

GABRIELA COSTA SARMENTO

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Stellifer microps* (Steindachner, 1864) (Perciformes,
Sciaenidae) CAPTURADO COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA
ARTESANAL DE CAMARÃO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO**

**RECIFE,
2015**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

**DINÂMICA POPULACIONAL DE *Stellifer microps* (Steindachner, 1864) (Perciformes,
Sciaenidae) CAPTURADO COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA
ARTESANAL DE CAMARÃO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO**
Gabriela Costa Sarmiento

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco como exigência para obtenção do título de Mestre.

Prof^ª. Dr^ª. Flavia Lucena Frédou
Orientadora

**Prof^ª. Dr^ª. Rosangela Paula Teixeira
Lessa**
Co-orientadora

RECIFE,
2015

Ficha Catalográfica

S246d Sarmento, Gabriela Costa
Dinâmica populacional de *Stellifer microps*
(STEINDACHNER, 1864) (PERCIFORMES, SCIAENIDAE)
capturado como fauna acompanhante na pesca artesanal de
camarão no litoral sul de Pernambuco / Gabriela Costa
Sarmento. – Recife, 2015.

78 f.: il.

Orientador(a): Flávia Lucena Frédou.

Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, 2015.

Inclui apêndice(s) e referências.

1. Dinâmica populacional 2. Dieta 3. Crescimento
4. Pesca 5. Ecologia I. Frédou, Flávia Lucena, orientadora
II. Título

CDD 639.3

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA

DINÂMICA POPULACIONAL DE *Stellifer microps* (Steindachner, 1864) (Perciformes, Sciaenidae) CAPTURADO COMO FAUNA ACOMPANHANTE NA PESCA ARTESANAL DE CAMARÃO NO LITORAL SUL DE PERNAMBUCO

Gabriela Costa Sarmiento

Dissertação julgada adequada para obtenção do título de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Defendida e aprovada em 27/02/2015 pela seguinte Banca Examinadora.

Prof.^a Dr.^a Flávia Lucena Frédou

(Orientadora)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[UFRPE]

Prof.^a Dr.^a Rosangela Paula Teixeira Lessa

(Co-orientadora)

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[UFRPE]

Dr.^a Andréa Pontes Viana

[Departamento de Pesca e Aquicultura]

[UFRPE]

Prof. Dr. Francisco Marcante Santana da Silva

[Unidade Acadêmica de Serra Talhada]

[UFRPE]

*Aos meus maiores incentivadores: meu
marido Felipe, meus pais Valdemir e
Silvaney e meu irmão Artur.*

Agradecimentos

- ✓ A Deus que em todos os momentos cuidou de mim me dando coragem e sabedoria para enfrentar as mais diversas situações.
- ✓ A meus pais Valdemir e Silvaney por todo o apoio, investimento, amor, ensino e dedicação que tiveram comigo e por sempre me encorajarem me dando suporte para a tomada de todas as minhas decisões. A meu irmão Artur pela amizade e cumplicidade. Te amo's!
- ✓ A meu marido Felipe que compreendeu e apoiou a minha escolha e nunca se negou a me ajudar e apoiar em tudo. Obrigada por tudo! Te amo marido!
- ✓ A professora Flávia Frédou por me receber e confiar no meu desempenho, sendo paciente e me orientando exaustivamente. Obrigada por toda a super ajuda!
- ✓ A professora Rosângela Lessa por abrir as portas do DIMAR pra mim e pelo incentivo com o trabalho com os otólitos.
- ✓ A meus amigos da pós Renata Maria e Jonas Curuba. Vocês são quase co-orientadores pra mim, obrigada pelo apoio, mas principalmente pela amizade que vale muito mais.
- ✓ A todos os colegas do laboratório, principalmente aos amigos: Alex (pela amizade que permanecerá), Carlos (abusado, obrigada por tudo), Andréa (por me receber em sua casa e pelos auxílios), Mere (pela amargura da sua amizade), Danilo (por me dar suporte principalmente nos primeiros meses que não conhecia Recife e pelas risadas), George (pela amizade e por me aperrear) e Túlio (por se disponibilizar todas as vezes em ajudar).
- ✓ A professora Fábiana Viana da Unidade Acadêmica de Serra Talhada que se disponibilizou a olhar minhas amostras de crustáceos, identificando-as e me enviando de volta com tudo bem explicadinho, e ainda respondendo a todos os meus emails. Você é um amor!
- ✓ Ao programa de pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura – UFRPE pela oportunidade e por enriquecer minha formação com professores excelentes. Também incluo os funcionários de limpeza e servidores que sempre me ajudaram com as mais diversas situações. Obrigada!
- ✓ A CAPES pelo incentivo a pesquisa através da concessão da bolsa.

Resumo

O presente estudo descreve a dinâmica populacional de *Stellifer microps* enfocando a estrutura da população, crescimento, mortalidade e dieta dessa espécie capturada no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. Um total de 1.596 espécimes de *S. microps* (448 machos e 664 fêmeas) foram capturados mensalmente de agosto de 2011 a julho de 2012, em seguida trimestralmente de julho de 2012 a maio de 2014. *S. microps* apresenta crescimento isométrico e os machos foram maiores que as fêmeas, dominando nas maiores classes de comprimento. Estimativas dos parâmetros da curva de crescimento de von Bertalanffy resultaram em L_{∞} de 24,96 cm e k de 0,3cm/ano para sexos agrupados. A longevidade ($T_{máx}$) obtida pela fórmula da Taylor foi de 9,66 anos. A leitura das microestruturas sugere um padrão de crescimento irregular e não mostram uma periodicidade exata, variando de 72 a 249 microincrementos por anel. Essa constatação sugere que os anéis não são anuais, podendo haver de 2 a 3 marcações por ano. A mortalidade por pesca (F) variou de 2,20 a 2,32. Os resultados indicam que o estoque de *S. microps* para a região se encontra em situação de sobreexploração. Do total de estômagos analisados, 76,17% estavam vazios com maiores picos entre agosto e outubro. Foram identificados 24 itens alimentares dos quais os mais freqüentes (%FO) foram Camarão e Brachyura. Observou-se o mesmo padrão para %N e %P. No período seco foram identificados 18 itens alimentares e no período chuvoso foram identificados 15 itens. Entre jovens e adultos constatou-se uma maior especificidade na dieta dos adultos, tendo preferência por camarão. A espécie foi considerada zoobentívora.

Palavras-chave: sustentabilidade, idade, dieta.

Abstract

The present study describes the population dynamics of *Stellifer microps* focusing on the population structure, growth, mortality and diet of this species caught off the southern coast of Pernambuco, northeastern Brazil. A total of 1.596 specimens of *S. microps* (448 males and 664 females) were captured monthly from August 2011 to July 2012, then quarterly from July 2012 to May 2014. *S. microps* showed isometric growth and males were larger than females, dominating the larger length classes. Estimates of the von Bertalanffy growth curve parameters resulted in $L_{\infty} = 24.96$ cm $k = 0.3$ cm/year for grouped sexes. Longevity (T_{\max}) obtained by the Taylor formula is 9.66 years. The microstructure readings suggest a irregular pattern of growth with no precise frequency, ranging 72-249 microstructures per ring. This suggests that the rings may not be anual and there may be 2 to 3 year markings. The fishing mortality (F) ranged from 2.20 to 2.32 year⁻¹. The results indicate that the stock of *S. microps* for the region is in over-exploitation situation. Of the analyzed stomachs, 76.17% were empty with peak between August and October. We identified 24 food items of which the most frequent (% FO) were Shrimp and Brachyura. We observed the same pattern for %P and %N. In the dry period were identified 18 food items and during the rainy period, it was identified 15 items. Young adults showed and found a greater specificity in the adult diet, with preference for shrimp. The species was considered zoobentívora.

Keywords: sustainability, age, diet.

Lista de Figuras

Artigo 1

Figura 1. Localização geográfica da área de coleta na região costeira de Barra de Sirinhaém, litoral Sul de Pernambuco.	19
Figura 2. Distribuição de frequência para classe de comprimento padrão para machos e fêmeas de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.....	23
Figura 3. Comprimento padrão médio para machos e fêmeas de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.	24
Figura 4. Otólitos sagitta de <i>Stellifer microps</i> capturados em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. A. Macroestruturas, B. Eixo de leitura, C. Detalhe das microestruturas. Aumento de 45x (A e B) e 1000x (C).	29

Artigo 2

Fig. 1 Localização geográfica da área de coleta na região costeira de Barra de Sirinhaém, litoral Sul de Pernambuco.	46
Fig. 2 Grau de repleção dos estômagos de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago parcialmente cheio e 4 – estômago cheio.	49
Fig. 3 Porcentagem de estômagos vazios de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.	49
Fig. 4. Diagrama de Costello (1990), modificado por Amundsen <i>et al.</i> (1996); representando a frequência de ocorrência e a abundância presa específica para <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Onde: PAN – Panopeidae; MEG – Megalopa; MIC – Microcrustáceo; CAL – <i>Callinectes sp.</i> ; CNI – Crustáceos não identificados; CCAR – Camarão Carídeo; PEI – Partes de Peixes; CDEN – Camarão Dendrobranchiata; BRA – Brachyura; PCAR – Partes de Caranguejo; PIN – <i>Pinnixa sp.</i> ; CAM – Camarão.....	54
Fig. 5. Dendrograma de similaridade de Bray Curtis da dieta de <i>Stellifer microps</i> baseado no índice de importância relativa (IRI) dos meses amostrados, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.	55

Fig. 6 Diagrama da Análise dos Componentes Principais (PCA) resultante dos valores de IRI dos meses como objetos e dos itens da dieta de *Stellifer microps* como descritores, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Números são os meses coletados (Jan a Dez). PAN – Panopeidae; MEG – Megalopa; MIC – Microcrustáceo; CAL – *Callinectes sp.*; CNI – Crustáceos não identificados; CCAR – Camarão Carídeo; PEI – Partes de Peixes; CDEN – Camarão Dendrobranchiata; BRA – Brachyura; PCAR – Partes de Caranguejo; PIN – *Pinnixa sp.*; CAM – Camarão; XAN – Xanthidae. 56

Lista de tabelas

Artigo 1

Tabela 1. Frequência e razão sexual de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Os meses destacados com * apresentam diferença com nível de significativa a 5%. F=Fêmeas, M=Machos.....	25
Tabela 2. Frequência e razão sexual de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Os meses destacados com * apresentam diferença com nível de significativa a 5%. F=Fêmeas, M=Machos.....	26
Tabela 3. Equações de regressão de potência das relações biométricas (Comprimento padrão – CP x Peso Total - PT) de <i>Stellifer microps</i> , coletados de agosto/2011 a maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco.....	26
Tabela 4. Média de crescimento por coorte e taxa de crescimento estimadas para sexos agrupados pelo método Bhattacharya para <i>Stellifer microps</i> , capturados de agosto/2011 a maio/2014, em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.	27
Tabela 5. Estimativas dos parâmetros de crescimento L_{∞} (cm) e K (cm mês ⁻¹) da curva de von Bertalanffy através de diferentes métodos para sexos agrupados, obtidos por meio das classes de comprimento padrão e leitura das macroestruturas dos otólitos da população de de <i>Stellifer microps</i> , capturados de agosto/2011 a maio/2014, em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.	28
Tabela 6. Média de comprimentos retrocalculados e observados de <i>Stellifer microps</i> , capturados em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. DV- Desvio Padrão.	29

Artigo 2

Tab 1. Itens alimentares de <i>Stellifer microps</i> capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência - %FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual -%P, Índice de Importância Relativa - %IRI, n.i. – não identificado. ...	50
Tab 2. Itens alimentares da dieta de <i>Stellifer microps</i> nos períodos seco e chuvoso, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência - %FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual - %P, Índice de importância relativa - IRI%, n.i. – não identificado. Em negrito os maiores valores por índice.....	52
Tab 3. Itens alimentares da dieta de <i>Stellifer microps</i> entre juvenis e adultos, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência -	

%FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual - %P, Índice de importância relativa - IRI%, n.i. – não identificado. Em negrito os maiores valores por índice..... 53

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
3.1. <i>Geral</i>	5
3.2. <i>Específicos</i>	6
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
5. ARTIGO CIENTÍFICO 1.....	13
Dinâmica populacional de <i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864) (Perciformes, Sciaenidae) capturado no litoral sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil.	14
6. ARTIGO CIENTÍFICO 2.....	41
Dieta de <i>Stellifer microps</i> (Perciformes:Sciaenidae) capturados no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil.	42
7. CONCLUSÃO	65

1. INTRODUÇÃO

A pesca de arrasto captura uma grande parcela de fauna acompanhante que é devolvida ao mar, seja por tratar-se de espécies sem valor comercial ou de indivíduos pequenos das espécies de interesse econômico, o que pode levar ao decréscimo de estoques pesqueiros (BRANCO e VERANI, 1998, DUMONT e DINCAO, 2004). Por outro lado, em função de seu aproveitamento econômico, a fauna acompanhante pode ser subdividida em: a) *desembarcada*, composta por indivíduos de espécies de valor de mercado e com tamanhos comercializáveis; b) *rejeitada*, constituída por indivíduos de espécies sem valor econômico ou por exemplares pequenos, mesmo que de espécies valiosas (incluindo a espécie-alvo), que são descartados mortos (ou quase) ao mar durante a pesca (GRAÇA LOPES *et al.*, 2002).

Por utilizar rede de arrasto, a pesca do camarão é uma das grandes causadoras de alterações no ambiente marinho. Dentre as principais consequências desta pescaria, destacam-se os impactos diretos e indiretos no ecossistema e na biodiversidade (KNEIB, 1991). Este tipo de pesca é extremamente heterogênea devido à baixa seletividade do petrecho utilizado (KLIPPEL, 2005).

A pesca de arrasto de camarão gera mais descarte do que qualquer outro tipo de captura, originando assim um terço do descarte mundial (ALVERSON *et al.*, 1994). Em uma revisão realizada por KELLEHER (2005) estimou-se que aproximadamente 6,8 milhões de toneladas de fauna acompanhante sejam descartadas mundialmente, o que corresponde a quase 8% do desembarque total registrado. Para o Brasil, nesse mesmo estudo, o descarte anual do *bycatch* foi estimado em torno de 55 mil toneladas, dos quais cerca de 80% desse total é rejeitado (CONOLLY, 1992; ISAAC e BRAGA, 1999), ou subaproveitado, diferente de outros países, como a Índia, que aproveita cerca de 96% (ROTHSCHILD e GULLAND, 1982). SLAVIN (1983) estimou que a proporção mundial por arrasto em peso camarão/peixe é de 1:5 kg em águas temperadas e de 1:10 kg em águas tropicais.

Em Pernambuco, a pesca de camarões peneídeos apresenta grande relevância econômica e social, sustentando um expressivo segmento do setor pesqueiro, principalmente no município de Sirinhaém (PE), que é um município habitado por famílias ligadas direta ou indiretamente à pesca, onde 17% dos pescadores utilizam a rede de arrasto como arte de pesca no município segundo o INSTITUTO OCEANÁRIO (2010), além disso, a pesca representa fonte de renda e também suprimento imediato de proteínas para a população local – porém, as estatísticas de pesca pouco refletem esse nível de detalhe (MMA, 2007) significando que, nem sempre o “*bycatch*” é de fato descartado, sendo aproveitado pela população.

O município produziu em 2006, 409,5 t de pescado (IBAMA, 2006), sendo sua maior parte composta por camarão (58,5%) (INSTITUTO OCEANÁRIO DE PERNAMBUCO, 2010). Os camarões *Farfantepenaeus subtilis* e *Litopenaeus schimitti* apresentam maior importância econômica no litoral de Pernambuco, não tanto pelo volume de captura, mas por serem considerados camarões de maior porte pelos pescadores locais (COELHO e SANTOS, 1995), já o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) se destaca pela maior porcentagem de captura, sendo um recurso que tem alta importância social (INSTITUTO OCEANÁRIO DE PERNAMBUCO, 2010). O petrecho de pesca utilizado para sua captura (rede de arrasto camaroeiro) é considerado eficiente na obtenção da espécie-alvo, entretanto agrega uma multiplicidade faunística que é desprezada (“bycatch”), poucas vezes aproveitada pela comunidade pesqueira.

Os peixes constituem o principal componente da captura incidental (BRANCO e VERANI, 2006a) e não são quantificados nas estatísticas pesqueiras (COELHO *et al.*, 1986), sendo assim o impacto sobre essas populações não é conhecido integralmente. Sciaenidae, Clupeidae e Carangidae são as famílias mais representativas, capturadas pela rede de arrasto camaroeiro na região sul do Brasil (CHAVES *et al.*, 2003, BRANCO e VERANI, 2006b, PINA, 2009). Na região norte, os scianídeos são também mais frequentes, com maior predominância da pescada-gó (*Macrodon ancylodon*), pescada (*Cynoscion jamaicensis*) e cururuca (*C. virescens*). Membros de outras famílias como o galo (Carangidae), bagres (Ariidae), serra (Scombridae), cações e arraias (Elasmobranchii) são tidos como frequentes (ISAAC e BRAGA, 1999; SÁ PAIVA *et al.*, 2009). Em Pernambuco, um estudo feito no município de Tamandaré verificou que a composição da ictiofauna acompanhante teve a pelada (*Odontognathus mucronatus*), o cabeça-de-coco (*Stellifer* sp.) e a sardinha-piaba (*Pelona harroweri*) como os mais abundantes (SANTOS, 2000).

Populações de *Stellifer* spp. da família Sciaenidae são frequentes e abundantes no rejeito da pesca do camarão sete-barbas, devido à sobreposição de habitat (COELHO *et al.*, 1986; BRANCO e VERANI, 2006a; SOUZA, *et al.*, 2008) atingindo valores de até 30% do total capturado no litoral de Pontal do Paraná (HENZE, 2004). SILVA JÚNIOR (2014) constatou que entre os scianídeos que compuseram a fauna acompanhante da pesca de camarão no estado do Pernambuco, 5,61% em número e 6,48% em peso eram de *S. microps*. COELHO *et al.* (1986) citaram que apesar da pequena importância econômica ou ausência de interesse, as espécies rejeitadas, pelo menos as numericamente significantes, devem ser estudadas quanto à sua biologia e a seus papéis no encadeamento trófico das áreas de pesca, pois se desconhece a sua relevância no equilíbrio dos ecossistemas em exploração (FREHSE, 2009). Segundo

HECKLER (2010), informações acerca dos recursos pesqueiros podem ser determinantes para a elaboração de um manejo mais coerente, pois relacionam a espécie com a preservação dos habitats em que vivem, fornecendo subsídios científicos para uma administração eficiente dos recursos.

Estudos sobre padrões bioecológicos de espécies capturadas como fauna acompanhante, ou até mesmo espécies alvos, tornam-se bastante necessário para a obtenção de dados sobre os impactos ambientais causados por determinado tipo de petrecho nas regiões em que são utilizados, assim como para a compreensão do equilíbrio do ecossistema que está sendo explorado (COELHO *et al.*, 1986; BRANCO e VERANI, 2006). A bioecologia pode ser definida como a relação entre os aspectos biológicos de certa espécie e o ambiente em que ela se encontra (RODRIGUES FILHO, 2008).

Existem poucos estudos direcionados para espécies de peixes capturados como fauna acompanhante na pesca de arrasto de camarões tropicais. Sendo assim, o conhecimento dos aspectos da dinâmica populacional e a avaliação destes estoques são essenciais para que sejam determinados os efeitos desta pescaria sobre tais estoques.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os peixes da família Sciaenidae são mais comumente encontrados em águas rasas da plataforma continental, sobre fundos de areia ou lama (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980) e constituem o mais importante recurso pesqueiro em águas costeiras e estuarinas do mundo (CHAO, 1986), sendo representados no Brasil por 21 gêneros e cerca de 54 espécies marinhas (MENEZES *et al.*, 2003). Os peixes pertencentes ao gênero *Stellifer* são conhecidos como cangoá, cangangá, cangulo ou cabeça-de-coco e sua distribuição geográfica ocorre desde a Venezuela ao litoral sul do Brasil, no estado do Rio Grande do Sul (MENEZES e FIGUEIREDO, 1980; HAIMOVICI *et al.*, 2005).

O gênero *Stellifer* (Oken) compreende 24 espécies de peixes que habitam a região costeira do Atlântico e do Pacífico ao longo de toda a costa Sul-americana (FROESE e PAULY, 2010). No Brasil, são conhecidas 6 espécies, dentre elas, *Stellifer microps* que tem ocorrência nas regiões Norte e Nordeste do país (BARLETTA-BERGAN *et al.*, 2002; MENEZES *et al.*, 2003; GIARRIZZO e KRUMME, 2007; RODRIGUES-FILHO *et al.*, 2011).

Stellifer microps (Figura 1) é uma espécie costeira que atinge, no máximo, 200 mm de comprimento total (CHAO, 1978; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980), a disponibilidade de informações sobre ela são limitadas e está restrita a registros de ocorrência e de abundância

em estuários da costa norte do Brasil (BARLETTA-BERGAN *et al.*, 2002; BARLETTA *et al.*, 2003; BARLETTA e BARLETTA-BERGAN, 2009; GIARRIZZO *et al.*, 2011).

Estudos da dinâmica de populações são canalizados principalmente para as espécies-alvo, que exigem uma tomada de decisões quanto a seu sistema pesqueiro a curto prazo. Porém, se faz necessário também, dar a devida importância ao estudo da dinâmica das espécies capturadas como “*bycatch*” das espécies-alvo, para que a avaliação dos estoques seja eficiente, otimizando o rendimento na produção, sem comprometer a renovação dos estoques pesqueiros.

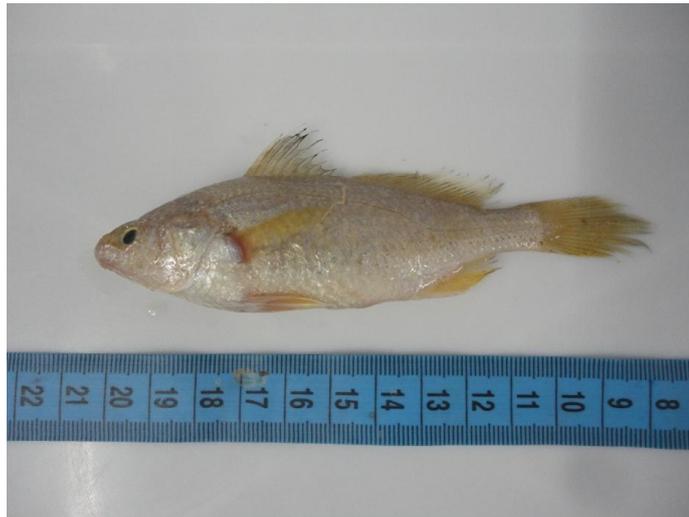


Figura 1. Exemplar de *Stellifer microps* capturado em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

Estudos sobre idade e crescimento em peixes são essenciais para a compreensão da história de vida e avaliação das populações (HILBORN e WALTERS, 1992; PONTUAL *et al.*, 2002). Para as fases iniciais de desenvolvimento essas informações são úteis para melhor compreensão dos fatores que determinam o sucesso do recrutamento. Em adultos, elas são utilizadas para determinar eventos vitais, como a idade de primeira maturação gonadal, o efeito da mortalidade por pesca, a produtividade do estoque e aperfeiçoar a gestão dos recursos marinhos (JONES, 1992).

Os principais métodos de avaliação de estoques são baseados em dados sobre a composição etária da população (SPARRE *et al.*, 1989). Muitos modelos matemáticos têm sido elaborados para explicar o crescimento dos organismos em peso e comprimento, baseados em processos ecológicos que existem na natureza (KATSANEVAKIS, 2006) permitindo a explicação desses processos através do cálculo de seus parâmetros (GULLAND, 1969). Assim, o modelo de von Bertalanffy tem sido o mais amplamente ajustado para diversos grupos em razão do seu embasamento biológico e devido a seus parâmetros

constituírem-se em dados de entrada para diversos modelos de avaliação de estoques (CAMPANA, 2001).

No entanto, otólitos têm sido mencionados como a estrutura mais adequada para determinação da idade, por apresentar entre outras características, a formação da macroestrutura e microestrutura (SECOR *et al.*, 1995), permitindo assim determinar, além das marcas de crescimento sazonais, a idade diária dos peixes a partir da análise da microestrutura, em especial em indivíduos jovens em espécies com ciclo de vida curto (CAMPANA e THORROLD, 2001).

O estudo do hábito alimentar de peixes é uma importante ferramenta para levantamentos de dados ecológicos em um ecossistema e tem como principal objetivo auxiliar no desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável (ARENAS-GRANADOS e ARTURO ACERO, 1992). Além disso, o estudo da dieta dos peixes tem um papel fundamental no conhecimento das mais complexas interações entre as espécies e o seu ambiente, principalmente por envolver aspectos ontogenéticos e geográficos na transferência de energia entre o organismo e o ecossistema, podendo assim determinar as relações de coexistência de diferentes espécies afins (SANTOS e ARAÚJO, 1997; SIERRA *et al.*, 2001).

A plasticidade trófica é que determina se uma espécie tem hábito especialista, alimentando-se restritamente de poucos itens; generalista, com baixa preferência alimentar; ou oportunista, alimentando-se de itens que não são usuais da sua dieta ou utilizando recursos mais abundantes (ABELHA *et al.*, 2001). A alimentação de uma espécie de peixe baseia-se na disponibilidade dos alimentos no ambiente, podendo ser alterada de acordo com oferta alimentar qualitativa e quantitativa, oferecendo dados sobre essa disponibilidade e também sobre o habitat, e até sobre alguns aspectos do comportamento (SOUTO, 2011). Portanto a ecologia trófica se destaca como uma importante ferramenta para o entendimento da estrutura das comunidades (ROPKE *et al.*, 2007).

3. OBJETIVOS

3.1. Geral

Este trabalho tem como objetivo geral fornecer informações sobre a estrutura da população por tamanho e sexo, dinâmica e avaliação do estoque de *Stellifer microps* capturado como fauna acompanhante da pesca de camarão pela frota artesanal do município de Sirinhaém.

3.2. Específicos

- Determinar o percentual de captura e composição (por tamanho, sexo e mês) de *Stellifer microps* capturados pela frota camaroeira do litoral de Pernambuco (CAPÍTULO 1);
- Determinar idade de primeira maturação, tamanho de primeira captura, taxas de crescimento, mortalidade e rendimento por recruta do estoque (CAPÍTULO 1);
- Validar o método de determinação de idade através de estruturas rígidas (CAPÍTULO 1);
- Avaliar o estado de exploração do estoque (CAPÍTULO 1);
- Identificar os principais itens alimentares, estimar sua frequência de ocorrência e importância, caracterizando a dieta da espécie (CAPÍTULO 2).
- Comparar a dieta da espécie entre os períodos seco e chuvoso e entre as fases imatura e madura (CAPÍTULO 2).
- Analisar a estratégia alimentar de *S. microps* (CAPÍTULO 2).
- Sugerir medidas de manejo para a exploração racional dos recursos, relacionadas com a pesca de arrasto camaroeira (CONSIDERAÇÕES FINAIS).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOULART, E. 2001. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 2, p. 425-434.

ALVERSON, D.L.; FREEBER, M.H.F; MURAWSKI, S.A.; POPE, J.G. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper 339**. Roma: FAO. 233p.

ARENAS-GRANADOS, P.; ARTURO ACERO, P. 1992. Organización trófica de lasmojarras (Pisces: Gerreidae) de La Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). **Rev. Biol. Trop.**, 40(3): 287-302.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. e SAINT-PAUL, U. 2002. Structure and Seasonal Dynamics of Larval Fish in the Caeté River Estuary in North Brazil. **Estuar. coast. Shelf Sci.** 54:193-206.

BARLETTA, M; BARLETTA-BERGAN, A; SAINT-PAUL, U; HUBOLD G. 2003. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove

creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series** 256: 217–228.

BARLETTA, M; BARLETTA-BERGAN, A. 2009. Endogenous Activity Rhythms of Larval Fish Assemblages in a Mangrovefringed Estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 54, 193–206.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. 1998. Estrutura populacional do camarão-rosa *Penaeus paulensis* Latreille (Natantia, Penaeidae) na Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 15, p. 353-364.

BRANCO, J. O. ; VERANI, J. R. 2006a. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *In*: BRANCO, J.O.; MARENZI, A. W.C.(Org.). Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291. **Editora da UNIVALI**, Itajaí, SC. p.153-170.

BRANCO, J. O. ; VERANI, J. R. 2006b. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia** 23(2):381-391.

CHAO, L.N. 1978. A basis for classifying western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). **NOAA Tech. Rep.** 415:1-64.

CHAO, L.N. 1986. A synopsis on zoogeography of the Sciaenidae. In Indo-Pacific fish biology: Proceedings of the Second International Conference on Indo-Pacific Fishes (T. Uyeno, R. Arai, T. Taniuchi & K. Matsuura, eds). **Ichthyological Society of Japan**, Tokyo, p.570-589.

CHAVES, P. T.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biológica Paranaense**, 32, 69-82.

COELHO, J.A.P.; A. PUZZI; R. GRAÇA-LOPES; E.S. RODRIGUES e JR.O. PRETO. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Pesca**, São Paulo, 13 (2): 51-61.

COELHO, P.A.; SANTOS, M.C.F. 1995. Época da reprodução dos camarões *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 e *Penaeus subtilis* Pérez-Farfante, 1967 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae), na região da foz do Rio São Francisco. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, v.3, p.122-140.

CONOLLY, P.C. 1992. By-catch activities in Brazil. **International Conference on Shrimp Bycatch**, Lake Buena Vista, Florida.

CAMPANA, S.E. 2001. Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods. **Journal of Fish Biology**, v.59, p.197-242.

CAMPANA, S. E.; THORROLD, S. R. 2001. Otoliths, increments, and elements: Keys to a comprehensive understanding of fish populations? **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 58: 30-38.

DUMONT, L.F.C e D'INCAO, F. 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do camarão-barbaruça (*Artemesia longinaris* – Decapoda:Penaeidae). Ilheringia, **Série Zoologia** 94(4):389-393.

FREHSE, F.A. 2009. Estrutura populacional e dieta de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) e *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945) (Sciaenidae, Perciformes), nos períodos diurno e noturno, em quatro áreas da plataforma sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina. **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.

FROESE, R. e PAULY, D. (Eds.), 2010. **FishBase**. Version (01/2010). Available from: www.fishbase.org

GIARRIZZO, T.; KRUMME, U. 2007. Spatial differences and seasonal cyclicality in the intertidal fish fauna from four mangrove creeks in a salinity zone of the Curuca Estuary, North Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 80, p. 739-754.

GIARRIZZO, T., SCHWAMBORN, R., SAINT-PAUL, U. 2011. Utilization of carbon sources in a northern Brazilian mangrove ecosystem. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 95, 447-457.

GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTTI, A.S.; GUERRA, D.S.F.; FIGUEIREDO, K.T.B. 2002. Comparação entre a produção de camarão-

sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota-de-pequeno-porte sediada na praia de Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 28(2): 189 – 194.

GULLAND, J.A. 1969. Manual of Methods for fish stock Assessment - Part 1. **Fish Population Analysis**. Rome: FAO, 154p.

HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; FISHER, L.G. 2005. *Urophycis mystacea* (Ribeiro, 1903). **Relatório apresentado na 3a Reunião do Subcomitê Científico do Comitê Consultivo Permanente de Gestão de Recursos Demersais de Profundidade (CPG/Demersais)** - Doc. 18 SCC CPG 03. São Paulo: SEAP/PR. 8p.

HECKLER, G. S. 2010. Distribuição ecológica e dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda) no complexo Baía/Estuário de Santos e São Vicente, São Paulo, Brasil. **Dissertação**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Botucatu. 2p.

HENZE, E. 2004. Análise do Descarte da pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) em duas regiões pesqueiras do litoral de Pontal do Paraná, estado do Paraná. **Monografia** em Oceanografia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Pontal do Paraná. 45p.

HILBORN, R.; WALTERS, C. J. 1992. **Quantitative fisheries stock assessment**. New York: Chapman and Hall. 563p.

IBAMA, 2006. **Estatística da Pesca ESTATPESCA**, Brasil Grande Regiões e Unidades da Federação. http://www.ibama.gov.br/ma/wp-content/files/boletim_2006.pdf. Acessado em [11/05/2013](http://www.ibama.gov.br/ma/wp-content/files/boletim_2006.pdf).

INSTITUTO OCEANÁRIO DE PERNAMBUCO, 2010: Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco / coordenador geral Luiz Lira; comissão de redação Luiz Lira, Beatriz Mesquita, Mônica Maria Cavalcanti Souza, Cezar Augusto Leite, Ana Paula de Almeida Leite, Amanda Machado Farias, Carolina Galvão. 1. reimpr. -- Recife : **Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE**.

ISAAC, V. J.; BRAGA, M. T. 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da Região Norte do Brasil. **Arquivo Ciências Mar**. Fortaleza, v.21, p.39-54.

JONES, C.M. 1992. Development and application of the otolith increment technique. In: STEVENSON, D.K.; CAMPANA, S.E. Otolith microstructure examination and analyses. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**. p.1-11.

KATSANEVAKIS S. 2006. Modelling fish growth: model Selection, multi-model Inference and model selection uncertainty. **Fisheries Research** 81,229-235.

KELLEHER, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper 470**. Roma: FAO. 131p.

KLIPPEL, S.; VOOREN, C.M.; LAMÓNACA, A.F.; PERES, M.B. 2005. A pesca industrial no sul do Brasil. In: Vooren, C.M.; Klippel, S. **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. p. 135-178.

KNEIB, R.T. 1991. Indirect effects in experimental studies of marine soft sediment communities. **American Zoology**, v. 31. p. 874-885.

MENEZES, N. A. e J.L. FIGUEIREDO. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: IV Teleostei (3). São Paulo: **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 96p.

MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A.; FIGUEIREDO, J.L. e MOURA, R.L. 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo.

MMA, 2007. Dia Mundial das Zonas Úmidas 2007 - Pesca para o futuro?.

PINA, J.V. 2009. Avaliação da atividade reprodutiva da ictiofauna capturada na pesca artesanal de arrasto camaroeiro pela comunidade de Itapema do Norte, Itapoá, litoral norte de Santa Catarina. **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.

PONTUAL, H.; PANFILI, J.; WRIGTH, P.J.; TROADEC, H. 2002. Introduction générale. In: PANFILI, J.; PONTUAL, H.; TROADEC, H.; WRIGTH, P.J. **Manuel de Sclérochronologie des Poissons**. Coédition Ifremer. p. 19-22.

RODRIGUES FILHO, J.E. 2008. Bioecologia de espécies do gênero *Stellifer* (Pisces, Sciaenidae) acompanhantes na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil. 92p. **Dissertação**. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

RODRIGUES-FILHO, J.L., VERANI, J.R., PERET, A.C., SABINSON, L.M. e BRANCO, J.O. 2011. The influence of population structure and reproductive aspects of the genus *Stellifer* (Oken, 1817) on the abundance of species on the southern Brazilian coast, **Braz. J. Biol.**, vol. 71, no. 4, p. 991-1002.

ROPKE, C.P.; EFREM, J.G.F; ZUANON, J.A.S. 2007. Variação temporal da estrutura trófica do agrupamento de peixes em biótopo de herbáceas aquáticas no baixo rio Araguaia, Tocantins, Brasil. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

ROTHSCHILD, B.J. e GULLAND, J.A. 1982. Interim report of the workshop on the Scientific basis for the management of penaeid shrimp. **NOAA, Technical Memorandum, NMFS-SEFC. 98** .

SÁ-PAIVA, K; ARAGÃO, J.A.N.; SILVA, K.C.A.; CINTRA, I.H.A. 2009. Fauna acompanhante da pesca industrial do camarão-rosa na plataforma continental norte brasileira. **Bol. Téc. Cient. Cepnor**, Belém, v. 9.

SANTOS, A.C.A.; ARAÚJO, F.G. 1997. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii, Gerreidae) na baía de Sepetiba, RJ. *Sitientibus*, Feira de Santana, n.17, p.185-195.

SANTOS, M.C.F. 2000. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE/IBAMA**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 165-183.

SECOR, D.H., DEAN, J.M.; CAMPANA, S.E. 1995. Recent Developments in Fish Otolith Research. Columbia: **University of South Carolina Press**. 735p.

SIERRA, L. M.; CLARO, R.; POPOVA, O.A. 2001. Trophic Biology of the Marine Fishes of Cuba. In: **Ecology of the Marine Fishes of Cuba**. Washington and London. Smithsonian Institution Press. p. 115-148.

SLAVIN, J.W. 1983. Utilización de la pesca acompañante del camarón – **un regalo del mar: informe de una consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyana**. Ottawa, CIID.

SOUTO, A.C. 2011. Partilha de recursos alimentares nas assembléias de peixes do reservatório de Salto Grande (médio rio Paranapanema SP/PR, Brasil). **Dissertação**. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências – UNESP.

SOUZA, UP., COSTA, RC., MARTINS, IA. e FRANSOZO, A. 2008. Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 8, 1: 83-92.

SPARRE, P.; URSINS, E.; VENEMA, C. 1989. Introduction to tropical fish stock-Part 1. Manual. **FAO Fisheries Technical Paper**, 337p.

5. ARTIGO CIENTÍFICO 1

Artigo científico a ser encaminhado a Revista Fisheries Research

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista.

1 **Dinâmica populacional de *Stellifer microps* (Steindachner, 1864) (Perciformes,**
2 **Sciaenidae) capturado no litoral sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil.**

3
4 Gabriela Sarmiento¹, Rosângela Lessa² e Flávia Lucena Frédou¹

5
6
7
8 ¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Laboratório de
9 Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT), 52171-900,
10 Recife, PE, Brasil.

11
12 ²Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Laboratório de
13 Dinâmica de Populações Marinhas (DIMAR), 52171-900, Recife, PE, Brasil.

14
15
16 Corresponding Author: Gabriela Sarmiento

17 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Laboratório de
18 Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT)
19 Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE
20 E-mail: gabriela-sarmiento@hotmail.com

21
22 E-mail addresses of other authors: flavia.lucena@cnpq.pq.br, rptlessa@gmail.com

23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

1 RESUMO

2 Este estudo descreve a dinâmica populacional de *Stellifer microps* enfocando a
3 estrutura da população, crescimento e mortalidade dessa espécie capturada no litoral sul de
4 Pernambuco, nordeste do Brasil, como fauna acompanhante da pesca de arrasto do camarão.
5 Foram mensurados os comprimentos total (CT) e padrão (CP) e peso total (PT). Um total de
6 1.596 espécimes de *S. microps* (448 machos e 664 fêmeas) foram capturados mensalmente de
7 agosto de 2011 a julho de 2012, e trimestralmente de julho de 2012 a maio de 2014. Os
8 espécimes apresentaram CP variando entre 4,9 e 16,3cm (média = $10,6 \pm 1,81$) para as fêmeas
9 e 4,5 a 17,8cm para os machos (média = $11,15 \pm 1,72$). Considerando toda a amostra, a média
10 de CP foi de $8,85 \pm 1,78$. As relações biométricas, entre o CP (cm) e o PT (g), para fêmeas,
11 machos e sexos agrupados apresentaram isometria. Não foram verificadas diferenças
12 significativas entre o coeficiente b de machos e fêmeas ($p > 0,05$). Estimativas dos parâmetros
13 da curva de crescimento de von Bertalanffy resultaram em L_{∞} de 24,96 cm e k de 0,3 para
14 sexos agrupados. A longevidade ($T_{\text{máx}}$) obtida pela fórmula da Taylor foi de 9,66 anos. A
15 leitura das microestruturas sugere um padrão de crescimento irregular, pois contém inúmeras
16 lacunas e não mostram uma periodicidade exata, variando de 72 a 249 (média= 116; DV=
17 53,5) microincrementos por anel. Essa constatação sugere que os anéis não são etários,
18 podendo haver de 2 a 3 marcações anuais. A mortalidade por pesca (F) variou de 2,20 a 2,32.
19 Os resultados indicam que o estoque de *S. microps* para a região se encontra em situação de
20 sobreexploração, porém a resiliência deste estoque permite que ele se recupere mais
21 rapidamente quando comparados com recursos de ciclo de vida longo.

22

23 **Palavras-chave:** idade, crescimento, mortalidade, exploração

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

1 **ABSTRACT**

2 The present study describes the population dynamics of *Stellifer microps* focusing on the
3 population structure, growth and mortality of this species caught off the southern coast of
4 Pernambuco, northeastern Brazil, as passenger shrimp fauna. The animals were measured by
5 the total length (TL), standard length (SL) and total weight (PT). A total of 1,596 specimens
6 of *S. microps* (448 males and 664 females) were captured monthly from August 2011 to July
7 2012, then quarterly from July 2012 to May 2014. The specimens showed standard length
8 (SL-cm) ranging between 4.9 and 16,3cm (mean = 10.6 ± 1.81) for females and 4.5 for males
9 17.8cm (mean = 11.15 ± 1.72). Considering the whole sample, the average CP was $8.85 \pm$
10 1.78. The biometric relationship between the standard length (cm) and total weight (g), for
11 females, males and grouped sexes showed isometry. Significant differences between the
12 coefficient b of males and females were not observed ($P > 0.05$). Estimates of the von
13 Bertalanffy growth curve parameters resulted in L_{∞} 24.96 cm k 0.3 for grouped sexes.
14 Longevity (Tmax) obtained by the Taylor formula is 9.66 years. The retrocalculados lengths
15 were lower than those observed. Reading the microstructures suggests a pattern of uneven
16 growth because it contains numerous gaps and do not show an exact frequency, ranging 72-
17 249 (mean = 116; DV = 53.5) microstructures per ring. This suggests that the rings are not
18 age and there may be 2 to 3 year markings. The fishing mortality (F) ranged from 2.20 to
19 2.32. The results indicate that the stock of *S. microps* for the region is in over-exploitation
20 situation, but the resilience of the inventory enables it to recover quickly as compared with the
21 long lifecycle features.

22

23 **Keywords:** age, growth, mortality, exploitation

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

1. INTRODUÇÃO

As pescarias comerciais, em geral, atuam não apenas sobre uma espécie ou grupo de espécies alvo, mas também capturam de forma incidental, outros organismos muitas vezes indesejados, cuja diversidade e proporção variam entre pescarias, áreas e períodos. Chamamos esta captura incidental de fauna acompanhante ou “bycatch” (Sá Paiva *et al.*, 2009). Por utilizar rede de arrasto, a pesca do camarão é uma das grandes causadoras de alterações no ambiente marinho. Dentre as principais consequências desta pescaria, destacam-se os impactos diretos e indiretos no ecossistema e na biodiversidade (Kneib, 1991). Este tipo de pesca é extremamente heterogênea devido à baixa seletividade do petrecho utilizado (Klippel, 2005).

A pesca de arrasto de camarão gera mais descarte do que qualquer outro tipo de captura, originando assim um terço do descarte mundial (Alverson *et al.*, 1994). Em uma revisão realizada por Kelleher (2005) estimou-se que aproximadamente 6,8 milhões de toneladas de fauna acompanhante sejam descartadas mundialmente, o que corresponde a quase 8% do desembarque total registrado. Para o Brasil, o descarte anual do “bycatch” é estimado em torno de 55 mil toneladas, dos quais cerca de 80% é rejeitado (Conolly, 1992; Isaac e Braga, 1999), ou subaproveitado. Slavin (1983) estimou que a proporção mundial por arrasto em peso camarão/peixe é de 1:5 kg em águas temperadas e de 1: 10 kg em águas tropicais.

Em Pernambuco, a pesca de camarões peneídeos apresenta grande relevância econômica e social, sustentando um expressivo segmento do setor pesqueiro, principalmente no município de Sirinhaém (PE), que produziu em 2006, 409,5 t de pescado (IBAMA, 2006), sendo sua maior parte composta por camarão (58,5%) (Instituto Oceanário de Pernambuco, 2010). Dentre os peneídeos capturados em Sirinhaém, o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) se destaca pelo seu valor econômico e social (Instituto Oceanário de Pernambuco, 2010).

Os peixes constituem o principal componente da captura incidental (Branco e Verani, 2006a). Entretanto, seu volume de captura não é quantificado nas estatísticas pesqueiras (Coelho *et al.*, 1986), com conseqüente desconhecimento do impacto da pesca sob estas populações. Sciaenidae, Clupeidae e Carangidae são as famílias mais representativas nas capturas por rede de arrasto camaroeiro na região sul do Brasil (Chaves *et al.*, 2003, Branco e Verani, 2006b, Pina, 2009). Na região norte, os Scianídeos são também mais frequentes, com maior predominância da pescada-gó (*Macrodon ancylodon*), pescada (*Cynoscion jamaicensis*)

1 e cururuca (*Cynoscion virescens*). Membros de outras famílias como o galo (Carangidae),
2 bagres (Ariidae), serra (Scombridae), cações e arraias (Elasmobranchii) são também
3 frequentes nas capturas de arrasto direcionadas aos camarões (Isaac e Braga, 1999; Sá Paiva
4 *et al.*, 2009). Em Pernambuco, um estudo feito no município de Tamandaré verificou que a
5 composição da ictiofauna acompanhante na pesca de camarão teve a pelada (*Odontognathus*
6 *mucronatus*), cabeça-de-coco (*Stellifer* sp.) e sardinha-piaba (*Pelona harroweri*) como os
7 mais abundantes (Santos, 2000).

8 Populações de *Stellifer* spp. da família Sciaenidae são frequentes e abundantes no rejeito
9 da pesca do camarão sete-barbas, devido à sobreposição de habitat com este grupo (Coelho *et*
10 *al.*, 1986; Branco e Verani, 2006a; Souza *et al.*, 2008), atingindo valores de até 30% do total
11 capturado no litoral de Pontal do Paraná (Henze, 2004).

12 *Stellifer microps* é costeira e atinge, no máximo, 200 mm de comprimento total (Chao,
13 1978; Menezes e Figueiredo, 1980). A disponibilidade de informações sobre esta espécie é
14 limitada e está restrita a registros de ocorrência e de abundância em estuários da costa norte
15 do Brasil (Barletta-Bergan *et al.*, 2002; Barletta *et al.*, 2003; Barletta e Barletta-Bergan, 2009;
16 Giarrizzo *et al.*, 2011).

17 Estudos sobre idade e crescimento em peixes são essenciais para a compreensão da
18 história de vida e avaliação das populações (Hilborn e Walters, 1992; Pontual *et al.*, 2002).
19 Para as fases iniciais de desenvolvimento essas informações são úteis para melhor
20 compreensão dos fatores que determinam o sucesso do recrutamento. Em adultos, elas são
21 utilizadas para determinar eventos vitais, como a idade de primeira maturação gonadal, o
22 efeito da mortalidade por pesca e a produtividade do estoque. Todas estas informações são
23 essenciais para a gestão dos recursos (Jones, 1992).

24 Apesar da elevada frequência de captura como fauna acompanhante de *Stellifer microps*
25 não há registro de nenhum estudo acerca dos aspectos da dinâmica populacional e a avaliação
26 destes estoques. Nesse contexto, este trabalho tem o objetivo de fornecer informações sobre a
27 estrutura da população, crescimento, mortalidade e rendimento máximo por recruta para a
28 espécie capturada pela frota de arrasto de camarão no litoral sul de Pernambuco, nordeste do
29 Brasil.

30

31

2. MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O município de Barra de Sirinhaém está localizado no litoral sul de Pernambuco, a 76 km da capital Recife. Possui uma área de 355,2 km² e, de acordo com o censo do IBGE realizado no ano de 2007, possui uma população de 36.414 habitantes. Esta região tem influência fluvial dos rios Taperuçu e Sirinhaém, que nascem no Agreste pernambucano (Figura 1).

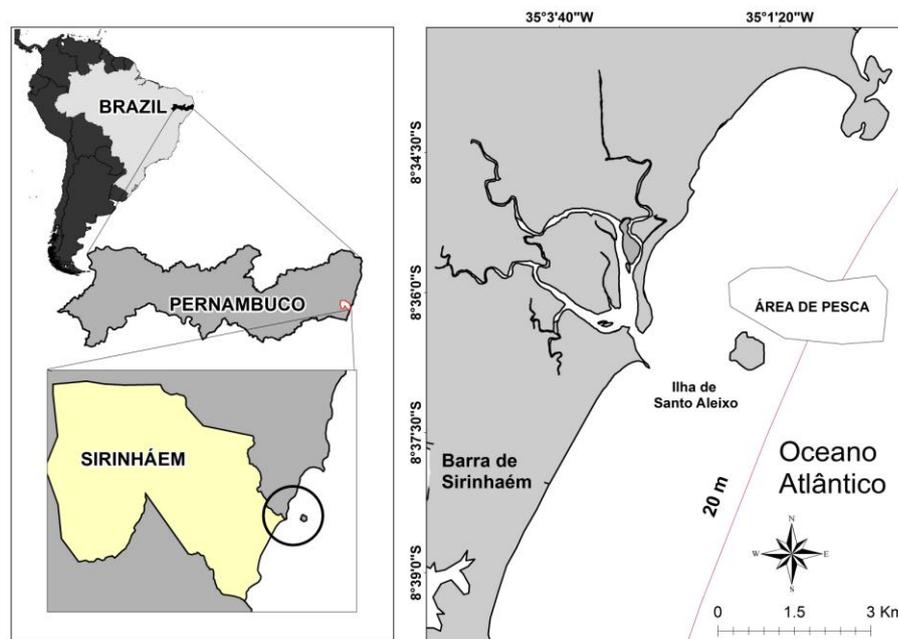


Figura 1. Localização geográfica da área de coleta na região costeira de Barra de Sirinhaém, litoral Sul de Pernambuco.

Coleta e processamento das amostras

As coletas ocorreram com frequência mensal por um período de um ano, tendo iniciado em agosto de 2011. De julho de 2012 a maio de 2014, as coletas passaram a ser trimestrais. A embarcação utilizada neste estudo operava com arrasto duplo, medindo cerca de 9 metros. Para cada coleta foram feitos três arrastos com duração de 2 a 3 horas cada.

Em laboratório, os indivíduos capturados foram identificados, de acordo com chaves taxonômicas especializadas (e.g. Menezes e Figueiredo, 1980, 1985; Figueiredo e Menezes, 1978, 1980, 2000), medidos (comprimento padrão, CP - cm) e pesados (peso total, PT - g). A determinação do sexo foi feita macroscopicamente através da observação das gônadas, onde foram definidos quatro estágios de maturação para ambos os sexos: I- Imaturo; II- Semi-maturo; III- Maduro; e IV- Desovado para fêmeas ou Esgotado para machos, baseando-se na coloração,

1 rigidez, volume, vascularização, visualização dos ovócitos e formato (Vazzoler, 1996). Os
2 otólitos foram removidos, lavados em água e em álcool 70%, pesados e medidos (maior
3 comprimento), acondicionados em microtubos plásticos devidamente identificados para
4 posterior análise.

5 **Estrutura da população**

6 A estrutura da população foi descrita considerando os meses e sexos. Para determinar
7 diferenças significativas entre eles foi feito uma ANOVA two-way (dados $\log_{10}(x + 1)$
8 transformados) (Sokal e Rohlf, 1987). Em seguida, o teste post-hoc de Bonferroni foi
9 utilizado para determinar diferenças significativas entre meses. A proporção de machos e
10 fêmeas em relação às classes de tamanho e meses do ano foi comparada pelo teste de Qui-
11 quadrado (χ^2) considerando 1 macho para 1 fêmea (1:1). Todos os testes foram efetuados a
12 um nível de significância de $\alpha=0,05$.

13 A relação peso-comprimento, ajustando a equação $PT = aCP^b$; onde: PT = peso total (g);
14 CP = comprimento padrão (mm); a = fator de condição; b = coeficiente alométrico, foi
15 calculada para a espécie em questão. Após a análise, foi possível classificar o crescimento nas
16 relações comprimento padrão x peso total em: $b < 3$, alométrico negativo, ou seja, a variável
17 dependente (Y) cresce a uma taxa relativamente menor que a independente (X); $b > 3$,
18 alométrico positivo, quando a variável independente (Y) cresce em uma taxa relativamente
19 maior que a independente (X) e $b = 3$, crescimento isométrico, onde as partes morfométricas
20 (X e Y) crescem de maneira uniforme (Giarrizzo *et al.*, 2006). O coeficiente b foi comparado
21 entre machos e fêmeas através do teste t de Student (Zar, 2010).

22 **Crescimento**

23 Para estimar o crescimento corpóreo para machos e fêmeas foram utilizadas as
24 distribuições mensais de comprimento padrão (CP - cm), agrupados em intervalos de classes
25 de 0,5 cm. O modelo generalizado de von Bertalanffy (1934) foi utilizado para o ajuste da
26 curva de crescimento, definido pela fórmula:

27

28

$$L_t = L_{\infty} * [1 - \exp(-K * (t - t_0))]$$

29

1 Onde: L_t = comprimento padrão estimado na idade t (cm);

2 t = idade média no comprimento L_t (anos);

3 L_∞ = comprimento assintótico (cm);

4 K = constante de crescimento (ano⁻¹) – velocidade em que o indivíduo tende a
5 alcançar L_∞ ;

6 t_0 = idade (ano) no comprimento $L_t = 0$. Aqui considerado valor nulo.

7

8 Através do método Bhattacharya (1967) foi realizada a separação dos grupos etários e a
9 determinação do crescimento médio por coorte. Para o melhor ajuste do modelo de von
10 Bertalanffy, de posse dos dados de comprimento médio de classe etária, foram utilizados os
11 métodos de Appeldoorn (1987) e Length-at-age.

12 A longevidade ou idade máxima ($t_{m\acute{a}x}$) foi estimada a partir da fórmula de Taylor:

13
$$T_{m\acute{a}x}_{(A_{0,95})} = t_0 + 2,996/K$$

14 Onde: $T_{m\acute{a}x}$ = Idade máxima (anos).

15 As análises dos dados de distribuição de comprimento foram feitas, considerando o total
16 de indivíduos coletados durante todo o período supracitado, no pacote computacional FISAT
17 II (FAO/ICLARM Stock Assessment Tools, versão 1.2.2, disponível em
18 [HTTP://www.fao.org.br/fi/statist/fisoft/fisat/](http://www.fao.org.br/fi/statist/fisoft/fisat/), Gayanilo Jr. *et al.*, 2000-2005).

19 Para validar as estimativas de idade obtidas pela distribuição de frequência de
20 comprimento, 100 otólitos *sagitta* de indivíduos medindo de 4,2 a 16,9 cm de CP, foram
21 analisados. Os otólitos foram emblocados em resina poliéster para facilitar o manuseio. Em
22 seguida foram seccionados transversalmente, próximo ao núcleo, utilizando-se uma serra
23 metalográfica de baixa rotação com lâminas adiamantadas. De cada amostra retirou-se um
24 corte fino (aproximadamente 0,2mm), os quais foram lixados manualmente e polidos com
25 Alumina. O material foi examinado em microscópio estereoscópio com fundo preto e luz
26 refletida e analisado seguindo a metodologia descrita por Cailliet *et al.* (2006), onde foram
27 considerados dois tipos de anéis de crescimento: anel opaco mais largo e anel translúcido
28 mais fino. A validação da periodicidade da deposição de anéis foi feita conforme uma análise

1 da variação temporal do comprimento médio de cada classe etária. Ao aplicar essa técnica o
2 esperado é que haja uma tendência de que os comprimentos médios por classe de idade
3 aumentem à medida que o tempo passa e a última banda na borda do otólito é continuamente
4 depositada (Andrade, 2004). A contagem dos anéis foi realizada de forma independente por
5 dois leitores, com o objetivo de obter uma melhor precisão.

6 Para retrocalcular o comprimento padrão em idades passadas, através das marcas dos
7 anéis de crescimento, foi obtida a medida da distância do foco até cada anel etário nos otólitos
8 dos peixes amostrados. Esta medida está relacionada com o tamanho dos indivíduos e fornece
9 estimativa do tamanho médio desta espécie em cada anel lido, na época de sua formação.

10 O melhor ajuste da relação entre o comprimento padrão (CP- cm) e o raio total do
11 otólito (Rt- mm) foi testado para se definir o melhor ajuste. Os tamanhos médios para cada
12 anel retrocalculado foram comparados para se verificar a semelhança do ajuste. Os
13 estimadores da curva de crescimento de Von Bertalanffy (1938) foram calculados pelos
14 métodos de Ford-Walford (Ricker, 1975).

15 A contagem das microestruturas foi realizada entre os anéis com o objetivo de levantar
16 hipóteses sobre a periodicidade de cada deposição, ou seja, quantas microestruturas existiam
17 em cada anel etário.

18 ***Avaliação do estoque: Mortalidade e rendimento por recruta***

19 A taxa de mortalidade natural (M) foi calculada pelo método de Rikhter e Efanov (1976),
20 que relaciona M com a idade de primeira maturação (t_{50}) que foi obtida através da equação
21 inversa de von Bertalanffy, considerando o comprimento de primeira maturação ($L_{50} = 10,5$
22 cm) obtido de acordo com Silva Jr *et al.*, (*in press*).

23 Para a obtenção da mortalidade total (Z) foram utilizados os seguintes métodos: Curva de
24 captura de Ricker (1975), método de Beverton e Holt (1956) e método de Ault e Ehrhardt
25 (1991) que é derivado da fórmula de Beverton e Holt adicionada ao fator L_{max} (maior classe
26 de comprimento capturada).

27 As taxas de mortalidade por pesca (F) e taxa de exploração (E), foram calculadas a partir
28 da mortalidade natural (M) e total (Z) através da relação: $F = Z - M$ e $E = F/Z$ respectivamente.
29 O comprimento de primeira captura (L_c) foi estimado como sendo o comprimento
30 correspondente a 50% de probabilidade do indivíduo ficar retido no apetrecho de pesca.

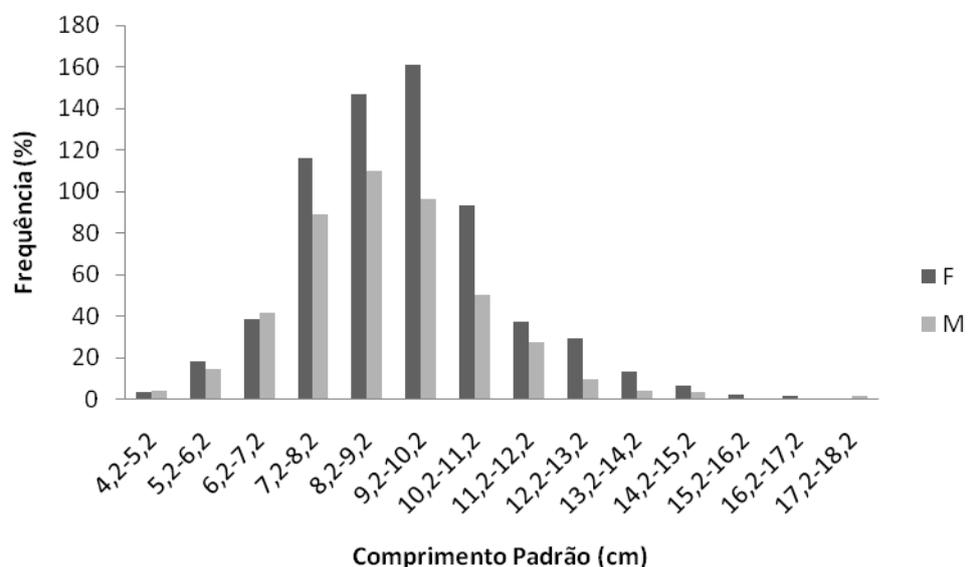
1 **Rendimento por recruta**

2 Baseado no modelo de Beverton e Holt (1956), o modelo de rendimento por recruta
3 também foi utilizado para a identificação do padrão atual de exploração dos estoques. Este
4 modelo estima a captura potencial do estoque ($E_{m\acute{a}x}$ = o valor da taxa de exploração obtida
5 quando o rendimento é máximo) em função da mortalidade por pesca e do tamanho de
6 primeira captura, usando como entrada de dados os parâmetros de crescimento e uma
7 estimativa de mortalidade natural.

8 **3. RESULTADOS**

9 **Estrutura da População**

10 No período de estudo foram analisados 1596 exemplares, sendo 664 fêmeas (41,60
11 %), 448 machos (28,07%) e 484 indivíduos com sexo indeterminado (30,33%). Os espécimes
12 apresentaram comprimento padrão (CP-cm) variando entre 4,9 e 16,3cm (média = $10,6 \pm 1,81$)
13 para as fêmeas e 4,5 a 17,8cm para os machos (média = $11,15 \pm 1,72$). Considerando toda a
14 amostra, a média de CP foi de $8,85 \pm 1,78$ (Figura 2).



15

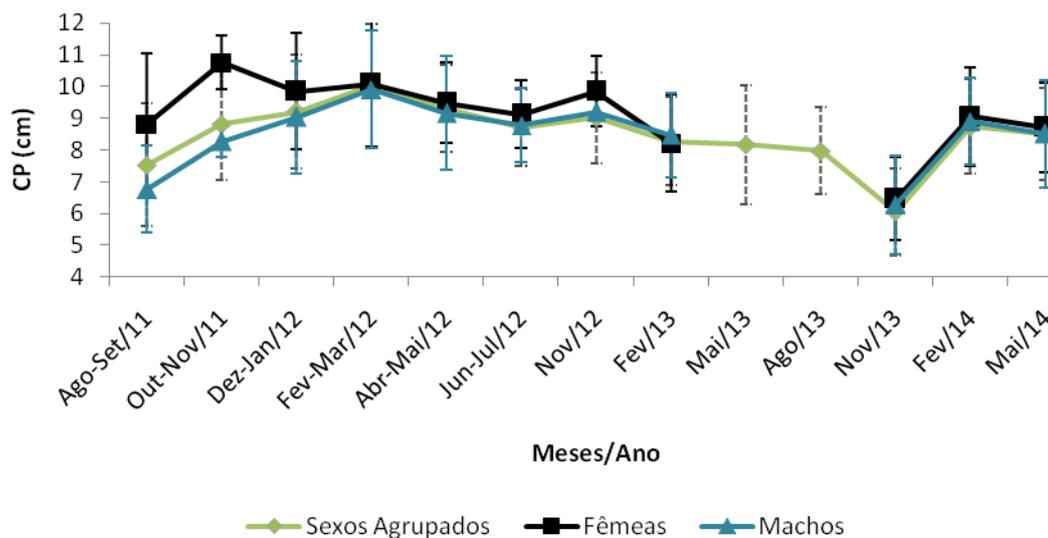
16 Figura 2. Distribuição de frequência para classe de comprimento padrão para machos e fêmeas de
17 *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

18 Houve diferença significativa entre os meses quanto ao comprimento dos indivíduos
19 capturados ($p < 0,05$), onde os recrutas ocorreram de forma significativa entre maio e
20 novembro e os maiores indivíduos predominaram entre dezembro e abril, com destaque para o

1 mês de março onde se encontram as maiores classes de comprimento. O mês de março se
 2 destaca por ser significativamente diferente de todos os outros meses, com exceção apenas de
 3 outubro.

4 As fêmeas foram predominantes e alcançaram maiores tamanhos em relação aos
 5 machos nos meses de dez/2011, mar/2012, jun/2012 e fev/2013 e 2014 (Figura 3). Há um
 6 predomínio significativo de fêmeas quando consideramos todo o período do estudo (1,48:1)
 7 ($p < 0,05$). Diferenças significativas na proporção sexual, favorável às fêmeas, foram
 8 observadas apenas nos meses de fevereiro, março e maio (Tabela 1). Considerando as classes
 9 de comprimento, ocorreu uma maior proporção de fêmeas apenas nas classes de 9,2 a 11,2cm
 10 e de 12,2 a 13,2cm de CP. Do total capturado, 75,3% dos indivíduos estão abaixo do tamanho
 11 de primeira maturação sexual (Tabela 2).

12



13

14 Figura 3. Comprimento padrão médio para machos e fêmeas de *Stellifer microps* capturados entre
 15 agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

16

17 As relações biométricas, entre o comprimento padrão (cm) e o peso total (g), para
 18 fêmeas, machos e sexos agrupados apresentaram isometria. Não foram verificadas diferenças
 19 significativas entre o coeficiente **b** de machos e fêmeas ($p > 0,05$) (Tabela 3).

- 1 Tabela 1. Frequência e razão sexual de *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em
 2 Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Os meses destacados com * apresentam diferença com nível de
 3 significativa a 5%. F=Fêmeas, M=Machos.

Mês	Número		%		F:M	χ^2
	F	M	F	M		
AGOSTO	2	2	50,0	50,0	1,00	0,00
SETEMBRO	4	2	66,7	33,3	2,00	0,33
OUTUBRO	3	1	75,0	25,0	3,00	0,50
NOVEMBRO	27	30	47,4	52,6	0,90	0,08
DEZEMBRO	19	14	57,6	42,4	1,36	0,38
JANEIRO	17	13	56,7	43,3	1,31	0,27
FEVEREIRO	395	290	57,7	42,3	1,36	8,05*
MARÇO	85	46	64,9	35,1	1,85	5,81*
ABRIL	29	15	65,9	34,1	1,93	2,23
MAIO	46	10	82,1	17,9	4,60	11,57*
JUNHO	33	21	61,1	38,9	1,57	1,33
JULHO	5	4	55,6	44,4	1,25	0,06
TOTAL	664	448	59,7	40,3	1,48:1	21,15*

1 Tabela 2. Frequência e razão sexual de *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em
 2 Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Os meses destacados com * apresentam diferença com nível de
 3 significativa a 5%. F=Fêmeas, M=Machos.

Classes	Número		%		F:M	χ^2
	F	M	F	M		
4,2-5,2	3	4	42,86	57,14	0,75:1	0,07
5,2-6,2	18	14	56,25	43,75	1,29:1	0,25
6,2-7,2	38	41	48,10	51,90	0,93:1	0,06
7,2-8,2	116	89	57	43	1,30:1	1,78
8,2-9,2	147	110	57,20	42,80	1,34:1	2,66
9,2-10,2	161	96	62,65	37,35	1,68:1	8,22*
10,2-11,2	93	50	65,03	34,97	1,86:1	6,47*
11,2-12,2	37	27	57,81	42,19	1,37:1	0,78
12,2-13,2	29	9	76	24	3,22:1	5,26*
13,2-14,2	13	4	76,47	23,53	3,25:1	2,38
14,2-15,2	6	3	66,67	33,33	2:1	0,50
15,2-16,2	2	0	100	0	1:0	1,00
16,2-17,2	1	0	100	0	1:0	0,50
17,2-18,2	0	1	0	100	0:1	0,50
TOTAL	664	448	60	40	1,48:1	20,98

4

5 Tabela 3. Equações de regressão de potência das relações biométricas (Comprimento padrão – CP x
 6 Peso Total - PT) de *Stellifer microps*, coletados de agosto/2011 a maio/2014 em Sirinhaém,
 7 Pernambuco.

Grupo	N	$Y = a.X^b$	Tipo de Alometria	r^2
Machos	448	PT = 0.0208CP ^{3,018}	Isométrico	0.92
Fêmeas	664	PT = 0.0175CP ^{3,0947}	Isométrico	0.94
Sexos agrupados	1596	PT = 0.0177 CP ^{3,0864}	Isométrico	0.93

8

9

1 Crescimento

2 A distribuição de frequências de tamanho de *S. microps* apresentou distribuição
3 bimodal. A partir da observação dos valores modais foi possível verificar a existência de 2
4 coortes anuais (Tabela 4).

5 Tabela 4. Média de crescimento por coorte e taxa de crescimento estimadas para sexos agrupados pelo
6 método Bhattacharya para *Stellifer microps*, capturados de agosto/2011 a maio/2014, em Sirinhaém,
7 Pernambuco, Brasil.

Desova	Mês	Média CP (cm)	Mês	Média CP (cm)	Δt (mês)	ΔCP (cm)	$\Delta CP/\Delta t$ (cm mês ⁻¹)	Média Δ CP/ Δt
Coorte 1	Set/11	6.55	Nov/11	11.28	2	4.73	2.365	1.43
	Nov/11	11.28	Dez/11	11.45	1	0.17	0.17	
	Dez/11	11.45	Jan/12	11.95	1	0.5	0.5	
	Jan/12	11.95	Fev/12	12.16	1	0.21	0.21	
	Fev/12	12.16	Mar/12	16.09	1	3.93	3.93	
Coorte 2	Abr/12	8.01	Mai/12	8.45	1	0.44	0.44	0.28
	Mai/12	8.45	Jun/12	8.45	1	0	0	
	Jun/12	8.45	Jul/12	8.49	1	0.04	0.04	
	Jul/12	8.49	Out/12	10.5	3	2.01	0.67	
Coorte 3	Fev/13	8.76	Mar/13	9.11	1	0.35	0.35	0.35
Coorte 4	Nov/11	5.1	Fev/14	11.36	3	6.26	2.08	2.08

8

9 As estimativas dos parâmetros de crescimento da curva de von Bertalanffy obtidas
10 através da distribuição de frequência de comprimento foram similares entre os métodos
11 utilizados. O comprimento máximo assintótico (L_{∞}) e o coeficiente de crescimento (K) foram
12 utilizados para as demais rotinas foi o *Length-at-age* uma vez que apresentou valores
13 compatíveis com da biologia da espécie e com os valores disponíveis na literatura (Tabela 5).
14 A longevidade ($T_{m\acute{a}x}$) obtida pela fórmula da Taylor foi de 9,66 anos.

15

16

17

18

1 Tabela 5. Estimativas dos parâmetros de crescimento L_{∞} (cm) e K (cm mês⁻¹) da curva de von
2 Bertalanffy através de diferentes métodos para sexos agrupados, obtidos por meio das classes de
3 comprimento padrão e leitura das macroestruturas dos otólitos da população de de *Stellifer microps*,
4 capturados de agosto/2011 a maio/2014, em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

Métodos		L_{∞} (cm)	K (cm.mês ⁻¹)
Observado	Appeldoorn (1987)	25,84	0,3
Observado	<i>Length-at-age</i>	24,96	0,31
Esperado	Retrocálculo	14,18	0,24

5

6 A leitura das microestruturas sugere um padrão de crescimento irregular, e não
7 mostram uma periodicidade exata, variando de 72 a 249 (média= 116 ± 53,5)
8 microincrementos por macroestrutura. Essa constatação sugere que os anéis não são anuais,
9 podendo haver de 2 a 3 marcações por ano.(Figura 4). Os comprimentos retrocalculados
10 foram menores do que os observados (Tabela 6).

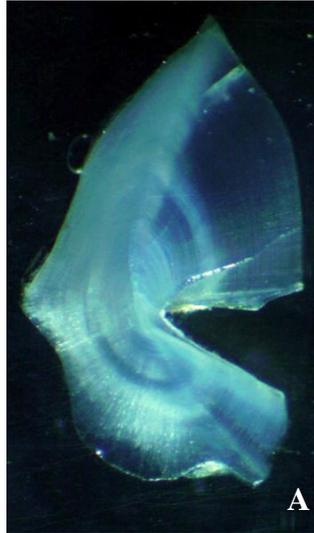
11

12

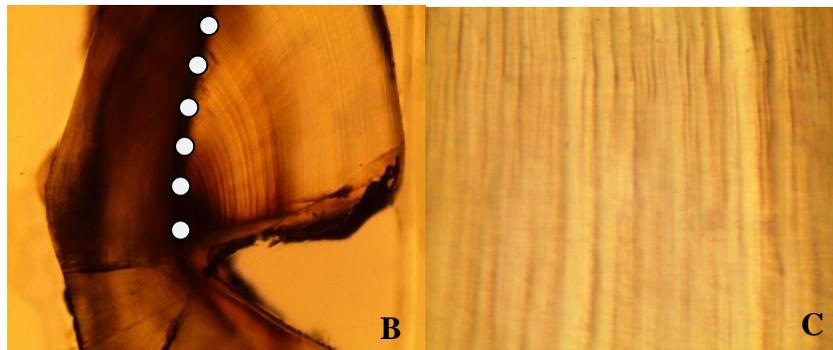
13

14

1



2



3 Figura 4. Otólitos sagitta de *Stellifer microps* capturados em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. A.
4 Macroestruturas, B. Eixo de leitura, C. Detalhe das microestruturas. Aumento de 45x (A e B) e 1000x
5 (C).

6

7 Tabela 6. Média de comprimentos retrocalculados e observados de *Stellifer microps*, capturados em
8 Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. DV- Desvio Padrão.

Número de Anéis	N	1	2	3
1	58	6,085517		
2	17	5,062265	7,913106	
3	6	3,980523	6,243166	8,970153
Média Esperada		5,042769	7,078136	8,970153
DV Esperado		0,708163	0,83497	0
Média Observada		10,33429	10,87059	11,3
DV Observado		1,71	1,034	1,56

9

10

1 **Avaliação do estoque: Mortalidade e Rendimento por recruta**

2 A mortalidade natural M foi de 1,071 (Ricker e Efanov). A mortalidade total Z foi
3 similar entre os métodos, variando entre 3,076 (Beverton & Holt) e 3,19 (Curva de Captura)
4 ano⁻¹. A taxa de exploração estimada foi similar entre os métodos ($E = 0,71$ e $0,73$). O
5 comprimento de primeira captura foi de 7,55 cm, onde 75% dos indivíduos são jovens
6 considerando a amostra total ($L_c < L_{50}$). Através da curva de rendimento por recruta, foi
7 obtido, para sexos agrupados, o $E_{MSY} = 0,575$, inferior à taxa de exploração atual.

8 **4. DISCUSSÃO**

9 Os scianídeos, em algumas ocasiões, chegam a representar mais de 80% da biomassa e
10 50% do número de espécies da fauna acompanhante na pesca do camarão (Santos, 2006).
11 Apesar desta importância, estudos da dinâmica de populações são disponíveis principalmente
12 para as espécies-alvo, que exigem uma tomada de decisões quanto a seu sistema pesqueiro a
13 curto prazo. Espécies acompanhantes, principalmente àquelas com menor valor comercial,
14 normalmente são negligenciadas quanto à prioridade de estudos e na gestão pesqueira. Este é
15 o caso do scianídeo *S. microps* capturados como fauna acompanhante na pesca de camarão no
16 litoral de Pernambuco.

17 Neste estado do nordeste do Brasil, machos de *S. microps* atingiram maiores tamanhos
18 que as fêmeas, porém houve um predomínio de fêmeas quando consideramos todo o período
19 do estudo. Resultados similares foram observados por outros autores para espécies do mesmo
20 gênero, como o observado por Almeida e Branco (2002) em Santa Catarina para *Stellifer*
21 *stellifer*, Chaves e Vendel (1997) e Frehse (2009) no litoral sul do Brasil para *S. rastrifer* e
22 *S. brasiliensis*, e Rodrigues Filho (2008) para o gênero *Stellifer* como um todo. Diversos
23 fatores podem atuar na determinação da proporção sexual nos peixes, a mortalidade, o
24 crescimento e o comportamento são exemplos de fatores que, atuam de forma diferenciada
25 sobre os sexos, que pode alterar a proporção sexual em diversas fases de desenvolvimento
26 (Nascimento *et al.*, 2012), além disso, deve se considerar o predomínio de machos ou fêmeas
27 em diferentes classes de comprimento ou em épocas distintas do estudo (Vazzoler, 1996).

28 Indivíduos jovens e adultos foram amostrados na região costeira de Sirinhaém. Jovens
29 predominaram ao longo do período estudado concordando com diversos autores nas diversas
30 regiões do Brasil (Coelho *et. al* 1985 e 1987; Giannini e Paiva-Filho, 1990; Almeida e
31 Branco, 2002; Haimovici *et. al*, 2005; Santos, 2006; Rodrigues-Filho, 2008; Frehse, 2009;

1 Pina, 2009; Rodrigues-Filho *et. al.*, 2011). Entretanto, recrutas ocorreram de forma
2 significativa entre maio e novembro, longo período que engloba as estações chuvosa e o início
3 da seca na região. Estes mesmos resultados foram observados por Giannini e Paiva-Filho
4 (1990) em Santos (SP). Almeida e Branco (2002) e Rodrigues-Filho *et. al.* (2011) definiram o
5 período chuvoso como período de recrutamento. Diferenças entre os ambientes de coleta
6 (costa, estuário e baía) podem ser relevantes para explicar os diferentes períodos de
7 recrutamento, uma vez que existe uma distribuição espaço temporal para o gênero que é
8 considerado estuarino-dependente, por ter parte do seu ciclo de vida nos estuários. Camargo e
9 Isaac (2005) observaram que em outubro (estação seca) juvenis de *S. rastrifer* foram
10 encontrados tanto na baía quanto no rio, enquanto os adultos foram mais abundantes na baía
11 em dezembro e abril, quando os estuários estão com salinidade mais alta. A ausência de
12 indivíduos menores de 4,5 cm de CP neste estudo se dá possivelmente pela seletividade do
13 apetrecho de pesca utilizado.

14 Este longo período de recrutamento está associado com o prolongado período de
15 desova da espécie na região. Chaves e Vendel (1997) fizeram análises histológicas de ovários
16 de *S. rastrifer* e definiram que a desova da espécie ocorre sobretudo durante os meses de
17 transição (setembro a dezembro). Este padrão de reprodução explica a entrada de recrutas ao
18 longo do ano, tendo dois picos de desova encontrados por Silva Júnior *et al.* (*in press*) entre
19 novembro e janeiro e entre março e maio. Esses picos corroboram com as duas coortes
20 observadas. A distribuição bimodal encontrada neste trabalho também foi verificada por
21 Pombo (2013) para *S. rastrifer*.

22 Neste estudo, os parâmetros de crescimento estimados pela distribuição de frequência
23 de comprimento foram similares entre as metodologias, variaram entre 24,96 a 25,84 para L_{∞}
24 e 0,3 a 0,31 cm/ano para K. Os resultados de Pombo (2013) mostraram coeficiente de
25 crescimento similar e menor comprimento máximo assintótico ($L_{\infty} = 18,4\text{cm}$ de CP; $K = 0,37$;
26 $Z = 2,81$); Giannini e Paiva-Filho (1990) através de duas rotinas (Elefan e Pauly) estimaram
27 para $L_{\infty} = 30,3\text{cm}$ e $K = 0,48$. Observa-se que o valor obtido para L_{∞} foi bem superior ao
28 sugerido por outros estudos (Chao,1978; Menezes & Figueiredo, 1980; Coelho et al., 1985),
29 os quais estimaram um tamanho máximo de 20 cm. A longevidade obtida neste estudo foi
30 superior ao observado por outros autores (7,60 e 5,9 anos) (Giannini e Paiva-Filho,1990 e
31 Pombo, 2013), resultados esses obtidos para o gênero *Stellifer*.

1 A leitura das microestruturas sugere um padrão de crescimento irregular, pois contém
2 inúmeras lacunas e não mostram uma periodicidade exata, porém se observa um máximo de
3 249 microincrementos por anel, número muito inferior a 1 ano (365 dias). Morales-Nin (1994)
4 verificou para *S. rastrifer* a mesma tendência no padrão das microestruturas, porém ao utilizar
5 microscopia eletrônica de varredura para uma pequena amostra, foi capaz de verificar que o
6 número de microincrementos e os comprimentos médios para as idades, comparados com a
7 contagem de anéis parecia coincidente com os períodos de desova da espécie, ou seja, 2 anéis
8 foram considerados a cada 1 ano. Além disso, a mesma autora verificou que a média de
9 comprimento para 1 ano é de 14,61 cm, 2 anos de 16,5cm e 3 anos de 17,1cm, valores esses
10 que se aproximam das médias observadas para *S. microps*, ou seja indivíduos com 3 anéis (1
11 ano e meio) tem o comprimento médio total de 13,8 cm. Este resultado também corrobora
12 com as duas coortes encontradas neste trabalho através de distribuição de frequência de
13 comprimento.

14 O método indireto para análise do crescimento permite realizar cálculos eficientes na
15 geração de dados preliminares. Isto não é um empecilho visto que a maioria das decisões e
16 conjecturas atuais que envolvem perturbação dos habitats não são efetivadas considerando
17 dados devidamente aprofundados, especialmente nos trópicos, onde a abundância de
18 informações é muito menor e as comunidades muito mais complexas (Pombo, 2013). No
19 entanto, otólitos têm sido mencionados como a estrutura mais adequada para determinação da
20 idade, por apresentar entre outras características, a formação da macroestrutura e
21 microestrutura (Secor *et al.*, 1995), permitindo assim determinar além das marcas de
22 crescimento sazonais, a idade diária dos peixes a partir da análise da microestrutura, em
23 especial em indivíduos jovens e espécie com ciclo de vida curto. As demais estruturas
24 apresentam apenas marcas sazonais (Campana e Thorrold, 2001). Porém para espécies
25 tropicais (pequeno porte, crescimento rápido e muito numerosas), como é o caso de *S.*
26 *microps*, dados detalhados de distribuição de frequência de comprimento são consideradas tão
27 adequadas quanto o método direto (contagem de anéis de otólitos ou escamas) (Pauly, 1986).

28 A associação desses métodos foi satisfatória para *S. microps*, já que além das
29 estimativas geradas pelo método indireto e pelo retrocálculo, foi possível levantar hipóteses
30 sobre a periodicidade da deposição dos anéis formados nos otólitos, pois a concordância entre
31 o número de microincrementos e a idade em anos parecem validar a determinação da idade.
32 Feitosa *et al.* (2004) determinaram o crescimento de *Salminus brasiliensis* através de leitura
33 de escamas associando-as a classes etárias.

1 A gama de estudos voltados à ictiofauna da captura incidental aponta para uma
2 exploração principalmente dos Sciaenidae ao longo do litoral brasileiro, dessa forma poderia
3 se esperar que o número de indivíduos desta família diminuísse, porém estes estudos indicam
4 que esta família permanece abundante. O seu predomínio pode estar relacionado a três
5 fatores: seletividade do petrecho (captura preferencialmente fauna demersal), estratégias
6 biológicas (como viverem em grandes cardumes) e reprodutivas (reproduzirem-se ao longo do
7 ano e nanismo populacional) (Pina, 2009). Santos (2006) sugere que a remoção contínua dos
8 indivíduos provocada pela captura incidental leva à maturação dos indivíduos em tamanhos
9 menores como meio compensatório à pressão pesqueira. Branco e Verani (2006) estudando a
10 fauna acompanhante no litoral norte de Santa Catarina discutem que apesar da pressão
11 pesqueira, as espécies rejeitadas mantêm-se no ambiente, respondendo satisfatoriamente ao
12 esforço de pesca.

13 Os resultados indicam que o estoque de *S. microps* para a região se encontra em
14 situação de sobreexploração, porém a resiliência deste estoque permite que ele se recupere
15 mais rapidamente quando comparados com recursos de ciclo de vida longo. No entanto, a
16 vulnerabilidade a pesca deste estoque apresenta uma tendência crescente dada ausência de
17 uma legislação que regulamente a pesca do camarão no estado de Pernambuco (Lopes, 2014).
18

19 3. Referências bibliográficas

- 20 Almeida, L. R.; Branco, J. O. 2002. Aspectos biológicos de *Stellifer stellifer* (Bloch) na pesca
21 artesanal do camarão sete-barbas, Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina, Brasil.
22 Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, PR, v. 19, n.2, p. 601-610.
- 23 Alverson, D.L.; Freeber, M.H.F; Murawski, S.A.; Pope, J.G. 1994. A global assessment of
24 fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper 339**. Roma: FAO. 233p.
- 25 Andrade, H.A.; Duarte-Pereira, M. e J.L. Abreu-Silva. 2004. Idade e crescimento da abrótea
26 (*Urophycis brasiliensis*) capturada no sul do Brasil. **Notas Téc. Facimar**, 8: 107-117.
- 27 Appeldoorn, R. 1987. Modification of a seasonality oscillating growth function for use with
28 mark-recapture data. **J. Cons. CIEM**, n. 43, p. 194-198.
- 29 Ault, J.S. e Ehrhardt, N.M. 1991. Correlation to the Beverton and Holt Z-estimator for
30 truncated catch length-frequency distributions. **ICLARM Fishbyte**, 9(1): 37-39.

- 1 Barletta-Bergan, A.; Barletta, M. e Saint-Paul, U. 2002. Structure and Seasonal Dynamics of
2 Larval Fish in the Caeté River Estuary in North Brazil. **Estuar. coast. Shelf Sci.** 54:193-206.
- 3 Barletta, M; Barletta-Bergan, A; Saint-Paul, U; Hubold G. 2003. Seasonal changes in density,
4 biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary
5 (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series** 256: 217–228.
- 6 Barletta, M; Barletta-Bergan, A. 2009. Endogenous Activity Rhythms of Larval Fish
7 Assemblages in a Mangrovefringed Estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf**
8 **Science** 54, 193–206.
- 9 Bertalanffy, L. V. 1934. Untersuchungen über die Gesetzmäßigkeiten des Wachstums. 1.
10 Allgemeine Grundlanger der Theorie. Roux'Arch. **Entwicklungs-mech.Org.**, n. 131, p. 613-
11 653.
- 12 Beverton, R. J. H. e S. J. Holt. 1956. A Review of Methods for Estimating Mortality Rates in
13 Exploited Fish Populations, with Special Reference to Sources of Bias in Catch Sampling.
14 Rapp. P. –v. **Réun. CIEM.** 140: 67 – 83.
- 15 Bhattacharya, C.G. 1967 A simple method of resolution of a distribution into Gaussian
16 components. **Biometrics**, 23: 115-35.
- 17 Branco, J. O. ; Verani, J. R. 2006a. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante,
18 na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *In:* Branco, J.O.; Marenzi, A. W.C.(Org.). Bases
19 ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha, SC. 291.
20 **Editora da UNIVALI**, Itajaí, SC. p.153-170.
- 21 Branco, J. O. ; Verani, J. R. 2006b. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na
22 pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista**
23 **Brasileira de Zoologia** 23 (2): 381-391.
- 24 Cailliet, G.M., Smith, W.D., Mollet, H.F. e Goldman, J. 2006. Age and growth studies of
25 chondrichthyan fishes: the need for consistency in terminology, verification, validation, and
26 growth function fitting. **Environ. Biol. Fish.** 77, 211–228.

- 1 Camargo, M. e Isaac, V. 2005. Reproductive biology and spatio-temporal distribution of
2 *Stellifer rastrifer*, *Stellifer naso* and *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae) in the Caeté Estuary,
3 Northern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**. 53(1/2): 13-21.
- 4 Campana, S. E.; Thorrold, S. R. 2001. Otoliths, increments, and elements: Keys to a
5 comprehensive understanding of fish populations? **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, 58: 30-38.
- 6 Chao, L.N. 1978. A basis for classifying western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes).
7 **NOAA Tech. Rep.** 415:1-64.
- 8 Chaves, P. T. C. e Vendel, A. L. 1997. Reprodução de *Stellifer rastrifer* (Jordan) (Teleostei,
9 Sciaenidae) na baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**. 14 (1): 81-
10 89.
- 11 Chaves, P. T.; Cova-Grando, G.; Calluf, C. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental
12 shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. **Acta Biológica**
13 **Paranaense**, 32, 69-82.
- 14 Coelho, J. A. P.; Graça-Lopes, R.; Rodrigues, E. S. e Puzzi, A. 1985. Relação peso-
15 comprimento e tamanho de início da primeira maturação gonadal para o Sciaenidae *Stellifer*
16 *rastrifer* (Jordan, 1889), no litoral do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**.
17 São Paulo. 12 (2): 99-107.
- 18 Coelho, J.A.P.; A. Puzzi; R. Graça-Lopes; E.S. Rodrigues e Jr. O. Preto. 1986. Análise da
19 rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*)
20 no litoral do Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Pesca**, São Paulo, 13 (2): 51-61.
- 21 Coelho, J. A. P.; Graça-Lopes, R.; Rodrigues, E. S. e Puzzi, A. 1987. Aspectos biológicos e
22 pesqueiros do Sciaenidae *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945), presente na pesca artesanal
23 dirigida ao camarão sete-barbas (São Paulo, Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**. São
24 Paulo. 14: 1-10.
- 25 Conolly, P.C. 1992. By-catch activities in Brazil. **International Conference on Shrimp**
26 **Bycatch**, Lake Buena Vista, Florida.

- 1 Feitosa, L.A., Fernandes, R., Costa, R.S, Gomes, L.C. e Agostinho, A.A. 2004. Parâmetros
2 populacionais e simulação do rendimento por recruta de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816)
3 do alto rio Paraná. **Acta Scientiarum. Biological Sciences** Maringá, v. 26, no. 3, p. 317-323.
- 4 Figueiredo, J. L. e Menezes, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II.
5 Teleostei (1). **Museu de Zoologia** - USP. São Paulo: 110p.
- 6 _____ .1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).
7 Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 90p.
- 8 _____ . 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (5).
9 Museu de Zoologia - USP. São Paulo: 116p.
- 10 Frehse, F.A. 2009. Estrutura populacional e dieta de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) e
11 *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945) (Sciaenidae, Perciformes), nos períodos diurno e noturno,
12 em quatro áreas da plataforma sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina.
13 **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.
- 14 Gayanilo, F. C.; Spare, P. e Pauly, D. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools
15 (FiSAT) user's guide. **FAO Computerized Information Series (Fisheries)**. Rome. 126 p.
- 16 Gianinni, R. e A.M. Paiva-Filho. 1990. Aspectos bioecológicos de *Stellifer rastrifer*
17 (Perciformes: Sciaenidae) na Baía de Santos, SP. **Bolm. Inst. Pesca**, São Paulo, 38 (1): 57-67.
- 18 Giarrizzo, T.; Jesus, A. S.; Lameira, E.; Almeida, J. B.; Isaac, V.; Saint-Paul, U. 2006 .
19 Weight-length relationship for intertidal fish fauna in a mangrove estuary in Northern Brazil.
20 **Journal of Applied Ichthyology**, v. 22, p. 325-327.
- 21 Giarrizzo, T., Schwamborn, R., Saint-Paul, U. 2011. Utilization of carbon sources in a
22 northern Brazilian mangrove ecosystem. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 95, 447-457.
- 23 Haimovici, M.; Ávila-da-Silva, A.O.; Fisher, L.G. 2005. *Urophycis mystacea* (Ribeiro, 1903).
24 **Relatório apresentado na 3a Reunião do Subcomitê Científico do Comitê Consultivo**
25 **Permanente de Gestão de Recursos Demersais de Profundidade (CPG/Demersais)** - Doc.
26 18 SCC CPG 03. São Paulo: SEAP/PR. 8p.
- 27 Henze, E. 2004. Análise do Descarte da pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas
28 (*Xiphopenaeus Kroyeri*) em duas regiões pesqueiras do litoral de Pontal do Paraná, estado do

- 1 Paraná. **Monografia** em Oceanografia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Pontal do
2 Paraná. 45p.
- 3 Hilborn, R.; Walters, C. J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. **New York:**
4 **Chapman and Hall**. 563p.
- 5 IBAMA, 2006. **Estatística da Pesca ESTATPESCA**, Brasil Grande Regiões e Unidades da
6 Federação. http://www.ibama.gov.br/ma/wp-content/files/boletim_2006.pdf. Acessado em
7 [11/05/2013](http://www.ibama.gov.br/ma/wp-content/files/boletim_2006.pdf).
- 8 INSTITUTO OCEANÁRIO DE PERNAMBUCO, 2010: Diagnóstico socioeconômico da
9 pesca artesanal do litoral de Pernambuco / coordenador geral Luiz Lira; comissão de redação
10 Luiz Lira, Beatriz Mesquita, Mônica Maria Cavalcanti Souza, Cezar Augusto Leite, Ana
11 Paula de Almeida Leite, Amanda Machado Farias, Carolina Galvão. 1. reimpr. -- Recife :
12 **Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE**.
- 13 Isaac, V. J.; Braga, M. T. 1999. Rejeição de pescado nas pescarias da Região Norte do Brasil.
14 **Arquivo Ciências Mar**. Fortaleza, v.21, p.39-54.
- 15 Jones, C.M. Development and application of the otolith increment technique. In: Stevenson,
16 D.K.; Campana, S.E. Otolith microstructure examination and analyses. **Canadian Special**
17 **Publication of Fisheries and Aquatic Sciences**, 1992. p.1-11.
- 18 Kelleher, K. 2005. Discards in the world's marine fisheries. **FAO Fisheries Technical Paper**
19 **470**. Roma: FAO. 131p.
- 20 Klippel, S.; Vooren, C.M.; Lamónaca, A.F.; Peres, M.B. 2005. A pesca industrial no sul do
21 Brasil. In: Vooren, C.M.; Klippel, S. **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul**
22 **do Brasil**. Porto Alegre: Igaré. p. 135-178.
- 23 Kneib, R.T. 1991. Indirect effects in experimental studies of marine soft sediment
24 communities. **American Zoology**, v. 31. p. 874-885.
- 25 Lopes, D.F.C. 2014. Dinâmica Populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*
26 (Heller, 1862) no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Dissertação**. Universidade
27 Federal Rural de Pernambuco.

- 1 Menezes, N. A. e J.L. Figueiredo. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: IV
2 Teleostei (3). São Paulo: **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 96p.
- 3 Menezes, N. A ; Figueiredo, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V.
4 Teleostei (4). São Paulo, **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 105p.
- 5 Morales-Nin, B. 1994. Growth patterns of the otoliths of *Stellifer rastrifer* (Pisces:
6 Sciaenidae) from the Sergipe River estuary (Sergipe, Brazil). **Ecology of Freshwater Fish**. 3:
7 100-106.
- 8 Nascimento, W.S.; Yamamoto, M.E.; Chellappa, S. 2012. Proporção sexual e relação peso-
9 comprimento do peixe anual *Hypsolebias antenori* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) de poças
10 temporárias da região semiárida do Brasil. **Biota Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 37-44, 2012
- 11 Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and
12 mean environmental temperature in 175 fish stock. **International Council for the**
13 **Exploration of the Sea**, 39: 175-192.
- 14 Pauly, D. 1986. A simple method for estimating the food consumption of fish populations
15 from growth data and food conversion experiments. **United States Fishery Bulletin** 4(4):
16 827-842.
- 17 Pina, J.V. 2009. Avaliação da atividade reprodutiva da ictiofauna capturada na pesca artesanal
18 de arrasto camaroeiro pela comunidade de Itapema do Norte, Itapoá, litoral norte de Santa
19 Catarina. **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.
- 20 Pontual, H.; Panfili, J.; Wrigth, P.J.; Troadec, H. Introduction générale. In: Panfili, J.; Pontual,
21 H.; Troadec, H.; Wrigth, P.J. 2002. Manuel de Sclérochronologie des Poissons. **Coédition**
22 **Ifremer**, p. 19-22.
- 23 Pombo, M. 2013. Biologia populacional e dieta de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), *S.*
24 *stellifer* (Bloch, 1790) e *S. brasiliensis* (Schultz, 1945) (Perciformes, Sciaenidae) na Enseada
25 de Caraguatatuba (SP). **Dissertação**. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanógrafo.
- 26 Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population.
27 **Bull. Fish. Res. Board. Can.**, Ottawa, 191:382 pp.

- 1 Rikhter, V. A. e Efanov V.N. 1976. On one of the approaches to Estimation of Natural
2 Mortality of Fish Populations. **ICNAF Res. Doc. 79/VI/8**. 12p.
- 3 Rodrigues Filho, J.E. 2008. Bioecologia de espécies do gênero *Stellifer* (Pisces, Sciaenidae)
4 acompanhantes na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha,
5 Santa Catarina, Brasil. 92p. **Dissertação**. Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- 6 Rodrigues-Filho, J.L., Verani, J.R., Peret, A.C., Sabinson, L.M. e Branco, J.O., 2011. The
7 influence of population structure and reproductive aspects of the genus *Stellifer* (Oken, 1817)
8 on the abundance of species on the southern Brazilian coast, **Braz. J. Biol.**, vol. 71, no. 4, p.
9 991-1002.
- 10 Santos, C. 2006. Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da
11 família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagui e Praia de Leste, PR. **Tese de**
12 **doutorado** em Zoologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba. 142p.
- 13 Sá-Paiva, K; Aragão, J.A.N.; Silva, K.C.A.; Cintra, I.H.A. 2009. Fauna acompanhante da
14 pesca industrial do camarão-rosa na plataforma continental norte brasileira. **Bol. Téc. Cient.**
15 **Cepnor**, Belém, v. 9.
- 16 Santos, M.C.F. 2000. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de
17 camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Boletim Técnico Científico do**
18 **CEPENE/IBAMA**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 165-183.
- 19 Secor, D.H., Dean, J.M.; Campana, S.E. 1995. Recent Developments in Fish Otolith
20 Research. Columbia: **University of South Carolina Press**. 735p.
- 21 Silva Júnior, C.A.B; Viana, A.P.; Lucena Frédou, F.; Frédou, T. (in press). Aspects of the
22 reproductive biology and characterization of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn
23 trawling in the northeastern Brazil. **Acta Scientiarum Biological Science**.
- 24 Slavin, J.W. 1983. Utilización de la pesca acompañante del camarón – **un regalo del mar:**
25 **informe de uma consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón**
26 **celebrada en Georgetown**, Guyana. Ottawa, CIID.
- 27 Sokal, R.R. e Rohlf, F.J. 1987. **Introduction to biostatistics**. New York:. Freeman, xii, 363p.
28 2end ed.

- 1 Souza, UP., Costa, RC., Martins, IA. e Fransozo, A. 2008. Associações entre as biomassas de
- 2 peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda:
- 3 Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, 8, 1: 83-92.
- 4 Vazzoler, A. E. A. de M. 1996. Biologia da Reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e
- 5 Prática. Maringá: EDUEM.
- 6 Zar, J.H. 2010. **Bioestatistical analysis**. 5^a ed. Prentice Hall, New Jersey. 960p.

6. ARTIGO CIENTÍFICO 2

Artigo científico a ser encaminhado a Revista **Environmental Biology of Fishes**

Todas as normas de redação e citação, deste capítulo, atendem as estabelecidas pela referida revista.

Dieta de *Stellifer microps* (Perciformes:Sciaenidae) capturados no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil.

Gabriela Costa Sarmento¹ e Flávia Lucena Frédou¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Pesca e Aquicultura, Laboratório de Estudos de Impactos Antrópicos na Biodiversidade Marinha e Estuarina (BIOIMPACT), 52171-900, Recife, PE, Brasil

gabriela-sarmento@hotmail.com

flavia.lucena@pq.cnpq.br

Abstract

This study describes the diet *Stellifer microps* captured the southern coast of Pernambuco, northeastern Brazil, as passenger shrimp fauna. The samples were collected on a monthly basis for a period of one year, having started in August 2011. From August 2012 to June 2014, the collections have become quarterly. In the laboratory, individuals measured (total length CT - cm standard length and CP - cm) and weighed (total weight PT - g). They were then subjected to a longitudinal incision in the ventral abdominal cavity from the urogenital opening toward the head, to remove the stomachs were weighed and fixed in 10% formalin, and after 48 hours, were preserved in 70% alcohol further analysis of the food items. A total of 1.596 stomachs of *S. microps* was analyzed, where 76.17% were empty with peak between August and October. We identified 24 food items of which the most common (%FO) were Shrimp and Brachyura. We observed the same pattern for % P and % N. In the dry period were identified 18 food items during the rainy period identified 15 items. Among young adults and found a greater specificity in the adult diet, with preference for shrimp. The species was considered zoobentívora. We observed a significant interaction between populations of shrimp, *S. microps* and the environment where they are captured, raising the discussion of different species coexistence relations, especially when it comes to the bycatch of shrimp that is commonly discarded.

Keywords: food, stomachs, *Stellifer*, habit, ecosystem

Resumo

O presente estudo descreve a dieta de *Stellifer microps* capturada no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil, como fauna acompanhante do camarão. As coletas ocorreram com frequência mensal por um período de um ano, tendo iniciado em agosto de 2011. De agosto de 2012 a junho de 2014, as coletas passaram a ser trimestrais. Em laboratório, os indivíduos medidos (comprimento total CT – cm e comprimento padrão CP - cm) e pesados (peso total PT - g). Em seguida foram submetidos a uma incisão ventral longitudinal na cavidade abdominal, a partir da abertura urogenital em direção à cabeça, para a retirada dos estômagos que foram pesados e fixados com formol a 10% e, após 48h, foram conservados em álcool 70% para posterior análise dos itens alimentares. Um total de 1.596 estômagos de *S. microps* foi analisado, onde 76,17% estavam vazios com maiores picos entre agosto e outubro. Foram identificados 24 itens alimentares dos quais os mais frequentes (%FO) foram Camarão e Brachyura. Observou-se o mesmo padrão para %N e %P. No período seco foram identificados 18 itens alimentares e no período chuvoso foram identificados 15 itens. Entre jovens e adultos constatou-se uma maior especificidade na dieta dos adultos, tendo preferência por camarão. A espécie foi considerada zoobentívora. Observa-se uma importante interação entre as populações de camarão, *S. microps* e o ambiente aonde são capturadas, levantando a discussão de relações de coexistência de diferentes espécies, principalmente quando se trata da fauna acompanhante do camarão que é comumente descartada.

Palavras-chave: alimentação, estômagos, *Stellifer*, hábito, ecossistêmico

Introdução

A fauna acompanhante (“by-catch”) pode ser definida como todo organismo capturado que não seja alvo da pescaria. GRAÇA LOPES (1996) acrescenta que se trata de uma definição da ciência pesqueira e não da biologia, ou seja, isso não implica obrigatoriamente em qualquer relação biológica entre os organismos capturados por esta fauna. A pesca de arrasto captura uma grande parcela de fauna acompanhante que é devolvida ao mar, seja por tratar-se de espécies sem valor comercial ou de indivíduos pequenos das espécies de interesse econômico, o que pode levar ao decréscimo de estoques pesqueiros (BRANCO e VERANI, 1998, DUMONT e DINCAO, 2004). COELHO *et al.* (1986) citaram que, apesar da pequena importância econômica ou ausência de interesse, as espécies rejeitadas, pelo menos as numericamente significantes, devem ser estudadas quanto à sua biologia e a seus papéis no encadeamento trófico das áreas de pesca, pois se desconhece a sua relevância no equilíbrio dos ecossistemas em exploração (FREHSE, 2009).

Os peixes constituem o principal componente da captura incidental (BRANCO e VERANI, 2006) e não são quantificados nas estatísticas pesqueiras (COELHO *et al.*, 1986), sendo assim o impacto sobre essas populações não é conhecido integralmente. Alguns registros da fauna acompanhante da pesca de camarão relatam que, entre as espécies de peixes capturadas, as pertencentes à família Scianidae sempre estão entre as mais abundantes (BRAGA *et al.*, 2001; RICKLI, 2001; GRAÇA LOPES *et al.*, 2002; BAIL e BRANCO, 2003; BRANCO e VERANI, 2006; SILVA JÚNIOR, 2014). Em Pernambuco, um estudo feito no município de Tamandaré verificou que a composição da ictiofauna acompanhante teve a pelada (*Odontognathus mucronatus*), o cabeça-de-coco (*Stellifer* sp.) e a sardinha-piaba (*Pelona harroweri*) como os mais abundantes (SANTOS, 2000).

Stellifer microps é uma espécie costeira de pequeno porte (CHAO, 1978; MENEZES e FIGUEIREDO, 1980) sobre a qual a disponibilidade de informações é limitada e restrita a registros de ocorrência e de abundância em estuários da costa norte do Brasil (BARLETTA-BERGAN *et al.*, 2002; BARLETTA *et al.*, 2003; BARLETTA e BARLETTA-BERGAN, 2009; GIARRIZZO *et al.*, 2011). A espécie é uma das mais representativas na fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas no litoral sul do estado de Pernambuco (SILVA JÚNIOR, 2014).

O estudo do hábito alimentar de peixes é uma importante ferramenta para levantamentos de dados ecológicos em um ecossistema e tem como principal objetivo auxiliar no desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável (ARENAS-GRANADOS e ARTURO ACERO, 1992). Além disso, tem um papel fundamental no conhecimento das mais

complexas interações entre as espécies e o seu ambiente, principalmente por envolver aspectos ontogenéticos e geográficos na transferência de energia entre o organismo e o ecossistema, podendo assim determinar as relações de coexistência de diferentes espécies afins (SANTOS e ARAÚJO, 1997; SIERRA *et al.*, 2001).

Análise do conteúdo estomacal é um método direto de investigar dieta e hábitos alimentares, fornecendo informações valiosas sobre as espécies de presas dos predadores, partilha de recursos e potenciais fontes de concorrência, sobreposição trófica e os tipos de presas e quantidade presa necessária para sustentar as populações espécies comercialmente importantes que podem ser cultivadas (LIVINGSTON, 1993; ORLOV, 2004; STURDEVANT *et al.*, 2012).

Apesar da elevada frequência de captura como fauna acompanhante de *Stellifer microps* nenhum estudo acerca da dieta desta espécie é registrado no Nordeste do Brasil. Neste contexto, o objetivo deste estudo é caracterizar e determinar o hábito alimentar de *S. microps* capturada na costa de Sirinhaém, litoral sul de Pernambuco.

Material e métodos

Área de estudo

O município de Barra de Sirinhaém está localizado no litoral sul de Pernambuco, a 76 km da capital Recife. Possui uma área de 355,2 km² e uma população de 36.414 habitantes (IBGE, 2007). Esta região tem influência fluvial dos rios Taperoçu e Sirinhaém, que nascem no Agreste pernambucano (Figura 1).

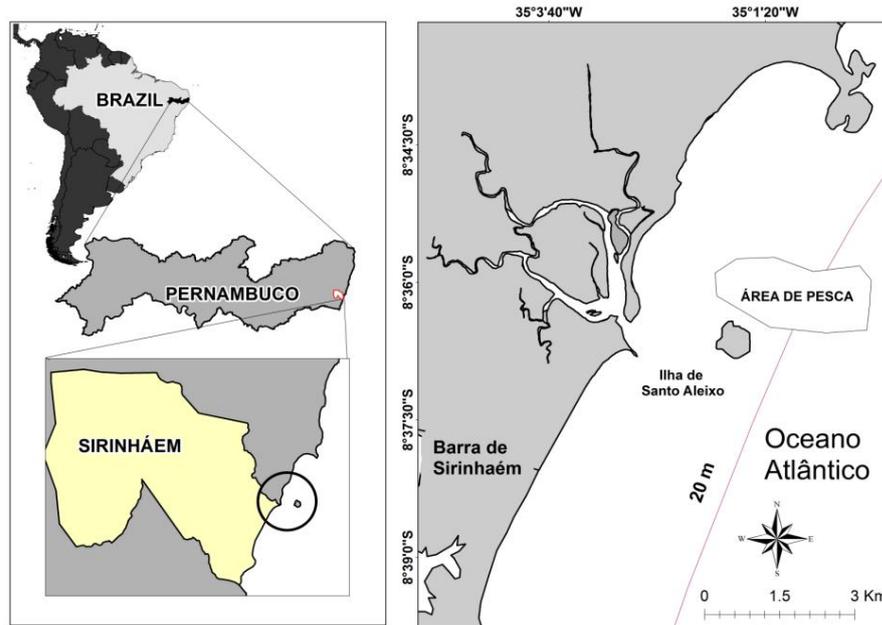


Fig. 1 Localização geográfica da área de coleta na região costeira de Barra de Sirinhaém, litoral Sul de Pernambuco.

Coleta e processamento das amostras

As coletas ocorreram com frequência mensal por um período de um ano, tendo iniciado em agosto de 2011. De agosto de 2012 a junho de 2014, as coletas passaram a ser trimestrais. A embarcação utilizada neste estudo operava com arrasto duplo, medindo cerca de 9 metros. Para cada coleta foram feitos três arrastos com duração de 2 a 3 horas cada.

Em laboratório, os indivíduos capturados foram identificados, de acordo com chaves taxonômicas especializadas (e.g. MENEZES e FIGUEIREDO, 1980, 1985; FIGUEIREDO e MENEZES, 1978, 1980, 2000), medidos (comprimento total CT – cm e comprimento padrão CP - cm) e pesados (peso total PT - g). Em seguida os indivíduos foram submetidos a uma incisão ventral longitudinal na cavidade abdominal, a partir da abertura urogenital em direção à cabeça, para a retirada dos estômagos que foram pesados e fixados com formol a 10% e, após 48h, foram conservados em álcool 70% para posterior análise dos itens alimentares. Os conteúdos dos estômagos foram examinados sob estereoscópio ótico e identificados até o menor nível taxonômico possível com auxílio da literatura disponível e de especialistas.

- *Composição da dieta*

O Grau Médio de Repleção Estomacal, que indica o grau de preenchimento do estômago (GR), foi calculado segundo SANTOS (1978) com adaptações de VIANA *et al.*(2010), através da escala: 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago

parcialmente cheio e 4 – estômago cheio. A Frequência de Ocorrência (%FO), que corresponde à frequência porcentual do número de estômagos onde ocorre determinado item alimentar em relação ao número de estômagos com alimento, e % em peso (%P) e % em número (%N) foi calculada segundo HYNES (1950) e HYSLOP (1980). Os três índices (%FO, %P e %N), foram combinados para o cálculo do índice de importância relativa (IRI) (PINKAS *et al.*, 1971), que indica a importância de cada item na dieta da espécie e é dado pela expressão:

$$\text{IRI} = \text{FO} \times (\text{N} + \text{P})$$

Expresso em porcentagem:

$$\% \text{IRI} = (\text{IRI} / \Sigma \text{IRI}) \times 100$$

Para avaliar as possíveis mudanças na dieta de acordo com a ontogenia, os peixes foram divididos em dois grupos, de acordo com o tamanho de primeira maturação da espécie (segundo SILVA JÚNIOR *et al.*, in press): jovens (CT <10,4cm) e adultos (CT ≥ 10,4 cm). A dieta da espécie também foi avaliada considerando duas estações climáticas: seca e chuvosa. Os meses de outubro a abril foram considerados como período seco, e de maio a setembro foi considerado como período chuvoso, considerando os dados pluviométricos da área de coleta disponibilizados no site da APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima (www.apac.pe.gov.br), na estação localizada no município de Tamandaré, próximo ao município de Sirinhaém. Foram utilizados os dados históricos de acúmulo médio por mês durante o período de agosto de 2002 a julho de 2012.

A estratégia alimentar foi avaliada pelo método gráfico proposto por AMUNDSEN *et al.* (1996; modificado de COSTELLO, 1990). Essa análise utiliza um plano cartesiano com os valores de frequência de ocorrência porcentual (%FO) no eixo das abscissas (x) e a abundância das presas no eixo das ordenadas (y), sendo calculada a abundância de determinada presa considerando apenas os estômagos em que esta ocorreu. Desta maneira, calcula-se a abundância específica porcentual (AE%) pela soma do volume que determinado item ocupou, dividido pela soma do volume ocupado por todos os itens. A disposição dos pontos, que representam cada presa no plano (%FO x AE%), permite concluir: (i) importância das presas, com altos valores de %FO e AE%, e as presas raras, com baixos valores de %FO e AE%; (ii) grau de especialização ou generalização e (iii) componentes intra e entre fenotípicos da amplitude do nicho, no qual uma população em que diferentes indivíduos se especializam em

diferentes tipos de presas possui um alto componente entre fenótipos, e por outro lado, uma população em que a maioria dos indivíduos utilizam diferentes recursos simultaneamente possui um alto componente intra fenótipos. Ambos componentes fenotípicos podem ser visualizados no diagrama, já que presas com abundância específica alta e baixa frequência de ocorrência foram consumidas por poucos indivíduos que mostram especialização (alto componente entre fenótipos), enquanto presas com alta frequência de ocorrência e baixa abundância específica foram consumidas ocasionalmente, mas pela maioria da população (alto componente intra fenótipos) (GARCIA *et al.*, 2005).

Para identificar as associações entre os meses com base no Índice de importância relativa (IRI%) das categorias consumidas, foi aplicada a análise de Cluster, sendo a similaridade foi obtida através do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis. Para melhor visualização das associações segundo a distribuição das categorias alimentares por períodos, utilizou-se a Análise dos Componentes Principais (PCA).

Diferenças entre as categorias tróficas foram identificadas por análise de cluster e testadas por meio da análise de similaridade ANOSIM para quantificar a diferença entre os grupos, em que o principal objetivo desta análise é verificar se este valor é ou não significativamente diferente de zero (CLARKE e WARWICK, 2001). Assim, a estatística R permite saber quão separados estão os grupos, sendo que: numa escala de 0 (indistinguíveis) a 1 (todas as similaridades dentro dos grupos são menores que qualquer similaridade entre grupos Assim, de uma maneira geral, os grupos são considerados minimamente separáveis ($R < 0,25$), sobrepostos mas claramente diferentes ($R > 0,5$), ou bem separados ($R > 0,75$) (CLARKE e GORLEY, 2001).

Para verificar as principais dissemelhanças na composição da dieta foi realizada uma análise SIMPER. Esta análise utilizou os valores de densidade logaritmizados [$\log(x+1)$] e procurou determinar a contribuição individual de cada táxon para as dissimilaridades encontradas entre os vários grupos e a similaridade dentro de cada grupo. Considerou-se o limiar de 90% como valor de corte, de forma a listar apenas as espécies com maior contribuição. O pacote de software PRIMER 5 (PRIMER-E Ltd, Plymouth, UK) foi utilizado para a execução das análises multivariadas.

Resultados

Dos 1596 estômagos analisados, 76,17% estavam vazios (escala 1) (Figura 2), com maior ocorrência desta categoria nos meses de agosto a outubro, em todos os anos de amostragem (2011, 2012 e 2013) (Figura 3).

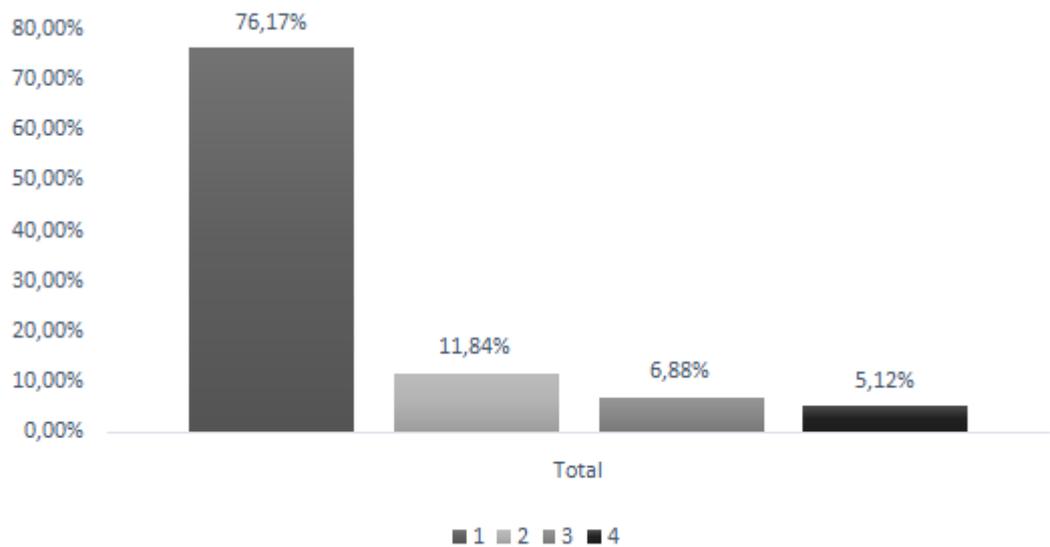


Fig. 2 Grau de repleção dos estômagos de *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. 1 – estômago vazio; 2 – estômago parcialmente vazio; 3 – estômago parcialmente cheio e 4 – estômago cheio.

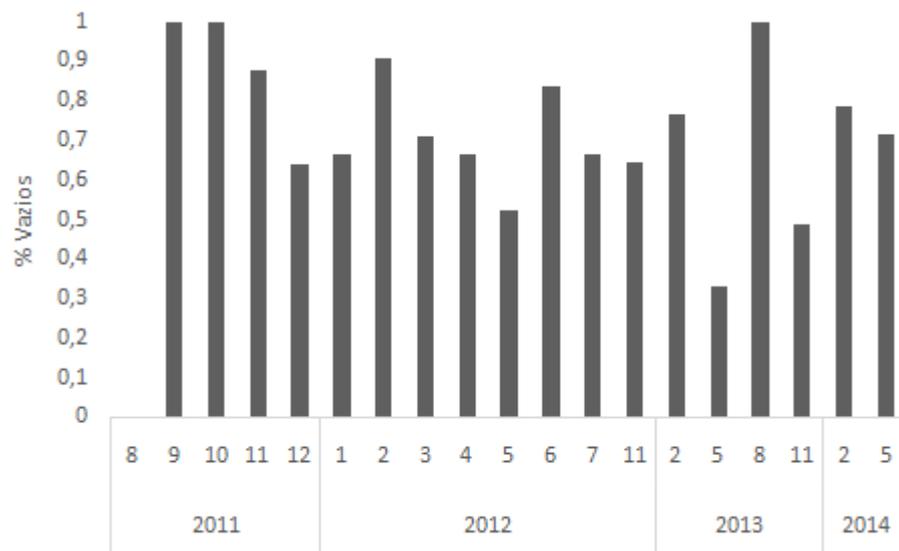


Fig. 3 Porcentagem de estômagos vazios de *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

Foram registrados 24 itens alimentares nos 184 conteúdos estomacais analisados de *S. microps*, onde 9,74% em peso foi de material digerido não identificado. Os itens mais frequentes (%FO) foram Camarão não identificado (73,33%), *Brachyura* (21,66%) e Camarão *Dendrobranchiata* (11,11%), obedecendo ao mesmo padrão para %N e %P. Com relação ao

Índice de Importância Relativa (%IRI), os camarões (IRI = 87,84%) e caranguejos (IRI = 6,74%) foram grupos mais relevantes na alimentação da espécie (Tab 1).

No período seco foram identificados 18 itens alimentares entre os quais o item Camarão foi o mais expressivo, seguido de Brachyura e Camarão Dendronbranchiata, considerando todas as metodologias realizadas (FO%, %P, %N, %IRI). No período chuvoso foram identificados 15 itens onde observou-se que o item Camarão também teve a maior contribuição na dieta de *S. microps*, porém a ocorrência dos demais itens diminuiu, tornando a dieta mais específica (Tab 2).

Tab 1. Itens alimentares de *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência - %FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual - %P, Índice de Importância Relativa - %IRI, n.i. – não identificado.

Itens Alimentares	%FO	%N	%P	%IRI
Filo Arthropoda – Crustácea				
Classe Copepoda	0,55	0,38	0,02	0,00
Classe Malacostraca				
Ordem Isopoda	0,55	0,38	0,02	0,00
Ordem Stomatopoda				
<i>Gonodactylus sp.</i>	0,55	0,38	0,12	0,00
Superordem Eucarida				
Ordem Decapoda				
Subordem Pleocyemata				
Infraordem Brachyura				
<i>Brachyura n.i</i>	21,66	15,11	10,47	5,63
Família Portunidae – <i>Callinectes sp.</i>	1,66	1,16	2,79	0,10
Família Pinnotheridae – <i>Pinnixa sp.</i>	6,66	4,65	3,80	0,61
Família Panopeidae	0,55	0,38	0,14	0,00
Família Xanthidae	0,55	0,38	1,79	0,02
Partes de caranguejo	6,11	1,55	2,62	0,36
Subordem Dendrobranchiata				
Superfamília Penaeoidea	1,11	0,77	0,23	0,00
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	0,55	0,38	0,52	0,00

Subordem Pleocyemata				
Infraordem Caridea	1,66	1,16	1,83	0,07
Crustáceos n.i	6,66	0,00	3,15	0,44
Camarão n.i	73,33	51,16	48,66	85,30
Microcrustáceo	1,66	1,16	1,29	0,05
Megalopa	0,55	0,38	0,23	0,00
Zooplanton decápodo	0,55	0,38	0,00	0,00
Filo Mollusca				
Classe Cephalopoda				
Subclasse <u>Coleoidea</u> – Lula	0,55	0,38	0,18	0,00
Classe Bivalvia – Conchas	1,11	0,00	0,12	0,00
Filo Nematoda	1,11	0,77	0,90	0,02
Filo Annelida – Polychaeta	1,11	0,77	0,11	0,00
Filo Chordata				
Classe Osteichthyes				
Infraclasse Teleostei	5,00	3,10	1,68	0,21
Outros				
<i>Material digerido</i>	20,55	7,36	9,74	4,64

Tab 2. Itens alimentares da dieta de *Stellifer microps* nos períodos seco e chuvoso, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência - %FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual - %P, Índice de importância relativa - IRI%, n.i. – não identificado. Em negrito os maiores valores por índice.

Item Alimentar	Período Seco				Período Chuvoso			
	FO%	N%	P%	IRI%	FO%	N%	P%	IRI%
Crustácea								
Isópoda	0	0	0	0	3,12	1,49	0,06	0,04
<i>Gonodactylus sp.</i>	0	0	0	0	3,12	1,49	0,41	0,04
Brachyura	23,61	15,25	10,79	8,49	15,62	7,46	9,86	1,98
<i>Callinectes sp.</i>	1,39	0,90	3,06	0,08	3,12	1,49	2,21	0,08
<i>Pinnixa sp.</i>	7,64	4,93	2,86	0,82	3,12	1,49	5,96	0,17
Panopeidae	0,69	0,45	0,22	0,01	0	0	0	0
Xanthidae	0,69	0,45	2,60	0,03	0	0	0	0
Partes de caranguejo	4,86	3,14	1,64	0,32	3,12	1,49	4,88	0,15
Camarão Dendrobranchiata	9,72	6,28	12,37	2,50	18,75	8,95	3,05	1,65
Camarão Penaeoidea	1,39	0,90	0,35	0,02	0	0	0	0
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	0,69	0,45	0,76	0,01	0	0	0	0
Camarão Carídeo	0,69	0,45	0,88	0,01	6,25	2,98	4,00	0,32
Crustáceos n.i.	7,64	4,93	3,42	0,88	0	0	0	0
Camarão n.i	64,58	41,70	45,53	77,83	115,62	55,22	55,42	93,83
Megalopa	0,69	0,45	0,34	0,01	0	0	0	0
Microcrustáceo	1,39	0,90	1,88	0,05	3,12	1,49	2,59	0,09
Zooplâncton decápodo	0	0	0	0	3,12	1,49	0	0,03
Mollusca								
Conchas	1,39	0,90	0,19	0,02	0	0	0	0
Lula	0,69	0,45	0,26	0,01	0	0	0	0
Nematóide	0	0	0	0	6,25	2,99	2,95	0,27
Poliqueta	0	0	0	0	6,25	2,99	0,38	0,15
Teleostei								
Partes de peixe	3,47	2,24	1,33	0,17	9,37	4,48	2,40	0,47
Outros								
Material digerido	23,61	15,25	11,52	8,73	9,37	4,48	5,83	0,71

Quanto às fases (imaturo e maduro), os quatro índices mostram a mesma tendência supracitada: tanto jovens quanto adultos se alimentam principalmente de Camarão e Brachyura, entretanto a dieta torna-se mais específica na fase adulta onde há um maior consumo de Camarão (Tab 3).

Tab 3. Itens alimentares da dieta de *Stellifer microps* entre juvenis e adultos, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Frequência de Ocorrência - %FO, Frequência Numérica - %N, Peso Percentual - %P, Índice de importância relativa - IRI%, n.i. – não identificado. Em negrito os maiores valores por índice.

Item Alimentar	Juvenis				Adultos			
	FO%	N%	P%	IRI%	FO%	N%	P%	IRI%
Crustácea								
Isópoda	0	0	0	0	0,95	0,55	0,03	0
<i>Gonodactylus sp.</i>	0	0	0	0	0,95	0,55	0,20	0
Brachyura	23,26	16,39	12,77	10,42	21,90	12,71	9,33	5,48
<i>Callinectes sp.</i>	0	0	0	0	1,90	1,10	3,59	0,10
<i>Pinnixa sp.</i>	2,33	1,64	0,54	0,07	8,57	4,97	5,21	0,99
Xanthidae	0	0	0	0	0,95	0,55	2,86	0,03
Partes de caranguejo	4,65	3,28	0,01	0,23	4,76	2,76	2,25	0,27
Camarão Dendrobranchiata	9,30	6,56	11,83	2,63	14,29	8,29	11,24	3,17
Camarão Penaeoidea	0	0	0	0	0,95	0,55	0	0
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	0	0	0	0	0,95	0,55	0,83	0,01
Camarão Carídeo	2,33	1,64	3,05	0,16	1,90	1,10	1,94	0,06
Crustáceos n.i.	9,30	6,56	4,51	1,58	6,67	3,87	3,40	0,55
Camarão n.i.	48,84	34,43	38,96	55,11	80,95	46,96	47,05	86,52
Megalopa	0	0	0	0	0,95	0,55	0,38	0,01
Microcrustáceo	0	0	0	0	1,90	1,10	2,06	0,06
Zooplanton decápodo	0	0	0	0	0,95	0,55	0	0
Mollusca								
Conchas	23,26	0	0	0	0,95	0,55	0,20	0
Lula	2,33	1,64	0,91	0,09	0,00	0,00	0	0
Nematóide	0	0	0	0	1,90	1,10	1,43	0,05
Poliqueta	0	0	0	0	1,90	1,10	0,19	0,02
Teleostei								
Partes de peixe	2,33	1,64	2,03	0,13	3,81	2,21	1,05	0,14
Outros								
Material digerido	37,21	26,23	25,39	29,53	14,29	8,29	6,75	2,44

A análise da estratégia alimentar mostra poucos itens concentrados na porção inferior esquerda (*Pinnixa sp.* e Partes de camarão), indicando um consumo casual de presas raras, e poucos itens na porção superior esquerda (Megalopa e Panopeidae), indicando consumo oportunista destas presas por poucos indivíduos. Na porção superior direita nenhuma presa é encontrada o que significa que a população estudada não é altamente especializada em

qualquer recurso específico. O item Camarão teve alta frequência de ocorrência e baixa abundância específica sendo consumido ocasionalmente, mas pela maioria da população (alto componente intrafenótipos) (Figura 4).

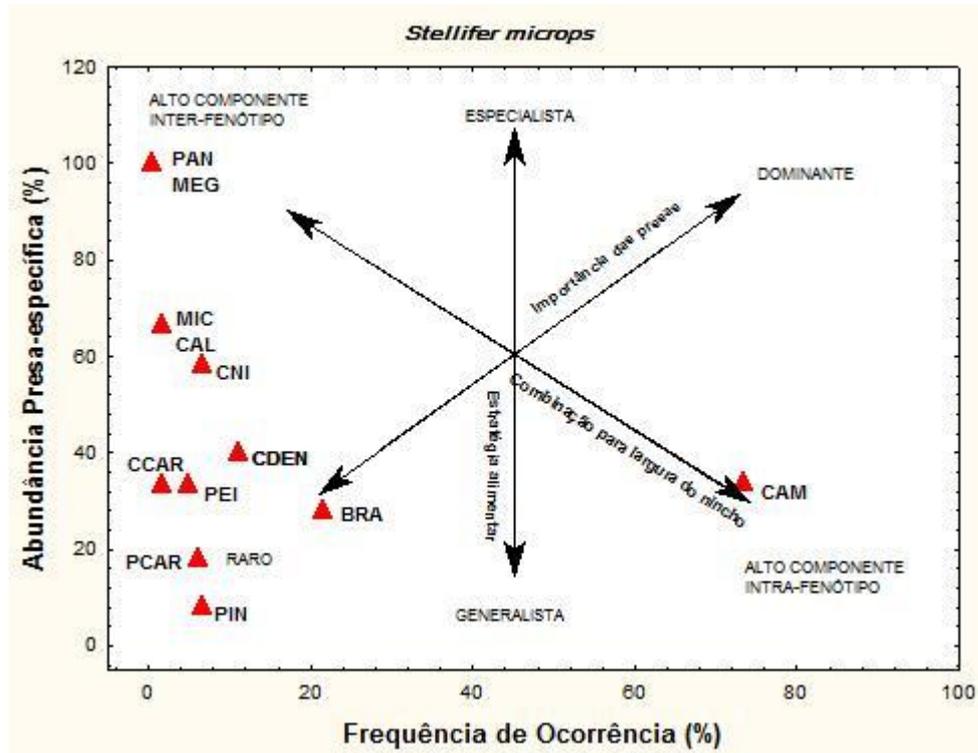


Fig. 4. Diagrama de Costello (1990), modificado por Amundsen *et al.* (1996); representando a frequência de ocorrência e a abundância presa específica para *Stellifer microps* capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Onde: PAN – Panopeidae; MEG – Megalopa; MIC – Microcrustáceo; CAL – *Callinectes sp.*; CNI – Crustáceos não identificados; CCAR – Camarão Carídeo; PEI – Partes de Peixes; CDEN – Camarão Dendrobranchiata; BRA – Brachyura; PCAR – Partes de Caranguejo; PIN – *Pinnixa sp.*; CAM – Camarão.

Foi verificada similaridade da dieta da espécie a um nível de 65% de janeiro a agosto, com exceção de julho. Os meses foram divididos em dois grupos, o primeiro (A) formado por janeiro, fevereiro, março e agosto (73% de similaridade) e o segundo (B) formado por abril, maio e junho (76% de similaridade) (Figura 5). A dissimilaridade entre os grupos A e B foi de 35,22%. Essa separação se dá pela contribuição dos itens Camarão, Branchyura, Partes de peixes e Microcrustáceos. Não foram formados outros grupos já que a dissimilaridade entre os demais meses ficou acima de 60%.

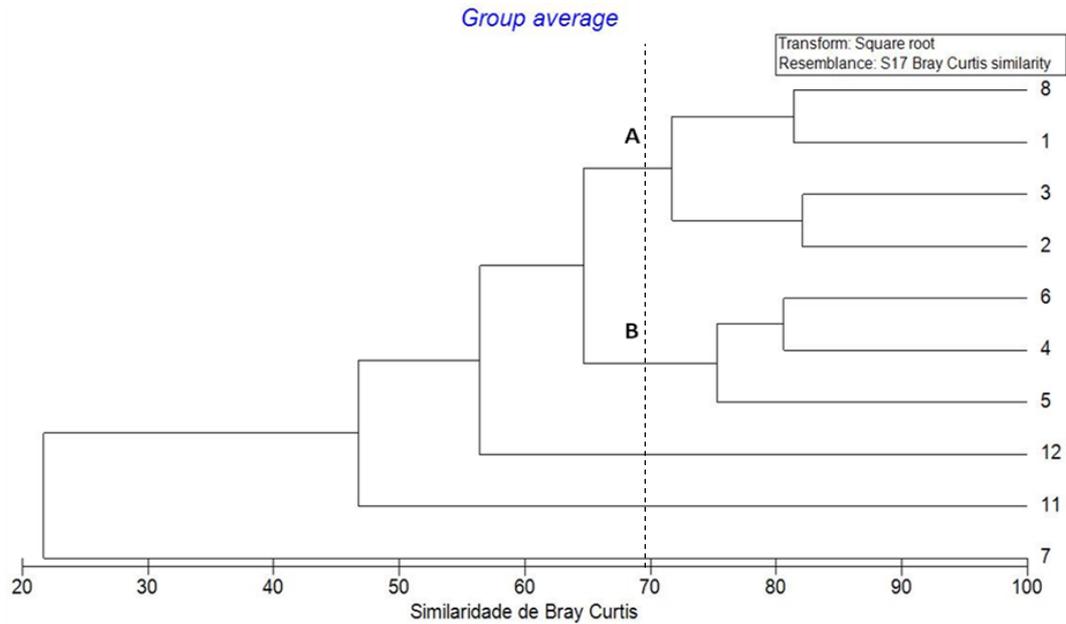


Fig. 5. Dendrograma de similaridade de Bray Curtis da dieta de *Stellifer microps* baseado no índice de importância relativa (IRI) dos meses amostrados, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil.

A média de similaridade foi de 77,08% para o grupo A e 75,24% para o grupo B, sendo o item Camarão o que mais contribuiu com 75,24% e 57,51% respectivamente para os grupos A e B. A disposição das variáveis ao longo de PC1, que modela 39,6% da variância da matriz de dados. O mês de julho contém maiores valores de IRI para Poliqueta, *Gonodactylus sp.*, Zooplâncton decápodo, Nematóide e *Pinnixa sp.*, itens que ocorreram apenas neste mês durante o ano todo (com exceção de *Pinnixa sp.*). O mês de abril, junho, agosto e dezembro apresentam maior peso, contribuindo mais para a PC1, refletindo a maior variabilidade da dieta. Vemos que a janeiro, maio e agosto têm pesos elevados em PC2 (18,0%), puxando os escores para valores mais positivos (Figura 6).

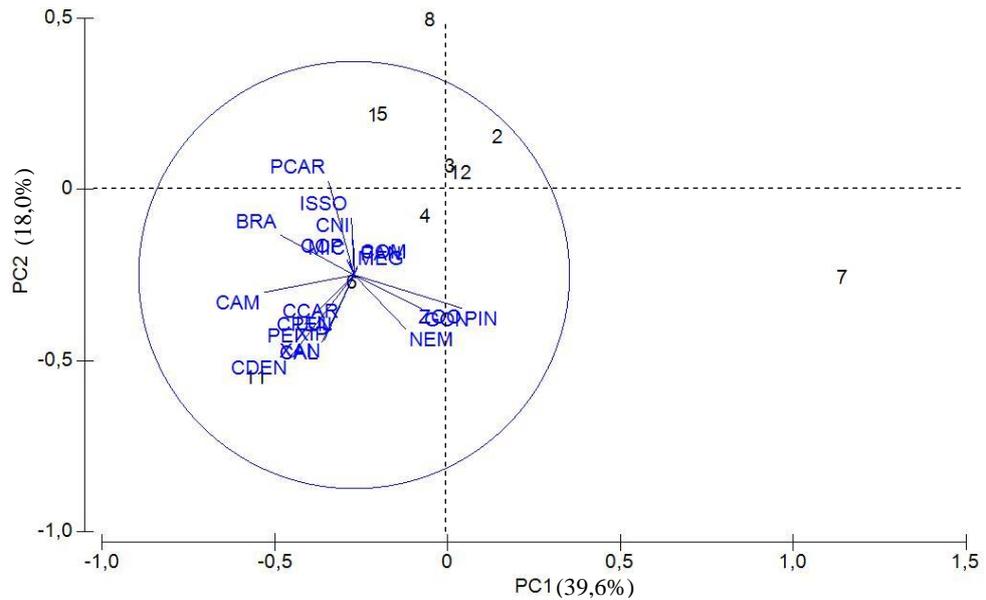


Fig. 6 Diagrama da Análise dos Componentes Principais (PCA) resultante dos valores de IRI dos meses como objetos e dos itens da dieta de *Stellifer microps* como descritores, capturados entre agosto/2011 e maio/2014 em Sirinhaém, Pernambuco, Brasil. Números são os meses coletados (Jan a Dez). PAN – Panopeidae; MEG – Megalopa; MIC – Microcrustáceo; CAL – *Callinectes sp.*; CNI – Crustáceos não identificados; CCAR – Camarão Carídeo; PEI – Partes de Peixes; CDEN – Camarão Dendrobranchiata; BRA – Brachyura; PCAR – Partes de Caranguejo; PIN – *Pinnixa sp.*; CAM – Camarão; XAN – Xanthidae.

Discussão

Por terem sua dieta composta principalmente de organismos bentônicos e bentopelágicos, aos scianideos é associada a denominação de demersais (SCHMIDT, 2011). Por serem demersais, são mais susceptíveis ao arrasto de camarão que àquelas espécies com hábitos pelágicos (SILVA JÚNIOR, 2014). Segundo MENEZES e FIGUEIREDO (1980), ambientes com sedimentos mais finos são normalmente típicos para scianideos. Este tipo de sedimento também é preferido pelos camarões sete-barbas (NATIVIDADE, 2006), principal espécie capturada pelo arrasto de camarão em Pernambuco. SILVA JÚNIOR (2014) observou que os picos de captura dos camarões também corresponderam aos picos dos scianideos, indicando uma possível sobreposição das espécies com a área onde são realizadas as pescarias.

Stellifer microps apresentou hábito alimentar zoobentívoro, sendo os crustáceos as principais presas. Nenhum estudo de dieta para esta espécie é registrada no Brasil. Entretanto, informações sobre alimentação de outras espécies do mesmo gênero são disponíveis para várias regiões do país. CAMARGO e ISAAC (2004) estudaram a alimentação de *Stellifer*

rastrifer no estuário do rio Caeté (PA) e observaram como principais itens alimentares, os Copépodos, Crustáceos Decápodos e Peixes. GOMES (2004) registrou os grupos Cumacea e Amphipoda como os principais itens alimentares da dieta da espécie. SILVA *et al.* (2007) observaram a ingestão predominante de Crustáceos, Anelídeos, Platelminhos e Algas verdes para *Stellifer naso*. RODRIGUES e MEIRA (1988) estudaram a alimentação de *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* em Santos, e observaram para ambas, o sergetideo Acetes como principal item alimentar durante o ano todo. MICHELETTI e UIEDA (1996), na baía do Flamengo (RJ) compararam a dieta de *S. rastrifer*, *S. brasiliensis* e *S. stellifer* e constataram crustáceos e peixes como os itens predominantes na dieta das três espécies. MAGALHÃES (1993) observou sergestídeos como item predominante na dieta das três espécies de *Stellifer* presentes no arrasto de camarão em Ubatuba (SP), além de peneídeos e peixes. Na enseada de Caraguatatuba (PR), Crustacea foi o principal item alimentar, sendo Decapoda, Copepoda e Mysida os principais táxons observados para as três espécies do gênero supracitadas (POMBO, 2013). HÖFLING *et al.* (1997) observaram a ingestão predominante de crustáceos por *S. rastrifer* e *S. brasiliensis* no complexo estuarino-lagunar de Cananéia. Outros trabalhos confirmam os hábitos carcinófagos do gênero, corroborando com este estudo (SOARES *et al.*, 1989; CHAVES e VENDEL, 1998; FREHSE, 2009).

Apesar de o gênero *Stellifer* ser considerado zoobentívoro tendo como item principal o camarão, diferenças dos itens secundários são observados entre as espécies. Segundo POMBO (2013), estas diferenças estão relacionadas com o comprimento do tubo digestório e corpóreo das espécies, com a diferença significativa na quantidade de alimento por elas ingeridas e o diferente grau de digestão do conteúdo estomacal. Este autor afirma ainda que as diferenças da participação de itens alimentares podem ser consequência das particularidades dos locais de coleta, consideravelmente distintas umas das outras quanto à disponibilidade de alimento.

MAGALHÃES (1993) não encontrou diferença significativa na dieta de *S. rastrifer* entre as estações do ano, corroborando com este estudo. A sazonalidade marcante observada na dieta de *S. rastrifer* por POMBO (2013) assemelha-se em muitos aspectos aos resultados observados por CHAVES e VENDEL (1998) com o predomínio de Decapoda (não-braquiúros) no verão. As áreas de coleta e a metodologia utilizada em cada estudo podem justificar essa diferença, as do primeiro são provenientes de pontos da pesca de arrasto do camarão da região de Ubatuba (SP) e Sirinhaém (PE), e as do segundo foram realizadas em vários pontos do manguezal da baía de Guaratuba (PR). Logo, é possível considerar que a composição faunística de áreas como manguezais, estaria mais suscetível às alterações

oceanográficas periódicas por questões de profundidade e de proximidade com a costa, pois em áreas mais rasas existe uma influência fluvial, o que não ocorre em áreas oceânicas.

Ao longo do seu ciclo de vida, *S. microps* apresentou mudanças nas categorias alimentares, tornando-se mais diversificada quando adultos, já que foi possível identificar maior número de itens secundários, como espécies de siri e caranguejo por exemplo. Os indivíduos jovens têm um alto valor de “Material digerido”, isso pode estar relacionado com o método utilizado na fixação das amostras, considerando que o congelamento diminui, mas não cessa totalmente o processo digestivo (ZAVALA-CAMIN, 1996). Em se tratando de indivíduos jovens (<10,4cm), entende-se que os itens de menor tamanho possuem uma digestão mais rápida, enquanto os peixes adultos intensificam sua dieta em crustáceos maiores e mais pesados.

POMBO (2013) constatou que a dieta de *S. rastrifer*, *S. brasiliensis* e *S. stellifer* foi composta basicamente por muitos itens raros e poucos dominantes, sendo que a estratégia alimentar tendeu a ser generalista, exceto no verão, quando o nível de especialização com ingestão de Decápodos dos indivíduos foi o maior observado em geral. Este resultado corrobora com o observado para *S. microps*, não especializado em um recurso específico, tendo alta plasticidade trófica, pois demonstram flexibilidade alimentar que respondem a variações espaciais e temporais. O item Camarão com a mais alta frequência de ocorrência se destacou por ser consumido pela maioria da população.

S. microps apresentou uma elevada frequência de estômagos vazios, principalmente nos meses de agosto a outubro, sugerindo uma relação com o período reprodutivo da espécie, que segundo SILVA JÚNIOR *et al.* (in press), tem pico em agosto e setembro. LOPES (2014) observou para a mesma região (Sirinhaém) em seu trabalho com *Xiphopenaeus kroyeri*, um maior número de indivíduos entre outubro e fevereiro, com desova contínua e mais acentuada nos meses mais quentes do ano, o que justificaria uma possível diminuição na oferta de alimentos nos meses que antecedem tal pico. POMBO (2013) na enseada de Caraguatatuba observou que o verão foi a época de maior disponibilidade de alimento para *Stellifer*; CAMARGO (1999) concluiu que uma vez que *S. rastrifer* é muito abundante dentro das capturas de camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) e uma vez que este camarão constitui uma importante presa de *S. rastrifer* permite supor que as migrações do predador estejam sujeitas a dinâmica de migrações da presa. Isso é também relatado para *S. microps* que tem seu ciclo vital (alimentação, reprodução e movimentação) condicionado ao ciclo do camarão sete-barbas durante o ano inteiro, pois em todas as amostras este item foi presente.

No ecossistema demersal costeiro de Sirinhaém, observa-se uma importante interação entre as populações de camarão, *S. microps* e o ambiente aonde são capturadas, levantando a discussão de relações de coexistência de diferentes espécies, principalmente quando se trata da fauna acompanhante do camarão que é comumente descartada. Dessa maneira, planos de manejo que forem desenvolvidos tanto para a espécie alvo quanto para a fauna acompanhante devem levar em consideração a interação ecológica entre essas espécies.

Referências bibliográficas

AMUNDSEN, P.A.; GABLER, H.M. e STALDVIK, F.J. 1996. A new approach to graphical analysis of feeding strategy from stomach contents data - Modification of the Costello (1990) method. **Journal of Fish Biology** 48:607-614.

APAC - **Agência Pernambucana de Águas e Clima**. 2014. Disponível em, <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php#>. Acessado em 15 de janeiro de 2014.

ARENAS-GRANADOS, P.; ARTURO ACERO, P. 1992. Organización trófica de lasmojarras (Pisces: Gerreidae) de La Ciénaga Grande de Santa Marta (Caribe Colombiano). **Rev. Biol. Trop.**, 40(3): 287-302.

BAIL, G.C.; BRANCO, J.O. 2003. Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na região de Penha, SC. **Notas Técnicas Facimar**. v.7, p.73-82.

BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. e SAINT-PAUL, U. 2002. Structure and Seasonal Dynamics of Larval Fish in the Caeté River Estuary in North Brazil. **Estuar. Coast. Shelf Sci.** 54:193-206.

BARLETTA, M; BARLETTA-BERGAN, A; SAINT-PAUL, U; HUBOLD G. 2003. Seasonal changes in density, biomass, and diversity of estuarine fishes in tidal mangrove creeks of the lower Caeté Estuary (northern Brazilian coast, east Amazon). **Marine Ecology Progress Series** 256: 217–228.

BARLETTA, M; BARLETTA-BERGAN, A. 2009. Endogenous Activity Rhythms of Larval Fish Assemblages in a Mangrove fringed Estuary in North Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 54, 193–206.

BRAGA, M. S. C.; SALLES, R.; FONTELES FILHO, A. A., 2001. Ictiofauna acompanhante da pesca de camarões com rede-de-arrasto na zona costeira do município de Fortaleza, estado do Ceará, Brasil. **Arq. Cien. Mar.** 34, 49-60.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. 1998. Estrutura populacional do camarão-rosa *Penaeus paulensis* Latreille (Natantia, Penaeidae) na Lagoa da Conceição, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 15, p. 353-364.

BRANCO, J. O. ; VERANI, J. R. 2006. Pesca do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante, na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *In:* BRANCO, J.O.; MARENZI, A. W.C.(Org.). **Bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em Penha**, SC. 291. Editora da UNIVALI, Itajaí, SC. p.153-170.

CAMARGO, M. 1999. Biologia e estrutura populacional das espécies da família Sciaenidae (Pisces: Perciformes), no estuário do rio Caeté, município de Bragança, Pará-Brasil. **Dissertação**. Universidade Federal do Pará.

CAMARGO, M. & ISAAC, V. J. 2004. Food categories reconstruction and feeding consumption estimates for Sciaenid *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider) and the congeneric fishes *Stellifer rastrifer* (Jordan) and (Jordan) (Pisces, Perciformes) in the Caeté Estuary, Northern Coast of Brazil. **Revta. brasil. Zool.**, 21: 85-89.

CHAO, L.N. 1978. A basis for classifying western Atlantic Sciaenidae (Teleostei: Perciformes). **NOAA Tech. Rep.** 415:1-64.

CHAVES P.T.C. e VENDEL, A.L. 1998. Feeding habits of *Stellifer rastrifer* (Perciformes, Sciaenidae) at Guaratuba Mangrove, Parana, Brazil. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, 41(4): 423-428.

CLARKE, K.R., GORLEY, R.N. 2001. **PRIMER v5: Users manual/tutorial**. PRIMER-E, Plymouth, Reino Unido.

CLARKE, K.R., WARWICK, R.M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edition. **PRIMER-E**, Plymouth, Reino Unido.

COELHO, J.A.P.; A. PUZZI; R. GRAÇA-LOPES; E.S. RODRIGUES e JR.O. PRETO. 1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas

(*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Pesca**, São Paulo, 13 (2): 51-61.

COSTELLO, M.J. 1990. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **Journal of Fish Biology** 36:261-263.

DUMONT, L.F.C e D'INCAO, F. 2004. Estágios de desenvolvimento gonadal de fêmeas do camarão-barbaruça (*Artemesia longinaris* – Decapoda:Penaeidae). **Ilheringia, Série Zoologia** 94 (4): 389-393.

FIGUEIREDO, J. L. e MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). **Museu de Zoologia** - USP. São Paulo: 110p.

_____.1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). **Museu de Zoologia** - USP. São Paulo: 90p.

_____. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (5). **Museu de Zoologia** - USP. São Paulo: 116p.

FREHSE, F.A. 2009. Estrutura populacional e dieta de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) e *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945) (Sciaenidae, Perciformes), nos períodos diurno e noturno, em quatro áreas da plataforma sul do Estado do Paraná e norte do Estado de Santa Catarina. **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.

GARCIA, A. M.; GERALDI, R. M. e VIEIRA, J. P. 2005. Diet composition and feeding strategy of the southern pipefish *Syngnathus folletti* in a Widgeon grass bed of the Patos Lagoon Estuary, RS, Brazil. **Neotropical Ichthyology** 3(3):427-432.

GIARRIZZO, T., SCHWAMBORN, R., SAINT-PAUL, U. 2011. Utilization of carbon sources in a northern Brazilian mangrove ecosystem. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** 95, 447-457.

GOMES, I. D. 2004. A estrutura da ictiofauna demersal na plataforma interna rasa do sul do Paraná, e dieta das espécies mais abundantes. **Tese de doutorado** em Zoologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba. 106 p.

GRAÇA LOPES, R. 1996. A pesca do camarão-sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo. Rio Claro. 96p. **Tese de Doutorado**. Instituto de Biociências da UNESP.

GRAÇA-LOPES, R.; PUZZI, A.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; BARTOLOTTI, A.S.; GUERRA, D.S.F.; FIGUEIREDO, K.T.B. 2002. Comparação entre a produção de camarão sete-barbas e de fauna acompanhante pela frota de pequeno porte sediada na praia de Perequê, estado de São Paulo, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 28(2): 189 – 194.

HÖFLING, J.C., FERREIRA, L.I., RIBEIRO-NETO, F.B., PAIVA-FILHO, A.M., MARTINHO, L.R. e DONZELI, V.P. 1997. Alimentação de peixes da família Sciaenidae do complexo estuarino-lagunar de Cananéia, SP, Brasil. **Bioikos**, 11: 7-21.

HYNES, H.B.N. 1950. The food of freshwater stickle back (*Gasterosteus aculeatus* and *Pungosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food fishes. **Journal of Animal Ecology**, v19, n.1, p.35-38.

HYSLOP, E.J. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, v.17, n.4, p.411-429.

LIVINGSTON, P. A. 1993. Importance of predation by groundfish, marine mammals and birds on walleye pollock *Theragra chalcogramma* and Pacific herring *Clupea pallasii* in the eastern Bering Sea. **Marine Ecology Progress Series** 102: 205–215.

LOPES, D.F.C. 2014. Dinâmica Populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral sul de Pernambuco, nordeste do Brasil. **Dissertação**. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

MAGALHÃES, S. B. C. 1993. Reprodução e alimentação das espécies do gênero *Stellifer* (Perciformes, Sciaenidae) na região de Ubatuba – Litoral Norte do Estado de São Paulo. **Dissertação** de mestrado. Universidade Estadual Paulista.

MENEZES, N. A. e J.L. FIGUEIREDO. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: IV Teleostei (3). São Paulo: **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 96p.

MENEZES, N. A ; FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo, **Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo**, 105p.

MICHELETTI, C.V.; UIEDA, V.S. 1996. Food resources partitioning among Sciaenidae fishes (Perciforme, Sciaenidae) of the Flamengo Bay, Ubatuba, Southeastern **Brazil**. **Arq. Biol. Tecnol.**, 39(3): 639-649.

NATIVIDADE, C.D. 2006. Estrutura populacional e distribuição do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Decapoda: Penaeidae) no litoral do Paraná, Brasil. **Dissertação**. Universidade Federal do Paraná.

ORLOV, A. M. 2004. Trophic interrelations in predatory fishes of Pacific waters circumambient the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka. **Hydrobiological Journal** 40: 106–24.

PINKAS L., OLIPHANT M.S., IVERSONILK. 1971. Food habits o falbacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Departamento Fish and Game. **FishBulletin** N° 152. Sacramento, California, USA. 105pp.

POMBO, M. 2013. Biologia populacional e dieta de *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889), *S. stellifer* (Bloch, 1790) e *S. brasiliensis* (Schultz, 1945) (Perciformes, Sciaenidae) na Enseada de Caraguatatuba (SP). **Dissertação**. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanógrafo.

RICKLI, A.P.S. 2001. Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no balneário de Shangrilá, estado do Paraná. 59p. **Dissertação** – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RODRIGUES, E.S. e MEIRA, T.F. 1988. Dieta alimentar de peixes presentes na pesca dirigida ao camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* na Baía de Santos e Praia do Perequê, SP, Brasil. **Bol. Inst. Pesca**, 15: 136-146.

SANTOS, E.P. dos. 1978. Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, **HUCITEC**, USP, 129p.

SANTOS, A.C.A.; ARAÚJO, F.G. 1997. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Cuvier, 1829) (Actinopterygii, Gerreidae) na baía de Sepetiba, RJ. *Sitentibus*, Feira de Santana, n.17, p.185-195.

SCHMIDT, T.C.S. 2011. Aspectos biológicos, com ênfase na reprodução das fêmeas, das principais espécies de Sciaenidae da Baía de Santos, costa central do Estado de São Paulo. **Dissertação**. Universidade de São Paulo.

SIERRA, L. M.; CLARO, R.; POPOVA, O.A. 2001. Trophic Biology of the Marine Fishes of Cuba. In: **Ecology of the Marine Fishes of Cuba**. Washington and London. Smithsonian Institution Press. p. 115-148.

SILVA, A. C. F.; RIBEIRO, E. B.; PAIXÃO, V. M.; COELHO, A. P. ; OLIVEIRA, T. S. ; ALVITE, T. U. ; MACEDO, A. R. C.; SOUSA, A. F. A.; CARVALHO-NETA, R. N. F. 2007. Regime alimentar de *Stellifer naso* (Perciformes, Sciaenidae) em três igarapés do rio Paciência, ilha de São Luís, Maranhão. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu – MG.

SILVA JÚNIOR, C.A.B. 2014. Bioecologia de cianídeos capturados como fauna acompanhante na pesca artesanal de camarão no litoral sul de Pernambuco. **Dissertação**. Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SILVA JÚNIOR, C.A.B.; VIANA, A.P.; LUCENA FRÉDOU, F.; FRÉDOU, T. (in press). Aspects of the reproductive biology and characterization of Sciaenidae captured as bycatch in the prawn trawling in the northeastern Brazil. **Acta Scientiarum Biological Science**.

SOARES, L.S.H.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; REYNA, M.J.; GASALLA, M.A., ARRASA, M.V. e RIOS, M.A.T. 1989. Ecologia trófica e ictiofauna do sistema costeiro do litoral de Ubatuba, São Paulo, Brasil. I. Sciaenidae. Resumos. I **Simpósio de Oceanografia**, IO, USP.

STURDEVANT, M. V.; ORSI, J. A.; FERGUSON, E. A. 2012. Diets and trophic linkages of pelagic fish predators in coastal Southeast Alaska during a period of warm and cold climate years, 1997–2011. **Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science** 4: 526–545.

VIANA, P. A.; FRÉDOU, F. L.; FRÉDOU, T.; TORRES, M. F.; BORDALO, A. 2010. Fish fauna as indicator of environmental quality in a metropolitan region of the Amazon Estuary. **Journal of Fish Biology**. v. 76, p. 467-486.

ZAVALA-CAMIN, L.A. 1996. **Introdução aos Estudos sobre Alimentação Natural em Peixes**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 129p.

7. CONCLUSÃO

Stellifer microps possui um longo período de recrutamento, associado diretamente com o prolongado período de desova da espécie na região, considerando dois picos. Na época de desova os indivíduos se alimentam pouco, mostrando a relação direta entre alimentação e reprodução. Com dois picos de desova, observa-se também duas coortes e uma distribuição de frequência de comprimento bimodal, com formação de anéis etários irregular, 2 a 3 por ano.

O estoque de *S. microps* para a região se encontra em situação de sobreexploração, ainda que a resiliência deste estoque permita que ele se recupere mais rapidamente quando comparados com recursos de ciclo de vida longo, já que é uma espécie que se reproduz o ano inteiro, apesar de picos evidentes, tendo a presença de recrutas constante. No entanto, a vulnerabilidade deste estoque apresenta uma tendência crescente dada ausência de uma legislação que regulamente a pesca do camarão no estado de Pernambuco.

No ecossistema demersal costeiro de Sirinhaém, há uma importante interação entre as populações de camarão, *Stellifer microps* e o ambiente aonde são capturadas, levantando a discussão de relações de coexistência de diferentes espécies, principalmente quando se trata da fauna acompanhante do camarão que é comumente descartada. Dessa maneira, planos de manejo que forem desenvolvidos tanto para a espécie alvo quanto para a fauna acompanhante devem levar em consideração a interação ecológica entre essas espécies.