



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Curso: Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Culminação de Estudos II

Variante de Trabalho: Investigação

Tema: Ecologia Trófica

**Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro pé de espinha
(*Siganus sutor* Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) capturado
na Ilha de Inhaca, Maputo, Sul de Moçambique**

Autora:

Tânia Albertina Zacarias Bule



Faculdade de Ciências

Departamento de Ciências Biológicas

Curso: Biologia Marinha, Aquática e Costeira

Culminação de Estudos II

Variante de Trabalho: Investigação

Tema: Ecologia Trófica

**Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro pé de espinha
(*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) capturado
na Ilha de Inhaca, Maputo, Sul de Moçambique**

Autora:

Tânia Albertina Zacarias Bule

Supervisores:

Doutor Almeida Guissamulo

Mestre Érica Tovela

Co-supervisor:

Licenciado Dércio Maoze

Maputo, Setembro de 2024

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem ele nada seria possível. Pela fé, saúde e perseverança. Obrigado pela capacidade que me tem dado durante todo este tempo que fez com que eu chegasse até aqui. Por se fazer presente em todos os momentos que se passaram durante toda esta trajetória, sei que as dificuldades que enfrentei me fortaleceram e se fizeram necessárias.

Ao Dr. Almeida Guissamulo por aceitar meu convite para a banca de avaliação e por toda ajuda. A Mestre Érica Tovela, pela oportunidade de aprendizagem e por fazer parte do projecto Fish and Sampling in Mozambique from Diversity and Ecology of Tanzanian reef Fish.

Ao meu co-supervisor Dércio Maoze, por comigo ter trilhado os caminhos do desconhecido em busca de respostas, igualmente, agradeço a Prof^a. Dr^a Daniela De Abreu e a Mestre Damboia Cossa por sua colaboração.

Ao senhor José Matlhombe técnico do laboratório do DCB que disponibilizou o laboratório de Biologia para a triagem das amostras. E a dra Sabina Manhique pela disponibilidade do Laboratório B9.

Aos meus amigos Júlia Siteo, Aceleit Chico, Ricardina Mungoi, Nasmá Taquidir, Norbibi Abdul, Edson Nhantumbo, Denilson Langa, Ayat Momade, Channice Tembe, Felecidade Aurélio, Sara Chabana, Isra Macaringue, Eugenio Tambo e Agostinho Laquino agradeço pelo apoio, companheirismo, ajuda e por estarem presentes nesta longa jornada.

As pessoas especiais da minha vida: Aos meus pais (Zacarias Bule e Hermogenia Guianhela) e meus padrinhos (Anabela Ngomane e Octavio Ngomane) pelo compromisso e confiança que sempre tiveram na minha educação, por terem me criado com muito amor e dedicação e também por me ajudarem na minha carreira académica.

Aos meus irmãos, Yúnice Bule, Abrão Charamba, Kelton Bule, Zélia Carlota, Maria da Luz, Ancha Gumane e a minha princesa Siena da Luana por terem me apoiado, acreditado, pela ajuda na realização deste sonho e nunca terem desistido de mim. Enfim, sou extremamente grata as pessoas que directa ou indirectamente contribuíram para a realização deste trabalho, que Deus possa cobrir de bênçãos todos que me ajudaram.

Declaração de Honra

Declaro que este trabalho é da minha autoria e que a informação nele contida apenas reflecte a realidade. Está é a primeira vez que o submeto para obter o grau de licenciatura, nesta instituição pública de ensino superior.

Maputo, Setembro de 2024

(Tânia Albertina Zacarias Bule)

Dedicatória

Dedico este trabalho em primeiro aos meus pais Zacarias Feijão Bule e Hermogenia Victorino Guianhela, ao meu melhor amigo e companheiro de batalha João José Machatine "Vesper" (em memória) e ao mais novo amor da minha vida princesa Siena da Luana que me apoiaram incondicionalmente nessa longa caminhada, é por eles que batalhei para obter o grau de licenciatura.

Resumo

O trabalho foi realizado na Ilha de Inhaca localizado na Baía de Maputo, teve como abordagem o hábito alimentar e a ecologia trófica do peixe coelho sapateiro pé de espinha, *Siganus sutor* (Valenciennes, 1835) pertencente a família Siganidae. As amostragens foram feitas no mês de Fevereiro de 2023 na Ilha de Inhaca, tendo sido analisados 30 indivíduos, que foram separados por tamanho e peso. Dos 30 estômagos, 13.3% estavam vazios, 33.3% parcialmente vazios, 23.3% parcialmente cheios e 30% totalmente cheios.

Foram identificados seis grandes grupos de conteúdo estomacal: ervas marinhas, microalgas, peixes, detritos e hydrozoa, incluindo partículas de areia, sendo que as ervas marinhas foram de maior frequência de ocorrência com 100% e foram classificadas como item principal segundo a análise de importância de ocorrência.

Foram identificadas 11 presas alimentares nomeadamente *Cymodocea serrulata* (Brown, 1810), *Cymodocea rotundata* Ascherson e Schweinfurth, 1870, *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson, 1871, *Syringodium isoetifolium* (Ascherson) Dandy, 1939, *Halophila ovalis* (Brown) Hooker, 1858, dinoflagelados, algas filamentosas, diatomáceas, detritos, peixe (escamas), hydrozoários e partículas de areia.

O Índice de similaridade de Jaccard demonstrou haver uma forte similaridade na dieta entre as classes de tamanho evidenciando que o peixe coelho sapateiro pé de espinha consome o mesmo alimento nos dois estágios de crescimento (juvenis e adultos). O presente estudo demonstrou que o *S. sutor* apresenta um hábito alimentar herbívoro do segundo nível trófico, sendo consumidor primário.

Palavras-chaves: Conteúdo Estomacal, Ecologia trófica, Sobreposição, *S. sutor*, Ilha de Inhaca.

Lista de Abreviaturas

DCB- Departamento de Ciências Biológicas;

EBMI- Estação de Biologia Marítima de Inhaca;

GPA- Grau de Preferência Alimentar;

IIA- Índice de Importância Absoluta;

IIR- Índice de Importância Relativa;

METIER- Ministério de Administração Estatal;

MGDP- Mozambique Gas Development Project;

MHN- Museu de História Natural;

MICOA- Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental;

WIOMSA- Western Indian Ocean Marine Science Association;

IUCN- International Union for Conservation of Nature;

OIO- Oceano Índico Ocidental;

C. rotundata- *Cymodocea rotundata*;

C. serrulata- *Cymodocea serrulata*;

H. ovalis- *Halophila ovalis*;

S. isoetifolium- *Syringodium isoetifolium*;

S. sutor- *Siganus sutor*;

T. ciliatum- *Thalassodendron ciliatum*;

T. hemprichii- *Thalassia hemprichii*.

Lista de Figuras

Figura 1: Morfologia de <i>Siganus sutor</i>	7
Figura 2: Localização geográfica da Ilha de Inhaca	12
Figura 3: Ilustração do índice de repleção estomacal.....	21
Figura 4: Frequência de ocorrência dos itens alimentares identificados no estômago de <i>S. sutor</i> na Ilha de Inhaca.....	23
Figura 5: Frequência numérica total dos itens alimentares.....	24
Figura 6: Comparação da frequência de ocorrência entre as duas classes de Tamanho.....	26
Figura 7: Comparação da frequência numérica entre as duas classes de tamanho.....	27

Lista de Tabelas

Tabela 1: Itens alimentares identificados em estômagos de <i>S. sutor</i> na Ilha de Inhaca....	22
Tabela 2: Ilustração do grau de preferência alimentar (GPA).....	28
Tabela 3: Índice de similaridade.....	29
Tabela 4: Índice de sobreposição da dieta.....	29
Tabela 5: Classificação dos itens alimentares do peixe Coelho Sapateiro segundo sua importância de ocorrência.....	29
Tabela 6: Total dos itens identificados no conteúdo estomacal de <i>Siganus sutor</i> na classe Juvenil.....	47
Tabela 7: Total dos itens identificados no conteúdo estomacal de <i>Siganus sutor</i> na classe adulta.....	48
Tabela 8: Índice de Repleção estomacal do <i>Siganus sutor</i>	49
Tabela 9: Frequência de ocorrência do conteúdo estomacal de <i>S. sutor</i> nas classes de tamanho (juvenil e adulto).....	50
Tabela 10: Frequência de ocorrência do conteúdo estomacal de <i>S. sutor</i> nas classes de tamanho (juvenil e adulto).....	51

Índice

Agradecimentos	I
Declaração de Honra	II
Dedicatória.....	III
Resumo	IV
Lista de Abreviaturas.....	V
Lista de Figuras	VI
Lista de Tabelas	VII
1. Introdução	1
1.1. Objectivos	4
1.1.1. Geral.....	4
1.1.2. Específicos	4
1.2. Hipóteses.....	5
2. Revisão Bibliográfica	6
3. Área de Estudo	11
4. Material e Metodologia	13
4.1. Materiais	13
4.2. Material de Laboratório	13
4.3. Amostragem.....	14
4.4. Tratamento laboratorial.....	14
4.5. Análise do Conteúdo Estomacal	15
4.6. Análise de Dados	16
4.7. Frequência de ocorrência na dieta do <i>Siganus sutor</i>	16
4.8. Frequência Numérica.....	17
4.9. Grau de Preferência Alimentar	17
4.10. Índice de repleção	18

4.11. Índice de similaridade	18
4.12. Índice de sobreposição da dieta	19
4.13. Índice de Importância Absoluta (AI)	19
5. Resultados.....	21
6. Discussão	30
7. Conclusão	35
8. Recomendações	36
9. Referências bibliográficas	37
10. Anexos.....	45

1. Introdução

A Família Siganidae é representada por peixes de pequeno tamanho e habitam principalmente as águas costeiras como substratos bentônicos e em baixas profundidades (Allen e Erdmann, 2012). Geograficamente, a família está amplamente distribuída na região Indo-Pacífico, da costa leste da África à Polinésia, do sul do Japão ao norte da Austrália e no leste Mediterrâneo (Allen e Erdmann, 2012).

A família Siganidae possui 29 espécies, 13 das quais ocorrem na região de Oceano Índico Ocidental (OIO), e cinco (5) espécies na costa Moçambicana: *S. sutor* (Valenciennes, 1835), *Siganus argenteus*, *Siganus rivulatus*, *Siganus luridus* e *Siganus stellatus* (Woodland, 1984; Smith e Heemstra, 1986; Woodland, 1995; Fishers *et al.*, 1990; Randall, 1990; Froese e Pauly, 2021).

Coelho sapateiro pé de espinha, *S. sutor* (Valenciennes, 1835), é uma espécie herbívora costeira comum nas áreas de macrófitas, plataformas rochosas e/ou recifes de coral, e ocorre a uma profundidade entre 1 a 12 m. A espécie atinge um comprimento máximo de 450 mm (Smith e Heemstra, 1986; Fischer *et al.*, 1990; Grandcourt e Cesar, 2003; Allen e Erdmann, 2012; Bijoux *et al.*, 2013).

A espécie *S. sutor* foi selecionada para o presente trabalho devido a alta abundância, sua importância para a economia do país e por existirem poucos estudos realizados, onde o último estudo documentado foi realizado por Almeida *et al.* (1999), na Ilha de Inhaca.

O crescimento do *S. sutor* pode depender da disponibilidade de alimento, da relação entre presa e predador, bem como de uma adequada transferência de energia entre os níveis tróficos (Paula e Andrade, 2008).

A análise da dieta de peixes é uma ferramenta valiosa em estudos e investigações ecológicas sobre a dinâmica da comunidade marinha, permitindo uma compreensão profunda das cadeias alimentares e a avaliação dos impactos ambientais sobre as populações de peixes, contribuindo para a conservação e manejo sustentável dos recursos naturais (Almeida *et al.*, 1999).

No estudo feito na Ilha de Inhaca, constatou-se que *S. sutor* é herbívora, e sua dieta é baseada principalmente em ervas marinhas (*Cymodocea*, *Thalássia* e *Syringodium*), incluindo alguns

epibiontes de ervas marinhas (briozoários, hidrozoários e esponjas) (Almeida *et al.*, 1999). O estudo feito por Akinyi (2018) no Quênia, reportou que a dieta de *S. sutor* consiste principalmente em porções de algas marinhas, particularmente Chlorophyta, Phaeophyta e Rodófitas.

O peixe coelho sapateiro pé de espinha é uma espécie de menor longevidade (podendo viver em média 2,5 anos). A espécie possui um crescimento rápido contribuindo-se assim para desenvolvimento da economia do país. É comumente capturada na pesca artesanal ao longo da zona costeira moçambicana, gerando assim emprego para as comunidades costeiras (Machaieie e Silva, 2021). Para a região do OIO constitui uma espécie comercialmente importante e abundante nas capturas artesanais (Fischer *et al.*, 1990; Geets *et al.*, 1997; Grandcourt e Cesar 2003; Bijoux *et al.*, 2013; MGDGP, 2016. Na Tanzânia, cerca de 1,2 toneladas são capturadas por ano na pesca artesanal (IUCN, 2019), por isso, estudos detalhados sobre a sua biologia alimentar e exigência nutricional são necessários para melhorar a exploração do recurso, além de proporcionar melhor compreensão das relações intra- e interespecíficas destes com o meio em que habitam. Esta espécie possui diferentes padrões de reprodução, apresentando uma desova contínua ou descontínua ao longo do ano em função das regiões geográficas (Machaieie e Silva, 2021).

Em Moçambique estudos sobre conteúdo estomacal desta espécie ainda são escassos, tendo sido feito um estudo por Almeida *et al.* (1999), em que abordaram aspectos da biologia de três espécies de peixes que ocorrem nas áreas de ervas marinhas na Inhaca, no qual uma das espécies era *S. sutor*. Neste estudo, utilizou-se o método de análise de conteúdos estomacais. Portanto, é nesta perspectiva que se pretende estudar o conteúdo estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha na Ilha de Inhaca. Estudos relacionados à dieta permitem explicar a preferência alimentar, variações de crescimento, aspectos da reprodução e informação nutricional (Montenegro *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2022; Gandini *et al.*, 2012).

Actualmente estudos sobre dieta alimentar podem ser realizados utilizando dois métodos: isótopos estáveis e análise de conteúdo estomacal. Este último método requer um bom conhecimento taxonómico, pois permite identificar e quantificar os organismos e preferência alimentar. Por outro lado, indica também, a forma que o organismo obtém a energia,

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

providenciando informação sobre potenciais competidores, predadores e presas (de Abreu, 2003; Andrade *et al.*, 2011).

1.1. Objectivos

1.1.1. Geral

- Avaliar o conteúdo estomacal do peixe coelho sapateiro pé de espinha, *S. sutor* (Valenciennes, 1835), capturado em Inhaca, Sul de Moçambique.

1.1.2. Específicos

- Estimar o índice de repleção estomacal de *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Identificar e listar os itens alimentares que compõem a dieta do peixe *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Estimar a frequência de ocorrência de itens alimentares no conteúdo estomacal de *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Estimar a frequência numérica dos itens alimentares no conteúdo estomacal da *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Estimar o grau de preferência alimentar (GPA) no conteúdo estomacal da *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Estimar a importância absoluta dos itens alimentares no conteúdo estomacal de *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca;
- Comparar o conteúdo estomacal entre as classes de tamanhos do peixe *S. sutor*.

1.2. Hipóteses

H0: A dieta do peixe coelho sapateiro pé de espinha, *S. sutor* é igual em todos os estágios etários, determinados pelas classes de tamanho (juvenis e adultos).

H1: A dieta do peixe coelho sapateiro pé de espinha (*S. sutor*) é diferente entre os estágios etários, determinados pelas classes de tamanho (juvenis e adultos).

2. Revisão Bibliográfica

Distribuição

Geograficamente, *S. sutor* ocorre no oceano Índico Ocidental, ao largo da África Oriental, da Somália à África do Sul e ao redor das ilhas de Madagascar, Reunião, Maurícias, Comores, Rodrigues, bem como no Golfo de Aden, ao largo do Iêmen; Mar de Andaman Oriental, ao largo da Tailândia e Mianmar; Bali, Indonésia. Ocorre em profundidade de 1 a 12m, nas áreas costeiras e de recifes de corais internos, sendo frequentemente registrado em tapetes de ervas marinhas (Kamukuru, 2009; Froese e Pauly, 2021).

Características morfológicas de *S. sutor*

A espécie *S. sutor* apresenta corpo fusiforme ou normal, posição da boca terminal, cabeça dorsal e dentes incisivos. As escamas são cicloides e os espinhos não são segmentados nem ramificados e os raios são moles, segmentados e ramificados.

A linha lateral parte do opérculo até a barbatana caudal. Barbatana dorsal com 13 espinhos fortes e 10-11 raios moles, a barbatana anal com 7 espinhos fortes e 9 raios moles, as barbatanas peitorais com não tem espinhos e 16-18 raios, a barbatana pélvica com 2 espinhos e 3 raios (Figura 1). A bexiga-natatória tem duas extensões anteriores que se estendem para frente, duas extensões laterais e duas extensões posteriores afiladas e desiguais.

A coloração é altamente variável, influenciada pela cor do substrato, com parte externa superior do corpo esverdeada a marrom-prateado, sendo mais clara abaixo. Os padrões de cores estendem-se até às barbatanas. A espinha dorsal tem 23 vértebras. O corpo tem uma faixa longitudinal escurecida e com manchas prateadas, as barbatanas dorsais tem manchas pretas, a barbatana caudal é escurecida nas laterais e nos terminais, e mancha escura na barbatana peitoral (Woodland, 1990; Froese e Pauly, 2021).



Figura 1: Morfologia externa de *S. sutor*.

Fonte: <http://socotra.senckenberg.de/FishAtlas/SocotraFishGuide.html?id=233>.

Biologia do *S. sutor*

A espécie *S. sutor* é herbívora das áreas costeiras com macrófitas, rochas e/ou recifes de coral, o comprimento máximo é de 45cm. A população de *S. sutor* atinge o estágio adulto quando os machos e as fêmeas atingem o comprimento total de 20.173cm e 18.701cm, respectivamente (Smith e Heemstra, 1986; Fischer *et al.*, 1990; Grandcourt e Cesar, 2003; Allen e Erdmann, 2012; Bijoux *et al.*, 2013).

Dieta do *S. sutor*

S. sutor é um herbívoro que se alimenta principalmente de macroalgas durante o dia, mas é frequentemente visto em mar aberto, na costa de Tanzânia (Froese e Pauly, 2021). Entre as algas marinhas inclui Chlorophyta, Phaeophyta, Rodófitas, *Hypnea spp*, *Thalassodendron ciliatum* (ervas marinhas), *Chaetomorpha spp*, *Ulva spp*, *Bacchilotia spp*, *Sargassum spp*, *Gracillaria spp*, *Jania spp*, *Laurencia spp* e *Spyridia spp* (Akinyi, 2018). A dieta é baseada

é também composta por ervas marinhas tais como, Cymodacea, Thalássia e siringódio (Almeida *et al.*, 1999).

Métodos usados para estudar conteúdo estomacal

O conhecimento da dieta de peixes é importante para a obtenção de informações sobre as relações de uma espécie com o ambiente em que vive, considerando os aspectos biológicos, ecológicos e evolutivos. Devido a essas interações, os peixes apresentam diversas especializações morfológicas, fisiológicas e comportamentais, que os permitem ter uma grande plasticidade na utilização do alimento (Ramires, 2021).

O conhecimento da alimentação natural de peixes pode auxiliar na administração de recursos pesqueiros, na piscicultura, além do desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável de ecossistemas. As espécies da ictiofauna podem ainda ser utilizadas como meio de colecta para levantamentos faunísticos e florísticos, utilizando-se o conteúdo estomacal para registrar organismos ainda não amostrados em um determinado ecossistema. Esses estudos também são vistos como um elo chave na aliança entre a ciência pesqueira e a modelagem ecológica, além de serem considerados necessários para o uso sustentável de ecossistemas marinhos (Gasalla e Soares, 2001; Hahn e Delariva, 2003). O principal método utilizado para a investigação da dieta natural de peixes é a análise do conteúdo estomacal, considerado como ferramenta padrão para esse fim, devido à dificuldade de observação direta da alimentação no ecossistema. A observação direta pode ser imprecisa em alguns casos como, em uma pequena dimensão de alguns predadores e de algumas presas consumidas, sendo necessária, por vezes, a associação dos dois métodos. Grande parte dos estudos sobre ecologia trófica de peixes nas regiões tropicais e subtropicais inclui análises de conteúdo estomacal, geralmente focalizando peixes de maior porte (Hyslop, 1980; Zavala-Camin, 1996 e Hahn e Delariva, 2003).

O estudo de conteúdo estomacal é o método comum de investigação do papel dos alimentos na comunidade biológica (Hyslop, 1980). As informações a partir desses estudos são aplicáveis em vários campos de pesquisa, tais como de ecologia trófica, dinâmica de populações e da biologia pesqueira (Ramires, 2021).

Existem diversos métodos para a avaliação do item alimentar, vale ressaltar que todas possuem vantagens e desvantagens, o método de eleição depende do objectivo e hipótese proposto pelo pesquisador, pois cada avalia um aspecto da dieta (Hahn e Delariva, 2003).

Entretanto a frequência de ocorrência é o método mais eficiente para analisar quantitativamente a dieta de peixes. Com base na análise do conteúdo estomacal de todos os espécimes, uma lista é elaborada com os tipos alimentares e a seguir registra-se a presença ou ausência deste item alimentar em cada espécime analisado. Quando todos os espécimes forem examinados, a proporção dos peixes que contêm um ou mais de um dado item alimentar é calculado como a frequência de ocorrência para aquele tipo de alimento (Bowem, 1989; Ramires, 2021).

As técnicas para análise do conteúdo estomacal são divididas em qualitativas e quantitativas. A técnica qualitativa consiste na identificação dos organismos e análises do grau de digestão, factor este que está intimamente ligado a identificação dos itens (Ramires, 2021).

Embora seja utilizado amplamente nos estudos de alimentação natural de peixes, existem vários constrangimentos para utilização desta técnica de conteúdo estomacal. A precisão na identificação dos itens alimentares talvez seja a principal dificuldade devido ao processo de digestão dos organismos (presas) consumidos pela espécie investigada. As presas possuem diferentes taxas de digestão, dependendo da constituição do organismo. Presas com estrutura corporal rígidas, como crustáceos, permanecem mais tempo no estômago, enquanto outras, como peixes, são digeridas mais rapidamente. Essas diferentes taxas de digestão podem influenciar na interpretação dos dados da dieta, levando a considerar determinada presa como importante na alimentação, enquanto na verdade permanece mais tempo no estômago devido à taxa mais lenta de digestão. Outros factores que podem influenciar a análise dos dados são a disponibilidade das presas no ambiente e ainda o ciclo alimentar da espécie estudada, que pode ter horários específicos de alimentação (Zavala-Camim, 1996).

Apesar das dificuldades metodológicas, a partir dos estudos de análise de conteúdo estomacal é possível obter informações a respeito dos hábitos alimentares de peixes, que resultam em diversos estudos sobre a alimentação natural e identificação de características tróficas da ictiofauna. Uma das principais características é a plasticidade alimentar, que vêm sendo descrita em vários estudos tróficos para a maioria dos peixes teleósteos (Abelha *et al.*, 2001).

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

3. Área de Estudo

A Baía de Maputo localiza-se a sul de Moçambique (Figura 2) e possui uma área de 1.035km², sendo boa parte constituída por um ecossistema estuarino (Inácio e Barros, 2012). A Ilha de Inhaca situa-se entre as coordenadas 26°S de latitude e 33°E de longitude (Pereira, 2000; Bila, 2015; Pereira e Nascimento, 2016), a cerca de 32 km da Cidade de Maputo (Moçambique) e faz parte da barreira entre a baía de Maputo e o Oceano Índico (Almeida *et al.*, 2001; Pereira, 2000; Bila, 2015; Pereira e Nascimento, 2016).

Clima, hidrologia e Relevo

A Ilha da Inhaca, situa-se numa região de transição de clima tropical a clima temperado quente, com duas estações distintas, verão quente e chuvoso e inverno fresco e seco. A temperatura média no verão (Outubro a Março) é de cerca de 24.7°C e no inverno (Abril a Setembro) aproxima-se a 21°C (Pereira, 2000). A humidade relativa mais alta atinge 82,1% e a evaporação, de variações moderadas, alcança em média 100mm/mês (Moreira, 2005). A salinidade média é de 38,8 p.p.m e a transparência da água é alta. O parâmetro hidrológico da ilha tem pouca influência dos rios que desaguam na Baía de Maputo, sendo banhada por uma mesma massa de água influenciada pelo oceano (UEM, 2009). A ilha é formada por planícies dunares, com solos arenosos pouco evoluídos.

Flora e Fauna

A Ilha da Inhaca possui uma grande diversidade biológica com cerca de 12000 espécies registadas, 150 espécies de corais, mais de 300 espécies de aves, 9 espécies de ervas marinhas, 115 espécies de moluscos, 75 espécies de equinodermes, 13 espécies de mamíferos terrestres, 37 espécies de répteis, mais de 800 espécies de insectos, 600 espécies de peixes, 200 espécies de crustáceos, 7 espécies de mamíferos marinhos e 4 espécies de tartarugas marinhas que tem como local de nidificação a zona costeira da ilha. Toda a zona costeira da ilha é rodeada por dunas cobertas de vegetação natural, sendo, protegidas pela Reserva Parcial da Inhaca, sob a responsabilidade da Estação de Biologia Marítima de Inhaca, que é um órgão da Universidade Eduardo Mondlane (Moreira, 2005; EBMI, 2021). Devido a sua grande diversidade em termos de ecossistemas e existência de condições

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

ecológicas distintas, a Ilha de Inhaca é reconhecida ao nível internacional como uma zona de grande importância na conservação da biodiversidade (EBMI, 2021).

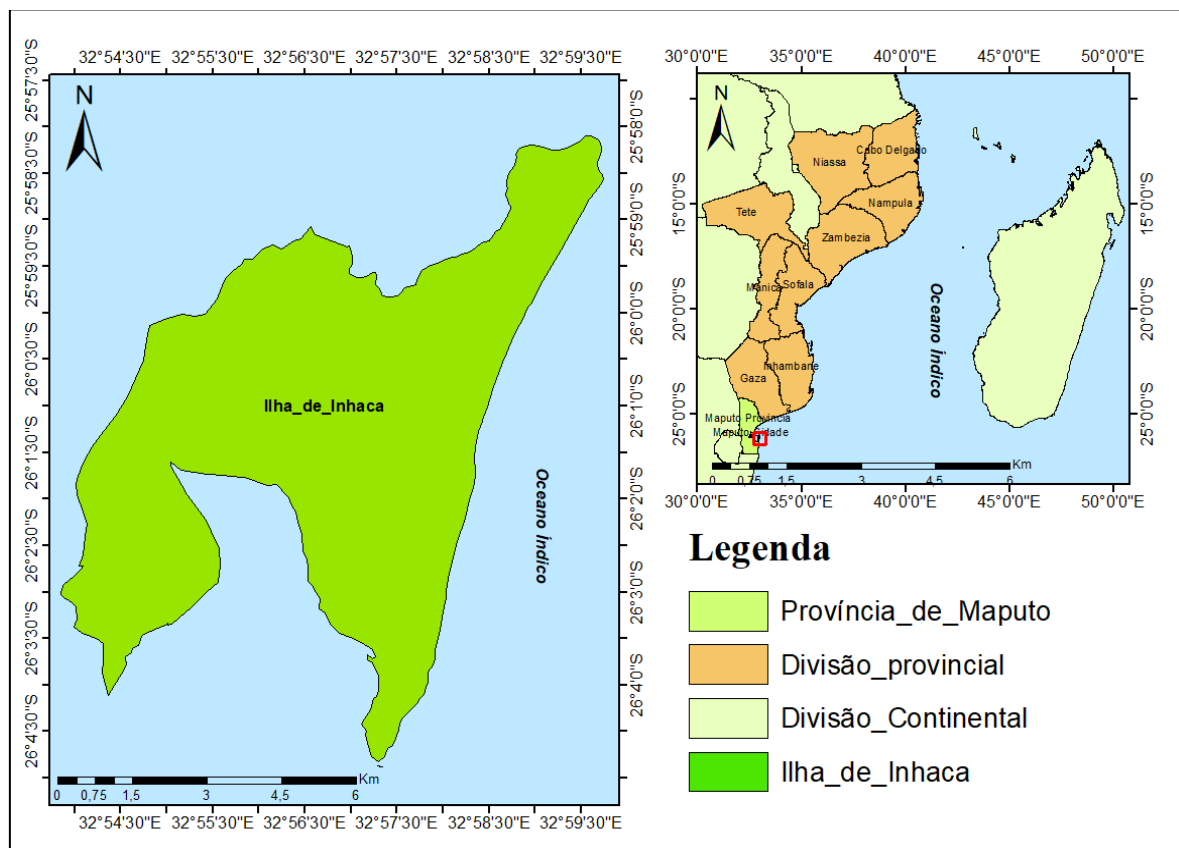


Figura 2: Localização geográfica da Ilha de Inhaca. Fonte: (ArcGis adaptado por Tânia Bule 2023).

4. Material e Metodologia

4.1. Materiais

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Ictiômetro; | 8. Sacos plásticos-Ziplocks; |
| 2. Balança analítica de 1kg com precisão de 0,01g; | 9. Bandeja plástica; |
| 3. Colmam; | 10. Microscópio óptico; |
| 4. Placa de Petri; | 11. Lâmina; |
| 5. Lupa; | 12. Frascos de falcron; |
| 6. Lamelas; | 13. Luvas; |
| 7. Pinça; | 14. Papel absorvente; |
| | 15. Bisturi. |

4.2. Material de Laboratório

1. Álcool à 70%;
2. Chaves de identificação para plâncton.

4.3. Amostragem

O estudo foi realizado com amostras de estômagos de peixe disponibilizados pelo Museu de História Natural (MHN), colectados em Fevereiro de 2023 na Ilha de Inhaca no âmbito do projecto *Fish and sampling in Mozambique from Diversity and Ecology of Tanzanian reef fishes*. Os peixes foram comprados nos pescadores locais, e conservados a frio para o seu transporte até ao momento da experiência.

4.4. Tratamento laboratorial

As análises do conteúdo estomacal decorreram nos meses de Julho até Novembro. No laboratório os peixes foram descongelados a temperatura ambiente por um período inferior a 4 horas e submetidos a lavagem em água corrente. Colocou-se os espécimes numa bandeja, e com o auxílio de um ictiómetro mediu-se o comprimento total de cada espécime e pesou-se com ajuda de uma balança analítica com precisão de 0.0001g.

Os peixes examinados tinham um comprimento mínimo de 14.29cm e máximo de 23.9cm. No total foram examinados 30 estômagos. Dez (10) espécimes foram considerados como juvenis, com um intervalo de comprimento de 14.29-17.9cm e 20 espécimes adultos com comprimento que variava de 18-23.9cm. *S. sutor* atinge a fase adulta quando os machos e as fêmeas atingem o comprimento total de 20.173cm e 18.7cm, respectivamente. Abaixo destes tamanhos, os peixes são considerados de juvenis (Smith e Heemstra, 1986; Fischer *et al.*, 1990; Grandcourt e Cesar, 2003; Allen e Erdmann, 2012; Bijoux *et al.*, 2013).

De seguida foi retirado o estômago através de uma incisão abdominal utilizando um bisturi desde a abertura anal terminando próximo à região das barbatanas peitorais. Foi feito um corte adicional em semi-lua na mesma região, e o estômago foi removido com ajuda de uma tesoura e pinça.

Após remoção do estômago foi feita a pesagem na balança analítica e estimou-se o estado de repleção estomacal de acordo com a quantidade de alimento encontrado no estômago, onde atribuiu-se uma percentagem conforme a escala: vazio (0%, estômago sem alimento), parcialmente vazio (0-25%, com alimento), parcialmente cheio (25-75%, com alimento) e totalmente cheio (75-100%, com alimento) (Khan *et al.*, 2013). De seguida os estômagos foram preservados em frascos

separados, devidamente etiquetados contendo solução de álcool etílico a 70% para sua preservação como sugerido por Taghavi *et al.* (2012).

A identificação dos organismos presentes nos estômagos foi baseada na análise qualitativa que pressupõe a identificação de todos os organismos ingeridos até o nível de gênero. Inicialmente foram identificados os itens alimentares inteiros ou parcialmente digeridos e, em seguida, os fragmentados. O material cujo grau de digestão não permitiu qualquer identificação foi enquadrado na categoria “restos” ou “itens” (Texeira e Gurgel, 2012). Para ajudar na identificação dos itens alimentares foram utilizados diversos guias de identificação e imagens.

4.5. Análise do Conteúdo Estomacal

Com o auxílio de bisturi de dissecação, cada estômago foi dissecado longitudinalmente, e o seu conteúdo cuidadosamente removido para uma placa de Petri, onde foi diluído 5ml de água destilada.

O conteúdo foi examinado inicialmente com o auxílio de uma lupa binocular para identificar os itens visíveis a olho nu. Em seguida, os conteúdos não identificáveis a olho nú foram observados em cinco campos sob um microscópio com ampliação de 100X. Diversos guias de identificação e imagens foram utilizados para auxiliar na identificação dos itens alimentares. A identificação e classificação foram realizadas de acordo com as partes identificáveis de cada organismo, conforme sugerido por Wassenberg e Hill (1993).

O conteúdo foi examinado inicialmente com o auxílio de uma lupa binocular ou observação a olho nú para identificar os itens macroscópicos. Em seguida, os conteúdos não identificáveis a olho nú foram observados em cinco campos sob um microscópio em diferentes ampliações. A classificação foi realizada de acordo com as partes identificáveis de cada organismo, conforme sugerido por Wassenberg e Hill (1993).

Para toda a massa amorfa não identificada, quebrada ou semi-digerida foi classificada como detritos. Classificou-se como detrito animal todo o fragmento que se identificou como animal. Classificou-se como detrito vegetal todo o fragmento que se identificou como vegetal como sugerido por da Conceição (2014).

A areia não foi considerada como um item alimentar, pois pode ser ingerida acidentalmente como consequência do hábito alimentar de algumas espécies, entretanto, como em alguns peixes foi razoavelmente frequente e ocupou um volume considerável. Este “item” foi quantificado, mesmo não sendo um item alimentar (Cabanelas, 2005).

4.6. Análise de Dados

Os dados foram organizados em uma planilha de dados Excel 2016. A representação dos gráficos foi feita igualmente com o programa Excel 2016. Para a análise do conteúdo estomacal, foram utilizados os métodos de frequência de ocorrência e frequência numérica, empregando os programas R Studio e GraphPad Prism. Os índices de similaridade e sobreposição de dieta foram calculados com o objectivo de identificar o nível de semelhança entre as duas classes de tamanhos (juvenis e adultos). Essas análises foram realizadas utilizando o programa Ecological Methodology, versão 6.0 de 2011.

4.7. Frequência de ocorrência na dieta do *S. sutor*

A frequência de ocorrência de um componente da dieta é a percentagem de componentes que contém no trato digestivo de uma amostra (Teixeira e Gurgel, 2002). Esta variável, expressa a frequência de estômagos que contém um determinado item alimentar em relação ao total de estômagos analisados e que contém o alimento (Hyslop, 1980; Teixeira e Gurgel, 2002; Cabanelas, 2005).

Uma lista foi elaborada com os vários tipos de alimento encontrados nos estômagos e posteriormente fez-se o registo de presença ou ausência do item alimentar em cada espécime analisado. Uma vez examinados todos os espécimes, a proporção dos peixes que continham um ou mais de um dado tipo de alimento foi calculado como a frequência de ocorrência por aquele tipo de alimento (Machado *et al.* 2009).

$$\% FOi = \frac{ni}{nt} * 100$$

4.8. Frequência Numérica

O método de frequência numérica (% FN) é baseado na contagem de número de itens de cada categoria, e o número total de itens registado, expressa em percentagem total dos itens segundo a equação de Hyslop (1980). Este método permite quantificar e determinar a participação relativa de cada item nas amostras, relacionando o número de um determinado item com o total de itens amostrados.

$$\%FN = \frac{na}{N} * 100$$

Onde:

na -Número de item a encontrado

N- Número total de itens amostrados.

Este método enfatiza a importância de pequenas presas e a captura de diferentes organismos. Tem como vantagem determinar a significância relativa de diferentes itens alimentares, porém os organismos em maior número podem não constituir o item alimentar mais importante (da Conceição, 2014).

Usando os dados das frequências numéricas, foi calculado o teste qui-quadrado (χ^2) para verificar se há diferenças significativas na dieta entre os tamanhos, um nível de significância $<0,05$ (Santos, 2022).

4.9. Grau de Preferência Alimentar

Este método consiste em atribuir valores aos itens alimentares ingeridos por exemplares de uma dada espécie, de acordo com a participação relativa de cada item no estômago analisado (Braga, 1999).

Os valores de GPA são distribuídos da seguinte forma segundo Braga (1999), o valor 4 é atribuído quando há apenas um item alimentar no estômago; quando ocorre mais de um item por estômago, os valores adoptados são 3, 2 ou 1, dependendo da participação relativa do item no conteúdo estomacal analisado.

O valor do GPA é dado pela divisão do somatório dos valores atribuídos a cada item pelo número de estômagos analisados, dado pela equação:

$$GPA = \frac{Si}{N}$$

Onde:

GPA- é o grau de preferência alimentar;

Si- é a soma dos valores atribuídos à abundância do item alimentar i nos estômagos;

N- é o número total de estômagos analisados.

Os itens alimentares serão classificados como: **preferencial absoluto** (GPA=4), **preferencial em alto grau** ($3 \leq GPA < 4$); **preferencial** ($2 \leq GPA < 3$); **secundário** ($1 \leq GPA < 2$) e **ocasional** ($0 < GPA < 1$) (Braga, 1999).

4.10. Índice de repleção

Será O índice de repleção estomacal é calculado para verificar a actividade alimentar em função da disponibilidade de alimento (Hahn e Hekel, 1991) utilizando a seguinte fórmula:

$$IR = (We * 100) / Wt$$

Onde:

We – peso de estômago em (g)

Wt – peso total do peixe (g)

4.11. Índice de similaridade

Para determinar a similaridade alimentar entre as classes de comprimento é utilizado o coeficiente de similaridade de Jaccard, que é um índice qualitativo que avalia a presença de itens comuns nas amostras (Cabanelas, 2005).

$$Sj = \frac{a}{a + b + c}$$

Onde:

Sj – Coeficiente de similaridade de Jaccard;

a – Número de itens alimentares comuns na amostra A e na B;

b – Número de itens alimentares presentes na amostra B e ausentes na amostra A;

c – Número de itens alimentares presentes na amostra C, mas ausentes na amostra B.

O índice de similaridade de Jaccard será classificado em:

$s_j = 0$, não há similaridade;

$s_j = 1$, corresponde a similaridade total.

4.12. Índice de sobreposição da dieta

O índice de sobreposição de Schoener foi calculado para avaliar a partilha do recurso entre as diferentes classes de comprimento do *S. sutor* utilizando a seguinte fórmula (Jellyman, 1989):

$$P_{jk} = \left[\sum (\text{mínimo } P_{ij}, P_{ik}) \right] * 100$$

Onde:

P_{jk} – percentagem de sobreposição entre classe “j” e classe “k”;

P_{ij} – proporção do recurso ou item “i” do total de recursos ou itens utilizados pela classe “j”;

P_{ik} – proporção do recurso ou item “i” do total de recursos ou itens utilizados pela classe “k”.

O índice de sobreposição da dieta é interpretado da seguinte maneira (Jellyman, 1989):

$P_{jk} = 0$, não há sobreposição da dieta;

$P_{jk} > 60\%$ a sobreposição é biologicamente considerável

$P_{jk} = 100\%$ considera-se que há sobreposição completa.

Este índice permite avaliar a existência de uma possível competição por alimento, sendo directamente proporcional ao aumento de itens alimentares comuns (Hilderbrand e Kershner, 2004).

4.13. Índice de Importância Absoluta (AI)

O Índice de Importância Absoluta (AI), no qual foram combinados três métodos para estimar a importância do recurso alimentar, foi escolhido para classificar os itens alimentares de *S. sutor* da seguinte forma: **Item principal** (com frequência de ocorrência maior que 50%); **Item secundário** (com frequência de Ocorrência entre 10% e 50%) e **Item Ocasional** (com frequência de

Ocorrência menor que 10%). Os resultados de análises da dieta são apresentados em forma de tabela, incluindo um ou mais métodos combinados, no entanto, essa apresentação pode ocorrer de forma gráfica (Mota, 2008).

5. Resultados

➤ Dieta de *S. sutor*

Foram amostrados 30 estômagos de peixe *Siganus*, dos quais foram considerados para a análise da dieta alimentar 30 estômagos que apresentaram conteúdo alimentar. Dos 30 estômagos, 13.3% estavam vazios (n=4), 33,3% parcialmente vazios (n=10), 23.3% parcialmente cheios (n=7) e 30% totalmente cheios (n=9).

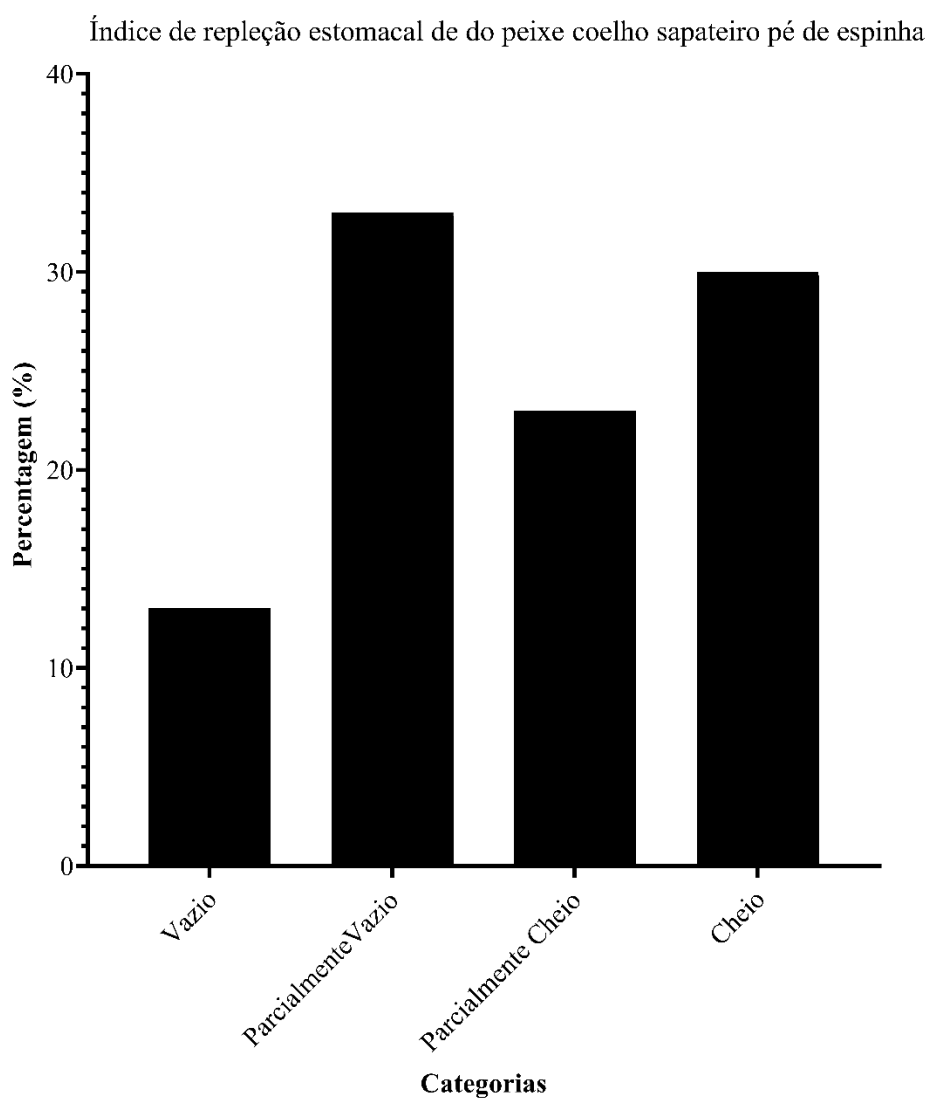


Figura 3: Ilustração do índice de repleção estomacal de *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca.

➤ **Listagem de organismos que compõem a dieta alimentar de *S. sutor***

Na análise do conteúdo estomacal foram observados e identificados no total 11 itens alimentares e areia, categorizados em 6 grupos alimentares como mostra a tabela abaixo.

Tabela 1: **Itens alimentares identificados em estômagos de *S. sutor* na Ilha de Inhaca.**

Categorias	Representantes
Ervas Marinhas	<i>C. serrulata</i>
	<i>C. rotundata</i>
	<i>T. hemprichi</i>
	<i>H. ovalis</i>
	<i>S. isoetifolium</i>
Microalgas	Algas filamentosas
	Diatomáceas
	Dinoflagelados
Partículas de areia	Grãos de areia
Peixes	Escamas
Detritos	Detritos
Hydrozoa	Hydrozoários não identificados

➤ **Frequência de Ocorrência e Numérica dos itens que compõem a dieta de *S. sutor***

As frequências de ocorrência dos principais grupos alimentares do peixe coelho sapateiro pé de espinha estão representadas na (Figura 4), onde é possível observar que os grupos que demonstraram maior importância foram: ervas marinhas e microalgas.

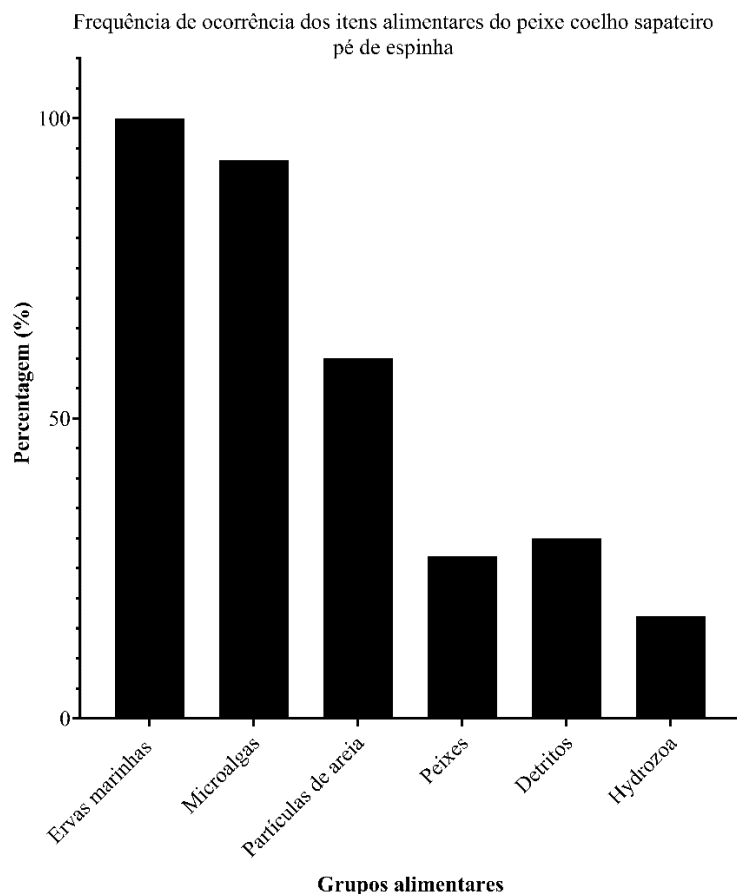


Figura 4: Frequência de ocorrência dos itens alimentares identificados no estômago de *S. sutor* capturado na Ilha de Inhaca.

Na frequência numérica, foram identificados no total 11 itens alimentares onde, a *C. serrulata*, a *C. rotundata* e a *T. hemprichi* aparecem com maior frequência (%), 40.6%, 29.1% e 16.1% como ilustrado na (Figura 5).

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

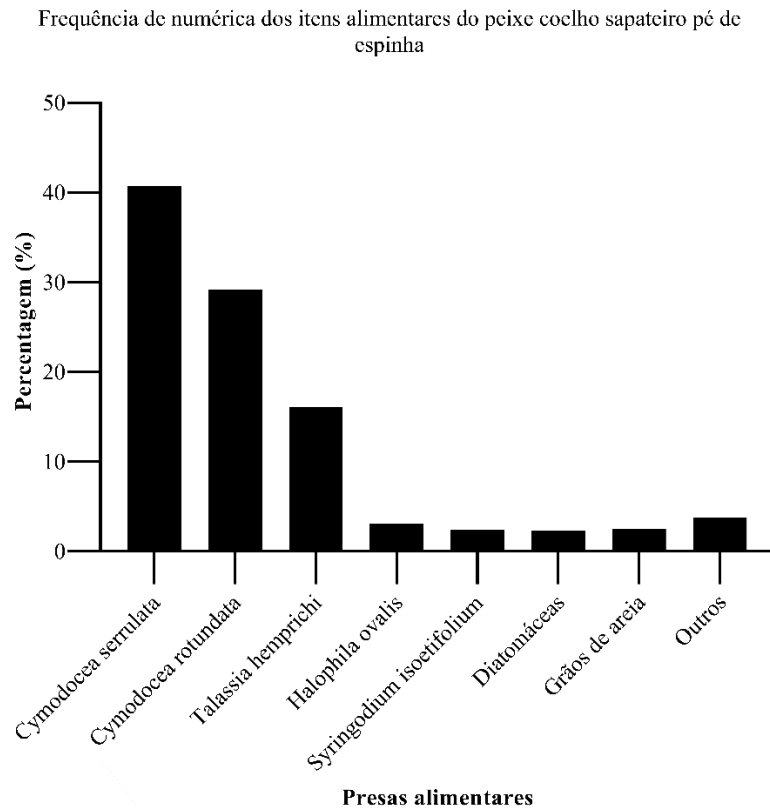


Figura 5: Frequência Numérica Total (%) dos itens alimentares do *S. sutor*. (*C. Serrulata* 40.6, *C. Rotundata* 29.1, *T. Hemprichi* 16.1, *H. Ovalis* 3.4, *S. isoetifolium* 2.4, Diatomáceas 2.3, grãos de areia 2.4 (Grupo Outros 1.1% inclui: 0.56% Peixes (escamas), 0.40% Detritos, 0.14% Hydrozoários).

➤ **Comparação da dieta entre as classes de tamanho**

A composição de tamanhos do peixe coelho sapateiro variou de 14.29 cm à 24cm de comprimento total. A divisão das classes de tamanho (Juvenis e Adultos) foi baseada no período da primeira maturação sexual que varia de 13 a 19.1cm e após a maturação, respectivamente. Nos quais os peixes com menos de 18 cm foram considerados como juvenis (constituído por 10 espécimes) e peixes acima de 18 cm como adultos (constituído por 20 espécimes).

➤ **Frequência de ocorrência entre as classes de tamanho do peixe coelho**

Os dados provenientes das duas classes de tamanho (10 juvenis e 20 adultos) de *S. sutor* foram analisados, revelando pequenas discrepâncias nas percentagens de ocorrência dos itens alimentares. Em ambas as classes, *S. sutor* demonstrou uma preferência mais acentuada por ervas marinhas e microalgas. No caso das ervas marinhas, a frequência foi de aproximadamente 100% tanto para os juvenis quanto para os adultos. Já em relação às microalgas, os juvenis apresentaram uma preferência de cerca de 71%, enquanto nos adultos essa preferência foi de aproximadamente 77%.

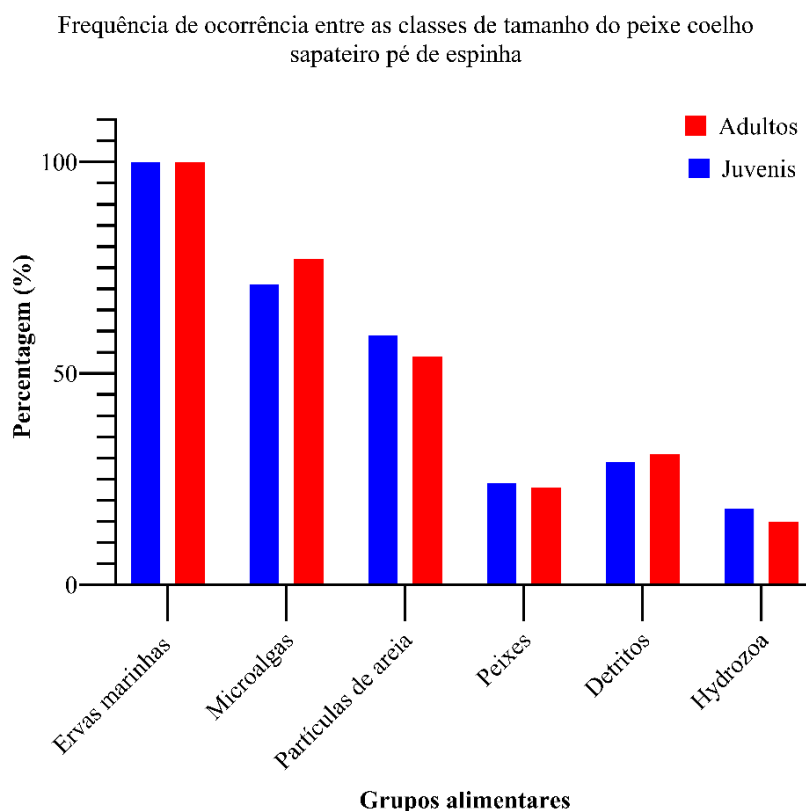


Figura 6: Comparação da frequência de ocorrência entre as classes de tamanho (percentagem do item em adultos vs. Juvenis) (ervas marinhas 100 vs. 71%; microalgas 77 vs. 71%; partículas de areia 54 vs. 59%; , peixes 23 vs. 24%; detritos 31 vs. 29%; e hydrozoa 15 vs.18%).

➤ **Comparação da dieta alimentar entre classe de comprimento juvenil e adulta do peixe *S. sutor* capturado na Ilha da Inhaca com base na frequência numérica**

Dos 11 itens alimentares identificados tanto nas classes de tamanho juvenil como adulta, os itens de maior frequência numérica foram as *C. serrulata*, *C. rotundata* e *T. hemprichii* (Figura 6). As presas que se revelaram menos importantes foram algas filamentosas, dinoflagelados e outros (escamas, hydrozoa e detritos). Contudo, nos juvenis, (Figura 7), as presas que se revelaram menos importantes foram *S. isoetifolium*, diatomáceas, algas filamentosas, dinoflagelados e outros (escamas, hydrozoa e detritos).

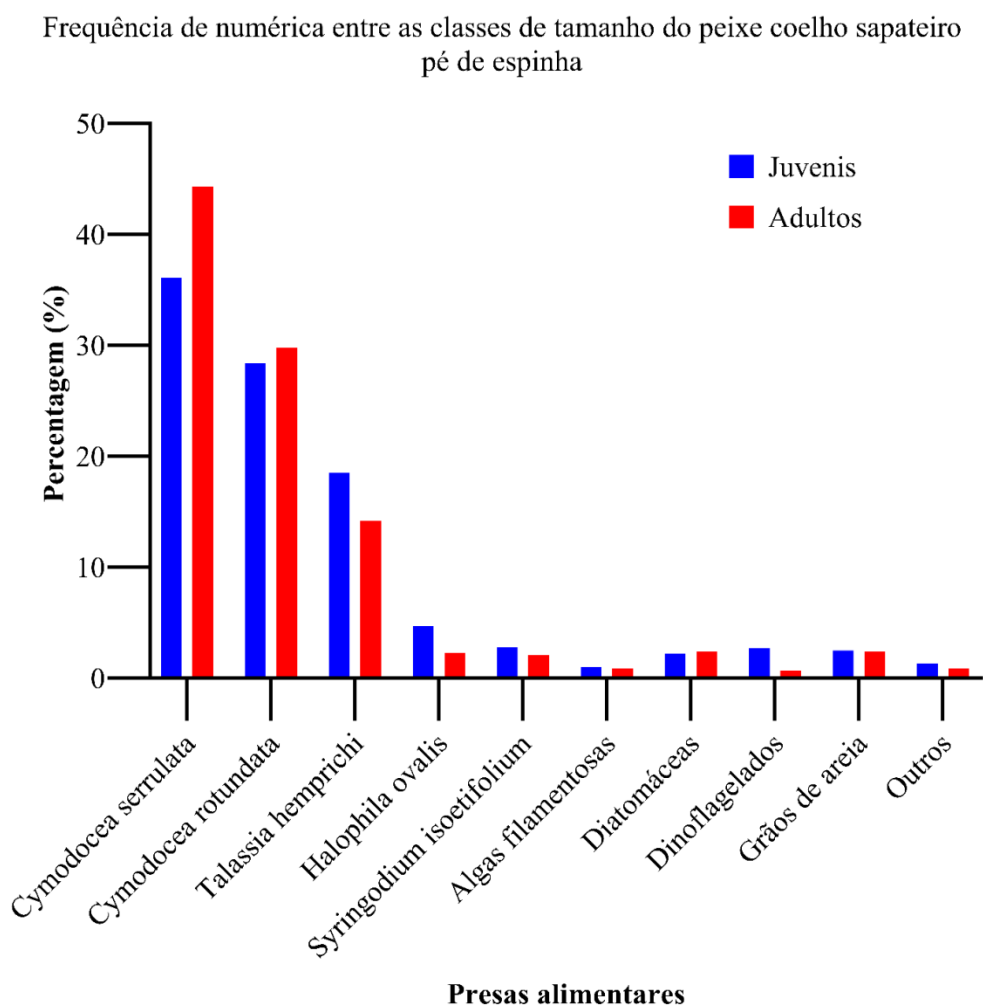


Figura 7. Comparação da frequência numérica entres as duas classes de tamanho. Presas Alimentares dos Juvenis (%) *C. serrulata* 36.6, *C. Rotundata* 28.7, *T. Hemprichi* 17.5, *H. Ovalis* 4.7, *S. Isoetifolium* 2.8, Algas filamentosas 1, Diatomácea 2.2, Dinoflagelados 2.7, grãos de areia 2.5 (Grupo Outros 1.3% inclui: 0,6% Peixes (escamas), 0,3% Detritos e 0.4% Hydrozoários. Presas

alimentares dos adultos (%) *C. serrulata* 44.3, *C. Rotundata* 29.8, *T. Hemprichi* 14.2, *H. Ovalis* 2.3, *S. Isoetifolium* 2.1, Algas filamentosas 0.9, Diatomáceas 2.4, Dinoflagelados 0.7, grãos de areia 2.4 (Grupo Outros 0,9% inclui: 0.6% Peixes (escamas), 0.2% Detritos e 0.1% Hydrozoários.

➤ Grau de Preferência Alimentar (GPA)

O *S. sutor* teve como itens preferenciais as *C. serrulata* e *C. rotundata* e secundária a *T. hemprichii*, e houve maior diversidade nos itens ocasionais (Tabela 2).

Tabela 2: Grau de preferência dos itens alimentares (GPA); Si - soma dos valores atribuídos a abundância do item alimentar; N – número total dos estômagos analisados.

Categorias	Representantes	Si	GPA	Classificação
Ervas Marinhas	<i>C. serrulata</i>	71	2.4	Preferencial
	<i>C. rotundata</i>	65	2.2	Preferencial
	<i>T. hemprichii</i>	42	1.4	Secundário
	<i>H. ovalis</i>	16	0.5	Ocasional
	<i>S. isoetifolium</i>	19	0.6	Ocasional
Microalgas	Algas filamentosas	14	0.5	Ocasional
	Diatomáceas	19	0.6	Ocasional
	Dinoflagelados	18	0.6	Ocasional
Partículas de areia	Grãos de areia	18	0.6	Ocasional
Peixes	Escamas	7	0.2	Ocasional
Detritos	Detritos	9	0.3	Ocasional
Hydrozoa	Hydrozoários não identificados	6	0.2	Ocasional
Total (N)=30			GPA= Si/N	

➤ Índice de similaridade

O valor do coeficiente de Jaccard foi de 0.92, que demonstrou haver forte similaridade na composição qualitativa da dieta entre as classes de tamanho, isto é, o peixe *S. sutor* no tamanho juvenil e adulto não altera alimentares sua dieta alimentar.

Tabela 3: Índice de similaridade.

	Juvenil	Adulto
Juvenil		0.923
Adulto	0.923	

➤ **Índice de sobreposição da dieta entre as classes de tamanho**

O Índice de sobreposição da dieta demonstrou haver elevada sobreposição da dieta entre as classes de tamanho.

Tabela 4: Ilustração da sobreposição da dieta.

	Juvenil	Adulto
Juvenil		0.960
Adulto	0.960	

➤ **Índice de Importância Absoluta**

Os itens foram classificados como sendo principal, secundário ou ocasional e para tal, foram usados os dados da frequência de ocorrência, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 5. Classificação dos itens alimentares do peixe coelho sapateiro segundo sua importância de ocorrência.

Classificação	Itens alimentares do conteúdo estomacal em grupo
Itens Principais	<i>C. serrulata</i> , <i>C. rotundata</i>
Item Secundário	<i>T. hemprechii</i>

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

Itens Ocasionais	<i>H. ovalis</i> , <i>S. isoetifolium</i> , diatomáceas, dinoflagelados, detritos, algas filamentosas, grãos de areia, Hydrozoa e peixe (escamas)
------------------	---

6. Discussão

Foi encontrado 13.3% de peixes sem conteúdo alimentar. Esta observação é consistente com outros estudos, como os realizados por Almeida *et al.* (1999) e Khan *et al.* (2013), que também registraram alta incidência de estômagos vazios. Essas observações sublinham a complexidade dos hábitos alimentares dos peixes e a importância de considerar múltiplos factores ao interpretar dados de dieta. Além disso, *S. sutor* em particular, tem uma dieta variada (de la Torre-Castro *et al.*, 2008), o que contribuiu para a variação observada no conteúdo estomacal.

➤ Identificação dos organismos que compõem a dieta alimentar de *Siganus sutor*

Foram identificados 11 itens alimentares que compõem a dieta de *S. sutor*. A divisão dos grandes grupos limitou-se á 6 grupos, nomeadamente: ervas marinhas, microalgas, partículas de Areia, Peixes (escamas), detritos e Hydrozoários. Resultado semelhante foi obtido por Almeida *et al.* (1999) na Ilha de Inhaca; Lugendo *et al.*, (2006) na Tanzânia e Akinyi (2018) no Quênia. *S. sutor* é um herbívoro que se alimenta principalmente de plantas marinhas especialmente algas e ervas marinhas, incluindo detritos (Woodland 1990). O resultado do presente estudo contraria o estudo feito por Hoey *et al.* (2013) na Austrália, no qual análises do conteúdo estomacal mostraram ausência de ervas marinhas como item alimentar preferido.

Pesquisas feitas na Costa Mediterrânea de Israel, demonstraram que a *S. sutor* é um herbívoro que se alimenta de algas (Lundberg *et al.*, 1995). No estudo feito por Wakwabi (1999) constataram que a alga Rhodophyta foi o item alimentar dominante identificado sugerindo que a presa poderia ser abundante no ecossistema e tinha um alto valor nutricional em comparação com outros grupos de algas.

➤ Frequência de Ocorrência e Numérica dos itens que compõem a dieta de *S. sutor*

Segundo Hyslop (1980) a forma mais simples de avaliar o conteúdo estomacal de uma espécie é utilizando a frequência de ocorrência dos itens nos estômagos analisados.

Na análise de frequência de ocorrência e numérica, observou-se que os itens mais consumidos numericamente também apresentaram as maiores percentagens de ocorrência. Isso pode ser atribuído à maior proporção e disponibilidade desses itens no local de estudo. A alta disponibilidade de certos alimentos no ambiente torna-os mais acessíveis e, portanto, mais

frequentemente consumidos pelos peixes. Esta correlação sugere que a dieta dos peixes é fortemente influenciada pela abundância relativa dos recursos alimentares disponíveis em seu habitat (Albertoni *et al.*, 2003).

➤ **Frequência de ocorrência entre as classes de tamanho do peixe coelho sapateiro**

Dos 11 grupos registados nos estômagos em ambas as classes, *S. sutor* teve preferência mais por ervas marinhas e microalgas, pois, esses ecossistemas são predominantes e estendem-se por toda Ilha de Inhaca e podem ser encontrados em associação (Bandeira e Paula, 2014).

Estes resultados diferem do que foi observado por Akinyi (2018) em Quênia, onde as algas Rhodophyta, Chlorophyta e Phaeophyta representaram eram mais predominantes.

➤ **Comparação das Presas Alimentares nas Classes de tamanho do peixe Coelho Sapateiro**

Itens como ervas marinhas, microalgas, detritos, sempre se mantiveram como os itens de maior frequência de ocorrência tanto nos adultos bem como nos juvenis. Resultado semelhante foi obtido por Kimani *et al.*, (2008) no Quênia sugerindo que a presa poderia ser abundante no ecossistema em comparação com outros itens alimentares.

Quanto a comparação das presas alimentares, dos 11 itens alimentares registados nos estômagos da classe adulta, *C. serrulata* é a mais frequente com 44.3%, seguida de *C. rotundata* com 29.8% e *T. hemprichii* com 14.2%. E na classe dos juvenis *C. serrulata* é a mais frequente com 36.6%, seguido de *C. rotundata* com 28.7% e *T. hemprichii* com 17.5%. O facto do número de espécimes nas classes de tamanho (juvenil e adulto) ser diferente, pode ter influenciado os resultados. Tendo sido encontrado em maior abundância os itens alimentares na classe adulta. Diferente do que foi observado por Akinyi (2018), onde o item alimentar mais importante foi *Hypnea* spp. contribuindo com 15,19% da dieta completa, seguido por *T. ciliatum* com 14,69%.

A alta ingestão de ervas marinhas e microalgas deve-se a sua abundância e disponibilidade na Ilha de Inhaca (Bandeira e Paula, 2014). Segundo McClanahan (1988) em águas costeiras pouco profundas, os grandes contributos alimentares podem ser dados por microalgas e por ervas marinhas. Porém, as altas frequências destes itens nos estômagos observados, pode também estar relacionada a baixa digestibilidade destes itens alimentares, os espécimes podem ter sido

capturados após a sua alimentação, ou seja, imediatamente após alimentação (Borge-Campos *et al.*, 2010). Esses resultados diferem do que foi observado por Akinyi (2018) onde as algas Rodophyta, Chlorophyta e Phaeophyta foram os itens mais frequentes.

Os detritos se destacaram como principais componentes da dieta em todas as classes. Os resultados obtidos corroboram com os obtidos por Chong *et al.*, (2001), que afirmam que dependendo do local e da disponibilidade dos alimentos nas áreas de viveiros, os detritos orgânicos podem ser considerados alimento suplementar, sendo utilizados na dieta quando os itens preferenciais são escassos.

Os grãos de areia apresentaram percentagens de frequência de ocorrência alta em todas classes de tamanho observado. Resultados similares foram reportados por Maina *et al.*, (2013), estes autores indicam que a ingestão da areia é acidental e que a sua ingestão poderia ocorrer durante a captura das presas, e geralmente é considerado uma fonte de carbonato.

Os Hydrozoários e peixes (escamas), apresentaram baixas frequências de ocorrência e numéricas para todas as classes de tamanho. Resultados semelhantes foram reportados por (Maina *et al.*, 2013), que afirmam que a ingestão de animais de pequeno porte é igualmente acidental. Como se verifica nas frequências numéricas de Hydrozoa e peixes.

➤ **Grau de Preferência Alimentar (GPA)**

Observou-se 3 graus de GPA, onde o preferencial foram *C. serrulata* 2.4 e *C. rotundata* 2.2; secundário foi a *T. hemprichii* com 1.4 e dos ocasionais *H. ovalis* 0.5, *S. isoetifolium* 0.6 diatomáceas 0.6, dinoflagelados 0.6, detritos 0.3, algas filamentosas 0.5, grãos de areia 0.6, Hydrozoa 0.2 e peixe (escamas) 0.2.

Braga (1999) em sua pesquisa observou que *Plagioscion squamosissimus* teve como item preferencial as ninfas de Odonata com 2.82, sendo que os demais itens considerados ocasionais Diptera (larvas) 0.68, Ephemeroptera (ninfas) 0.38, Diptera (adultos) 0.01, Decapoda 0.03, Trichoptera 0.03 e Teleostei 0.19. E na análise sobre a alimentação de *Pimelodus maculatus*, Braga (1999) constatou que esta espécie apresentou uma diversidade alimentar alta, com um espectro alimentar formado por 18 tipos diferentes de itens, onde os secundários foram Ephemeroptera (ninfas) com 1.07 e Diptera (larvas) 1.34 e dos ocasionais Odonata (ninfas) 0.69, Trichoptera (larvas) 0.76, Himenoptera 0.57, Ephemeroptera (adultos) 0.02, Gastropoda 0.14, Cladocera 0.01,

Coleoptera (larvas) 0.01, Restos vegetais 0.03, Ostracoda 0.15, Hemiptera (aquática) 0.16, Teleostei 0.3, Diptera (adultos) 0.2, Coleoptera 0.37, Hemiptera (terrestre) 0.2, Isoptera 0.17, Arachnida 0.01.

➤ **Índice de Similaridade**

O coeficiente de Jaccard foi calculado para verificar a existência da sobreposição da dieta nas classes de tamanho e mostrou que a dieta de *S. sutor* apresenta uma forte similaridade entre os juvenis e adultos, o que significa que *S. sutor* não altera a sua alimentação durante o seu crescimento. Do ponto de vista ecológico, o facto do *S. sutor* ter a mesma preferência alimentar nas classes de tamanho cria um desequilíbrio no ecossistema, pois, há elevada sobreposição da dieta o pode causar competição por alimento e consequentemente haverá maior pressão no nível dos produtores primários (Cabanelas, 2005). De acordo com Hilderbrand e Kershner (2004) valores de índice de sobreposição acima de 60% são consideradas biologicamente significativos, ou seja, há sobreposição da dieta e esta poderá ser indicativo de competição intraespecífica.

➤ **Índice de Importância Absoluta**

O peixe *S. sutor* demonstrou como itens principais as *C. serrulata*, *C. rotundata*; item secundário a *T. hemprichii* e os itens ocasionais foram *H. ovalis*, *S. isoetifolium*, dinoflagelados, diatomáceas, partículas de areia, detritos, hidrozoários e peixes (escamas).

Diferindo os resultados dos estudos realizados por Akinyi (2018) sobre a dieta do peixe coelho sapateiro no Quênia, no qual teve como item principal *Hypnea spp.* e *T. ciliatum*. No estudo de Woodland (1990) concluiu-se que *S. sutor* é um herbívoro que se alimenta principalmente de plantas marinhas especialmente algas e ervas marinhas, incluindo detritos.

Segundo Ribeiro (2009), a selectividade dos itens alimentares de uma espécie de peixe é uma característica que determina a escolha do alimento mais apropriado para suas necessidades. Contudo, a presença de um determinado tipo de alimento no estômago analisado não significa necessariamente que se trata do alimento preferido da espécie, porque pode ter sido ingerido devido a sua alta disponibilidade no habitat, o que pode justificar a classificação de *C. serrulata* e *C. rotundata* como itens principais de *S. sutor* na Ilha de Inhaca. No caso da espécie em estudo

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

não foi possível ter muita informação a cerca do local e hora da captura, pois os espécimes foram comprados nos pescadores locais.

7. Conclusão

O índice de repleção dos 30 estômagos observados foi de 13.3% vazios, 33,3% parcialmente vazios, 23.3% parcialmente cheios e 30% totalmente cheios.

Os itens alimentares que compõem a dieta de *S. sutor* são ervas marinhas (*C. serrulata*, *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *H. ovalis*, *S. isoetifolium*), microalgas algas (filamentosas, diatomáceas, dinoflagelados), grãos de areia, escamas (peixes), detritos (itens parcialmente digeridos) e hidrozoários não identificados.

A frequência de ocorrência dos itens alimentares dos estômagos foi ervas marinhas, microalgas, detritos, hydrozoa e peixes.

A frequência numérica dos itens alimentares dos estômagos foi *C. serrulata* (40.6%), *C. rotundata* (29.1%), *T. hemprichii* (16.1%), *H. ovalis* (3.4%), *S. isoetifolium* (2.4%), grãos de areia (2.4%), diatomáceas (2.3%), dinoflagelados (1.6%), algas filamentosas (1%) e outros (escamas, hydrozoa e detritos) (1.1%).

O GPA classificou os itens como preferencial: *C. serrulata* e *C. rotundata*, secundário: *T. hemprichii* e ocasionais: *H. ovalis*, *S. isoetifolium*, diatomáceas, dinoflagelados, detritos, algas filamentosas, grãos de areia, Hydrozoa e peixe (escamas).

A importância absoluta dos itens alimentares no conteúdo estomacal foi classificada como itens principais *C. serrulata* e *C. rotundata*, item secundário *T. hemprichii* e itens ocasionais *H. ovalis*, *S. isoetifolium*, diatomáceas, dinoflagelados, detritos, algas filamentosas, grãos de areia, Hydrozoa e peixe (escamas).

Não houve diferenças significativas do conteúdo estomacal entre as classes de tamanho adulta e juvenil. Ambas classes apresentaram maior frequência de ocorrência em ervas marinhas e microalgas.

8. Recomendações

Para uma melhor compreensão da dieta de *S. sutor* recomenda-se:

- Que se faça amostragem no campo para melhor compreender como as espécies dominam a dieta;
- Mais pesquisas sejam feitas e com tamanhos de amostras maiores para ter resultados significativos e compreender a biologia dos peixes antes que inferências adicionais possam ser feitas;
- Investigação de possíveis mudanças sazonais na dieta de *S. sutor*, considerando o período de estudo do presente trabalho;
- Investigação do conteúdo estomacal de *S. sutor* na Ilha de Inhaca e em toda costa da região Indo-Pacífico, pois, existe pouca informação sobre a espécie.

9. Referências bibliográficas

- Abelha, M. C. F.; A. A., Agostinho; E., Goulart (2001). Plasticidade trófica em peixes de água doce. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.23 n.2, p.425-434, 2001. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/2696/2014>. Acessado em: 04 de julho de 2024.
- Akinyi, O. J. (2018). *Weight composition and diet of selected teleost fish. From Kilifi County, Kenya*. Tese de Mestrado. Universidade de Nairobi.
- Albertoni, E. F., C. Palma-Silva e F. A. Esteves (2003). *Natural Diet of Three Species of Shrimp in a Tropical Coastal Lagoon*. Brazilian Archives of Biology and Technology, 48 (3): 395-403.
- Allen, G. R., e M. V., Erdmann (2012). Reef fishes of the East Indies. *Tropical Reef Research, Perth, Australia*.
- Almeida, A. J., A. Marcos e L. Saldanha (1999). Alguns aspectos de a biologia de três peixe espécies de as algas marinhas camas na Ilha de Inhaca, Moçambique. *Cybium J* 999, 23(4): 369-376.
- Almeida, A. J., L., Amoedo e L., Saldanha (2001). Fish Assemblages In The Seagrass Beds At Inhaca Island (Mozambique): Cold Season. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, 6, 111-125.
- Andrade, T. C., K. F. Jesus, C. C. A. Souza e A. F. Amorim (2011). Identificação do Conteúdo Estomacal de Perciformes e Carcharhiniformes: Contribuição ao Cruzeiro Científico no Sudeste e Sul do Brasil (Dez/2009). *Revista Ceciliana*, 3(1): 45-49.
- Bandeira, S. e J., Paula (2014). The Maputo Bay Ecosystem. *ResearchGate*. Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA).
- Bila H., (2015). *Diagnóstico socioeconômico ambiental da Ilha de Inhaca*. Trabalho Final Inhaca, Moçambique.

- Bijoux, J. P., L. Dagorn., G. Berke., P. D. Cowley., M. Soria, J. Gaertner., J. Robinson (2013). Temporal dynamics, residency and site fidelity of spawning aggregations of herbivorous tropical reef fish *Siganus sutor*. *Mar Ecol Prog Ser* Vol. 475: 233–247, 2013.
- Borges-Campo, V; E., Barbarino; S. O., Lourenço (2010). Crescimento e composição química de dez espécies de microalgas marinhas em cultivos estanques. *SciELO – Brasil*.
- Bowem, S.H. (1989). *Quantitative description of diet and fishing techniques*. Edited by Nielsen, L.A; Jonhson, D.L. American Fisheries Societ, Maryland.
- Braga, F. M. (1999). O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. *Acta Scientiarum* 21(2):291-295. Brasil.
- Cabanelas, V. L. (2005). *A comunidade Ictiológica na Albufeira de Cahora Bassa e suas Interações Tróficas*. Tese de Licenciatura. 92pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane
- Chong, V. C., C. B. Low e T. Ichikawa (2001). Contribution of Mangrove Detritus to Juvenile Prawn Nutrition: A dual Stable Isotope Study in a Malaysian Mangrove Forest. *Marine Biology*, 138:77-86
- da Conceição, K. O. A. (2014). Estudo Preliminar da Dieta de *Metapenaeus stebbingi* Nobili, (1904) no Estuário do Rio Bembe, Baía de Maputo: Análise de Conteúdo Estomacal. Tese de Licenciatura. 56pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- de Abreu, D. C. (2003). *O Papel dos Detritos de Mangal na Nutrição de Camarões Penaeídeos: Um Estudo Isotópico Duplo na Ilha de Inhaca, Moçambique*. Tese de Licenciatura. 52pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.
- de la Torre-Castro, M., S. J., Eklof, P., Ronnback e M. Bjork (2008). Importance of seagrass in food supply services: fish stomach contents as a link between seagrass meadows and local fisheries. *Western Indian Ocean WIOMSA J. Mar. Sci. Vol. 7, nº 1, pp. 95–110*.
- EBMI (2021). *Ilha de Inhaca provincia de Maputo*. <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=fd135c30f7b121b8JmltdHM9MTcxMzY1NzYwMCZpZ3VpZD0xM2IzZTBhOC1lMzc0LTZyZjUzMWJlNC1mMGNkZTI0NzYyZjMmaW5>

[zaWQ9NTE3Nw&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=13b3e0a8-e374-63f5-1be4-f0cde24762f3&psq=EBMI+2021+&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cuZWJtaS51ZW0ubXovaW5kZXgucGhwL2VuL2Fib3V0LWVibWlicmUtYS1lYm1pL3dlbGNvbWUtdG8taW5oYWNhLXMtbWFyaW5lLWJpb2xvZ3k3RhdGlvbg&ntb=1.](https://www.fishbase.org/species/sigsu1/identification/1)

- Fischer, W., I., Sousa, C., Silva, A., Freitas, J. M., Poutiers, W., Schneider, A., Massinga (1990). *Guia de Campo das Espécies Comerciais Marinhas e de Águas Salobras de Moçambique*. Fichas FAO de identificação de espécies para actividades de pesca, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, Roma.
- Froese, R. e D., Pauly (2021). *Siganus sutor* on FishBASE.
- Gandini, S. C., I. A., Boratto, D. C., Fagundes e P. S., Pompeu (2012). *Estudo da alimentação dos peixes no rio Grande à jusante da usina hidroelétrica de Itutinga, Minas Gerais, Brasil*.
- Gasalla, M. A e L. S. H., Soares (2001). Comentários sobre os estudos tróficos de peixes marinhos no processo histórico da ciência pesqueira e modelagem ecológica. *Bol. Inst. Pes. São Paulo*, v.27, n.2, p.243-259. Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/publicacoes.php>. Acessado em: 04 de julho de 2024.
- Geets, A., H. Coene., e F. Ollevier (1997). Ecotparasites of the Whitespotted rabbitfish, *Siganus sutor* (Valenciennes, 1835) off the Kenyan coast: distribution within the host population and site selection on the gills. *Parasitology*, 115(1): 69–79.
- Grandcourt, E. M., e H. S. J., Cesar (2003). The bio-economic impact of mass coral mortality on the coastal reef fisheries of the Seychelles. *Fisheries Research*, 60(1): 539–550.
- Hahn, N. S., e J. J., Hekel (1991). *Alimentação e dinâmica da nutrição da curvina plagiocion squamosissimus e aspectos da estrutura trófica da ictiofauna acompanhante no rio Paraná*. Tese de Doutorado, Rio Claro.

- Hahn, N. e R. L., Delariva (2003). *Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando?* Interiencia 28 (2): 100-104.
- Hilderbrand, R. H., & Kershner, J. L. (2004). *Norte American Journal of Fisheries Management*. Influence off habitat type on food supply, selectivity, and diet overlap of Bonneville Cutthroat Trou and Nonnative Brook Trout in Beaver Creek, Idaho, 24, pp. 33-40.
- Hyslop, J. (1980). Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17: 411-429.
- Hoey, A. S., S. J., Brandl e D. R., Bellwood (2013). Diet and cross- distribution of rabbitfishes (f. Siganidae) in the northern Great Barrier Reef: implications for ecosystem function. *Coral Reefs* 32:973–984.
- Inácio, A. e P. C. Barros (2012). Análise do Manancial e da Pescaria de Magumba, *Hilsa kelee* (Cuvier, 1829) na Baía de Maputo, Moçambique, no Período de 1992-2010. *Revista Moçambicana de Investigação Pesqueira*, 23-46.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature) (2009). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: www.iucnredlist.org. [Acessado em 27 de Junho de 2024].
- Jellyman, D. J. (1989). New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. *Diet of two species of freshwater eel (Anguilla spp) in Lake Pounui New Zealand*, 23, pp. 1-10.
- Kamukuru, A. T. (2009). Trap fishing and reproductive biology of the rabbitfish *Siganus sutor* (Siganidae), in the marine reserves of Dar es Salaam, Tanzânia. *Western Indian Ocean marine science Journal*. 8 (1): 75-86.
- Khan, M. A., K. Yousuf e S. Riaz (2013). Food and Feeding Habits of *Siganus sutor* (Forsskal, 1775) (Family: Siganidae) from Karachi Coast. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 1 (3): 27-31.

- Kimani E., J., Ohtomi, N., Kulundu, N., Wambiji, B., Fulanda e M. Y., Hossain (2008). *Morphometric relationship and condition factor of *Siganus stellatus*, *S. canaliculatus* e *S. sutor* (Pisces: Siganidae) of the western waters of the Indian Ocean.*
- Le Cren E. D. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in the weight and condition of gonads in perch (*Perca fluviatilis*). *The journal of Animal Ecology*, 201-219 pp.
- Lugendo, B. R., I., Nagelkerken, G., Van Der Velde, Y. D., Mgaya (2006). The importance of mangroves, mud and sand flats and seagrass beds as feeding areas for juvenili fish in Chwaka Bay, Zanzibar: intestinal contents and stable isotope analyses. *J. Fish Biol* 69:1639–1661.
- Lundberg B. e Golani, D. (1995). Dietary adaptations of *Lessepsianos migrant rabbitfish*, *Siganus luridus* and *S. rivulatus*, to the seaweed resources of the Mediterranean coast of Israel. *Marine ecology*, 16(1), 73-89 pp.
- Machado, C. A. S., T. Rodrigues e A. C. Morales (2009). *Análise do Conteúdo Estomacal de *Moenkhansia intermedia* (Eigenmann,1908) (Characiformes: Characidae), Proveniente da Lagoado Diogo, Bacia do Rio Mo Iguaçu, Luís Antonio.* 14pp. São Paulo, FFCL.
- Machaieie, S. P. R. e I. M., Silva (2021). Abundância de Peixe Coelho Sapateiro, *Siganus sutor* (Valenciennes, 1835) no norte de Moçambique para Planejamento de Gestão. *Rer. Bras. Eng. Pesca* (2020)1 (1): 2021.
- Maina, G. W., M., Samoilys, H., Alidina e K., Osuka (2013). Targeted fishing of the ceab rabbtifish, *Siganus sutor*, on potential reproductive aggregation in southern Kenya. *Reef fish spawning aggregations in the Western Indian Ocean: research for management* WIOMSA/SIDA/SFA/CORDIO. *Book series* WIOMSA, 13.
- McClanahan, T. R. (1988). *Seasonality in southern African coastal waters*. Marine ecology progress series, 191-199 pp.

- METIER (Ministerio da Administração Estatal) (2005). *Perfil do distrito de Pemba, Província de Cabo Delgado*.
- MGDGP (Mozambique Gas Development Project) (2016). *Plano de Reassentamento. Esboço Final para Aprovação do Governo*. Anexo B: Plano de Restabelecimento dos Meios de Subsistência Pesqueiros. Governo do Distrito de Palma.
- MICOA (2012). *Perfil Ambiental e Mapeamento do Uso Actual da Terra nos Distritos da Zona Costeira de Moçambique: Distrito de Mecúfi, Província de Cabo Delgado*. Ministério Para a Coodenação da Acção Ambienta.
- Montenegro, L. A., D. F., Damasceno, R. G., Almeida e S., Chellappa (2011). *Biologia alimentar do mussum, *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) (Osteichthyes: Synbranchidae) no açude Marechal Dutra localizado no semi-árido brasileiro*. (1), pp. 45-52. doi:<http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia>.
- Moreira, M. E. (2005). *A Dinâmica dos Sistemas Litorais do Sul de Moçambique durante os últimos 30 anos*. In Finisterra, XL, 79, 126pp.
- Mota, A. M. V (2008). *Ecologia Alimentar de Jovens de *Albula vulpes* na Praia dos Carneiros, Estuário Inferior do Rio Formoso*. Tese Mestrado. 83pp. Brasil, Universidade Federal de Pernambuco.
- Paula, M. R. L e L. P. Andrade (2008). *Análise de Conteúdo Estomacal de Peixes dos Gêneros *Bryconops* e *Ancistrus* Colectados na Nascente do Rio Sucuri e em um Trecho do Rio Formoso, Bonito, Mato Grosso do Sul*. 3pp. Brasil, UNIDERP.
- Pereira I. J. J. F. e F. Rodrigues do Nascimento (2016). *Avaliação dos recursos naturais na Ilha de Inhaca (Oceano Índico, Moçambique): primeira aproximação*. v. 36, n. 2, p. 307-325.
- Pereira. M. A. M. (2000). *Estudo Comparativo das Comunidades Ictiológicas de Recifes de Coral da Ilha da Inhaca e sua Relação com a Estrutura do Habitat*. Tese de Licenciatura. 95 pp. Maputo, Universidade Eduardo Mondlane.

- Ramires, L. S. (2021). *Dieta alimentar dos peixes comercializados no segundo semestre de 2020 e primeiro semestre de 2021 na cidade de Tabatinga*. Tese de licenciatura, Universidade do Estado de Amazonas, Brasil.
- Randall, J. E. (1995). *Coastal fishes of Oman*. University of Hawaii Press, Honolulu, HI, 439 pp.
- Ribeiro, D. F. O. (2009). *Alimentação de Pós-Larvas de Dourado *Salminus brasiliensis* (Pisces, Characidae) Em Viveiros de Piscicultura*. Tese de Mestrado. 48pp. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina.
- Santos, L. V., J. E., Vasconcelos-Filho, A. S., Lira, A., Soares, R., Passarone e F., Le-Loc'h (2022). Trophic Ecology and Ecomorphology of the Shorthead Drum, *Larimus breviceps* (Acanthuriformes: Sciaenidae), from the Northeastern Brazil. *An International Journal of Marine Sciences*, 38, pp. 1-11.
- Smith, M. H., e P. C., Heemstra (1986). *Smith's seafishes*. South Africa: Springer-Verlag.
- Taghavi, M. A., M. Hakimelahi., S. M. Ghodrati., A. Vahabnezhad e M. A. Taheri (2012). Feeding Habits and Stomach Contents of Silver *Sillago sihama*, in the Northern Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 11 (4): 892-901.
- Texeira, J. L. A. e H. C. B. Gurgel (2012). Métodos de Análises do Conteúdo Estomacal em Peixes e suas Aplicações. *Arq. Apadec*, 6 (1): 20-25.
- Universidade Eduardo Mondlane (2009). *Plano de Manejo do Arquipélago da Inhaca 2010-2014*. https://parquemaputo.gov.mz/wp-content/uploads/2021/09/MNP-PAMP_draft-for-public-consultation_02.09.21_port.pdf, acessado no dia 22/11/2023.
- Wakwabi, E. O. (1999). *The ichthyofauna of a tropical mangrove bay (Gazi Bay, Kenya): community structure and trophic organization*. (PhD dissertation, Ghent (Belgium)).
- Wassenberg, T. J. e B. J. Hill (1993). Diet and Feeding Behaviour of Juvenile and Adult Banana prawns *Penaeus merguensis* in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Mar. Eco. Pro. Ser.*, 94: 287-295.

- Woodland, D. J. (1984). Aid to the identification of fish family Siganidae. In: FAO Species Identification Sheets for Fishery Purposes: *Western Indian Ocean, Fishing Area 51*, 4. Fisher W, Bianchi G (eds.), FAO, Rome.
- Woodland, D. J. (1990). Revision of the fish family Siganidae with descriptions of two new species and comments on distribution and biology. *Indo-Pac. Fish* 19:1–136.
- Zavala-Camin, L. A (1996). *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: Eduem.

10. Anexos

Tabela 6: Total dos itens identificados no conteúdo estomacal de *S. sutor* na classe Juvenis.

Itens Alimentares	Números de Indivíduos
<i>C. serrulata</i>	358
<i>C. rotundata</i>	240
<i>T. hemprichii</i>	270
<i>H. ovalis</i>	38
<i>S. isoetifolium</i>	21
Dinoflagelados	19
Diatomáceas	16
Algas Filamentosas	4
Detritos	1
Grãos de Areia	21
Peixe (Escamas)	4
Hydrozoários (não identificados)	0

Tabela 7: Total dos itens identificados no conteúdo estomacal de *S. sutor* na classe adulta.

Itens Alimentares	Números de Indivíduos
<i>C. serrulata</i>	1085
<i>C. rotundata</i>	789
<i>T. hemprichii</i>	341
<i>H. ovalis</i>	74
<i>S. isoetifolium</i>	68
Dinoflagelados	40
Diatomáceas	66
Algas Filamentosas	28
Detritos	11
Grãos de Areia	65
Peixe (Escamas)	13
Hydrozoários (não identificados)	8

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

Tabela 8. Índice de Repleção estomacal do *S. sutor*

Nível do Estomago	Contagens	Percentagem
Vazio	4	13
Parcialmente Vazio	10	33
Parcialmente Cheio	7	23
Cheio	9	30

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

Tabela 9. Frequência de ocorrência do conteúdo estomacal de *S. sutor* nas classes de tamanho (juvenil e adulto).

Representantes	es1	es2	es3	es4	es5	es6	es7	es8	es9	es10	es11	es12	es13	es14	es15	es16	es17	es18	es19	es20	es21	es22	es23	es24	es25	es26	es27	es28	es29	es30	Observações	Observação Grupos	Total de Espécies	
<i>Cymodocea verticillata</i>	73	88	85	76	70	80	49	7	61	19	49	57	45	28	23	13	12	57	60	82	18	33	60	53	74	20	27	30	13	85	144		30	
<i>Cymodocea nodosa</i>	61	50	49	60	39	64	21	14	33	20	35	21	19	23	12	8	6	32	49	62	10	45	40	31	29	48	31	42	7	50	1035	30	100	
<i>Thalassia hemprichii</i>	13	2	0	0	27	3	15	37	8	0	47	8	38	2	0	5	49	5	4	12	39	47	0	28	7	27	53	67	0	9	572			
<i>Halodule wrightii</i>	0	0	1	13	1	0	0	7	30	7	2	0	0	0	20	0	0	2	0	0	1	1	20	0	0	0	0	2	0	13	0	100		
<i>Syringodium isoetifolium</i>	0	11	3	0	0	0	13	3	2	9	3	0	1	1	5	2	0	0	3	1	1	3	2	0	6	6	4	7	0	0	66			
<i>Algas filamentosas</i>	1	1	5	3	3	3	0	0	0	0	0	2	4	3	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	1	0	1	0	34	28	93.33333
<i>Diatomáceas</i>	0	1	1	0	13	3	22	6	5	5	3	4	5	3	3	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	83			
<i>Tridacnópteros</i>	1	2	1	1	0	0	0	1	2	12	0	1	2	2	0	9	12	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2	4	60		
<i>Caloscleratus</i>	9	0	0	0	13	3	9	1	0	0	1	1	8	8	1	0	3	4	4	0	0	1	1	4	2	6	1	0	1	5	88	13	60	
<i>Escombráceas</i>	0	0	0	5	0	2	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	17	8	13.55556	
<i>Detritus</i>	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	2	13	9	30	
<i>Heterocapsa subventralis</i>	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	8	5	13.55556	

Estudo do Conteúdo Estomacal do Peixe Coelho Sapateiro Pé de Espinha (*Siganus sutor*, Valenciennes, 1835) (Osteichthyes: Siganidae) Capturado em Inhaca: Maputo, Sul de Moçambique

Tabela 10. Frequência numérica do conteúdo estomacal de *S. sutor* nas classes de tamanho (juvenil e adulto).

Depositar	est1	est2	est3	est4	est5	est6	est7	est8	est9	est10	est11	est12	est13	est14	est15	est16	est17	est18	est19	est20	est21	est22	est23	est24	est25	est26	est27	est28	est29	est30	est31	est32	est33	est34	est35	est36	est37	est38	est39	est40	est41	est42	est43	est44	est45	est46	est47	est48	est49	est50	est51	est52	est53	est54	est55	est56	est57	est58	est59	est60	est61	est62	est63	est64	est65	est66	est67	est68	est69	est70	est71	est72	est73	est74	est75	est76	est77	est78	est79	est80	est81	est82	est83	est84	est85	est86	est87	est88	est89	est90	est91	est92	est93	est94	est95	est96	est97	est98	est99	est100	est101	est102	est103	est104	est105	est106	est107	est108	est109	est110	est111	est112	est113	est114	est115	est116	est117	est118	est119	est120	est121	est122	est123	est124	est125	est126	est127	est128	est129	est130	est131	est132	est133	est134	est135	est136	est137	est138	est139	est140	est141	est142	est143	est144	est145	est146	est147	est148	est149	est150	est151	est152	est153	est154	est155	est156	est157	est158	est159	est160	est161	est162	est163	est164	est165	est166	est167	est168	est169	est170	est171	est172	est173	est174	est175	est176	est177	est178	est179	est180	est181	est182	est183	est184	est185	est186	est187	est188	est189	est190	est191	est192	est193	est194	est195	est196	est197	est198	est199	est200	est201	est202	est203	est204	est205	est206	est207	est208	est209	est210	est211	est212	est213	est214	est215	est216	est217	est218	est219	est220	est221	est222	est223	est224	est225	est226	est227	est228	est229	est230	est231	est232	est233	est234	est235	est236	est237	est238	est239	est240	est241	est242	est243	est244	est245	est246	est247	est248	est249	est250	est251	est252	est253	est254	est255	est256	est257	est258	est259	est260	est261	est262	est263	est264	est265	est266	est267	est268	est269	est270	est271	est272	est273	est274	est275	est276	est277	est278	est279	est280	est281	est282	est283	est284	est285	est286	est287	est288	est289	est290	est291	est292	est293	est294	est295	est296	est297	est298	est299	est300	est301	est302	est303	est304	est305	est306	est307	est308	est309	est310	est311	est312	est313	est314	est315	est316	est317	est318	est319	est320	est321	est322	est323	est324	est325	est326	est327	est328	est329	est330	est331	est332	est333	est334	est335	est336	est337	est338	est339	est340	est341	est342	est343	est344	est345	est346	est347	est348	est349	est350	est351	est352	est353	est354	est355	est356	est357	est358	est359	est360	est361	est362	est363	est364	est365	est366	est367	est368	est369	est370	est371	est372	est373	est374	est375	est376	est377	est378	est379	est380	est381	est382	est383	est384	est385	est386	est387	est388	est389	est390	est391	est392	est393	est394	est395	est396	est397	est398	est399	est400	est401	est402	est403	est404	est405	est406	est407	est408	est409	est410	est411	est412	est413	est414	est415	est416	est417	est418	est419	est420	est421	est422	est423	est424	est425	est426	est427	est428	est429	est430	est431	est432	est433	est434	est435	est436	est437	est438	est439	est440	est441	est442	est443	est444	est445	est446	est447	est448	est449	est450	est451	est452	est453	est454	est455	est456	est457	est458	est459	est460	est461	est462	est463	est464	est465	est466	est467	est468	est469	est470	est471	est472	est473	est474	est475	est476	est477	est478	est479	est480	est481	est482	est483	est484	est485	est486	est487	est488	est489	est490	est491	est492	est493	est494	est495	est496	est497	est498	est499	est500	est501	est502	est503	est504	est505	est506	est507	est508	est509	est510	est511	est512	est513	est514	est515	est516	est517	est518	est519	est520	est521	est522	est523	est524	est525	est526	est527	est528	est529	est530	est531	est532	est533	est534	est535	est536	est537	est538	est539	est540	est541	est542	est543	est544	est545	est546	est547	est548	est549	est550	est551	est552	est553	est554	est555	est556	est557	est558	est559	est560	est561	est562	est563	est564	est565	est566	est567	est568	est569	est570	est571	est572	est573	est574	est575	est576	est577	est578	est579	est580	est581	est582	est583	est584	est585	est586	est587	est588	est589	est590	est591	est592	est593	est594	est595	est596	est597	est598	est599	est600	est601	est602	est603	est604	est605	est606	est607	est608	est609	est610	est611	est612	est613	est614	est615	est616	est617	est618	est619	est620	est621	est622	est623	est624	est625	est626	est627	est628	est629	est630	est631	est632	est633	est634	est635	est636	est637	est638	est639	est640	est641	est642	est643	est644	est645	est646	est647	est648	est649	est650	est651	est652	est653	est654	est655	est656	est657	est658	est659	est660	est661	est662	est663	est664	est665	est666	est667	est668	est669	est670	est671	est672	est673	est674	est675	est676	est677	est678	est679	est680	est681	est682	est683	est684	est685	est686	est687	est688	est689	est690	est691	est692	est693	est694	est695	est696	est697	est698	est699	est700	est701	est702	est703	est704	est705	est706	est707	est708	est709	est710	est711	est712	est713	est714	est715	est716	est717	est718	est719	est720	est721	est722	est723	est724	est725	est726	est727	est728	est729	est730	est731	est732	est733	est734	est735	est736	est737	est738	est739	est740	est741	est742	est743	est744	est745	est746	est747	est748	est749	est750	est751	est752	est753	est754	est755	est756	est757	est758	est759	est760	est761	est762	est763	est764	est765	est766	est767	est768	est769	est770	est771	est772	est773	est774	est775	est776	est777	est778	est779	est780	est781	est782	est783	est784	est785	est786	est787	est788	est789	est790	est791	est792	est793	est794	est795	est796	est797	est798	est799	est800	est801	est802	est803	est804	est805	est806	est807	est808	est809	est810	est811	est812	est813	est814	est815	est816	est817	est818	est819	est820	est821	est822	est823	est824	est825	est826	est827	est828	est829	est830	est831	est832	est833	est834	est835	est836	est837	est838	est839	est840	est841	est842	est843	est844	est845	est846	est847	est848	est849	est850	est851	est852	est853	est854	est855	est856	est857	est858	est859	est860	est861	est862	est863	est864	est865	est866	est867	est868	est869	est870	est871	est872	est873	est874	est875	est876	est877	est878	est879	est880	est881	est882	est883	est884	est885	est886	est887	est888	est889	est890	est891	est892	est893	est894	est895	est896	est897	est898	est899	est900	est901	est902	est903	est904	est905	est906	est907	est908	est909	est910	est911	est912	est913	est914	est915	est916	est917	est918	est919	est920	est921	est922	est923	est924	est925	est926	est927	est928	est929	est930	est931	est932	est933	est934	est935	est936	est937	est938	est939	est940	est941	est942	est943	est944	est945	est946	est947	est948	est949	est950	est951	est952	est953	est954	est955	est956	est957	est958	est959	est960	est961	est962	est963	est964	est965	est966	est967	est968	est969	est970	est971	est972	est973	est974	est975	est976	est977	est978	est979	est980	est981	est982	est983	est984	est985	est986	est987	est988	est989	est990	est991	est992	est993	est994	est995	est996	est997	est998	est999	est1000	est1001	est1002	est1003	est1004	est1005	est1006	est1007	est1008	est1009	est1010	est1011	est1012	est1013	est1014	est1015	est1016	est1017	est1018	est1019	est1020	est1021	est1022	est1023	est1024	est1025	est1026	est1027	est1028	est1029	est1030	est1031	est1032	est1033	est1034	est1035	est1036	est1037	est1038	est1039	est1040	est1041	est1042	est1043	est1044	est1045	est1046	est1047	est1048	est1049	est1050	est1051	est1052	est1053	est1054	est1055	est1056	est1057	est1058	est1059	est1060	est1061	est1062	est1063	est1064	est1065	est1066	est1067	est1068	est1069	est1070	est1071	est1072	est1073	est1074	est1075	est1076	est1077	est1078	est1079	est1080	est1081	est1082	est1083	est1084	est1085	est1086	est1087	est1088	est1089	est1090	est1091	est1092	est1093	est1094	est1095	est1096	est1097	est1098	est1099	est1100	est1101	est1102	est1103	est1104	est1105	est1106	est1107	est1108	est1109	est1110	est1111	est1112	est1113	est1114	est1115	est1116	est1117	est1118	est1119	est1120	est1121	est1122	est1123	est1124	est1125	est1126	est1127	est1128	est1129	est1130	est1131	est1132	est1133	est1134	est1135	est1136	est1137	est1138	est1139	est1140	est1141	est1142	est1143	est1144	est1145	est1146	est1147	est1148	est1149	est1150	est1151	est1152	est1153	est1154	est1155	est1156	est1157	est1158	est1159	est1160	est1161	est1162	est1163	est1164	est1165	est1166	est1167	est1168	est1169	est1170	est1171	est1172	est1173	est1174	est1175	est1176	est1177	est1178	est1179	est1180	est1181	est1182	est1183	est1184	est1185	est1186	est1187	est1188	est1189	est1190	est1191	est1192	est1193	est1194	est1195	est1196	est1197	est1198	est1199	est1200	est1201	est1202	est1203	est1204	est1205	est1206	est1207	est1208	est1209	est1210	est1211	est1212	est1213	est1214	est1215	est1216	est1217	est1218	est1219	est1220	est1221	est1222	est1223	est1224	est1225	est1226	est1227	est1228	est1229	est1230	est1231	est1232	est1233	est1234	est1235	est1236	est1237	est1238	est1239	est1240	est1241	est1242	est1243	est1244	est1245	est1246	est1247	est1248	est1249	est1250	est1251	est1252	est1253	est1254	est1255	est1256	est1257	est1258	est1259	est1260	est1261	est1262	est1263	est1264	est1265	est1266	est1267	est1268	est1269	est1270	est1271	est1272	est1273	est1274	est1275	est1276	est1277	est1278	est1279	est1280	est1281	est1282	est1283	est1284	est1285	est1286	est1287	est1288	est1289	est1290	est1291	est1292	est1293	est1294	est1295	est1296	est1297	est1298	est1299	est1300	est1301	est1302	est1303	est1304	est1305	est1306	est1307	est1308	est1309	est1310	est1311	est1312	est1313	est1314	est1315	est1316	est1317	est1318	est1319	est1320	est1321	est1322	est1323	est1324	est1325	est1326	est1327	est1328</
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	-----------