



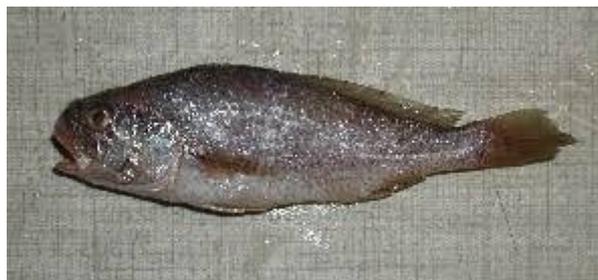
UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção de Grau de Licenciatura em
Biologia Marinha

Dieta alimentar da macujana de barba (*Johnius dussumieri*, Cuvier, *in* Cuv. & Val., 1830) no Estuário dos Bons Sinais, Cidade de Quelimane, província da Zambézia, Moçambique



Autor:

Delmar Cândido Julião



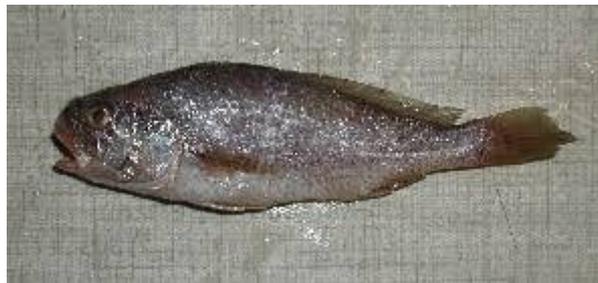
UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE



Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

Monografia para obtenção de Grau de Licenciatura em
Biologia Marinha

Dieta alimentar da macujana de barba (*Johniusdussumieri* , Cuvier, in Cuv. & Val., 1830) no Estuário dos Bons Sinais, Cidade de Quelimane, província da Zambézia, Moçambique



Autor:

Delmar Cândido Julião

Supervisor

Prof. Daniel Oliveira Mualeque

Quelimane, Agosto de 2019

Dedicatória

Dedico este trabalho segundo a vontade de Deus, a minha mãe, Isabel Julião dos Santos Fernando, a minha querida família e os demais familiares – vós sois a minha fortaleza.

Agradecimentos

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus que me dá forças de levantar, sempre que enfraqueço nessa longa e difícil caminhada cheio de obstáculos.

Um profundo agradecimento é direccionado à minha família, a minha incansável batalhadora mãe Isabel Julião dos Santos Fernando, que me inspira, transmite paz e esta sempre presentes nos bons e maus momentos. Aos meus queridos irmãos Mansur Abdala Jamal Maira, Miquelina de Gil Morais, meus filhos Julião de Delmar Cândido Julião, Helena de Delmar Cândido Julião e minha esposa Zélia da Helena Horácio pelo companheirismo, amizade e ensinamentos no nosso percurso familiar.

Um especial agradecimento ao meu Supervisor Professor Daniel Oliveira Mualeque, por toda paciência, dedicação, apoio e pelos preciosos ensinamentos no acompanhamento deste trabalho assim como durante as aulas leccionadas.

Aos meus colegas do curso e faculdade Laurentino, Abelardo, Catarina, Simão, Guilherme, Inocência e outros que não pude mencionar, com que passamos bons e maus momentos neste percurso estudantil. Aos docentes, pelos ensinamentos científicos e não só e pelo acompanhamento e ajuda durante o curso.

Vai especial, sincero e profundo agradecimento ao Armando Tayob Samundine pela paciência, amizade, ensinamentos sem limite, presença a tempo inteiro, força e coragem e pelo carinho oferecido durante esse tempo de convivência. Aqui vai o meu profundo kanimambo.

Aos meus Docentes, Dr. Pita, Dr. Lio, Dr. Noca, Dr. Mocuba, Dr Mauro, Dr. Eurico, Dra. Isabel, Professor Daniel, Dr. Lopes, Dr. Chichango, Dra. Sara, Engenheira Joana, P.hD. Eulalia, Dr. Banito, Dra. Anabela, P.hD. Fialho, Dr. Manuessa, Dr. Nafital, Dra. Paula, P.hD. Baloi, Dra. Yolanda, Dr. Saide, Dra. Carlota, P.hD. Hoguane, P.hD. Valera, Dr. Jasse, P.hD. Avelino e Dra. Inocência, Pelo ensinamento e paciência ao longo desta difícil caminhada.

Ao corpo do CTA, dr. Luabo, dra. Baoque, Sr. Salvador e os demais membros.

A Universidade Eduardo Mondlane em partícula a Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras, pela contribuição na formação do homem novo. A futura instituição que mi receber, seja ela pública ou privada.

E a todos que directa ou indirectamente me ajudaram, apoiaram durante a vida e durante o curso, aqui vai o meu sincero muito obrigado.

Declaração de Honra

Declaro por minha honra que o presente trabalho de culminação de estudos é resultado da minha investigação pessoal, com auxílio do meu supervisor, nunca foi apresentado em qualquer outra instituição de ensino para obtenção de qualquer grau académico, as contribuições dos outros autores neste trabalho foram citados e referenciados.

Autor

(Delmar Cândido Julião)

Quelimane, Agosto de 2019

Resumo

O estudo sobre a biologia alimentar de peixes com análises de conteúdo estomacal, podem gerar subsídios para um melhor entendimento das relações entre a ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática, consistindo em uma importante ferramenta na definição de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas. O presente trabalho teve como objectivo estudar a dieta alimentar do peixe macujana de barba, *Johnius dussumieri*, no estuário dos Bons Sinais, cidade de Quelimane, Província da Zambézia. A partir de 150 exemplares de peixe colhidos entre Outubro e Dezembro de 2018, foram identificados e quantificados os itens que compunham a dieta mensal. A espécie *Johnius dissumieri* teve uma variação do comprimento de 5,5 a 11 cm e um peso de 3,6 a 21,6 g. Os resultados apontam quatro itens alimentares nomeadamente. O Índice de Importância Relativa (IIR) foi calculado para cada item. Em 135 estômagos, foram identificados 4 itens (*Acetes erythraeus*, *Thryssa vitirostri*, *Hilsa kelee* e *Penaeus indicus*). A categoria dos crustáceos foi a mais importante na dieta da macujana de barba. Entre os crustáceos, foram os mais importantes, enquanto peixes, apresentaram menor importância. A relação entre peso total e o comprimento total da espécie *Johnius dissumieri*, mostra um crescimento isométrico com $Wt = 5,56 * L^{2,99}$.

Palavra-chave: Dieta alimentar, *Johnius dissumieri*, estuário dos Bons Sinais

Abstract

The study of fish food biology with stomach content analysis can generate subsidies for a better understanding of the relationships between ichthyofauna and other organisms in the aquatic community, consisting of an important tool in defining strategies for the sustainable management of ecosystems. The present work aimed to study the diet of the Macujana bearded fish, *Johnius dussumieri*, in the Bons Sinais estuary, Quelimane city, Zambézia province. From 150 specimens of fish harvested between October and December 2018, the items that made up the monthly diet were identified and quantified. The *Johnius dissuimieri* species had a length variation of 5.5 to 11 cm and a weight of 3.6 to 21.6 g. The results showed four food items, namely. The Index of Relative Importance (IRI) was calculated for each item. In 135 stomachs, 4 items were identified (*Acetes erythraeus*, *Thryssa vitrirostri*, *Hilsa kelee* and *Penaeus indicus*). The category of crustaceans was the most important in the diet of bearded macujana. Among the crustaceans, they were the most important, while the fish were the least important. The relationship between total weight and total length of the *Johnius dissuimieri* species shows isometric growth with $Wt = 5,56 * L^{2,99}$.

Keywords: Food Diet, *Johnius dissuimieri*, Bons Sinais estuary.

Lista de Abreviaturas

ESCMC - Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras

INAHINA - Instituto Nacional de Hidrografia e Navegação

Índice

1 Introdução.....	16
1.1. Problematização.....	18
1.2. Justificativa.....	18
1.3. Objectivos.....	19
1.3.1. Objectivo Geral:.....	19
1.3.2. Objectivos Específicos:.....	19
3. Materiais e métodos.....	22
3.1. Descrição da área de estudo.....	22
3.2. Colheita e tratamento de dados.....	23
3.3. Análise de dados.....	23
3.3.1. Identificação dos itens alimentar de <i>Johnius dussumieri</i> no Estuário dos Bons Sinais.....	23
3.3.2. Quantificação dos itens alimentares de <i>Johnius dussumieri</i> no estuário dos Bons Sinais.....	23
3.3.3. Análise biométrica.....	24
4. Resultados e Discussão.....	24
4.1. Identificação da dieta.....	24
4.2. Quantificação da dieta.....	25
4.3. Análise biométrica.....	26
5. Discussão.....	26
5.1 Identificação da dieta.....	26
5.2 Quantificação da dieta.....	27
6. Conclusão.....	28
7. Recomendações.....	28
Anexo:.....	33

1. Introdução

Estudos sobre a biologia alimentar de peixes, com análises de conteúdo estomacal, podem gerar subsídios para um melhor entendimento das relações entre a ictiofauna e os demais organismos da

comunidade aquática, consistindo em uma importante ferramenta na definição de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas (Hahn e Delariva, 2003).

Além da relevância ecológica para a compreensão do funcionamento dos sistemas, a trofodinâmica tem importância prática no que tange ao uso sustentável do ambiente, auxiliando na compreensão de muitos processos biológicos e exploração racional de estoques de peixes e de outros organismos marinhos de valor económico (Amaral & Migotto 1980, Costa *et al.* 1987).

A arte de arrasto para a praia ao longo dos 10 anos (1998-2008), foi uma das artes de pesca menos selectiva. Contribuindo desta forma na diminuição anual das capturas. Este facto sucedeu-se pelo aumento do esforço de pesca ao longo do tempo (Souto, 2014).

O regime alimentar de peixes marinhos tem grande importância, existindo uma relação bastante estreita entre quantidade, qualidade, disponibilidade, distribuição e abundância de alimento (Kawakami & Amaral, 1983).

A escolha do alimento mais apropriado às necessidades nutricionais e adaptativas dos peixes depende da oferta alimentar no ambiente e da variação sazonal (Mittelbach & Persson, 1998).

Desse modo, a presença de determinado tipo de alimento nos estômagos não significa, necessariamente, que se trata do item preferido, tendo em vista que o mesmo possa ter sido ingerido enquanto o item alimentar mais usual estava ausente, pouco frequente ou difícil de ser capturado (Cyrus, 1988; Pinnegar, 2003).

Para obter informações confiáveis acerca da escolha alimentar de peixes, é necessário analisar os conteúdos estomacais, a oferta de alimento e avaliar o comportamento alimentar através de observações directas no ambiente natural e, se possível, também em condições experimentais (Zavala-Camin, 1996).

A família Sciaenidae é considerada parte integrante e predominante da comunidade de peixes demersais da plataforma continental brasileira (Vazzoler, 1975) está representada no sudeste/ sul do Brasil por cerca de 26 espécies, que habitam tanto a região da plataforma continental como áreas estuarinas (Menezes & Figueiredo, 1980), apresentando grande diversidade de formas e de habitats (Santos *et al.*, 1984) citado por (Rondineli *et al.*, 2007).

Os peixes integrantes da família Sciaenidae, a que pertence *Jonhnius dussumieri*, são de considerável importância tanto em águas tropicais quanto subtropicais (Waessle *et al.*, 2003), distribuindo-se nos oceanos Índico, Pacífico e Atlântico (Fennessy, 2000), sendo, na sua maioria, costeiros e mais comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental, próximo às desembocaduras de grandes rios, sobre fundos de areia ou lama. Algumas espécies ocorrem em águas estuarinas e outras são inteiramente confinadas à água doce (Menezes & Figueiredo, 1980).

Os aspectos da biologia do peixe macujana de barba, *Jonhnius dussumieri*, são relativamente pouco estudados em Moçambique. No entanto os trabalhos realizados mostram que a mesma é carnívora e os adultos habitam águas turvas sobre sedimentos moles (Mann 1993; Whitfield, 1998), e os juvenis além das áreas antes referidas pode ser também encontrados nos estuários (Wallace, 1975; Mann 1993; Whitfield, 1998). Atinge a maturação sexual com 10-12 cm para sexos combinados (Wallace, 1975), e 12,5 cm para as fêmeas (Fennessy, 2000). A reprodução é contínua, contudo o pico ocorre entre Setembro a Fevereiro (Fennessy, 2000) e Julho e Agosto (Devadoss, 1969).

Apesar de *Johnnius dussumieri* ser uma espécie abundante nos desembarques da pesca artesanal e Industrial, como fauna acompanhante do camarão de superfície na província da Zambézia, os estudos até agora publicados, relatam apenas aspectos relacionados com as capturas e selectividade (Halare, 2013).

O peixe *Johnnius dussumieri* é uma espécie que vive à deriva das correntes, que habita nos oceanos e estuários com grandes variações de salinidade e turbidez, alimenta-se de vermes marinhos, camarão fino e lulas (Sushant, 1997). Tendo como época de desova Setembro a Fevereiro (Consultec, 2006). E vive a profundidade máxima de 40 á 50 metros, Atinge amaturidade no intervalo de 11 a 16,5 cm com comprimento máximo de 40 cm e comprimento comum de 14 cm (Cuvier, 1830).

1.1 . Problematização

O peixe macujana de barba (*Johnnius dussumieri*) é uma espécie abundante nos desembarques da pesca artesanal e Industrial, como fauna acompanhante do camarão de superfície na província da Zambézia (Halare, 2013). Os estudos até agora feitos, relatam apenas aspectos relacionados com as

capturas, selectividade, crescimento e reprodução. Portanto, não existe informação disponível relativa a biologia alimentar, importante para entender aspectos ecológicos no estuário dos Bons Sinais envolvente esta espécie.

1.2. Justificativa

A informação referente a dieta alimentar duma determinada espécie contribui significativamente no aspecto reprodutivo e crescimento. Uma das evidências da relação existente entre os peixes e o ambiente onde se encontram manifesta-se nos hábitos tróficos.

A dieta dos indivíduos depende de variáveis intrínsecas a cada espécie, como anatomia bucal, exigências nutricionais e capacidade de detecção e apreensão, mas pode variar também, numa mesma etapa da vida, segundo a disponibilidade local de alimento.

No estuário dos Bons Sinais, a espécie *Johnius dussumieri* ocupa a 4^o posição em termos de capturas com 7%, sendo as mais capturadas as espécies de *Thryssa vitirostris* com 16%, *Stolephorus indicus* com 10%, *Otolithes ruber* com 8%, e por último as espécies *Sardinella albella* com 6%, *Penaeus indicus* com 5% e as restantes espécies ocupam a posição inferior a 2% nas capturas (Secanhe, 2009)

Estas espécies se encontram em várias interações ecológicas. Deste modo desperta possibilidades em relação a dieta alimentar da espécie *Johnius dussumieri* visto que se trata duma espécie carnívora. O presente estudo pretende contribuir para o aumento da informação já publicada sobre *Johnius dussumieri*, discutindo a sua dieta alimentar.

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo Geral:

- Estudar a dieta alimentar de *Johnius dussumieri* no Estuário dos Bons Sinais.

1.3.2. Objectivos Específicos:

- Identificar os itens que compõem o espectro alimentar de *Johnius dussumieri* no Estuário dos Bons Sinais.
- Quantificar os itens alimentares de *Johnius dussumieri* no estuário dos Bons Sinais.

2. Revisão de Literatura

A importância dos estuários de forma ecológica, se traduz pela alta diversidade. Constituindo-se em berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e aves que exercem um papel importante no equilíbrio do meio ambiente por proporcionarem condições para manutenção de suas

teias tróficas. Sua alta produtividade primária torna-se mais elevada quando associados as grandes áreas de mangal (Mello & Mochele, 2000) citado por (Tembe, 2011).

Estudos de alimentação de peixes estuarinos versam usualmente sobre descrições auto-ecológicas, ontogenéticas e de teias tróficas (Blaber, 2000). Uma das evidências da relação existente entre os peixes e o ambiente onde se encontram manifesta-se nos hábitos tróficos.

O conhecimento das relações entre diversos organismos dos ecossistemas aquáticos fornece subsídios para estudos mais aprofundados em distribuição de energia ao nível trófico, ainda são pouco difundidos devido à escassez de conhecimentos básicos sobre a biologia de grande parte da ictiofauna (Drenner *et al.*, 1978).

A alimentação representa um papel fundamental na vida de todos os seres vivos, e nos peixes se assume como uma das mais importantes funções vitais (Assis, 1992). Um diagnóstico consistente da análise de conteúdo estomacal disponibiliza uma demanda de informações a cerca dos mecanismos biológicos da integração entre as espécies (Aragão, 2003).

Existem aspectos importantes no estudo de áreas estuarinas cobertas por mangais, são áreas de grande importância ecológica, devido a sua elevada produtividade biológica que as torna importantes criadouros para várias espécies de peixes e crustáceos marinhos de elevado interesse económico (Yáñez-Arancibia & Anchez-Gil, 1987), além de serem importantes áreas de pesca artesanal (Grasso, 1994).

Segundo Rafael, 2018, estudos de relações tróficas de peixes marcaram um princípio de intercâmbio entre manejo pesqueiro e cientistas do meio ambiente marinho, onde estudos tróficos de peixes tornam-se uma exigência para aconselhar medidas de uso sustentável dos ecossistemas marinhos (Olaso, 1992, citado por Gasalla & Soares, 2001).

Na prática, esse intercâmbio apresentou resultados bastante proveitosos na década 90, através da utilização de modelos de ecossistemas, quanto da própria avaliação pesqueira.

O estudo das cadeias tróficas e da estrutura trófica dos ecossistemas é um dos temas centrais da ecologia teórica e aplicada (e.g., Elton, 1927; Post, 2002; Williams; Martinez, 2004). O nível trófico reflecte a posição de um organismo, espécie, população ou grupo trófico na teia alimentar indicando, portanto o comprimento do fluxo de energia em um ecossistema (Lindema, 1942).

Dada a dificuldade em estabelecer a observação directa dos hábitos alimentares dos espécimes, a análise dos conteúdos estomacais constitui um dos métodos mais usados no estudo da dieta e hábitos alimentares das espécies (Lawlor, 1980; Valente, 1992) citado por (Macarlingue, 2009).

Nos estudos tróficos tem-se em consideração apenas o conteúdo do estômago e não de todo o tubo digestivo, por ser a parte onde há maior probabilidade de identificação das partículas alimentares (Sá *et al.*, 2006) citado por (Macarlingue, 2009).

Estudos ecológicos direccionados as questões que envolvem alimentação, predação, competição, repartição de recursos alimentares e cadeias alimentares entre outros, em peixes, foram apenas realizados muito recentemente, apesar do forte apelo ecológico que este sistema exerce há inúmeras gerações de pesquisadores por sua extrema diversidade e complexidade (Nybakken, 2001) citado por (Rafael, 2018).

Os hábitos alimentares podem fornecer uma melhor compreensão sobre as quantidades e tipos de alimentos oriundos das camadas superiores que são transferidos para as cadeias alimentares de águas profundas (McLellan, 1977).

Tal informação é extremamente importante para identificar o papel trófico de cada espécie e para o entendimento da estrutura e funcionamento do ecossistema. Mesmo em ambientes estáveis como o oceano profundo, alterações locais na oferta e na produtividade alimentar podem afectar a estrutura trófica e a dinâmica dos ecossistemas marinhos, reflectindo-se, por exemplo, no padrão de zoneamento de espécies com a profundidade (Haedrich & Merrett, 1990; Maynou & Cartes, 2000).

Os peixes desempenham um papel-chave na biocenose de reservatórios, sendo, muitas vezes, um importante parâmetro biológico na caracterização trófica do ecossistema aquático. Actualmente sabe-se que abundância de peixes no mar é uma realidade passada e que as capturas mundiais das espécies têm vindo a decrescer nos últimos anos a uma taxa global de 0,36 milhões de toneladas por ano, desde 1988 (Baeta, 2009).

3. Materiais e métodos

3.1. Descrição da área de estudo

Segundo Rafael (2018), o estuário dos Bons Sinais localiza-se na parte leste de Moçambique, entre 17°52' e 18°04' de latitude sul e longitude em torno dos 36 ° 55'E. O estuário tem cerca de 30 km de extensão desde a boca até a área de captação. O ambiente circundante consiste em dois rios principais (Licuár e Cuácua) e outros canais secundários que contribuem no transporte de massa de água para a boca do estuário. A água oceânica responsável para a renovação da água no interior do estuário alimentado por efeitos de maré (Paulo, 2012). As marés são do tipo semidiurna com uma amplitude média de 4 m, as alturas variam de 4,5 m (preia-mar) e 0,5 m (baixa-mar) em períodos da maré viva (INAHINA, 2015). O estuário dos Bons Sinais é cercado por florestas de mangais, onde o interior é dominado por pântanos de água doce, arbustos esparsos e várias espécies de répteis, mamíferos e aves. Existem dunas de areia em baixos níveis intercaladas com água doce dos pântanos. Os recursos naturais explorados neste habitat incluem peixes, moluscos, crustáceos e aves (Paulo, 2012). Nos últimos 10 anos a temperatura média é de 25,6°C e a precipitação total pode atingir 1117 em geral as temperaturas medias máximas registam se em Janeiro 28.2°C e a média mínima em Julho 20.9°C. A precipitação máxima regista se em Janeiro 166,6mm e a mínima em Outubro 4,7mm (DPCAZ, 2006) citado por Secanhe (2009).

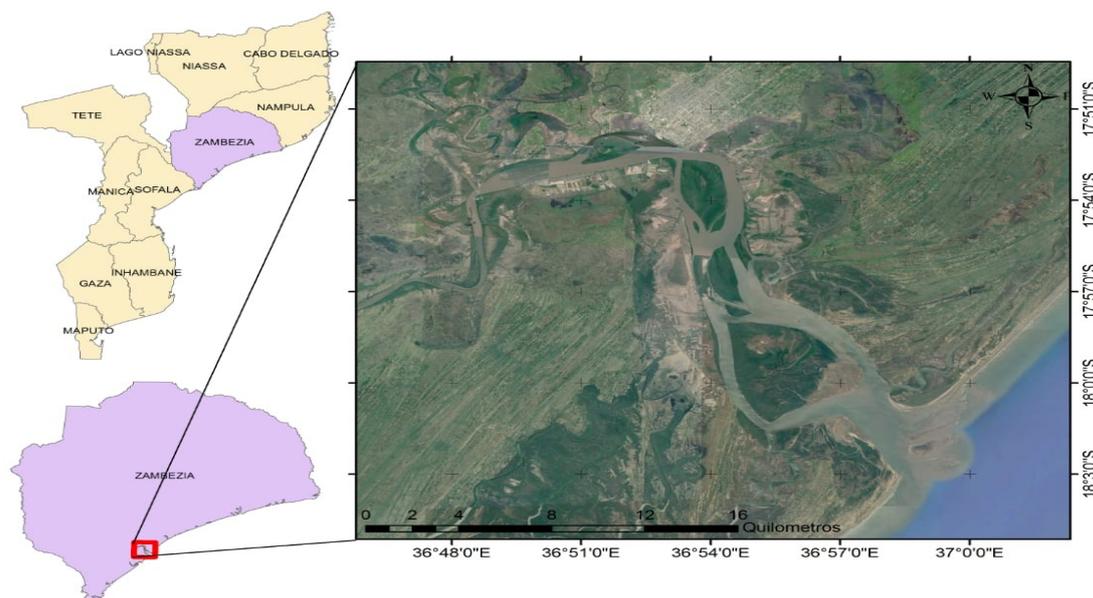


Figura 1: Localização geográfica da área de amostragem obtida a partir do Google Earth 2019

3.2. Colheita e tratamento de dados

As amostras foram adquiridas dos pescadores no Centro de Desembarque do Chuabo Dembe no período da manhã no intervalo das 5h as 7h, nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 2018. Foram estudados, no total 150 indivíduos, sendo 50 em cada mês.

A escolha desse período para o estudo deveu-se a maior abundância da espécie, de acordo com os pescadores.

Após a aquisição das amostras, foram conservadas em um balde plástico com gelo, para retardar o processo de deterioração até a realização das análises no Laboratório de Aquicultura da Escola Superior de Ciências Marinhas e Costeiras (ESCMC).

3.3. Análise de dados

3.3.1. Identificação dos itens alimentar de *Johnius dussumieri* no Estuário dos Bons Sinais

O estudo da dieta foi feito com base no conteúdo estomacal. Foi feita a identificação dos itens alimentares até ao nível taxonómico possível usando guia de identificação descrita por Fischer *et al.*, (1990).

3.3.2. Quantificação dos itens alimentares de *Johnius dussumieri* no estuário dos Bons Sinais

Para quantificação de cada espécie de presa calculou-se: o percentual de frequência numérica (%FN), definido como a densidade da presa (número de indivíduos) dividida pela densidade total de presas consumidas; o percentual de biomassa (%W), definido como a biomassa da presa dividida pela biomassa total de presas ingeridas; e o percentual de frequência de ocorrência (%FO), definido como o número de estômagos em que a presa ocorre pelo número total de estômagos com presença de itens alimentares. A importância de cada espécie de presa na dieta foi também determinada através do Índice de Importância Relativa (IIR) descrito na equação 1 (Pinkas *et al.*, 1971) citado por (Mualeque, 2013)

$$\text{IIR} = [(\% \text{FN} + \% \text{W}) \times \% \text{FO}] \quad \text{Equação (1)}$$

3.3.3. Análise biométrica

Estimou-se a relação peso-comprimento do peixe macujana de barba (*Johnius dussumieri*) no estuário dos Bons Sinais. O intervalo de comprimento total (Lt, cm) variou entre 5,5 a 11 cm e o peso total (Wt, g) entre 3,6 e 21,6 g. Para estimar essa relação usou-se o modelo descrito pela

equação 2 (Le Cren, 1951). O factor de condição alométrico (K) e os coeficientes a e b foram estimados pelo método dos mínimos quadrados descrito pela equação 3 (Vanzolini, 1993).

$$W_t = a \cdot L_t^b \quad \text{Equação (2)}$$

Onde: W_t = peso total, L_t = comprimento total, a = intercepto e b = declive

$$K = \frac{W_t}{L_t^b} \quad \text{Equação (3)}$$

Sendo os parâmetros W_t , L_t , a e b definidos anteriormente.

4. Resultados e Discussão

4.1. Identificação da dieta

O estudo da dieta de *Johnius dissimieri* no estuário dos Bons Sinais foi baseado na análise de conteúdos estomacais. O comprimento total dos indivíduos variou de 5,5 a 11 cm. Dos 150 indivíduos analisados, apenas 135 estômagos continham itens alimentares e foram utilizados na análise da dieta. Quatro espécies de presa perfazendo 332 indivíduos e 163,7 g foram registados dos estômagos como itens alimentares.

A Figura 1, descreve a densidade, a biomassa (g) e a frequência de ocorrência relativa (FO) das presas na dieta de *Johnius dissimieri*. A maior densidade, biomassa e frequência de ocorrência relativa nos estômagos foi registada para *Acetes erythraeus*, seguidos dos peixes *Hilsa kelee* e *Thryssa vitrirostris* e por último *Penaeus indicus*.

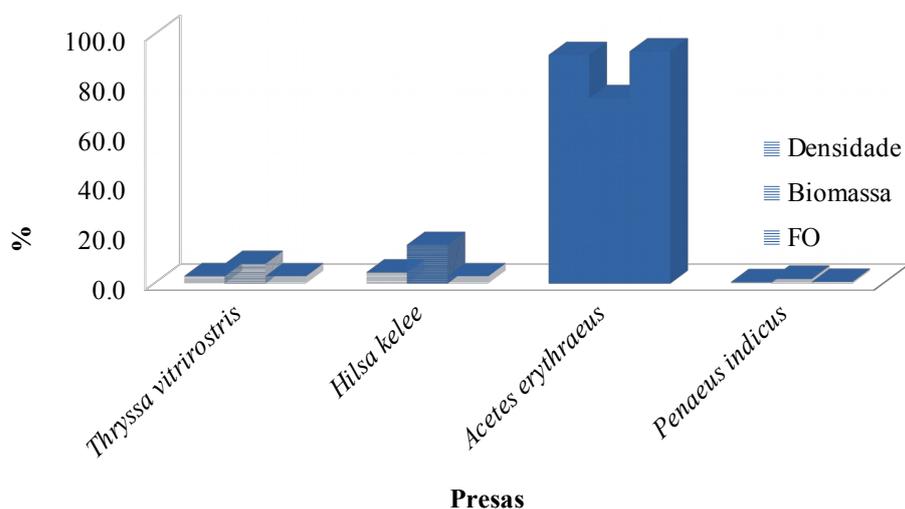


Figura 2: Percentual da densidade (nº de indivíduos), da biomassa (g) e da frequência de ocorrência relativa (FO) das categorias de presas registadas no conteúdo estomacal de *Johnius dissimieri* no estuário dos Bons Sinais entre Outubro a Dezembro de 2018.

4.2. Quantificação da dieta

Os crustáceos registados em cerca de 92,5 % (n=307) incluíram apenas duas espécies, *Acetes erythraeus* e *Penaeus indicus* das famílias Sergestidae e Penaidae. A espécie *Acetes erythraeus* mostrou ser a presa mais preferida na dieta de *Johnius dissimieri* (Tabela 1).

Os peixes foram registados em 7,5 % (n=25) dos estômagos (Tabela 1). Dos peixes que foram identificados como presas, destacam-se *Thryssa vitrirostris* da família Engraulidae e *Hilsa kelee* da família Clupeidae.

Tabela 1: Percentual de frequência numérica (%FN), percentual de biomassa (%W), percentual de frequência de ocorrência (%FO) e Índice de Importância Relativa (IIR) das espécies de presas consumidas por *J. dussumieri* no estuário dos Bons Sinais entre Outubro a Dezembro 2019 (n= 150).

Presas	% FN	% W	% FO	IIR
Peixes				
<i>Thryssa vitrirostris</i>	3,0	7,9	2,96	32,5
<i>Hilsa kelee</i>	4,5	15,6	2,96	59,5
	7,5	23,5	5,93	92,0
Crustáceos				
<i>Acetes erythraeus</i>	91,9	74,527	93,3	15530,1
<i>Penaeus indicus</i>	0,6	2,0	0,74	1,894
	92,5	76,5	94,07	15532,0

4.3. Análise biométrica

Foram medidos 150 exemplares de *Johnius dissumieri*, no que diz respeito a 50 indivíduos por mês. O comprimento total variou entre 5,5 e 11 cm e uma moda que se situou no intervalo de 8,5 cm.

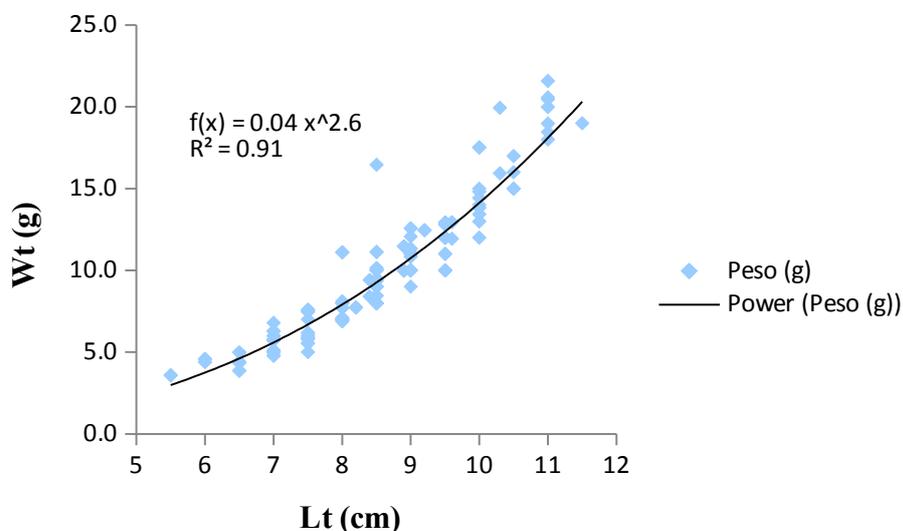


Figura 3: Relação peso-comprimento de *Johnius dissumieri* amostrado no estuário dos Bons Sinais no período de Outubro a Dezembro de 2018.

5. Discussão

5.1. Identificação da dieta

No presente estudo, a dieta de *Johnius dissumieri* foi composta por itens alimentares como *Acetes erythraeus*, *Hilsa kelee*, *Thryssa vitrirostris* e *Penaeus indicus*. A espécie *Johnius dissumieri* apresentou uma clara tendência carnívora, o que sugere um hábito alimentar não diversificado. Durante as análises foram identificados quatro itens alimentares no trato digestivo, sendo camarão (*Acetes erythraeus*) o item com maior incidência e consumido nos três meses de pesquisa. Estes resultados entram em concordância com Rafael (2018), no seu estudo constatou que camarão foi o item alimentar mais consumido durante o período da sua pesquisa.

De acordo com a Teoria do Forrageio Ótimo, as espécies são capazes de tirar vantagem da abundância de determinado recurso quando surge a oportunidade, de modo que o recurso mais favorável em relação à disponibilidade em um dado momento será o mais consumido pelos indivíduos (Tytler, 1985) citado por Rafael (2018).

O resultado da análise dos conteúdos estomacais de *Johnius dissumieri* condiz com as ideias apresentadas anteriormente. Os crustáceos constituíram o principal item alimentar da dieta de *Johnius dissumieri*, informação que concorda com os relatos de Rondineli *et al.*, (2007).

A adaptabilidade trófica, habilidade de aproveitar o recurso mais favorável, é responsável pelas mudanças nos hábitos alimentares das espécies em resposta às variações diárias, sazonais ou temporais na disponibilidade dos recursos alimentares (Gerking, 1994) citado por (Rafael, 2018). Segundo Mendoza-Carranza & Vieira, (2008) citado por Morasche *et al.*, (2010) há diferenças locais na composição da dieta desta família em quatro estuários no sul do Brasil, sugerindo que o padrão de consumo alimentar tem forte relação com a disponibilidade das presas em cada área.

Dos dados apresentados, *Johnius dissumieri* apresenta uma dieta essencialmente carnívora demonstrando preferência alimentar evidente por crustáceos e peixes. A alta frequência de camarão, além de peixes colabora com o trabalho realizado por Piorski *et al.*, (2004) que também observou o mesmo padrão nos espécimes capturados em áreas costeiras do estado do Maranhão no Brasil. As características morfológicas de *Johnius dissumieri* já remetem à sua guilda trófica (carnivoria), entretanto, reconhecer os itens alimentares parece elucidar possíveis padrões da teia trófica. Quando comparadas as dietas de indivíduos da família Sciaenidae, Soares (1989), infere que no espectro alimentar e composição do alimento é possível verificar que *Isopisthus parvipinnis*, *Cynoscion jamaicensis* e *Macrodon ancylodon* são relativamente estenofágicas (espectro de 4 a 9 itens), e constituem um grupo com hábito alimentar similar, consumindo principalmente camarões e peixes. Segundo Camargo & Isaac, (2004) a composição alimentar pode apresentar qualitativamente claras diferenças entre indivíduos de diferentes tamanhos da mesma espécie, aspecto que não foi explorado neste trabalho.

5.2. Quantificação da dieta

A espécie é considerada carnívora tem uma alimentação baseada em crustáceos e pequenos peixes como ilustra a tabela 1. Rodrigues & Meira, (1988), no seu trabalho tiveram também maior frequência camarão (85%) em relação a pequenos peixes (15%).

A elevada importância de crustáceos na dieta de *Johnius dissumieri* no estuário dos Bons Sinais sugere uma preferência por este grupo de presas, especialmente *Acetes erythraeus*. Os resultados que foram obtidos no presente estudo, entram em concordância com Morasche *et al.*, (2010), que verificaram uma dominância de crustáceo (ocorrência em 50,9%) nos estômagos. Esta categoria apresentou ainda dominância numérica (71,5%) e participou com 34,2% do total consumido em peso, formando o grupo mais importante na dieta (IIR = 53,3%).

Estes resultados condizem com a literatura (Ruiz *et al.*, 2001), que verificaram uma dominância de crustáceos na dieta da família Sciaenidae (ocorrência em 45,7%) na costa norte de Sucre (Venezuela). De acordo com Vazzoler, (1991), os peixes representam o item preferencial na dieta de indivíduos adultos da família Sciaenidae, o que não foi observado no presente trabalho, onde esta categoria teve um Índice de Importância Relativa (IIR) menor.

5.3. Análise biométrica

Segundo Mualeque (2013), a relação peso-comprimento é um dos importantes parâmetros no estudo das populações de peixes. A relação obtida no presente trabalho o expoente b tem um valor próximo a 3, sendo que o valor de 3 indica que o peixe tem crescimento isométrico. Já valores diferentes indicam crescimento alométrico, podendo ser positivo, se $b > 3$ e negativo se $b < 3$. No presente trabalho, os valores do expoente b representa 2,99 (figura 5), estão dentro do intervalo referido pelo Halare, (2013) de 2,6. Isto pressupõe que a espécie *Johnius dissumieri* na área de estudo apresenta um crescimento isométrico.

6. Conclusão

De acordo com os resultados do presente trabalho pode-se concluir que:

- A dieta alimentar da macujana de barba (*J. dissumieri*) no estuário dos Bons Sinais foi composta por quatro itens alimentares, nomeadamente camarão fino (*Acetes erythraeus*), magumba (*Hilsa kelee*), Ocar de cristal (*Thryssa vitrirostris*) e camarão branco (*Penaeus indicus*)
- O modelo da relação peso-comprimento da espécie no estuário dos Bons Sinais foi $P_t = 5,56 * C_t^{2,99}$, mostrando um crescimento isométrico.

7. Recomendação

De acordo com as conclusões, recomenda-se:

- Futuros estudos da dieta desta espécie no estuário relacionando com a idade de modo a perceber se existem preferência alimentar com a idade.

8. Referencias Bibliográfica

- Amaral, A.C.Z; Migotto, A. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. Bol. Inst. Oceanogr. 29(2):31-35.
- Aragão, V. A. 2003. Métodos de análise de conteúdo estomacal. Estudo de caso: *Acanthurus coeruleus* (Bloch & Schneider, 1801) -Teleostei, Acanthuridae- na Reserva Biológica do Atol das Rocas. Rio Grande do Brasil.
- Assis, C. 1992. A ecologia alimentar dos peixes: metodologia empregue no seu estudo. Relatório das Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Portugal.
- Baeta, A.2009. Environmental impact of sustainability of portuguese fisheries. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa. Portugal.
- Blaber, S.J.M. 2000. Tropical estuarine fishes.ecology, exploitation and conservation. Oxford, Blackwell Science, 372p.
- Camargo, M.; ISAAC, V. 2004. Food categories reconstruction and feeding consumption estimates for the Sciaenidae *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider), and the congeneric fishes *Stellifer rastrifer* (Jordan) and *Stellifer naso* (Jordan) (Pices, Perciformes) in the Caeté Estuary, Northern Coast of Brazil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 21,.
- Consultec, 2015. Pesquisa sísmica marítima 3d na bacia de Moçambique, área do delta do Zambeze.
- Cuvier, 1830.Eschmeyer Coff ver. Jul. 2010
- Cyrus, D.P. 1988. Episodic events and estuaries: of cyclonic flushing on the benthic fauna and diet of *Solea bleekeri* (Teleostei) in lake St. Lucia on the south-eastern coast of Africa. J. Fish Biol. 33(suppl. A):1-7.
- Drenner, R.W. 1978. Capture probability. The role of zooplankter escape in the selective feeding of planktivorous fish.J. Fish. Res. Bd. Can., Ottawa, v. 35, n. 10, p. 370 – 1373.
- Fischer, W., I. Sousa, C. Silva, A. de Freitas, J.M. Poutiers, W. Schneider, T.C. Borges,J.P. Feral & A. Massinga, 1990. Fichas FAO de identificação de espécies para actividades de pesca. Guia de campo das espécies comerciais marinhas e de águas salobras de Moçambique. Publicacao preparada em collaboracao com o Instituto de 74 Investigacao Pesquiera de Mocambique, com financiamento do Projecto PNUD/FAO

- Gislason, H.; Sinclair, M.; Sainsbury, K.; O'boyle, R. 2000. Symposium overview: incorporating ecosystem objectives within fisher
- Grasso, M. (1994). vAvaliação econômica do ecossistema: complexo estuarino-lagunar de Cananéia, um estudo de caso. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico. USP. p. 171
- Haedrich, R.L.; Merrett, N.R. 1990. Little evidence for faunal zonation or communities in deep sea demersal fish faunas. *Progr. Oceanogr.* 24, p. 239-250.
- Hahn, N.S.; Delariva, R.L. 2003. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando? *Interciência* 28(2):100-104.
- Halare. A.I.; Amblufoi L. H. 2013. Factor de Condição e Ciclo de Reprodutivo de Fêmeas do Peixe Macujana de Barba, *Johnius dussumieri* (Cuvier in Cuv. & Val, 1830), no Estuário dos Bons Sinais, Província da Zambézia, Moçambique. *RIP No.33* p. 2-14
- <http://www.biotaneotropica.org.br>
- INAHINA. (2015). Tabela de marés. Quelimane. Moçambique. p. 87
- Kawakami, E.; Amaral, A.C.Z. 1983. Importância dos anelídeos poliquetos no regime alimentar de *Etropus longimanus* (Norman, 1933) e *Symphurus jenynsi* (Evermann Kendall, 1907) (Pisces, Pleuronectiformes). *Iheringia. Ser. Zool.* 62(1):p.47-54.
- Le Cren, E.D 1951. The length - weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Eco/., Oxford*, v. 20, p. 201-219,
- Lindema, R. L. 1942. The trophic-dynamic aspect of ecology. *Osborn Zoological Laboratory, Yale University*,. pp. 399-417.
- Macaringue, C. L. 2009. Ictiofauna e ecologia trófica de peixes do canal de mira-ria de aveiro. Dissertacao de Mestrado em Biologia Marinha na Uiversidade de Aveiro, Portugal.
- Maynou, F.; Cartes, J.E. 2000. Community structure of bathyal decapod crustacean assemblages off the Balearic Islands (south-western Mediterranean). *J. Mar. Biol. Ass.U.K.* 80, 789-798.
- McLellan, T. 1977. Feeding strategies of the macrourids. *Deep Sea Research* 24(11), 1019-1036.
- Mittelbach, G.G.; Persson, L. 1998. The ontogeny of piscivory and its ecological consequences. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 55(6):1454-1465.

Morasche, M. S. ; Tubino, R.; Monteiro-Neto, C. 2010. Dieta da Corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Actinopterygii, Sciaenidae) na região costeira de Itaipu, niterói – RJ. 43(2): p.87 – 95

Mualeque, D.O. 2013. Distribuição e hábito alimentar do peixe-fita comum, *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758) no Banco de Sofala, Moçambique.

Paulo, I. A. 2012. Tidal Nitrate and Silicate fluxes in the Bons Sinais Estuary. Dissertation Submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Master of Sciences in Applied Oceanography. School of Marine and Coastal Sciences, Eduardo Mondlane University-Moçambique.

Pianka, E. 1982. Ecologia Evolutiva. Barcelona: Omega.

Piorski, N. M.; Maranhão, F. R. C. L.; ROCHA, R. M. V.; NUNES, J. L. S. 2004. Análise da estratégia alimentar de *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801) – (Perciformes: Sciaenidae) de um estuário do litoral ocidental do Maranhão – Brasil. Boletim do laboratório de hidrologia, v. 17,.

PITCHER, T.J. 2000. Ecosystems goals can reinvigorate fisheries management, help dispute resolution and encourage public support. *Fish and Fisheries*, 1: p.99- 103.

Rafael, H. R. 2018. Estudo do Efeito das Pescarias no Balanço Trófico do Ecossistema Estuarino Bons Sinais.

Rodrighes, E. S., Meira, P. T. F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) na baía de Santos e praia do Perequê, Estado de São Paulo, Brasil. *BoI. Inst. Pesca*, São Paulo. pp. 15 (2): p.135-146.

Rondineli, G.R. Braga, F. Manoel de Souza. Tutui, S. Luiz dos Santos; Bastos, G. C. C. 2007. Dieta de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) e *Cynoscion jamaicensis* (VaiLLant e Bocourt, 1883) (Pisces, sciaenidae) no sudeste do Brasil, estado de São Paulo. 33(2): p.221 - 228

Ruiz, L.J.; Antulio, P.A. & Lemus, M. 2001. Morfologia bucofaríngea y hábitos alimentarios de *Micropogonias furnieri* (Pisces: Sciaenidae) em la costa norte Del Estado Sucre, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, San José, v.49, n.3-4, p.903-913,.

Secanhe. A. 2009. Caracterização da actividade pesqueira no estuário dos bons sinais de 2004-2008. Tese de licenciatura. Universidade Eduardo Mondlane - ESCMC, Quelimane

- Soares, L. S. H. 1989. Alimentação de *Isopisthus parvipinnis* (Teleostei: Sciaenidae) na Baía de Santos, São Paulo. Boletim do Instituto Oceanográfico. São Paulo. v. 37,.
- Souto. 2014. Quadro de Gestão Ambiental e Social (QGAS), Maputo
- Sushant, C. K. 1997. Population dynamics of *Johnius dussumieri* (Bleeker) from Bombay waters. J mar. biol. Ass. India, 35 (1 &2) ; 114- 122.
- Tembe, S. A. 2011. Estudo de aspectos biológicos e crescimento do camarão *Exopalaemon styliferus* (H. Mile Edwards, 1840) no estuário dos Bons Sinais, distrito de Quelimane, Zambézia.
- Vanzollni, P.E. 1993. Métodos estatísticos elementares em sistemática zoológica. São Paulo: Ed. Hucitec.
- Yáñez-Arancibia, S.A.G.; Anchez-Gil, S.P. 1987. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo del México. Caracter ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Publicaciones especiales Mar Limnol. UNAM. p. 230.
- Zavala-Camin, L.A. 1996. Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes. EDUEM, Maringá.

Anexo:



Figura 4: Ilustração dos tratos digestivos removidos de *Johnius dissumieri* no Estuário dos Bons Sinais entre Outubro a Dezembro de 2018.