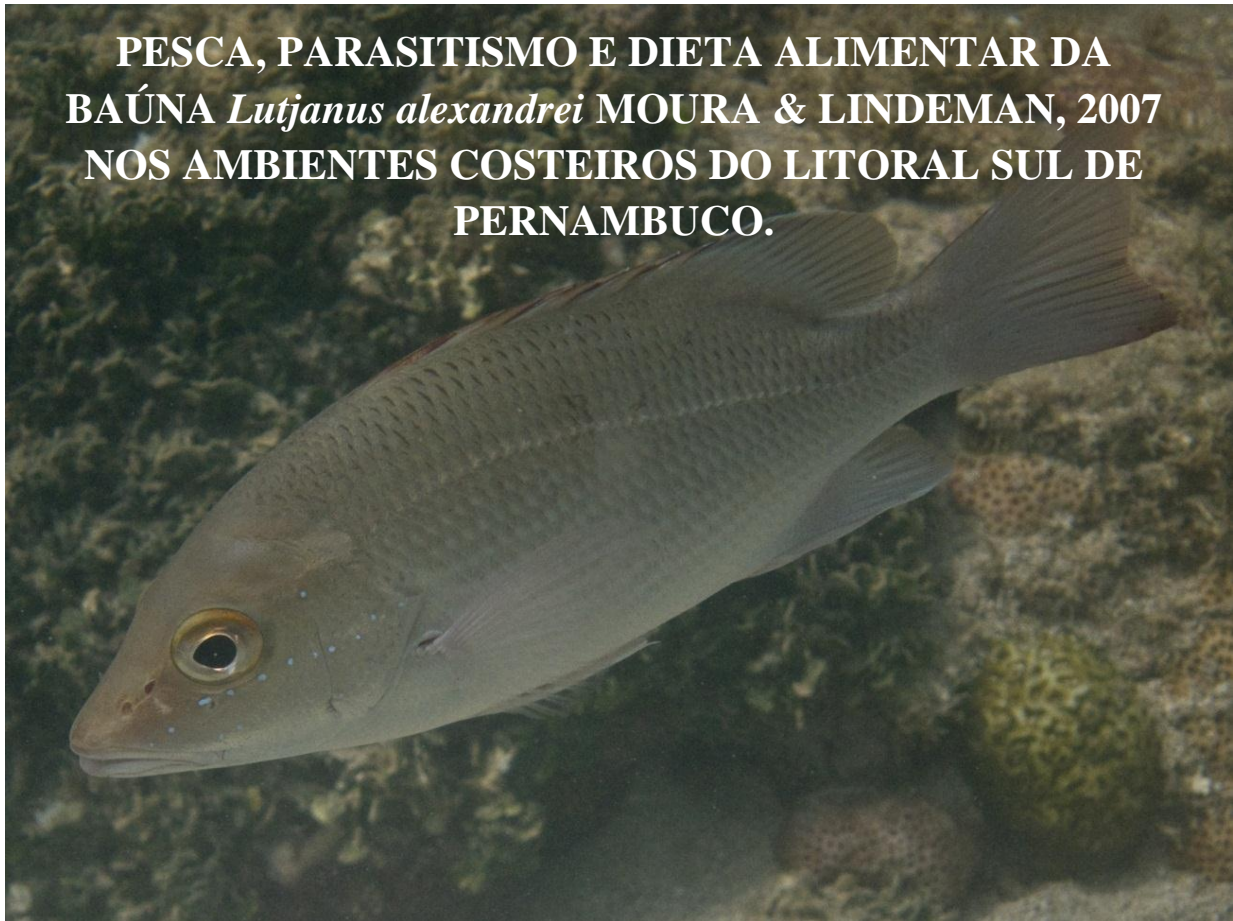


**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
OCEANOGRAFIA**

RODRIGO LIMA GUERRA DE MORAES

**PESCA, PARASITISMO E DIETA ALIMENTAR DA
BAÚNA *Lutjanus alexandrei* MOURA & LINDEMAN, 2007
NOS AMBIENTES COSTEIROS DO LITORAL SUL DE
PERNAMBUCO.**



**RECIFE
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
OCEANOGRAFIA**

RODRIGO LIMA GUERRA DE MORAES

**PESCA, PARASITISMO E DIETA ALIMENTAR DA
BAÚNA *Lutjanus alexandrei* MOURA & LINDEMAN, 2007
NOS AMBIENTES COSTEIROS DO LITORAL SUL DE
PERNAMBUCO.**

**Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Oceanografia da Universidade
Federal de Pernambuco como parte
dos requisitos à obtenção do título de
mestre em Oceanografia.**

**RECIFE
2012**

Catálogo na fonte

Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

M827p Moraes, Rodrigo Lima Guerra de.

Pesca, parasitismo e dieta alimentar da baúna *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 nos ambientes costeiros do litoral sul de Pernambuco / Rodrigo Lima Guerra de Moraes. - Recife: O Autor, 2012.

xiv, 75 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Beatrice Padovani Ferreira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.

Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2012.

Inclui Referências Bibliográficas, Anexo e Apêndice.

1. Oceanografia. 2. Lutjanidae. 3. Conhecimento ecológico local. 4. *Cymothoa excisa*. 5. Migração ontogenética. 6. Hábito alimentar. I. Ferreira, Beatrice Padovani. (Orientadora). II. Título.

UFPE

551.46 CDD (22. ed.)

BCTG/2012-246

RODRIGO LIMA GUERRA DE MORAES

**PESCA, PARASITISMO E DIETA ALIMENTAR DA
BAÚNA *Lutjanus alexandrei* MOURA & LINDEMAN, 2007
NOS AMBIENTES COSTEIROS DO LITORAL SUL DE
PERNAMBUCO.**

Aprovada em __/__/____

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADORA: _____

Profª Drª Beatrice Padovani Ferreira
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

EXAMINADORES: _____

Profª Drª Flávia Lucena Frédou
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

Profª Drª Simone Ferreira Teixeira
Universidade de Pernambuco (UPE)

Profº Drº Petrônio Coelho de Alves Filho
Universidade Federal de Alagoas (UFAL)

Profº Drº Mauro Maida
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

RECIFE

2012

A todos aqueles que trabalham com respeito e sobrevivem dos recursos fornecidos pelos oceanos.

“Não sou eu quem me navega, quem me navega é o mar.
É ele quem me carrega, como nem fosse levar...”
(Timoneiro - Paulinho da Viola)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, regente do universo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio científico e concessão da bolsa.

Ao Departamento de Oceanografia (DOcean – UFPE) e o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do litoral Nordeste (CEPENE) pela cessão dos laboratórios onde as amostras foram acondicionadas e analisadas.

À minha orientadora Prof^a Dr^a Beatrice Padovani Ferreira pela confiança no meu potencial, acolhida profissional como integrante de sua equipe e pelos diversos diálogos discursivos sobre temáticas ligadas às linhas de pesquisa. Sua postura transparente e sua determinação perante a gestão ambiental e de recursos são fontes de inspiração.

Aos meus pais Maria Luiza Silvestre de Lima e Kepler Amaro de Moraes por me apoiarem em todas as decisões tomadas até aqui e por lutarem para garantir o melhor aparato ao meu redor. Através de suas relações afetuosas, fortaleceram o meu porto seguro e suas atitudes me ajudaram a construir grande parte de minha personalidade. Com reciprocidade amorosa, minhas gratidões serão eternas.

Aos demais familiares: tios, tias, primos e primas por sempre permanecerem na torcida pelo êxito profissional, independente da distância em que nos encontremos. A união tanto nos momentos alegres e irreverentes quanto nas situações difíceis e tristes, proporciona que compartilhemos motivações de forma mútua.

A minha namorada, companheira, pesquisadora antropóloga e amiga Raíssa Batista Fonseca por compreender momentos de ausência e situações estressantes. Seu amor foi fundamental para que pudéssemos alcançar o equilíbrio necessário e mantermos nosso relacionamento em paz de espírito.

Ao ex-colega de trabalho, marinheiro, pescador, informante-chave e grande amigo Lucas. Provavelmente o maior responsável por me fazer enveredar sobre o conhecimento dos homens que se aventuram em busca dos recursos pesqueiros.

A todos os pescadores da Barra de Sirinhaém que concederam as entrevistas em especial, Éron que permitiu a realização das fotos.

Aos pescadores de Tamandaré, Seu Mané e Seu Adrino pela doação de peixes, além dos inúmeros diálogos aumentando ainda mais minha admiração por suas atividades pouco valorizadas.

À equipe de pesquisadores de Tamandaré (galera do Tamandaroso) por estarem juntos na mesma barca, Alberto Santos, Alexandre Aschenbrenner, Anne Costa, Danilo Marx, Edvaldo Nascimento, João Camargo, João Feitosa (autor da foto da capa), Laís Chaves, Larissa Villa Nova, Manoel Pedrosa, Mariana Coxey, Pedro Pereira, Simone Marques e

Wagner Bezerra. A mescla do convívio profissional, pessoal e social nos transforma em pessoas mais dinâmicas sem perder o discernimento entre os tipos de relações.

Aos amigos da XX turma de especialização em Oceanografia. Onde tivemos o prazer de nos conhecer e pudemos construir fortes relações de amizade no âmbito profissional. Em especial, Flávio Batista, Jonata Arruda, José Milton Torres, Lillyan Lessa, Marcos Lima, Marina Jales, Rafael Lustosa, Sandro Costa, Vanessa Pedrosa e Thiago Villar.

Aos amigos do Mestrado, em especial, Antônio Castro, Diego Lira, Cristiane Ferraz, Diego Xavier, Manuele Ataíde e Ricardo Paiva que identificou os isopodas e contribuiu com informações ecológicas sobre as espécies encontradas.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em especial, Prof^o Fernando Feitosa e Prof^o Manuel Flores por sempre demonstrarem interesse sobre o andamento da pesquisa, através de conversas esclarecedoras e descontraídas e a Prof^a Elisabeth Araújo pela correção do pré-projeto.

A todos os estudantes técnicos e funcionários do Departamento, especialmente a secretaria do Programa de Pós-Graduação Myrna Lins por contornar as situações mais adversas que pudessem prejudicar a concretização do mestrado.

Aos colegas do Laboratório de Carcinologia Bruno Giraldes, Débora Lucatelli e Jesser Fidelis pela identificação dos decapodas e/ou orientação na forma de identificar.

A Anna Carla Souza pelas sugestões e comentários referentes ao capítulo que trata sobre o conhecimento ecológico local.

Aos demais amigos pelas diversas formas de motivação principalmente Daniel Pereira, por estar com sua máquina fotográfica no local certo e no momento certo.

A todas as pessoas que fazem parte do meu convívio que contribuíram de certa forma no sucesso desse trabalho.

Aos membros da banca examinadora pelas considerações, sugestões e críticas.

RESUMO

Os peixes vermelhos (Família: Lutjanidae) são considerados espécies-chave e predadores de topo nos ambientes recifais constituindo importantes recursos pesqueiros nas regiões tropicais e subtropicais. A recente descrição da Baúna *Lutjanus alexandrei* como uma espécie endêmica da costa brasileira indica uma carência de informações científicas precisas sobre os recursos pesqueiros. O presente trabalho foi subdividido em três capítulos, cujos objetivos foram: investigar informações sobre o conhecimento ecológico local (CEL) dos pescadores de caceia e gamboa; avaliar efeitos das infestações parasitárias ao longo do desenvolvimento ontogenético; descrever a ecologia alimentar do *L. alexandrei* em ambientes de manguezais e recifes costeiros. O estudo foi conduzido no litoral sul de Pernambuco entre os municípios de Sirinhaém e Tamandaré. Para coletar dados preliminares sobre a pesca de caceia, foi utilizada a técnica do informante chave que atuou como intermediário com os pescadores da Barra de Sirinhaém. Em seguida foi usada a técnica “bola de neve” que permite identificar os pescadores mais experientes, onde o entrevistado indica outro pescador em função da dedicação e experiência. Em Tamandaré, a amostragem dos pescadores de gamboa também foi não aleatória intencional, cujos entrevistados já haviam colaborado com trabalhos pretéritos. Todas as entrevistas foram realizadas nos respectivos portos de desembarques. As amostragens dos espécimes de *L. alexandrei* foram provenientes das capturas das pescarias de caceia e gamboa realizadas em recifes costeiros e manguezais respectivamente, durante os meses de Abril de 2010 à Novembro de 2011. Foi obtido um total de 248 espécimes agrupados em dezesseis classes de tamanho com intervalos de 2 cm. Dados de peso e comprimento total de cada indivíduo foram registrados com a finalidade de estabelecer os coeficientes da equação peso-comprimento e calcular índices fisiológicos para comparação entre populações parasitadas e não parasitadas em cada ambiente. Os valores do fator de condição (K) foram comparados através do teste não paramétrico de Mann-Whitney. A correlação de Pearson foi realizada entre o número total de parasitas e os valores do fator de condição relativo (Kn), assim como para o tamanho do hospedeiro ($p < 0.05$). Descritores de prevalência, intensidade média e abundância de parasitas foram calculados para todas as classes em que as infestações ocorreram. Para descrição da ecologia alimentar baseada na análise de conteúdo estomacal, foi utilizado o índice de importância relativa (IRI) que relaciona duas medidas quantitativas (percentual de peso e numérico) e uma qualitativa (percentual da frequência de ocorrência) referentes aos itens alimentares. As dietas das populações amostradas nos dois ambientes foi comparada através do método gráfico de Costello. Dentro das categorias mais representativas foi realizada uma análise de principais componentes (PCA), com a finalidade de verificar qual táxon foi mais responsável pela diferença na alimentação com a mudança de ambiente. As informações do CEL indicaram que os pescadores consideram haver duas espécies de Baúna, onde cada uma habita um ambiente diferente. Os pescadores de gamboa forneceram detalhadas informações a respeito do habitat demersal e hábito alimentar do *L. alexandrei*. Indicando que a espécie se abriga em substratos consolidados ou raízes de mangues, onde se alimentam de caranguejos e camarões. Porém afirmaram jamais ter capturado um indivíduo em estágio de maturação sexual reprodutivo. Todos os pescadores de caceia relataram já ter presenciado uma “correção” da espécie. Tal fenômeno corresponde às agregações (reprodutivas ou alimentares) característicos entre as espécies do grupo Lutjanide-Epinephelidae. Além disso, indicaram que a espécie é capturada sempre em substrato consolidado nas margens de canais submarinos. Um total de 611 ectoparasitas pertencentes aos táxons Isopoda, Copepoda, Ostracoda e Hirudinea infestaram 104 indivíduos de *L. alexandrei* em treze classes de tamanho. Não houve

diferença significativa entre os valores de K para as duas populações, entretanto uma baixa correlação positiva foi observada entre o número total de parasitas e o comprimento do hospedeiro. Os indivíduos amostrados nos manguezais foram parasitados exclusivamente por *Cymothoa excisa*, o qual foi possível observar com detalhes seus estágios de maturação sexual e evidências do hermafroditismo protândrico. Nas análises de conteúdo estomacal foram encontrados 820 itens alimentares agrupados em 52 categorias. As categorias mais representativas dos itens consumidos foram Brachyura (%IRI = 27.18), seguido por Actinopterygii (%IRI = 17.95) e Dendrobranchiata (%IRI = 17.39) em menor proporção. Os resultados da PCA indicaram que a Superfamília Grapsoidea e família Porcellanidae nos manguezais e Actinopterygii, Portunoidea e Dendrobranchiata nos recifes foram as categorias que mais contribuíram para que a alimentação tornasse distinta à nível taxonômico superior. Os resultados indicaram que, juvenis de *L. alexandrei* são capturados nos manguezais antes de atingir a maturação sexual. Após a migração ontogenética para os recifes profundos a espécie é intensamente infestada por diferentes táxons parasitários, porém não apresentaram nenhum dano com relação à perda de peso. Isto sugere que parâmetros de crescimento e idade devem ser analisados em futuros estudos. A verificação da dieta alimentar com relação às informações provenientes dos pescadores sugere que a integração do conhecimento ecológico local e científico torna-se uma ferramenta indispensável para a realização de uma pesquisa-ação como previsto na proposta de gestão compartilhada.

Palavras-chave: Lutjanidae, conhecimento ecológico local, *Cymothoa excisa*, migração ontogenética, hábito alimentar.

ABSTRACT

The snappers (Family: Lutjanidae) are considered top predators key-species on coral reefs representing important fishery resources in tropical and sub-tropical areas. The recent description of Brazilian snapper *Lutjanus alexandrei* as an endemic species to Brazilian waters highlights the lack of scientific information from marine resources. The study was divided in three chapters whose objectives were to investigate Local Ecological Knowledge (LEK) from gillnet artisanal fishermen; to evaluate parasitic effects throughout the ontogeny and to describe the feeding ecology of *L. alexandrei* on both environments mangrove and coastal reefs. The study took place on the southern coast of Pernambuco between the city of Tamandaré and Sirinhaém. To obtain preliminary data on the “caceia” fishery, it was performed the key informant technique, who acted as an intermediary with the fishermen of Barra de Sirinhaém. Then the snowball method was used identifying the most experienced fishermen, where the interviewed indicated another dedicated and experienced fisherman. In Tamandaré, the “gamboa” fishermen selection was also non-random intentional, with fishermen which spent more than 30 years on activity. All interviews were conducted on the respective landing ports. The specimens of *L. alexandrei* were sampled from these artisanal fisheries catches from mangroves and coastal reefs during the months of April 2010 to November 2011. A total of 248 specimens was obtained and grouped into sixteen size classes with 2 cm intervals. Weight and length data of each individual were recorded in order to establish the coefficients of weight-length equation and calculate physiological indices to compare parasitized and unparasitized populations in each environment. The condition factor (K) values were compared using the nonparametric Mann-Whitney test. The Pearson correlation between the total number of parasites and relative condition factor (Kn) as well as the host size were performed ($p < 0.05$). Descriptors of prevalence, mean intensity and abundance of parasites were calculated for all size classes in which the infestation occurred. For a description of the feeding ecology based on stomach contents analysis, it was used the importance relative index (IRI), which associates two quantitative measures (numeric and weight percentage) and a qualitative measure (frequency of occurrence percentage) for food items. The feeding strategy of both populations sampled in mangroves and coastal reefs were compared using the graphic method of Costello. Among the most representative categories was performed the principal components analysis (PCA) in order to verify which taxa was most responsible for a different diet after the ontogenetic migration. The LEK information states that fishermen consider two species of Brazilian snapper, where each one inhabits a different environment. The gamboa fishermen provided detailed information about the benthonic habitat and feeding habits of *L. alexandrei*. Indicating that the species finds shelter under rocks or mangrove roots where it feeds on crabs and shrimps, although never reported a sexual mature individual on their catches. All the “caceia” fishermen informed have ever seen a “correção” of the species. This phenomenon corresponds to the aggregates (reproductive or food) characteristic of the Lutjanide-Epinephelidae complex. In addition, indicated that the species is often fished in the consolidated substrate of submarine channels edges. A total of 611 ectoparasites belonging to taxa Isopoda, Copepoda, Ostracoda and Hirudinea were found in 104 infested individuals of *L. alexandrei* along thirteen size classes. There was no significant difference between the K values for the two populations, however a low positive correlation was observed between the total number of parasites and the host length. Individuals sampled in mangroves were parasitized exclusively by *Cymothoa excisa*, which was possible to observe in detail its sexual maturation and evidence of protandric hermaphroditism. In the stomach contents analysis were found 820 food items

grouped into 52 categories. The most representative categories were Brachyura (% IRI = 27.18), followed by Actinopterygii (% IRI = 17.95) and Dendrobranchiata (% IRI = 17.39) to a lesser extent. The PCA results indicated that the superfamily Grapsoidea and family Porcellanidae in mangroves and Actinopterygii, Portunoidea Dendrobranchiata in reefs were the most contributed categories to become a distinct diet in a taxonomic higher level. The results indicated that juvenile *L. alexandrei* are captured in mangrove areas before reaching sexual maturity. After ontogenetic migration to deep reefs, the species is heavily infested by different parasite taxa, but showed no damage in relation to weight loss. This suggests that growth and age parameters should be examined in future studies. The verification of feeding ecology in relation to information from fishermen suggests that the integration of local ecological knowledge and scientific knowledge becomes an indispensable tool for carrying out an action-research as a feature of co-management initiative.

Keywords: Lutjanidae, local ecological knowledge, *Cymothoa excisa*, ontogenetic migration, feeding habits.

SUMÁRIO

Resumo	V
Abstract	VII
Lista de Figuras	X
Lista de Tabelas	XI
Introdução Geral	1
Capítulo I	4
Introdução	5
Metodologia	7
Resultados e Discussão	8
Referências Bibliográficas	27
Capítulo II	35
Abstract	36
Introduction	36
Materials and Methods	38
Results	39
Discussion	45
Acknowledgements	48
References	48
Capítulo III	53
Introdução	54
Materiais e Métodos	55
Resultados	56
Discussão	62
Referências Bibliográficas	65
Considerações Finais	69
Referências Bibliográficas Gerais	70
Apêndice	73
Anexo	75

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I	Pesca e conhecimento ecológico local sobre a Baúna <i>Lutjanus alexandrei</i> no litoral sul de Pernambuco	
Figura 1.	Relação entre o número de indivíduos e os respectivos petrechos utilizados nas suas capturas.....	08
Figura 2.	(A) Gamboa de canal em um braço de rio; (B) Gamboa de costa ao longo das margens do manguezal.....	10
Figura 3.	Embarcações de madeira utilizadas na pescaria de gamboa.....	10
Figura 4.	Pescadores verificando os peixes capturados no chiqueiro durante período de baixamar....	11
Figura 5.	Despesca utilizando o landuá dentro do chiqueiro.....	11
Figura 6.	Espécies capturadas pela rede de gamboa.....	13
Figura 7.	(A) Embarcação do tipo Bote motorizado; (B) pescador confeccionando a rede de caceia.	18
Figura 8.	Indivíduos de <i>Lutjanus alexandrei</i> com a marca de diferenciação.....	19
Figura 9.	(A) Espécimes de <i>L. alexandrei</i> e <i>C. bartholomaei</i> entre as capturas da pescaria de caceia; (B) Outras espécies capturadas.....	21
Figura 10.	Fatores assumidos como responsáveis para que <i>C. bartholomaei</i> seja considerada a principal espécie capturada na rede de caceia.....	21
Figura 11.	Percentual de respostas sobre período de reprodução de <i>L. alexandrei</i>	24
Figura 12.	Percentuais de frequência de ocorrência dos itens alimentares nas respostas dos pescadores entrevistados.....	25
Capítulo II	Parasitism on the Brazilian Snapper <i>Lutjanus alexandrei</i> : Co-infestation by different species with emphasis on the isopod <i>Cymothoa excisa</i> .	
Figure 1.	The Rio Formoso and Rio Sirinhaém estuaries.....	38
Figure 2.	Size classes distribution on each ecosystem that fishes were sampled.....	39
Figure 3.	Number of parasitized and non-parasitized fishes on each size class.....	40
Figure 4.	Weight-length relation from non-parasitized individuals.....	40
Figura 5.	Pearson Correlation between number parasite species and fish total length.....	41
Figura 6.	<i>Cymothoa excisa</i> Perty, 1830 isopod.....	41
Figura 7.	Pearson correlation between <i>Cymothoa excisa</i> total length and host standard length.....	42
Figura 8.	Average and standard error of infestations from parasitic taxa observed.....	42
Figura 9.	Co-infestations of parasitic taxa on each size class.....	43
Capítulo III	Ecologia alimentar de <i>Lutjanus alexandrei</i> nos ambientes de manguezais e recifes costeiros.	
Figura 1.	Representação esquemática da plotagem de dados usando o método gráfico Costello (1990).....	56
Figura 2.	Distribuição das classes de comprimento de acordo com os ambientes em que os espécimes foram capturados.....	57
Figura 3.	Representação esquemática da estratégia alimentar de <i>Lutjanus alexandrei</i> nas diferentes classes de tamanho e respectivos ambientes.....	61
Figura 4.	Gráfico da análise dos principais componentes na dieta de <i>Lutjanus alexandrei</i>	62

LISTA DE TABELAS

Capítulo I	Pesca e conhecimento ecológico local sobre a Baúna <i>Lutjanus alexandrei</i> no litoral sul de Pernambuco.	
Tabela 1.	Localidades de pesca e respectivos substratos de acordo com os pescadores de gamboa...	12
Tabela 2.	Principais espécies capturadas pela gamboa segundo os pescadores.....	14
Tabela 3.	Conhecimento dos pescadores referentes ao hábito e habitat de <i>Lutjanus alexandrei</i>	15
Tabela 4.	Localidade de pesca de acordo com os pescadores de caça.....	19
Tabela 5.	Principais espécies capturadas segundo os pescadores de caça.....	20
Tabela 6.	Características da rede e operacionais das pescarias de gamboa e caça.....	22
Tabela 7.	Relação entre os itens alimentares de acordo com o conhecimento ecológico local e análise de conteúdo estomacal.....	25
Capítulo II	Parasitism on the Brazilian Snapper <i>Lutjanus alexandrei</i> : Co-infestation by different species with emphasis on the isopod <i>Cymothoa excisa</i>	
Tabela 1.	Parasitism descriptors on each size class of <i>Lutjanus alexandrei</i>	44
Capítulo III	Ecologia alimentar de <i>Lutjanus alexandrei</i> nos ambientes de manguezais e recifes costeiros.	
Tabela 1.	Percentuais de frequência de ocorrência (%F), numérico (%N), de peso (%P) e do índice de importância relativa (%IIR) para cada item alimentar encontrado no conteúdo estomacal de <i>Lutjanus alexandrei</i> (n = 213).....	57
Tabela 2.	Valores percentuais de IIR para as principais categorias alimentares dentro de cada classe de tamanho.....	60

1. INTRODUÇÃO GERAL

Os peixes da família Lutjanidae (vermelhos ou pargos) se distribuem por mares tropicais e subtropicais, vivem associados ao fundo e ocorrem desde águas rasas até 550 metros de profundidade (Nelson, 2006). Podem ser encontrados desde habitats estuarinos até o talude superior, bancos e ilhas oceânicas; a família é constituída de 103 espécies distribuídas em quatro subfamílias (Apsilinae, Etelininae, Lutjaninae e Paradicichtinae) (Anderson, 1987). As subfamílias Lutjaninae e Etelininae são representadas por quatro gêneros (*Etelis*, *Lutjanus*, *Ocyurus* e *Rhomboplites*) onde, doze espécies representantes destes gêneros ocorrem em águas brasileiras (Allen, 1985; Moura & Lindeman, 2007).

Apesar de considerados peixes recifais de grande importância comercial, várias espécies de *Lutjanus* habitam manguezais e prados de fanerógamas durante os estágios de juvenil e sub-adulto e quando adultos, migram para fundos consolidados, tomando-os como residência permanente (Druzhinin, 1970; Allen, 1985; Cocheret de la Morinière *et al.*, 2003). Essas espécies são consideradas como dependente da presença das áreas de berçários: prados e manguezais (Dorenbosch *et al.*, 2004), dessa forma, a degradação ou perda desses habitats podem resultar em impactos significativos nos estoques pesqueiros (Nagelkerken *et al.*, 2002). Além disso, a exploração de espécies ainda nas fases iniciais de vida é um indicativo de sobrepesca (Gobert *et al.*, 2005).

No Brasil, os vermelhos compõem um dos principais grupos das pescarias recifais (Frédou *et al.*, 2006). Comumente capturados em águas costeiras ao longo da plataforma continental, bancos e ilhas oceânicas na região Nordeste (Ferreira *et al.* 1997). Os vermelhos são considerados peixes de primeira qualidade, contribuindo com 18,63% do desembarque total registrado no estado do Ceará, 9,45% na Bahia, 7,04% no Rio Grande do Norte e 6.30% em Pernambuco (IBAMA, 2006). Essas espécies apresentam um conjunto de características de história de vida como, crescimento lento, alta longevidade, maturação sexual tardia, alta fidelidade local e formação de agregações em locais previsíveis, o que as tornam susceptíveis à sobrepesca (Claro & Lindeman, 2003; Colin *et al.*, 2003). Além disso, a participação de cinco espécies diferentes na mesma categoria de pescado, sem o registro oficial para cada uma separadamente, impossibilita quaisquer avaliações mais confiáveis desses estoques (Rezende *et al.*, 2003) fazendo necessário uma urgente atenção com o registro de suas capturas.

Com o registro de colapso da pesca do *Lutjanus purpureus*, que sustentou importantes pescarias na região Nordeste durante a década de 60 e 70, outras espécies como: *Ocyurus chrysurus*, *Lutjanus jocu* e *Lutjanus synagris* contribuíram para as capturas dos vermelhos na região (Frédou & Ferreira, 2005). Recentemente, estudos sobre pescarias de espécies economicamente importantes como é o caso da família Lutjanidae ressaltaram a importância das formações recifais ao longo da plataforma continental e talude superior como áreas de reprodução (Freitas *et al.*, 2011; Olavo *et al.* 2011), porém estudos relacionados às fases iniciais de vida dessas espécies ainda são escassos, exceto sobre sua ecologia alimentar (Monteiro *et al.*, 2009; Pimentel & Joyeux, 2010). Segundo Adams *et al.* (2006) o entendimento dos padrões de uso de habitat ontogenético é crucial para um gerenciamento e conservação efetiva, uma vez que os habitats utilizados nas fases iniciais de vida sustentam as populações adultas.

A baúna *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 foi recentemente descrita como a única espécie de Lutjanidae endêmica da costa brasileira. Anteriormente confundida com outras espécies, como *Lutjanus apodus* e *Lutjanus griseus* que passaram a ter suas ocorrências questionadas. Porém, a hipótese de que pequenas populações dessas espécies ocorram em áreas isoladas como ilhas afastadas da costa não está descartada (Moura & Lindeman, 2007), sobretudo de *L. apodus* que possui registro no Parcel de Manuel Luís (Rocha & Rosa, 2001), uma grande área recifal ainda pouco estudada. Apesar de *L. alexandrei* ser uma espécie explorada pela pesca artesanal (Fernandes, 2010), suas capturas não possuem registros nos boletins de estatística pesqueira. Provavelmente suas capturas estão inseridas na categoria Vermelho, que engloba *Lutjanus* spp (MPA 2009, 2010). A falta de informações específicas sobre os aspectos biológicos e ecológicos, assim como detalhes a respeito de suas capturas, alertam sobre uma urgente necessidade na obtenção desses registros.

O objetivo da dissertação foi investigar informações provenientes dos pescadores que realizam a captura da espécie, caracterizando as artes de pesca e descrever os aspectos ecológicos referentes ao parasitismo e dieta que a espécie apresenta ao longo do seu desenvolvimento. O presente trabalho consistiu em estudos realizados no litoral sul de Pernambuco, a partir de espécimes obtidos dos desembarques das pescarias artesanais em ambientes de manguezais e recifes costeiros. O trabalho foi dividido em três capítulos, sendo o primeiro Pesca e conhecimento ecológico local sobre a Baúna *Lutjanus alexandrei* no litoral sul de Pernambuco. O segundo Parasitism on the Brazilian snapper *Lutjanus alexandrei*: Co-infestations by

different species with emphasis on the isopod *Cymothoa excisa*. E o terceiro Dieta alimentar de *Lutjanus alexandrei* nos ambientes de manguezais e recifes costeiros.

2. CAPÍTULO I

PESCA E CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL SOBRE A BAÚNA *Lutjanus alexandrei* NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

1. INTRODUÇÃO

Os peixes vermelhos fazem parte do complexo vermelhos-garoupas (Lutjanidae-Epinephelidae), grupo que compreende espécies predadoras de topo nos ambientes recifais, intensamente exploradas nas pescarias tropicais (Coleman *et al.*, 1999; Costa *et al.*, 2003; Gobert *et al.*, 2005; Freitas *et al.*, 2011). Estas espécies apresentam certas características biológicas, como: alta longevidade, crescimento lento, maturação tardia e formação de agregações reprodutivas em locais previsíveis o que as torna susceptíveis à sobrepesca (Coleman *et al.*, 2000; Sadovy & Domeier, 2005). Seguindo tendências mundiais de outras pescarias marinhas, as pescarias dos vermelhos-garoupas estão nitidamente em declínio, sobreexploradas ou em colapso (Freitas *et al.*, 2011).

A pesca dos vermelhos no Brasil ocorre principalmente em ambientes recifais da região Nordeste, onde desempenha um importante papel sócio-econômico, sendo responsável pelo sustento de diversas comunidades costeiras (Ferreira & Maida, 2001; Costa *et al.*, 2003; Rezende *et al.*, 2003; Freitas *et al.*, 2011). As pescarias são realizadas principalmente pela frota artesanal ao longo da plataforma continental até a sua quebra e bancos oceânicos (Ferreira & Maida 2001). A pesca artesanal apesar de utilizar aparelhos de pequena capacidade e embarcações de pouca autonomia marítima (Clauzet *et al.* 2007), contribui entre 40 e 60 % da produção pesqueira marinha no Brasil (Silvano, 2004). Assim como em outras áreas tropicais, essas pescarias apresentam dinâmica e impacto descrito como multidimensionais (Frédou & Ferreira, 2005; Frédou *et al.*, 2006). Dentre esses impactos, estudos indicam que tanto as pescarias artesanais e comerciais parecem afetar o tamanho e estrutura das comunidades de peixes recifais (Ferreira & Gonçalves, 1999; Frédou, 2004).

Recentemente descrita como uma nova espécie, a Baúna *Lutjanus alexandrei* é encontrada desde águas rasas estuarinas até recifes rochosos a 40m de profundidade (Moura & Lindeman, 2007). Apesar de serem considerados peixes recifais, espécies da família Lutjanidae são capturadas ainda na fase de vida juvenil em ambientes estuarinos por pescarias de gamboa (Santos, 2001). No monitoramento de desembarques para a região Nordeste não há registros de capturas para Baúna. Estas capturas podem estar inseridas na categoria Vermelho, porém não há nenhuma espécie referente a essa categoria. Além disso, não há registros de Vermelho para os estados do Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte e Pernambuco (IBAMA, 2005; 2006).

A carência de um programa de estatística pesqueira detalhada, na qual o procedimento utilizado forneça estimativas acuradas (Isaac *et al.* 2008) dada a natureza heterogênea das pescarias no Nordeste do Brasil (Frédou *et al.* 2006) pode ser considerado o maior desafio para implementação de novas diretrizes do manejo dos recursos marinhos. Em locais onde persistem lacunas de dados científicos, como é o caso das pescarias tropicais, informações provenientes de pescadores são de grande utilidade, podendo transformá-los em participantes ativos nos processos de gestão (Begossi *et al.*, 2011).

O conjunto de conhecimento, práticas e crenças desenvolvidas por processos adaptativos e sustentadas através de gerações por transmissões culturais acerca da relação entre os seres com o seu ambiente é definido como “Conhecimento Ecológico Local” (Berkes *et al.* 2000). Segundo Costa-Neto & Marques (2000) este conjunto de conhecimentos teórico-práticos que os pescadores apresentam sobre o comportamento, hábitos alimentares, reprodução, taxonomia e ecologia dos peixes oferece uma rica fonte de informações de como manejar, conservar e utilizar esses recursos pesqueiros.

A importância dos trabalhos que abordem essa temática vai desde aplicações diretas no levantamento de informações ambientais até um envolvimento mais participativo da comunidade no processo de manejo dos recursos dos quais dependem (Baelde, 2001). A Co-gestão ou gestão compartilhada consiste em um processo participativo e colaborativo de tomadas de decisões regulatórias entre representantes dos grupos de usuários, agências governamentais, instituições de pesquisa e outras partes interessadas (Jentoft, 2003). O manejo participativo é considerado um avanço na ciência pesqueira por integrar o elemento humano com o objetivo de promover o uso sustentável e conservação dos recursos (Berkes *et al.*, 2001). Estudos que visam compreender as interações do homem com o meio, integrando o conhecimento tradicional ao conhecimento científico são apontados como ponto de partida para modelos de co-gestão (Diegues, 1988).

Os estudos sobre conhecimento das comunidades tradicionais de pescadores de peixes no Brasil tiveram início na década de 90 e desde então se tornou uma linha de pesquisa bastante utilizada (Begossi & Garavello, 1990; Marques, 1991; Begossi & Figueiredo, 1995; Costa-Neto & Marques, 2000; Mourão, 2000; Mourão & Nordi, 2003; Carneiro *et al.*, 2008). Mais recentemente esses saberes tradicionais têm sido relacionados a outros recursos pesqueiros, como crustáceos (Souto, 2007; Maciel & Alves, 2009; Magalhães *et al.*, 2011) e moluscos (Souto & Martins, 2009; Souza *et al.*,

2010; Martins *et al.*, 2011). No entanto, trabalhos com esse tipo de abordagem especificando os peixes vermelhos (Lutjanidae) ainda são escassos, destacando-se contribuições de Andreoli (2008); Caló (2007) e Begossi *et al.* (2011).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar as principais pescarias artesanais que capturam *Lutjanus alexandrei* em ambientes estuarinos e marinhos, através de observações dos desembarques nos municípios de Sirinhaém e Tamandaré, e obter informações sobre o conhecimento ecológico local a respeito da espécie, junto aos pescadores.

2. METODOLOGIA

2.1. COMUNIDADE ESTUDADA

O presente estudo foi realizado em duas localidades do litoral sul de Pernambuco: Barra de Sirinhaém e Tamandaré. Os pescadores de gamboa entrevistados operam ao longo do Rio Ariquindá (município de Tamandaré) que faz parte do complexo estuarino do Rio Formoso localizado entre as coordenadas 8°39' – 8°42'S e 35°10' – 35°05'W, com uma área aproximada de 2.700 ha (FIDEM, 1987). Os pescadores de caceia são residentes da Barra de Sirinhaém, distrito de Sirinhaém e pescam na área marinha em frente aos estuários do rio Formoso e rio Sirinhaém, em áreas com diferentes substratos que varia conforme as condições climáticas, operando em fundos consolidados (verão) e não consolidados (inverno).

O trabalho de campo ocorreu entre os meses de Outubro de 2011 a Janeiro de 2012. Foram realizadas entrevistas nos respectivos locais de desembarques (portos), as quais consistiram na aplicação de questionários abordando aspectos biológicos e ecológicos do *Lutjanus alexandrei*, assim como características operacionais de sua pesca (Anexo I). Durante as visitas de campo, espécimes de *L. alexandrei* foram obtidos com a finalidade de realizar estudos sobre associações parasitárias e dieta alimentar do *L. alexandrei* nos ambientes de manguezais e recifes (Moraes, 2012). Todos os indivíduos foram medidos quanto ao comprimento total e com a finalidade de aumentar a representatividade das classes de tamanho a serem estudadas, também foram coletados indivíduos com outros petrechos de pesca, como rede de tresmalho, arpão e puçá.

Para a caracterização da pescaria de gamboa, informações sobre o número de pescadores que utilizam o rio Ariquindá foram previamente levantadas após conversas informais com pescadores. As informações obtidas indicaram que atualmente apenas quatro pescadores utilizam esse tipo de petrecho no rio. Desse universo amostral, foram selecionados dois pescadores que já pescavam na região há mais de 30 anos.

Para coletar dados preliminares sobre a pesca da caceia foi utilizada a técnica do informante chave (Montenegro 2002), onde um pescador local experiente foi selecionado para contribuir ativamente na pesquisa, o qual também atuou como intermediário com os pescadores da Barra de Sirinhaém. A amostragem foi não aleatória intencional (Almeida & Albuquerque, 2002), na qual cada entrevistado indicava outro pescador em função da dedicação e frequência na atividade pesqueira. Dessa forma, foram entrevistados 13 pescadores, sendo 2 de gamboa e 11 de caceia.

De acordo com um conversa informal com o coletor do IBAMA, na Barra de Sirinhaém existem 85 embarcações cadastradas na Colônia de Pesca Z-6 entre as quais 18 atuam na pesca de caceia. Dentro do universo amostrado foram entrevistados mestres de seis embarcações diferentes, constituindo um terço das embarcações operantes na pesca de caceia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os entrevistados a Baúna *L. alexandrei* é capturada principalmente através de rede de espera, também podendo ser capturada através do covo e vara de anzol. O número de indivíduos amostrados por petrecho de pesca nos respectivos ambientes é apresentado na figura 1.

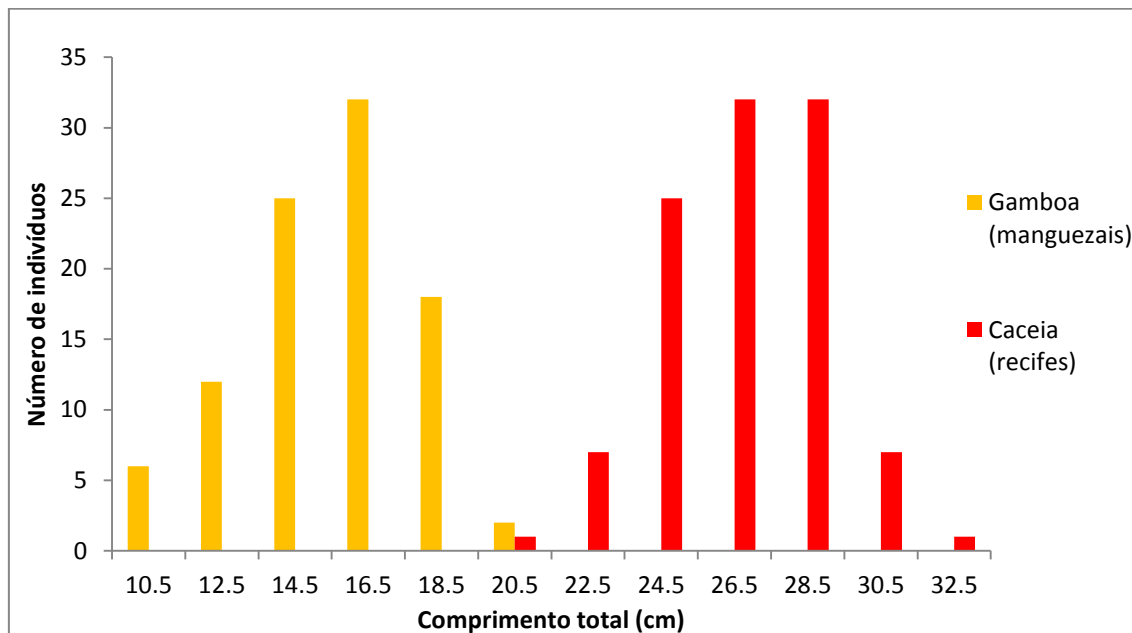


Figura 1. Relação entre o número de indivíduos e os respectivos petrechos utilizados nas suas capturas.

Em conversa informal com os pescadores, foi observado que na pescaria de gamboa realizada nos manguezais *Lutjanus alexandrei* é conhecido popularmente como Baúna, enquanto que, na pescaria de caceia ao longo dos canais e cabeços de recifes a

mesma espécie é conhecida como Baúna de Fogo ou Vermelha, sendo considerada diferente daquela encontrada em mangues. Outros casos de polissemia, ou seja, uma espécie recebendo mais de um nome popular também foram descritos para os vermelhos *Ocyurus crhysurus* (guaiúba ou rabo aberto) e *Lutjanus vivanus* (vermelho verdadeiro ou vermelho do olho amarelo) (Caló, 2007).

Foi observada uma coloração diferente entre os espécimes capturados no mangue (coloração oliva) e aqueles provenientes da caçaria (coloração vermelha). Os padrões de coloração apresentados por *L. alexandrei* podem estar associados a fatores comportamentais (estratégias de forrageio e associações inter-específicas) ou fatores ambientais (variações de luminosidade e tipo de substrato) (Feitosa *et al.* 2012). No entanto, sua migração ontogenética sugere que alterações na ecologia alimentar podem refletir essa mudança de coloração.

3.1. PETRECHO: REDE DE GAMBOA

Gamboa ou camboa possui origem na língua tupi “caá-mbó” que quer dizer feixe de mato ou cinta de ramagem (Santos & Ferreira, 2000) utilizada pelos índios para apanhar peixes. Gamboas são cursos d’água sem débito próprio que se formam em terrenos permeáveis, onde o fluxo d’água é dominado pelo regime de marés, que juntamente com a água das chuvas e da condensação noturna subsidiam permanentemente o lençol subterrâneo. Todas as gamboas tem sua desembocadura no interior do complexo estuarino-lagunar, não se lançando diretamente ao mar (Besnard, 1950).

A pesca de gamboa consiste na instalação de redes de náilon que são armadas com varas provenientes da vegetação de mangue podendo ser de dois tipos de acordo com o local onde são fixadas: gamboa de canal, quando as redes são armadas em canais de maré ou braços de rio (Figura 2A) e gamboa de beirada ou costeira quando são armadas em áreas adjacentes aos canais principais (Figura 2B). A embarcação utilizada pelos pescadores é uma canoa de propulsão a remo ou “motor de rabeta” (Figura 3).

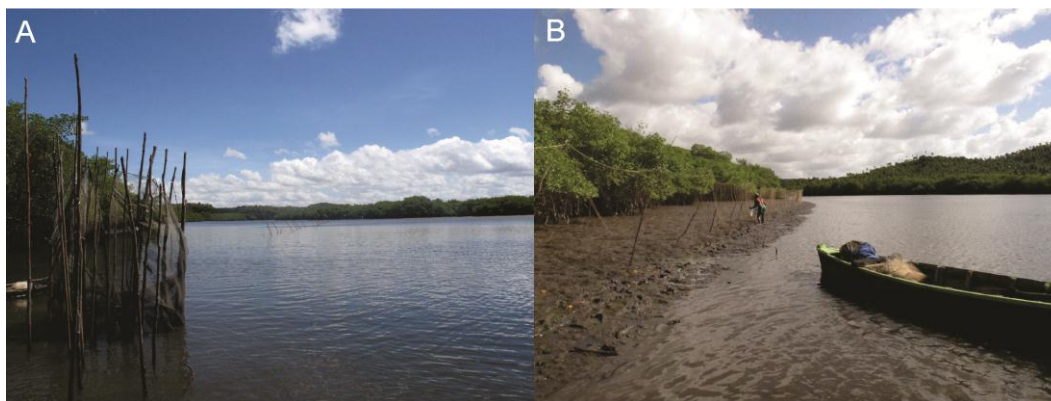


Figura 2. (A) Gamboa de canal em um braço de rio; (B) Gamboa de costa ao longo das margens do manguezal. Foto: Arquivo pessoal



Figura 3. Embarcações de madeira utilizadas na pescaria de gamboa. Foto: Arquivo pessoal

As redes utilizadas são de: náilon monofilamento com 0,40, 0,50 e 0,60 mm de espessura e malha 20, 35 e 50 mm entrenós adjacentes respectivamente; náilon multifilamento 0,24 mm e malha 25 mm entrenós e altura que varia entre 0,5 e 4,0 m conforme a profundidade local. As redes são esticadas no substrato e amarradas umas às outras adentrando o manguezal. A quantidade de panos varia conforme a “bitola” (dimensão da gamboa), podendo ser usados de 5 a 20 panos com comprimento de 20 a 40 braças, totalizando aproximadamente 600 a 700 m de rede. Depois de amarradas, as redes são “encambitadas”, fixadas com pequenas raízes de mangue evitando flutuação durante a preamar.

Nas gamboas de canal, se for preciso, o pescador mergulha para fixar a rede no substrato. Após a fixação, varas de madeira de mangue são fincadas no substrato com o objetivo de sustentar as redes. Durante o período de preamar os pescadores amarram a parte superior da rede nas varas “tapando a gamboa”. Na medida em que a maré vai baixando, os peixes “malham” na rede ou permanecem presos no “chiqueiro”, uma estrutura em forma de curral localizada no final da rede que impede o retorno dos peixes ao rio (Figura 4A,B).

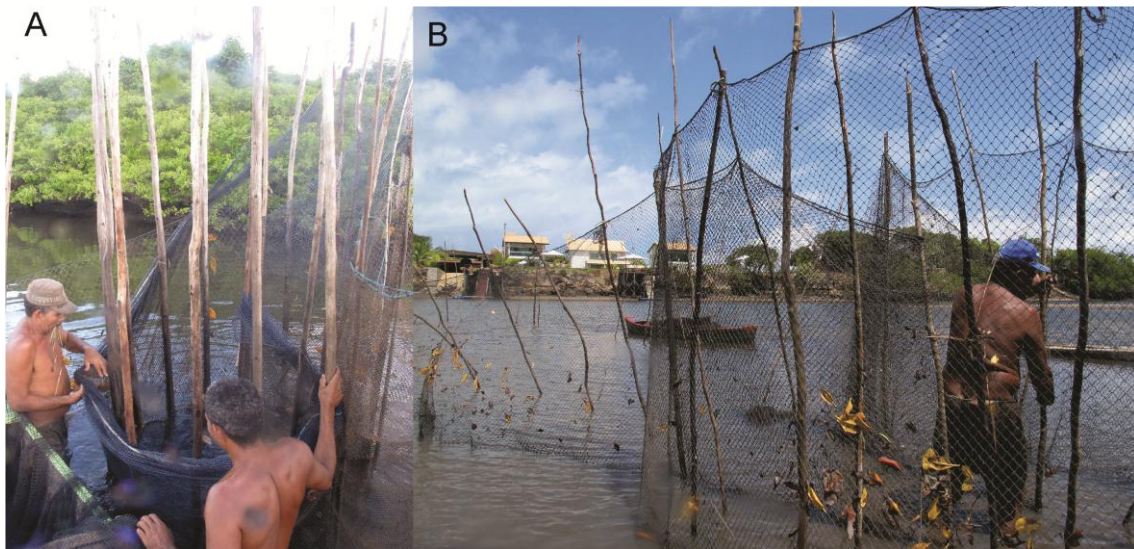


Figura 4. Pescadores verificando os peixes capturados no chiqueiro durante período de baixamar. Foto: Arquivo pessoal.

Nesse momento, a despesca é realizada com as próprias mãos ou com o auxílio do “landuá”, petrecho semelhante ao puçá com náilon multifilamento 18 e malha 18 mm (Figura 5).



Figura 5. Despesca utilizando o landuá dentro do chiqueiro. Foto: Arquivo pessoal.

A pescaria de gamboa depende diretamente do horário de maré, devido à necessidade de acompanhar um ciclo de maré por completo. Normalmente trabalham um, dois ou três pescadores, sendo um proprietário da rede e da embarcação e os demais são seus ajudantes. Dependendo da produtividade da pescaria, o pescador pode passar mais de um dia no mangue acompanhando dois ou três ciclos de maré. Quando o barco retorna ao porto de origem o pescado é dividido em duas, três ou quatro partes (caso haja ajudantes), onde sempre uma parte pertence “à rede” e as outras ao(s) pescador (es). Segundo os entrevistados, o lucro da venda da parte da rede é destinado à manutenção do petrecho e embarcação. A produção da pescaria é vendida ao “pombeiro”, o atravessador que revende para terceiros.

3.1.1. Localidades de pesca

Os gamboeiros entrevistados realizam suas pescarias nas gamboas e canais de maré ao longo do Rio Ariquindá. Os pescadores citaram 25 diferentes localidades adequadas à armação das redes de gamboa. A lista das localidades e o tipo de substrato estão representados na tabela 1.

Tabela 1. Localidades de pesca e respectivos substratos de acordo com os pescadores de gamboa.

Localidade	Substrato
Arame	Arenoso
Buião	Arenoso + Lama
Camorim	Lama
Casa de Farinha	Lama
Costadinha	Lama
Costa funda	Lama
Currá	Lama
Dendêzeiro	Lama
Lamarão da peça	Arenoso
Manébê	Lama
Maruim	Lama
Medo	Arenoso + Lama
Mourão	Lama
Pai João	Arenoso + Lama
Pia Minino	Lama
Porto Alegre	Lama
Porto Velho	Arenoso
Prainha	Arenoso + Lama
Saída de baixo	Arenoso + Lama
Saída de cima	Arenoso + Lama
Santa Cruz	Lama

Continuação	
Localidade	Substrato
São Francisco	Arenoso + Lama
Sapé	Lama
Taboão	Arenoso + Lama
Valado	Lama

3.1.2 Espécies capturadas

Segundo os gamboeiros entrevistados, quase todas as espécies de peixes que entram no mangue são capturadas pela rede de gamboa. Apesar da grande diversidade de espécies capturadas (Figura 6), a Saúna *Mugil* sp é apontada como principal pescado capturado, segundo os pescadores isso se deve às suas características biológicas de alto potencial reprodutivo, como observado no discurso abaixo:

“O mais certo mesmo é a Saúna porque é a criação maior do rio. Desse rio aqui e quase todos os rios de mangue a Saúna é o mais que aumenta. A potência é maior, é mais reprodutiva, a que mais produz.” (A.C.S. 70 anos, pesca há 58 anos).



Figura 6. Espécies capturadas pela rede de gamboa. Foto: Arquivo pessoal.

De acordo com Gray *et al.* (2005) pescarias de redes de espera são conhecidas por capturarem grande quantidade de espécies-não alvo. As espécies citadas pelos pescadores de gamboa consideradas como principais encontram-se listadas na tabela 02.

Tabela 2. Principais espécies capturadas pela gamboa segundo os pescadores.

Nome popular	Nome científico	Família
Murêa	<i>Gymnothorax funebris</i>	Muraenidae
Bagre	<i>Bagre</i> sp	Ariidae
Tainha	<i>Mugil</i> sp	Mugilidae
Saúna	<i>Mugil</i> sp	Mugilidae
Camorim	<i>Centropomus</i> sp	Centropomidae
Caranha	<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Lutjanidae
Carapeba	<i>Eugerres brasilianus</i>	Gerreidae
Baiacú	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Tetraodontidae

Paiva *et al.*, (2009) registrou 78 espécies pertencentes a 39 famílias de peixes no estuário do Rio Formoso, onde mais de 50% eram espécies consideradas recifais que ocorreram no estuário na fase de vida juvenil. Em um levantamento ictiofaunístico através da pesca de gamboa no mesmo estuário, as famílias Mugilidae, Gerreidae, Carangidae, Tetraodontidae, Centropomidae e Lutjanidae foram as mais representativas em termos de abundância nas pescarias (Santos, 2001). As capturas dessa arte de pesca refletem a produção de pescado (45%) do município de Rio Formoso, onde as maiores produções foram provenientes das famílias Mugilidae, Carangidae, Clupeidae, Centropomidae e Gerreidae (IBAMA, 2005).

Diversos autores indicaram as famílias de peixes mais importantes capturadas para várias comunidades ribeirinhas em diferentes estuários. Mugilidae, Centropomidae e Engraulidae no município de Conde/BA (Costa-Neto, 2000); Centropomidae e Mugilidae na Estação Ecológica Juréia-Itatins/SP (Souza & Barella, 2001); Gerreidae e Lutjanidae na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão Macau-Guamaré/RN (Dias, 2006) e Clupeidae e Mugilidae na APA Barra de Mamanguape/PB (Rocha *et al* 2008).

3.2. C.E.L. DOS PESCADORES DE GAMBOA.

3.2.1. Uso de habitat e hábito.

Os gamboeiros demonstraram conhecimentos específicos sobre o hábito alimentar e utilização de habitats ao longo do dia de *L. alexandrei*. Uma vez em que nesse tipo de pescaria, há a necessidade de permanecer um ciclo completo de maré nos manguezais, possibilitando acompanhar períodos diurnos e noturnos (Tabela 3).

Tabela 3. Conhecimento dos pescadores referentes ao hábito e uso de habitat por *Lutjanus alexandrei*.

Conhecimento Ecológico Local	Literatura Científica
<p>"A Baúna entra no mangue à noite e vai pro raso. De dia ela sai e vai se intocar nas pedras pode ser a profundidade que for." (M.F.S. 36 anos de pesca)</p>	<p>"Durante o dia, adultos foram observados em recifes como indivíduos solitários ou em pequenos grupos mostrando atividade restrita (...) similar a várias outras espécies de <i>Lutjanus</i>, essa espécie parece ser ativa predominantemente nos períodos crepusculares e noturnos". (Moura & Lindeman, 2007)</p>
<p>"Ela anda na lama quando tá procurando o que comer, mas a morada dela mesmo é em pedra ou em toco." (M.F.S. 36 anos de pesca).</p> <p>"Gosta de galhada porque ali passa um xiézinho, um camarãozinho e ela vai se alimentando." (A.C.S. 58 anos de pesca).</p>	<p>"Habitats incluem recifes de coral, lagoas costeiras com água salobra, manguezais e outros habitats costeiros com uma mistura de substrato duro e não consolidado. Juvenis podem ser comuns em manguezais, poças de maré e outros ambientes (...) podendo também ocorrer em outros ambientes rasos." (Moura & Lindeman, 2007).</p>

Os habitats tocos e galhadas correspondem respectivamente aos galhos que caem no rio e as raízes aéreas da vegetação de mangue. Raízes de *Rhizophora mangle* formam uma rede estrutural funcionando como sumidouros de nutrientes, tornando habitat ideal para diversas espécies de peixes que buscam abrigo contra predação e suplementação nutricional (Mullin, 1995). O registro desses habitats para espécies de valor comercial fornece impulso para a inclusão de ambientes de manguezais nos planos de gerenciamento pesqueiro (Adams & Tobias, 1999).

3.2.2. Correção/Período de reprodução

O fenômeno da "correção" é bem conhecido entre os pescadores artesanais do Nordeste. Corresponde a uma agregação de peixes ao longo da quebra da plataforma sendo responsável por picos de pesca (Teixeira *et al.* 2004). Os gamboeiros afirmaram desconhecer fenômenos de correção de *L. alexandrei* nos ambientes de manguezais. Como foi citado:

“Correção? Penso que num faz parte não. Porque tem gamboa que ninguém pega uma (...) tem gamboa que ela gosta de entrar mais. (A.C.S 70 anos, pesca há 58 anos).

“Não. Eu penso que não. Tem o tempo que ela dá mais né? Tempo de inverno ela aparece mais, num sei se tem o tempo de correção dela. Eu penso que não.”

(M.F.S.48 anos, pesca há 36 anos).

Os gamboeiros entrevistados também afirmaram jamais ter capturados indivíduos em períodos de reprodução nas pescarias de gamboa e desconhecem esse fenômeno para a espécie.

“Olhe, eu vou falar pra você. Eu nunca peguei uma Baúna ovada, num sei onde é que ela se esconde (...) a gente só pega essa Baúna de mangue. Num sei qual o tempo que ela ova. Eu sei que ela se esconde que a gente num pega uma. Pega gorda chega tá com a lapa de banha por dentro, mas de ova não. Ela se intoca num sei aonde pra dar o fruto dela.”

(A.C.S. 70 anos, pesca há 58 anos).

“Quando estão ovadas... eu não sei nem dizer, porque eu nunca peguei uma Baúna ovada. Pesquei muita Baúna até de anzol, quando eu não tinha gamboa nem nada (...) eu nunca peguei uma Baúna ovada.”

(M.F.S. 48 anos, pesca há 36 anos).

Em um estudo realizado com pescadores do Rio Piracicaba (SP), os entrevistados apresentaram mais dúvidas em relação à reprodução dos peixes do que em relação a outros aspectos como: dieta, distribuição espaço-temporal, habitat e sazonalidade. Os mesmos apresentaram conhecimento mais detalhado sobre espécies mais abundantes e de maior valor comercial (Silvano & Begossi, 2002). Mesmo sem apresentar um alto valor comercial, os pescadores de gamboa apresentaram conhecimento detalhado sobre alguns aspectos ecológicos da Baúna.

3.2.3. Alimentação

Os pescadores de gamboa citaram crustáceos característicos dos manguezais e peixes como itens alimentares capturados pela Baúna.

“Ela come camarãozinho, come xiézinho, tamaru, pode até comer outro peixinho né? (...) Ela come aquele arenquezinho (...) ela também dá a botadinha dela. Ela não se alimenta com a lama, a Baúna. Quem se

alimenta com lama é a Saúna e a Tainha (...) Agora, a Carapeba também chupa a goma da lama, mas come camarãozinho também.”

(A.C.S. 70 anos, pesca há 58 anos).

Essas informações estão de acordo com os itens: Dendrobranchiata, Brachyura e Actinopterygii que foram verificados em um estudo da dieta alimentar de *L. alexandrei* (Moraes, 2012). Informações provenientes dos pescadores artesanais de Guaibim sobre a dieta de peixes vermelhos também foram confirmadas quando comparadas com as análises de conteúdo alimentar (Begossi *et al.*, 2011).

3.2.4. Parasitismo

Os pescadores de gamboa afirmaram conhecer a ocorrência do isopoda (barata) em *L. alexandrei*, assim como o local de fixação do parasita no hospedeiro.

“A Baúna e a Caranha têm.” (M. F.S.48 anos, pesca há 36 anos).

“Fica na boca e aquela barata eu acho que é criada nela.”

(A.C.S. 70 anos, pesca há 58 anos).

Essas observações empíricas estão de acordo com os resultados encontrados nas associações entre *L. alexandrei* e o isopoda *Cymothoa excisa*, onde o parasita apresentou todas as fases do seu desenvolvimento, incluindo fêmeas ovígeras e com manchas na cavidade oral do hospedeiro (Moraes, 2012).

3.3. PETRECHO: REDE DE CACEIA

A pesca de caceia consiste em uma pescaria cujo petrecho utilizado é uma rede de espera de náilon monofilamento 0,40 ou 0,45 mm e malha 40 ou 45 mm entrenós adjacentes. O pano que possui 100 m de comprimento e 48 malhas de altura é dividido ao meio e as extremidades são unidas uma à outra obtendo uma única rede. Essa rede possui 24 malhas de altura e 65 braços de comprimento. São utilizados 6 kg de chumbo e em média 65 bóias. A embarcação utilizada é do tipo bote motorizado e por embarcação a tripulação consta de seis ou sete pescadores, onde cada pescador opera quatro redes. Todas as redes são unidas, porém a cada quatro redes há uma “puxadeira” (corda com uma alça) e uma bóia colorida que serve como identificação do material ao respectivo pescador. O tipo de embarcação e a rede de caceia são representados na figura 7 A, B.



Figura 7. (A) Embarcação do tipo Bote motorizado; (B) pescador confeccionando a rede de caceia. Foto: Daniel J. Pereira

A embarcação é abastecida para passar três dias no mar com 500 kg de gelo. Diferentemente da gamboa, a saída da embarcação é realizada por volta de 10 a 12 horas da manhã em direção aos pesqueiros. Quando chegam ao local da pescaria através de uma linha chumbada “sassanga” é possível confirmar o tipo de substrato recifal/rochoso “cabeço/pedra braba”.

A pescaria é determinada pelo período crepúsculo/amanhecer, portanto geralmente o primeiro lance da rede é feito por volta das 16 h com a embarcação em movimento “à motor, em marcha” durante aproximadamente 30 minutos sempre no sentido da corrente “correndo com a água, pro sul ou pro norte, reto mesmo em cima da pedra”. Após 2 a 3 horas de permanência no fundo a rede é puxada com a embarcação em movimento. Nesse momento cada pescador separa em sua caixa “galé” a produção obtida com a sua rede. Depois da primeira despesca a rede é lançada novamente por volta das 22-23 h e é recolhida entre 04-06 h. Em seguida, os pescadores “marcam” o seu pescado e congelam.

Cada pescador possui uma forma de “marcar” o seu peixe, sendo seis tipos de marcas: um ou dois cortes (porção superior e/ou inferior) na nadadeira caudal, uma ou duas nadadeiras peitorais cortadas, um corte na parte superior da cabeça “testa” ou um corte na região peitoral “pescoço” (região ventral próxima à boca). Porém, o “mestre” comandante da embarcação não marca seu peixe (Figura 8). Essa separação metodológica também foi empregada por pescadores da Praia do Forte (Grando, 2003) e de Ilhéus (Caló, 2007).



Figura 8. Indivíduos de *Lutjanus alexandrei* com a marca de diferenciação. Foto: Daniel J. Pereira.

A segunda despesca acontece às 5 h seguindo o mesmo procedimento, após três ou quatro lances a embarcação retorna ao porto. A quantidade de lances depende da produção de peixe, podendo a embarcação voltar no mesmo dia ou em três dias depois. Ao atracar de volta no porto de origem toda a produção de pescado é dividida em três partes: uma para o pescador, outra para o petrecho “rede” e outra para o dono da embarcação. Em seguida o pescado é vendido ao atravessador “pombeiro” que revende a terceiros.

3.3.1 Localidades de pesca.

A frota da Barra de Sirinhaém, que pesca com rede de caceia, opera em quase toda a plataforma continental de Pernambuco. Pescando desde o município de Maragogi (AL) até a Ilha de Itamaracá. As principais localidades de pesca com respectivos percentuais de citações pelos pescadores, assim como tipo de substrato e profundidade estão representadas na tabela 4.

Tabela 4. Localidade de pesca de acordo com os pescadores de caceia.

Pesqueiro	%F.O. nas citações	Substrato	Profundidade (braças)
Conceição	36,3		
Canal das Aves	27,2	"lama por dentro e pedra braba nas margens"	22
Canal 3 Irmãos	27,2	"lama por dentro e pedra braba nas margens"	22
Canal dos Buracos	18,1	"lama por dentro e pedra braba nas margens"	50 (dentro) e 28 (margens)
Canal das Campas	18,1	"lama por dentro e pedra braba nas margens"	28
Canavieira	18,1	"pedra rasteira"	22 – 24
Corveta	18,1	Naufração	30 – 32

3.3.2. Espécies capturadas.

A pescaria de caceia também consiste na utilização de um petrecho multiespecífico, onde segundo os entrevistados várias espécies são capturadas. Foram indicadas 20 espécies de peixes, 14 gêneros e 10 famílias que são capturadas além do *Lutjanus alexandrei*. As redes de espera são usadas para explorar várias espécies de peixes e constituem a base de muitas pescarias comerciais (Petrakis & Stergiou, 1996; Lamberth *et al* 1997; Stergiou *et al.*, 2002), no entanto, não se restringe a uma pescaria de grande escala (Gray *et al.*, 2005). A lista das espécies e frequência de citações encontra-se na tabela 5.

Tabela 5. Principais espécies capturadas segundo os pescadores de caceia.

Nome popular	Táxon	F.O.%
Garajuba	<i>Carangoides bartholomaei</i>	100,0
Biquara	<i>Haemulon parra</i>	72,7
Bonito	<i>Euthynnus alleterattus</i>	54,5
Piraúna	<i>Cephalopholis fulva</i>	54,5
Bobó	<i>Sparissoma axillare</i>	36,3
Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	36,3
Mariquita	<i>Myripristis jacobus</i>	36,3
Ariocó	<i>Lutjanus synagris</i>	18,1
Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	18,1
Pirá	<i>Malacanthus plumieri</i>	18,1
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	18,1
Xira	<i>Haemulon aurolineatum</i>	18,1
Caraúna	<i>Acanthurus sp.</i>	9,0
Cavala	<i>Scomberomorus cavala</i>	9,0
Dentão	<i>Lutjanus jocu</i>	9,0
Garapau	<i>Selar crumenophthalmus</i>	9,0
Moréia	<i>Gymnothorax funebris</i>	9,0
Salema amarela	<i>Anisotremus virginicus</i>	9,0
Xira amarela	<i>Haemulon squamipina</i>	9,0
Xixarro	Carangidae	9,0

As três espécies mais citadas pelos pescadores (Garajuba, Biquara e Bonito), estão entre as quatro categorias de peixes que mais contribuíram na produção pesqueira de Sirinhaém, onde os desembarques de caceia corresponderam a 41% da produção total (IBAMA, 2005). Algumas das espécies capturadas através da rede de caceia estão representadas na Figura 9.

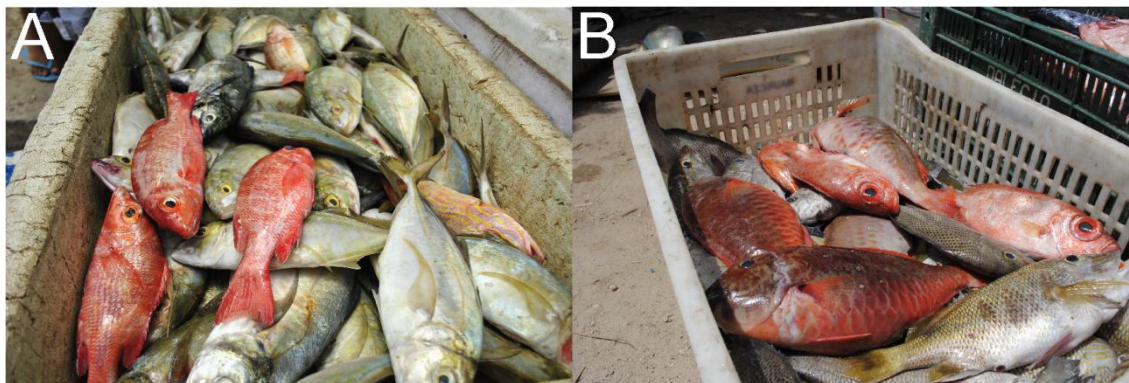


Figura 9. (A) Espécimes de *Lutjanus alexandrei* e *Carangoides bartholomaei* entre as capturas da pescaria de caceia; (B) Outras espécies capturadas. Foto: Daniel J. Pereira.

Durante as entrevistas foi observado que a pesca de caceia possui como espécie-alvo: *C. bartholomaei* “Garajuba”, sendo considerada pelos pescadores como a espécie principal. Sua maior produção foi atribuída principalmente a um fator ecológico (formação de grandes cardumes em localidades com substrato recifal/rochoso). Porém outros fatores foram apontados como responsáveis pelas maiores capturas (Figura 10).

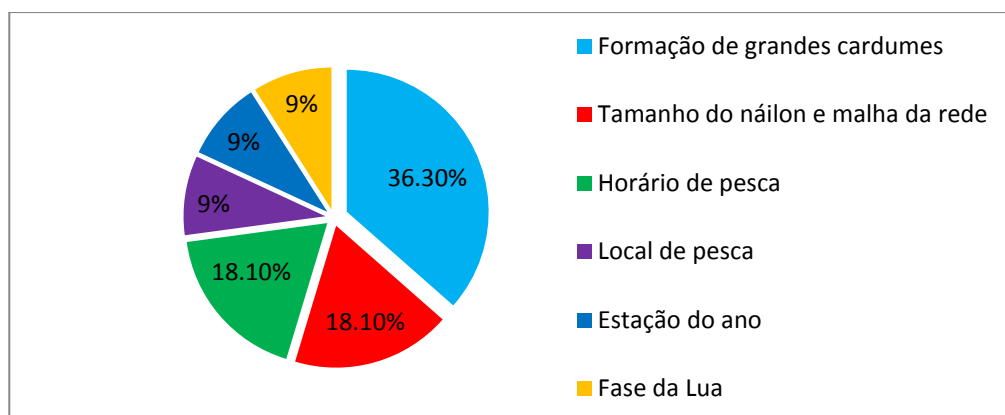


Figura 10. Fatores assumidos como responsáveis para que *C. bartholomaei* seja considerada a principal espécie capturada na rede de caceia.

Também foi citado que as características do petrecho (náilon 40 e malha 40) são específicas para esta espécie. O conhecimento da seletividade dos petrechos de pesca é crucial para o gerenciamento pesqueiro no que se refere a maximizar uma produção sustentável (Millar & Holst, 1997; Huse *et al.*, 2000). Além disso, o horário de pesca (crepúsculo e amanhecer) foi outro fator apontado como responsável pela dominância de Garajuba nas capturas de caceia. Como foi citado:

“O peixe é no avejo, tardezinha pro anoitecer e madrugada pro amanhecer. De noite é mais os predadores: Cioba, Dentão, Cavala, Guaiúba na linha, à noite.” (M.D.N. 24 anos, pesca há 8 anos).

As principais características dos petrechos utilizados e das pescarias de gamboa e caceia estão listadas na tabela 6.

Tabela 6. Características da rede e operacionais das pescarias de gamboa e caceia.

Características	Gamboa	Caceia
Náilon	24,40,50 e 60	40 e 45
Malha	20 – 50 mm	40 ou 45mm
Altura	0.5 – 4 m	28 malhas
Comprimento da rede	20 – 40 braças	65 braças
Comprimento total	600 – 700 m	2 – 3 km
Tempo de imersão	5 – 6 horas	2 – 7 horas
Nº de lances	1 ou 2	3 ou 4
Dias de mar	1	2 ou 3
Local de pesca	Rio e canal de maré	"Beira de canal" e "cabeços"
Substrato	Lama e areia	Rochoso, recifal e naufrágio
Espécie alvo	Várias espécies	<i>C. bartholomaei</i>

Apesar da disponibilidade de dados de desembarques que são monitorados desde a década de 60 por diferentes órgãos do governo (SUDEPE, 1967-1979; IBGE, 1980-1989; IBAMA, 1990-2007; MPA, 2008-2010), diversas artes de pesca não possuem um devido acompanhamento, como na pescaria de gamboa. A carência de dados referentes aos desembarques e respectivos pontos de pesca são características das pescarias de pequena escala nos países em desenvolvimento (Begossi, 2006).

3.4 C.E.L. DOS PESCADORES DE CACEIA

3.4.1 Uso de habitat e hábito.

Os pescadores de caceia foram unânimes em afirmar que o tipo de substrato que a Baúna ocorre é consolidado, onde supostamente corresponde a substrato recifal/rochoso. Gerhardinger *et al.* (2006) também encontraram informações provenientes do Conhecimento Ecológico Local de diferentes grupos de pescadores sobre a utilização de habitats congruentes com a literatura científica em uma escala local.

Ambientes de canais submarinos também foram citados como locais de ocorrência da espécie estudada, como podemos observar nas respostas:

“Só dá se for na pedra. Pedra braba.” (A.F.S. 58 anos pesca há 38 anos).

“Em cima de pedra. No inverno ela sai um pouco pro cascalho com o repuxo do mar brabo, mas num sai muito não.”

(I.F.S. 30 anos, pesca há 20 anos).

“Beira de canal onde tem pedra. Lastro de canal, começo ou fim do canal.

Pedra dura.” (D.F.O. 24 anos pesca há 8 anos).

3.4.2. Correção/Período de Reprodução

Apesar de não existir registros científicos sobre agregações de *Lutjanus alexandrei*, todos os pescadores de caçeia afirmaram já terem pescado em uma “correção” de Baúna. Os entrevistados citaram que o fenômeno ocorre durante o período do verão e a localidade em frente ao município de Acaú (PB) foi citada como uma área produtiva de Baúna, onde uma pescaria capturou aproximadamente 1.000 kg. Correções em frente ao município de Olinda e no Canal 3 Irmãos (em frente ao município de Tamandaré) também foram mencionadas com capturas de 700 e 300 kg respectivamente.

É possível que essas pescarias aconteçam em locais específicos, utilizados por espécies que formam agregações, como é o caso dos peixes da família Lutjanidae. A incorporação desse conhecimento em sistemas de orientação possibilita aos pescadores mapear locais utilizados periodicamente, tornando possível capitalizar sobre os padrões comportamentais dos peixes (Cordell, 1978). Estas informações do conhecimento de comunidades pesqueiras locais são consideradas importantes por auxiliarem na definição de medidas de manejo da pesca, por orientarem novos focos de pesquisa, além do valor cultural que representam (Mourão & Nordi, 2003).

Quando questionados sobre qual época a Baúna está ovada, os pescadores de caçeia divergiram nas respostas. Begossi *et al.* (2011) obtiveram informações provenientes do C.E.L. de pescadores de Porto Sauípe (BA), os quais citaram que a maioria dos vermelhos capturados reproduzem durante a primavera, o que foi comprovado com as análises de índice gonadosomático e maior número de indivíduos desovando. Nas entrevistas realizadas, a falta de acurácia sobre os aspectos reprodutivos de *L. alexandrei* (Figura 11) pode ser atribuída ao fato dela não representar uma espécie-alvo na pesca de caçeia, visto que uma maior manipulação (captura, limpeza, consumo e venda) de uma espécie-alvo promove um maior conhecimento da espécie (Begossi *et al.*, 2011).

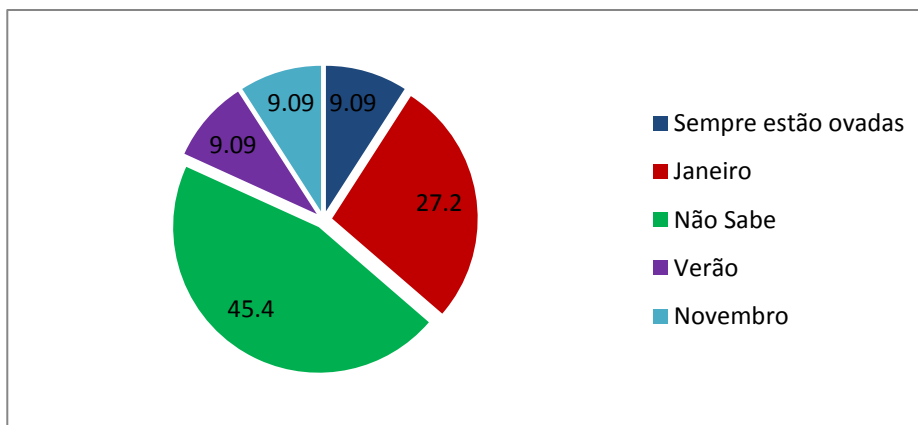


Figura 11. Percentual de respostas sobre período de reprodução de *Lutjanus alexandrei*.

No entanto, a parceria entre o conhecimento tradicional e o científico é considerada imprescindível no desenvolvimento de pesquisas que auxiliem na definição de medidas de manejo de pesca (Mourão & Nordi, 2003).

3.4.3. Alimentação

De acordo com os pescadores de caçeia, *L. alexandrei* se alimenta de invertebrados e peixes pequenos, como foi constatado nas respostas:

“Peixinho (filhotezinho) e xiézinho lá de fora.” (A.F.S. 56 anos pesca há 38 anos).

“Sirizinho pequenininho e tamaru vermelhinho bem pequenininho.” (M.D.N. 24 anos pesca há 8 anos).

“Peixinho miudinho, larvinha de Xira e de Mariquita.” (D.V.O. 24 anos pesca há 8 anos).

“Come a mesma coisa que Biquara, tamaru e minhoca.” (M. 38 anos pesca há 18 anos).

Estes itens estão representados na figura 12 e correspondem aos resultados obtidos nas análises de conteúdo estomacal (Moraes, 2012), cujos principais itens alimentares encontrados foram os táxons Actinopterygii, Brachyura (caranguejos) e Dendrobranchiata (Tabela 7).

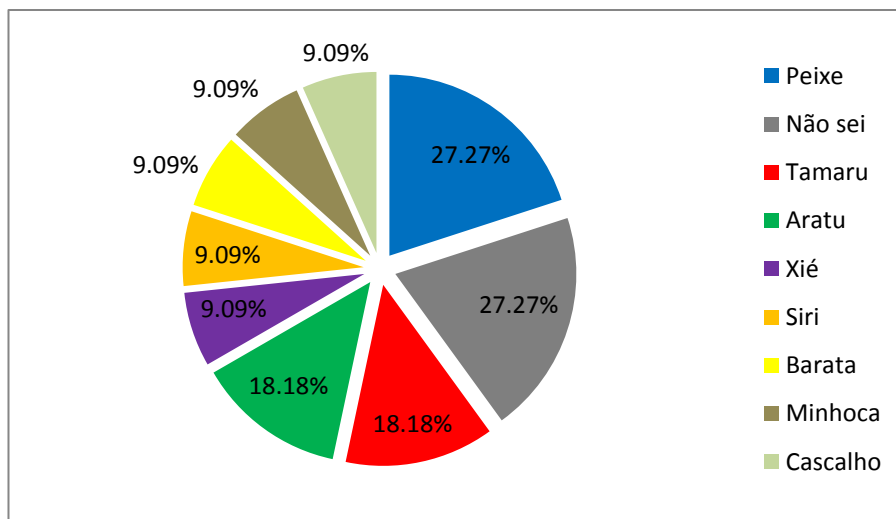


Figura 12. Percentuais de frequência de ocorrência dos itens alimentares nas respostas dos pescadores entrevistados.

Nunes *et al.* (2011) indicam que resultados provenientes do C.E.L. de pescadores sobre a dieta dos peixes é influenciado pelo conhecimento do uso do habitat destes mesmos peixes. Dessa forma, através do C.E.L. sobre o hábito alimentar é possível compreender os comportamentos alimentares, assim como interações tróficas complexas (Mourão & Nordi, 2003).

Tabela 7. Relação entre os itens alimentares de acordo com o conhecimento ecológico local e análise de conteúdo estomacal.

Item alimentar informado	Item alimentar analisado
Minhoca	Poliqueta
Barata	Isopoda
Camarão	Dendrobranchiata
Tamaru	Alpheidae
Siri	Portunoidea
Aratu	Grapsoidea
Xié	Ocypodoidea
Peixe	Actinopterygii
Cascalho	Sedimento

3.4.4. Parasitismo.

Entre os pescadores de caçaria 81.8% afirmaram já ter verificado a presença de barata (isopoda) como parasita de *L. alexandrei*, porém, constataram diferentes opiniões sobre esta relação como vemos abaixo:

“Já vi, também na Garajuba, Biquara e Piraúna. Aquilo deve prejudicar se vem muito. Acredito que deve prejudicar porque morde direto.” (A.F.S. 56 anos, pesca há 38 anos).

“Gosta de vir mais na Garajuba. Tira o sangue do peixe, chega o peixe fica branco pálido.” (I.F.S. 30anos, pesca há 20 anos).

“A maioria dos peixes, quase todos tem. É feito o piolho, o tubarão é brabo e o piolho cola nele e vai embora. Acho que não faz mal, fica na guelra. Já é por natureza.” (I.M.N. 47 anos, pesca há 32 anos).

Os resultados obtidos com a realização das entrevistas forneceram importantes informações sobre aspectos ecológicos de uma espécie de importância comercial pouco conhecida. Apesar da Baúna *L. alexandrei* ter sido descrita recentemente na literatura científica, a espécie vêm sendo capturada no litoral sul de Pernambuco pela pescaria artesanal e de pequena escala em dois distintos cenários:

A) Através da rede de gamboa juvenis são capturados nos manguezais antes de atingirem a maturidade sexual.

B) Através da rede de caceia, que captura os adultos nas margens dos canais e cabeços (recifes), ao longo da plataforma continental, em possíveis fenômenos de agregações.

Através de conversas informais ficou evidente que os pescadores não possuem conhecimento sobre o padrão de migração ontogenética do *L. alexandrei*, estando restritos a seus universos de trabalho. Segundo Seixas *et al.* (2011) o aprofundamento de estudos etnoecológicos integrados a pesquisa científicas fortalece o diálogo entre as fontes de conhecimento. Dessa forma, tais informações podem ser compartilhadas com a finalidade de compreender as características comportamentais e estruturais que envolvem tal recurso pesqueiro. Além disto, o manejo das espécies que ocupam diferentes habitats ao longo de suas fases de vida e com isso são exploradas por diferentes grupos de pescadores, requer a integração do ordenamento pesqueiro de todas as atividades.

Seguindo tendências globais, as pescarias marinhas no Brasil encontram-se em um estado de crise causada pela escassez de recursos, sobrecapitalização das atividades pesqueiras e a falta de políticas sólidas de manejo (Vasconcellos e Gasalla, 2001). Isto pode ser atribuído aos instrumentos de manejo centralizado empregados no país e o enfraquecimento político das comunidades de pescadores nas tomadas de decisão no que se refere à gestão de recursos pesqueiros (Kalikoski *et al.*, 2009). Segundo Berkes

et al. (2001) é cada vez mais reconhecido que os recursos podem ser melhor gerenciados quando pescadores e outros personagens estão mais envolvidos na gestão dos recursos e quando os direitos de uso são atribuídos seja individualmente ou coletivamente para controle de acesso.

A aplicação de uma gestão compartilhada é documentada em pescarias de pequena e média escala, assim como pescarias industriais para países desenvolvidos e em desenvolvimentos na Europa, África, Ásia, Caribe, Pacífico e América do Norte (Sen & Nielsen, 1999). Porém a transferência de modelos é alvo de críticas, uma vez que em muitas áreas ainda prevalecem os direitos consuetudinários com características distintas caso a caso (Ruddle & Hickey, 2008). Apesar dos regimes de gestão compartilhada criados através de arranjos institucionais em áreas interiores (acordos de pesca) e costa brasileira (reservas extrativistas marinhas), a implementação e manutenção dessa iniciativa ainda são desafios a serem enfrentados, tendo em vista as mudanças que afetam sistemas de valores culturais e comportamentais (Kalokoski *et al.*, 2009). Essas dificuldades encontradas na incorporação de experiências anteriores como política pública de desenvolvimento local requer grandes esforços para que a proposta de gestão compartilhada torne uma proposta amplamente difundida nacionalmente (Seixas *et al.*, 2011).

O presente estudo ressalta a importância do conhecimento ecológico local dos pescadores em seus ambientes e sobre as espécies exploradas. A interdependência entre os grupos que exploram as mesmas espécies em diferentes fases de seu ciclo de vida também é patente, e com ela a necessidade de gestão integrada entre os ambientes, cabendo às agências governamentais aproximar os grupos e promover a gestão compartilhada e integrada. Visto que ao longo da costa, ambientes como pradarias de fanerógamas, manguezais, recifes de coral ou não biogênicos se interconectam, constituindo-se como componentes de uma complexa rede de ecossistemas que são utilizados pelas espécies marinhas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, A.J., TOBIAS, W.J. (1999) Red mangrove prop-root habitat as a finfish nursery area: a case study of Salt river Bay, St. Croix, U.S.V.I. **Proceeding of the 46th Gulf and Caribbean Fisheries Institute**, pp. 22-46.

ALMEIDA, C.F.C., ALBUQUERQUE, U.P. (2002) Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciência**, 27(6): 276-285.

- ANDREOLI, T.B. (2008) **Etnoecologia de Lutjanidae (vermelhos) em comunidade de pescadores de Bertioga (SP)**. Trabalho de Conclusão de Curso, PUCCAMP. Campinas, Brazil.
- BAELDE, P. (2001) Using Fishers' Knowledge Goes beyond Filling Gaps in Scientific knowledge - Analysis of Australian Experiences. **Proceeding of Conference Putting Fishers' Knowledge to Work**. University of British Columbia, Florida Center for Reading Research, pp.78-86.
- BEGOSI, A. (2006) Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries. **Ecology and Society**, 11(1): 5.
- BEGOSI, A., FIGUEIREDO, J.L. (1995) Ethnoichthyology of southern coastal fishermen: cases from Buzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). **Bulletin of Marine Science**, 56(2):682-689.
- BEGOSI, A., GARAVELLO, J.C. (1990) Notes on the ethnoichthyology of fishermen from the Tocantins river. **Acta Amazônica**, 20:341 -351.
- BEGOSI, A., SALIVONCHYK, S.V., ARAUJO, L.G., ANDREOLI, T.B., CLAUZET, M., MARTINELLI, C.M., FERREIRA, A.G.L., OLIVEIRA, L.E.C., SILVANO, R.A.M. (2011) Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 7:11.
- BERKES, F., COLDING, J., FOLKE, C. (2000) Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecological Applications**, 10(5): 1251–1262.
- BERKES, F., MAHON, R., MCCONNEY, P., POLLNAC, R. C., POMEROY, R. S. (2001) **Managing small-scale fisheries: Alternative directions and methods**. International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
- BESNARD, W. (1950) Considerações gerais em torno da região lagunar de Cananéia e Iguape II. **Boletim do Instituto Paulista de Oceanografia**, 1(2): 9-26.
- CALÓ, C.F.F. (2007) **Conhecimento ecológico local e taxômico dos peixes vermelhos (Actinopterygii, Teleostei) pelos pescadores de Ilhéus, Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz, 83pp.
- CARNEIRO, M.A.B., FARRAPEIRA, C.M.R., SILVA, K.M.E. (2008) O manguezal na visão etnoecológica dos pescadores artesanais do Canal de Santa Cruz, Itapissuma, Pernambuco, Brasil. **Biotemas**, 21(4): 147-155.
- CLAUZET, M., RAMIRES, R., BEGOSSI, A. (2007) Etnoictiologia dos pescadores artesanais da praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, 2(3): 136-154.

- COLEMAN, F.C., KOENIG, C.C., EKLUND, A.M., GRIMES, C.B. (1999) Management and conservation of temperate reef fishes in the grouper-snapper complex of the southeastern United States. In: Musick, J.A. (ed). Life in the slow lane: ecology and conservation of long-lived marine animals. **American Fishes Society Symposium**, 23: 233-242.
- COLEMAN, F.C., KOENIG, C.C., HUNTSMAN, G.R., MUSICK, J.A., EKLUND, A.M., MCGOVERN, J.C., CHAPMAN, R.W., SEDBERRY, G.R., GRIMES, C.B. (2000) Long-lived reef fishes: The grouper-snapper complex. **Fisheries**, 25: 14-20.
- CORDELL, J.C. (1978) "Carrying capacity analysis of fixed territorial fishing." **Ethnology**, 17: 1-24.
- COSTA, P.A.S., BRAGA, A.C., ROCHA, L.O.F. (2003) Reef fisheries in Porto Seguro, eastern Brazilian coast. **Fisheries Research**, 60: 577-583.
- COSTA-NETO E.M. (2000) Sustainable development and traditional knowledge: a case study in a Brazilian Artisanal Fishermen's community. **Sustainable Development**, 8: 89-95.
- COSTA-NETO, E. M., MARQUES, J. G. W. (2000) Conhecimento ictiológico tradicional e distribuição temporal e espacial de recursos pesqueiros pelos pescadores de Conde, Estado da Bahia, Brasil. **Etnoecológica**, 4(6): 56-67.
- DIAS, T. L. P. (2006) **Os peixes, a pesca e os pescadores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Macau-Guamaré/RN), Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 162p.
- DIEGUES, A.C. (1988) **Diversidade biológica e culturas tradicionais litorâneas: o caso das comunidades caiçaras**. NUPAUB-USP, São Paulo. Série Documentos e Relatórios de Pesquisa, 5.
- FERREIRA, B. P. AND MAIDA, M. (2001), Fishing and the future of Brazil's northeastern reefs. **InterCoast**, 38,22-23
- FIDEM. (1987) **Proteção das áreas estuarinas**. Recife. (Séries Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente).
- FRÉDOU, T. (2004) **The fishing activity on coral reefs and adjacent ecosystems. A case study of the northeast of Brazil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco/Université de la Méditerranée. 200 pp.

- FRÉDOU, T., FERREIRA, B.P. (2005) Bathymetric Trends of Northeastern Brazilian Snappers (Pisces, Lutjanidae): Implications for the Reef Fishery Dynamic. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48 (5):787-800.
- FRÉDOU, T.; FERREIRA, B.P., LETOURNEUR, Y. (2006) A univariate and multivariate study of reef fisheries off northeastern Brazil. **Journal of Marine Science**, 63: 883-896;
- FREITAS, M.O., MOURA, R.L., FRANCINI-FILHO, R.B., MINTE-VERA, C.V. (2011) Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. **Scientia Marina**, 75(1): 135-146
- FEITOSA J.L.L., CHAVES, L.C.T., PEREIRA, P.H.C., MORAES, R.L.G., FERREIRA, B.P. (2012) Behavioral and ontogenetic colour changes of a poorly known lutjanid. **Marine Biodiversity Research**, 8: 906-911.
- GERHARDINGER, L.C., MARENZI, R.C., HOSTIM-SILVA, M., RODRIGO PEREIRA MEDEIROS, R.P. (2006) Conhecimento ecológico local de pescadores da Baía Babitonga, Santa Catarina, Brasil: peixes da família Serranidae e alterações no ambiente marinho. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, 28(3): 253-261.
- GOBERT, B., BERTHOU, P., LOPEZ, E., LESPAGNOL, P., TURCIOS, M.D.O., MACABIAU, C., PORTILLO, P. (2005) Early stages of snapper–grouper exploitation in the Caribbean (Bay Islands, Honduras). **Fisheries Research**, 73: 159–169.
- GRANDO, R.L.S.C. (2003) **O conhecimento etnoecológico de pescadores da praia do Forte, litoral norte - BA: um saber ameaçado**. Monografia de Graduação. Universidade Federal da Bahia, 138p.
- GRAY, C.A., JOHNSON, D.D., BROADHURST, M.K., YOUNG, D.J. (2005) Seasonal, spatial and gear-related influences on relationships between retained and discarded catches in a multi-species gillnet fishery. **Fisheries Research**, 75: 56–72.
- HUSE I., LOKKEBORG S., SOLDAL A.V. (2000). Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and haddock. **ICES Journal of Marine Science**, 57: 1271-1282.
- IBAMA (1990-2007) **Boletim estatístico da pesca marítima do Nordeste do Brasil**. Tamandaré: CEPENE.
- IBGE (1980-1989) **Estatística da Pesca**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

- ISAAC, V.J., SANTO, R.V.E., NUNES, J.L.G. (2008). A estatística pesqueira no litoral do Pará: resultados divergentes. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 3(3): 205-213.
- JENTOFT, S. (2003) Co-management—the way forward. In: Wilson, D.C., J. R. Nielsen, J.R., Degnbol, P. (eds). **Fisheries co-management experiences in Latin America and the Caribbean**. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands. Fish and Fisheries Series, 26. pp1-14.
- KALIKOSKI, D. C., SEIXAS, C. S., ALMUDI, T. (2009) Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios. **Ambiente e Sociedade**, 12: 151-172.
- LAMBERTH, S.J., SAUER, W.H.H., MANN, B.Q., BROUWER, S.L., CLARK, B.M., ERASMUS, C. (1997) The status of the South African beach seine and gill-net fisheries. **South African Journal of Marine Science**, 18: 195–202.
- MACIEL, D.C., ALVES, A.G.C. (2009) Conhecimentos e práticas locais relacionados ao aratu *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803) em Barra de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Biota Neotropica**, 9 (4): 29-36.
- MAGALHÃES, H.F., ERALDO MEDEIROS COSTA-NETO, E.M., SCHIAVETTI, A. (2011) Saberes pesqueiros relacionados à coleta de siris e caranguejos (Decapoda: Brachyura) no município de Conde, Estado da Bahia. **Biota Neotropica**, 11 (2): 45-54.
- MARQUES, J.G.W. (1991) **Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos Pescadores do Complexo Estuarino - Lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas**. Tese de Doutorado, UNICAMP – SP. Campinas, Instituto de Biociências. 280p.
- MARTINS, V.S., SOUTO, F.J.B., SCHIAVETTI, A. (2011) Ethnoecological knowledge of the artisan fishermen of octopi (*Octopus* spp) in the community of Coroa Vermelha (Santa Cruz Cabrália, Bahia). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 83(2): 513-522.
- MILLAR, R.B., HOLST, R. (1997) Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. **ICES Journal of Marine Science**, 54: 471–477.
- MONTENEGRO, S. C. S. (2002) **A conexão homem/camarão (*Macrobrachium carcinus* e *M. acanthurus* no baixo São Francisco alagoano: uma abordagem etnoecológica**. 2002. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 210p.

- MORAES, R.L.G. (2012) Pesca, parasitismo e dieta alimentar da Baúna *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 nos ambientes costeiros do litoral sul de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Oceanografia - UFPE, Pernambuco, 75pp.
- MOURA, R. L., LINDEMAN, K. C. (2007) A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. **Zootaxa**, 1422: 31-43.
- MOURÃO, J. S. (2000) **Classificação e ecologia de peixes estuarinos por pescadores do Estuário do rio Mamanguape – PB**. Tese de Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos, 132 p.
- MOURÃO, J. S., NORDI, N. (2003) Etnoecologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **Boletim Técnico do Instituto de Pesca**, 29 (1): 9-17.
- MPA (2008-2010) Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura 2008-2009, 2010. Ministério da Pesca e Aquicultura.
- MULLIN, S.J. (1995) Estuarine fish populations among red mangrove prop roots of small overwash islands. **Wetlands**, 15 (4): 324-329.
- NUNES, D.M., HARTZ, S.M., SILVANO, R.A.M. (2011) Conhecimento ecológico local e científico sobre os peixes na pesca artesanal no sul do Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, 37 (3): 209-223.
- PAIVA, A.C.G., LIMA, M.F.V., SOUZA, J.R.B., ARAÚJO, M.E. (2009) Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. **Zoologia**, 26 (2): 266-278.
- PETRAKIS, G., STERGIOU, K.I. (1996) Gill net selectivity for four fish species (*Mullus barbatus*, *Pagellus erythrinus*, *Pagellus acarne* and *Spicara flexuosa*) in Greek waters. **Fisheries Research**, 27: 17–27.
- REZENDE, S. M., FERREIRA, B. P., FRÉDOU, T. 2003. A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, 11: 1-17
- ROCHA, M.S.P., MOURÃO, J.S., SOUTO, W.M.S., BARBOZA, R.R.D., ALVES, R.R.N. (2008) O uso dos recursos pesqueiros no estuário do rio Mamanguape, estado da Paraíba, Brasil. **Interciência**, 33(12): 903-910.
- RUDDLE, K., HICKEY, F.R. (2008) Accounting for the mismanagement of tropical near shore fisheries. **Environment, Development and Sustainability**, 10 (5): 565-589.

- SADOVY, Y., DOMEIER, M. (2005) Are aggregation-fisheries sustainable? Reef fish fisheries as a case study. **Coral Reefs**, 24: 254–262.
- SANTOS, F.L.B. (2001) Levantamento da ictiofauna do estuário do Rio Formoso (Pernambuco, Brasil) através da pesca de camboa. Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 76 p.
- SANTOS, M.C.F., FERREIRA, B.P. (2000) A influência do tupi na linguagem popular referente ao meio ambiente do litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, 28(1): 87- 96.
- SEIXAS, C.T., KALIKOSKI, D.C., ALMUDI, T., BATISTA, V.S., COSTA, A.L., DIOGO, H.L., FERREIRA, B.P., FUTEMMA, C.R.T., MOURA, R.L., RUFFINO, M.L., SALLES, R., THÉ, A.P.G. (2011) Gestão compartilhada do uso de recursos pesqueiros no Brasil: Elementos para um programa nacional. **Ambiente e Sociedade**, XIV(1): 23-44.
- SEN, S., NIELSEN, J.R. (1996) Fisheries co-management: a comparative analysis. **Marine Policy**, 20 (5): 405-418.
- SILVANO, R.A.M., BEGOSSI, A. (2002) Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). **Journal of ethnobiology**, 22 (2): 285-306.
- SILVANO, R.A.M. (2004) Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (ed) **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. HUCITEC, 1º ed. São Paulo, pp. 187-223.
- SOUTO, F.J.B. (2007) Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do Distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). **Biotemas**, 20(1): 69-80
- SOUZA, M.R., BARRELLA, W. (2001) Conhecimento popular sobre peixes numa comunidade caiçara da estação ecológica de Juréia-Itatins/ SP. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 27(2): 123 – 130.
- SOUTO, F.J.B., MARTINS, V.S. (2009) Conhecimentos etnoecológicos na mariscagem de moluscos bivalves no manguezal do distrito de Acupe, Santo Amaro – BA. **Biotemas**, 22 (4): 207-218.
- SOUZA A.C.F.F., VIEIRA, D.M., TEIXEIRA, S.F. (2010) Trabalhadores da maré: Conhecimento tradicional dos pescadores de moluscos na área urbana de Recife – PE. In: ALVES, R.R.D.N., SOUTO, W.D.M., MOURÃO, J.D.S. (eds.) **A etnozoologia no Brasil: Importância, status atual e perspectivas**. Recife: UPEEA.

STERGIOU, K.I., MOUTOPOULOS, D.K., ERZINI, K., (2002) Gillnet and longline fisheries in Cyclades waters (Aegean Sea): species composition and gear competition.

Fisheries Research, 57: 25– 37.

TEIXEIRA, S.F., FERREIRA, B.P., PADOVAN, I.P. (2004) Aspects of fishing and reproduction of the black grouper *Mycteroperca bonaci* (Poey, 1860) (Serranidae: Epinephelinae) in the Northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 2 (1): 19-30.

VASCONCELLOS, M., GASALLA, M.A. (2001) Fisheries catches and the carrying capacity of marine ecosystems in southern Brazil. **Fisheries Research**, 50: 279-295

3. CAPÍTULO II

**Parasitism on the Brazilian Snapper
Lutjanus alexandrei: Co-infestation by
different species with emphasis on the
isopod *Cymothoa excisa*.**

Running Head: Parasitism on *Lutjanus alexandrei*.

Parasitism on the Brazilian Snapper *Lutjanus alexandrei*: Co-infestation by different species with emphasis on the isopod *Cymothoa excisa*

Moraes R.L.G. and Ferreira B.P.

Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, PE 50670-901, Brazil.

Corresponding author: R.L.G Moraes rodrigolgmoraes@hotmail.com

1. ABSTRACT

*Parasitism associations play an integrated role on the biology of fishes, affecting the survival and reproduction of an individual, also causing shifts on behavior and migration patterns. The present work aimed to evaluate the parasitism effect on the brazilian snapper *Lutjanus alexandrei* populations on mangrove and tropical coastal reefs of Brazil. Data was obtained from individuals landed by artisanal fishery. A total of 248 individuals were examined and 611 ectoparasites from the taxa Isopoda, Copepoda, Ostracoda and Hirudinea were found in 104 parasitized fishes. There was no significant difference between mean values of the Condition Factor K for parasitized and non-parasitized populations. For *Cymothoa excisa* females ($n = 23$) the total length of the parasite was positively correlated with host size ($r^2 = 0,631$, $p < 0.001$), whereas for males ($n = 32$) these parameters were not correlated ($r^2 = 0.0194$, $p = 0.4795$). It is likely that largest individuals of *L. alexandrei* present a heterogeneous parasite community after undergoing ontogenetic migration to deeper reefs and the lack of evidence on weight loss indicates that host-parasite relationship lies in equilibrium. Furthermore, it is suggested that growth rates and size-at-age parameters should also addressed to better understand parasitism effects on fish life-history traits.*

Keywords: Snapper, Lutjanidae, host-parasite relationship, heterogeneous parasite community, condition factor, parasitized population.

2. INTRODUCTION

Understanding the role played by coral reef systems requires the knowledge of the complex interactions among their inhabitants (Gruter & Hendrikz, 1999). Within these interactions, parasitism associations are considered of high importance on natural ecosystems, as they affect the survival and reproduction outcomes on fish populations, and even cause shifts on the migration and behavior patterns (Luque & Poulin, 2007; 2008). Therefore, parasites have recently been recognized as important components of global biodiversity (Poulin & Morand, 2004).

The occurrence of parasites in fishes has been frequently assumed as environment health indicator, once that parasites use a complex interaction web within their host's ecological chains and are vulnerable to any alteration or disturbance noticed in the habitat even before higher taxa can be affected (Carvalho-Souza *et al.*, 2009), thus an

essential complement to analyses of environmental quality of marine ecosystems. To date, around ten thousand fish parasites are known, distributed in several zoological groups, with Crustacea being the most diverse group of parasites with 2590 species (Eiras, 1994), mostly represented by Copepoda and Isopoda (Eiras, 2002). The effects from crustacean parasites on fishes can be direct or indirect, in the last case acting as vectors of diseases caused by fungi and bacteria (Möller & Anders, 1986).

Associations between commercially important fish species and isopods have been reported worldwide (Grutter & Poulin, 1998; Lima *et al.*, 2005; Bunkley-Williams *et al.*, 2006; Luque & Poulin, 2007; Vignon *et al.*, 2008). This association may damage the host or lead to death, resulting in economic losses in fisheries (Bunkley-Williams *et al.*, 2006) and also be a limiting factor for aquaculture (Sanil *et al.*, 2009). The study of fish parasites can be used as biological indicators of diet, population biology as well as their migration patterns (Williams *et al.*, 1992; Vignon *et al.*, 2008). However, our understanding of how parasites affect fish communities is still in initial steps (Rigby *et al.*, 1999).

In Brazilian waters, the study of parasitism on marine fishes becomes crucial due the ichthyological diversity and mariculture potential of some species. Recently, several studies have analyzed parasitic infestations on commercially important fish species belonged to the family Scombridae (Alves *et al.*, 2003; Alves & Luque, 2006), Sciaenidae (Sabas & Luque, 2003), Mugilidae (Ranzani-Paiva & Silva-Souza, 2004; Cavalcanti *et al.*, 2011), Carangidae, Lutjanidae e Trichiuridae (Carvalho-Souza *et al.*, 2009) in different locations along the Brazilian coast. These new efforts also resulted in reports of new ectoparasite isopoda species (Thatcher & Fonseca, 2005; Thatcher *et al.*, 2003; 2007), and new hosts for parasite species (Costa & Chellappa, 2010).

Snappers (Family: Lutjanidae) are top predators in reef environments and are among the most important fisheries resources from tropical and subtropical regions (Allen, 1985; Polovina & Ralston, 1987; Frédou *et al.*, 2006). Some species are known to display ontogenetic migration patterns in which post-settled juveniles on shallow areas, such as seagrass and mangroves, leave these habitats on sub-adult stage and migrates to deeper reef to become sexually mature (Nagelkerken *et al.*, 2000; Cocheret de la Morinière *et al.*, 2002). The Brazilian snapper *Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 was recently described as a new species endemic to Brazilian coast. In such way, biological and ecological data are still lacking. Previously identified as the gray snapper *Lutjanus griseus*, it represents an important fishery resource for coastal artisanal fisheries. Biological and ecological data are still lacking for this species

The present work aimed to evaluate the effect of parasitism on the population biology of *L. alexandrei* obtained from artisanal fisheries landings as well as its relation to the host migration patterns between mangrove areas and coastal reefs.

3. MATERIALS AND METHODS

3.1 Study Area

This study was conducted in the Rio Formoso estuarine complex and in the marine area under influence of the Rio Sirinhaém estuary (Figure 1). The Rio Formoso estuarine complex (08°37'- 08°40' S and 35°04'-35°08'W) is a 2.700 hectares area formed by the rivers Ariquindá, Formoso and Dos Passos located in the Guadalupe Marine Protected Area which comprises small remnants of Atlantic forest and mangroves (44.799 ha) (Condepe, 1992).

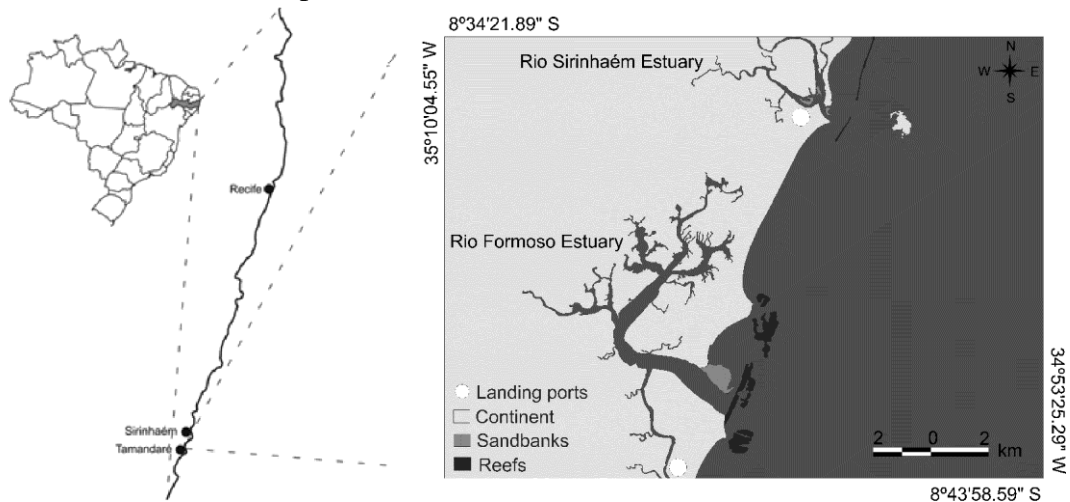


Fig. 1. The Rio Formoso and Rio Sirinhaém estuaries.

3.2 Field Sampling

Fishes were sampled between April 2010 and October 2011 from gillnets and “gamboa” artisanal fishery catches. The “gamboa” fisheries comprising in a fixed net with a corral type net and are common in the mangrove areas. The gillnet fisheries are performed in the submarine channels on deeper reefs. In order to increase the number of specimens on each size class, some individuals were collected using hand nets and spearfishing and then analyzed in lab.

3.3 Data analyses

Total length (TL cm) and total weight (TW g) were measured and standard length (SL cm) also obtained as this measure was useful in case of any damage on caudal fin. The ectoparasites were preserved in 70% ethanol and identified to the lowest possible taxonomic level.

The weight-length relationship was calculated to determinate the somatic growth allometric or isometric (Le Cren, 1951), represented by the equation $TW = a.TL^b$, where the “a” is a coefficient related to the body shape and “b” is an exponential which indicates isometric growth when equals 3. With the TW and TL values, the Condition Factor (K) was calculated (Nash *et al.*, 2006). The Condition Factor is a physiological index and assumes that individuals with greater mass in a given length are in better condition. The Mann-Whitney test was realized to detect significant differences between K from parasitized and non-parasitized fishes on mangrove and reefs (Zar, 1999) (Software: Biostat 5.0).

Total weight and total length values from non-parasitized fishes were adjusted to the curve estimating “a” and “b” coefficients. These values were used in estimates of Expected Weight (EW) for parasitized fishes. Thus, the Relative Condition Factor (Kn) was calculated which corresponds to the ratio between the observed and expected weight per given length $Kn = TW/EW$ (Le Cren, 1951). Pearson correlations were performed to verify the relationship between the total number of parasites and Kn values, as well as with the size host for the mangrove and reef parasitized specimens ($p > 0.05$) (Zar, 1999). The software Biostat 5.0 was used for these analyses.

For the infected population the following parasitism descriptors were calculated according to Bush *et al.* (1997): Prevalence (P) = (n° of fish parasitized / n° of fish sampled) * 100; Mean intensity (MI) = (n° of parasites determined sp / n° parasitized fish); and Parasite abundance (PA) = (n° of parasites determined sp / n° fish sampled).

Due to the presence of multiple parasites in a single individual, all the descriptors were calculated separately for specific taxa, in order to verify which one was the most representative for all size classes.

4. RESULTS

A total of 248 individuals of *Lutjanus alexandrei* were grouped into 2-cm total length (TL) classes resulting in sixteen size classes from < 4.5 to > 32.5 cm. The average total length was 20.43, ranging from 2.4 to 33.1 cm. The maximum TL registered in mangroves was 22 while the minimum TL from reefs was 15.7 (Figure 2).

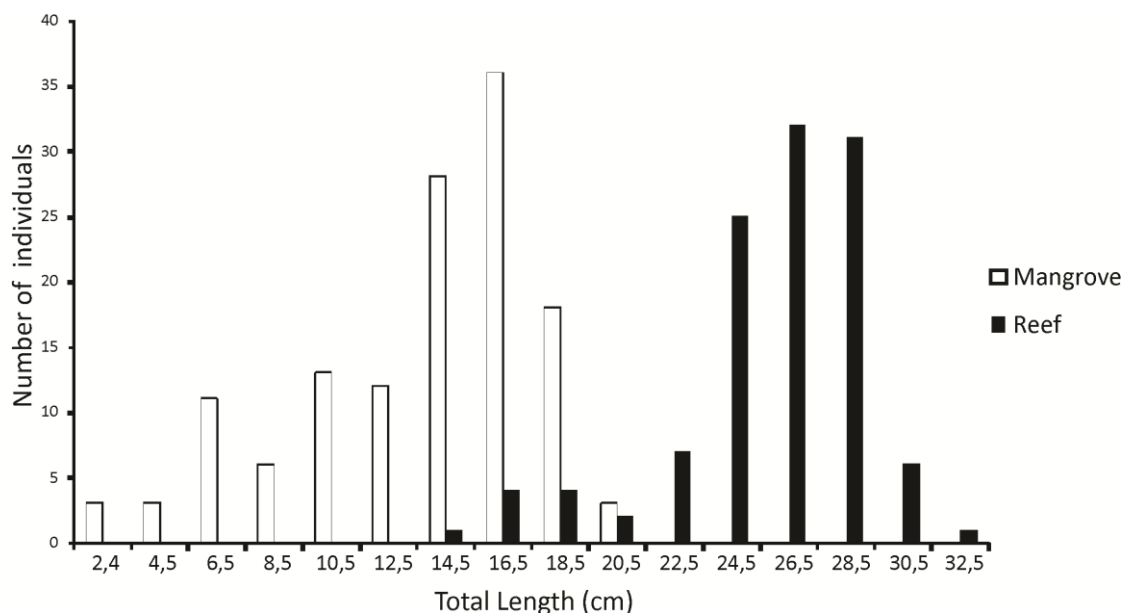


Fig. 2. Size classes distribution on each ecosystem that fishes were sampled.

Parasitic infestations were observed either on mangrove specimens (n = 133) or the reef specimens (n = 155). No mature sexual individuals were registered on the mangrove captures whereas on the samples from reefs, it was macroscopically observed. A number of 104 parasitized individuals were infected in the oral cavity or gill chamber within thirteen size classes (3-15) comprising a total of 611 ectoparasites, which were identified and grouped into the following taxa: Isopoda (568), Ostracoda

(33), Hirudinea (7) and Copepoda (3). The representation of individuals parasitized by size class is showed in figure 3.

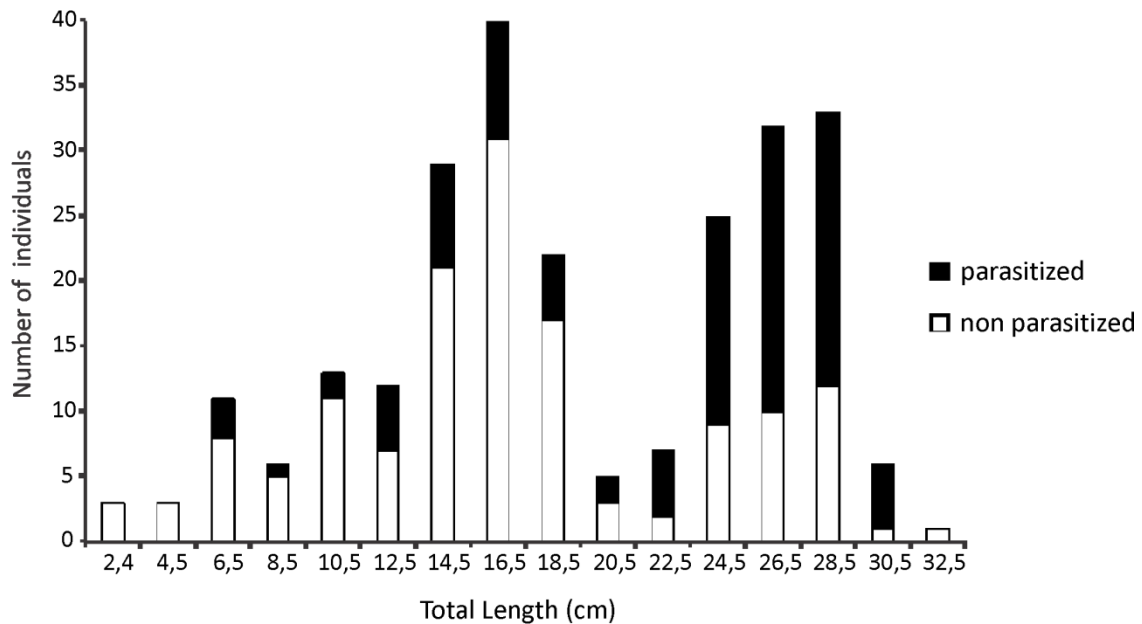


Fig. 3. Number of parasitized and non-parasitized fishes on each size class.

Taking into account the total length and total weight measures of non-infected individuals, it was possible to establish the regression coefficients “a” and “b” (Figure 4).

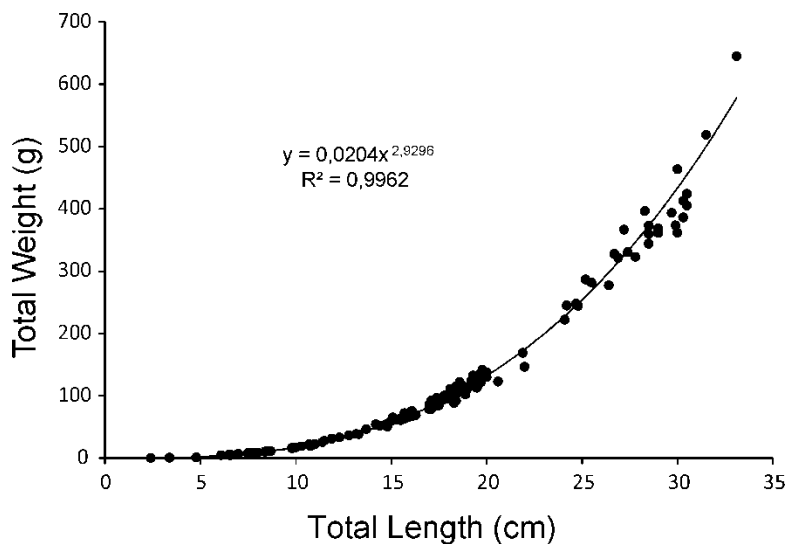


Fig. 4. Weight-length relation from non-parasitized individuals.

There was no significant difference between the values of condition factor K of individuals parasitized and non-parasitized populations sampled in the mangrove environment (Mann-Whitney = 0.73) and reefs (Mann-Whitney $p = 0.55$). The Pearson correlation test showed no significance between the Kn of infected individuals in the mangroves and the total number of parasites ($n = 35$, $r^2 = 0.08$, $p = 0.09$) nor the Kn of infected individuals in the reefs and the total number of parasites belonging to each taxa recorded ($n = 66$, $r^2 = 0.003$, $p = 0.65$). However, there was a low correlation between

the length of the host and the total number of parasites ($n = 101$, $r^2 = 0.07$, $p < 0.01$) (Figure 5).

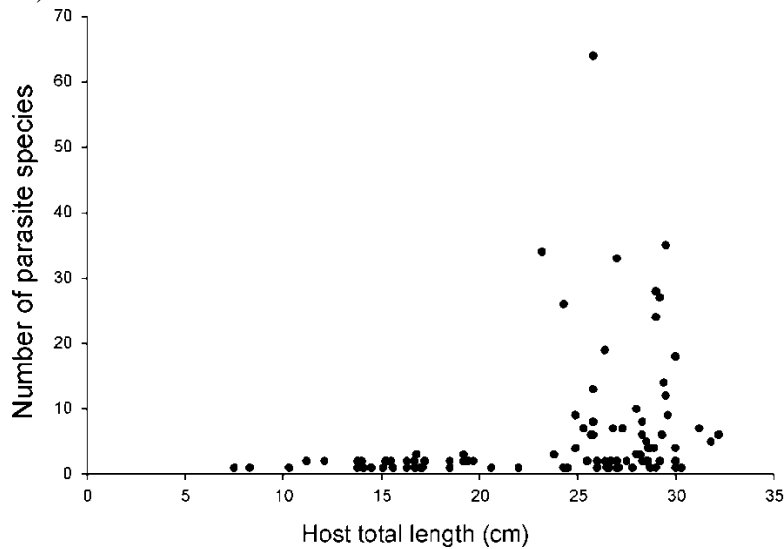


Fig. 5. Pearson Correlation between number parasite species and fishes total length.

Parasitized individuals sampled in the mangroves ($n = 35$) were infected by *Cymothoa excisa* Perty, 1830 in the branchial chambers and/or the oral cavity attached to the host tongue (Figure 6 A). In some infected individuals the absence of tongue was registered. It was possible to observe in detail the parasites in relation to sex and maturity stage, in which solitary males, solitary females, one or more males accompanied by one ovigerous female (Figure 6 B), males accompanied by females with manca (juveniles recently released from the marsupium) (Figure 6 C-D), and mature females with penes vestige were found.

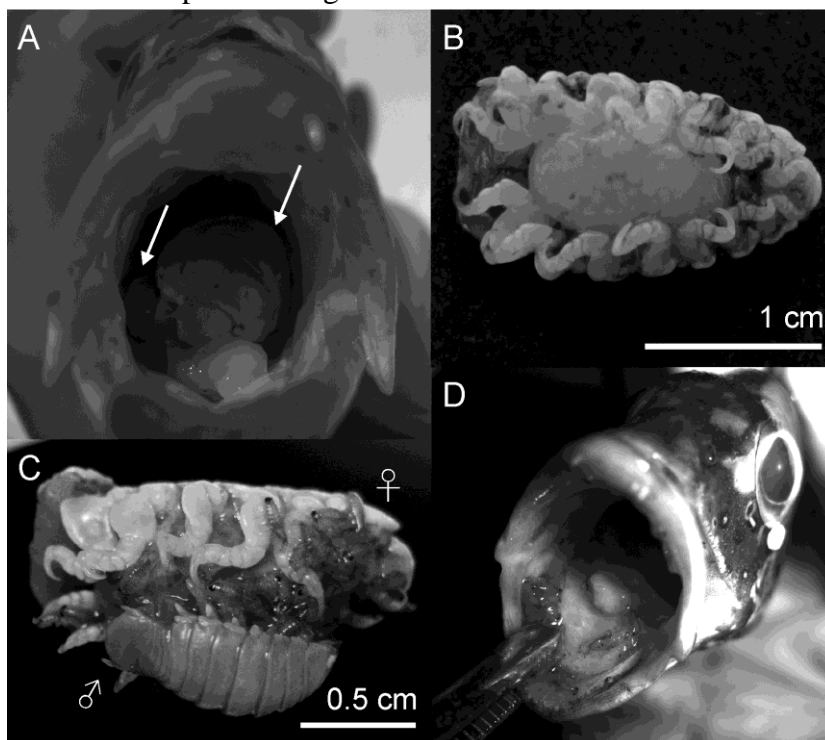


Fig. 6. *Cymothoa excisa* Perty, 1830 isopod: (A) attached to host tongue; (B) ovigerous female; (C) male accompanied by female with manca; (D) manca in host oral cavity.

Mean total length (cm) and standard deviation for males and females were 1.18 and 0.36 and 2.17 and 0.29 respectively. For females (n = 23) the total length of the parasite was positively correlated with host size ($r^2 = 0,631$, $p < 0.001$), whereas for males (n = 32) no significant correlation between these parameters was found ($r^2 = 0.0194$, $p = 0.4795$) (Figure 7).

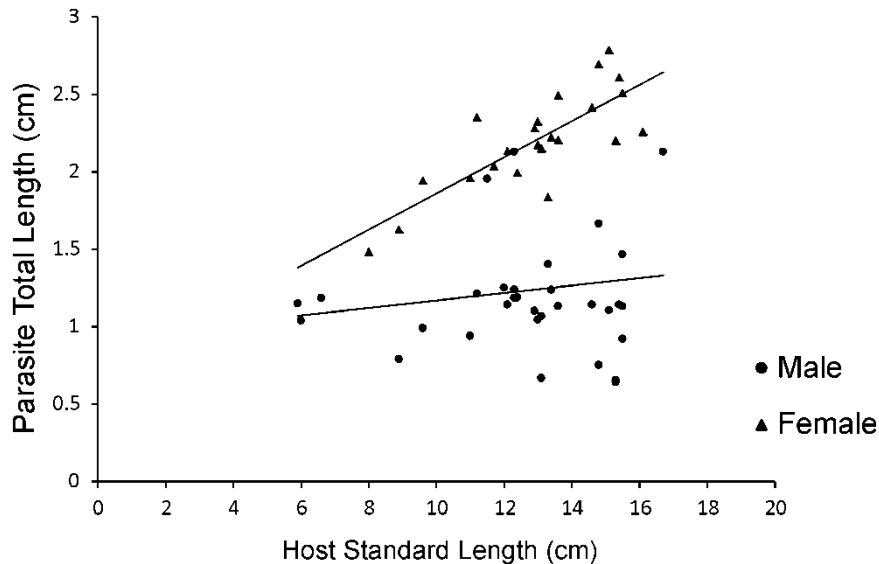


Fig. 7. Pearson correlation between *Cymothoa excisa* total length and host standard length.

Infestations of *C. excisa* were not recorded within the larger size classes (22,5 cm TL and up), which represents those ones collected on reefs. However, these parasitized individuals (n = 69) showed infestations by others isopods as Aegidae, *Gnathia sp.* *Rocinela signata* (Schiodte & Meinert, 1879) and the taxa Copepoda, Ostracoda and Hirudinea (Figure 8).

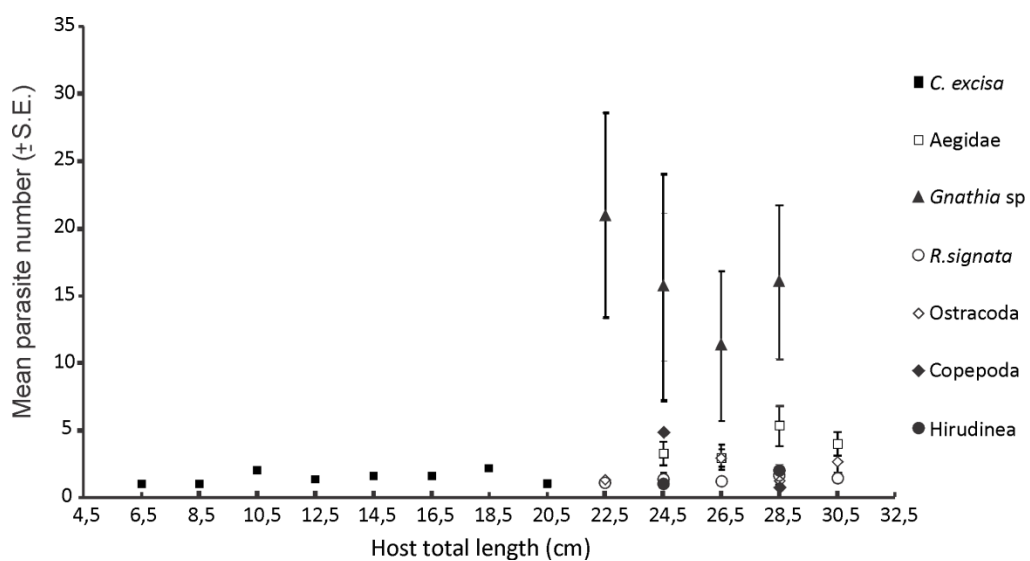


Fig. 8. Average and standard error of infestations from parasitic taxa observed.

Some size classes showed individuals infected by more than one parasite taxa, so categories were created by pooling these taxa. While the individuals fished on mangrove were parasitized by only one isopoda species the larger fishes recorded from reefs were co-infested by isopoda and secondary parasites. The infestation by different parasite species recorded is represented as percentage (Figure 9).

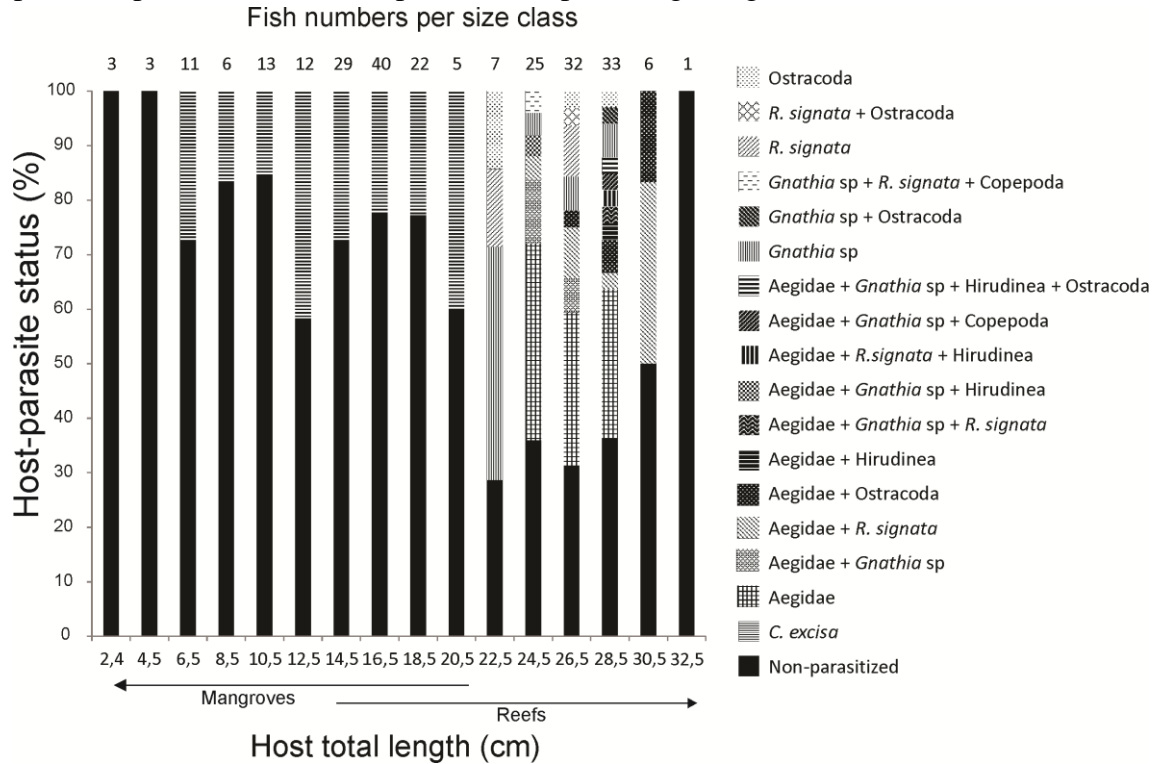


Fig. 9. Co-infestations of parasitic taxa on each size class.

The individuals fished on mangrove areas were parasitized by the isopod *Cymothoa excisa* which showed median intensity ranging from 1 to 2.2. The largest individuals, captured on the reefs were co-infested by several parasite taxa and the highest median intensity values were recorded by *Gnathia* sp ranging from 11.25 to 21. The parasitism descriptors for each taxa in all size classes are represented on the table 1.

1 **Table 1.** Parasitism descriptors on each size class of *Lutjanus alexandrei*.

TL (cm)	N	NPF	%PF	<i>Cymothoa excisa</i>			Aegidae			<i>Gnathia</i> sp			<i>Rocinela signata</i>			Ostracoda			Copepoda			Hirudinea		
				P	MI	AP	P	MI	AP	P	MI	AP	P	MI	AP	P	MI	AP	P	MI	AP	P	MI	AP
2,4	3	0	0																					
4,5	3	0	0																					
6,5	11	3	27.27	27.2	1	0.27																		
8,5	6	1	16.67	16.6	1	0.16																		
10,5	13	2	15.38	15.3	2	0.3																		
12,5	12	5	41.66	41.6	1.4	0.58																		
14,5	29	8	27.58	27.5	1.62	0.44																		
16,5	40	9	22.5	22.5	1.66	0.37																		
18,5	22	5	22.72	22.7	2.2	0.5																		
20,5	5	2	40	40	1	0.4																		
22,5	7	5	71.42							42.85	21	9	14.28	1	0.14	20	1	0.14						
24,5	25	16	64				56	3.28	1.84	24	15.66	3.76	8	1.5	0.12				4	2	0.08	4	1	0.04
26,5	32	22	68.75				46.87	2.93	1.37	12.5	11.25	1.4	21.87	1.14	0.25	9.37	3	0.28						
28,5	33	21	63.63				51.51	5.29	2.72	18.18	15.83	2.87	9.09	1.33	0.12	15.15	2.6	0.39	3.03	1	0.03	9.09	2	0.18
30,5	6	5	83.33				66.67	3.75	2.5				33.34	1.5	0.5	16.67	10	1.66						
32,5	1	0	0																					

N, number of fishes; NPF, number of parasitized fishes; %FP percent of parasitized fishes; P, prevalence; MI, median intensity; AP, abundance of parasites

5. DISCUSSION

5.1 Infestations of *Cymothoa excisa* on mangrove areas

The individuals collected on the mangrove areas were parasitized exclusively by *C. excisa*. Cymothoidae isopods are among the largest fish parasites. Despite of widely distributed, they are only found in marine host fishes (Thatcher *et al.*, 2003; Costa & Chellappa, 2010). The absence of a large river in the Rio Formoso estuary might allow for a higher average salinity and an ichthyofauna that is predominantly marine (Paiva *et al.*, 2009). There are nine species of *Cymothoa* spp. recorded in Brazilian waters associated with fishes from the families Carangidae, Gerreidae, Megalopidae, Priacanthidae, Scianidae and Sparidae (Thatcher *et al.*, 2003; 2007).

The Cymothoidae isopods are protandrous hermaphrodite species, and known to show a highly host-species and site-specific relation (Weinstein & Heck, 1977; Bunkley-Williams & Williams, 1998; Costa & Chellappa, 2010). Congener species of the genus *Cymothoa* have been observed associated with the oral cavity and/or gill chamber of the snappers *Lutjanus analis*, *L. synagris*, *Ocyurus chrysurus* (Weinstein & Heck, 1977), *L. guttatus* (Brusca & Gilligan, 1983), *L. colorado* *L. jordani* and *L. peru* (Williams & Bunkley-Williams, 2003). In addition *C. excisa* is considered an important parasite due to its preference for commercially exploited snappers (Family: Lutjanidae) (Weinstein & Heck, 1977).

The Condition Factor K did not differ among parasitized and non-parasitized populations as well as between different size classes within the two populations, indicating that infested fish were capable of feeding in spite of the tongue absence in some individuals caused by infestations of *C. excisa*. This fact is described as tongue replacement, and considered an adaptive behavioral strategy, which allows the growing of isopoda to a reproductive size maintaining the host feeding function (Brusca & Gilligan, 1983). In earlier studies the authors pointed out that fishes which had the tongue replaced were apparently better nourished than those without this characteristic (Pavanelli *et al.*, 2008) and also, infected individuals were no less healthy than non-infected or had minimal damage (Weinstein & Heck, 1977; Brusca, 1981; Bello *et al.*, 1997; Colorni *et al.*, 1997). Moreover, effects caused by parasite infection can range from tissue lesions, decreased mean weight, size and growth or death as a consequence from Cymothoidae infestation which varies upon the host-parasite status.

The correlation between mangrove specimens Kn and the total number of parasites was not significant, however female *C. excisa* total length showed a positive correlation with the host standard length. Leonardos & Trilles (2003) also used the same correlation and indicated two strategies for association between *Mothocya epimerica* and *Atherina boyeri*: The first one, the isopod rapidly grows after infestation reaching a maximum size and due to spatial limitation in the branchial chamber, further growth is inhibited. Another strategy states that the infestation occurs in early life stages of fish and then host-parasite grows together. This latter strategy seems to be more likely to occur on the *C. excisa* and *L. alexandrei* association.

The presence of large solitary males, smaller males with large ovigerous females and females with penes vestige as well as the present results provide evidence for protandric hermaphroditism of *C. excisa* (Weinstein & Heck 1977; Tsai *et al.*, 1999).

This process consists in the infestation by manca (free-living juvenile stage) which have excellent swimming performance (Brusca, 1981; Lester, 2005). After maturation, males remain associated for several moulting periods, and undergo sex change once a second isopod of the same species settles on same host (Weinstein & Heck, 1977; Leonardos & Trilles, 2003). The greatest isopod becomes a functional mature female and inhibits the male sex change producing eggs (Trilles, 1994). During handling and transport of infected fishes some parasites were displaced from their hosts and discarded from analysis. This may explain the presence of solitary ovigerous females, since both male and female are unable to swim and obligate symbiotic (Brusca, 1978; Robinson, 1982; Bunkley-Williams, 1984).

The smallest parasitized fish infected by a female isopod was an 8.0 cm SL individual, indicating that parasite sex change process has occurred. Weinstein & Heck (1977) recorded specimens of *C. excisa* which had already gone through a sex change in 2-3cm SL host for the snappers *L. analis*, *L. synagris* and *O. chrysurus*. According to parasitism descriptors the mean intensity of *C. excisa* increases from a given size class (>10.5 cm TL). In all the larger size classes male and female parasites were found in reproductive activity. Infestations at all parasite life stages suggest that small juvenile *L. alexandrei* is a definitive host in which *C. excisa* develops its entire life cycle. That would confirm the parasite preference for younger hosts, which feed on more energetic resources during growth (Lima *et al.*, 2005). That is not always true for snappers, as juveniles of *Lutjanus kasmira* sampled in the mangroves were not infected, whereas adults from reef habitats exhibited different communities of ectoparasites (Copepoda, Isopoda) and endoparasites (Nematoda, Plathyhelminthes) (Vignon *et al.*, 2008).

In spite of the distribution of *C. excisa* which varies according to host species bathymetric distribution (Campos, 2003) its occurrence on adults *L. alexandrei* from reefs was not observed. Moura & Lindeman (2007) reported that juveniles of *L. alexandrei* inhabit shallow areas such as mangroves and tidal pools on coastal reefs, while adults have been recorded in consolidated environments with a depth of 54 m. After the host migration to deeper waters it is likely that the isopod do not resist different pressure gradients. Another possibility is that the parasite ends its life cycle, since reproduction has already occurred. The existence of a new reproductive event is unlikely, considering that the parasite energetic resources acquired during pre-ovigerous phase should have already been consumed during spawning (Sartor, 1987).

In the present work, a habitat use overlap was recorded between the size classes (14.5-22.5 cm TL). This indicates an ontogenetic migration of *L. alexandrei* from mangroves to reefs, as none of mangrove specimens presented a gonadal development. According to Fernandes (2010), the length at first maturity of *L. alexandrei* corresponds to 17.42 and 17.48 cm SL for females and males respectively. The Brazilian Snapper is likely to achieve sexual maturation after the ontogenetic migration pattern to reef environments, as well as other congener species (Cocheret de la Morinière *et al.*, 2002; Dorenbosch *et al.*, 2004).

5.2 Co-infestations of ectoparasites on reefs

The absence of tongue was not verified in any of the *L. alexandrei* individuals sampled from reefs, a typical feature of mangrove hosts. It is possible that those individuals have a higher mortality and thus were not represented in the sample collected from reefs. It is also possible that these specimens belong to distinct populations, which during earlier life stages have used habitats free of *C. excisa*. Since the spatial segregation of parasite species may reflect differences in life history and host-parasite interactions, suggesting that transmission must be highly localized (Vignon *et al.*, 2008).

Individuals of *L. alexandrei* collected from reefs were infected mainly by isopods from families Aegidae and Gnathiidae and at a lesser extent by Ostracoda, Copepoda and Hirudinea. Shifts in parasite communities may be determined by changes in environmental conditions, habitat and ontogeny of the hosts (Kennedy 1990; 1993). The size classes 22,5 – 26,5 TL (cm) presented several infestations by different taxa of parasites. However, in larger size classes this high diversity of parasites was not found, probably a result of the low number of individuals sampled. According to Luque *et al.* (2004) assemblies of parasites presenting a broad taxonomic group are formed by repeated colonization, indicating that the host acts as an attractor to different parasites.

Parasitism had no effects on the condition factor of individuals from reefs and no correlation was found with the number of parasites, however, a small positive correlation between the number of parasite species and the host length was found. Characteristics such as body size and diet appear to influence the diversity of infestations on host species, as fishes that inhabit a wider range of depth seem to suffer colonization by more taxonomic groups over their life cycle (Luque *et al.*, 2004). Thus, larger individuals of *L. alexandrei* present a heterogeneous parasite community after undergoing ontogenetic migration to deeper reefs. The correlation between a greater number of parasite species and larger-bodied hosts is attributed to the fact that they might be more tolerant to higher parasitism rates (Lizama *et al.*, 2006).

The higher prevalence rates of parasites were represented mainly by Aegidae and *Gnathia* sp, however, *Gnathia* sp was more abundant. Studies indicate that Gnathiidae infestations in fish occur mainly during the night. These isopods are considered parasites during their larval stage of life, being recorded in the diet of cleaner fish in Brazil and Caribbean waters (Grutter, 1999; 2002). Similar to congener species, *L. alexandrei* seems to be predominantly active in the twilight and night periods (Moura & Lindeman, 2007) and the infestation could be related to its nocturnal habit. Also, the heterogeneous parasitic community found in this study indicates that the host presents a bottom-foraging feeding strategy.

The infestations by ostracods also had substantial prevalence rates within the parasitized sampled population. Such parasites feed on mucus and tissue from sexually mature benthic fishes which release chemicals attracting them, but damages caused by infestation may not be that evident (Stepien & Brusca, 1985). The taxa Copepoda and Hirudinea occurred in only two size classes (24,5 and 28,5 cm TL) and always co-infected with isopods. Copepods are known to cause epithelial hyperplasia, metaplasia and lamellar fusion in gill filaments of their hosts by reducing blood flow and resulting

in tissue necrosis (Thatcher, 2000), however no visible damage was observed. The infestations of Hirudinea may cause direct impacts such as ulceration and bleeding, which appears to be insignificant, however the most important consequence is likely a transmission of other parasites (Ranzani-Paiva & Silva-Souza, 2004).

Except for mass mortalities from epidemics caused by parasites, the evaluation of infestation effects in natural populations is difficult due to the presence of predators or scavengers, which rapidly remove dead or dying fish (Leonardos & Trillers, 2003). Nevertheless, the infestation of isopods may cause primarily an anemia and tissue lesions providing an opportunity for secondary harmful organisms such as fungi and bacteria (Thatcher, 2000).

This paper is the first record on infestations of *L. alexandrei* by isopods and other ectoparasites. The species is parasitized during the entire life cycle without any shifts on the physiological indexes herein evaluated. Additionally, the lack of evidence on weight loss indicates that host-parasite relationship lies in equilibrium and infestation could even increase the time spent foraging due to energetic stress (Östlund-Nilsson *et al.*, 2005). It is suggested that other life-history traits, such as feeding strategies, growth rates and length-at-age parameters should be addressed for a better understanding of the host-parasite relationship status.

6. ACKNOWLEDGEMENTS.

We thank to CNPq and CEPENE/ICMBio for financial and technical support respectively. We also would like to thank Ricardo Paiva for the taxonomic identification of parasites, Laís Chaves and Pedro Pereira for the useful comments and improvement of the manuscript.

7. REFERENCES

- Allen G.R.** (1985) FAO Species Catalogue Snappers of the World. An annotated and illustrated catalogue of lutjanidae species known to date. (In) *FAO Fisheries Synopsis*. 125(6) pp, 208.
- Alves D.R. and Luque J.L.** (2006) Ecologia das comunidades de metazoários parasitos de cinco espécies de escombrídeos (Perciformes: Scombridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 15 (4), 167-181.
- Alves D.R., Luque J.L. and Abdallah V.D.** (2003) Metazoan parasites of Chub mackerel, *Scomber japonicus* houttuyn (Osteichthyes: Scombridae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinarian Parasitology* 12 (4), 164-170.
- Bello G., Vaglio A. and Piscitelli G.** (1997) The reproductive cycle of *Mothocya epimerica* (Isopoda: Cymothoidae) a parasite of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Osteichthyes: Atherinidae) in the Lesina Lagoon, Italy. *Journal of Natural History* 31, 1055–1066
- Brusca R.C.** (1978) Studies on the cymothoid fish symbionts of the eastern Pacific (Crustacea:Isopoda:Cymothoidae) II. Systematics and biology of *Lironeca vulgaris* Stimpson 1857. *Allan Hancock Found Publication Occasional papers* (new series) no. 1(2), 1-19.
- Brusca R.C.** (1981) A monograph on the Isopoda Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific. *Zoological Journal of the Linnaean Society* 73, 117-199.

- Brusca R.C. and Gilligan M.R.** (1983) Tongue replacement in a marine fish (*Lutjanus guttatus*) by a parasitic isopod (Crustacea: Isopoda). *Copeia* 3, 813-816.
- Bunkley-Williams L.** (1984) *Geographic distribution and early life history of Anilocra (Isopoda: Cymothoidae) parasites of Caribbean coral reef fishes*. Ph.D thesis, Auburn University, Auburn USA.
- Bunkley-Williams L. and Williams Jr.E.H.** (1998) Isopods associated with fishes: a synopsis and corrections. *Journal of Parasitology* 84, 893-896.
- Bunkley-Williams L., Williams Jr.E.H. and Bashirullah A.K.M.** (2006) Isopods (Isopoda: Aegidae, Cymothoidae, Gnathiidae) associated with Venezuelan marine fishes (Elasmobranchii, Actinopterygii). *Revista de Biología Tropical* 54(3), 175-188.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M. and Shostak A.W.** (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83(4), 575-583.
- Campos N.H.** (2003) Los isópodos marinos (Crustacea: Peracarida) del Caribe colombiano. *Biota Colombiana* 4(1), 79-87.
- Carvalho-Souza G.F., Neto J.R.S., Aleluia F.T., Nascimento I.A., Browne-Ribeiro H., Santos R.C. and Tinôco M.S.** (2009) Occurrence of isopods ectoparasites in marine fish on the Cotegipe Bay, north-eastern Brazil. *Marine Biodiversity Records* 2, 1-4.
- Cavalcanti E.T.S., Takemoto R.M., Alves L.C., Chellappa S. and Pavanelli G.C.** (2011) Ectoparasitic crustaceans on mullet, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) in the coastal waters of Rio Grande do Norte State, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 33(3), 357-362.
- Cocherete de la Morinière E., Pollux B.J.A., Nagelkerken I. and van der Velde G.** (2002) Post-settlement Life Cycle Migration Patterns and habitat preference of Coral reef fish that use Seagrass and Mangroove Habitats as nurseries. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 55, 309-321.
- Colorni A., Trilles J.P. and Golani D.** (1997) *Livoneca* sp. (Flabellifera: Cymothoidae), an isopod parasite in the oral and branchial cavities of the Red Sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Perciformes, Atherinidae). *Diseases of Aquatic Organisms* 31:65-71.
- Condepe** (1992) Monografias Municipais: Rio Formoso. Recife, *Condepe*: 2, 173p.
- Costa E.F.S. and Chellappa S.** (2010) New host record for *Livoneca redmanni* (Leach, 1818) (Isopoda: Cymothoidae) in the Brazilian coastal waters with aspects of host-parasite interaction. *Brazilian Journal of Oceanography* 58, 73-77.
- Dorenbosch M., van Riel M.C., Nagelkerken I. and van der Velde G.** (2004) The relationship of reef fish densities to the proximity of mangrove and seagrass nurseries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 60, 37-48.
- Eiras J.C.** (1994) *Elementos de ictioparasitologia*. Porto: Fundação Engenheiro Antônio de Almeida.
- Eiras J.C.** (2002) Synopsis of the species of the genus *Henneguya* Thélohan, 1892 (Myxozoa: Myxosporea: Myxobolidae). *Systematic Parasitology* 52(1), 43-54.

- Fernandes C.A.F.** (2010) *Biologia reprodutiva da Baúna de fogo Lutjanus alexandrei Moura and Lindeman, 2007 capturada na costa norte do estado de Pernambuco*. MSc dissertation, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil.
- Frédou F., Ferreira B.P. and Letourneur Y.** (2006) A multivariate and multivariate study of reef fisheries off northeastern Brazil. *Journal of Marine Science* 63, 883-896.
- Grutter A.S.** (1999) Infestation dynamics of gnathiid isopod juveniles parasitic on the coral-reef fish *Hemigymnus melapterus* (Labridae). *Marine Biology* 135, 545-552.
- Grutter A.S.** (2002) Cleaning behavior: from the parasite's perspective. *Parasitology* (Suppl) 124: S65-S81.
- Gruter A.S. and Hendrikz J.** (1999) Diurnal variation in the abundance of juvenile parasitic gnathiid isopods on coral reef fish: implications for parasite-cleaner fish interactions. *Coral Reefs* 18, 187-191.
- Grutter A.S. and Poulin R.** (1998) Intraspecific and interspecific relationships between host size and the abundance of parasitic larval gnathiid isopods on coral reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* 164, 263-271.
- Kennedy C.R.** (1990) Helminth communities in freshwater fish: structured communities of stochastic assemblages? In: Esch G.W., Bush A.O. and Aho J.M. (eds) *Parasite communities: patterns and processes*. New York City, NY: Chapman and Hall, pp. 131-156.
- Keenney C.R.** (1993) The dynamics of intestinal helminth communities in eels *Anguilla anguilla* in a small stream: long-term changes in richness and structure. *Parasitology* 107(1), 71-78.
- Le Cren E.D.** (1951) The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *Perca fluviatilis*. *Journal of Animal Ecology* 20, 201-219.
- Leonardos I. and Trilles J.P.** (2003) Host-parasite relationships: occurrence and effect of the parasitic isopod *Mothocya epimerica* on sand smelt *Atherina boyeri* in the Mesolongi and Etolikon Lagoons (W. Greece). *Diseases of Aquatic Organisms* 54, 243-251.
- Lester R.G.J.** (2005) Isopod. In: Rohde K. (ed) *Marine Parasitology*. Colingwood: CSIRO Publishing, pp. 138-144.
- Lima J.T.A.X., Chellappa S. and Thatcher V.E.** (2005) *Livoneca redmanni* Leach (Isopoda, Cymothoidae) e *Rocinela signata* Schioedte and Meinert (Isopoda, Aegidae), ectoparasitos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo and Zavala-Camin (Osteichthyes, Scombridae) no Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(4), 1104-1108.
- Lizama M.L.A.P., Takemoto R.M. and Pavanelli G.C.** (2006) Parasitism influence on the hepato, splenosomatic and weight/length relation and relative condition factor of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinarian Parasitology* 15(3), 116-122.
- Luque J.L. and Poulin R.** (2007) Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology* 134, 865-878.
- Luque J.L. and Poulin R.** (2008) Linking ecology with parasite diversity in Neotropical fishes. *Journal of Fish Biology* 72, 189-204.

- Luque J.L., Mouillot D. and Poulin R.** (2004) Parasite biodiversity and its determinants in coastal marine teleost fishes of Brazil. *Parasitology* 128, 671-682.
- Möller H. and Anders K.** (1986) *Diseases and parasites of marine fishes*. Kiel: Möller Publications.
- Moura R.L. and Lindeman K.C.** (2007) A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. *Zootaxa*, 1422, 31-43.
- Nagelkerken I., Dorenbosch M., Verberk W.C.E.R., Cocheret de la Morinière E. and van der Velde G.** (2000) Day-night shifts of fishes between shallow water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. *Marine Ecology Progress Series* 194:55-64.
- Nash R.D.M., Valencia A.H. and Geffen A.J.** (2006) The origin of Fulton's Condition Factor setting the record straight. *Fisheries* 31, 236-238.
- Östlund-Nilsson S., Curtis L., Nilsson G.E. and Grutter A.S.** (2005) Parasitic isopod *Anilocra apogonae*, a drag for the Cardinal fish *Cheilodipterus quinquelineatus*. *Marine Ecology Progress Series* 287:209-216.
- Paiva, A.C.G., Lima, M.F.V., Souza, J.R.B. and Araujo, M.E.** (2009) Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. *Zoologia* 26, (2): 266-278.
- Polovina J.J. and Ralston S.** (1987) *Tropical Snappers and Groupers: Biology and Fisheries Management*. London: Westview Press.
- Poulin R. and Morand S.** (2004) *Parasite Biodiversity*. Washington DC: Smithsonian Books.
- Pavanelli G.C., Eiras J.C. and Takemoto R.M.** (2008) *Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Maringá: EDUEM.
- Ranzani-Paiva M.J.T. and Silva-Souza A.T.** (2004) Co-infestations of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): effects on relative condition factor. *Brazilian Journal of Biology* 64(3B), 677-682.
- Rigby M.C., Lo C.M., Cribb T.H., Euzet L., Faliex E., Galzin R., Holmes J.C. and Morand S.** (1999) Checklist of the parasites of Coral Reef fishes from French Polynesian, with considerations on their potential role in these fish communities. *Cybium* 23(3), 273-284.
- Robinson G.** (1982) *Lironeca vulgaris (Cymothoidae, Isopoda): sanddab-isopod populations interactions, growth and sex change*. PhD thesis, University of California Santa Barbara, USA.
- Sabas C.S.S. and Luque J.L.** (2003) Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucapa* and *Macrodon ancylodon* (Osteichthyes: Sicaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinarian Parasitology* 12(4), 171-178.
- Sanil N.K., Vikas P.A., Ratheesh T.B., George K.C. and Vijayan K.K.** (2009) Mortalities caused by the crustacean isopod, *Cirolana fluviatilis*, in tropical, cage-cultured Asian seabass, *Lates calcarifer*: a case study from the southwest coast of India. *Aquaculture Research* 40, 1626-1633.

- Sartor, S.M.** (1987) Desenvolvimento marsupial e ciclo de vida de *Cymothoa liannae* Sartor & Pires (Isopoda: Cymothoidae) parasita de peixes. *Boletim do Instituto de Oceanografia* 35, (1): 43-51.
- Stepien C.A. and Brusca R.C.** (1985) Nocturnal attacks on nearshore fishes in southern California by crustacean zooplankton. *Marine Ecology Progress Series* 25, 91-105.
- Thatcher V.E.** (2000) The isopod parasites of South American Fishes. In: Salgado-Maldonado G., Aldrete A.N.G. and Vidal-Martínez V.M. (eds.) *Metazoan parasites in the Neotropics: a systematic and ecological perspective*. Mexico: Instituto de Biología UNAM, pp. 193-226.
- Thatcher V.E. and Fonseca F.T.** (2005) *Cymothoa recifea* sp. nov. (Isopoda: Cymothoidae) from the mouths of marine fishes of Pernambuco State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22(3), 517-521.
- Thatcher V.E., Silva J.L., Jost G.F. and Souza-Conceição J.M.** (2003) Comparative morphology of *Cymothoa* spp. (Isopoda, Cymothoidae) from Brazilian fishes, with the description of *Cymothoa catarinensis* sp. nov. and redescriptions of *C. excisa* Perty and *C. oestrum* (Linnaeus). *Revista Brasileira de Zoologia* 20(3), 541-552.
- Thatcher V.E., Araújo G.S., Lima J.T.A.X. and Chellappa S.** (2007) *Cymothoa spinipalpa* sp. nov. (Isopoda, Cymothoidae) a buccal cavity parasite of the marine fish, *Oligoplites saurus* (Bloch and Schneider) (Osteichthyes, Carangidae) of Rio Grande do Norte State, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(1), 238-245.
- Trilles J.P.** (1994) Les Cymothoidae (Crustacea, Isopoda) du monde (prodrome pour une faune). *Studia Marina* 21/22(1-2), 5-288.
- Tsai M.L., Li J.J. and Dai C.F.** (1999) Why selections favors protandrous sex change for the parasitic isopod, *Ichthyoxenus fushanensis* (Isopoda: Cymothoidae). *Evolutionary Ecology* 13, 327-338.
- Vignon M., Morat F., Galzin R. and Sasal P.** (2008) Evidence for spatial limitation of the bluestripe snapper *Lutjanus kasmira* in French Polynesia from parasite and otolith shape analysis. *Journal of Fish Biology* 73, 2305-2320.
- Weinstein M.P. and Heck Jr.K.L.** (1977) Biology and host-parasite relationships of *Cymothoa excisa* (Isopoda, Cymothoidae) with three species of snappers (Lutjanidae) on the Caribbean coast of Panama. *Fishery Bulletin* 75, 875-877.
- Williams Jr.E.H. and Bunkley-Williams L.** (2003) New records of fish-parasitic isopods (Cymothoidae) in the eastern Pacific (Galápagos and Costa Rica). *Noticias de Galápagos* 62, 21-23.
- Williams H.H., Mackenzie K. and McCarthy A.M.** (1992) Parasites as biological indicators of the population biology, migrations, diet and phylogenetics of fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 2, 144-176.
- Zar J.H.** (1999) *Biostatistical Analysis*. 4 th edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

4. CAPÍTULO III

DIETA ALIMENTAR DE *Lutjanus alexandrei* NOS AMBIENTES DE MANGUEZAIS E RECIFES COSTEIROS.

1. INTRODUÇÃO

Os peixes vermelhos (Lutjanidae) são considerados espécies-chave por ocupar altos níveis tróficos nos ecossistemas e constituírem importantes recursos pesqueiros em áreas tropicais e subtropicais (Parrish, 1987; Duarte & Garcia, 1999). Apesar de considerados recifais, são peixes predadores que habitam manguezais e prados de fanerógamas durante os estágios iniciais de vida e quando adultos, migram para fundos consolidados, tomando-os como residência permanente (Druzhinin, 1970; Heck & Weinstein, 1989; Cocheret de la Morinière *et al.*, 2003).

Considerados peixes demersais que habitam cavernas e reentrâncias mais profundas em substratos consolidados, espécies do gênero *Lutjanus*, são carnívoros generalistas, apresentando estratégias de alimentação noturna e crepuscular, além de serem sexualmente gonocorísticos (Polovina & Ralston, 1987; Longhurst & Pauly 1987; Lowe-McConnell 1987; Nelson, 2006). Conhecer a dieta e as relações tróficas dos predadores de topo e mesopredadores tornam-se importantes para o entendimento dos seus papéis ecológicos (Freitas *et al.*, 2011). Segundo Duarte & Garcia (1999) através do conhecimento trofodinâmico de espécies-chave é possível construir uma imagem funcional do ecossistema para o seu gerenciamento. Dessa forma, torna-se possível deduzir sobre interações populacionais e estruturas de comunidades (Layman & Silliman, 2002).

No Brasil, estudos sobre os vermelhos foram intensificados após o Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva - Região Nordeste (REVIZEE/NE), contribuindo para o conhecimento da fauna recifal e parte considerável da produção e esforço de pesca (Olavo *et al.*, 2007). Trabalhos principalmente com relação à estrutura das comunidades, dinâmica populacional e pesca (Ferreira *et al.*, 1998; Rezende *et al.*, 2003; Leite *et al.*, 2005; Frédou *et al.*, 2006) e mais recentemente descrevendo sua ecologia alimentar em ambientes de manguezais (Monteiro *et al.* 2009; Pimentel & Joyeux, 2010) e no Banco dos Abrolhos (Freitas *et al.* 2011).

No entanto, a Baúna *Lutjanus alexandrei* por ter sido recentemente descrita como uma espécie endêmica da costa nordeste do Brasil (Moura & Lindeman, 2007), apresenta uma escassez de dados biológicos e ecológicos. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a dieta alimentar de *L. alexandrei* nas diferentes classes de tamanho, assim como comparar a contribuição dos principais itens alimentares ao longo das classes de tamanho nos respectivos ambientes de ocorrência.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Amostragem e Fixação

As coletas foram realizadas entre os meses de Abril de 2010 e Outubro de 2011. Foi obtido um total de 248 indivíduos de *L. alexandrei* obtidos principalmente a partir de visitas à portos de desembarque das pescarias de caceia e gamboa. Os menores indivíduos foram capturados pela pescaria de gamboa nos manguezais do estuário do Rio Formoso (n = 95), enquanto que os maiores foram capturados pela pescaria de caceia nos recifes costeiros e desembarcados na Barra de Sirinhaém (n = 105) (Moraes, 2012).

Para uma maior representatividade das classes de tamanho, também foram amostrados indivíduos capturados com outros petrechos de pesca, como rede de tresmalho (n = 10), arpão (n = 16) e puçá (n = 22). Os indivíduos foram agrupados em 16 classes de tamanho com intervalos de 2 cm (Moraes, 2012).

Após as coletas, os indivíduos foram levados até o laboratório onde foram pesados e medidos. Os tratos digestórios foram retirados e fixados com formol 4%. Posteriormente o conteúdo estomacal de cada indivíduo foi conservado em álcool etílico 70% para ser analisado em placa de Petri com auxílio de um estereomicroscópio.

2.2. Análise dos itens alimentares

Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível segundo bibliografia especializada para invertebrados (Brusca & Brusca, 2002), decapodas (Melo, 1996) e peixes (Nelson, 2006). A classificação de Brachyura foi realizada de acordo com o novo sistema proposto por Ng *et al.* (2008).

No presente estudo realizou-se o “Índice de Importância Relativa” (Pinkas *et al.*, 1971), representado na equação seguinte:

$$IIR = (%N + \%P) \times \%Fo$$

Onde se tem: percentagem numérica do item alimentar em relação ao número total de itens (%N), percentagem de peso do item em relação ao peso total do conteúdo (%P) e percentagem de frequência de ocorrência, de determinado item, em todos os estômagos com conteúdo alimentar (%Fo). Com os valores absolutos de IIR pôde-se chegar ao percentual por item alimentar (%IIR), calculado a partir do somatório dos valores de IIR, utilizado como parâmetros para as comparações entre as diferentes classes de tamanho.

2.3. Análise dos dados

Os valores percentuais de IIR das categorias alimentares mais importantes em cada classe de tamanho também foram representados através de uma tabela simplificada para verificar a mudança ao longo do desenvolvimento do *L. alexandrei*.

Utilizando os percentuais (%P e %FO) das categorias alimentares foi possível verificar a contribuição de cada uma delas na dieta, assim como a estratégia alimentar do *L. alexandrei* através do método gráfico de Costello (1990) (Figura 1). Os fatores (classe de tamanho x ambiente) foram agrupados da seguinte forma: classes encontradas nos manguezais (M), nos recifes costeiros (R) e em ambos os ambientes (M+R).

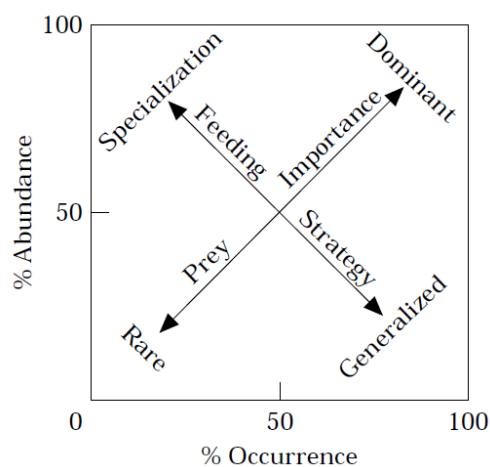


Figura 1. Representação esquemática da plotagem de dados usando o método gráfico Costello (1990).

Com a finalidade de determinar qual grupo foi responsável pela mudança na dieta após a migração ontogenética, foi realizada uma análise dos principais componentes (APC) com as famílias de Brachyura e Anomura além das categorias Dendrobranchiata e Actinopterygii. Todas as análises estatísticas foram realizadas à partir do pacote estatístico PRIMER-e 6 PERMANOVA+ (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research).

3. RESULTADOS

Entre as 16 classes de tamanho registradas, seis ocorreram apenas nos manguezais, quatro ocorreram em ambos os ambientes e outras seis classes ocorreram apenas nos recifes (Figura 2).

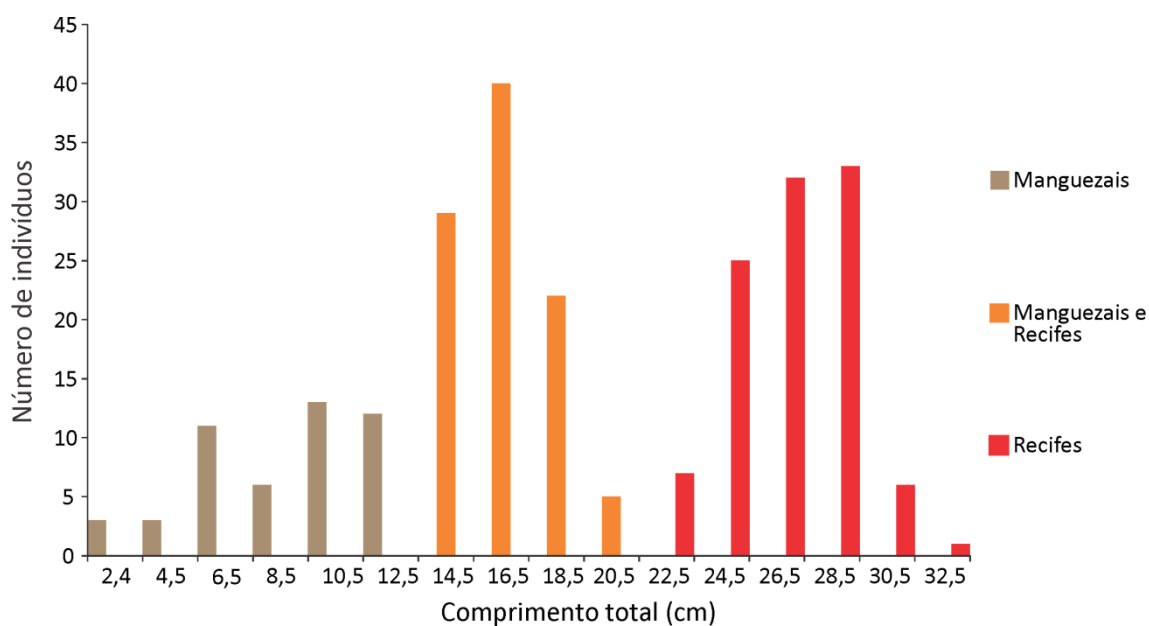


Figura 2. Distribuição das classes de comprimento de acordo com os ambientes em que os espécimes foram capturados.

3.1. Itens Alimentares

Dos 248 estômagos analisados, 213 apresentaram conteúdo e 35 estavam vazios. Foram encontrados 820 itens alimentares agrupados em 56 categorias totalizando 338,196 g de peso total. Os grupos que mais contribuíram na dieta do *L. alexandrei* foram: Brachyura (%IRI = 27,18), Actinopterygii (%IRI = 17,95) e Dendrobranchiata (%IRI = 17,38) (Tabela 1) (Apêndice).

Tabela 1. Percentuais de frequência de ocorrência (%F), numérico (%N), de peso (%P) e do índice de importância relativa (%IIR) para cada item alimentar encontrado no conteúdo estomacal de *Lutjanus alexandrei* (n = 213).

Item Alimentar	F	N	P	%IIR
POLYCHAETA	2.34	0.6	0.4	0.07
CRUSTACEA	18.77	5.24	2.33	4.83
Larva Crustacea	1.4	0.36	0.001	0.01
Classe Maxillopoda				
Copepoda	0.93	0.36	0.003	0.01
Ostracoda	0.46	0.12	0.00059	0.001
Classe Malacostraca				
Stomatopoda	3.28	0.97	1.7	0.29
Mysidacea	0.93	0.23	0.08	0.01
Tanaidacea	2.34	0.6	0.29	0.07
Isopoda	6.1	2.68	0.42	0.64
Amphipoda	7.98	9.51	0.02	2.58
Decapoda	1.87	0.48	0.65	0.07

Continuação

Item Alimentar	F	N	P	% IIR
Dendrobranchiata	27.23	12.45	5.41	17.38
Alpheidae	9.38	2.68	1.32	1.27
Palinuridea				
Paniluridae	0.46	0.12	0.04	0.004
Anomura				
Porcellanidae	9.38	2.8	1.76	1.54
<i>Petrolisthes armatus</i>	15.49	6.7	4.8	6.05
Paguroidea	2.34	0.6	0.24	0.1
Brachyura	30.04	11.82	14.8	27.18
Majoidea	1.87	0.48	0.42	0.05
Majidae				
<i>Mithraculus forceps</i>	2.81	0.85	0.49	0.12
Epiplatidae				
<i>Chorinus heros</i>	4.69	1.21	2.85	0.64
Portunoidea				
Portunidae	13.14	4.39	5.73	4.52
Polybiinae	0.46	0.12	0.05	0.01
Portuninae				
<i>Cronius tumidulus</i>	0.46	0.12	0.35	0.01
<i>Callinectes</i> sp	0.46	0.12	0.15	0.01
<i>Portunus anceps</i>	2.81	0.97	7.84	0.84
<i>Portunus ordwayi</i>	0.46	0.12	1.18	0.02
<i>Portunus spinimanus</i>	0.46	0.12	0.63	0.01
<i>Portunus</i> sp	1.87	0.6	3.06	0.23
Xanthoidea	4.69	1.21	1.06	0.36
Panopeidae				
<i>Hexapanopeus</i> sp.	0.46	0.12	0.04	0.01
Pseudorhombilidae	0.46	0.12	0.005	0.01
<i>Nanoplax xanthiformes</i>	5.16	1.58	0.84	0.42
Xanthidae				
<i>Paractaea rufopunctata nodosa</i>	0.46	0.12	0.77	0.01
Grapsoidae				
Grapsidae	9.85	3.29	2.5	1.93
<i>Goniopsis cruentata</i>	2.34	0.6	4.06	0.37
<i>Pachygrapsus transversus</i>	16.9	6.82	3.68	6.03
Sesarmidae	4.69	1.34	1.38	0.43
<i>Aratus pisonii</i>	8.45	2.68	3.07	1.65
Ocypodoidea				
Ocypodidae				
<i>Uca</i> sp	1.87	0.6	0.86	0.09
Ucididae				
<i>Ucides cordatus</i>	0.93	0.24	0.4	0.029

Continuação				
Item Alimentar	F	N	P	% IIR
MOLLUSCA				
Gastropoda	0.93	0.24	0.07	0.01
Cephalopoda	0.46	0.12	0.17	0.006
TELEOSTEI	25.82	7.07	13.38	17.95
Anguiliformes	3.28	1.09	1.78	0.32
Perciformes				
Scaridae	5.63	2.07	5.55	1.45
Blenniidae	0.46	0.24	0.99	0.01
Pleuronectiformes	0.46	0.12	0.28	0.01
Tetraodontiformes				
Monacanthidae	0.46	0.12	0.97	0.01
Material Não Identificado (MNI)	5.16	1.34	0.55	0.33
Matéria Orgânica	2.8		0.2	
Sedimento	2.8		0.11	

Os valores percentuais de IIR indicaram que nas menores classes de tamanho, quando *L. alexandrei* ocorreu apenas nos manguezais, a principal categoria foi Outros. Nas classes intermediárias, quando a espécie foi encontrada nos dois ambientes, houve uma maior importância por Grapsoidea, seguida por Porcellanidae e Brachyura. Os indivíduos encontrados nos manguezais apresentaram ovos e manca do isopoda *Cymothoa excisa* no conteúdo estomacal, porém não foram considerados itens alimentares, uma vez que *L. alexandrei* é considerado o hospedeiro definitivo desse isopoda (Moraes, 2012). Para as classes encontradas apenas nos recifes costeiros os principais itens foram Actinopterygii e Portunoidea. Foi possível verificar que com a migração ontogenética a espécie deixou de se alimentar com as categorias Grapsoidea, Porcellanidae e Ocypodoidea e passou a se alimentar de Majoidea, além do aumento de Actinopterygii e Portunoidea (Tabela 2).

Tabela 2. Valores percentuais de IIR para as principais categorias alimentares dentro de cada classe de tamanho.

CT (cm)	Dendrobranchiata	Porcellanidae	Brachyura	Majoidea	Portunoidea	Xanthoidea	Grapsoidea	Ocypodoidea	Actinopterygii	Outros	MNI
2,4	6.87									93.13	
4,5	46.76									53.24	
6,5	8.87		1.08		0.7	0.42		54.27		29.58	5.08
8,5	11.96	3.59	1.67							81.93	0.85
10,5	3.28	19.66	22.57			2.36	40.47		0.46	11.2	
12,5	25.21	12.79	14.48			0.27	44.97		0.57	1.71	
14,5	8.7	33.28	28.43		0.07	1.23	22.91			5.32	0.06
16,5	4.14	18.2	11.5		1.79	1.25	42.29	0.44	1.86	18.32	0.21
18,5	5.25	5.43	9.37		2.51	1.28	63.15	0.15	8.85	3.96	0.05
20,5	28.81	4.14	9.03		5.56		11.24	31.74	6.7		2.78
22,5	37.27		4.35		0.91				51.2	6.27	
24,5	18.51		3.05	2.37	41.4				12.11	22.35	0.21
26,5	11.79		3.74	8.59	21.68				46.26	7.86	0.08
28,5	0.63		15.52	1.71	17	0.23			31.23	33.68	
30,5	8.23			1.12	1.84				69.23	19.58	

3.2. Estratégia alimentar

A dieta do *L. alexandrei* nos manguezais (Classe 1 – 6) foi dominada pela categoria Outros (copepoda, anfípoda, stomatopoda, tanaidacea, mysidacea, paguroidea, isopoda e larva de crustáceo) (%FO = 0,63; %P = 45,52), seguida por Dendrobranchiata (%FO = 0,55; %P = 16,92). Para os indivíduos que habitam tanto manguezais quanto recifes (Classe 7 – 10) o item mais abundante foi Grapsidae (%FO = 0,58; %P = 26,18). A categoria Actinopterygii (%FO = 0,56; %P = 45,73) foi o item predominante na dieta dos indivíduos capturados nos recifes. Os valores de percentuais de volume (%P) inferiores à 50 indicam que a estratégia alimentar do *L. alexandrei* é generalista (Figura 3).

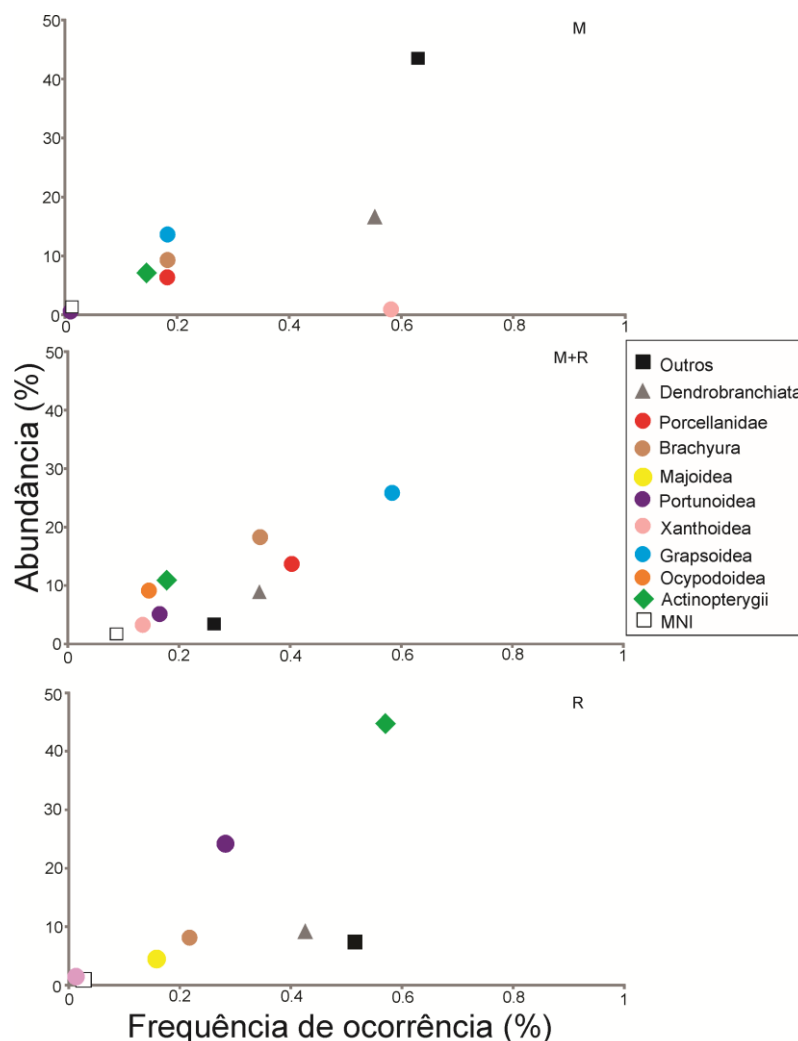


Figura 3. Representação esquemática da estratégia alimentar de *Lutjanus alexandrei* nas diferentes classes de tamanho e respectivos ambientes.

A análise dos principais componentes evidenciou que nos manguezais a dieta alimentar foi fortemente influenciada por Grapsoidea e em segundo lugar por Porcellanidae. Enquanto que para os indivíduos capturados nos recifes essa influência foi de Actinopterygii e Portunoidea (Figura 4).

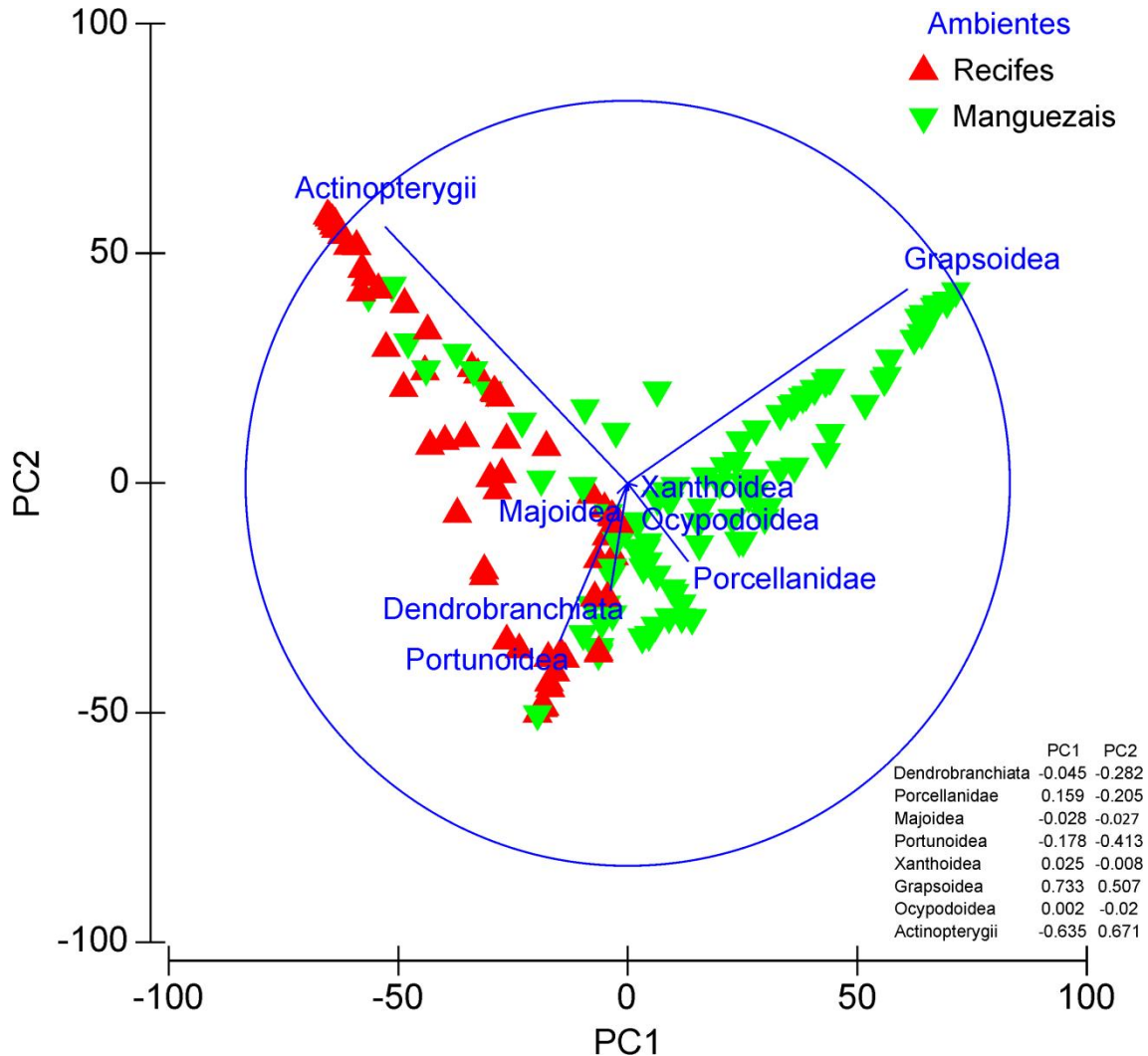


Figura 4. Gráfico da análise dos principais componentes na dieta de *Lutjanus alexandrei*.

4. DISCUSSÃO

A análise de conteúdo estomacal de *Lutjanus alexandrei* apresentou uma ampla variedade de presas, caracterizando a espécie como um predador oportunista de hábito demersal. Sua dieta foi composta principalmente por Brachyura, Actinopterygii e Dendrobranchiata. Resultados similares foram encontrados para *L. apodus* (Rooker, 1995), *Lutjanus synagris* (Duarte & Garcia, 1999), *Lutjanus fulviflamma* (Kamukuru & Mgaya, 2004), *Lutjanus jocu* (Monteiro *et al.*, 2009), *Lutjanus analis* (Freitas *et al.*, 2011).

Para os indivíduos capturados nos manguezais (classe de tamanho 1 – 6) a categoria Outros foi a mais dominante. Dentre os invertebrados encontrados nessa categoria destacam-se Amphipoda, Isopoda e Stomatopoda. Segundo Alfaro (2006), a complexidade estrutural dos manguezais abriga grandes densidades de organismos bentônicos, que não é encontrada em áreas sem vegetação. Assim como outros peixes recifais, durante os estágios iniciais de vida, *Lutjanus* spp. utilizam prados de fanerógamas (Heck & Weinstein, 1989) e ambientes de manguezais, os quais disponibilizam abrigo contra predadores e disponibilidade de alimento, sobretudo de invertebrados (Laegdsgaard & Johnson, 2001). Esta associação entre os menores indivíduos com os ambientes de manguezais também foram verificadas para a espécie estudada.

Pequenos indivíduos de *L. alexandrei* (< 10 cm CT) foram observados em atividade alimentar diurna na comunidade periférica das raízes de mangue (observação pessoal). Peixes que selecionam anfípoda são classificados como microcarnívoros e geralmente considerados ativos durante o dia (Rooker, 1995). Apesar da suspeita de que *L. alexandrei* seja predominante ativa durante períodos crepusculares e noturnos (Moura & Lindeman, 2007), há indícios de que nos sistemas estuarinos jovens de *L. analis*, *L. jocu* e *L. synagris* apresentaram atividade alimentar diurna (Pimentel & Joyeux, 2010). Dessa forma, estudos sobre atividade alimentar diária merecem investigações detalhadas.

Para as classes encontradas em ambos ambientes (7 – 10), a categoria dominante foi Grapsoidea (representada pelas espécies *Goniopsis cruentata*, *Pachygrapsus transversus* e *Aratus pisonii*). Essa categoria foi apenas encontrada nos maiores indivíduos que habitaram os manguezais, indicando que já passaram a se alimentar de maiores presas. A presença de caranguejos semi-terrestres (Grapsidae) na dieta alimentar de *L. jocu* foi atribuída à forte afinidade da espécie com costas estuarinas (Pimentel & Joyeux, 2010). Entre as classes intermediárias foi observada uma maior diversidade das categorias de decapodas (Dendrobranchiata, Porcellanidae, Portunoidea, Xanthoidea, Grapsoidea e Ocypodoidea). Essa relação pode ser atribuída ao fato de que nos manguezais, material vegetal em decomposição e invertebrados detritívoros provavelmente forneçam ricas fontes alimentares para peixes forrageadores (Thayer *et al.* 1987). Esses ambientes apresentam um papel variado na vida das comunidades associadas, como áreas de nidificação, sendo amplamente assumidos como áreas de

berçário para peixes juvenis e crustáceos decapodas (Sheridan & Hays, 2003; Faunce & Serafy 2006).

Nos indivíduos provenientes dos recifes, a categoria Actinopterygii foi mais frequente e o percentual de volume foi maior. É provável que nesses ambientes a espécie tenha substituído os demais itens alimentares por presas (peixes) de tamanhos maiores, o que indicaria uma diminuição no esforço de captura, maximizando os ganhos energéticos (Gerking, 1994). Além de peixes, com a mudança para os ambientes de recifes houve um considerável aumento na categoria Portunoidea. Resultados similares foram encontrados para grandes indivíduos de *Mycteroperca marginata* capturados nos molhes artificiais da Barra de Rio Grande, onde também foi assumida que, uma maior eficiência na captura compensaria a demanda energética necessária para atividades reprodutivas (Condini *et al.* 2011).

A mudança de dieta baseada em pequenos invertebrados durante as fases iniciais de vida para peixes nas maiores classes de tamanho indica que a espécie assumiu um padrão alimentar de mesocarnívoro (Rooker, 1995). Estudos pretéritos sugerem que mudanças ontogenética na dieta resultam em uma baixa sobreposição alimentar entre diferentes fases de vida de *Lutjanus* spp (Rojas-Herrera & Chiappa Carrara, 2002). Estas mudanças ontogenéticas na dieta estão diretamente ligadas aos padrões de migração que são característicos de cada espécie (Cocheret de la Morinière *et al.* 2002) e resultantes de processos de recrutamento em ambientes de manguezais e anteriores às migrações de adultos (Rooker & Denis, 1991).

Trabalhos pretéritos sobre a ecologia alimentar em diferentes espécies da Família Lutjanidae revelaram que, a dieta pode apresentar diferenças relacionadas a fatores biológicos de cada espécie, assim como ciclos periódicos. Foram observadas diferenças relacionadas à: abundância, distribuição e disponibilidade da presa para *L. jocu* (Monteiro *et al.*, 2009); variação espacial pela distribuição dos tamanhos de *L. fulviflamma* (Kamukuru & Mgaya, 2004); captura de novos recursos alimentares no sistema recifal pelo *Lutjanus campechanus* (Szedlmayer & Lee, 2004); diferentes fases ontogenéticas para *Lutjanus argentiventris* (Vásquez *et al.*, 2008). Os resultados obtidos indicam que *L. alexandrei* apresenta uma dieta que varia ao longo do seu desenvolvimento como consequência da migração ontogenética entre os ambientes. Apesar de sua dieta ser composta principalmente de crustáceos Brachyura, quando migra para os recifes costeiros, *L. alexandrei* passa a se alimentar de presas maiores, otimizando sua estratégia de captura.

As espécies marinhas que usam ambientes estuarinos em alguma fase de vida são consideradas como estuarino-dependentes, porém mesmo que isso ocorra, mas todas as fases de vida forem registradas em áreas não estuarinas passam a ser designadas como estuarino-oportunísticas, como *Lutjanus apodus* e *Lutjanus griseus* (Lindeman *et al.*, 2000). A caranha *Lutjanus cyanopterus* por outro lado, cujos recrutas assentam em ambientes não consolidados vegetados e em seguida, a partir de 5 cm CT, se deslocam para manguezais, é considerada estuarino-dependente (Lindeman & De Maria, 2005). Da mesma forma, as menores classes de *L. alexandrei* não foram registradas em áreas não estuarinas. Assim, provavelmente seu processo de assentamento não ocorre nos recifes, e a espécie ocupa manguezais onde se desenvolve como juvenil e migra para os recifes, acumulando reservas energéticas para as atividades de reprodução, caracterizando-a como uma espécie estuarino-dependente. A importância dos manguezais como áreas de berçário (Sheridan & Hays, 2003) ou como ambientes de recrutamento para espécies estuarino-dependentes são fortes justificativas para apoiar a conservação e manejo desses ambientes impedindo sua degradação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO, A. (2006) Benthic macro-invertebrate community composition within a mangrove-seagrass estuary in northern New Zealand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 66: 97- 110.
- BRUSCA, R.C., BRUSCA, G.J. (2002) **Invertebrates**. 2nd edition. Sinauer Associates, USA, 936pp.
- COCHERET DE LA MORINIÈRE, E., B. J. A. POLLUX, B.J.A., NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G. (2002) Post-settlement Life Cycle Migration Patterns and Habitat Preference of Coral Reef Fish that use Seagrass and Mangrove Habitats as Nurseries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 55: 309–321.
- COCHERET DE LA MORINIÈRE, E., POLLUX, B.Y.A., NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G. (2003) Diet shifts Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migrations. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 57: 1079- 1089.
- CONDINI, M.V., SEYBOTH, E., VIEIRA, J.P., GARCIA, A.M. (2011) Diet and feeding strategy of the dusky grouper *Mycteroperca marginata* (Actinopterygii: Epinephelidae) in a man-made rocky habitat in southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 9 (1):161-168.

- COSTELLO, M. J. (1990). Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **Journal of Fish Biology**, 36: 261–263.
- DRUZHININ, A. D. (1970) The range and biology of snappers (Fam. Lutjanidae). **Journal of Ichthyology**, 10: 715- 735.
- DUARTE, L.O., GARCÍA, C.B. (1999) Diet of the Lane Snapper, *Lutjanus synagris* (Lutjanidae), in the Gulf of Salamanca, Colombia. **Caribbean Journal of Science**, 35 (1-2): 54-63.
- FAUNCE, C.H., SERAFY, J.E. (2006) Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. **Marine Ecology Progress Series**, 318: 1–18.
- FERREIRA, B.P., CORRÊA, F.C., FERRAZ, A.N. (1998) Relações morfométricas em peixes recifais da zona econômica exclusiva brasileira, região nordeste. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, 6 (1): 61-76.
- FRÉDOU, T., FERREIRA, B.P., LETOURNEUR, Y. (2006) A univariate and multivariate study of reef fisheries off northeastern Brazil. **Journal of Marine Science**, 63: 883-896.
- FREITAS, M.O., ABILHOA, V., SILVA, G.H.C. (2011) Feeding ecology of *Lutjanus analis* (Teleostei: Lutjanidae) from Abrolhos Bank, Eastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 9 (2): 411-418.
- GERKING, S.D. (1994) Feeding ecology of fish. Academic Press, San Diego, USA, 416p.
- HECK, K.L.Jr., WEINSTEIN, M.P. (1989) Feeding habits of juvenile reef fishes associated with panamanian seagrass meadows. **Bulletin of Marine Science**, 45(3): 629-636.
- KAMUKURU, A.T., MGAYA, Y.D. (2004) The food and feeding habits of blackspot snapper, *Lutjanus fulviflamma* (Pisces: Lutjanidae) in: Shallow waters of Mafia Island, Tanzania. **African Journal of Ecology**, 42: 49-58.
- LAEGDSGAARD P., JOHNSON C.R. (2001) Why do Juvenile Fish Utilize Mangrove Habitat? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 257: 229-253.
- LAYMAN, C.A., SILLIMAN, B.R (2002) Preliminary survey and diet analysis of juvenile fishes of an estuarine creek on Andros island, Bahamas. **Bulletin Of Marine Science**, 70 (1): 199-210.
- LEITE, N.O.Jr., MARTINS, A.S., ARAÚJO, J.N. (2005) Idade e crescimento de peixes recifais na região central da Zona Econômica Exclusiva entre Salvador-BA e o Cabo de São Tomé-RJ (13°S a 22°S). In: COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.S.; OLAVO, G. (Eds.)

Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (Série Livros n.13) pp.203-216

LINDEMAN, K.C., DE MARIA, D. (2005) Juveniles of the Caribbean's largest coral reef snapper do not use reefs. **Reef sites**, DOI 10.1007/s00338-005-0015-3

LINDEMAN, K.C., PUGLIESE, R., WAUGH, G.T., AULT, J.S. (2000) Developmental patterns within a multispecies reef fishery: management applications for essential fish habitats and protected areas. **Bulletin of Marine Science**, 66 (3): 929–956.

LONGHURST, A.R., PAULY, D. (1987) **Ecology of Tropical Oceans**. Academic Press. ICLARM contributions n° 389 cap. 9 pp. 257-278.

LOWE-McCONNELL, R.H. (1987) **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

MELO, G.A.S. (1996) **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade, São Paulo.

MONTEIRO, D.P., GIARRIZZO, T., ISAAC, V. (2009) Feeding ecology of juvenile Dog snapper *Lutjanus jocu* (Bloch and Shneider, 1801) (Lutjanidae) in intertidal mangrove creeks in Curuçá Estuary (Northern Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology** 52, (6): 1421-1430,

MORAES, R.L.G. (2012) Pesca, parasitismo e dieta alimentar da *Baúna Lutjanus alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 nos ambientes costeiros do litoral sul de Pernambuco. Dissertação de Mestrado em Oceanografia (UFPE), Pernambuco, 75pp.

MOURA R.L., LINDEMAN K.C. (2007) A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. **Zootaxa**, 1422: 31-43.

NELSON, J. S. 2006 **Fishes of the world**. A Wiley-Interscience Publication. 4th ed. John Wiley & Sons, New York. USA, 601p.

NG, P.K.L., GUINOT, D., DAVIE, P.J.F. (2008). Systema *Brachyurorum*: Part 1. An Annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, (17): 1-286.

OLAVO, G.; COSTA, P.A.S.; MARTINS, A.G. 2007. Estrutura de comunidades de peixes recifais na plataforma externa e talude superior da costa central brasileira: diversidade e distribuição batimétrica. In: COSTA, P.A.S.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. (Eds.) **Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. (Série Livros n.24). pp.15-43;

- PARRISH, J.D. (1987) The trophic biology of snappers and groupers. In: POLOVINA, J., RALSTON, S. (eds). **Tropical Snappers and Groupers. Biology and fisheries management**. Ocean Resource. Marine Policy Series. Westview Press, Inc. Boulder and London. pp.405-463.
- PIMENTEL, C.R., & JOYEUX, J.C. (2010) Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. **Journal of Fish Biology**, 76 (10): 2299-2317.
- PINKAS, L. (1971) Food habits study. Calif. Fish Game, **Fishery Bulletin**, (152): 5-10.
- POLOVINA, J., RALSTON, S. (1987) **Tropical Snappers and Groupers. Biology and fisheries management**. Ocean Resource. Marine Policy Series. Westview Press, Inc. Boulder and London.
- REZENDE, S.M., FERREIRA, B.P., FREDOU T. (2003) A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Vol. 11: 1-17.
- ROJAS-HERRERA, A.A., CHIAPPA-CARRARA, X. (2002) Hábitos alimentícios del flamenco *Lutjanus guttatus* (Pisces: Lutjanidae) em la costa de Guerrero, México. **Ciencias Marinas**, 28(2): 133-147.
- ROOKER, J.R. (1995) Feeding ecology of the schoolmaster snapper *Lutjanus apodus* (Walbaum), from South-western Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science**, 56: 881-894
- ROOKER, J.R., DENNIS, G.D. (1991) Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish assemblage off southwestern Puerto Rico. **Bulletin of Marine Science**, 49(3): 684-698.
- SHERIDAN, P., HAYS, C. (2003) Are mangroves nursery habitat for transient fishes and decapods? **Wetlands**, 23(2): 449-458.
- SZEDLMAYER, S. T. & LEE, J. D. (2004), Diet shifts of juvenile red snapper (*Lutjanus campechanus*) with changes in habitat and fish size. **Fisheries Bulletin**, 102, 366- 375.
- THAYER, G.W., COLBY, D.R. & HETTLER, W.F.Jr. (1987) Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida. **Marine Ecology Progress Series**, 35: 25-38.
- VÁZQUEZ, R.I., RODRÍGUEZ, J., ABITIA, L.A., GALVÁN, F. (2008) Food habits of the yellow snapper *Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869) (Percoidae: Lutjanidae) in La Paz Bay, Mexico. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, 43(2): 295-302.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Baúna *Lutjanus alexandrei* é uma espécie recifal com grande afinidade para áreas costeiras estuarinas e de hábito estritamente bentônico. Durante as fases iniciais de vida são comumente encontradas em gamboas e entre as raízes de mangues sobre o substrato lamoso. Neste ambiente a espécie encontra suas principais fontes de alimento, caranguejos semi-terrestres e arborícolas além de microinvertebrados, sendo considerada mesocarnívora generalista, no entanto de acordo com o conhecimento ecológico local *L. alexandrei* é característica de ambientes com rochas e pedras. Após a realização da migração ontogenética em direção aos recifes costeiros, o item Actinopterygii passa a ser o principal item de sua dieta, além de siris Portunoidea e caranguejos Majoidea típicos de fundos coralígenos. O aumento do tamanho das presas consiste em uma mudança de estratégia de captura relacionada a um melhor acúmulo energético. Sua composição de dieta composta na maior parte por caranguejos *Brachyura* indica que a espécie é um mesopredador de fundos consolidados.

As associações parasitárias foram registradas ao longo do desenvolvimento ontogenético de *L. alexandrei* em ambos ambientes de ocorrência. Nos manguezais a espécie apresenta uma específica associação com o isopoda *Cymothoa excisa*, o qual desenvolve todo o ciclo reprodutivo na boca do hospedeiro. A presença de *C. excisa* em todas as fases do ciclo de vida, incluindo fêmea lançando ovos e manca, estabelece que *L. alexandrei* é o hospedeiro definitivo do isopoda. Os impactos sofridos pela associação do isopoda Cymothoidae parecem ser mínimos e não interferiram na fisiologia do peixe. Nos recifes costeiros, a espécie é infestada por diversos ectoparasitas de grupos taxonômicos distintos. As elevadas taxas de intensidade média refletem o hábito noturno e estratégia alimentar de forrageio do *L. alexandrei*, porém estas infestações não causaram nenhuma alteração aparente ao hospedeiro.

As pescarias que capturam *L. alexandrei* utilizam como petrecho a rede de espera, onde após um tempo de imersão da rede, é realizada a despesca. Nos manguezais, as pescarias de gamboa capturam diversas espécies de peixes que entram nas áreas alagáveis durante a preamar. Dessa forma, indivíduos juvenis de *L. alexandrei* são removidos da população antes de alcançarem a maturidade sexual, fato que acarreta severos impactos nas populações dos adultos. Enquanto que nas pescarias de caçaria, grandes capturas da espécie foram relatadas em possíveis fenômenos de agregação ao longo de canais submersos. Apesar da pesca de caçaria possuir uma espécie-alvo:

Carangoides bartholomaei também captura diversas outras espécies de peixes recifais e assim como a pesca de gamboa se caracterizam como multi-específicas e oportunistas.

As capturas de *L. alexandrei* sem registros oficiais reflete a carência de um plano de monitoramento pesqueiro eficaz e alerta sobre a carência e dificuldade de obtenção de dados sobre os estoques pesqueiros. Mesmo após a sua descrição, a espécie provavelmente está sendo incluída como *Lutjanus* spp na categoria Vermelho, tornando a possibilidade fazer qualquer tipo de avaliação inviável. O fato de que duas pescarias capturam o mesmo recurso em diferentes ambientes indica que a gestão desses ambientes deve ser realizada de forma integrada, principalmente por constituírem habitats de espécies que apresentam padrão de migração ontogenética. Essa conectividade não se restringe somente a espécies de peixes recifais, mas a grande parte da fauna marinha costeira.

O conhecimento ecológico local trouxe informações precisas sobre o hábito e habitat, descrevendo comportamentos específicos dessa espécie pouco conhecida. Torna-se necessário o aprofundamento desse tipo de estudo para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação, envolvendo comunidade tradicional e científica, como recomendação da proposta nacional de gestão compartilhada dos recursos pesqueiros. A atuação dos pescadores na construção e monitoramento dessas iniciativas é fundamental para evitar uma depleção de importantes estoques pesqueiros.

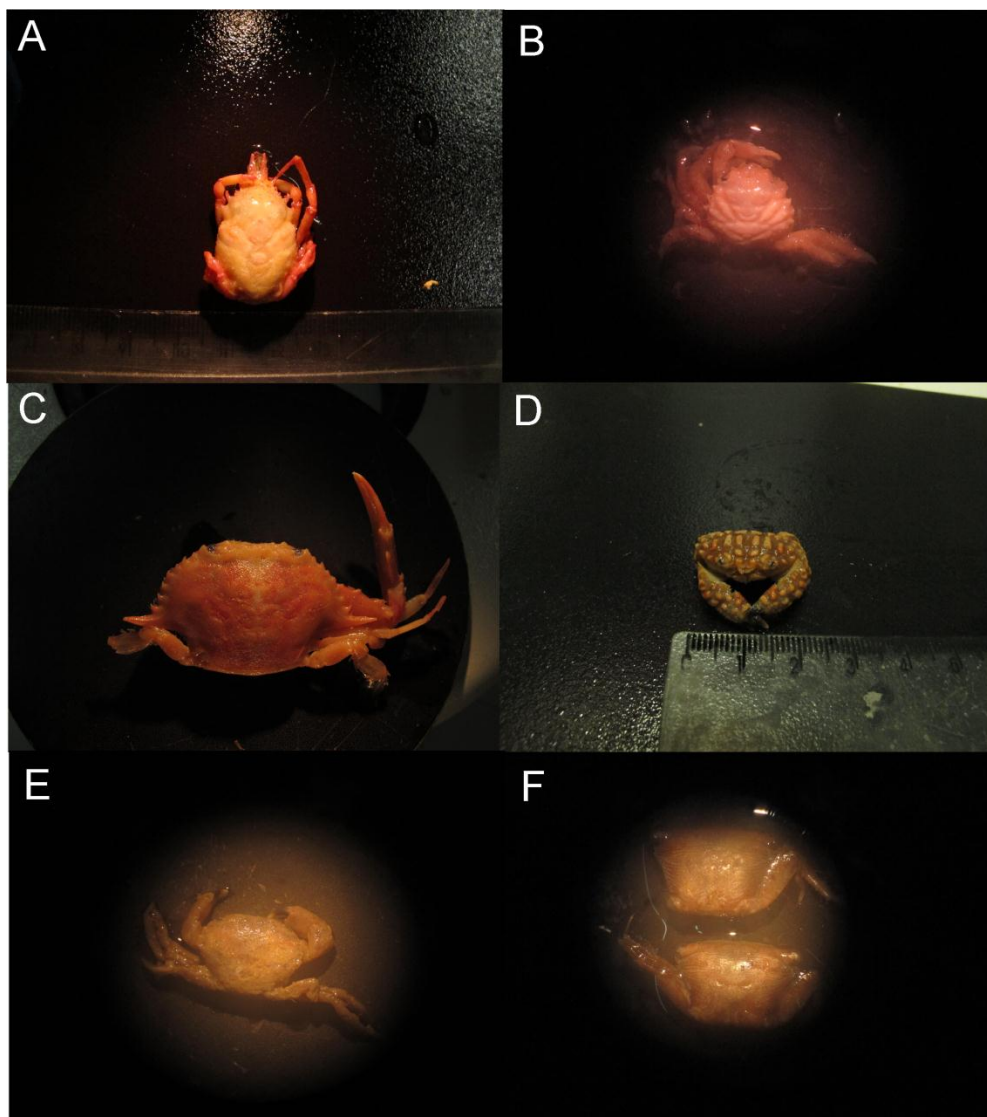
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ADAMS, A.J., DAHLGREN, C.P., KELLISON, G.T., KENDALL, M.S., LAYMAN, C.A., LEY, J.A., NAGELKERKEN, I., SERAFY, J.E. (2006) Nursery function of tropical back-reef systems. **Marine Ecology Progress Series**, 318: 287–301.
- ALLEN, G.R. (1985) Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. In: **FAO species catalogue**, vol. 6. FAO Fish. Synop., (125): 208 p.
- ANDERSON, W.D., Jr. (1987) Systematics of the fishes of the family Lutjanidae (Perciformes: Percoidae), the snappers. In: **Tropical snappers and groupers: Biology and fisheries management**, (eds) J. J. Polovina and S. Ralston. Boulder, Colorado, Westview Press, pp 1-31.

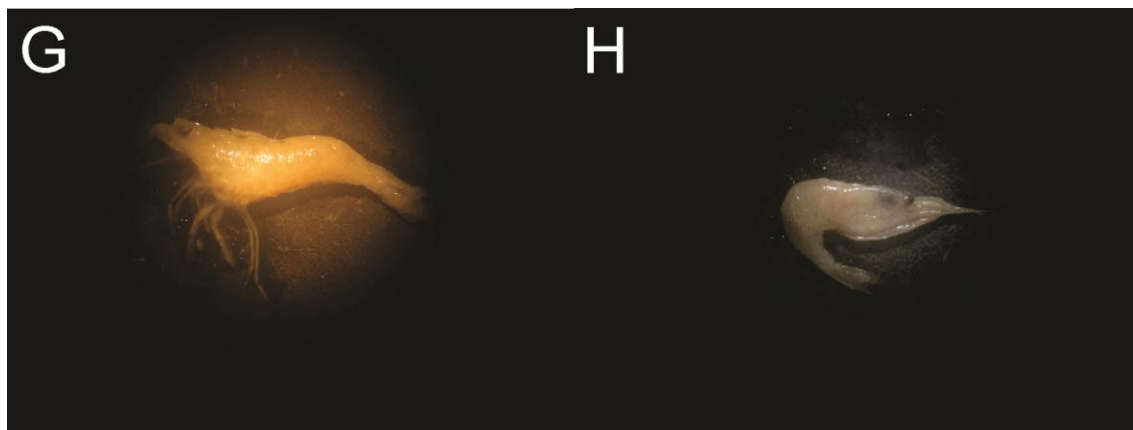
- CLARO, R., LINDEMAN, K.C. (2003) Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. **Gulf and Caribbean Research**, 14(2): 91-106;
- COCHERET de la MORINIÈRE, E., POLLUX, B.Y.A., NAGELKERKEN, I., van der VELDE, G. (2003) Diet shifts Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migrations. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 57: 1079- 1089.
- COLIN, P.L., SADOVY, Y.J., DOMEIER, M.L. (2003) Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. **Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations** Special Publication No. 1 (Version 1.0), pp. 1-98+iii;
- DORENBOSCH, M., van RIEL, M.C., NAGELKERKEN, I., van der VELDE, G. (2004) The relationship of reef fish densities to the proximity of mangrove and seagrass nurseries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 60: 37-48.
- DRUZHININ, A. D. (1970), The range and biology of snappers (Fam. Lutjanidae). **Journal of Ichthyology**, 10: 715- 735.
- FERNANDES, C.A.F. (2010) **Biologia reprodutiva da Baúna de fogo Lutjanus alexandrei Moura and Lindeman, 2007 capturada na costa norte do estado de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brazil.
- FERREIRA, C.E.L., GONÇALVES, J.E.A. (1999) The unique Abrolhos reef formation (Brazil): need for specific management strategies. **Coral Reefs**, 18:352.
- FERREIRA, B.P., REZENDE, S.M., TEIXEIRA, S.F., FERRAZ, A.N.A., CAVA, F.C., (1997) Peixes Recifais na Zona Econômica Exclusiva Brasileira, Região Nordeste. **Resumos expandidos VII COLACMAR**, Set./97, Snatos SP. Brasil. 305 pp;
- FREITAS, M.O., MOURA, R.L., FRANCINI-FILHO, R.B., MINTE-VERA, C.V. (2011) Spawning patterns of commercially important reef fish (Lutjanidae and Serranidae) in the tropical western South Atlantic. **Scientia Marina**, 75(1): 135-146.
- FRÉDOU, T., FERREIRA, B. P. (2005) Bathymetric trends of northeastern Brazilian snappers (Pisces, Lutjanidae): implications for the reef fishery dynamic. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48: 787-800.
- FRÉDOU, T.; FERREIRA, B.P., LETOURNEUR, Y. (2006) A univariate and multivariate study of reef fisheries off northeastern Brazil. **Journal of Marine Science**, 63: 883-896;

- GOBERT, B., BERTHOU, P., LOPEZ, E., LESPAGNOL, P., TURCIOS, M.D.O., MACABIAU, C., PORTILLO, P. (2005) Early stages of snapper–grouper exploitation in the Caribbean (Bay Islands, Honduras). **Fisheries Research**, 73: 159–169.
- IBAMA (2005; 2006) **Boletim estatístico da pesca marítima do Nordeste do Brasil**. Tamandaré: CEPENE.
- MONTEIRO, D.P., GIARRIZZO, T., ISAAC, V. (2009) Feeding ecology of juvenile Dog snapper *Lutjanus jocu* (Bloch and Shneider, 1801) (Lutjanidae) in intertidal mangrove creeks in Curuçá Estuary (Northern Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology** 52, (6): 1421-1430.
- MOURA, R. L., LINDEMAN, K. C. (2007) A new species of snapper (Perciformes: Lutjanidae) from Brazil, with comments on the distribution of *Lutjanus griseus* and *L. apodus*. **Zootaxa**, 1422: 31-43.
- MPA (2009, 2010) Boletim estatístico da Pesca e Aquicultura 2008-2009, 2010. Ministério da Pesca e Aquicultura.
- NAGELKERKEN, I., ROBERTS, C.M., van der Velde, G., DORENBOSCH, M., van RIEL, M.C., COCHERET de la MORINIÈRE, E., NIENHUIS, P.H. (2002) How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an island scale. **Marine Ecology Progress Series**, 244: 299–305.
- NELSON, J. S. 2006 **Fishes of the world**. A Wiley-Interscience Publication. 4th ed. John Wiley & Sons, New York. USA, 601p.
- OLAVO, G., COSTA, P.A.S., MARTINS, A.S., FERREIRA, B.P. (2011) Shelf-edge reefs as priority areas for conservation of reef fish diversity in the tropical Atlantic **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**. 21: 199–209.
- PIMENTEL, C.R., & JOYEUX, J.C. (2010) Diet and food partitioning between juveniles of mutton *Lutjanus analis*, dog *Lutjanus jocu* and lane *Lutjanus synagris* snappers (Perciformes: Lutjanidae) in a mangrove-fringed estuarine environment. **Journal of Fish Biology**, 76 (10): 2299-2317.
- REZENDE, S.M., FERREIRA, B.P., FREDOU T. (2003) A pesca de lutjanídeos no nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**. Vol. 11: 1-17.
- ROCHA, L.A., ROSA, I.L. (2001) Baseline assessment of reef fish assemblages of Parcel Manuel Luiz Marine State Park, Maranhão, north-east Brazil. **Journal of Fish Biology**, 58: 985–998.

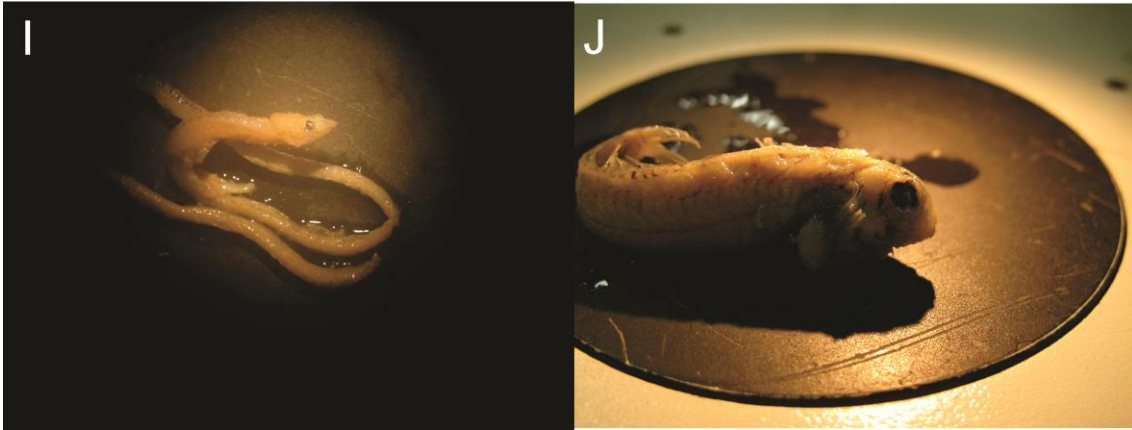
7. APÊNDICE I



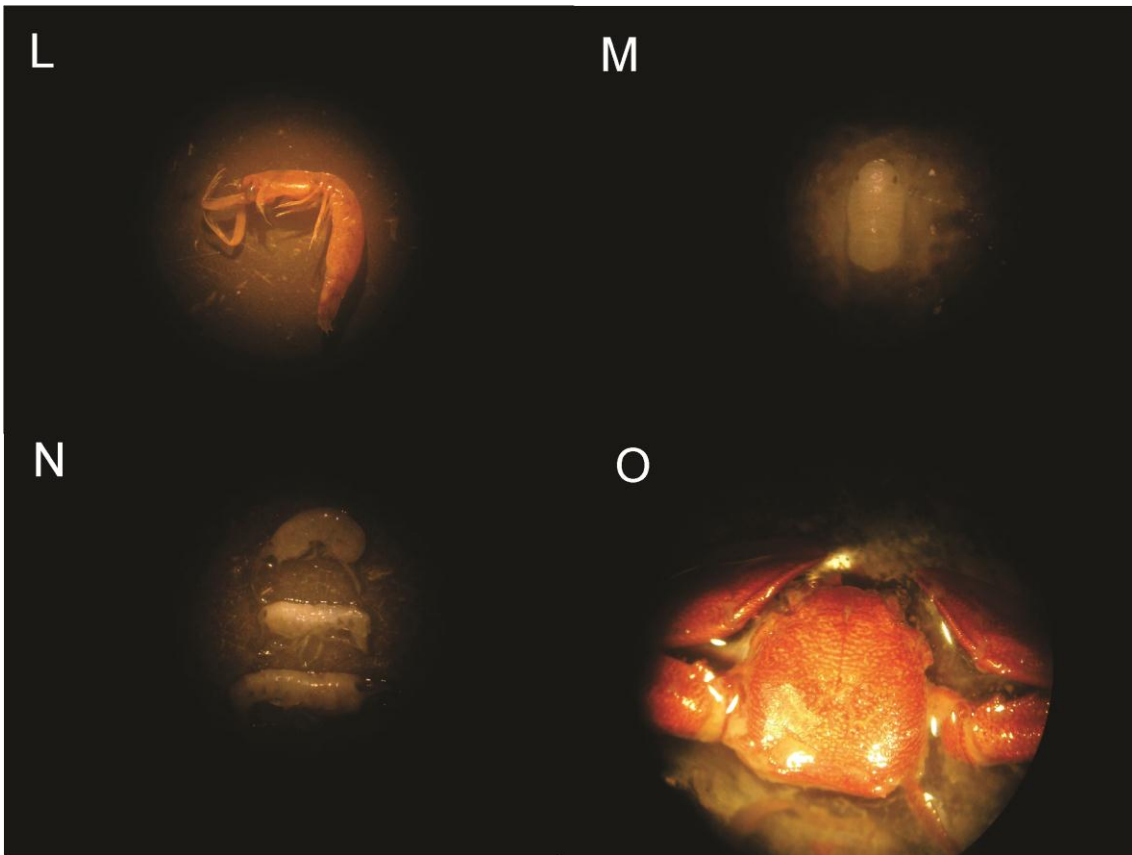
Caranguejos Brachyura: (A) Majoidea: *Chorinus heros*, (B) Majoidea: *Mithraculus forceps*, (C) Portunoidea, (D) Xanthoidea: *Paractaea rufopunctata nodosa*, (E) Xanthoidea, (F) Grapsoidea: *Pachygrapsus transversus*. Foto: Arquivo pessoal.



Camarões: (G), (H) Dendrobranchiata. Foto: Arquivo pessoal



Actinopterygii: (I) Anguiliformes, (J) Scaridae. Foto: Arquivo pessoal.



Outros Itens: (L) Stomatopoda, (M) Isopoda, (N) Amphipoda.

Porcellanidae: (O) *Petrolisthes armatus*. Foto: Arquivo pessoal.

ANEXO

Questionário Pesca *Lutjanus alexandrei*

Sobre o pescador:

Nome, Idade

1. Há quanto tempo pesca?
2. Barco próprio ou embarcado?

Sobre a pesca:

3. Com qual petrecho de pesca é capturada a Baúna?
4. Quais outros peixes que são capturados? Tem algum principal? Porque? Liste os 5 primeiros.
5. Descreva a operação de pesca dos petrechos listados (horário de saída e de retorno, se dorme no mar, horário de pesca, como se procede a operação de pesca e despesca, como é feita a divisão do peixe e como ele é comercializado?
6. Detalhes da rede: malha, altura, quantos panos, tamanho dos panos, como é disposta no fundo?
7. Quais localidades (pesqueiros)? Nomes? Como são os tipos de fundos.
8. Qual profundidade?

Sobre a Baúna

9. O que ela come?
10. Como é o fundo (ambiente/substrato) que ela ocorre?
11. Quando estão ovadas?
12. Formam agregações (correção)?
13. São parasitadas (barata)?