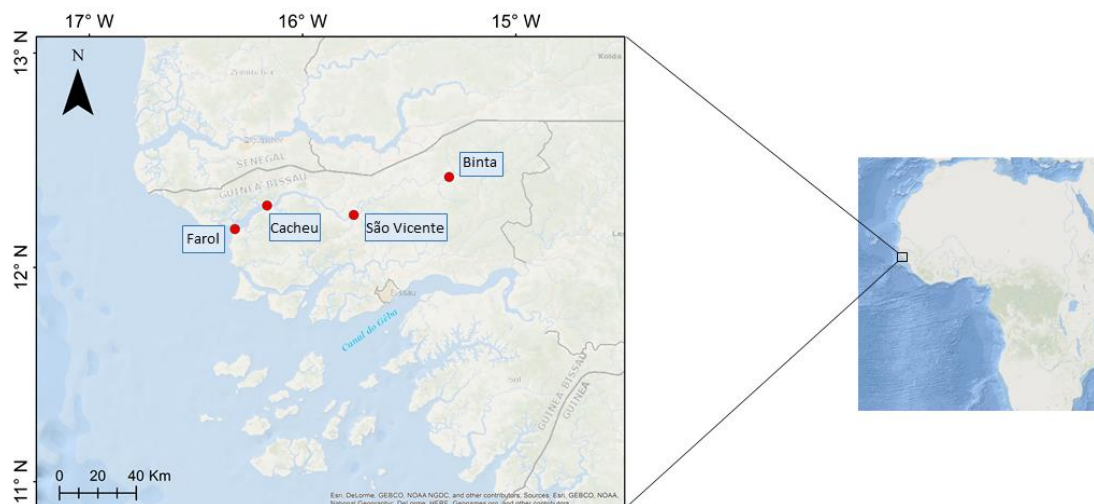
A principal arte de pesca utilizada pelos pescadores, denominada de mudjas a qual consiste numa rede piramidal com secção quadrada, e malhagem de 12 mm, é colocada entre as margens do rio com a boca virada para montante, de modo a capturar os camarões durante a sua migração para o mar. A colocação da arte no sentido da maré vazante é feita nas primeiras horas da maré no período noturno e retirada no final da mesma. As pirogas servem simplesmente como meio de transporte de ida para zona de pesca e regresso para o porto de desembarque (Figura 4.1).

#### **4.3.2 Estratégia de amostragem**

Foram definidas cinco estações de amostragens no rio Cacheu correspondentes aos mais importantes portos de desembarque nas pescarias de camarão: de montante para jusante Farim, Binta, Bigene, São vicente e Cacheu (Figura 4.2). Os dados das capturas de camarão e da respetiva pesca acessória foram obtidos de junho de 2013 a maio de 2014, com base num questionário que foi previamente distribuído aos pescadores que estes preenchiem em cada dia de pesca. Em Cacheu, onde o contacto com os pescadores de camarão foi mais difícil, os questionários eram preenchidos por um inquiridor do Centro de Investigação Pesqueira Aplicada(CIPA), também numa base diária. Este questionário visou obter dados sobre o esforço de pesca, o período do dia em que a pesca ocorre, e o peso das capturas em função da espécie.



**Figura 4.1:** Arte de pesca mudjas utilizado na captura de camarão ao longo do rio Cacheu. Fonte: Ziegler, 2009.



**Figura 4.2:** Estações de amostragem ao longo do rio Cacheu.

### 4.3.3 Inquérito

A fim de obter informação sobre as condições da pescaria e sobre o circuito de comercialização e transformação do pescado, foi ainda conduzido, através dos inquiridores, um inquérito os fatores que contribuem para maior e menor captura na ótica do pescador e sobre os circuitos de comercialização. Este inquérito era conduzido aproximadamente uma vez por mês.

## 4.4 Tratamento dos dados

### 4.4.1 Cálculos Biomassas e de rendimentos

#### 4.4.1.2 Biomassas

Para estimativas de biomassa mínima foram consideradas as capturas absolutas em kg por área de pesca ou localidade onde se instalou a arte de pesca mudjas, através do somatório das capturas em kg realizadas ao longo do rio Cacheu e por porto de desembarque das capturas efetuadas.

#### **4.4.1.3 Rendimentos**

O rendimento foi calculado de duas formas: capturas por hora de arrasto passivo ( $\text{kg h}^{-1}$ ), e capturas por dia de pesca ( $\text{kg d}^{-1}$ ). Estes valores foram calculados para cada uma das espécies de camarão e de espécies acessórias capturadas ao longo do rio Cacheu. Os rendimentos por zona ou localidade correspondem ao somatório das capturas por unidade de esforço (CPUE).

#### **4.4.1.4 Sazonalidade**

Considerando a grande quantidade de pesca acessória nas pescarias de camarão, as principais espécies foram reagrupadas em três categorias ecológicas (bento-pelágicos costeiros, pelágicos costeiros e demersais costeiros), de modo permitir a análise das sazonalidades das capturas e as contribuições destes grupos para o total das capturas.

#### **4.4.1.5 Rendimento económico**

O rendimento económico na pescaria de camarão foi estimado através do preço mais baixo do pescado praticado no porto de desembarque, multiplicado pela biomassa total. O valor de referência adotado neste estudo é de 250 FCAS  $\text{kg}^{-1}$ , que corresponde ao preço de primeira venda de bentaninha e de djafal (ver Tabela 4.6).

### **4.5 Resultados**

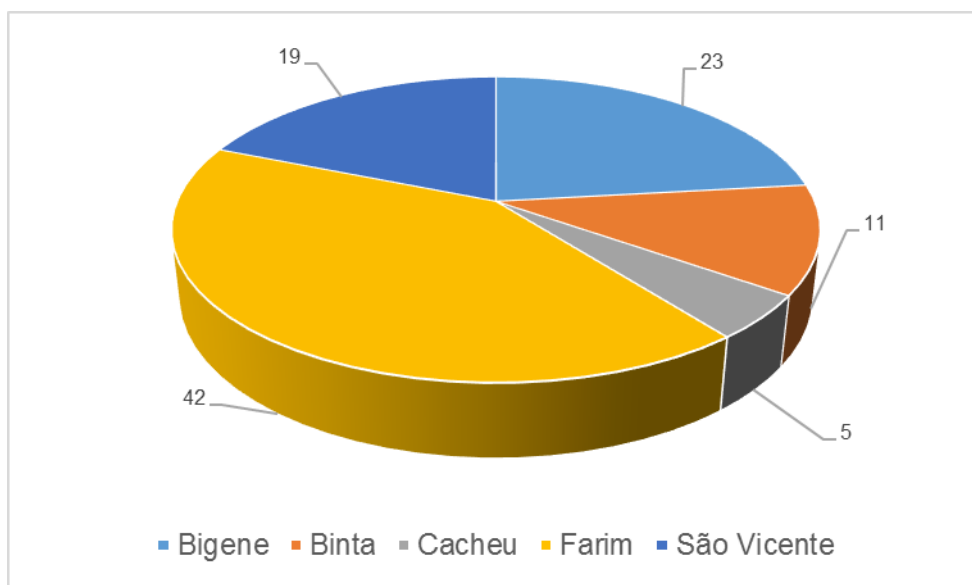
#### **4.5.1 Artes de pesca identificadas nas capturas dos camarões**

Durante o período do estudo foram identificadas duas artes de pesca dirigidas a captura de camarão. A mudjas foi detetada praticamente em todos os principais pontos de desembarque da pesca de camarão ao longo do rio Cacheu durante as vazantes noturnas. Esta rede tem uma malhagem de 12 mm. Foi também detetado o uso de uma outra arte designada de rede de mão, utilizada principalmente pelas mulheres nas margens dos rios próximo dos mangais durante as enchentes noturnas, utilizando uma rede de mosquiteiro. A rede de mão tem uma utilização residual ao longo do rio. Portanto, neste trabalho os dados utilizados referem-se aos da mudjas.

#### **4.5.2 Biomassas e rendimentos**

No total geral a biomassa de camarão ao longo do rio Cacheu foi de 18.493 kg, sendo que desta o camarão rosa teve 18.387 kg e camarão tigre 106 kg (ver Tabelas 4.1 a 4.3).

Relativamente às capturas desembarcadas nos principais portos referentes ao camarão rosa, estas foram mais altas em Farim com 7.671 kg (o que representou 42% no tal das capturas), seguida de Bigene com 4.267 kg (23%), São Vicente com 3.474,5 kg (19%), Binta com 2.111,5 kg (11%) e Cacheu com 863 kg (5%) (Tabela 4.1 e Figura 4.3)



**Figura 4.3:** Percentagem da biomassa de camarão desembarcada por porto de pesca de julho 2013 a maio de 2014.

Quanto ao camarão tigre ela foi capturada em Bigene e São vicente, sendo que 96 kg foram desembarcadas neste último porto e 10 kg em Bigene (Tabela 4.3).

Em relação a captura por unidade de esforço (CPUE) por dias de pesca, analisado por zonas de pesca de camarão das duas espécies, por ordem decrescente do rendimento: em Farim foi de 30,2 kg d<sup>-1</sup>, São Vicente com 19,2 kg d<sup>-1</sup>, Bigene 17 kg d<sup>-1</sup> Cacheu 14,4 kg d<sup>-1</sup> e a menor obtida em Binta com 11,3 kg d<sup>-1</sup>, enquanto que o rendimento por hora de pesca, esta seguiu o mesmo padrão com rendimentos mais elevados em Farim de 5 kg h<sup>-1</sup> e mais baixa em Binta 1,9 kg h<sup>-1</sup>. No total geral, a média da CPUE foi de 19,7 kg d<sup>-1</sup> e em termos de horas de pesca de camarão foi de 3,3 kg h<sup>-1</sup> da arte passiva mudjas instalados ao longo do rio Cacheu (Tabela 4.1).

**Tabela 4.1.** Biomassa e rendimento em kg e por área/zona, das duas espécies de camarão ao longo do rio Cacheu.

<b>Espécie /Área</b>	<b>Farim</b>	<b>Binta</b>	<b>Bigene</b>	<b>São vicente</b>	<b>Cacheu</b>	<b>Total</b>
<i>Penaeus notialis</i>	7671,0	2111,5	4267,0	3474,5	863,0	18387,0
<i>Penaeus monodon</i>	0,0	0,0	10,0	96,0	0,0	106,0
<b>Total geral</b>	<b>7671,0</b>	<b>2111,5</b>	<b>4277,0</b>	<b>3570,5</b>	<b>863,0</b>	<b>18493,0</b>
Esforço (dias de pesca)	254,0	187,0	251,0	186,0	60,0	938,0
Esforço (horas de pesca)	1524,0	1122,0	1506,0	1116,0	360,0	5628,0
CPUE (captura/dias)	30,2	11,3	17,0	19,2	14,4	19,7
CPUE (captura/horas)	5,0	1,9	2,8	3,2	2,4	3,3

No que diz respeito ao desembarque mensal de camarão rosa foram observados três períodos distintos. O período de maiores capturas decorreu entre agosto e novembro, com valores acima de 2000 kg, um período de dezembro a abril em que as capturas variaram entre 1000 e 2000 kg, e um período de capturas reduzidas, abaixo de 1000 kg, de maio a julho (Figura 4.4 e Tabela 4.2).

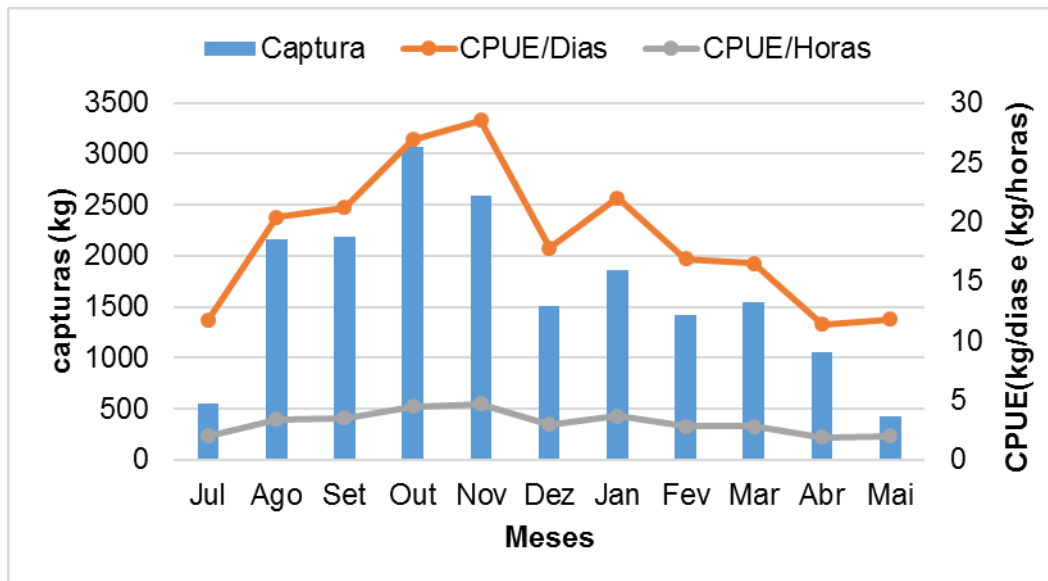
No que refere às variações mensais das capturas por unidade de esforço, quer em dias de pesca e quer por horas de pescas, constatou-se uma evolução sensivelmente paralela à dos totais descarregados. Os valores máximos foram obtidos em outubro e novembro, com valores de 26,9 e de 28,5 kg d<sup>-1</sup> e os valores mais baixos foram registados em maio e julho, com valores de 11,8 e 11,7 kg d<sup>-1</sup> (Figura 4.4).

**Tabela 4.2:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês de camarão rosa ao longo do rio Cacheu.

<b>Localidade</b>	<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setembro</b>	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Março</b>	<b>Abril</b>	<b>Mai</b>	<b>Total geral</b>
Bigene	0,0	395,0	714,0	902,0	780,0	597,0	530,0	124,0	129,0	96,0	0,0	4267,0
Binta	114,0	298,0	159,0	283,0	175,0	101,0	860,0	46,0	75,5	0,0	0,0	2111,5
Cacheu	26,0	109,0	55,0	378,0	262,0	33,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	863,0
Farim	241,0	1028,0	902,0	989,0	941,0	665,0	288,0	706,0	816,0	669,0	426,0	7671,0
São Vicente	170,0	331,5	351,0	513,0	433,0	118,0	188,0	546,0	531,0	293,0	0,0	3474,5
<b>Total geral</b>	<b>551,0</b>	<b>2161,5</b>	<b>2181,0</b>	<b>3065,0</b>	<b>2591,0</b>	<b>1514,0</b>	<b>1866,0</b>	<b>1422,0</b>	<b>1551,5</b>	<b>1058,0</b>	<b>426,0</b>	<b>18387,0</b>
Dias	47,0	106,0	103,0	114,0	91,0	85,0	85,0	84,0	94,0	93,0	36,0	938,0
Horas	282,0	636,0	618,0	684,0	546,0	510,0	510,0	504,0	564,0	558,0	216,0	5628,0
CPUE/Dias	11,7	20,4	21,2	26,9	28,5	17,8	22,0	16,9	16,5	11,4	11,8	19,6
CPUE/Horas	2,0	3,4	3,5	4,5	4,7	3,0	3,7	2,8	2,8	1,9	2,0	3,3

**Tabela 4.3:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês de camarão tigre ao longo do rio Cacheu.

<b>Localidade</b>	<b>Julho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setembro</b>	<b>Outubro</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Total geral</b>
Bigene	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0
São Vicente	9,0	17,0	2,0	68,0	0,0	96,0
<b>Total geral</b>	<b>9,0</b>	<b>17,0</b>	<b>2,0</b>	<b>68,0</b>	<b>10,0</b>	<b>106,0</b>
Dias	21,0	21,0	18,0	17,0	17,0	94,0
Horas	126,0	126,0	108,0	102,0	102,0	564,0
CPUE/Dias	0,4	0,8	0,1	4,0	0,6	1,1
CPUE/Horas	0,1	0,1	0,0	0,7	0,1	0,2



**Figura 4.4:** Captura mensal e respectivas CPUE (CPUE/dias de pesca e horas) obtidas durante os meses de estudo ao longo do rio Cacheu.

Durante o estudo observou-se uma grande quantidade de captura acessória, na ordem de 94.235 kg, de várias espécies com elevado valor comercial tais como barbo, barbinho, bagre, djoto, sareia, corvina, bicuda e caranguejo etc. (Tabela 4.4).

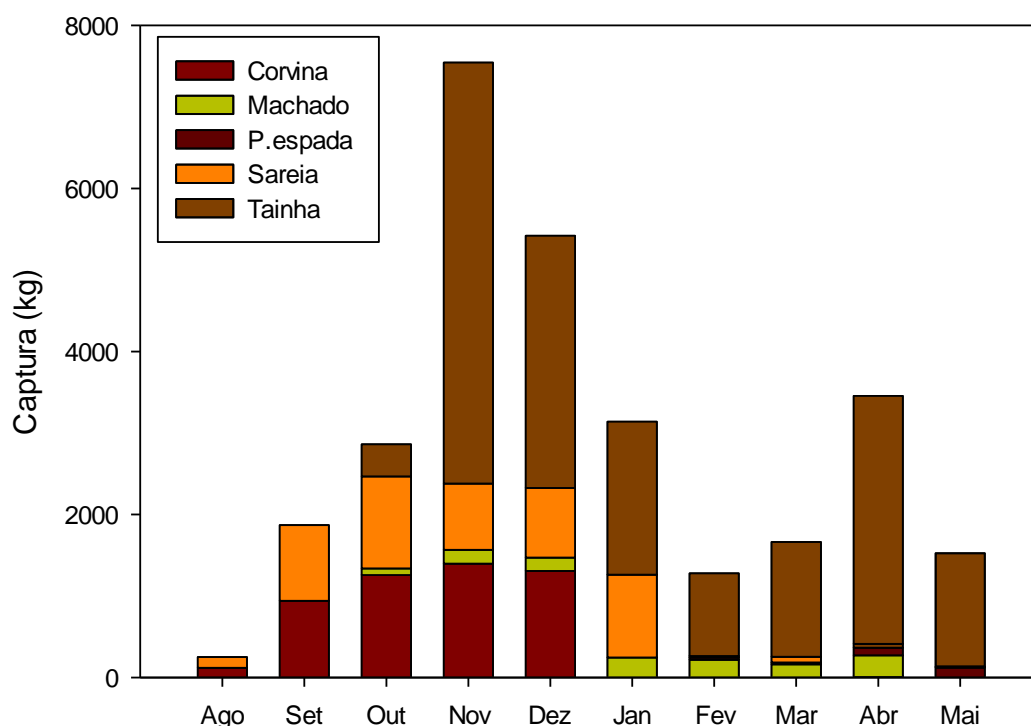
Quanto a captura por unidade de esforço (CPUE), foram obtidos maiores rendimentos em São Vicente, com 162,4 kg d<sup>-1</sup> e 27,9 kg h<sup>-1</sup>, sendo os menores rendimentos obtidos em Cacheu, com 3,5 kg d<sup>-1</sup> e 0,6 kg h<sup>-1</sup>. Em termos globais as CPUE situaram-se em torno de 105,8 kg d<sup>-1</sup> e 17,6 kg h<sup>-1</sup> (Tabela 4.4).



**Tabela 4.4:** Biomassa e rendimento em kg total e por área/zona, das espécies de pesca acessória capturadas pelas artes de pesca de camarão (*mudjas*) no rio Cacheu.

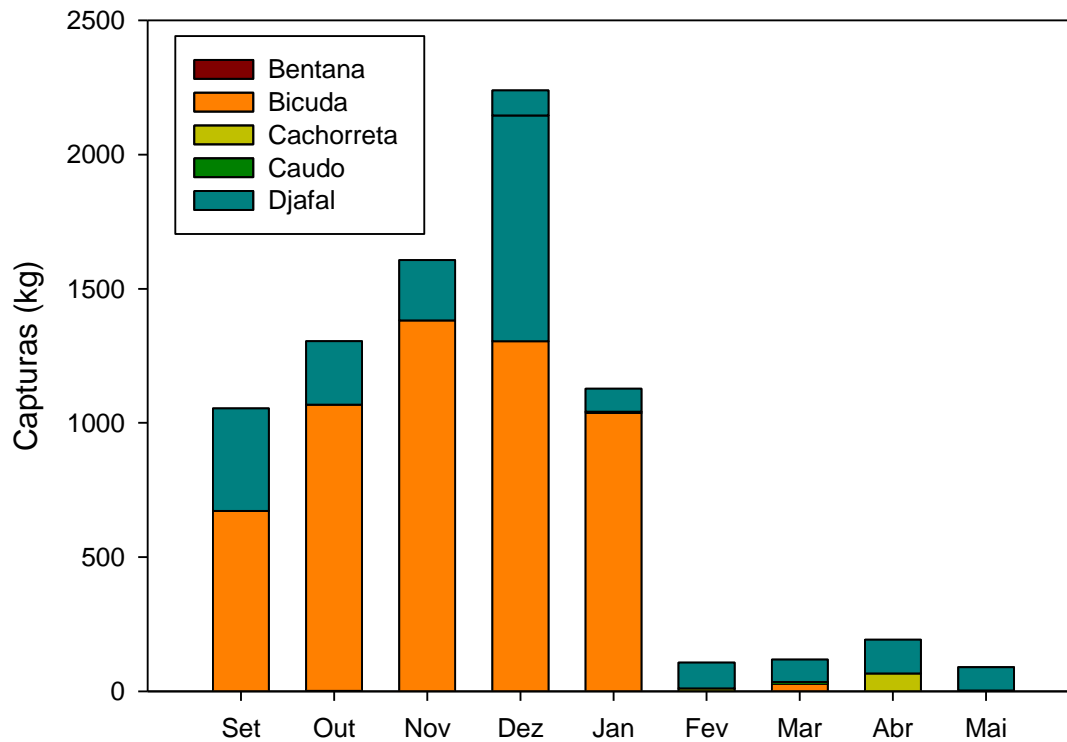
<b>Espécie /Área</b>	<b>Farim</b>	<b>Binta</b>	<b>Bigene</b>	<b>São vicente</b>	<b>Cacheu</b>	<b>Total</b>
Antonio-boca	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	13,0
Bagre	0,0	0,0	5174,0	161,0	0,0	5335,0
Barbinho	0,0	0,0	0,0	61,0	0,0	61,0
Barbo	16,0	0,0	5552,0	382,0	0,0	5950,0
Bentana	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	5,0
Bicuda	6,0	12,0	5519,0	18,0	12,0	5567,0
Cachurreta	0,0	0,0	0,0	23,0	0,0	23,0
Caranguejo	10667,0	5593,0	0,0	609,0	0,0	16869,0
Caudo	0,0	0,0	841,0	0,0	0,0	841,0
Corvina	0,0	0,0	5031,0	2,0	0,0	5033,0
Djafal	674,0	0,0	0,0	742,0	0,0	1416,0
Djoto	7484,0	1728,7	6445,0	6844,0	168,0	22669,7
Esquilom	0,0	0,0	6323,0	148,0	0,0	6471,0
Linguado	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	16,0
Machado	0,0	0,0	0,0	1421,0	0,0	1421,0
Peixe-agulha	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
Peixe-espada	0,0	0,0	0,0	155,0	0,0	155,0
Rebenta-conta	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0
Raia	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	36,0
Sareia	2,0	0,0	5002,0	0,0	0,0	5004,0
Tainha	42,0	19,0	36,0	17286,0	42,0	17425,0
<b>Total geral</b>	<b>18891,0</b>	<b>7352,7</b>	<b>39923,0</b>	<b>27927,0</b>	<b>222,0</b>	<b>94315,7</b>
Esforço (dias de pesca)	254,0	187,0	251,0	186,0	60,0	938,0
Esforço (horas de pesca)	1524,0	1122,0	1506,0	1116,0	360,0	5628,0
CPUE (captura/dias)	74,4	39,3	159,1	150,1	3,7	100,5
CPUE (captura/horas)	12,4	6,6	26,5	25,0	0,6	16,8

Em relação ao desembarque mensal da pesca acessória foram reagrupadas por categorias ecológicas. Nas espécies bento-pelágicas costeiras as mais importantes foram a tainha, corvina e a sareia. A tainha capturada é mais capturada nos meses novembro a maio, com capturas que variaram entre 394 a 5166 kg/mês e a segunda mais importante foi a corvina com captura nos meses de outubro a dezembro, com capturas superiores a 1.250 kg/mês, sendo que a sareia é capturada praticamente em todo o ano com valores de 1129, machado e peixe-espada foram capturados em quantidades muito menores, inferiores a 200 kg por mês (Figura 4.5).



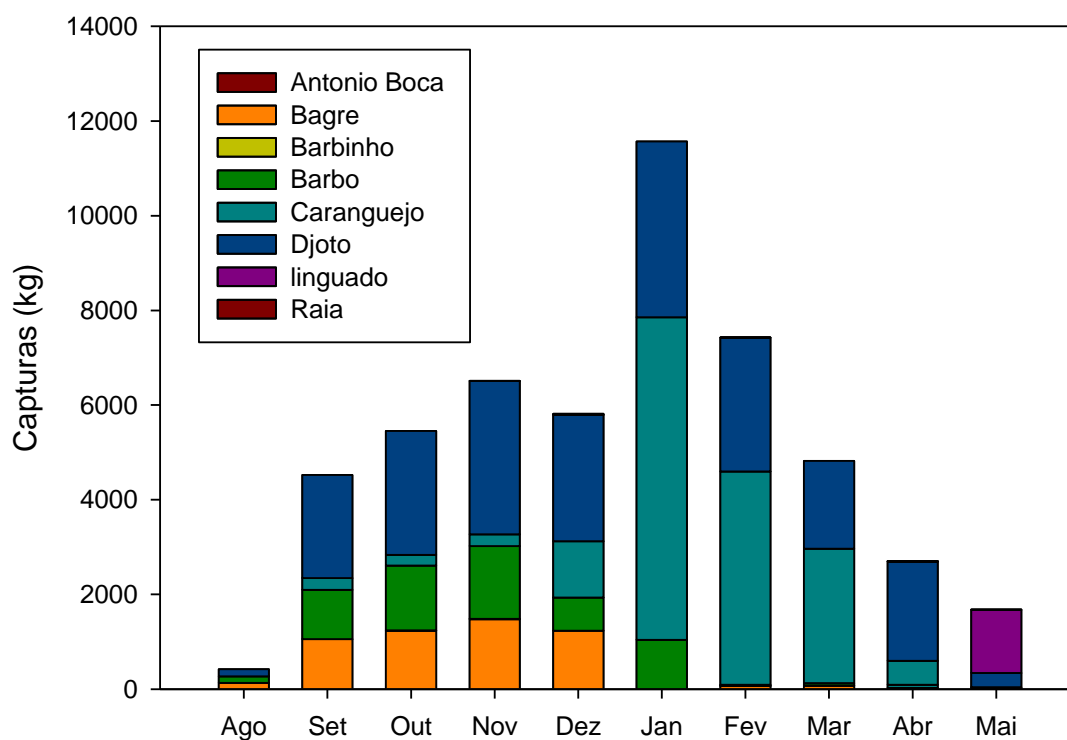
**Figura 4.5:** Desembarque mensal das principais espécies bentopelágicas costeiras capturas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

Relativamente às espécies pelágicas costeiras, a bicuda foi a espécie mais pescada, dominando a pescaria nos meses de setembro a janeiro com valores situados entre os 700 e os 1300 kg/mês. O djafal foi capturado em quase todos os meses, com capturas oscilando entre os 90 e 382 kg/mês. O caudo foi capturado apenas no mês de dezembro, tendo atingido embora um valor de cerca de 840 kg. As restantes espécies, bentana, cachurreta e peixe-espada foram capturados em quantidades abaixo dos 100 kg/mês (Figura 4.6).



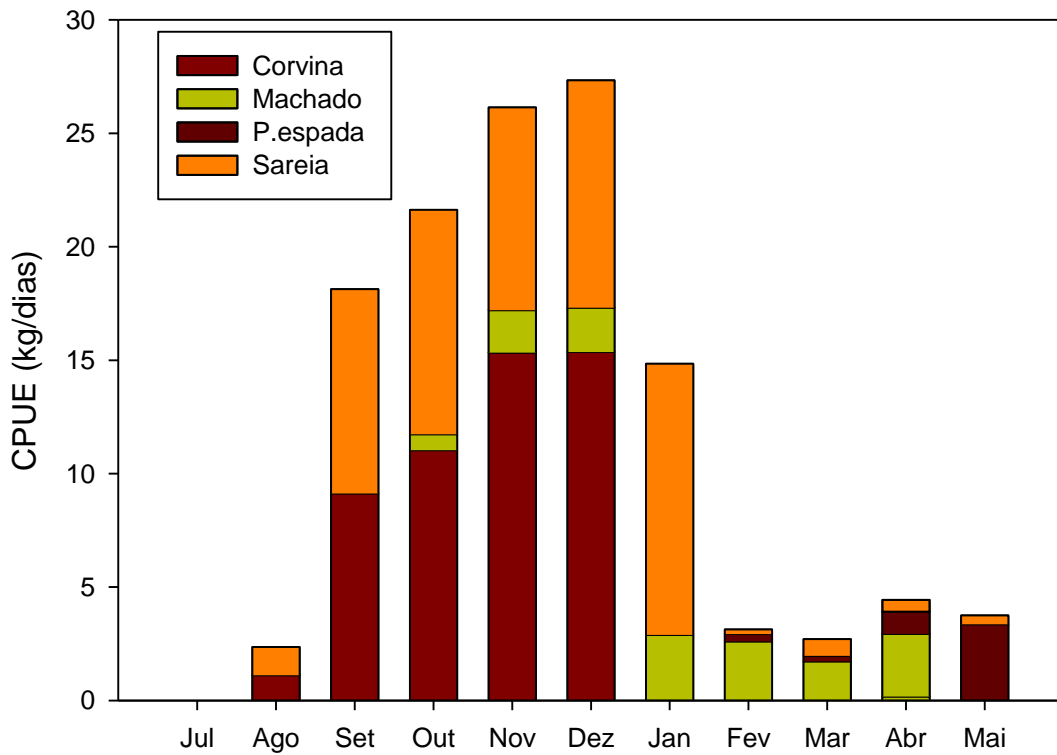
**Figura 4.6:** Desembarque mensal das principais espécies pelágicas costeiras capturadas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

O grupo dos demersais costeiros foi o grupo mais diversificado. As espécies capturadas foram caranguejo, antónio-boca, bagre, barbo, barbinho, djoto, linguado e raia. As espécies mais importantes foram o djoto e o caranguejo. No caso do djoto as capturas mensais estiveram sempre acima dos 2000kg, à exceção do mês de agosto. No caso do caranguejo os meses mais importantes foram setembro a maio, com capturas oscilando entre 1.300 e 3.700 kg, sendo as capturas mensais inferiores a 200 kg durante o resto do ano. Bagre e barbo foram capturados principalmente de setembro a janeiro, em valores situados entre 500 e 1000 kg/mês. Raia, linguado e antónio-boca apresentaram capturas residuais, inferiores a 20 kg/mês (Figura 4.7).

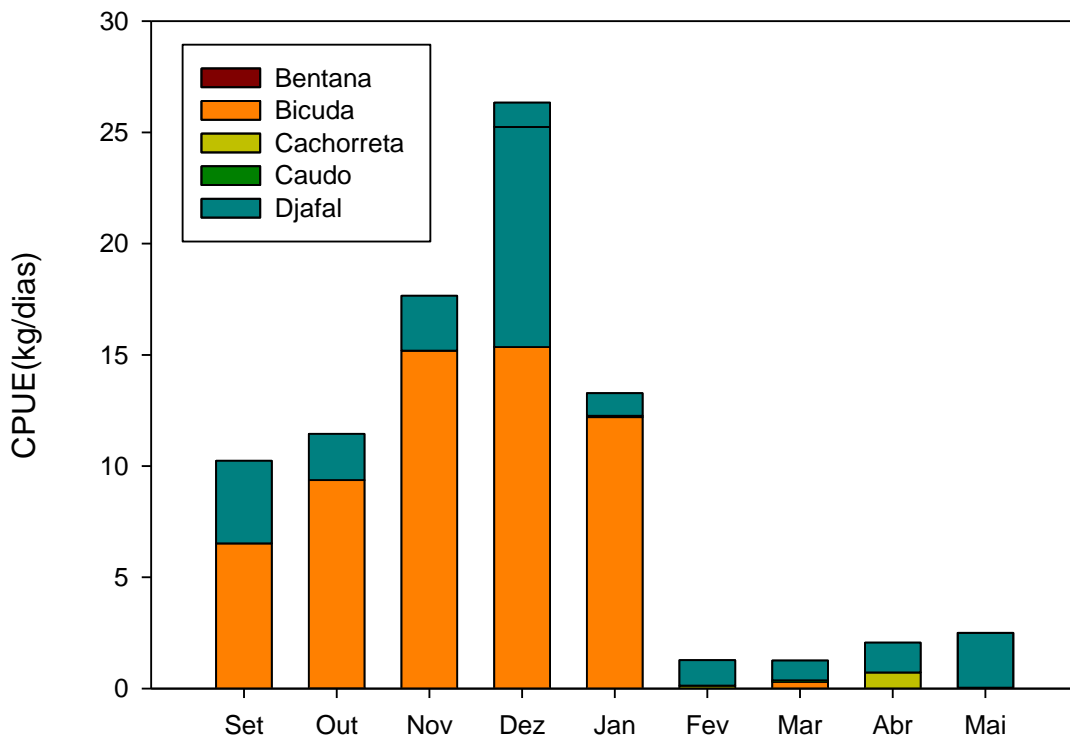


**Figura 4.7:** Desembarque mensal das principais espécies demersais costeiras capturadas ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

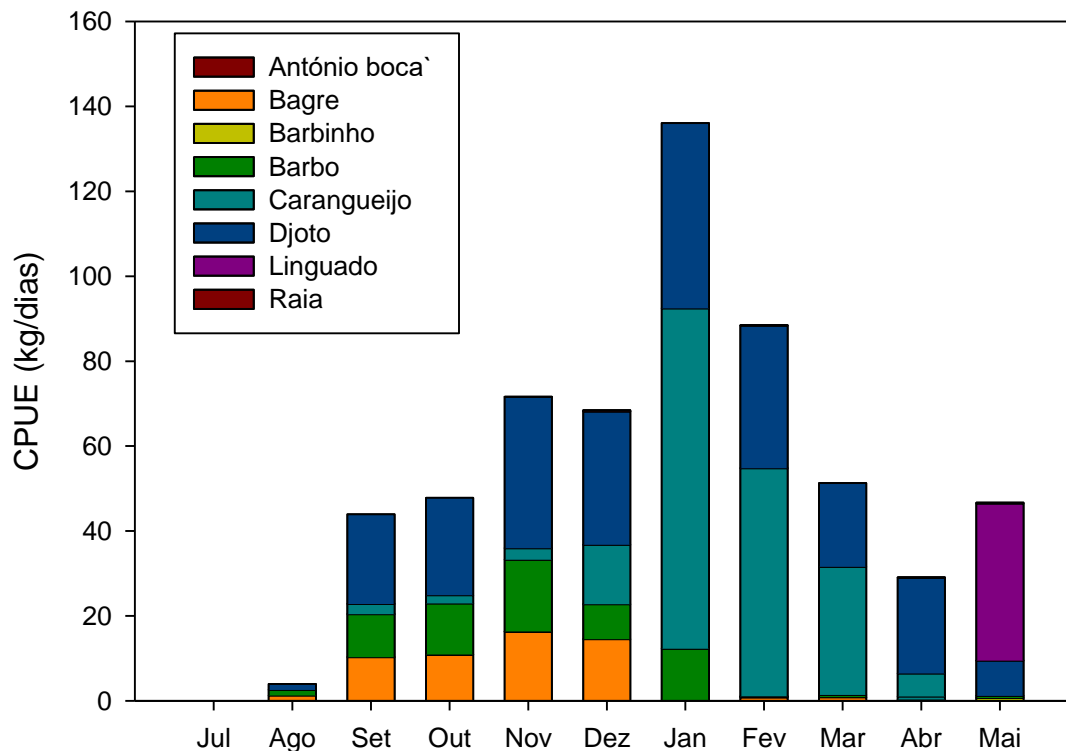
Nas Figuras 4.8 a 4.10 estão indicadas as capturas por unidade de esforço das espécies acessórias mais capturadas, agrupadas também em espécies bentoplágicas costeiras, pelágicas costeiras e demersais costeiras. Os meses de maior rendimento vão de setembro a janeiro, embora nas espécies costeiras a sazonalidade seja menos marcada do que nas restantes.



**Figura 4.8:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies bentopelágicas costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.



**Figura 4.9:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies pelágicas costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

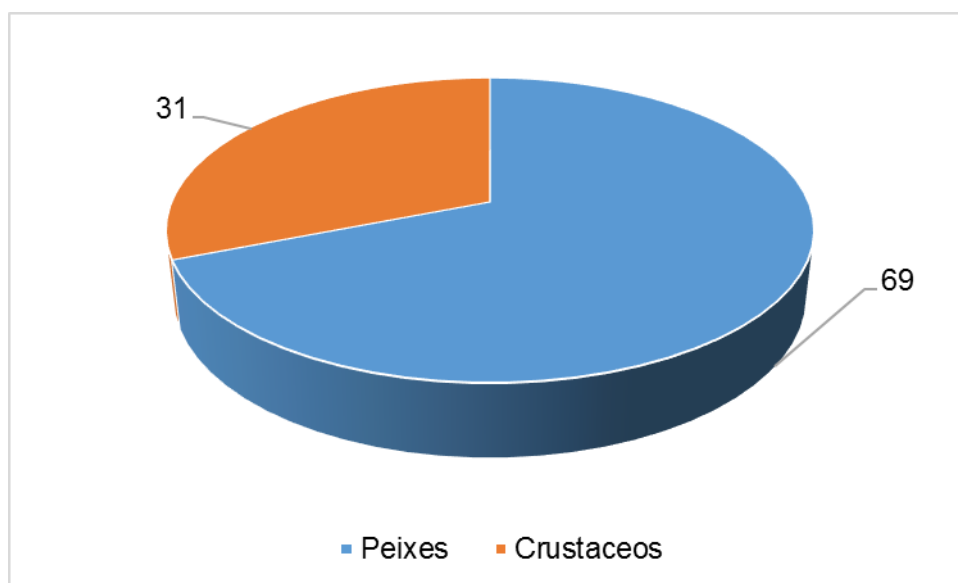


**Figura 4.10:** Captura por unidade de esforço (CPUE) das principais espécies demersais costeiras capturadas nas pescarias de camarão ao longo do rio Cacheu de julho de 2013 a maio de 2014.

**Tabela 4.5:** Biomassa e rendimento em kg total e por área mês da pesca acessória ao longo do rio Cacheu.

<b>Localidade</b>	<b>Agosto</b>	<b>Setembro</b>	<b>Outubro</b>	<b>Novembro</b>	<b>Dezembro</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Fevereiro</b>	<b>Março</b>	<b>Abril</b>	<b>Maió</b>	<b>Total Geral</b>
Bigene	812,0	6787,0	8586,0	9090,0	8612,0	5209,0	155,0	356,0	289,0	0,0	39896,0
Binta	0,0	138,0	106,0	86,0	68,0	6770,0	67,5	64,2	0,0	53,0	7352,7
Cacheu	0,0	0,0	91,0	89,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	210,0
Farim	0,0	1573,0	1068,0	1503,0	1762,0	1436,0	5166,0	4042,0	1516,0	783,0	18849,0
São vicente	0,0	0,0	1041,0	6326,0	4336,0	3491,0	3445,0	2197,0	4623,0	2468,0	27927,0
<b>Total Geral</b>	<b>812,0</b>	<b>8498,0</b>	<b>10892,0</b>	<b>17094,0</b>	<b>14808,0</b>	<b>16906,0</b>	<b>8833,5</b>	<b>6659,2</b>	<b>6428,0</b>	<b>3304,0</b>	<b>94234,7</b>
Dias	106,0	103,0	114,0	91,0	85,0	85,0	84,0	94,0	93,0	36,0	891,0
Horas	636,0	618,0	684,0	546,0	510,0	510,0	504,0	564,0	558,0	216,0	5346,0
CPUE/Dias	7,7	82,5	95,5	187,8	174,2	198,9	105,2	70,8	69,1	91,8	105,8
CPUE/Horas	1,3	13,8	15,9	31,3	29,0	33,1	17,5	11,8	11,5	15,3	17,6

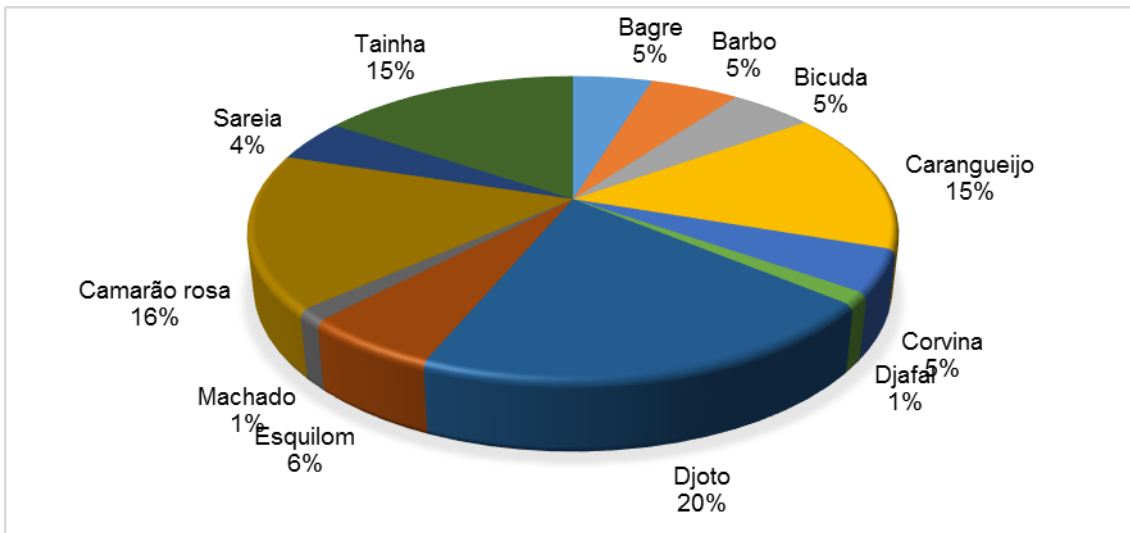
A biomassa total capturada durante o ano do estudo foi de 113 t, sendo que os peixes representaram 69% e os crustáceos 31% das capturas (Figura 4.11).



**Figura 4.11:** Percentagem das capturas em peso dos dois grandes grupos zoológicos capturados ao longo do rio Cacheu.

Em relação à composição específica, o grupo dos peixes foi mais representativa nas capturas nas pescarias de camarão, tanto em peso assim como em número de indivíduos. De mesmo modo, foi o grupo de maior diversidade específica com um total de 21 espécies capturadas e repartidas em 17 Famílias. Em termos de importância relativa, a pescaria do camarão do rio Cacheu é composta por três grupos principais de espécies. Do primeiro grupo fazem parte djoto, camarão rosa, tainha e caranguejo, com percentagens entre 15 e 20%. Do segundo grupo fazem parte esquilom, barbo, bicuda, bagre, corvina e sareia com contribuições variando entre 4 e 6%. O terceiro grupo, com importância inferior a 2% é constituído por machado e djafal (Figura 4.12). As famílias correspondentes a estas espécies estão indicadas no Anexo C.





**Figura 4.12:** Composição específica das espécies de peixes e crustáceos capturados ao longo do rio Cacheu em percentagem.

#### 4.5.3 Aspetos Socioeconómicos

##### 4.5.3.1 Circuitos de comercialização dos produtos da pesca artesanal ao longo do rio Cacheu

Na pesca artesanal, a composição dos custos se diferencia entre as embarcações de acordo com o seu tamanho, ambiente de captura, método de pesca, diversidade e sazonalidade das espécies exploradas, entre outros fatores.

O produto de pesca do rio Cacheu tem vários destinos, e destacando-se:

- Mercado local (Cacheu e Farim);
- Mercado nacional (Canchungo, Bula, Có e Bissau)
- Mercado externo (Ziguinchor, no Senegal).

No mercado local o pescado é utilizado para satisfazer as necessidades do consumo das famílias e da população local em geral. O pescado é vendido assim que é desembarcado nos portos de desembarque. Uma quantidade é levada para o mercado para que possam ser adquiridas pela população. O pescado vendido tem no máximo de 5 horas para ser escoado, devido à indisponibilidade do gelo, tendo a população local o hábito de consumir o pescado ainda fresco. O preço do peixe varia dependendo da espécie (ver Tabela 4.6).

Devido à limitação energética, que não permite a conservação do pescado pelo frio, o pescado que não é vendido em fresco é transformado por fumagem. A fumagem é feita localmente, isto é, na região dos principais portos de desembarque, sendo depois o pescado fumado vendido para os mercados nacional e externo.

**Tabela 4.6.** As principais espécies capturadas no rio Cacheu e os valores da primeira e a segunda venda, de pescador para as *bideiras* e das *bideiras* para os consumidores.

<b>Espécies</b>	<b>1ª Venda 30 Kg/Fcfa</b>	<b>2ª Venda (Kg/Fcfa)</b>	<b>Processamento</b>
Tainha	10.000/caixa	500	fresco e fumado
Bicuda	1000	1250	fresco e salga-seca
Bentana	10.000/caixa	500	fresco e fumado
Djafal	5.000/caixa	250	fresco e fumado
Sinapa	500	750	fresco
Bentaninha	10.000/caixa	250	fresco e fumado
Barbo	1000	1250	fresco
Bagre	500	750	fresco e fumado
Barbinho	10.000/caixa	500	fresco
Camarão-rosa	1.000	-	fresco e fumado
Camarão-tigre	5.000	7.500	fresco

Na Tabela 4.7, estão resumidos os principais destinos de comercialização dos produtos da pesca artesanal capturada ao longo do rio Cacheu. No que respeita aos peixes demersais, a quase totalidade (98%) é comercializada na Guiné-Bissau, e uma pequena quantidade (2%) é exportada para o Senegal. A totalidade dos pequenos pelágicos é consumida no mercado nacional. Toda a captura do camarão é fumada e transformada em djonrdje, sendo a maior parte levada para os diferentes mercados itinerantes (lumos) do país (97,6%) e a restante exportada para o Senegal e países mais próximos (2,4%).

**Tabela 4.7.** Circuitos de comercialização dos produtos da pesca artesanal capturada na Região de Cacheu.

<b>Circuitos de comercialização dos produtos da pesca ao longo do rio Cacheu</b>	
<b>Peixes Demersais</b>	Bissau 2%
	Local 3%
	Outros G.B. 1%
	Vários destinos. 92%
	<b>Nacional 98%</b>
<b>Peixes Pelágicos</b>	Outros países
	Senegal 2%
	<b>Exportação. 2%</b>
<b>Peixes Pelágicos</b>	Bissau
	Local 29%
	Outros G.B.
	Vários destinos. 71%
	<b>Nacional 100%</b>
<b>Camarão</b>	Bissau 33,3%
	Farim 19,0%
	Bula 16,7%
	Cacheu 9,5%
	São Vicente 7,1%
	Canchungo 7,1%
	Bissorâ 4,8%
	<b>Nacional 97,6%</b>
	Ziguinchor 2,4%
<b>Exportação 2,4%</b>	

Considerando que o volume das capturas observadas nas pescarias de camarão que foi de 112.728 kg durante o ano de estudo, o rendimento anual, com base no preço de primeira venda, foi estimado em torno de 28.182.050 (vinte oito milhões e cento e oitenta e dois mil e cinquenta francos CFAS) o que corresponde a 43.357 € (quarenta e três mil e trezentos e cinquenta e sete euros). O rendimento mensal foi de 2.348.450 (dois milhões e trezentos e quarenta e oito mil e quatrocentos e cinquenta francos CFAS), correspondente a 3.613 € (três mil e seiscentos e treze euros).

#### 4.6 Discussão

O rio Cacheu sofre bastante influencia marinha e é afetada pelos caudais de água doce. A salinidade da água é semelhante à água do mar nas proximidades da embocadura e vai diminuindo com o afastamento para o montante, estabelecendo-se um gradiente salino bem definido e sujeito a variações sazonais (ver capítulo V). O gradiente de salinidade, a extensão dos lençóis de água e extensão da floresta de

mangal, contribuem para uma grande diversidade de habitats e de categorias ecológicas das espécies que usam o rio.

Durante o estudo foram observadas varias categorias ecológicas das espécies de peixe capturadas acessoriamente pela pescaria de camarão do rio Cacheu. De acordo com a informação disponível na base de dados Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) e em relatório das campanhas científicas feitas pelo CIPA (CIPA, 1994; Lafrance, 1994; Bucal, 1994; Insali & Duarte, 1994; CIPA, 1997), as dez espécies mais abundantes registadas no presente estudo podem ser agrupadas nas seguintes categorias: estuarina residente (isquilon); migrante sazonal com reprodução no estuário (djoto, bicuda); migrante juvenil (machado); marinha estuarina (djafal) e marinha adventícia (bagre, barbinho, barbo, tainha e sareia). Estas espécies coincidem em grande medida com as reportadas no estudo realizado por, Barri & Jumpé (2010), e evidenciam a importância que o ecossistema do rio Cacheu tem para a conservação e manutenção de diferentes estoques explorados no país.

As capturas acessórias apresentam uma marcada sazonalidade. Esta sazonalidade é, em parte, consequência da sazonalidade inerente à própria atividade de pesca do camarão, a qual é mais intensa entre agosto e janeiro (ver Figura 4.4). A safra do camarão intensifica-se a meio da estação das chuvas, a qual vai de maio a outubro, e tem o seu máximo em novembro, que corresponde já ao início da estação seca na região. A safra do camarão no rio Cacheu dirige-se preferencialmente a juvenis do camarão rosa que entram no rio na fase de pós-larva e aqui amadurecem (ver capítulo III). Tal como descrito no capítulo III, esta sazonalidade está provavelmente relacionada com o forte aporte de nutrientes e de matéria orgânica particulada associados à forte descarga fluvial (Berti & Rebert, 1977, Gattuso et.al., 1998), os quais resultam numa maior produção primária planctónica (Ewa-oboho et.al., 2008, Pillar et.al., 1998 & Champalbert et.al., 2007).

Por outro lado, verifica-se que ao aumento do esforço naquela época corresponde também a um aumento das capturas por unidade de esforço, principalmente para as espécies bento-pelágicas e pelágicas costeiras (ver Figuras 4.8 e 4.9). Embora não tenham sido recolhidos dados sobre o tamanho e o estado de maturação dos indivíduos capturados pela pesca acessória, a grande maioria corresponde a juvenis de espécies que usam o estuário e o rio como local de reprodução e creche (estuarina residentes, migrantes sazonais com reprodução no estuário; migrantes juvenis e marinhas estuarinas. Este facto confirma-se também com a interpretação de que os juvenis destas espécies ocorrerem nos estuários, e no rio

Cacheu em principalmente na época das chuvas e de transição, associadas à intensificação da produção biológica.

A rede utilizada na pescaria do camarão é a mudjas, equipada com uma malha de 12 mm. Esta malhagem é ilegal, e tem como consequência a captura de uma grande quantidade de juvenis de camarão e de diferentes espécies peixes que fazem migração do mar para o rio afim de efetuarem reprodução, crescimento ou recrutamento. Esta arte de pesca foi introduzida na região pelos pescadores Senegaleses, devido sobretudo à proximidade de Casamance (Senegal), representando aí cerca de 60% da captura de camarão rosa (Ziegler, *et.al.*, 2009). No estudo de Ziegler (2009), constatou-se que esta arte captura uma grande quantidade de camarão, mas também uma elevada biomassa (88%) acessória de composição multiespecífica. Neste estudo observou-se também que a maioria das espécies capturadas tinham um tamanho inferior ao tamanho comercial. Este conjunto de fatores leva-nos a concluir que a pesca de camarão deve ser desencorajada ao longo do rio Cacheu, devido ao seu impacto ecológico, podendo causar sobrepesca por recrutamento, crescimento ou reprodução, dependendo da espécie explorada.

Durante o período de estudo, a pesca dirigida ao camarão no rio Cacheu foi exercida durante praticamente todo o ano, embora seja aparente uma sazonalidade que se refletiu também na pesca acessória, com capturas superiores a 1000 kg/mês de setembro a abril, e valores da ordem dos 500 kg ou menos no resto do ano. Espacialmente, a zona de pesca mais importante estende-se de São Vicente até Farim, com capturas anuais superiores a 2000 kg, enquanto que em Cacheu as capturas foram pouco superiores a 800 kg.

A pesca com mudjas é também condicionada pelo ciclo diário, visto ser mais rentável durante a noite, dado que os camarões, tal como a maioria dos crustáceos, têm a maior atividade ao anoitecer e permanecendo escondidos durante o dia.

O resultado do inquérito realizado junto dos pescadores no porto de Cacheu, conclui que nos últimos cinco anos houve diminuição das capturas na zona provocada pelo aumento de número de pescadores e o uso de artes proibidas (por exemplo o monofilamento). Salienta-se também a pesca intensa praticada pelos Senegaleses na desembocadura do rio, que impede a entrada das espécies que têm hábito de migrar para a desovar ao longo do rio, em particular bicuda (Barri & Jumpé, 2010).

Nos últimos anos, têm-se constatado um aumento de número de pescadores de Casamance dedicados a pesca de camarão ao longo do rio Cacheu, devido a importância que esta pescaria representa no Senegal. O estudo realizado em 2009 por

Ziegler e colaboradores constatou que existem cerca de 90 aldeias e sítios de pescadores, com 6 a 8000 pescadores, que dependem da pesca de camarão ao longo do rio Casamance, bem como várias fábricas de processamento de pescado. Durante a última década o número de pescadores tem crescido bastante o que provoca pressão sobre este recurso e diminuição das capturas por unidade de esforço (UNEP, 2002; Anon, 2007). A proximidade do rio Casamance com o rio Cacheu reforça a nossa tese de que o aumento de número de pescadores no rio Cacheu se deve à procura de locais de pesca alternativos por parte dos pescadores Senegaleses.

Os pescadores do rio Cacheu têm rendimentos que variam de localidade para a localidade. É de referir que há pescadores com rendimentos muito superiores à média dos funcionários públicos. Apesar dos rendimentos dos pescadores do rio Cacheu e de outras localidades do país terem um rendimento considerável, a pesca continua a ser na sua grande maioria uma atividade de subsistência. A não profissionalização e a falta de visão e orientação de pescadores a nível nacional afetam não só o rendimento dos pescadores, como também a implementação de medidas de gestão apropriadas para salvaguardar esta importante pescaria (Barri & Jumpé, 2010).

#### 4.7. Referencias bibliográficas

- Barri. I.; Jumpe. R., 2010. Governação na Área Marinha Protegida do Parque Natural dos Tarrafes do Rio Cacheu, novembro de 2010, p. 57.
- Berkes, F., 2001. Cross-scale institutional linkages for common management: perspectives from the bottom up. In: OSTROM, E. et al. (Ed.). *The drama of the commons*. Washington: National Academy Press, p. 293-321.
- Berrit, G. R.; Rebert, J. P., 1977. Océanographie physique et productivité primaire. In: G. R. BERRIT (Ed.). *Le milieu marin de la Guinée Bissau et ses ressources vivantes. Le point des connaissances*. O.R.S.T.O.M., Ministère de la Coopération, République Française, p. 1-60.
- Bucal, D. 1994. Distribuição espacial dos pescadores dos tubarões e localização da zona de pesca no Arquipélago dos Bijagós, p. 35.
- CIPA, 2011. III Inquérito Sobre os Aspetos Socioeconómicos da Pesca Artesanal na Guiné-Bissau. p. 83.
- CIPA, 1997. Captura da pesca artesanal, rio Grande de Buba, doc. (8), p. 46.
- CIPA, 1997. Resultados da pesca experimental no Arquipélago dos Bijagós, rio Grande de Buba e rio Cacine, doc. (9), p. 46.
- CIPA, 1994. Resultats du suivi des débarquements des pirogues pechant dans l'archipel des Bijagós, doc. (2), p. 45.
- Champalbert, G., Pagano, M., Sene, P., Corbin, D. 2007. Relationships between meso and macro-zooplankton communities and hydrology in the Senegal River Estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 74 (2007) 381-394. ELSEVIER.
- Daan, N. 1973. A quantitative analysis of the food intake of North Sea cod, *Gadus morhua*. *Netherlands Journal of Sea Research*, 6, 4, 479-517.
- Ewa-Oboho, I., Oladimeji, O., Emile, Asuquo, F, 2008. Effect of dredging on benthic-pelagic production in the mouth of Cross River Estuary (off the Gulf of Guinea), S. E. Nigeria. *Indian Journal of Marine Sciences*. Vol. 37 (3), September 2008, pp. 291-297.
- Filho, A. A. F, 1989. Recursos Pesqueiros: Biologia e Dinâmica Populacional. Ano: 1989 Editora: Imprensa Oficial do Ceará, p. 296.
- Gattuso, J. P.; M. Frankignoulle, and R. Wollast. 1998. Carbon and carbonate metabolism in coastal aquatic ecosystems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29: 405-4.
- Gongalez J.M & CIPA, 2007. Enquête sur les aspects socio-économiques de la Pêche Artesanale en guinée Bissau, Projet D`appui au Secteur de la Pêche, p. 91.

- Lafrance, S. 1994. Archipel des Bijagós ichtyofauna et elements d'ecologie marine, doc. (3), p. 40.
- Larrañeta, M. P. 1970. Sobre la alimentación, la madures sexual y la talla de primera captura de *Merluccius merluccius* (L.). ***Inv. Pesq.***, 34, 267-280.
- Lhomme F. et S. Garcia, 1984. Biologie et exploitation de la crevette Penaeide au Sénégal. In: Gulland J.A., Rothschild B.J. (Eds.). Penaeid shrimps: their biology and management. Fishing News Books, Famham, UK, pp. 111-144.
- PEDDPA, 2008. Plano Estratégico de Desenvolvimento Durável da Pesca Artesanal na Guiné-Bissau. FAO/TCP pesca artesanal março 2008, p.24.
- Perede, P., Olaso, I., González, R. 1981. Studies on the feeding of the southern stock Hake *Merluccius merluccius* (L.): first results. ICES, C. M., 1981/G:26.
- Revisão da Lei Geral das Pescas, Decreto nº 24/2011. Conselho de Ministros. ***Boletim Oficial da República da Guiné-Bissau***, terça-feira 7 de junho de 2011.
- Pillar, S. C., Moloney, C. L., Payne, A. I. and F. A. Shillington, 1998. An Upwelling-Induced Retention Area Off Senegal: A Mechanism to Link Upwelling and Retention Process, (Eds.). S. Afr. J. mar. Sci.19: 89-98 pp.
- Silva, A. 1999. Feeding habits of John Dory, *Zeus faber*, off the Portuguese continental coast. J. mar. Biol. Ass. U. K., 79, 333-340.
- Ziegler, F., Eichelsheim, J.L., Emanuelsson, A., Flysjö, A., Ndiaye, V., Thrane, M. 2009. Life Cycle assessment of southern pink shrimp products from Senegal. An environmental comparison between artisanal fisheries in the Casamance regional and a trawl fishery base in Dakar, p. 40.



**CAPITULO V: CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE  
ZOOPLANCTÓNICA DO RIO CACHEU AO LONGO DE UM CICLO  
ANUAL**

---



## Resumo

Este capítulo pretende caracterizar a comunidade zooplanctónica do rio Cacheu ao longo de um ciclo anual, com enfoque nas larvas de crustáceos decápodes, contribuindo para compreender a importância do ambiente estuarino no ciclo de vida dos camarões peneídeos. Durante um ano de estudo foram definidas 4 estações de amostragem no rio Cacheu (Binta, São vicente, Cacheu e Farol), de modo a cobrir o gradiente ambiental que vai desde a zona de água salobra até à zona polihalina. No ponto central de cada estrato foram colhidas amostras de plâncton, a 3 profundidades (superfície, meio e fundo), com rede de zooplâncton cilíndrico-cónica de 40 cm de diâmetro de boca e abertura de malha de 280  $\mu\text{m}$ . A abundância de cada grupo taxonómico foi calculada em cada amostra como sendo o número de organismos capturados pela rede por metro cúbico ( $\text{ind m}^{-3}$ ) de água filtrada. As associações zooplanctónicas foram analisadas por métodos multivariados, através de uma análise de escalonamento multidimensional (MDS) e de uma classificação usando o método de aglomeração por ligações médias não pesadas (UPGMA). De uma forma geral, os perfis verticais de salinidade, temperatura e de percentagem de saturação de oxigénio mostraram pequenas variações, indicando uma coluna de água verticalmente homogénea. Em relação as abundâncias das larvas da subordem Dendrobranchiata a maior abundância foi observada para a família Luciferidae, no Farol nos meses de junho e janeiro. A segunda família mais abundante foi a família Penaeidae, em Cacheu no mês de junho. No que respeita às larvas de grupos da subordem Pleocyemata, as concentrações variaram bastante nas famílias e infraordens estudadas. Nesta subordem, o grupo mais abundante foi o dos Brachyura, ocorrendo principalmente entre os meses de agosto a outubro nas estações de São Vicente, Cacheu e Farol. Os Thalassinidae apresentaram concentrações que indicam a presença de dois máximos anuais, nas estações de Cacheu e Farol, atingindo valores máximos em novembro. As maiores concentrações de organismos zooplanctónicos foram detetadas no grupo dos outros organismos Planctónicos, sendo os Copépodes, os Chaetognatha e os Mysidacea os grupos mais abundantes. No caso dos Copépodes, notou-se geralmente a ocorrência de dois períodos de maior abundância. O primeiro ocorreu em agosto nas duas estações mais a montante, e em outubro nas duas estações mais a jusante. O segundo ocorreu em janeiro em Binta, e em março-abril em São Vicente e Cacheu. Também vários grupos tipicamente bentónicos foram capturados nas amostras. Os valores de similaridade entre meses foram geralmente superiores nas estações a jusante, Farol e Cacheu, do que nas

estações de montante, São Vicente e Binta. O rio Cacheu é uma zona de crescimento e alimentação dos juvenis e pré-adultos.

## 5.1 Introdução

Os estuários são ambientes que apresentam uma dinâmica natural bastante intensa, caracterizando-se como locais de alta prioridade para as populações humanas, sendo considerados importantes geradores de bens e serviços relacionados com o comércio, indústria e exploração de recursos naturais. Concentrando uma enorme diversidade de recursos renováveis, têm fomentado conflitos entre imperativos de preservação e de desenvolvimento (Kennish, 1990). O crescimento populacional associado a estes ambientes, bem como o uso e apropriação de seus recursos de forma desordenada, tornam-nos propensos a grandes modificações e deterioração ambiental.

Do ponto de vista biológico, os processos funcionais dos estuários estão ligados à fertilidade de suas águas. Esta fertilidade geralmente provém da água dos rios, que são enriquecidas pela lixiviação dos solos e carregam grande quantidade de matéria orgânica e nutrientes, da poluição das águas estuarinas ou dos rios através do lançamento de esgotos e fertilizantes agrícolas, da contracorrente de superfície que pode enriquecer o estuário vindo da costa, através da liberação de nutrientes do sedimento para a coluna de água (Kennish, 1986). A alta produtividade das águas estuarinas proporciona às comunidades biológicas residentes e estuarino-residentes condições favoráveis à sobrevivência e ao crescimento de larvas e indivíduos jovens, sendo, portanto, denominadas áreas berçários (Laegdsgaard & Johnson, 2000).

Embora apresentem elevada produtividade primária e secundária, os estuários constituem-se como áreas de transição, nos quais há ocorrência de fortes modificações na entrada de nutrientes e na estabilidade da coluna de água, sendo os parâmetros físico-químicos sujeitos a grandes flutuações diárias, sazonais e espaciais (Schwamborn e Bonecker, 1996).

Entre as comunidades biológicas dos estuários, o zooplâncton desempenha um papel fundamental nas teias alimentares por representar o elo que transmite a energia sintetizada pelo fitoplâncton para os consumidores de níveis tróficos mais elevados (Kennish, 1986). Deste modo, as mudanças na comunidade plâncton ocasionam profundas modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema.

Além disso, o carácter dinâmico desta comunidade confere-lhe uma resposta rápida às alterações físico-químicas do meio aquático. As variações no regime meteorológico, as características geomorfológicas regionais e os impactos antropogénicos nas áreas costeiras estabelecem, em conjunto, o regime hidrográfico

particular de cada região e, conseqüentemente, as características taxonómicas e a dinâmica espaço-temporal das comunidades planctónicas (Brandini et al., 1997).

Neste aspeto, os processos de distribuição de comunidades planctónicas têm sido cada vez mais estudados não só pela importância ecológica intrínseca, mas também pelas implicações sobre a dinâmica e diversidade da comunidade, avaliação das condições de eutrofização, poluição, distúrbios ambientais de longo prazo tais como a diminuição do estoques pesqueiros, e conseqüentemente, na determinação do estado de conservação dos estuários (Parsons et al., 1984; Omori e Ikeda, 1992; Neumann-Leitão et al., 1999).

O zooplâncton desempenha um papel fundamental na ligação entre a base da cadeia alimentar e os níveis tróficos superiores, nomeadamente em termos de transferência de energia para os níveis tróficos superiores (Williams et al, 1994), sendo também responsável pela libertação de matéria orgânica para a coluna de água e sedimentos, incluindo a matéria orgânica fecal (Feinberg e Dam, 1998). Para além destas funções do zooplâncton, tem existido um debate considerável acerca do papel do herbivorismo do zooplâncton no controlo de *blooms* de algas (Harris e Malej, 1986; Tan et al., 2004). Por exemplo, o herbivoríssimo dos copépodes pode alterar a dinâmica das espécies e a estrutura da teia trófica (Bathmann et al., 1990). Estudos realizados por Tan et al. (2004) no estuário do rio das Pérolas na China mostram que o impacte do herbivoríssimo do zooplâncton, principalmente dos copépodes, varia sazonalmente e espacialmente, sendo superior a 100% da produção diária do fitoplâncton no verão e cerca de 20% no inverno. Estudos realizados por Sautour et al. (1996) no estuário do Gironde em França mostram que, em abril, este impacte é de 17-21% da produção diária do fitoplâncton. Por sua vez estudos realizados no Estuário do Tejo, Portugal, sugerem que o fitoplâncton parece ser maioritariamente controlado por fatores abióticos e não pelo herbivoríssimo do zooplâncton (Brogueira et al., 2007).

O mesozooplâncton pode alimentar-se de material que entra no estuário proveniente dos rios, de fitoplâncton existente no interior do próprio estuário ou de material proveniente do oceano, sendo classificado respetivamente como alóctone de água doce, autóctone ou alóctone de água salgada (McLusky e Elliot, 2004). Os copépodes, em particular, alimentam-se da maioria das espécies de fitoplâncton e, ocasionalmente, nos estágios mais juvenis de copépodes de menores dimensões (Parslow, 2004), podendo também alimentar-se de detritos (McLusky e Elliot, 2004).

Estes organismos são os principais responsáveis pela produção secundária nos estuários (Islam e Tanaka, 2007), com valores anuais de 8-30 g C.m<sup>-2</sup> (McLusky e

Elliot, 2004), a qual é, de um modo geral, máxima no final do período primaveril. Existem, no entanto, duas grandes limitações da produção secundária nos estuários: a turbidez e as correntes (McLusky e Elliot, 2004). A turbidez funciona como um fator limitante da produção primária e, conseqüentemente, da quantidade de alimento disponível para o zooplâncton. Por sua vez, as correntes tendem a transportar os organismos para o meio marinho. Os copépodes em estuários são particularmente sensíveis a alterações nos caudais de água doce, os quais afetam estas populações diretamente através de *wash-out* e indiretamente através da alteração do ambiente físico e da disponibilidade de nutrientes (Kimmerer, 2002).

Em termos ambientais e ecológicos, o zooplâncton pode também ser utilizado como um indicador importante da qualidade ambiental e ecológica do ecossistema estuarino, dado que algumas espécies podem refletir o grau de contaminação existente no meio aquático (Petrucci et al., 1995).

A distribuição espacial e temporal destes organismos está sujeita a uma ampla diversificação, proporcionada pela variabilidade física e química presente nos estuários. Esta variabilidade é estabelecida pelo regime hídrico destes ambientes, regido essencialmente pela maré, aporte fluvial, vento e pelas suas condições ecológicas (Bonecker et al., 1991). Entre estas últimas, as variações na transparência da água, temperatura, salinidade, disponibilidade de alimento, predação e competição por recursos orgânicos e inorgânicos na coluna da água são extremamente importantes para a dispersão e manutenção do zooplâncton estuarino (Kramer et al., 1994; Kennish e Lutz, 1995).

Muitas espécies marinhas de importância ecológica e económica de peixe têm histórias de vida com uma fase larvar nos estuários (Day et al., 1989). As larvas e os juvenis de muitas espécies estão concentrados em habitats estuarinos com e sem mangais. Os mangais tropicais e subtropicais dos sistemas estuarinos são universalmente reconhecidos como sendo de particular importância como habitats de viveiro para peixes e crustáceos juvenis (Day et al., 1989, Blaber et al., 2000; Vidy, 2000; Laegdsgaard e Johnson, 2001; Potter et al., 2001; Ikejima et al., 2003), beneficiando do abrigo proporcionado pela sua complexidade estrutural. As suas raízes aumentam a superfície área disponível para a acumulação de pequenos invertebrados, são um importante recurso alimentar para peixes juvenis (Laegdsgaard e Johnson, 2001) e os mangais podem contribuir para as cadeias alimentares locais (Odum e Heald, 1975).

A Guiné-Bissau, tem uma linha de costa com cerca de 274 km, interrompido pela presença de sete sistemas fluviais, formando rios que se estendem para o

interior, sendo os principais Cacheu, Mansoa, Geba, Corubal, Cumbijã, Buba e Cacine.

A zona costeira está muito influenciada pelas marés, com uma amplitude que varia entre 3 – 7 m. Nos troços norte e sul da costa a faixa de marés cobre praias de areia, enquanto que nas zonas centrais a costa é caracterizada por bancos de vasa e de areias e por mangais extensos Dodman e Sá (2005); Dodman et al., (2004). A partir de valores calculados na combinação de caudais de rios e modelos numéricos específicos para manter o equilíbrio no ciclo hidrológico Fekete et al., 2002, mostram que a Guiné-Bissau se enquadra numa das áreas de maior contribuição ao escoamento e aporte de água doce para a plataforma continental da África Ocidental, com valores médios de caudais anuais acima dos 1400 mm e descarga fluviais da ordem dos 30 km<sup>3</sup> por ano (Fekete et al., 2002). Isto é devido á sua localização geográfica e que a maior parte dos rios da Guiné-Bissau apresentam uma bacia hidrográfica muito extensa que excede as fronteiras do país (Anon, 1997). Não existem pontos de controlo nem barragens e, portanto, os escoamentos fluviais ficam condicionado pela variação constante dos regimes de precipitações, sendo alcançado o caudal máximo dos rios nos finais de agosto e o mínimo nos finais de abril. Isto também contribui para a sazonalidade na penetração da influência das marés em alguns casos até a umas dezenas de quilómetros e inclusive na composição das espécies aí presentes (Anon, 1997).

O rio Cacheu é um dos mais extensos rios da Guiné-Bissau. Nasce perto da fronteira norte da Guiné-Bissau com o Senegal, a norte de Contuboel, atravessando de leste para oeste as regiões de Bafatá, Oio e, finalmente, Cacheu, onde se encontra com o Oceano Atlântico num estuário. É um rio de planície, de água vagarosas e de grande caudal na época das chuvas. É navegável a grandes navios de 2000 toneladas em cerca de 97 km, o que faz dele uma importante via comercial para o interior da Guiné-Bissau. É navegável pelas embarcações mais pequenas até cerca de 200 km da foz, até Farim. Em 2000, grande parte do estuário do rio foi integrado no Parque Natural dos Tarrafes do rio Cacheu, abrangendo uma superfície total de 84 824 ha, dos quais 68% apresentam uma cobertura de mangal que faz parte daquele que é considerado como sendo o maior bloco de mangal contínuo da África Ocidental (IBAP, 2008). Os vastos magais acolhem um grande número de aves migratórias que invernam no parque. Entre os mamíferos, salientam-se os golfinhos (*Tursiops truncatus* e *Sousa teuszii*), os hipopótamos (*Hippopotamus amphibius*), os manatins (*Trichechus senegalensis*) e entre os répteis destacam-se os crocodilos (*Crocodylus niloticus* e *C. Tetraspis*) (IBAP, 2008). Estes constituem a área mais significativa deste



tipo de habitat em toda a África. Muitas populações piscícolas dependem dos mangais para a sua reprodução e, portanto, estas zonas são muito relevantes em termos económicos, mas também em termos de captação de carbono e proteção costeira. Por isso, existem proteções especiais em algumas zonas do rio Cacheu.

Os trabalhos mais antigos sobre contribuição para o estudo do zooplâncton marinho da Guiné Portuguesa, da autoria do Jaime dos Santos Pintos em 1948, subsidiado pela Missão Geohidrográfica da Guiné. Neste estudo a lista inclui as espécies zooplanctónicas, com excepção dos Copépodes, encontradas nas amostras colhidas na Guiné Portuguesa pela Missão Geohidrográfica da Guiné chefiada pelo Sr. Comandante Manuel Pereira Crespo. Nela consideraram apenas as espécies novas para a Guiné, isto é, aquelas que não constam de um anterior trabalho sobre plâncton da mesma região. A distribuição de todas as formas, incluindo as que não foram citadas no boletim, vem num estudo realizado em colaboração com a Dr<sup>a</sup> Estela de Santos e Silva, onde, igualmente, estão publicados todos os dados referentes ao registo das amostras, bem como temperatura e salinidade da água no momento da colheita do plâncton (Pinto, 1948 e Silva, 1952).

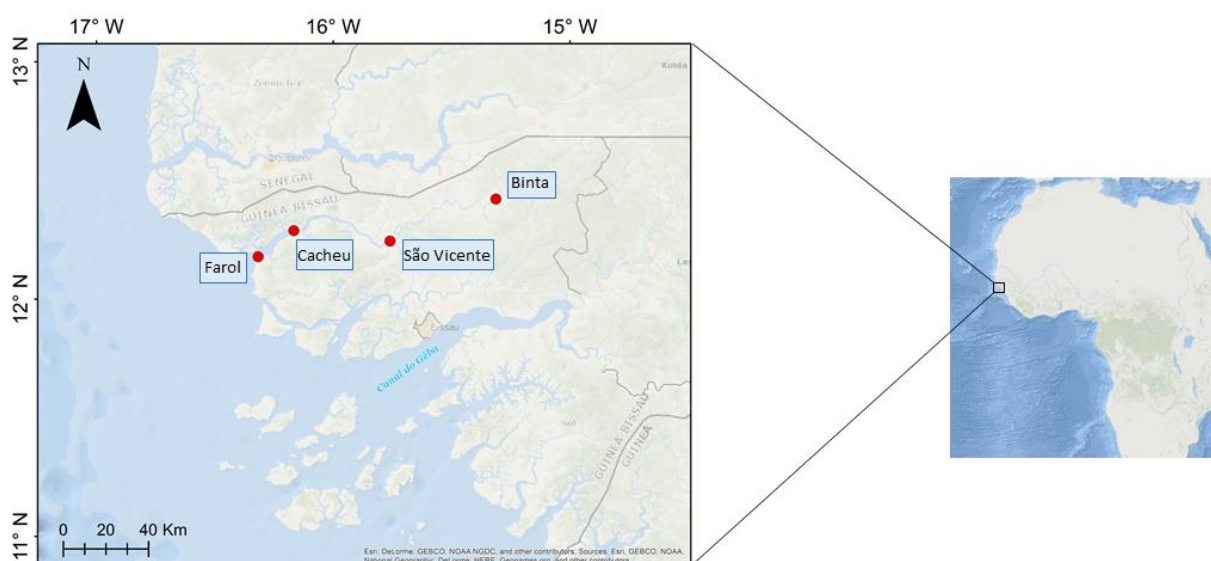
O objetivo geral deste capítulo é a caracterização da comunidade zooplanctónica do rio Cacheu ao longo de um ciclo anual, com enfoque particular nas larvas de crustáceos decápodes. Esperava-se que esta informação pudesse contribuir para compreender a importância do ambiente estuarino no ciclo de vida dos camarões peneídeos. Em particular, são objetivos deste capítulo i) descrever a distribuição vertical e longitudinal da salinidade, temperatura e oxigénio dissolvido, ii) as variações verticais e longitudinais da abundância dos principais grupos planctónicos, e iii) e a importância do gradiente estuarino na estruturação das comunidades.

## **5.3 Materiais e Métodos**

### **5.3.1 Plano de Amostragem**

Foram definidas 4 estações de amostragem no rio Cacheu (Binta, São vicente, Cacheu e Farol), de modo a cobrir o gradiente ambiental que vai desde a zona de água salobra até à zona polihalina (Figura 5.1). No ponto central de cada estrato foram colhidas, mensalmente de junho de 2013 a maio de 2014, amostras de plâncton, a 3 profundidades (superfície, meio e fundo), com rede de zooplâncton cilíndrico-cónica de 40 cm de diâmetro de boca e abertura de malha de 280 µm, equipada com fluxómetro da marca Hydrobios, previamente aferido para o cálculo do volume de água filtrada. Os arrastos foram horizontais, com duração de 5 minutos e a velocidade aproximada

de 1,5 nós. De modo a amostrar a comunidade planctónica em condições similares ao longo do período estudado, as amostragens foram sempre realizadas durante enchentes noturnas, 1 a 2 horas depois da maré vazia em cada estação de amostragem. A profundidade do arrasto foi determinada após verificação da profundidade total na estação de amostragem, e controlada tendo em atenção o comprimento e a inclinação do cabo de arrasto da rede. Os dados do arrasto, tais como data, hora, ponto amostral, número inicial e final do fluxómetro foram anotados em planilha de campo.



**Figura 5.1:** Estações de amostragem ao longo do rio Cacheu.

O material colhido foi acondicionado em frascos de polietileno com capacidade de 300 ml devidamente etiquetados e fixados em solução aquosa de formalina a 4%, tamponada com tetraborato de sódio, para posterior análise em laboratório.

Em cada estação amostral foram mensurados, de metro a metro da superfície ao fundo, os seguintes parâmetros da coluna de água: salinidade, temperatura, concentração de oxigénio e % de saturação de oxigénio. Estes dados foram obtidos com o uso de uma sonda multiparâmetro YSI 85, equipada com um cabo de 20 m.

### 5.3.2 Procedimento Laboratorial

Todas as amostras foram transportadas para o Laboratório de Ecologia Marinha do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro para posterior identificação e quantificação dos principais grupos taxonómicos.

Cada amostra foi alíquotada em um subamostrador do tipo Motoda de acordo com o grau de abundância do zooplâncton. As alíquotas analisadas representaram entre 1 e 1/64 da amostra total. As larvas foram triadas, identificadas e quantificadas com auxílio de lupas Olympus SCH10 e Olympus SZX16.

Com base na literatura pertinente (Todd & Laverack, 1991; Dos Santos & González-Gordillo, 2004; Paula, 1996; Fincham & Williamson, 1978; Makings, 1977), as larvas de crustáceos decápodes foram identificadas até à família (Aristeidae, Peneidae, Sergestoidea, Sicyoniidae, Palemonidae, Pandalidae, Grangonidae, Thalassinidae, Upogebiidae), tendo os restantes organismos sido classificados em categorias taxonómicas superiores (Cnidaria, Crustacea, Chaetognatha, Chordata, Anelida, Mollusca e Echinodermata).

### 5.3.3 Análise de Dados

#### 5.3.3.1 Padrão de Distribuição e Abundância no rio Cacheu

A abundância de cada grupo taxonómico foi calculada em cada amostra como sendo o número de organismos capturados pela rede por metro cúbico ( $\text{ind m}^{-3}$ ) de água filtrada, de acordo com a seguinte equação:

$$\text{Abundância} = ni \div Vf$$

Onde  $ni$  é o número de indivíduos do grupo  $i$  presentes na amostra inteira e  $Vf$  é o volume de água filtrada pela rede, sendo calculada pela seguinte equação:

$$Vf = (fim - início) \times Cf \times \text{Área}$$

Onde  $fim$  é o número registrado pelo fluxómetro após o arrasto,  $início$  é o número registrado pelo fluxómetro antes do arrasto,  $Cf$  é a constante do fluxómetro previamente conhecida e  $\text{Área}$  representa a área da boca da rede.

Os gráficos das abundâncias por estação, grupos taxonómicos e dos parâmetros ambientais foram feitos com ajuda do programa SigmaPlot.v.12.5.

#### 5.3.3.2 Análise Multivariadas

As associações zooplanctónicas ao longo dos gradientes espacial e temporal foram analisados por métodos multivariados, através de uma análise de escalonamento multidimensional (MDS) e de uma classificação usando o método de aglomeração por ligações médias não pesadas (UPGMA). Dado que a coluna de água

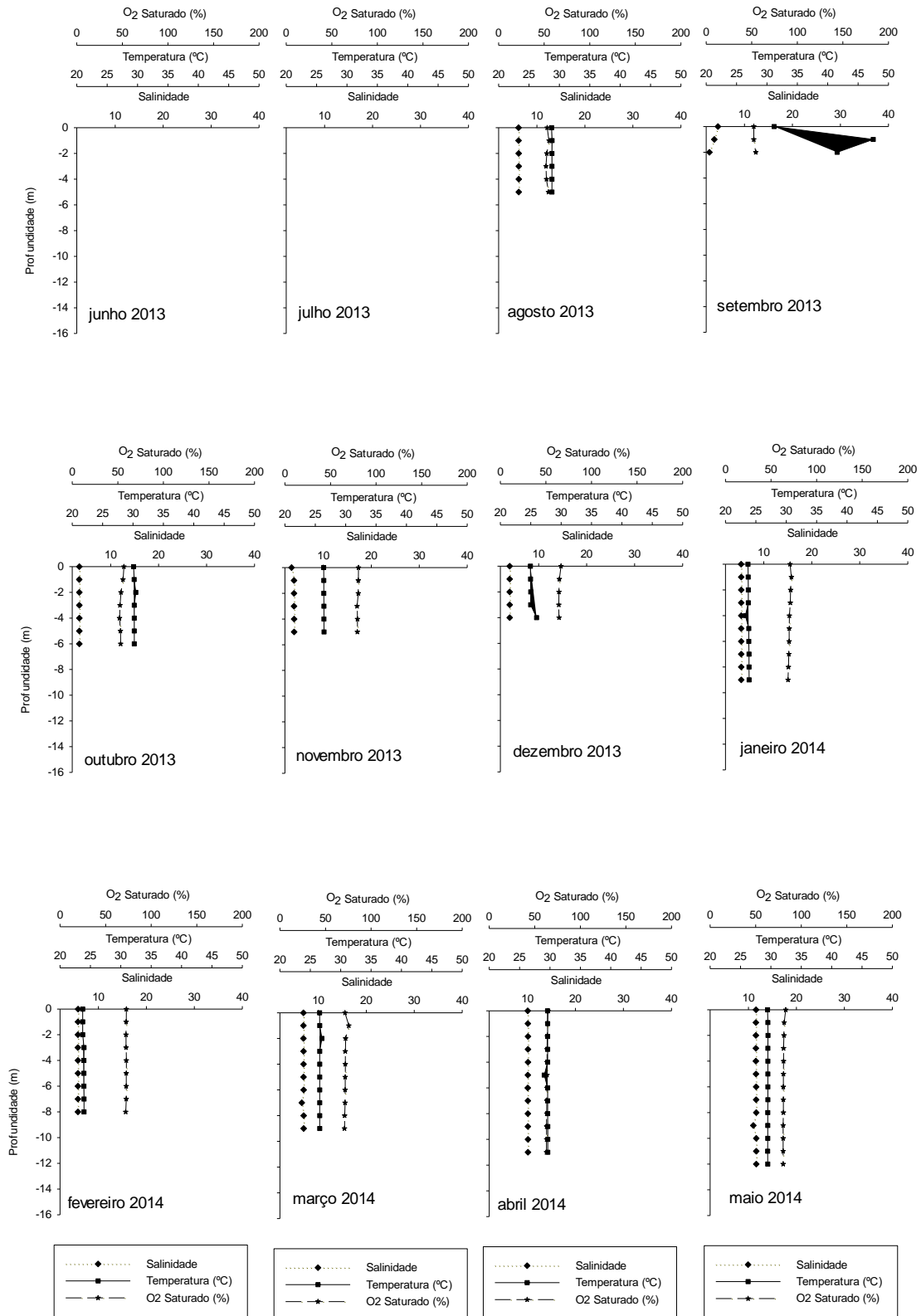
do estuário era na generalidade verticalmente homogénea (ver abaixo), a análise incidiu sobre as concentrações médias de cada grupo planctónico ao longo da coluna de água em cada estação, as quais foram transformadas utilizando a raiz quarta para diminuir a influencia das espécies numericamente. Foi utilizado o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis para a construção das matrizes de similaridade (Clarke & Warwick, 1994). Estas análises foram efetuadas com auxílio do programa **PRIMER v.6**.

## **5.4 Resultados**

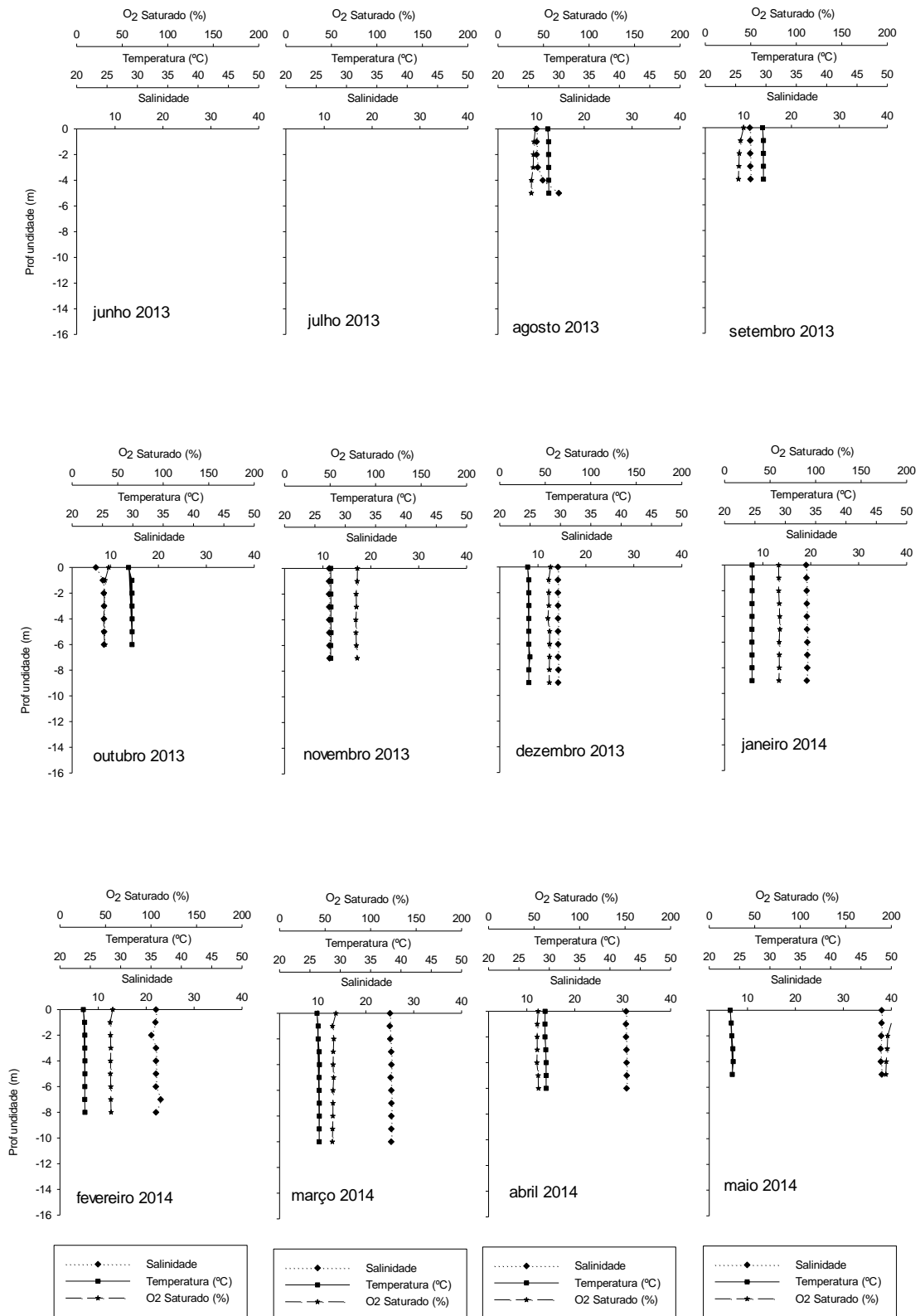
### **5.4.1 Parâmetros Ambientais**

As profundidades máximas registadas ao longo do rio Cacheu nos pontos de amostragem variaram entre cerca de 2 m em Binta até 15 m no Farol. De uma forma geral, os perfis verticais de salinidade, temperatura e de percentagem de saturação de oxigénio mostraram pequenas variações, indicando uma coluna de água verticalmente homogénea (Figuras 5.2 a 5.5). À exceção da salinidade em agosto em São Vicente e dezembro em Cacheu, da temperatura em setembro em Binta, e da % de saturação em setembro e abril em Cacheu, as diferenças entre os valores da superfície e do fundo foram inferiores a 2, 1 °C e 10%, para a salinidade, a temperatura e a % de saturação.

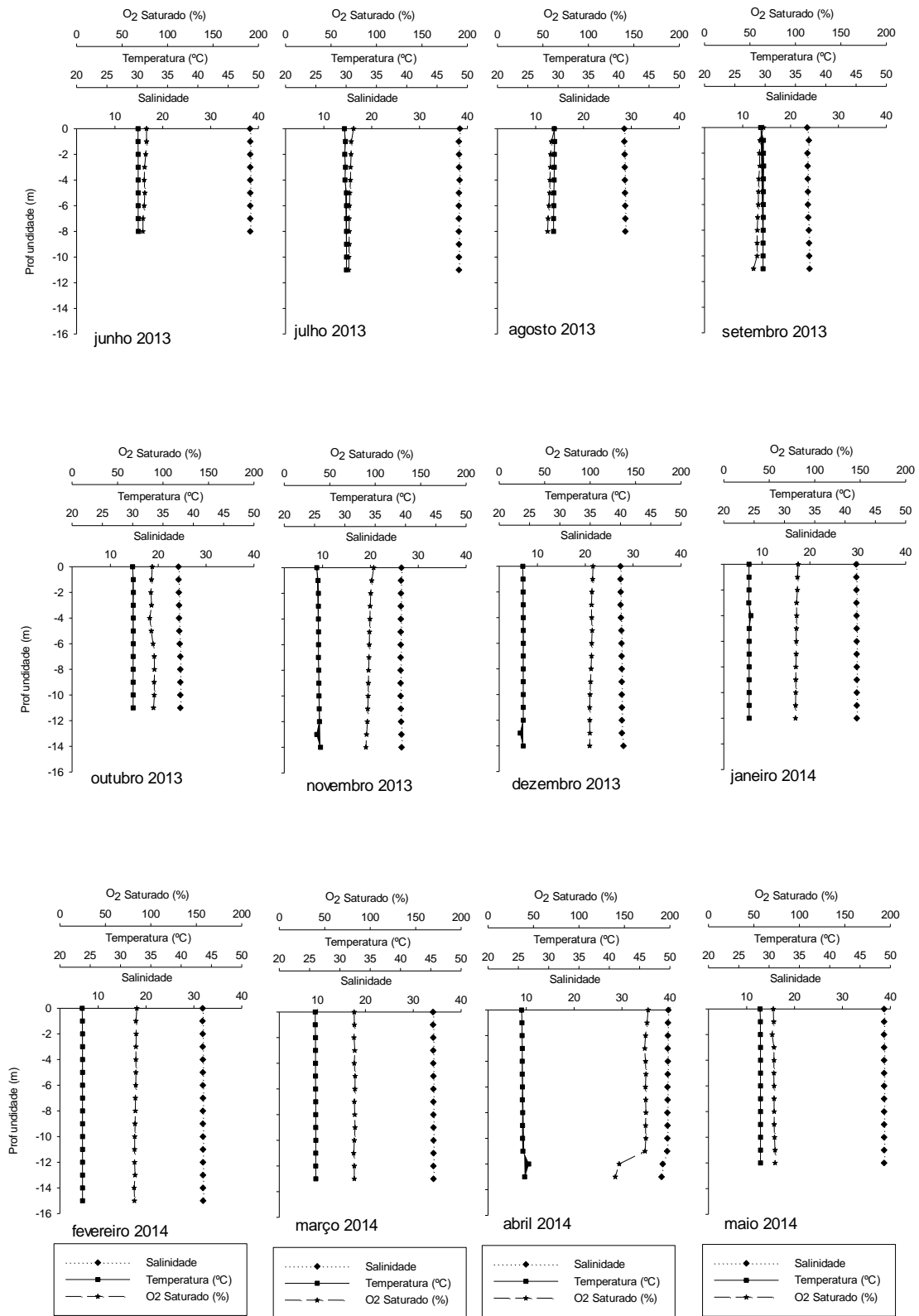
Uma análise dos valores médios e da variabilidade dos parâmetros ambientais mostrou um gradiente longitudinal no rio Cacheu típico de um ambiente estuarino (Figuras 5.2 a 5.5, Tabela 5.1). A salinidade registou os valores mais altos nos meses mais quentes do ano, entre março e julho, e os mais baixos no período das chuvas, entre setembro e novembro, e foi mais variável nas estações de amostragem intermédias. Os valores máximos ultrapassaram os 39 no Cacheu e no Farol, sendo os valores mais baixos de cerca de 3 registados em Binta. A temperatura média em cada estação variou dos 26,5 °C aos 27,7 °C, com valores máximos e mínimos situados geralmente entre os 30,3 °C e os 23,3 °C, a exceção de Binta onde a temperatura atingiu os 47,5 °C no mês de setembro. No que respeita à % de saturação do oxigénio, a coluna de água mostrou geralmente valores abaixo dos 100%, consequência de as medições terem sido efetuadas durante o período noturno. No entanto, em alguns casos a coluna de água estava sobressaturada, especialmente no Farol de outubro a dezembro e nas estações de São Vicente e Cacheu em abril e maio. Em termos médios, a saturação aumentou de montante para jusante.



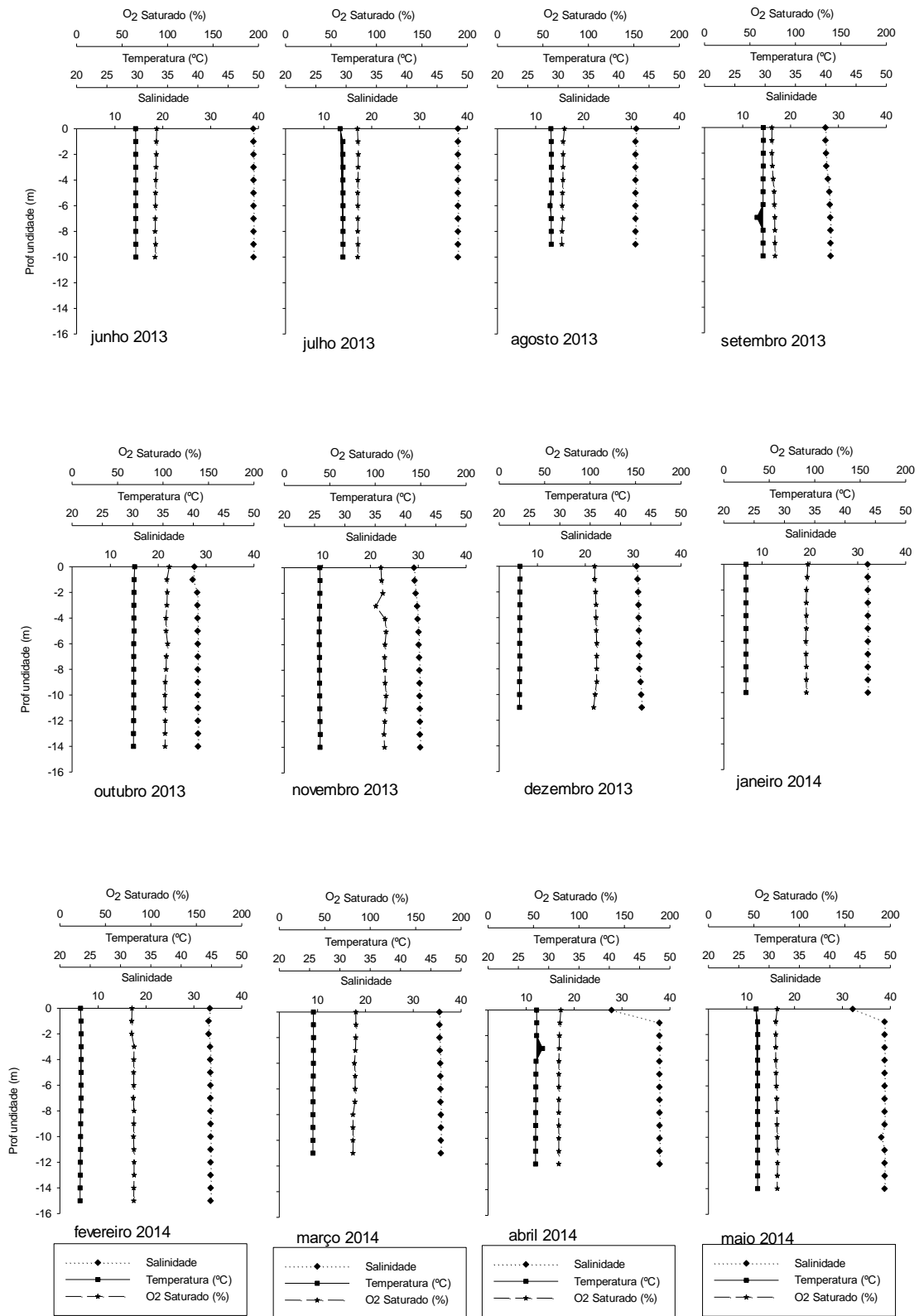
**Figura 5.2.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em Binta.



**Figura 5.3.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em São vicente.



**Figura 5.4.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, em Cacheu.



**Figura 5.5.** Variação mensal e vertical de salinidade, temperatura (°C) e oxigênio (%) de junho de 2013 a maio de 2014, no Farol.

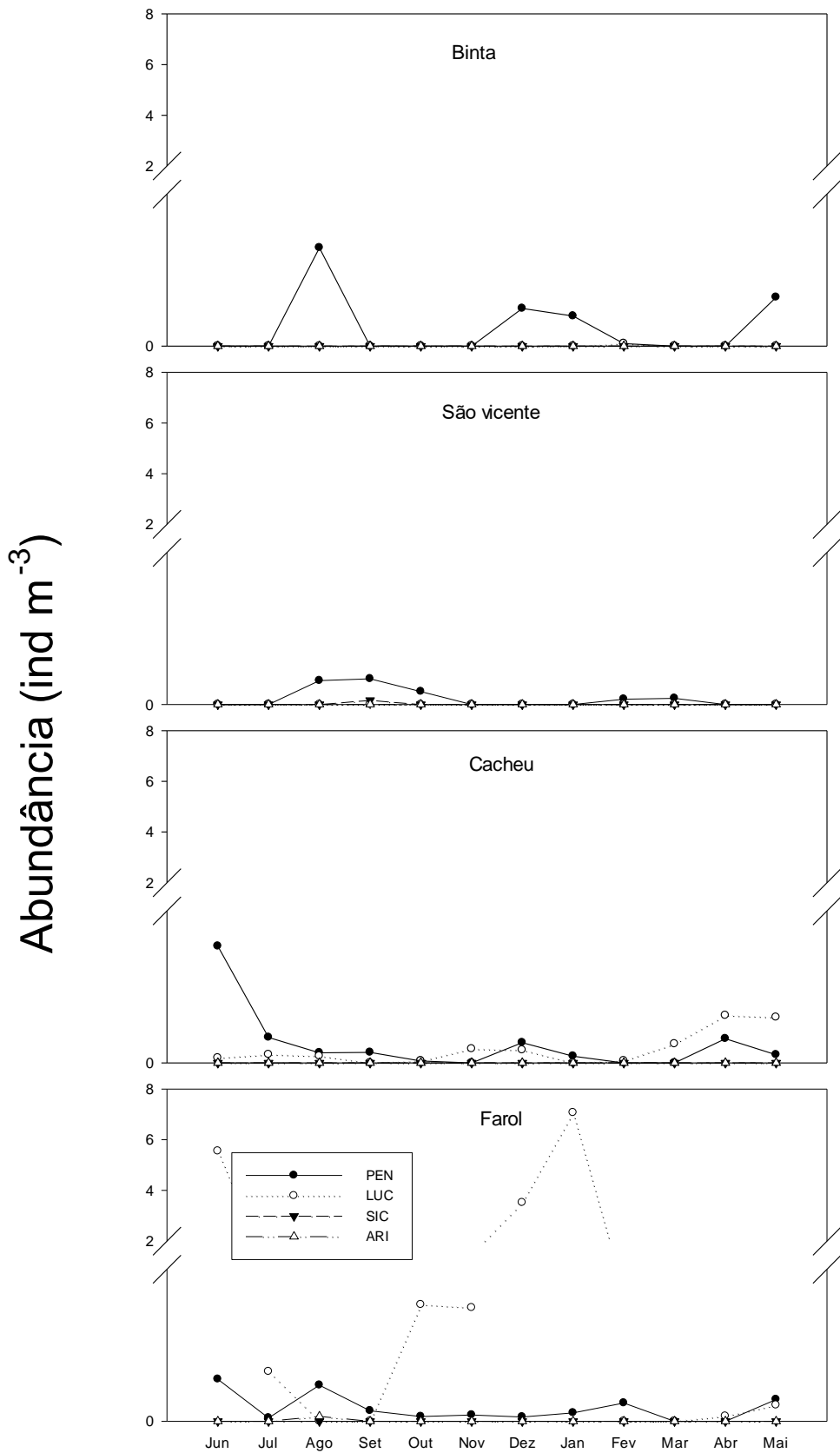


**Tabela 5.1.** Sumário da variabilidade dos valores de salinidade, temperatura e % de saturação de oxigênio verificados de junho de 2013 a maio de 2014 nas estações de amostragem.

Parâmetro	Binta	São Vicente	Cacheu	Farol
<b>Salinidade</b>				
<b>Máximo</b>	11,6	38,0	39,7	39,8
<b>Mínimo</b>	2,7	6,9	20,6	27,2
<b>Amplitude</b>	8,9	31,1	19,1	12,6
<b>Média</b>	6,9	19,3	31,9	33,7
<b>Desvio padrão</b>	2,87	8,61	5,66	4,04
<b>Temperatura (° C)</b>				
<b>Máximo</b>	47,5	29,9	30,3	30,3
<b>Mínimo</b>	23,3	23,5	23,5	23,3
<b>Amplitude</b>	24,2	6,4	6,8	7,0
<b>Média</b>	27,7	26,5	27,1	27,2
<b>Desvio padrão</b>	3,66	2,20	2,54	2,53
<b>Saturação de O<sub>2</sub> (%)</b>				
<b>Máximo</b>	83	200	176	112
<b>Mínimo</b>	52	34	9	30
<b>Amplitude</b>	31	166	167	82
<b>Média</b>	68	65	87	87
<b>Desvio padrão</b>	9,4	39,7	28,5	13,1

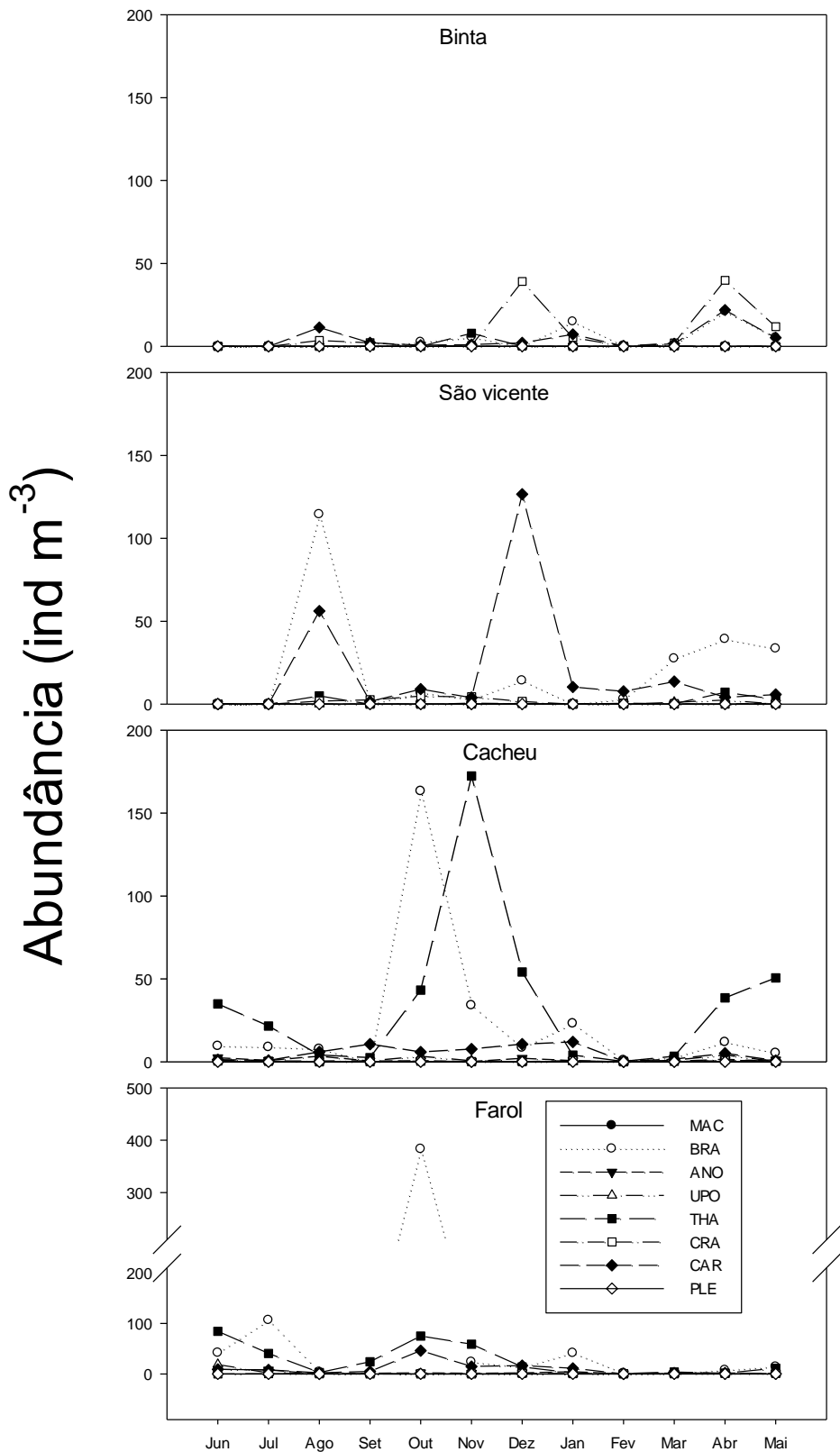
#### 5.4.2 Padrões de Distribuição e Abundância no rio Cacheu

A distribuição das larvas da subordem Dendrobranchiata apresenta-se na (Figura 5.6). Pode notar-se maior abundância para a família Luciferidae, com concentrações que atingiram 7 ind m<sup>-3</sup>, sendo mais abundante no Farol nos meses de junho e janeiro. A segunda família mais abundante foi a família Penaeidae, com concentrações até 1,5 ind m<sup>-3</sup>, sendo mais abundante no Cacheu no mês de junho. É importante sinalar que esta família esteve presente ao longo de todo o rio durante todo o período de estudo. Os restantes grupos desta subordem tiveram abundâncias muito baixas. Globalmente, as concentrações de larvas de Dendrobranchiata em cada estação foram inferiores a 2 ind m<sup>-3</sup>, à exceção das pós-larvas de Luciferidae.



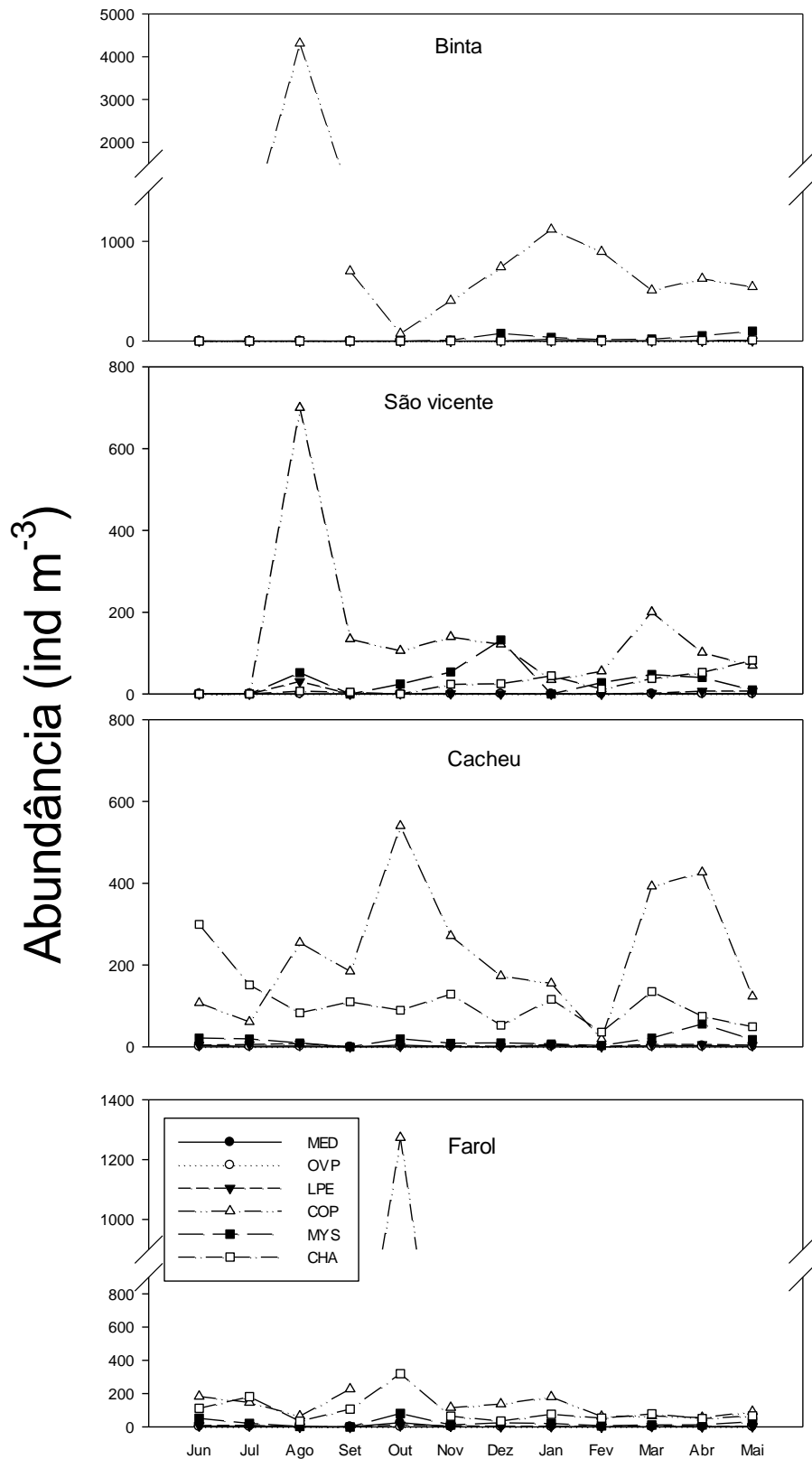
**Figura 5.6.** Abundância (ind m<sup>-3</sup>) de Dendrobranchiata de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Peneidae (PEN), Luciferidae (LUC), Sicyoniidae (SIC) e Aristeidae (ARI).

No que respeita às larvas de grupos da subordem Pleocyemata, as concentrações variaram bastante nas famílias e infraordens estudadas (Figura 5.7). Nesta subordem, o grupo mais abundante foi o dos Brachyura, ocorrendo principalmente entre os meses de agosto a outubro nas estações de São. Vicente, Cacheu e Farol, com concentrações que variaram entre 100 e 170 ind m<sup>-3</sup>. Quanto aos Caridea (excetuando Crangonidae), estas larvas estavam amplamente distribuídas de montante a jusante do rio Cacheu, ocorrendo praticamente em todos os meses estudados. A suas abundâncias máximas ocorreram nos meses de abril, dezembro e janeiro, com abundâncias entre 12 e 127 ind m<sup>-3</sup>. Os Thalassinidae apresentaram concentrações que indiciam a presença de dois máximos anuais, nas estações de Cacheu e Farol, atingindo valores máximos superiores a 170 ind m<sup>-3</sup> e a 90 ind m<sup>-3</sup> em novembro, e valores superiores a 50 ind m<sup>-3</sup> de abril a junho, tendo sido inferiores a 9 ind m<sup>-3</sup> nas restantes estações de amostragem. A família Grangonidae teve as suas maiores abundâncias nos meses de dezembro e abril na estação de Binta com cerca de 40 ind m<sup>-3</sup>, e concentrações muito baixas nas outras estações. No que respeita à família Upogebiidae e à infraordem Anomura, as suas concentrações foram inferiores a 1 ind m<sup>-3</sup>, nas estações de Binta e São Vicente, com ligeiro aumento das abundâncias nas estações de Cacheu e Farol nos meses de junho e abril. As duas outras famílias Pandalidae e Palemonidae tiveram concentrações inferiores a 0,2 ind m<sup>-3</sup>, e praticamente ausentes ao longo das estações de amostragem.



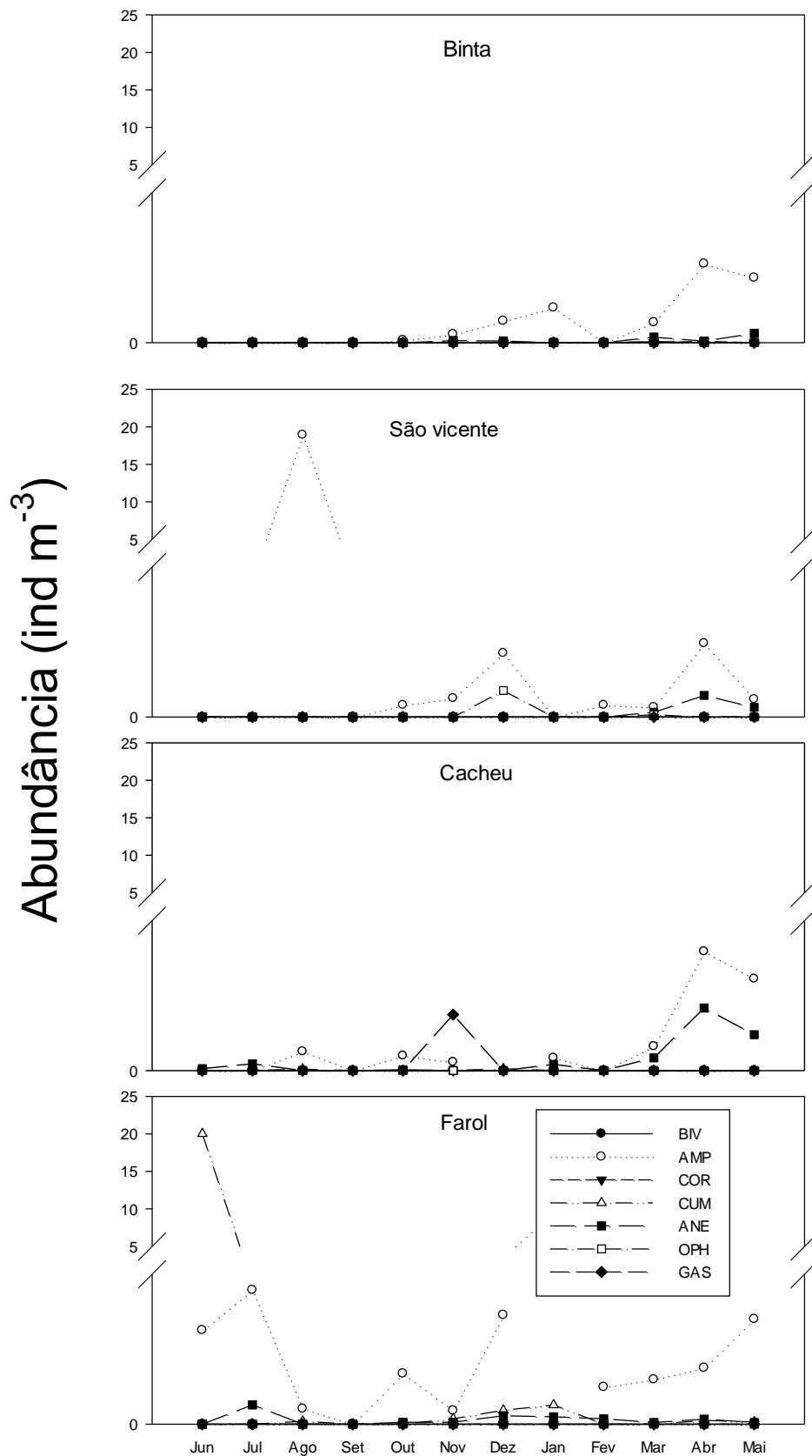
**Figura 5.7.** Abundância (ind m<sup>-3</sup>) de Pleocyemata de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Macrobrachium (MAC), Brachyura (BRA), Anomura (ANO), Upogebiidae (UPO), Thalassinidae (THA), Crangonidae (CRA), Caridea (CAR), Plesionika (PLE).

As maiores concentrações de organismos zooplanctônicos foram detetadas no grupo dos outros organismos Planctônicos (Figura 5.8), sendo os Copépodes, os Chaetognatha e os Mysidacea os grupos mais abundantes. No caso dos Copépodes, cujas concentrações atingiram valores superiores a  $4300 \text{ ind m}^{-3}$ , notou-se geralmente a ocorrência de dois períodos de maior abundância. O primeiro ocorreu em agosto nas duas estações mais a montante, e em outubro nas duas estações mais a jusante. O segundo ocorreu em janeiro em Binta, e em março-abril em São Vicente e Cacheu, não se notando no Farol um aumento importante de concentração neste período. Nos Chaetognatha as abundâncias aumentaram de montante para a jusante, com valores de  $0 \text{ ind m}^{-3}$  em Binta, durante todo o ano, tendo sido os valores mais elevados observados nos meses de outubro, junho e julho, nas estações de Farol e Cacheu, com concentrações superiores  $180 \text{ ind m}^{-3}$ . Em relação aos Mysidacea, as suas concentrações foram mais importantes nos meses de maio e dezembro nas estações de Binta e São Vicente, diminuindo ligeiramente de montante para o a jusante. Relativamente aos outros grupos, Medusa e Larva de Peixes, embora as suas abundâncias tenham sido baixas nas estações de Binta e São vicente, observou-se um ligeiro aumento de abundância nas estações de Cacheu e Farol em relação as outras.



**Figura 5.8.** Abundância (ind./m<sup>-3</sup>) de outros grupos planctônicos de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Medusa (MED), Ovo de peixe (OVO), Larva de peixe (LPE), Copepode (COP), Mysidacea (MYS) e Chaetognatha (CHA).

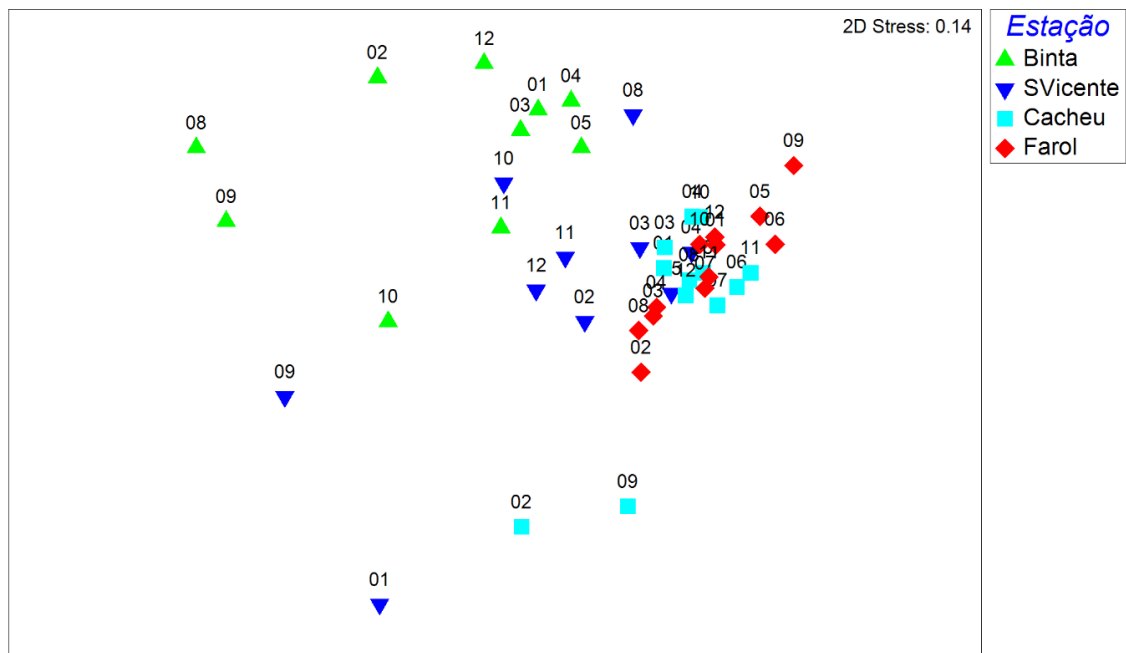
Vários grupos tipicamente bentônicos foram capturados nas amostras, sendo os organismos mais abundantes pertencentes as duas famílias de crustáceos: Amphipoda e Cumacea (Figura 5.9). No caso do primeiro grupo, as suas abundâncias mais elevadas foram registadas nos meses de agosto e janeiro nas estações de São vicente e Farol, enquanto que no segundo caso foram registadas no mês de junho no Farol. Os restantes grupos bentônicos tiveram abundâncias inferiores a 2 ind m<sup>-3</sup>.



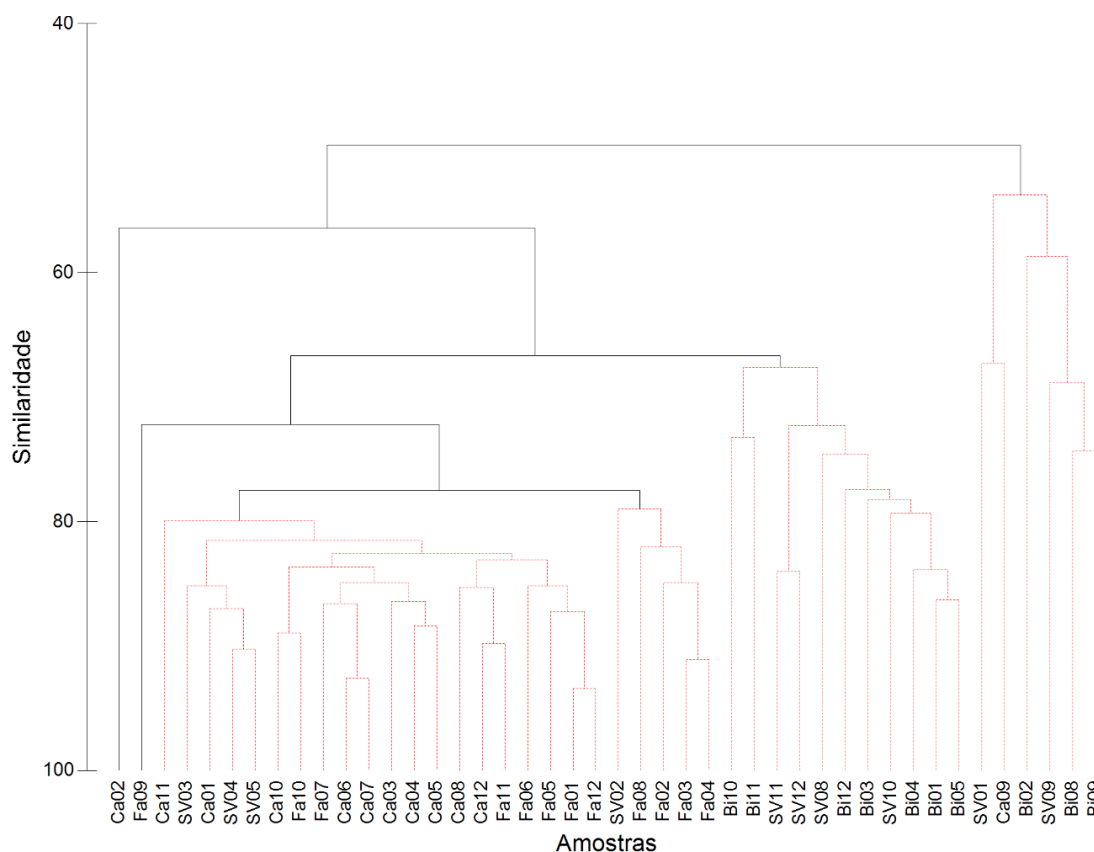
**Figura 5.9.** Abundância (ind m<sup>-3</sup>) de grupos bentônicos de junho de 2013 a maio de 2014, por estação de amostragem, Bivalve (BIV), Amphipoda (AMP), Corophidae (COR), Cumacea (CUM), Anelida (ANE), Ophiuroidea (OPH), Gastropodes (GAS).



A ordenação e a classificação das estações e meses de amostragem indicam um claro gradiente longitudinal da composição das comunidades zooplanctónicas (Figuras 5.10 e 5.11). Para além disso, os valores de similaridade entre meses foram geralmente superiores nas estações a jusante, Farol e Cacheu, do que nas estações de montante, São Vicente e Binta, acompanhando a maior variabilidade sazonal das condições abióticas verificadas a montante do rio Cacheu.



**Figura 5.10.** Ordenação das estações de amostragem e meses, utilizando o método do escalonamento multidimensional baseado numa matriz similaridades de Bray & Curtis calculada sobre a raiz quarta das abundâncias dos grupos colhidos na amostragem planctónica. Meses indicados de 01 a 12.



**Figura 5.11.** Classificação das estações de amostragem e meses, utilizando o método de aglomeração por ligações médias não pesadas (UPGMA) baseado numa matriz similaridades de Bray & Curtis calculada sobre a raiz quarta das abundâncias dos grupos colhidos na amostragem planctónica. Meses indicados de 01 a 12. Bi= Binta, SV= São Vicente. Ca= Cacheu, Fa= Farol.

## 5.5 Discussão

As variações longitudinais observadas permitem reconhecer a existência do gradiente longitudinal de salinidade, típica dos estuários. Este gradiente varia sazonalmente em função da precipitação. A salinidade registou os valores mais altos nos meses mais quentes do ano, entre março e julho, e os mais baixos no período das chuvas, entre setembro e novembro, e foi mais variável nas estações de amostragem intermédias. Os valores máximos ultrapassaram os 39 no Cacheu e no Farol, sendo os valores mais baixos de cerca de 3 registados em Binta. A temperatura média em cada estação variou dos 26,5 °C aos 27,7 °C, com valores máximos e mínimos situados geralmente entre os 30,3 °C e os 23,3 °C. A exceção de Binta onde a temperatura atingiu os 47,5 °C no mês de setembro. No que respeita à % de saturação do oxigénio, a coluna de água mostrou geralmente valores abaixo dos 100%, consequência de as medições terem sido efetuadas durante o período noturno. No entanto, em alguns casos a coluna de água estava sobressaturada, especialmente no Farol de outubro a

dezembro e nas estações de São Vicente e Cacheu em abril e maio. Em termos médios, a saturação aumentou de montante para jusante.

O estudo realizado no estuário de Konkouré na vizinha República da Guiné-Conakri, apresenta uma visão global da dinâmica de hidrografia e sedimentar, onde a estrutura da coluna de água é fortemente afetada pela descarga do rio e intrusão de salinidade na maré alta e maré baixa no estuário do Konkouré, demonstrando um gradiente longitudinal deste último parâmetro ambiental, semelhante ao que acontece ao longo do rio Cacheu (Capo et.al., 2006). A hidrodinâmica de tais ambientes é controlada pela vegetação de mangue, a qual contribui para a estabilização das margens e dos espraiados de maré e para a diminuição da velocidade da corrente (Wolanski, 1980, Lessa e Masselink, 1995; Aucun e Ridd, 2000), e pelos processos de maré, descarga dos rios e a sedimentação e erosão. Também alguns autores (Bryce et al., 1998, Wolanski et al., 2001, Kitheka et al., 2003) sublinharam o forte controle do regime fluvial nos estuários tropicais, como também em regiões temperadas (Avoine, 1981, Lesourd et al., 2003).

Segundo Xie e Carton, 2004, o ciclo sazonal é a maior fonte de variabilidade climática na região. De uma parte a marcha sazonal da insolação causa o aquecimento da massa continental africana a partir de abril e provoca a intensificação da baixa de pressões atmosféricas na zona do Saara, a qual desce até aos 20° N em julho. Esta componente dispara o início da monção da África ocidental que inclui o *feedback* atmosfera-oceano ao longo do equador. De outra parte inclui-se efeito combinado da evaporação promovido pelo vento e a distribuição da temperatura de superfície do mar (Xie et.al., 1999; Zhou e Carton, 1998). Nesta zona de ventos fracos ao norte do equador deve aumentar para libertar a quantidade precisa de evaporação e equilibrar a radiação solar incidente. Os estudos realizados por Lentz, 2012, sobre a importância dos aportes de água doce, impõem uma fonte de flutuabilidade nos sistemas costeiros. Estes acabam por ser muito relevantes para a circulação costeira e a definição das propriedades das águas da plataforma continental. Estas correntes estão sujeitas a uma dinâmica que inclui os efeitos da topografia do fundo, o atrito do vento e a rotação terrestre. As correntes costeiras forçadas pela flutuabilidade por exemplo as plumas dos rios são muito responsáveis da redistribuição dos materiais e as propriedades das águas e, portanto, têm um grande impacto nos ecossistemas, pescarias e circulação costeira em geral.

O presente estudo sobre o zooplâncton do rio Cacheu nos leva a concluir que as abundâncias e a distribuição dos grupos analisados são diretamente afetadas pelos fatores ambientais, com sazonalidades evidentes nos diferentes períodos do ano,

épocas das chuvas, seca e transições entre as duas épocas. Em relação á importância do gradiente estuarino na estruturação da comunidade zooplanctónica constatou-se em termos de ordenação e a classificação das estações e meses de amostragem, indicando um claro gradiente longitudinal da composição das comunidades. Para além disso, os valores de similaridade entre meses foram geralmente superiores nas estações a jusante, Farol e Cacheu, do que nas estações de montante, São Vicente e Binta, acompanhando a maior variabilidade sazonal das condições abióticas verificadas a montante do rio Cacheu, contribuindo para distribuição e abundância das comunidades zooplanctónicas ao longo rio Cacheu.

Os resultados deste trabalho contribuíram também para compreender a importância do ambiente estuarino no ciclo de vida dos camarões peneídeos, com ênfase em *Penaeus notialis* e *Penaeus monodon*. Os resultados indicam que as larvas de Dendrobanchiata não são encontradas no rio Cacheu, embora tivessem ocorrido baixas concentrações de pós-larvas na zona jusante do rio. Estas observações permitem a inferência de que a reprodução destas espécies de camarões peneídeos ocorre no oceano, havendo uma invasão do sistema estuarino e fluvial pelas pós-larvas e, eventualmente, juvenis. O rio Cacheu seria assim uma zona de crescimento e alimentação dos juvenis e pré-adultos, os quais fazem de seguida a migração para o mar (ver capítulo III; Pérez-Farfante, 1967; Lhomme & Garcia, 1984).

No que respeita ainda aos principais padrões de variação das larvas de outros grupos de crustáceos decápodes no rio Cacheu em relação à sazonalidade, destacam-se as seguintes tendências. Em relação às larvas de grupos da subordem Pleocyemata, as concentrações variaram bastante nas famílias e infraordens estudadas, meses do ano e estações de amostragem. Nesta subordem, o grupo mais abundante foi o dos Brachyura, ocorrendo principalmente entre os meses de agosto a outubro nas estações de São Vicente, Cacheu e Farol, no período de maior intensidade da chuva. Quanto aos Caridea (excetuando Crangonidae), estas larvas estavam amplamente distribuídas de montante a jusante do rio Cacheu, ocorrendo praticamente em todos os meses estudados. As suas abundâncias máximas ocorreram nos meses de abril, dezembro e janeiro, durante a época seca em dois momentos diferentes numa época do ano com maior temperatura no mês de abril e a outra a mais fria do ano entre dezembro-janeiro. Os Thalassinidae apresentaram concentrações que indiciam a presença de dois máximos anuais, nas estações de Cacheu e Farol, a primeira em novembro, no período de transição de chuva para seca e segunda de abril a junho, de seca para chuva. A família Grangonidae teve as suas maiores abundâncias nos meses de dezembro e abril na estação de Binta, e

concentrações muito baixas nas outras estações. No que respeita à família Upogebiidae e à infraordem Anomura, as suas concentrações foram inferiores a 1 ind m<sup>-3</sup>, nas estações de Binta e São Vicente, com ligeiro aumento das abundâncias nas estações de Cacheu e Farol nos meses de junho e abril. As duas outras famílias Pandalidae e Palemonidae tiveram concentrações inferiores a 0,2 ind m<sup>-3</sup>, e praticamente ausentes ao longo das estações de amostragem.

Relativamente às variações sazonais e longitudinais das abundâncias dos principais grupos da comunidade zooplanctónica, destaca-se que os mais importantes e abundantes foram os Copepoda, com abundâncias marcantes no mês de agosto no momento mais intenso da chuva, e no final da época chuvosa em outubro. Os Chaetognatha foram também muito abundantes, com máximos observados durante o período das chuvas entre junho-julho e outubro, assim como os Mysidacea, com máximos durante o mês de maio, época onde as temperaturas são mais elevadas, e dezembro, no período mais frio do ano. Os copépodes são o grupo de organismos dominante no zooplâncton (Feinberg e Elliot, 2004). A abundância e a distribuição do zooplâncton e, em particular, dos copépodes são diretamente afetadas pelos fatores ambientais e pela disponibilidade de alimento (Islam e Tanaka, 2007; Vieira, 2003; Li et al., 2006), os quais influenciam, por exemplo, o potencial reprodutivo do zooplâncton (Pastorinho et al., 2003). Nas zonas temperadas, existe uma sazonalidade evidente do zooplâncton, sendo dominantes no verão as espécies com afinidade marinha e no inverno as espécies estuarinas. Observa-se também um gradiente longitudinal de espécies relacionado com a salinidade (Moreira et al., 1993).

Em relação aos grupos tipicamente bentónicos foram encontradas duas famílias de crustáceos Peracarídeos: Amphipoda e Cumacea. No caso do primeiro grupo, as suas abundâncias mais elevadas foram registadas nos meses de agosto no período mais intenso das chuvas e em janeiro que coincide com a época de menor temperaturas nas estações de São vicente e Farol, enquanto que no segundo caso foram registadas no mês de junho no Farol.

Estudo sobre comunidades zooplanctónicas nos estuários da região da costa ocidental da Africa são escassos. Embora existem algumas descrições antigas das comunidades zooplactónica nos arquipélagos dos Bijagós (por exemplo Esteves e Morato-Gomes, 1997), a descrição mais recente das comunidades de zooplâncton nas águas da ZEE da Guiné-Bissau foi realizada pelo cruzeiro do ATLANTIDA (CIPA & AtlantNIRO, 2013). Neste relatório constam principais resultados sobre a heterogeneidade do zooplâncton, incluindo pequenos herbívoros tais como os

copépodes e os ostracódeos, assim como omnívoros e carnívoros de maior tamanho como os Chaetognatas, as larvas dos decápodes, Misidaceos, Eufausídeos e salpas.

## 5.6 Referencias bibliográficas

- Anon. Estratégia e Plano de Acção nacional para a biodiversidade. Relatório Técnico Programa de Nações Unidas para o Desenvolvimento, Ministério de Desenvolvimento Rural e Agricultura, Recursos Naturais e Ambiente, República de Guiné-Bissau, 1997. 149p.
- Aucun, J., Ridd, P. V., 2000. Tidal asymmetry in creeks surrounded by salt flats and mangrove with small swamps slopes. *Wetlands Ecol. Manag.* 8, 223-231.
- Avoine, J., 1981. L'estuaire de la seine: sédiments et dynamique sédimentaire. Thèse d'état. Université de Caen, 236pp.
- Bathmann, U. V., Noji, T. T. e von Bodugen, B.(1990). Copepod grazing in late winter in the Norwegian Sea – a factor in the controlo f spring phytoplankton growth?, *Marine Ecology Progress Series*, 60, 225-233.
- Blaber, S. J. M., Albaret, J. J., Chang Ving Ching, Cyrus, D. P., Day, J. W., Elliott, M., Fonseca, D., Hass, J., Orensanz, J., Potter, I. C. and Silvert, W. 2000. Effects of fishing on the structure and functioning of estuarine and nearshore ecosystems. *ICES Journal of Marine Science*, 57, 590-602.
- Bonecker S. L. C.; Nogueira, C. R.; Bonecker, A. C. & Reiner, M. V. 1991. Ecological studies at Espirito Santo Bay, Brazil. Zooplankton communities. In: Magoon, O. T. ed. Coastal Zone 91. Publ. Am. Soc. Cib. Eng. (4):3258-3278.
- Brandini, F. P.; Lopes, R. M.; Gutseit, H. L.; Spach, & Sassi, R. 1997. A Planctologia na Plataforma Continental do Brasil: Diagnose e Revisão Bibliográfica. Ministerio do Meio Ambiente e da Amazônia Legal (IBAMA), 196p.
- Brogueira, M. J., Oliveira, M. R. e Cabeçadas, G. (2007). Phytoplankton community structure defined by key environmental variables in Tagus estuary, *Portugal, Marine Enviromental Research*, 64, 616-628.
- Bryce, S., Larcombe, P., Ridd, P. V., 1998. The relative importance of landward-directed tidal sediment transport versus freshwater flood events in the Normanby River estuary, Cape York Peninsula, Australia. *Mar. Geol.* 149, 55-78.
- Capo, S., Sottolichio, A., Brenon, I., Castaing, P., Ferry, L. 2006. Morphology, hydrography and sediment Dynamics in a mangrove estuary: The Konkoure estuary, Guinea. *Marine geology* 230 (2006) 199-215.

- CIPA e AtlantNIRO.. Relatório sobre as investigações realizadas pelo navio de investigação “atlantida” na zona económica exclusiva da República da Guiné-Bissau. Relatório Técnico Kaliningrado, 2013.
- Day, J. W., C. A. Hall, W. M. Kemp & A. Yanez-Arancibia. 1989. Estuarine Ecology. Wiley Interscience. New York 558 pp.
- Dodman, T.; Barlow, C; Sá, J.; Robertson, P. Zonas importantes para as aves na Guiné-Bissau/Important bird áreas in Guinea-Bissau. Relatório Técnico, Wetlands International, Dakar/Gabinete de Planificação Costeira/ODZH, Bissau, 2004.
- Dodman, T; Sá, J. Monitorização de aves aquáticas no arquipélago dos bijagós, Guiné-Bissau/waterbird monitoring in the bijagós archipelago, Guinea-Bissau. Relatório Técnico, Wetlands International, Dakar/Gabinete de Planificação Costeira/ODZH, Bissau, 2005.
- Dos Santos. A and J. I. González-Gordillo, 2004. Illustrated keys for the identification of the Pleocyemata (Crustacea: Decapoda) zoeal stages, from the coastal region of south-western Europe. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* (2004), **84**, 205-227. Printed in the United Kingdom.
- Esteves, E.; Morato-Gomes. 1997. Zooplâncton Marinho do Arquipélago dos Bijagós (Guiné-Bissau), a relação entre os parâmetros oceanográficos estudados, p. 27-37. In: CIPA& UCTRA (eds.) Relatório final da Missão ao Arquipélago dos Bijagós (Guiné-Bissau), Maio-Junho de 1995, no âmbito do “Projecto Guiné-Bissau: Arquipélago dos Bijagós. Biologia e Pesca”. Documento Científico, CIPA 10. Bissau.
- Feinberg, L. R. e Dam, H. G. (1998). Effects of diet on dimensions, density and rates of fecal pellets of the copepod *Acartia tonsa*, *Marine Ecology Progress Series*, 175, 87-96.
- Fekete B. M.; Vorosmarty, C. J.; Grabs, W. High-resolution fields of global runoff combining observe driver discharge and simulated water balances. *Global Biogeochemical Cycles*, 16(3): 15-1-15-10, 2002.
- Fincham, A. A., and Williamson, D. I. 1978. Decapoda, Larvae, VI. Caridea, Fich. Ident. *Zooplankton* 159/160: 8 pp.
- Harris, R. P. e Malej, A. (1986). Diel patterns of ammonium excretion and grazing rhythms in *Calanus helgolandicus* in surface stratified waters, *Marine Ecology Progress Series*, 31, 75-85.



- IBAP, 2008. Plano de Gestão do Parque Natural dos Tarrafes do Rio Cacheu (PNTC), 2008 – 2018, Instituto da Biodiversidade e das Áreas Protegidas (IBAP). nº págs
- Ikejima, K.; Tongnunui, P.; Medej, T. & Taniuchi, T. 2003. Juvenile and fishes in a mangrove estuary in Trang province, Thailand: seasonal and habitat differences. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, Oxford, v.56, n.3-4. P.447-457.
- Islam, M. S e Tanaka, M. (2007). Effects of freshwater flow on environmental factors and copepod density in the Chikugo estuary, Japan. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 74, 579-584.
- Kennish, M. J. 1986. Ecology of estuaries: biological aspects. Boca Raton, CRC Press. 390p.
- Kennish, M. J. 1990. Ecology of estuaries: anthropogenic effects. Boca Raton, CRC Press. 494p.
- Kennish, M. J.; Lutz, P. L. Ecology of Marine Invertebrate Larvae. Boca Raton: CRC Press, 1995. 464p.
- Kimmerer, W. J. (2002). Effects of freshwater flow on abundance of estuarine organisms: physical effects or trophic linkages?, *Marine Ecology Progress Series*, 243-39-55.
- Kitheka, J. U., Ongwenyi, G. S., 2003. Fluxes and Exchange of suspended sediment in tidal inlets draining a degraded mangrove forest in Kenya. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 56, 655-667.
- Kramer, K. J. M.; Brockmann, U. H. & Warwick, R. M. 1994. Tidal estuaries. Manual of sampling and analytical procedures. Rotterdam, A. A. Balkema. 304p.
- Laegdsgaard, P., Johnson, C. 2001. Why do juvenile fish utilize mangrove habitats? *J. Exp. Mar. Bio. Ecol.* 257:229-253.
- Laegdsgaard, P.; Johnson, C. Why do juveniles fish utilize mangrove habitats? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, (257 (2): 229-253, 2000.
- Lentz, S. 2012. Buoyant coastal currents. Em E. P. Chassignet, C. Cenedese, e J. Verron, editores, *Buoyancy-Driven Flows*, páginas 164-202. Cambridge University Press, Cambridge.
- Lesourd, S., Lesueur, P., Brun-Cottan, J. C., Gamaud, S., Poupinet, N., 2003. Seasonal variations in the characteristics of superficial sediments in a macrotidal estuary (the Seine inlet, France). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 58, 3-16.

- Lessa, G., Masselink, G., 1995. Morphology evolution of a macrotidal barrier estuary. *Mar. Geol.* 129, 25-46.
- Lhomme, F. et Garcia, S. 1984. "Biologie et exploitation de la crevette pénaeide *Penaeus notilais* (Pérez Farfante, 1967) au Sénégal". In: *J. A. Gulland an B. J. Rothschild (éds)*, pp. 111-141, 1984.
- Li, K. Z., Yin, J. Q., Huang, L. M. e Tan, Y. H. (2006). Spatial and temporal variations of mesozooplankton in the Pearl River estuary, China, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67, 543-552.
- Makings, P. 1977. A Guide To The British Coastal Mysidacea. **Fid. Stud.** (1977), 4, 575-595.
- McLusky, D. S.; Elliot, M. (2004). *The Estuarine Ecosystem – Ecology, Threats and Management*, Third Edition, Oxford University Press, 214 pp.
- Moreira, M. H., Queiroga, H., Machado, M. M e Cunha, M. R. (1993). Environmental gradients in a Southern europe estuarine system: Ria de Aveiro, Portugal. Implications for soft bottom macrofauna colonization, *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 27, 465-482.
- Neumann-Leitão, S. Plankton disturbance at Suape estuarine área (Pernambuco, Brazil) after a complex port implantation. *Ecological Sustainable Development*, 2: 46-56, 1999.
- Odum, E. P. and E. J. Heald, 1975. The detritos based food web of na estuarine mangrove community. Pages 265-286 in: L. E. Cronin (Ed.) *Estuarine Research*. Academic Press, New York, New York USA.
- Omori, M. & Ikeda, T. 1992. *Methods in marine zooplankton ecology*. Malabar, Florida. 329p.
- Parslow, J., Hunter, J., Davidson, A. (2004). *Estuarine Eutrophication Models*, Final Reports Project E6 National River Health Program, Water Services Association of Australia Melbourne Australia, CSIRO Marine Research, Hobart, Tasmania.
- Parsons, T. R.; Maita, Y.; Lalli, C. M. A manual of chemical and biological methods for seawater analysis. Pergamon press, Oxford, 1984.
- Pastorinho, R., Vieira, L., Ré, P., Pereira, M., Bacelar-Nicolau, P., Morgado, F., Marques, J. C., e Azeiteiro, U. (2003). Distribution, production, histology and histochemistry in *Acartia tonsa* (Copepoda: Calanoida) as means for life history

- determination in a temperate estuary (Mondego estuary, Portugal), *Acta Oecologia*, 24, S259-S273.
- Paula, J. 1996. A key and bibliography for the identification of zoeal stages of brachyuran crabs (Crustacea. Decapoda, Brachyura) from the Atlantic coast of Europe. **Journal of Plankton Research** vol. 18 no. 1 pp. 17-27. 1996.
- Petrucci, F., Caini, S., Mura, G. e Caroli, S. (1995). *Artemia* as a bioindicator of environmental contamination by trace elements, *Microchemical Journal*, 51, 181-186.
- Pinto, J. dos S., 1948. Protozoários, Diatomáceas e outros organismos do plâncton da Guiné Portuguesa. Anais da J. I. C., vol. III, T. IV.
- Potter, I. C. Thiel, R. The ichthyofaunal composition of the Elbe Estuary: an analysis in space and time. *Marine Biology* (2001) 138: 603-616.
- Sautour, B., Artigas, F., Herbland, A., e Laborde, P. 1996. Zooplankton grazing impact in the plume of dilution of the Gironde estuary (France) prior to the Spring bloom, *Journal of Plankton Research*, 18, 835-853.
- Schwamborn, R. & Bonecker, A. C. T. 1996. Seasonal changes in the transport and distribution of meroplankton into a Brazilian estuary with emphasis on the importance of floating mangrove leaves. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 39(2):451-462.
- Silva E. de S., e Pinto (J. dos S.) 1952. Estudo do ciclo sazonal do plâncton marinho da Guiné Portuguesa. *Boletim Cultura da Guiné Portuguesa*, nº 25. Bissau.
- Tan, Y., Huang, L., Chen, Q. e Huang, X. (2004). Seasonal variation in zooplankton composition and grazing impact on phytoplankton standing stock in the Peart River Estuary, China, *Continental Shelf Research*, 24, 1949-1968.
- Todd, C. D. & Laverack, M. S. 1991. Coastal Marine Zooplankton: A practical manual for students. Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge. The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 1RP 40 West 20th Street, New York, NY 0011-4211, USA 10 Stamford Road, Oakleigh, Melbourne 3166, Australia.
- Vidy, G., 2000. Estuarine and mangrove systems and the nursery concept: which is which? The case of the Sine-Saloum system (Senegal). *Wetlands ecology and Management* 8, 37-51.

- Vieira, L., Azeiteiro, U., Ré, P., Pastorinho, R., Marques, J. C. e Morgado, F. (2003). Zooplankton distribution in a temperate estuary (Mondego estuary Southern arm: Western Portugal), *Acta Oecologia*, 24, S163-S173.
- Williams, R., Conway, D. V. P. e Hunt, H. G. (1994). The role of copepods in the planktonic ecosystems of mixed and stratified waters of the European shelf seas, *Hydrobiologia*, 292/293, 521-530.
- Wolanski, E., 1980. Hydrodynamics of a tidal creek-mangrove swamp system. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 31, 431-540.
- Wolanski, E., Moore, K., Spagnol, S., D'Adamo, N., Pattiaratchi, C., 2001. Rapis, Human-induced siltation of the macro-tidal Ord River Estuary, Western Australia. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 53, 717-732.
- Xie, S. P.; Carton, J. A. 2004. Tropical atlantic variability: Patterns, mechanisms, and impacts. Em *Eart's Climate*, páginas 121-142. American Geophysical Union.
- Xie, S. P.; Tanimoto, Y.; Matsuno, T. 1999. How and why climate variability differs between the tropical atlantic and pacific. *Geophysical Research Letters*, 26(11):1609-1612. ISSN 1944-8007.
- Zhou, Z.; Carton, J. A. 1998. Latent heat flux and interannual variability of the coupled atmosphere-ocean system. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 55:494-501.

## **CAPITULO VI: CONCLUSÕES GERAIS**

---



## 6.1 Conclusões gerais

A plataforma continental da Guiné-Bissau é uma das mais ricas da costa ocidental da África em produtividade biológica e diversidade específica (Barri, 2008), o que se traduz numa produção pesqueira relativamente elevada para os padrões de desenvolvimento socioeconómico do país (Barri, 2008). Dentre os fatores responsáveis por um elevado potencial de produção destacam-se o sistema de circulação oceânica resultante da Corrente das Canárias e sua interação com os processos de ressurgência costeira que, juntamente com o aporte de material orgânico e mineral proveniente da descarga fluvial intensificam as condições para as produções primárias e secundárias (Berrt e Rebert, 1977).

A análise da série histórica de 2000-2012 confirmou a predominância nas capturas de gamba branca e camarão rosa da frota Europeia, comparativamente a outras frotas que atuaram na ZEE da Guiné-Bissau. Dentre a frota Europeia, as frotas Espanhola e Portuguesa são as que capturam maiores quantidades de camarão, sendo compostas maioritariamente por navios licenciados para esta atividade. Na frota Europeia os navios de bandeira Espanhola tiveram maior contribuição nas capturas de gamba branca, sendo esta uma espécie de grande profundidade. Por outro lado, os navios Portugueses tiveram preferencialmente o camarão rosa como espécie alvo, sendo assim uma frota maioritariamente costeira. A frota Chinesa é a mais importante a operar na ZEE da Guiné-Bissau a seguir à frota Europeia. Embora muitos navios Chineses estejam licenciados para a pesca do camarão, na realidade nas suas capturas predomina os cefalópodes e peixes, em detrimento dos crustáceos.

Quanto ao esforço de pesca em dias, no total, os valores variaram substancialmente ao longo da série, verificando-se 1.369 dias de pesca em 2012 e o valor máximo de 11.671 dias de pesca em 2003, considerando apenas União Europeia e China. No que se refere ao modo de operação das frotas, observou-se uma tendência de aumento da atividade pesqueira nos meses de março-maio e setembro-outubro para a frota Europeia, coincidindo com a paragem biológica na Mauritânia, que assim transfere a atividade desta frota para as águas da Guiné-Bissau. Em relação à frota da China, a evolução das capturas médias mensais do arrasto de crustáceos indica que a principal espécie, camarão rosa, teve dois máximos anuais observados nos meses de janeiro e junho. A evolução das capturas de "outras espécies" apresenta máximas em janeiro, agosto e setembro.

A frota Espanhola apresentou maior rendimento dirigido a gamba branca, sendo as capturas médias desta espécie ao longo da série foram de cerca de 217

kg/dia de pesca, variando entre um máximo de 501 kg/dia de pesca, em 2011, e um mínimo de 49 kg/dia de pesca, em 2003. No caso do camarão rosa, o valor médio foi de cerca de 93 kg/dia de pesca, e os valores máximos e mínimos registaram-se nos anos de 2011 e 2003, com aproximadamente 169 kg/dia de pesca e 24 kg/dia de pesca, respetivamente. Em relação à frota Portuguesa, os valores, médio, máximo e mínimo foram de cerca de 134, 303 e 9 kg/dia de pesca no ano de 2006 e 2004, respetivamente, para a gamba branca. Para o camarão rosa, os valores foram de 287, 675 e 14 kg/dia de pesca, no ano de 2007 e 2012. O maior rendimento obtido pela frota Portuguesa para o camarão rosa é consequência de uma maior incidência do esforço de pesca em regiões mais costeiras onde esta espécie é mais abundante. Para a frota Chinesa, embora tenham sido outorgadas licenças de pesca para arrasto de camarão, predominaram capturas de outras espécies, tais como choco, polvo e lula, no caso do grupo dos cefalópodes, e peixes demersais, com destaque para barbinho, bagre, corvina, djoto, cor-cor e linguado. Esta composição variada da pesca da frota Chinesa é consequência de uma distribuição do esforço de pesca em zonas mais costeiras.

No que respeita à avaliação de camarão rosa, estimou-se que a captura máxima sustentável desta espécie se deverá situar em torno de 1.280 t/ano. A análise indicou uma situação de sobre exploração desta espécie, com níveis de biomassa atuais, em relação à capacidade de carga, muito baixos. Em relação à gamba branca a captura máxima sustentável estimada foi de 1.270 t/ano, tendo a análise revelado uma situação de plena exploração.

O presente estudo indicou existência de várias coortes de camarão rosa na ZEE, o que sugere a existencia de vários picos de desova ao longo do ano e, uma estratégia de reprodução contínua ou quase-contínua, embora com uma dominância de fêmeas sexualmente maduras em janeiro indicando sazonalidade na intensidade da reprodução. Ao longo do rio Cacheu foram colhidos apenas indivíduos juvenis. A distribuição de tamanhos mostra indivíduos mais pequenos em março e entre setembro e novembro, indicando que o recrutamento ocorre nestas duas alturas do ano, as quais estarão associadas a duas épocas de desova, uma em fevereiro-março e outra em agosto-setembro. Com o fim de proteger a atividade reprodutora da espécie, recomenda-se a interdição da pesca na ZEE durante esses dois períodos de reprodução. O tamanho da primeira maturação ( $L_{50}$ ) na região da Guiné Bissau, foi estimado em 20 mm para machos e 38 mm para fêmeas. Em vista deste resultado, recomenda-se que na ZEE seja mantida a legislação que estabelece o tamanho da



malhagem em 50 mm e a implementação da medida técnica de 50 mm de malha ao longo do rio Cacheu.

No que respeita à pescaria de camarão ao longo do rio Cacheu foram identificadas duas artes de pesca dirigidas a captura de camarão a mudjas e rede de mão. A primeira é arte mais importante e foi utilizada neste trabalho como metodologia de amostragem. A rede de mão tem uma utilização residual. No total geral a biomassa de camarão descarregada ao longo do rio Cacheu foi de 18.493 kg, correspondendo 18.387 kg a camarão rosa e 106 kg a camarão tigre. Por ordem decrescente de importância os portos registaram as seguintes descargas, Farim com 7.671 kg, Bigene com 4.267 kg, São Vicente com 3.474,5 kg, Binta com 2.111 kg e Cacheu com 863 kg. O camarão tigre teve capturas residuais, com valores de 96 kg em São Vicente e de 10 kg em Bigene. Os valores correspondentes das capturas por unidade de esforço, incluindo as duas espécies foram: Farim com 30,2 kg d<sup>-1</sup>, São Vicente com 19,2 kg d<sup>-1</sup>, Bigene com 17 kg d<sup>-1</sup> Cacheu com 14,4 kg d<sup>-1</sup> e Binta com 11,3 kg d<sup>-1</sup>. No total geral, a média da CPUE foi de 19,7 kg d<sup>-1</sup>. No que diz respeito ao desembarque mensal de camarão rosa foi observada uma marcada variação sazonal. O período de maiores capturas decorreu no final da estação das chuvas e início da seca entre agosto e novembro, com dois períodos de menores capturas de dezembro a abril, e de maio a julho. Durante o estudo observou-se uma grande quantidade de captura acessória a semelhança da pesca industrial, na ordem de 94.000 kg, de várias espécies com elevado valor comercial tais como barbo, barbinho, bagre, djoto, sareia, corvina, bicuda e caranguejo. Com base no valor de primeira venda, as capturas de camarão e das espécies acessórias no rio Cacheu representaram um rendimento anual superior a 28 milhões francos CFAS, mais de 43.000 €.

A análise das variáveis ambientais e da composição do zooplâncton no rio Cacheu evidenciou um claro gradiente estuarino com uma forte variação sazonal associada à pluviosidade e à insolação. As concentrações observadas foram em muitos grupos muito elevadas, ultrapassando os 4300 ind m<sup>-3</sup> no caso dos Copépode e os 400 in m<sup>-3</sup> no caso das larvas de decápodes (Dendrobranchiata mais Pleocyemata). Porém, as larvas e as pós-larvas de Dendrobranchiata ocorreram em concentrações reduzidas, inferiores a 8 ind m<sup>-3</sup>, o que indica que a reprodução destas espécies ocorre sobretudo na plataforma costeira adjacente.

Tendo em vista os resultados obtidos no conjunto dos estudos efetuados conclui-se que o rio Cacheu e a plataforma costeira da Guiné-Bissau constituem ecossistemas de grande importância biológica por ser zonas de reprodução, crescimento, recrutamento e alimentação de diferentes espécies. Tendo em vista

contribuir para uma gestão durável da pescaria de camarão no rio Cacheu e na região costeira da Guiné-Bissau, capaz de compatibilizar o desenvolvimento socioeconómico da região e, simultaneamente, preservar os seus recursos biológicos e habitats explorados, apresentam-se as seguintes recomendações:

- Manter a legislação que estabelece o tamanho de malhagem em 50 mm para a pesca industrial de camarão na ZEE. Esta medida permitirá que uma maior proporção de indivíduos na população venha a atingir a maturidade sexual e a fase reprodutiva, contribuindo para a renovação do estoque e prevenindo a sobre-exploração;
- Implementar a medida técnica de 50 mm de malha para a arte de mudjas usada na pesca de camarão ao longo do rio Cacheu. Com esta medida pretende-se prevenir sobre-exploração por recrutamento, permitindo que uma maior proporção da população possa atingir a fase reprodutiva adulta;
- Introduzir quotas anuais para a pescaria de camarão rosa, limitadas a um máximo de 1.200 t/ano. Esta medida irá permitir uma exploração durável do estoque, mantendo níveis elevados de biomassa do estoque em relação a capacidade de carga do ecossistema;
- Introduzir quotas anuais para a pescaria de gamba branca, limitadas a um máximo de 1.300 t/ano. Esta medida irá permitir uma exploração durável do estoque, mantendo níveis elevados de biomassa do estoque em relação a capacidade de carga do ecossistema;
- Melhorar os programas de monitorização e seguimento das capturas diárias, com vista a cumprir as quotas estabelecidas. Esta medida deverá ser implementada através do reporte diário das capturas da pesca industrial, por rádio ou pela implementação da tecnologia de VMS e de diário electrónico de bordo;
- Implementar um programa de observadores científicos a bordo dos navios que realizam pescaria de crustáceos. Estes observadores deverão estar capacitados para recolha de dados, por amostragem, sobre tamanho e peso individuais, estado de maturação das gónadas, zonas de captura, quantidades capturadas, retidas e descartadas, bem como composição e peso da pesca acessória;
- A informação disponível indica que poderá ser recomendável instituir um período de defeso para o camarão rosa nos períodos de maior intensidade

reprodutiva, de modo a que uma elevada proporção das fêmeas maduras, possam reproduzir, prevenindo a sobre-exploração por reprodução. A definição dos períodos e duração deste defeso requerem no entanto uma maior intensificação dos mecanismos de monitorização propostos acima de modo a adquirir informação mensal e interanual consistente.

## **ANEXOS**

## ANEXOS A

Relação das espécies de peixes com seus nomes vulgares e científico, respectivas famílias e com especificação do habitat, incluindo intervalo de profundidade. (Fonte: Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/20167)).

<b>Nome Vulgar</b>	<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Habitat</b>
Abrótea	<i>Gadella maraldi</i> (Risso, 1810)	Moridae	bentopelágico costeiro/oceânico; marinho; 150-748 m
Antônio-boca	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> (Guichenot, 1850)	Haemulidae	demersal costeiro; marinho; 10-180 m
Bagre	<i>Arius heudelotti</i> Valenciennes, 1840	Ariidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 40-75 m
Bagre	<i>Arius parkii</i>	Ariidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 40-75 m
Barbinho	<i>Galeoides decadactylus</i> (Bloch, 1795)	Polinemidae	demersal costeiro; marinho; 10-70 m
Barbo	<i>Polydactylus quadrifilis</i> (Cuvier, 1829)	Polinemidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 15-55 m
Bentana			
Bicuda	<i>Sphyraena afra</i> Peters, 1844	Sphyraenidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino; 0-75 m
Bicuda	<i>Sphyraena guachancho</i> Cuvier, 1829	Sphyraenidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino; 0-100 m
Bicuda	<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	Sphyraenidae	pelágico costeiro; marinho; 0-100 m
Caúdo	<i>Rhizoprionodon acutus</i> Rüppell, 1837	Carcharhinidae	grande pelagico
Corvina	<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	Sciaenidae	bentopelagico costeiro/oceânico; marinho/estuarino; 15-300 m
Dentão	<i>Dentex angolensis</i> Poll & Maul, 1953	Sparidae	demersal costeiro/oceânico; marinho; 15-300 m
Dentão	<i>Dentex maroccanus</i>	Sparidae	demersal costeiro/oceânico; marinho;

Djafal	<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Bowdich, 1825)	Clupeidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino/água doce
Djoto	<i>Pseudolithus elongatus</i> (Bowdich, 1825)	Sciaenidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 0-100 m
Machado	<i>Drepane africana</i> Osório, 1892	Drepaneidae	bentopelagico costeiro; marinho/estuarino; 10-75 m
Sareia	<i>Caranx senegallus</i> Cuvier, 1833	Carangidae	bentopelagico costeiro; marinho; ?-200 m.
Sinapa	<i>Pagellus bellottii</i>		
Tainha	<i>Mugil bananensis</i> (Pellegrin, 1927)	Mugilidae	demersal costeiro; marinho/estuarino
Tainha	<i>Mugil cappurii</i> (Perugia, 1892)	Mugilidae	bentopelico; marinho/estuarino; 50-?
Tainha	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Mugilidae	pelágico; marinho/estuarino/água doce: 15-? m

## ANEXOS B

Relação das espécies de crustáceos com seus nomes vulgares e científico, respectivas famílias e com especificação do habitat, incluindo intervalo de profundidade. (Fonte: Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/2016).

<b>Nome Vulgar</b>	<b>Espécie</b>	<b>Família</b>	<b>Habitat</b>
Camarão-rosa	<i>Penaeus notialis</i> (Pérez-Farfante, 1967)	Penaeidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 3-100 m
Camarão-tigre	<i>Penaeus monodon</i>	Penaeidae	
Gamba-branca	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	Penaeidae	demersal costeiro; 20-700 m
Caranguejo	<i>Calappa peli</i>	Calapidae	demersal costeiro 30-150 m
Caranguejo	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1767)	Calapidae	demersal costeiro; 30-150 m
Caranguejo	<i>Calappa rubrogutta</i>	Calapidae	demersal costeiro; 15-50 m

## ANEXOS C

Relação das espécies de peixes com seus nomes vulgares e científico, respetivas famílias e com especificação do habitat, capturadas pela pesca artesanal no Rio Cacheu, incluindo intervalo de profundidade. (Fonte: Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/2016)).

Nome Vulgar	Espécie	Família	Habitat
Abrótea	<i>Gadella maraldi</i> (Risso, 1810)	Moridae	bentopelágico costeiro/oceânico; marinho; 150-748 m
António-boca	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> (Guichenot, 1850)	Haemulidae	demersal costeiro; marinho; 10-180 m
Bagre	<i>Arius heudelotti</i> Valenciennes, 1840	Ariidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 40-75 m
Bagre	<i>Arius parkii</i>	Ariidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 40-75 m
Barbinho	<i>Galeoides decadactylus</i> (Bloch, 1795)	Polinemidae	demersal costeiro; marinho; 10-70 m
Barbo	<i>Polydactylus quadrifilis</i> (Cuvier, 1829)	Polinemidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 15-55 m
Bentana	<i>Tilapia guineensis</i>	Ciclidae	
Bicuda	<i>Sphyaena afra</i> Peters, 1844	Sphyaenidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino; 0-75 m
Bicuda	<i>Sphyaena guachancho</i> Cuvier, 1829	Sphyaenidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino; 0-100 m
Bicuda	<i>Sphyaena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	Sphyaenidae	pelágico costeiro; marinho; 0-100 m
Caúdo	<i>Rhizoprionodon acutus</i> Rüppell, 1837	Carcharhinidae	grande pelagico
Corvina	<i>Argyrosomus regius</i> (Asso, 1801)	Sciaenidae	bentopelagico costeiro/oceânico; marinho/estuarino; 15-300 m
Cachurreta	<i>Scomberomorus tritor</i> (Cuvier, 1832)	Scombridae	pelágico costeiro; marinho/estuarino; 1-40 m
Dentão	<i>Dentex angolensis</i> Poll & Maul, 1953	Sparidae	demersal costeiro/oceânico; marinho; 15-300 m
Dentão	<i>Dentex maroccanus</i>	Sparidae	demersal costeiro/oceânico; marinho;
Esquilom	<i>Crysichtis nigrodigitatus</i>	Bagridae	
Djafal	<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Bowdich, 1825)	Clupeidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino/água doce
Djoto	<i>Pseudotolithus elongatus</i> (Bowdich, 1825)	Sciaenidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 0-100 m
Machado	<i>Drepane africana</i> Osório, 1892	Drepaneidae	bentopelagico costeiro; marinho/estuarino; 10-75 m
Peixe-agula	<i>Strongylura senegalensis</i> (Valenciennes, 1846)	Belonidae	pelágico costeiro; marinho/estuarino
Peixe-espada	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	Trichiuridae	bentopelagico costeiro/oceânico; marinho/estuarino; 0-400 m
Rebenta-conta	<i>Elops lacerta</i> Valenciennes, 1846	Elopidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; ?-50
Sareia	<i>Caranx senegallus</i> Cuvier, 1833	Carangidae	Pelagico costeiro; marinho; ?-200 m.

Sinapa	<i>Pagellus bellottii</i>	Sparidae	demersal costeiro/oceânico; marinho;
Tainha	<i>Mugil bananensis</i> (Pellegrin, 1927)	Mugilidae	demersal costeiro; marinho/estuarino
Tainha	<i>Mugil cappurii</i> (Perugia, 1892)	Mugilidae	bentopelico; marinho/estuarino; 50-?
Tainha	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Mugilidae	pelágico; marinho/estuarino/água doce: 15-? m

## ANEXOS D

Relação das espécies de crustáceos com seus nomes vulgares e científico, respectivas famílias e com especificação do habitat, capturadas pela pesca artesanal no Rio Cacheu, incluindo intervalo de profundidade. (Fonte: Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (10/2016)).

Nome Vulgar	Espécie	Família	Habitat
Camarão-rosa	<i>Penaeus notialis</i> (Pérez-Farfante, 1967)	Penaeidae	demersal costeiro; marinho/estuarino; 3-100 m
Camarão-tigre	<i>Penaeus monodon</i>	Penaeidae	
Gamba	<i>Parapenaeus longirostris</i> (Lucas, 1846)	Penaeidae	demersal costeiro; 20-700 m
Caranguejo	<i>Calapa peli</i>	Calapidae	demersal costeiro 30-150 m
Caranguejo	<i>Calappa granulata</i> (Linnaeus, 1767)	Calapidae	demersal costeiro; 30-150 m
Caranguejo	<i>Calappa rubrogutta</i>	Calapidae	demersal costeiro; 15-50 m