

SEVERINO ADRIANO DE OLIVEIRA LIMA

**SAZONALIDADE E SELETIVIDADE NAS PESCARIAS DE EMALHE DE PEQUENOS
PEIXES PELÁGICOS NO CANAL DE SANTA CRUZ - PE**

RECIFE,

2015



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

**SAZONALIDADE E SELETIVIDADE NAS PESCARIAS DE EMALHE DE PEQUENOS
PEIXES PELÁGICOS NO CANAL DE SANTA CRUZ - PE**

Severino Adriano de Oliveira Lima

Dr. Humber Agrelli Andrade

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.

RECIFE, 2015

Ficha catalográfica

L732s Lima, Severino Adriano de Oliveira
Sazonalidade e seletividade nas pescarias de
emalhe de
pequenos peixes pelágicos no Canal de Santa Cruz -
PE /

Severino Adriano de Oliveira Lima. – Recife, 2015.
76 f. : il.

Orientador: Humber Agreli Andrade.
Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e
Aquicultura) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco,
Departamento de Pesca e Aquicultura, Recife, 2015.
Referências.

1. Pesca artesanal 2. *Opisthonema oglinum*
3. Seletividade I. Andrade, Humber Agreli, orientador II.
Título

CDD 639

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

**Sazonalidade e seletividade nas pescarias de emalhe de pequenos peixes pelágicos no Canal
de Santa Cruz**

Severino Adriano de Oliveira Lima

Dissertação julgada adequada para obtenção do título
de mestre em Recursos Pesqueiros e Aquicultura.
Defendida e aprovada em 19/02/2015 pela seguinte
Banca Examinadora.

Prof. Dr. Humber Agrelli Andrade (Orientador)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Francisco Marcante Santana da Silva (Membro Externo)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Flávia Lucena Frédou (Membro Interno)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. José Carlos Nascimento de Barros (Membro Externo suplente)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Thierry Frédou – (Membro Interno suplente)

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Recife,

2015

Dedicatória

A minha amiga, companheira e cúmplice Jacilene Rodrigues Vieira da Silva, pelo carinho, compreensão e apoio incondicional.

Agradecimentos

Á Deus em primeiro, pois sem ele nada teria ocorrido e toda honra e glória seja dada ao meu Senhor.

Aos meus pais Severino de Oliveira Lima e Dalva Maria de Oliveira Lima pelo afeto. A minha irmã Danielly Maria de Oliveira Lima por sempre acreditar e me apoiar em todos os momentos. Também a minha namorada Jacilene Rodrigues Vieira da Silva, pela paciência e companheirismo. Á todos os familiares não citados, mas que torceram por mim ao longo desses anos de grande aprendizado.

Á todos os companheiros do Laboratório de Modelagem Estatística Aplicada no qual passei boa parte no desempenho das minhas atividades e compartilhei momentos muito bons de aprendizado e descontração, formando verdadeiras amizades.

Aos grandes amigos que tive oportunidade de conviver na UFRPE, Maria Ester, Milena Calado, Poliana, Josimar, Euclides Pereira, Rafael Liano, Dante, Jonas, Isa, Gabriela pelo apoio e momentos de descontração no qual seria improvável seguir sem esses.

Ao Professor José Carlos Nascimento de Barros a quem tenho grande estima e muita gratidão pelos ensinamentos levados para vida.

Ao Professor Dr. Humber Agrelli Andrade pelo conhecimento compartilhado, paciência em todos os momentos e pelo exemplo de pessoa, sendo uma grande referência pessoal e profissional.

Aos professores Dra. Maria do Carmo Figueiredo Soares e Professor Dr. Paulo Vasconcelos de Oliveira, por serem grandes referências pessoais.

Á Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a todos os funcionários do Departamento de Pesca e Aquicultura (DEPAq), especialmente “Dona Eliane”, “Telminha”, “Dona Tânia” e “Lia”.

Resumo

As capturas de espécies de pequenos pelágicos com redes de emalhar são amplamente realizadas nos estuários brasileiro, sendo a pescaria da *Opisthonema oglinum* uma das mais tradicionais. O presente trabalho apresenta a composição da ictiofauna da pesca com a “redinha” no Canal de Santa Cruz (CSC) entre julho de 2013 a junho de 2014, e as seletividades das redes de emalhar de 30 (“redinha”), 40 e 50 mm. No total foram identificadas 17 espécies de peixes para redinha, sendo *Opisthonema oglinum*, *Anchovia clupeioides*, *Chloroscrombus chrysurus*, *Harengula clupeola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplistes saurus* e *Strongylura marina* as mais freqüentes, e classificadas como espécies comuns ou acessórias. Nas capturas agregadas de todas as redes foram identificadas no total 28 espécies, sendo que o número de espécies foi crescente de acordo com abertura maior da malha. A Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para a *O. oglinum* apresentou um padrão sazonal definido com valores que decresceram após janeiro, mas que voltaram a subir depois de abril. A parcela explorável do estoque no CSC é essencialmente de exemplares de pequeno porte, visto que essa faixa de comprimento é a que aparece também mais frequentemente nas capturas das redes de maior malha. Assim, o aumento da malha como medida de gestão não iria necessariamente contribuir para a diminuição da captura de indivíduos jovens no CSC, e poderia gerar um conflito, pois os valores de CPUE cairiam, e conseqüentemente a rentabilidade dos pescadores

Palavras-chaves: pesca artesanal, ictiofauna, *Opisthonema oglinum*, seletividade

Abstract

Small pelagic fishes are often caught in gillnet fisheries inside Brazilian estuaries, and the fishery of *Opisthonema oglinum* is one of the most traditional. The species composition of the fish caught with “redinha” in Santa Cruz Channel (CSC) from July 2013 to June 2014, and the selectivity of gillnets with meshes of 30 (“redinha”), 40 and 50 mm, are shown in this paper. Seventeen species were caught using “redinha”, while *Opisthonema oglinum*, *Anchovia clupeioides*, *Chloroscrombus chrysurus*, *Harengula clupeiola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplistes saurus* and *Strongylura marina* were the most frequent, hence they were classified as “common” or “accessory” species. When the catches of all types of meshes are aggregated we identified a total of twenty eight species, and the number of species increase as far the mesh size increase. The Catch per Unit Effort (CPUE) of *O. oglinum* showed a seasonal pattern with low values after January, which increase after April. The part of the stock vulnerable to the gillnet fishery in the CSC is the one of small fishes, as indicated by the catches of net with large meshes which are also composed of small sizes. Hence the increase of mesh size as management measure will not necessarily reduce the catches of young fishes in the CSC, but a conflict would arise because the CPUE would decrease, as well as the fishermen incomings.

Key words: artisanal fishing, fish fauna, *Opisthonema oglinum*, selectivity

Lista de Figuras

Página

ARTIGO CIENTÍFICO 1: A ictiofauna e sazonalidade na pesca de rede de emalhe em um estuário tropical

Figura 1. Área de estudo com indicações do complexo estuarino do Canal de Santa Cruz (CSC) e dos municípios que o margeiam (Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana) 23

Figura 2. Esquema de classificação quanto ao posicionamento em que o peixe fica retido na rede de emalhar na pesca no Canal de Santa Cruz 24

Figura 3. Número de espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 e junho de 2014, por mês (A), por mês e trechos (B), e por mês e setor da rede (C) 27

Figura 4. Proporção numérica das espécies nas capturas com “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 a junho de 2014 (A) nos trechos central (B), e de margem (C) da rede, e nos setores inferior (D), intermediário (E), e superior da rede (F)..... 28

Figura 5. Comprimentos padrão das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz 29

Figura 6. Comprimentos padrão das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz entre julho de 2013 a junho de 2014 das espécies: (A) *Opisthonema oglinum*, (B) *Anchovia clupeioides*, (C) *Chloroscrombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeiola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina* 30

Figura 7. Comprimentos padrão da capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz nos diferentes trechos (centro e margem) das espécies: (A) *Opisthonema oglinum*, (B) *Anchovia clupeioides*, (C) *Chloroscrombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeiola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina* 30

Figura 8. Comprimentos padrão da capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz nos diferentes setores da rede (inferior, intermediário e superior) das espécies: (A) *Opisthonema*

oglinum, (B) *Anchovia clupeioides*, (C) *Chloroscrombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeiola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina* 31

Figura 9. Agrupamento das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz baseado nas proporções das participações nas capturas ao longo dos meses e nos diferentes trechos (centro e margem) e setores da rede (superior, intermediário e inferior) 32

Figura 10. Proporção da espécie *Opisthonema oglinum* capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz por trecho (centro e margem) e setore (superior, meio e inferior), em cada um dos meses de julho de 2013 a junho de 2014 32

Figura 11. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) da *Opisthonema oglinum* capturada com “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 e junho de 2014..... 33

ARTIGO CIENTÍFICO 2: Seletividade das espécies de pequenos pelágidos capturadas com a pesca de emalhe em um estuário tropical

Figura 1. Área de estudo com indicação do Complexo estuarino Canal de Santa Cruz (CSC) e os municípios que o margeiam (Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana) 47

Figura 2. Distribuições de frequências de comprimento padrão das principais espécies capturadas no Canal de Santa Cruz. (A) dados agregados, (B) malha de 30 mm, (C) malha de 40 mm, (D) malha de 50 mm da *O. oglinum*. (E) dados agregados, (F) malha de 30 mm, (G) malha de 40 mm, (H) malha de 50 mm da *A. clupeioides*. (I) dados agregados, (J) malha de 30 mm, (K) malha de 40 mm, (L) malha de 50 mm da *C. edentulus*. (M) dados agregados, (N) malha de 30 mm, (O) malha de 40 mm, (P) malha de 50 mm da *D. rhombeus*. (Q) dados agregados, (R) malha de 30 mm, (S) malha de 40 mm, (T) malha de 50 mm da *L. grossidens* 52

Figura 3. Curvas de seletividade (A) e resíduos (B) na captura da *O. oglinum*. Curvas de seletividade (C) e resíduos (D) na captura da *A. clupeioides*. Curvas de seletividade (E) e resíduos (F) na captura da *C. edentulus*. Curvas de seletividade (G) e resíduos (H) na captura da *D. rhombeus*. Curvas de seletividade (I) e resíduos (J) na captura da *L. grossidens*. Modelos ajustados

para as redes de emalhar (30, 40 e 50 mm) Círculos preenchidos indicam resíduos positivos e
círculos abertos indicam resíduos negativos 56

Lista de Tabelas

Página

ARTIGO CIENTÍFICO 1: A ictiofauna e sazonalidade na pesca de rede de emalhe em um estuário tropical

Tabela 1. Número de entrevistas realizadas para a pesca com a rede de emalhe “redinha” no Canal de Santa Cruz 25

Tabela 2. Frequência de ocorrência das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz, por período, trecho, e setor da rede. Também são mostrados os totais agregados 26

ARTIGO CIENTÍFICO 2: Seletividade das espécies de pequenos pelágicos capturadas com a pesca de emalhe em um estuário tropical

Tabela 1. Modelos para estimativa de curvas de seletividade 49

Tabela 2. Espécies capturadas no Canal de Santa Cruz com redes de emalhe de 30, 40 e 50 mm (entre nós opostos). Número de exemplares (n), abundância relativa (A.R%), amplitude e média do comprimento padrão (C.P.) 50

Tabela 3. Resultados dos testes de Kolmogorov-Smirnov para as comparações das distribuições de frequência de comprimentos das capturas com os diferentes tamanhos de malha para as principais espécies..... 53

Tabela 4. Valores das CPUEs das espécies *O. oglinum*, *A. clupecoide*, *C. edentulus*, *D. rhombeus*, e *L. grossidens* para as redes de emalhe de 30, 40 e 50 mm nas coletas de outubro de 2013 (A), maio de 2014 (B), e setembro de 2014 (C) 54

Tabela 5. Parâmetros dos quatro modelos de seletividade para as espécies *O. oglinum*, *A. clupecoide*, *C. edentulus*, *D. rhombeus*, e *L. grossidens* para as malhas de 30, 40 e 50 mm .. 54

Tabela 6. Comprimentos modais e variâncias dos modelos ajustados para as redes de emalhar (30, 40 e 50 mm), e para cada espécie 58

Sumário

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

	Página
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
4. ARTIGOS CIENTÍFICOS	19
4.1 ARTIGO CIENTÍFICO 1: A ictiofauna e sazonalidade na pesca de rede de emalhe em um estuário tropical	20
4.2 ARTIGO CIENTÍFICO 2: Seletividade das espécies de pequenos pelágicos capturadas com a pesca de emalhe em um estuário tropical	43
5. ANEXOS	64

2- INTRODUÇÃO

A pesca no estado de Pernambuco é predominantemente artesanal e feita em sua maior parte por pescadores de comunidades litorâneas. Os estudos voltados para a pesca artesanal em Pernambuco são escassos e os dados existentes estão na maioria das vezes dispostos de forma pouco informativa, como por exemplo em boletins estatísticos e extensas tabelas (e.g. IBAMA/CEPENE, 2008). Destaca-se também que o acompanhamento da atividade pesqueira não tem sido contínuo pois foi interrompido em meados da década de 2000 (IBAMA/CEPENE, 2008; CEPENE/ICMBIO, 2010). A ausência de um monitoramento pode evidentemente levar a avaliações equivocadas.

Em parte a lacuna de estudos das pescarias artesanais em Pernambuco provém do fato de que a maioria das capturas é composta de espécies de pouco valor individual (e.g. manjuba). A atenção dos órgãos responsáveis pelo monitoramento estatístico e mesmo de pesquisadores se volta usualmente para espécies de maior valor comercial (e.g. atuns, lagostas) ou de maior apelo público (e.g. tubarões). O aparente descaso para com espécies de pequenos peixes pelágicos como a manjuba, vai na contramão da importância econômica e social destes recursos para Pernambuco. No litoral norte do estado a captura marítima estuarina é dirigida principalmente para estas espécies de pequenos pelágicos, só o município de Itapissuma que contribui com mais de 35% do volume desembarcado em Pernambuco, cerca de 1713,2 t de manjuba foram desembarcadas o que corresponde a 33,3% da captura do município e aproximadamente 12,2% do volume desembarcado em todo estado (CEPENE/ICMBIO, 2012), este volume ainda pode estar sendo subestimado, pois muitos destes peixes são descartados e não são contabilizados. Assim, a pesca no município de Itapissuma deve ter uma importância ainda maior no que se refere volume total desembarcado no estado de Pernambuco.

O município de Itapissuma, situado no litoral norte do estado, caracteriza-se por uma atividade pesqueira intensa se comparado a outros municípios do estado. As capturas de Itapissuma provém principalmente do Canal de Santa Cruz (CSC), região de onde provém as capturas em peso realizadas no Estado de Pernambuco. Boa parte das pescarias realizadas no CSC são direcionadas à captura de espécies de pequenos peixes pelágicos. Essas pescarias são com frequência genericamente denominadas popularmente como pescarias de “manjuba”. No entanto, não se tem muito conhecimento acerca de quais espécies são de fato enquadradas nesta categoria, ou mesmo se a composição específica é variável ao longo do ano.

A problemática em relação à identificação e quantificação da composição das capturas de manjuba há muito tempo é conhecida, mas não foi até o momento estudada. Além da confusão quanto à classificação das espécies de pequenos pelágicos, há uma série de importantes variáveis relacionadas à ecologia e ao sistema de pesca que não foram avaliadas.

As capturas de espécies de pequenos pelágicos são amplamente realizadas nos estuários brasileiro, sendo que a pescaria da *Opisthonema oglinum* é uma das mais tradicionais, e tem grande destaque na região Nordeste (LESSA et al., 2009). A espécie tem grande importância econômica e social no Nordeste brasileiro, mas a situação quanto à pescaria e o estoque de *O. oglinum* é incerta. Existem menções de que os comprimentos mínimo e máximo da espécie nas capturas realizadas no CSC vem diminuindo ao longo dos anos. No entanto não existe uma legislação específica para espécie quanto a quotas, tamanho limite de captura ou apetrecho adequado, o que ocasiona uma pescaria com diversos tipos de artefatos e redes de tamanhos de malha.

As redes mais utilizadas nas pescarias no CSC são as de tamanho de malha de 30 mm (entre nós opostos), conhecida como “redinha”, a de 40 mm (entre nós opostos), conhecida como sauneiro e a de 50 mm (entre nós opostos), chamada na localidade de sauneiro-laço. No

entanto só a rede de 30 mm é utilizada na localidade direcionada para captura da *O. oglinum*. A pesca com a rede de emalhar conhecida como “redinha” é uma atividade tradicional nos municípios que margeiam o complexo estuarino do CSC, em Pernambuco. Devido à grande demanda por alimento de boa qualidade para consumo humano, e ao potencial impacto da pesca sobre os juvenis, é fundamental obter conhecimento mais acurados sobre a dinâmica da pesca com redinha.

O monitoramento, a manutenção, e o aprimoramento da pesca da redinha é importante na preservação do meio de vida de várias famílias nas comunidades que utilizam o CSC como meio de subsistência. Cabe destacar também não se tem muita informação sobre o comportamento dos pequenos pelágicos com relação à forma como usam e se distribuem na coluna d’água do CSC, e a implicação que isso tem na interação do recurso com a artefato de pesca. Assim o objetivou-se estudar as variações sazonais das capturas, a distribuição dos peixes na coluna d’água, e a seletividade das principais espécies capturadas na pesca com a rede de emalhe no CSC. Os resultados são de utilidade para o entendimento da pesca dirigida à *O. oglinum* que é um dos principais recursos pesqueiros do estado de Pernambuco.

2- REVISÃO DE LITERATURA

A atividade pesqueira no estado de Pernambuco, a exemplo do que ocorre em outros estados da região nordeste, é predominantemente de pequena escala (IBAMA, 2007). Há poucas embarcações de grande porte enquanto que, há uma numerosa frota de pequenas embarcações sediadas em 34 comunidades pesqueiras distribuídas ao longo do litoral (LESSA et al., 2011). Comparado a diversos estados do Brasil, a pesca em Pernambuco é de baixa produtividade. Por exemplo em meados da década de 2000 a produção de pescado em Pernambuco correspondia a menos de 1% do total nacional (IBAMA, 2007). Contudo em muitos dos municípios do estado esta atividade é responsável pelo sustento de diversas famílias de forma direta ou indireta. Há inclusive menções de que em alguns desses municípios, como Itapissuma, cerca de 70% de sua população era dependente ou estaria diretamente envolvida com as pescarias no início e em meados da década de 2000 (BARBOSA et al., 2007; MOURA, 2009). As informações davam conta de que Itapissuma era o principal porto pesqueiro do estado com uma captura marinha e estuarina estimada em 5143,8 toneladas em 2006 (CEPENE/ICMBIO, 2012), podendo corresponder a mais de 35% da captura de todo estado de Pernambuco. A pesca deste município destaca-se por causa da grande influência do CSC. Apesar de sofrer com grandes impactos antrópicos (MONTES et al., 2002) o CSC sustenta uma grande diversidade de fauna e flora (MOURA, 2009). O complexo estuarino Canal de Santa Cruz é o maior do estado de Pernambuco, com área de aproximadamente 824 km² e seu canal se estende por 22 km (MOURA, 2009), servindo de berçário para vários organismos, como a *Opisthonema oglinum* como registraram Barreto e Santana-Barreto (1980). Estudos citam que por dia, 150 milhões de zoea de Brachiura, são conduzidas da zona estuarina do canal para o mar (WEHREMBERG, 1996) e que a densidade de larvas chega a atingir valores superiores a 3900

larvar.m³ nas proximidades do CSC (SCHWAMBORN et al., 2001), constatando a extrema relevância para que ocorra um melhor acompanhamento deste local.

A *O. oglinum* ocorre ao longo da costa oeste do Atlântico do Golfo de Maine (EUA) até o Sul do Brasil, habitando camadas superiores das águas costeiras e também de estuários (WHITEHEAD, 1978). No Brasil a espécie é relativamente abundante, sendo apontada como alternativa para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), cuja exploração entrou em colapso devido a sobrepesca no Sudeste do Brasil (NÓBREGA et al., 2009). A presença da *O. oglinum* em águas estuarinas pernambucanas foi primeiramente relatada por Eskinazi (1972). A *O. oglinum* é conhecida como “sardinha-laje” no sudeste/sul do Brasil, mas em Pernambuco os indivíduos adultos são vulgarmente chamados de “sardinha”, e os juvenis são conhecidos por “manjuba” (LESSA et al., 2008). A manjuba está entre os principais recursos pesqueiros em Pernambuco, e entre os peixes é o que corresponde ao maior desembarque em peso destacando-se a produção do município de Itapissuma (IBAMA/CEPENE, 2008). A amplitude do uso da espécie também é destacada, há inclusive menções de que a *O. oglinum* é utilizada em comunidades tradicionais de forma medicinal para combate ao alcoolismo (ALVES et al., 2013). O valor em lipídios de boa qualidade nutricional faz com que esta espécie seja uma das mais importantes entre os peixes marinhos capturados no Nordeste do Brasil, sendo seu consumo benéfico para saúde humana (FERNANDES et al., 2014).

A rede de emalhar é a principal arte de pesca empregada na captura da *O. oglinum* que é o recurso mais importante nas capturas com este artefato na região Nordeste (NÓBREGA et al., 2009). A falta de acompanhamento governamental, e a escassez de estudos fazem com que a dinâmica da pescaria com redes de emalhar, inclusive a da redinha seja pouco conhecida. O monitoramento das atividades pesqueiras provê maior entendimento da pescaria e pode auxiliar o processo de tomada de decisão e a implantação de regras para manter o recurso em níveis

razoáveis para a sobrevivência da atividade pesqueira (POLICANSKY, 1998). Há trabalhos pontuais sobre as capturas com redes de emalhar em Itapissuma (e.g. IBAMA/CEPENE, 2008; ANDRADE E SILVA, 2013), mas há ainda uma carência de informações.

Uma importante ferramenta para gestão dos recursos pesqueiros é a regulamentação dos tamanhos das malhas utilizadas para a pesca, usualmente com o intuito de estabelecer o tamanho mínimo da espécie alvo para cada pescaria (SPARRE e VENEMA, 1997). Existem, por exemplo, poucas informações sobre as seletividades das redes de emalhar. O conhecimento da seletividade é importante para a tomada de decisão. Estimativas de curvas de seletividade podem ser obtidas por métodos diretos e indiretos, por comparação da frequências das capturas observadas em distintos tamanhos de malha (MILLAR e HOLST, 1997; MILLAR e FRYER, 1999). Redes de emalhar, similares às usadas frequentemente para capturar pequenos pelágicos no CSC, são também muito utilizadas em atividades de pesquisa, pois são úteis para monitorar a distribuição do comprimento de captura (HAMLEY, 1975), determinar a estrutura de tamanho da população, e avaliar o efeito da pesca em um estoque já explorado (MCAULEY et al., 2007). Além disso os efeitos de impactos antropogênicos no ambiente, como a pesca, não podem ser só avaliados através da medição de variáveis físicas e químicas, mas também deve incluir a análise de variáveis ecológicas como a captura incidental (FAUSCH et al., 1990). A captura de espécies acessórias pode ter vários efeitos negativos sobre o ecossistema, incluindo a diminuição da biodiversidade, e mudanças no habitat e nas densidades de predadores e presas (LEWISON et al., 2004; STOBUTSKI et al., 2003).

3- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.R.N.; OLIVEIRA, T.P.R.; ROSA, I.L. **Wild Animals Used as Food Medicine in Brazil**. V (2013), 2013, 12p.

ANDRADE, H.A., SILVA, R.M.M. Dinâmica das frotas de pesca de emalhe e linha de mão de Itapissuma-PE no Canal de Santa Cruz. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré - PE - v. 19, n. 1, p. 83-91, 2013.

BARRETO, C.F., SANTANA-BARRETO, M.S. Deslocamento da Sardinha-Bandeira (*Opisthonema oglinum*, Le Sueur, 1818) no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – Pernambuco. **Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco**. Recife, v. 5, p.53-60. 1980.

CEPENE/ICMBIO. Boletim da estatística da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. 2006. 2010, Disponível em <http://www4.icmbio.gov.br/cepene/>. Acessado em 29 janeiro 2012.

ESKINAZI, A.M. Peixes do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife. 13: 283-302, 1972.

FAUSCH, K.D.; LYONS, L.; KARR JR.; ANGERMEIER, P.L. Fish com munities as indicators of environmental degradation. **Am Fish Soc Symp Bethesda** v.8:123–144. 1990.

FERNANDES, C.E.; VASCONCELOS, M.A.S.; RIBEIRO, M.A.; SARUBBO, L.A.; ANDRADE, S.A.C.; MELO-FILHO, A.B. Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. **Food Chemistry**. v. 160. 67–71p. 2014.

HAMLEY, J.M., Reviews of gillnet selectivity. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, v.32: 1943-1969. 1975.

IBAMA/CEPENE. **Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2006**. Tamandaré: IBAMA/CEPENE, 2008. 385p.

LESSA, R.; DUARTE-NETO, P.; MORIZE, E.; MACIEL, R. Otolith microstructure analysis with OTC validation confirms age overestimation in Atlantic thread herring *Opisthonema oglinum* from north-eastern Brazil. **Journal of Fish Biology**. v.73, 1690–1700. 2008.

LESSA, R.; JUNIOR BEZERRA, J. L.; NÓBREGA, M. F. **Dinâmica de populações e avaliação dos estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste**. (Programa Revizee – Score Nordeste). Editora Martins & Cordeiro. Fortaleza, 2009, 304p.

LEWISON, R.L.; CROWDER, L.B.; READ, A.J.; FREEMAN, S.A. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. **Trends Ecol. Evol.**, v.19, n. 11, p. 598-604, 2004.

- MCAULEY, R.B.; SIMPFENDORFER, C.A.; WRIGHT, I.W. Gillnet mesh selectivity of the sandbar shark (*Carcharhinus plumbeus*): implications for fisheries management. **ICES Journal of Marine Science**, v.64: 1702-1709. 2007.
- MILLAR, R.B.; FRYER, R.J. Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v.9: 89-116. 1999.
- MILLAR, R.B.; HOLST, R. Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. **ICES Journal of Marine Science**, v.54: 471-477. 1997.
- MONTES, M.J.F., MACÊDO, S.J., KOENING, M.L. N:Si:P Atomic Ratio in the Santa Cruz Channel, Itamaracá-PE (Northeast Brazil): a Nyctemeral Variation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v.45(2): p. 115 – 12. 2002.
- MOURA, R.T. **Aspectos Gerais da Hidrobiologia do Litoral Norte de Pernambuco -Brasil**. Brasília, DF: Ibama. 2009.138p.
- NÓBREGA, M.F.; LESSA, R.; SANTANA, F.M. **Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil**. (Programa Revizee – Score Nordeste). Editora Martins & Cordeiro. Fortaleza, 2009, 208p.
- POLICANSKY, D. Science and decision making in fisheries management. In: PITCHER, T. J., HART, P. J. B.; PAULY, D. (eds). **Reinventing Fisheries Management**. London: Kluwer Academic Publishers. p. 57-71. 1998.
- SPARRE, P. e VENEMA, S. C. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: Manual. FAO Documento Técnico sobre as pescas. No. 306/1. Ver. 2. Roma, FAO. 1997. 404p.
- STOBUTZKI, I.; JONES, P.; MILLER, M. A comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australia tropical fishery. *ICES J. Mar. Sci.*, v. 60, n. 5, p. 951-966, 2003.
- WHITEHEAD, P.J.P. Clupeidae. In Species Identification Sheets for Fisheries Purposes, Western Central Atlantic (**Fishing Area 31**), Vol. 2 (Fischer, W., ed.). Rome: FAO. 1978.

4- ARTIGOS CIENTÍFICOS

4.1. ARTIGO CIENTÍFICO 1

Parte dos resultados obtidos durante a Dissertação está apresentado no artigo intitulado “A ictiofauna e sazonalidade na pesca de rede de emalhe em um estuário tropical “(manuscrito), que se encontra anexado.

MANUSCRITO

“A ICTIOFAUNA E SAZONALIDADE NA PESCA DE REDE DE EMALHE EM UM ESTUÁRIO TROPICAL”

Manuscrito a ser submetido à revista
Boletim do Instituto de Pesca, ISSN 0046-9939.

A ICTIOFAUNA E SAZONALIDADE NA PESCA DE REDE DE EMALHE EM UM ESTUÁRIO TROPICAL

Severino Adriano de Oliveira LIMA ¹, Humber Agreli ANDRADE ².

RESUMO

A pesca com a rede de emalhar conhecida como “redinha” é uma atividade tradicional especialmente Itapissuma. A *Opisthonema oglinum* é o recurso mais importante nas capturas com este artefato na região Nordeste. O presente trabalho apresenta a composição da ictiofauna da pesca com a redinha no Canal de Santa Cruz entre julho de 2013 a junho de 2014, seus comprimentos e distribuições na coluna d’água. No total foram identificadas 17 espécies de peixes, sendo *Opisthonema oglinum*, *Anchovia clupeioides*, *Chloroscrombus chrysurus*, *Harengula clupeiola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplistes saurus* e *Strongylura marina* as mais frequentes e classificadas como comuns ou acessórias. Ocorreu uma predominância da espécie alvo *O. oglinum* em todos os meses, exceto em março de 2014, com predomínio de *C. chrysurus* e *L. grossidens*. A CPUE para espécie *O. oglinum* apresentou um padrão sazonal definido com valores que decresceram após janeiro, mas que voltaram a subir depois de abril. A espécie *S. marina* se destaca com comprimentos padrão maiores e capturas somente na zona superficial da água. As espécies ficaram agrupadas em oito grupos de acordo com sua distribuição proporcional conjunta nos níveis dos fatores mês, nos trechos marginal o central do canal e setores inferior, intermediário e superior da rede.

Palavras-chaves: Canal de Santa Cruz. *Opisthonema oglinum*, diversidade, pequenos pelágicos

¹ Mestrando em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE. Fone: (81) 3320 – 6530. E-mail: dianooliveira@hotmail.com

² Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE. E-mail: humber.andrade@gmail.com

THE ICHTHYOFAUNA AND SEASONAL IN GILLNET FISHING IN A TROPICAL ESTUARY

ABSTRACT

The fishing with gillnet known as "redinha" is a traditional activity especially in Itapissuma. The *Opisthonema oglinum* is the most important resource in catches with this artifact in the Northeast region. This paper presents the species composition of fishes caught with "redinha" in Santa Cruz Channel from July 2013 to June 2014, the length frequency, and the distribution of fish in the water column. Overall, seventeen species of fish were identified, being *Opisthonema oglinum*, *Anchovia clupeioides*, *Chloroscrombus chrysurus*, *Harengula clupeiola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplistes saurus* and *Strongylura marina* the most frequent, hence they were classified as common or accessory species. There was a predominance of the target species *O. oglinum* in every month except in March 2014, in which *C. chrysurus* and *L. grossidens* were dominant. The catch per unit effort of *O. oglinum* showed a seasonal pattern with low values between January and April. The species *S. marina* stands out with standard lengths and larger catches, but only in the surface area of water. All the species were grouped in eight groups according to their proportion in the catches in each month, part of the channel, and sector of the net.

Keywords: Santa Cruz Channel. *Opisthonema oglinum*, diversity, small pelagic

INTRODUÇÃO

A pesca com a rede de emalhar conhecida como "redinha" é uma atividade tradicional nos municípios que margeiam o complexo estuarino do Canal de Santa Cruz (CSC), em Pernambuco. A rede de emalhar é a principal arte de pesca empregada na captura dessa espécie e a *Opisthonema oglinum* é o recurso mais importante nas capturas com este artefato na região Nordeste (NÓBREGA et al., 2009). A *O. oglinum* é um pequeno clupeídeo pelágico, que ocorre ao longo da costa oeste do Atlântico do Golfo de Maine (EUA) até o Sul do Brasil, habitando camadas superiores das águas costeiras e também de estuários (WHITEHEAD, 1978). No Brasil a espécie é relativamente abundante, sendo apontada como alternativa para a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), cuja exploração entrou em colapso devido a sobrepesca no Sudeste do Brasil (NÓBREGA et al., 2009).

A presença da *O. oglinum* em águas estuarinas pernambucanas foi primeiramente relatada por ESKINAZI (1972). A *O. oglinum* é conhecida como "sardinha-laje" no sudeste/sul do Brasil, mas em Pernambuco os indivíduos adultos são vulgarmente chamados de

“sardinha” e os juvenis, sobre os quais a pesca com a redinha incide são conhecidos por “manjuba” (LESSA et al., 2008). A manjuba está entre os principais recursos pesqueiros em Pernambuco, e entre os peixes é o que corresponde ao maior desembarque em peso destacando-se a produção do município de Itapissuma (IBAMA/CEPENE, 2008). A espécie tem grande importância econômica e social no Nordeste brasileiro. A amplitude do uso da espécie também é destacada, há inclusive menções de que a *O. oglinum* é utilizada em comunidades tradicionais de forma medicinal para combate ao alcoolismo (ALVES et al., 2013). O valor em lipídios de boa qualidade nutricional faz com que esta espécie seja uma das mais importantes entre os peixes marinhos capturados no Nordeste do Brasil, sendo seu consumo benéfico para saúde humana (FERNANDES et al., 2014).

Devido à grande demanda por alimento de boa qualidade para consumo humano e ao impacto da pesca sobre os juvenis é fundamental obter conhecimento mais acurado sobre a dinâmica da pesca da redinha. Há trabalhos pontuais sobre as capturas com redes de emalhar em Itapissuma (e.g. IBAMA/CEPENE, 2008; ANDRADE e SILVA, 2013), no entanto, há ainda uma carência de informações. A falta de acompanhamento governamental, e a escassez de estudos fazem com que a dinâmica da pescaria da redinha seja pouco conhecida em vários aspectos como nas variações sazonais das capturas da espécie alvo, e das principais espécies acompanhantes desembarcadas. O monitoramento das atividades pesqueiras quanto a estes e outros aspectos prove maior entendimento da pescaria e pode auxiliar o processo de tomada de decisão e a implementação de regras para manter o recurso em níveis razoáveis para a sobrevivência da atividade pesqueira (POLICANSKY, 1998). O monitoramento, a manutenção, e o aprimoramento da pesca da redinha é importante na preservação do meio de vida de várias famílias nas comunidades que utilizam o CSC como meio de subsistência.

O CSC é berçário de várias espécies, entre elas, a *O. oglinum* (BARRETO e SANTANA-BARRETO, 1980). Apesar de sofrer com grandes impactos antrópicos (MONTES et al., 2002) o CSC sustenta uma grande diversidade de fauna e flora (MOURA, 2009), em parte por ter grande influência das marés com grande variação diária de salinidade e profundidade. Os efeitos de impactos antropogênicos no ambiente não podem ser só avaliados através da medição de variáveis físicas e químicas, mas também deve incluir a análise de variáveis ecológicas como a captura incidental (FAUSCH et al., 1990). A captura de espécies acessórias pode ter vários efeitos negativos sobre o ecossistema, incluindo a diminuição da biodiversidade, e mudanças no habitat e nas densidades de predadores e presas (LEWISON et al., 2004; STOBUTSKI et al., 2003).

Também não se tem ideia do comportamento dos pequenos pelágicos com relação à forma como usam e se distribuem na coluna d'água do CSC, e a implicação que isso tem na interação do recurso com a artefato de pesca. Assim o objetivo desse trabalho foi o de estudar as variações sazonais das capturas, e a distribuição na coluna d'água das principais espécies capturadas, na pesca com a rede de emalhe no CSC. Os resultados são de utilidade para o entendimento dessa pesca dirigida à *O. oglinum* que é um dos principais recursos pesqueiros do estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O complexo estuarino do CSC é o maior do estado de Pernambuco, e é compartilhado pelos municípios de Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana (Figura 1). O canal principal é um braço de mar com 22 km de extensão com largura variável que em alguns trechos pode chegar a 1,5 km (MOURA, 2009). A profundidade média atinge de 4 a 5 metros na baixa-mar e 8 m no centro do seu leito (MEDEIROS e KJERFVE, 1993). A principal comunidade pesqueira do CSC é o município de Itapissuma, o qual dista 40,5 km da capital e faz parte da Região Metropolitana do Recife, limitado ao norte pelo município de Goiana, ao sul e a oeste pelo município de Igarassu, e a leste pelo município de Itamaracá.

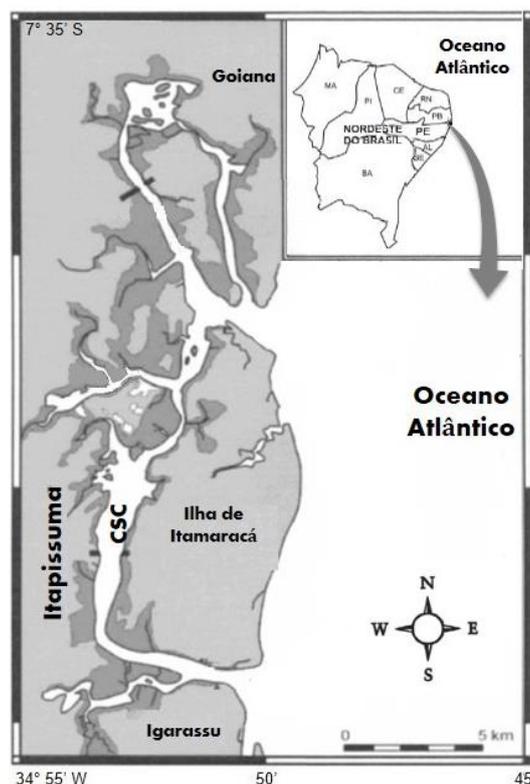


Figura 1. Área de estudo com indicações do complexo estuarino do Canal de Santa Cruz (CSC) e dos municípios que o margeiam (Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana).

Coleta dos dados

Os dados foram obtidos entre julho 2013 e junho de 2014. As coletas foram realizadas com a rede de emalhar denominada redinha, que é uma arte de pesca “passiva” em que a captura ocorre primordialmente em função do deslocamento do peixe. O comprimento da redinha, tradicionalmente usada nas pescarias comerciais é variável, sendo que a altura é de 2,2 m, a tralha superior é provida de flutuadores e a inferior de chumbos, e o fio é de nylon monofilamento, com tamanho de malha de 30 mm entre nós opostos.

Mensalmente foi comprada toda captura de um lance de pesca comercial escolhido aleatoriamente. Retirou-se da rede todos os peixes capturados, verificando-se sua posição na rede no sentido transversal do canal (Figura 2). As seções nas extremidades da rede, correspondem na maioria dos casos, às posições próximas às margens, enquanto que as seções centrais, são mais próximas ao leito principal e à calha do canal. Os peixes foram também classificados de acordo com a posição no eixo vertical (superior, intermediário ou inferior) em que ficaram retidos na rede, para estudo quanto à ocupação da coluna d’água.

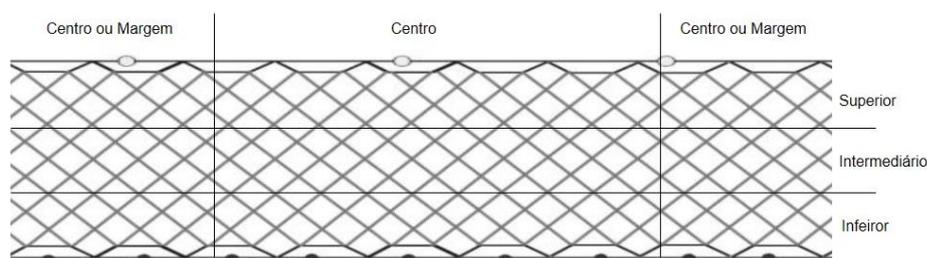


Figura 2. Esquema de classificação quanto ao posicionamento em que o peixe fica retido na rede de emalhar na pesca no Canal de Santa Cruz.

Todas as amostras obtidas foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório de Modelagem Estatística Aplicada (MOE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Os exemplares foram identificados até o nível de espécie com ajuda de bibliografia pertinente, como por exemplo, as chaves publicadas por Figueiredo e Menezes (1978) e Carpenter (2002). Os peixes foram pesados em balança com precisão de 1 g e o comprimento padrão foi medido com auxílio de paquímetro de 0,02 mm de precisão.

Para o cálculo da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foram realizadas um total de 384 entrevistas com os pescadores distribuídas aleatoriamente no período amostral (Tabela 1). Obteve-se assim informações sobre: captura total, número de braças da rede (padronizada em 1,7m), hora de lançamento e recolhimento do apetrecho.

Tabela 1. Número de entrevistas realizadas para a pesca com a rede de emalhe “redinha” no Canal de Santa Cruz.

Ano	2013						2014					
Mês	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun
Entrevistas	44	42	32	34	34	26	24	32	17	37	41	21

Análise dos dados

Como não ocorreu nenhum fator atípico no clima da região, os meses foram divididos para efeito de comparações em dois períodos de acordo com a pluviometria estudada para o local, sendo o primeiro de março a agosto (chuva) e o segundo de setembro a fevereiro (seca) (MEDEIROS e KJERFVE, 1993). Análises estatísticas básicas com cálculos de medidas de centro (e.g. média e mediana e sumários estatísticos (e.g. quartis) que constam em livros textos de estatística (e.g. MOORE et al., 2014) foram realizadas para descrever as amostras e os fenômenos estudados. Para visualização foram utilizados gráficos de barras, linhas, mosaico e de dispersão.

Foram realizadas comparações dos valores de interesse entre meses, entre posições de retenção na rede, e entre os períodos de chuva e seca. Para tanto foram utilizados testes não-paramétricos ($\alpha = 0,05$) de Kolmogorov-Smirnov (duas amostras independentes) ou Kruskal-Wallis (três ou mais amostras independentes) (KRUSKAL e WALLIS, 1952) segundo cada caso. Quando se verificou diferença nos testes de Kruskal-Wallis, se procedeu com testes de comparações múltiplas.

A frequência de ocorrência por espécie foi calculada para todos os dados agregados e também levando-se em consideração os estratos que denotam a posição em que os exemplares são retidos. A classificação das espécies em “comuns”, “acessórias” e “ocasionais” foi realizada seguindo o descrito por DAJOZ (1973). Tal classificação se baseia nos cálculos de $r_i = (n_i / N) \cdot 100$, em que r_i é a frequência relativa com que aparece a i -ésima espécie de interesse; n_i é o número de coletas em que aparece a espécie; e N é o número total de coletas.

Análises de agrupamentos foram utilizadas para avaliar diferenças entre os meses quanto às proporções das espécies em número nas capturas, e entre as espécies quanto a sua distribuição conjunta por mês (12), por trecho (centro e margem), e setor da rede (superior, intermediário e inferior), formando um total de 72 observações para cada espécie. Os cálculos

foram baseados nas distâncias euclidianas. Os resultados finais foram apresentados na forma de um dendograma.

Os valores de CPUE foram calculados em termos de biomassa capturada por lance da seguinte forma: $U = Y / f$, em que Y é a captura em peso, e f é o esforço mensurado como o comprimento da rede em m² vezes o tempo de imersão. Ao final a CPUE é expressa em Kg/100m²/h.

RESULTADOS

No total foram identificadas 17 espécies de peixes (Tabela 2), das quais, a *Anchovia clupeioides* e *Opisthonema oglinum* foram classificadas como comuns, as espécies *Chloroscrombus chrysurus*, *Harengula clupeola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplistes saurus* e *Strongylura marina* como acessórias e *Anchoa tricolor*, *Bairdiella ronchus*, *Caranx crysus*, *Cetengraulis edentulus*, *Centropomus undecimalis*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomos argenteus*, *Eucinostomos gula*, *Oligoplistes palometa* e *Scomberomorus brasiliensis* classificadas como ocasionais, segundo Dajoz (1873). No período de chuva ocorrem mais espécies com frequências maiores e consideradas comuns do que no período seco. No período de chuva as espécies comuns foram: *A. clupeioides*, *C. chrysurus*, *H. clupeola*, *L. grossidens*, *O. saurus* e *O. oglinum*. Já no período seco foram: *A. clupeioides*, *O. oglinum* e *S. marina*. As maiores frequências de espécies comuns e ocasionais ocorreram no trecho central da rede, e por setor destaca-se o superior. As espécies *A. clupeioides* e *O. oglinum* destacam-se por serem comuns no CSC em todos os períodos, trechos e setores.

Tabela 2. Frequência de ocorrência das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz, por período, trecho, e setor da rede. Também são mostrados os totais agregados.

Espécie	Frequência de ocorrência								
	Período		Trecho			Setor			Total
	Chuva	Seco	Centro	Margem	Inferior	Intermediário	Superior		
<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	83,3	100,0	75,0	66,7	75,0	83,3	75,0	91,7	
<i>Anchoa tricolor</i> (Spix e Agassiz, 1829)	33,3	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	8,3	16,7	
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	16,7	0,0	8,3	0,0	0,0	8,3	0,0	8,3	
<i>Caranx crysus</i> (Mitchill, 1815)	33,3	0,0	16,7	0,0	8,3	8,3	8,3	16,7	
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	33,3	0,0	8,3	8,3	8,3	0,0	8,3	16,7	
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	0,0	16,7	8,3	0,0	8,3	0,0	0,0	8,3	
<i>Chloroscrombus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	66,7	0,0	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	33,3	
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	0,0	16,7	0,0	8,3	8,3	0,0	0,0	8,3	
<i>Eucinostomos argenteus</i> (Baird e Girard, 1855)	0,0	33,3	8,3	16,7	8,3	8,3	8,3	16,7	
<i>Eucinostomos gula</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	0,0	16,7	8,3	0,0	8,3	0,0	0,0	8,3	
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	50,0	0,0	25,0	16,7	16,7	16,7	16,7	25,0	
<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix e Agassiz, 1829)	66,7	16,7	33,3	16,7	16,7	41,7	25,0	41,7	
<i>Oligoplistes palometa</i> (Cuvier, 1832)	16,7	16,7	16,7	0,0	0,0	8,3	8,3	16,7	

<i>Oligoplistes saurus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	50,0	16,7	25,0	16,7	8,3	16,7	16,7	33,3
<i>Opisthonema oglinum</i> (Le Sueur, 1818)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978)	16,7	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	33,3	50,0	16,7	16,7	0,0	0,0	41,7	41,7

Ocorreram dois períodos no número de espécies retidas ao longo dos meses (Figura 3A), um de março a junho de 2014 e o outro de setembro a outubro de 2013. O maior número de espécies no centro ocorreu nos meses de março e abril de 2014 e na margem em setembro de 2013 e em março de 2014 (Figura 3B). No setor inferior foi encontrado maior número de espécies em setembro de 2013, no setor intermediário destacam-se os meses de março e junho de 2014, e no superior o mês de abril de 2014 (Figura 3C). Não foram encontradas diferenças significativas importantes ($p > 0,05$) nos números de espécies em comparações separadas por período, trecho e setor.

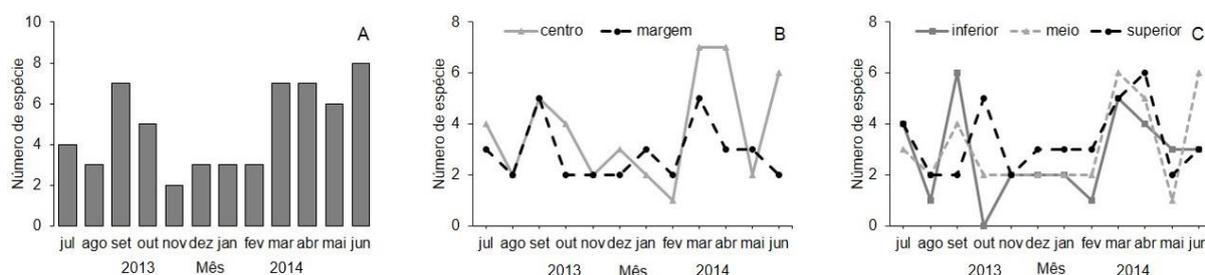


Figura 3. Número de espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 e junho de 2014, por mês (A), por mês e trechos (B), e por mês e setor da rede (C).

A proporção das espécies na captura total variou mensalmente durante o período de estudo (Figura 4A). Ocorreu uma predominância da espécie alvo *O. oglinum* em todos os meses, exceto em março de 2014, com predomínio de *C. chrysurus* e *L. grossidens*. Na ictiofauna acompanhante a espécie *A. clupeioides* teve grande destaque, mas em proporções bem menores que a *O. oglinum*. No período seco a ictiofauna acompanhante foi maior no mês de outubro de 2013 e no de chuva no mês de março de 2014. As variações das proporções da ictiofauna acompanhante para os trechos centro (Figura 4B) e margem (Figura 4C) do canal apresentaram padrões diferenciados de composição de outubro de 2013 a junho de 2014, destacando-se o mês de outubro, quando a proporção da ictiofauna acompanhante no centro foi menor do que na margem onde houve grande participação da espécie *E. argenteus*, o mês de fevereiro de 2014, quando a espécie *A. clupeioides* teve grande participação somente na margem, e março de 2014 com as espécies *C. chrysurus* e *H. clupeiola* no centro, e predomínio de *L. grossidens* e *A. clupeioides* na margem. As variações das proporções da ictiofauna acompanhante para os setores inferior (Figura 4D), intermediário (Figura 4E), e superior (Figura 4F) também

apresentaram padrões distintos de composição de outubro de 2013 a junho de 2014. No mês de outubro de 2013 a fauna acompanhante foi mais variada no setor superior não ocorreu captura no setor inferior da rede. No mês de março destacaram-se *C. chrysurus* no setor inferior, *C. chrysurus* e *L. grossidens* no intermediário e *C. chrysurus*, *S. marina* e *L. grossidens* no setor superior da rede.

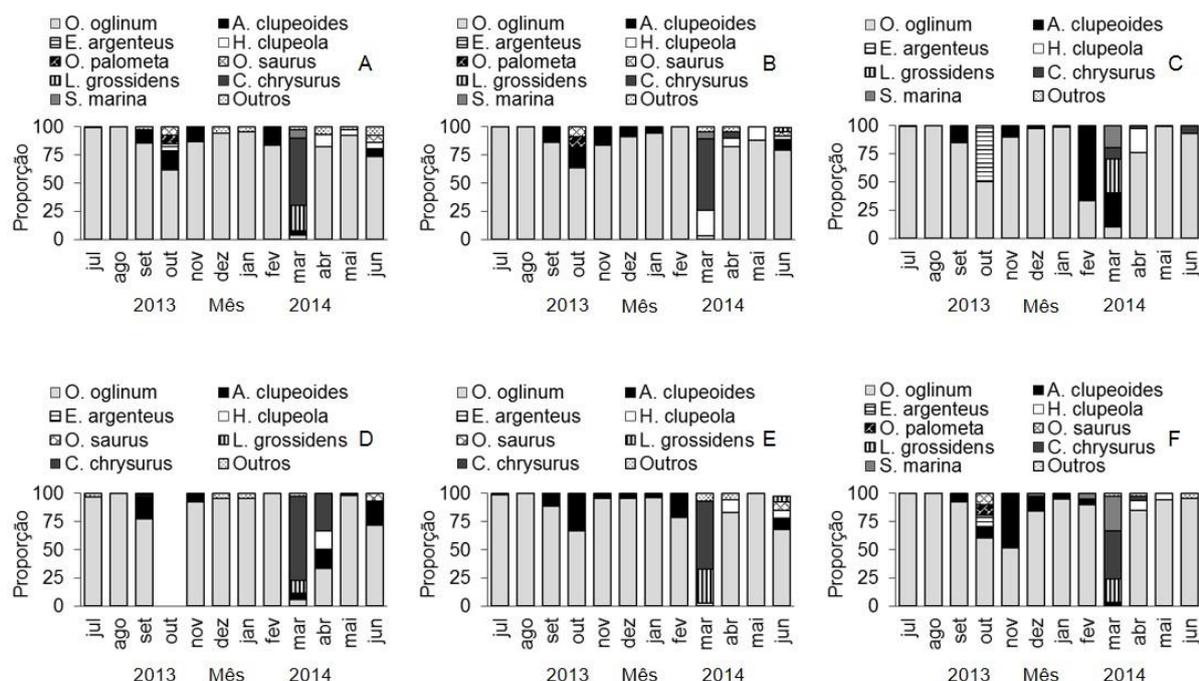


Figura 4. Proporção numérica das espécies nas capturas com “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 a junho de 2014 (A) nos trechos central (B), e de margem (C) da rede, e nos setores inferior (D), intermediário (E), e superior da rede (F).

Ocorreram variações dos comprimentos padrão das espécies capturadas com a “redinha” no CSC agregando todos os meses (Figura 5). As espécies com maiores medianas de comprimento padrão foram: *S. marina*, *C. undecimalis*, *S. brasiliensis* e *B. ronchus*. Ocorrem diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os comprimentos padrão das espécies. A espécie *S. marina* é a que mais se destaca com comprimentos padrão significativamente maiores do que *O. oglinum*, *H. clupeiola*, *E. argenteus*, *D. rhombeus*, *E. gula* e *C. chrysurus*.

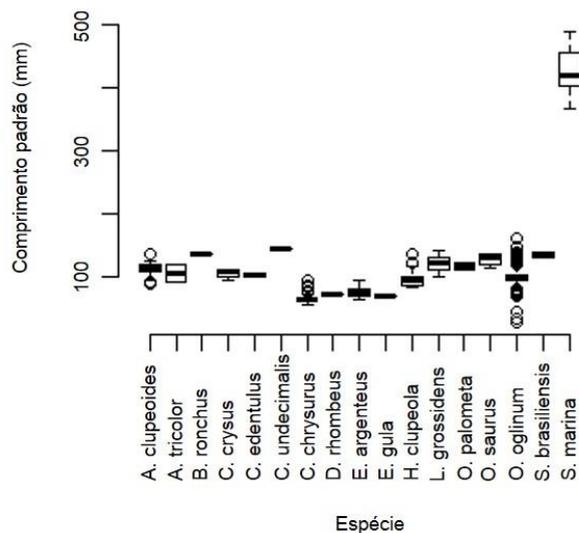


Figura 5. Comprimentos padrão das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz.

Testes não paramétricos de Kruskal-Wallis foram realizados entres os meses. O comprimento padrão da espécie *O. oglinum* variou durante os meses (Figura 6A) apresentando diferença significativa ($p < 0,05$). Os comprimentos padrão nos meses de novembro e dezembro de 2013, foram significativamente maiores que nos demais meses com exceção de outubro de 2013. Já os meses de janeiro, março e abril de 2014 apresentaram comprimentos padrão significativamente menores que os dos outros meses, com exceção de julho de 2014. Ocorreu diferença significativa ($p < 0,05$) dos comprimentos padrão de *A. clupeioides* durante os meses (Figura 6B), sendo os meses de setembro de 2013 e fevereiro de 2014 significativamente maiores que janeiro de 2014. A espécie *C. chrysurus* também apresentou diferenças significativas ($p < 0,05$) de comprimento padrão ao longo dos meses (Figura 6C), com os comprimentos padrão significativamente maiores no mês de maio de 2014 em relação a março de 2014. Os comprimentos padrão da *H. clupeiola* (Figura 5D) foram significativamente diferentes ($p < 0,05$), com o mês de junho de 2014, significativamente maior que abril e maio do mesmo ano. Não ocorrem muitas diferenças dos comprimentos padrão de *L. grossidens* (Figura 6E), *O. saurus* (Figura 6F) e *S. marina* (Figura 6G), nos meses em que ocorreram a capturas das espécies.

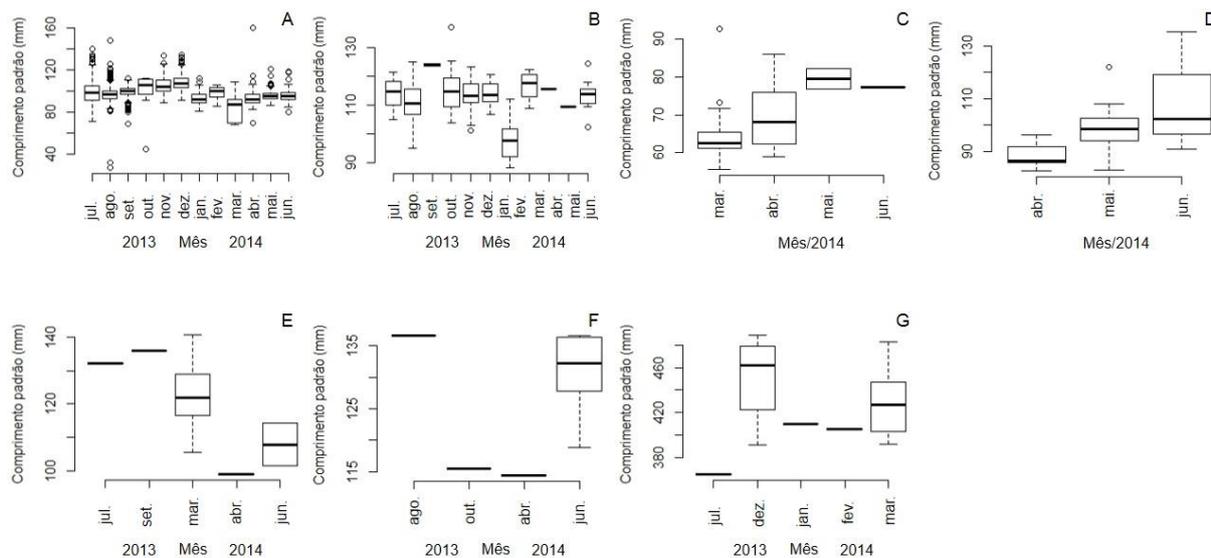


Figura 6. Comprimentos padrão das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz entre julho de 2013 a junho de 2014 das espécies: (A) *Opisthonema oglinum*, (B) *Anchovia clupeioides*, (C) *Chloroscombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeiola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina*.

Comparando os trechos, a margem teve comprimentos significativamente maiores ($p < 0,05$) para a espécie *O. oglinum* (Figura 7A), enquanto o centro apresentou comprimentos significativamente maiores ($p < 0,05$) para a espécie *A. clupeioides* (Figura 7B). As espécies *C. chrysurus* (Figura 7C), *H. clupeiola* (Figura 7D), *L. grossidens* (Figura 7E), *O. saurus* (Figura 7F) e *S. marina* (Figura 7G), não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) quanto aos dos comprimentos padrão retidos no centro e na margem.

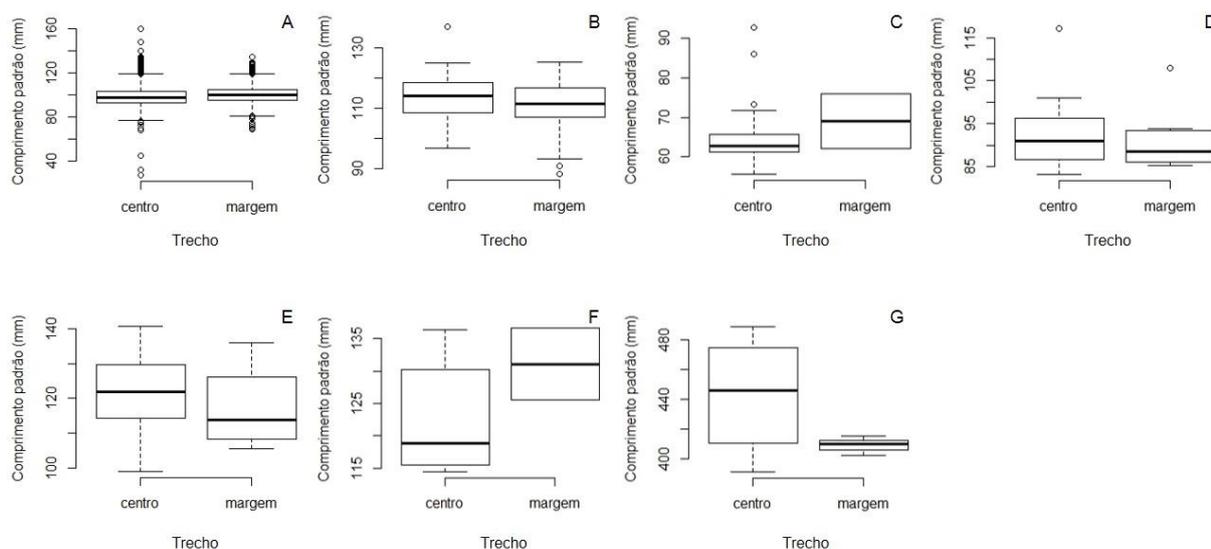


Figura 7. Comprimentos padrão da capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz nos diferentes trechos (centro e margem) das espécies: (A) *Opisthonema oglinum*, (B) *Anchovia clupeoides*, (C) *Chloroscrombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina*.

Os setores para a *O. oglinum* (Figura 8A) apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), principalmente por conta do setor inferior com comprimentos maiores que nos demais setores. Os comprimentos padrão das espécies *A. clupeoides* (Figura 8B), *C. chrysurus* (Figura 8C), *H. clupeola* (Figura 8D), *L. grossidens* (Figura 8E) e *O. saurus* (Figura 8F) não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os setores. Capturas da espécie *S. marina* ocorreram somente no setor superior da rede (Figura 8G).

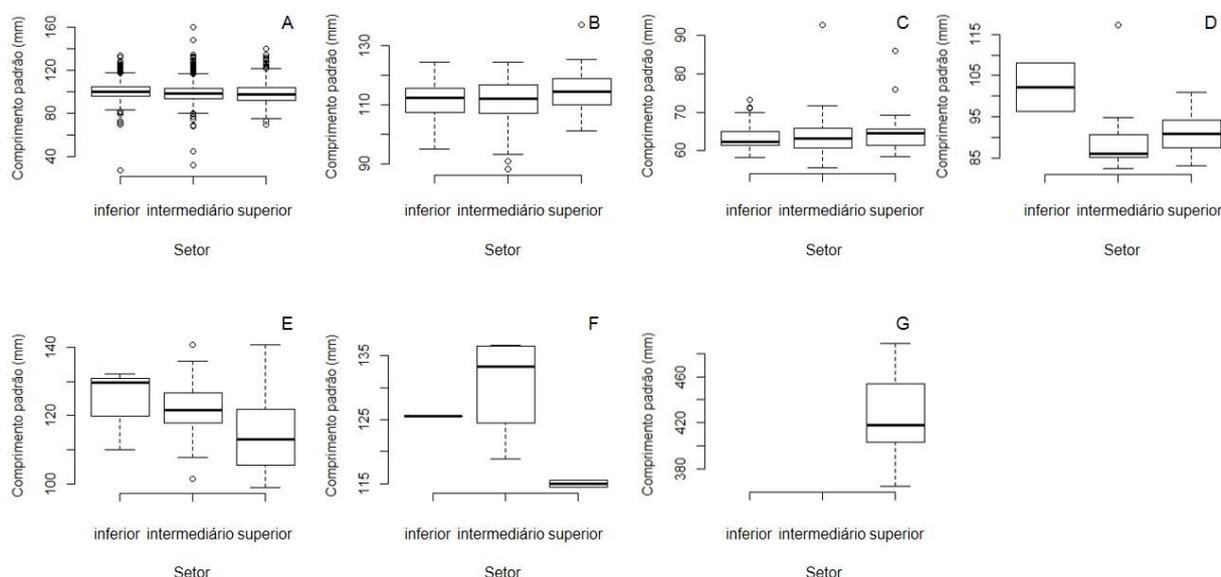


Figura 8. Comprimentos padrão da capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz nos diferentes setores da rede (inferior, intermediário e superior) das espécies: (A) *Opisthonema oglinum*, (B) *Anchovia clupeoides*, (C) *Chloroscrombus chrysurus*, (D) *Harengula clupeola*, (E) *Lycengraulis grossidens*, (F) *Oligoplites saurus* e (G) *Strongilura marina*.

As espécies ficaram agrupadas em oito grupos de acordo com as contribuições percentuais conjuntas nos níveis dos fatores mês, trecho e setor (Figura 9). O primeiro grupo composto pelas espécies *A. clupeoides*, *O. oglinum*, o segundo composto só por uma espécie (*O. saurus*), assim como o terceiro (*S. marina*), o quarto (*L. grossidens*), o quinto (*H. clupeola*), e o sexto (*C. chrysurus*). O sétimo grupo foi composto pelo agrupamento de *E. argenteus*, *C. undecimalis*, *E. gula*, e o oitavo de *O. palometa*, *D. rhombeus*, *A. tricolor*, *C. edentulus*, *S. brasiliensis*, *B. ronchus* e *C. chrysurus*.

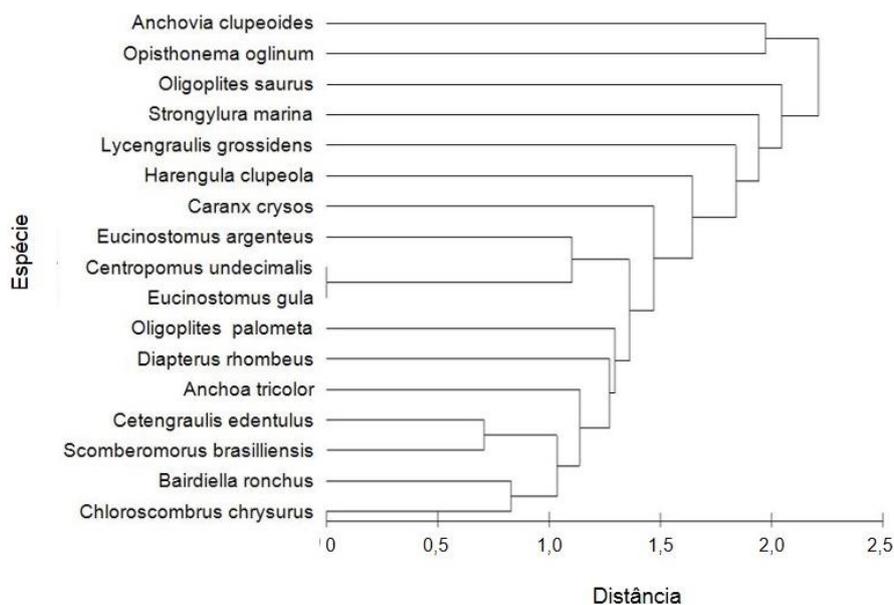


Figura 9. Agrupamento das espécies capturadas com a “redinha” no Canal de Santa Cruz baseado nas proporções das participações nas capturas ao longo dos meses e nos diferentes trechos (centro e margem) e setores da rede (superior, intermediário e inferior).

Nos resultados ficou evidente a predominância da espécie alvo da pesca a *O. oglinum* para a qual foi feita então uma análise mais detalhada. Há maior proporção da espécie no centro do que na margem do canal na maioria dos meses (Figura 10). As maiores proporções de retenção ocorreram nos setores intermediário ou superior da rede, exceto nos meses de dezembro de 2013 e maio de 2014. Há muitas variações mas não houve um padrão sazonal definido quanto à altura de retenção no apetrecho.

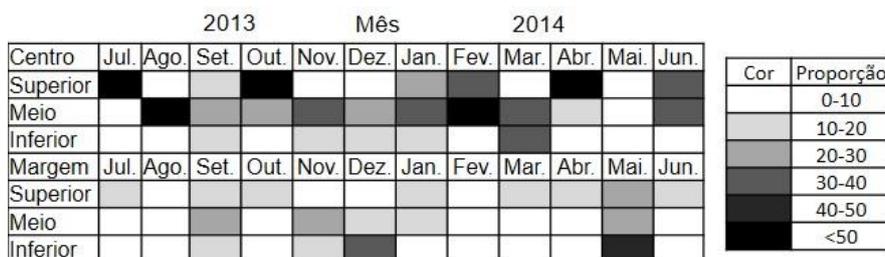


Figura 10. Proporção da espécie *Opisthonema oglinum* capturada com a “redinha” no Canal de Santa Cruz por trecho (centro e margem) e setore (superior, meio e inferior), em cada um dos meses de julho de 2013 a junho de 2014.

A CPUE apresentou um padrão sazonal definido (Figura 11A) com valores que decresceram após janeiro, mas que voltaram a subir depois de abril. Verificou-se diferenças significativas entre as CPUEs de junho à janeiro, em comparação com as CPUEs de fevereiro a maio.

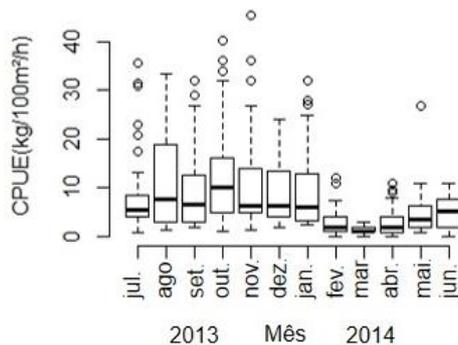


Figura 11. Captura por Unidade de Esforço (CPUE) da *Opisthonema oglinum* capturada com “redinha” no Canal de Santa Cruz entre os meses de julho de 2013 e junho de 2014.

DISCUSSÃO

A ictiofauna estuarina é composta parcialmente por peixes do mar e da água doce, no entanto essa fauna é primariamente marinha (YÁÑEZ-ARANCIBIA e NUGENT, 1977). Os pequenos peixes pelágicos capturados no CSC com a redinha são predominantemente de espécies basicamente marinhas (VASCONCELOS-FILHO e OLIVEIRA, 1999).

A espécie *O. oglinum* que foi a mais frequente e classificada como comum no CSC é um peixe que utiliza o canal como berçário. A *O. oglinum* é a espécie alvo da captura na localidade e se tem registros de captura da espécie durante todos os meses (IBAMA/CEPENE, 2008), portanto sua alta frequência na pescaria já era esperada.

Ocorreram amplas variações dos comprimentos padrão entre espécies capturadas com a redinha. As espécies possuem diferentes morfologias o que permite a retenção de classes de comprimentos muito distintas para o mesmo tamanho de malha, além de possuírem distinções quanto ao comportamento no estuário. A pesca da *O. oglinum* no CSC é incidente em indivíduos em grande parte jovens, já que o comprimento padrão médio de primeira maturação (L_{50}) para a espécie no CSC foi estimado em 117 mm (LINO, 2003). Para a *A. clupeioides* as capturas realizadas com a redinha foram de exemplares jovens, pois a espécie apresentou o comprimento total de primeira maturação de 162 mm para fêmeas e 151 mm para machos (CASELLES e ACERO, 1996), ou seja, muito maiores do que os comprimentos expostos no trabalho. A retenção de *C. chrysurus* com redinha no CSC também é incidente totalmente em indivíduos jovens de acordo com os parâmetros de PINA (2009). Os exemplares de *H. clupeiola* são encontrados pré-adultos e adultos no CSC, já que com mais de 100 mm de comprimento total os indivíduos da espécie foram considerados maduros e o L_{50} para machos foi de 74 mm, enquanto que para fêmeas foi de 85 mm (PEÑA-ALVARO et al., 2009). Na pesca

com a redinha para *L. grossidens* foram encontrados composição de jovens e adultos, considerando que o L_{50} foi de 112 mm e 133 mm de comprimento total para fêmeas e machos, respectivamente (RAMOS, 2005).

A grande proporção numérica da espécie alvo (*O. oglinum*) ao longo dos meses, demonstrou que a captura com a redinha é bastante seletiva. Das principais espécies analisadas, a *A. clupeoides* da família Engraulidae foi a espécie não alvo da captura que mais se destacou. As espécies da família Engraulidae foram uma das mais representativas no CSC (VASCONCELOS-FILHO e OLIVEIRA, 1999). Em estudos anteriores menciona-se que larvas de Engraulidae foram dominantes no canal (EKAU et al., 2001), o que justifica o aparecimento de espécies da família entre as mais capturadas. Apesar da maior abundância de engraulídeos como larva no CSC, em termos de exemplares tem destaque a *O. oglinum* que é um clupeídeo. Os pescadores que utilizam a redinha na região mencionaram que tem conhecimento quanto a diferenciação dos cardumes da *O. oglinum* com as demais espécies, o que acarreta em capturas mais abundantes desta espécie. Naturalmente pode ter ocorrido uma falha na identificação das larvas no CSC por EKAU et al. (2001), por causa das dificuldades de identificação das larvas que não foram classificadas a nível de espécie, e tanto engraulídeos como clupeídeos são da ordem clupeiforme, podendo isto ter ocasionado um problema de identificação. A outra alternativa é de que o conhecimento empírico dos pescadores propicie a maior retenção de *O. oglinum* e conseqüentemente a maior proporção da espécie na rede não seja reflexo da abundância no local, podendo a abundância de engraulídeos ser ainda mais superior do que as da espécie alvo, apresentada neste trabalho. Estudos devem ser desenvolvidos para verificar a abundância de peixes no local, com lançamentos ao acaso e sem conhecimento prévio do pescador, assim verificando a retenção das espécies para estimar a real abundância.

A associação das espécies nos meses, trechos e setores da rede deve refletir as relações ecológicas entre elas no CSC. Nos grupos formados, pode conter espécies com relações harmônicas ou neutras e espécies predadoras com relação desarmônica. As espécies com maiores medianas de comprimento padrão retidas com a redinha, possivelmente são as predadoras. A espécie *C. undecimalis* possui hábito alimentar ictiófago composto por pequenos peixes (NORA et al., 2012), a *S. brasiliensis* possui um comportamento alimentar voraz se alimentando principalmente de pequenos peixes (FONTELES-FILHO, 1988), a *B. ronchus* é essencialmente carnívora e tem como principal alimento os crustáceos decápodes, mas com peixes também destacando-se como item alimentar (VENDEL e CHAVES, 1998). A *S. marina*

que foi a espécie de maior comprimento na capturada com a redinha, e as retenções dos indivíduos ocorreram somente na zona mais superior da coluna d'água, mas sua captura pode variar em profundidades de 6 a 24 metros (NÓBREGA et al., 2009), e as retenções dos menores exemplares da *O. oglinum* também foram capturados próximos a zona mais superficiais a julgar pela posição de retenção na rede. A *S. marina* inclui em sua dieta vários pequenos peixes (CARR e ADAMS, 1973), com esta distribuição totalmente superficial apresentada no trabalho, provavelmente a *S. marina* estaria tentando se alimentar de indivíduos de menores tamanhos, em especial da espécie *O. oglinum*.

Como a pesca para *O. oglinum* é baseada na maioria de exemplares jovens, o padrão das CPUEs está ligado ao recrutamento de jovens entrando nas capturas, que pode ter relação com o padrão de desova da espécie no CSC. A *O. oglinum* apresentou desova parcelada no Golfo do México, o que resultou em um recrutamento constante da população, com o principal período de desova ocorrendo entre julho e dezembro na estação chuvosa, enquanto entre janeiro e abril foi verificado a ausência de desenvolvimento gonadal (VEGA-CANDEJAS et al., 1997). Já no CSC o período maior de desova deve ocorrer nos três últimos meses da estação chuvosa e nos três primeiros da estação seca, que corresponde ao período entre os meses de junho e novembro, verificando-se através da variação do comprimento da *O. oglinum* no canal, existe indícios de que a espécie estaria já com comprimentos para captura da redinha com aproximadamente 3 meses de idade de acordo com os parâmetros estimados por LESSA et al. (2009), justificando os padrões de CPUEs apresentadas no trabalho. Em estudo sobre a reprodução da *O. oglinum* na costa do Ceará, ALVES e SAWAYA (1975) verificaram desova da espécie no mesmo período, o que corrobora com o padrão apresentado. As maiores densidades de ictioplâncton encontradas na localidade são nas extremidades sul e norte do CSC (EKAU et al., 2001), onde as desovas de *O. oglinum* devem ser realizadas, e provavelmente ocorrendo em quase todos os meses, pois não verificou-se ausência de captura e também aumento da mediana de comprimento padrão nos meses com baixas CPUEs, ou seja, os indivíduos pré-adultos continuaram migrando para regiões costeiras marinha e ainda continuou ocorrendo recrutamento, mesmo que baixo no interior do canal. As hipóteses são de que as desovas devem apresentar picos e declínios durante o ano dos exemplares adultos vindos de regiões marinha ou/e alguns indivíduos atinjam a maturidade dentro do canal e acabem desovando antes de migrarem para regiões marinhas.

Redes de emalhar são comumente utilizadas conjuntamente com outros apetrechos em estudos de levantamento da fauna de peixes para estabelecimento de medidas de conservação

(e.g. MOURÃO et al., 2014). Apesar de ser um amostrador viesado, a redinha reflete em certa medida a riqueza de espécies de peixes pelágicos no CSC de determinados comprimentos. Os diversos padrões mensais apresentados com pesca da redinha, poderiam servir para elaboração de medidas de gestão mitigadoras ou extremas, em casos de se verificar necessidades para conservação e pesca da ictiofauna pelágica no CSC. Para conservação da diversidade e pesca da ictiofauna pelágica local, poderia ser adequado restringir as capturas com redinha nos meses que apresentou um maior número de espécies de peixes retidas, assim diminuiria o impacto sobre os exemplares não alvo das capturas, o que reduziria o descarte da ictiofauna. Nos meses em que ocorreu as menores medianas de comprimento padrão de *O. oglinum*. Também nos meses de menores CPUEs da *O. oglinum*, assim conflitos com os pescadores poderiam ser amenizados. Com a interseção de todos estes padrões mensais os meses sugeridos para implementação de restrições das capturas com redinha para a conservação do recurso alvo e também das espécies acompanhantes, seriam março e abril, ou de março a junho em caso de se optar por uma medida extrema. Os trechos do canal no sentido transversal são ambos importantes em número de espécies e também em abundância. Portanto, para fins de conservação não há evidências de prioridades entre as zonas centrais e marginais do CSC. A parte estas sugestões, outros trabalhos devem ser realizados no local afim de aumentar o entendimento geral para conservação da ictiofauna do CSC.

CONCLUSÃO

A pesca com redinha é multiespecífica refletindo o padrão de distribuição de várias espécies de peixes no Canal de Santa Cruz, no entanto esta rede de emalhar é bastante seletiva, e apesar da grande captura de *O. oglinum* com desembarques em Itapissuma, por causa da ocorrência de indivíduos jovens, e de pequeno porte, não é no momento recomendado o incentivo para expansão da pesca sobre o recurso na localidade, e desenvolvimentos de estratégias que contribuam com a gestão devem ser consideradas para que as formas tradicionais de pesca sejam preservadas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.I.M. e SAWAYA, P. 1975 Sobre a reprodução da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le Sueur), na costa do estado do Ceará (Brasil). *Arquivos de Ciências do Mar*. 15(1): 19-28.
- ALVES, R.R.N.; OLIVEIRA, T.P.R.; ROSA, I.L. 2013 Wild Animals Used as Food Medicine in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 12p.

- ANDRADE, H.A. e SILVA, R.M.M. 2013 Dinâmica das frotas de pesca de emalhe e linha de mão de Itapissuma - PE no Canal de Santa Cruz. *Boletim Técnico Científico do CEPENE*, Tamandaré - PE, 19(1): 83-91.
- BARRETO, C.F. e SANTANA-BARRETO, M.S. 1980 Deslocamento da Sardinha-Bandeira (*Opisthonema oglinum*, Lê Sueur, 1818) no Canal de Santa Cruz, Itamaracá - Pernambuco. *Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco*. Recife, (5): 53-60.
- CARPENTER, K.E. 2002 The living marine resources of the Western Central Atlantic. 2(1)(Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication. Rome, FAO. 5: 601-1374.
- CARR, W.E.S. e ADAMS, C.A. 1973. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. *Transactions of the American Fisheries Society*. 102(3):511-540.
- CASELLES, O.A. e ACERO P.A. 1996. Reproducción de *Anchovia clupeiodes* y *Anchovia parva* (Pisces: Engraulidae) en dos ciénagas del Caribe colombiano. *Revista de Biología Tropical*. 44(2): 781-793.
- DAJOZ, R. 1973 *Ecologia Geral*. São Paulo: Vozes, 472 p.
- EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MACÊDO, S.J.; DORRIEN, C.V. 2001 The larval fish fauna of the "Canal de Santa Cruz" estuary in Northeast Brazil. *Tropical Oceanography*. Recife, 29(2): 117-128.
- ESKINAZI, A.M. 1972 Peixes do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife: (13): 283-302.
- FAUSCH, K.D., LYONS, L.; KARR JR.; ANGERMEIER, P.L. 1990 Fish communities as indicators of environmental degradation. *American Fisheries Society Symposium*. Bethesda, (8): 123-144.
- FERNANDES, C.E.; VASCONCELOS, M.A.S.; RIBEIRO, M.A.; SARUBBO, L.A.; ANDRADE, S.A.C.; MELO-FILHO, A.B. 2014 Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. *Food Chemistry*. 160: 67-71.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N. 1978 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. II Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia, USP. 110p.
- FONTELES-FILHO, A.A. 1988 Sinopse de informação sobre a cavala, *Scomberomorus cavalla* (Cuvier) e a serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Collette, Russo e Zavalla Camin) (Pisces: Scombridae) no Estado do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências de Mar*, Fortaleza: 27: 21- 48.

- IBAMA/CEPENE. 2008 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2006*. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 385p.
- KRUSKAL, W.H. e WALLIS, W.A. 1952 Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 47: 583-621.
- LESSA, R.; DUARTE-NETO, P.; MORIZE, E.; MACIEL, R. 2008 Otolith microstructure analysis with OTC validation confirms age overestimation in Atlantic thread herring *Opisthonema oglinum* from north-eastern Brazil. *Journal of Fish Biology*, 73: 1690-1700.
- LESSA, R.; JUNIOR BEZERRA, J.L.; NÓBREGA, M.F. 2009 *Dinâmica de populações e avaliação dos estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste*. (Programa Revizee – Score Nordeste). Editora Martins e Cordeiro. Fortaleza. 304p.
- LEWISON, R.L.; CROWDER, L.B.; READ, A.J.; FREEMAN, S.A. 2004 Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. *Trends in Ecology and Evolution*. 19(11): 598-604.
- MEDEIROS, C. e KJERFVE, B. 1993 Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá, Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Colombia, 36: 495-515.
- LINO, M.A.S. 2003 *Estudo biológico-pesqueiro da manjuba Opisthonema oglinum (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco*. Recife. 46p. (Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, UFRPE). Disponível em: <<http://www.pgpa.ufrpe.br/Trabalhos/2003/R2003masl.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2015.
- MONTES, M.J.F.; MACÊDO, S.J.; KOENING, M.L. 2002 N:Si:P Atomic Ratio in the Santa Cruz Channel, Itamaracá-PE (Northeast Brazil): a Nyctemeral Variation. *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 45(2): 115 - 12.
- MOORE, D.S., NOTZ, W.I., FLIGNER, M.A. 2014 *A estatística básica e sua prática*. Tradução, FARIAS, A. M. L.; FARIAS, V. R. L. 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC. 582p.
- MOURA, R.T. 2009 *Aspectos Gerais da Hidrobiologia do Litoral Norte de Pernambuco -Brasil*. Brasília, DF: Ibama. 138p.
- MOURÃO, K.R.M.; SOUSA FILHO, P.W.M.; ALVES, P.J.O.; FRÉDOU, F.L. 2014 Priority areas for the conservation of the fish fauna of the Amazon Estuary in Brazil: A multicriteria approach. *Ocean and Coastal Management*, 100: 116-127.
- NÓBREGA, M.F.; LESSA, R.; SANTANA, F.M. 2009 *Peixes marinhos da região Nordeste do Brasil*. (Programa Revizee – Score Nordeste). Editora Martins e Cordeiro. Fortaleza, 208p.
- NORA, V.; BEGOSSI, A., MESQUITA, F.; CLAUZET, M.; ROTUNDO, M. 2012 Aspectos Ecológicos e Etnoecológicos Sobre a Composição Alimentar de *Centropomus undecimalis*, Bloch, 1792 (Centropomidae) (robalo) em Paraty, RJ. *UNISANTA. BioScience*, 1(1): 22-27.

- PEÑA-ALVARADO, N.; FIGUEROLA-FERNÁNDEZ, M.; TORRES-RUIZ, W. 2009 Reproductive Biology of Three Important Baitfishes (Clupeidae) in Puerto Rico. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*. 38-47pg.
- 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*. Curitiba. 114p. (Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia, UFPR). Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/18388/DISSERTACAO_JULIANA%20VENTURA%20DE%20PINA.pdf?sequence=1> Acesso em: 01 fev. 2015.
- POLICANSKY, D. 1998 Science and decision making in fisheries management. In: PITCHER, T.J., HART, P.J.B.; PAULY, D. (eds). *Reinventing Fisheries Management*. London: Kluwer Academic Publishers. p. 57-71.
- RAMOS, L.A. 2006. *Auto-ecologia de *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Clupeiformes, Engraulididae) em estuários do Rio Grande do Sul e sua pesca na barra do rio Tramandaí, RS, Brasil*. 135p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de Rio Grande). Disponível em: <<http://www.ocbio.furg.br/index.php/pt/regulamento/teses/332-tese-2006.html>> Acesso em: 01 fev. 2015.
- STOBUTZKI, I.; JONES, P.; MILLER, M. 2003 The comparison of fish bycatch communities between areas open and closed to prawn trawling in an Australia tropical fishery. *ICES Journal of Marine Science*, 60(5): 951-966.
- VASCONCELOS FILHO, A.L. e OLIVEIRA, A.M.E. 1999 Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE, Brasil) *Trabalhos Oceanográficos de Universidade Federal de Pernambuco, Recife*, 27(1): 101-113.
- VEGA-CENDEJAS, M.E.; MEXICANO-CINTORA, G.; ARCE, A.M. 1997 Biology of the thread herring *Opisthonema oglinum* (Pisces: Clupeidae) from a beach seine fishery of the Campeche Bank. Mexico, *Fisheries Research*, 30: 117-126.
- VENDEL, A.L. e CHAVES, P.T.C. 1998 Alimentação de *Bairdiella ronchus* (Cuvier, 1830) (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 15 (2): 297 – 305.
- WHITEHEAD, P.J.P. 1978 *Clupeidae*. In *Species Identification Sheets for Fisheries Purposes, Western Central Atlantic (Fishing Area 31)*, 2 (Fischer, W., ed.). Rome: FAO.

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. e NUGENT, R S. 1977 El papel ecológico de los peces em estuarios y lagunas costeras. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia. Universidade Nacional Autónoma. México, 4(1): 107-114.

4.2- ARTIGO CIENTIFÍCO 2

Parte dos resultados obtidos durante a Dissertação está apresentado no artigo intitulado “Seletividade das espécies de pequenos pelágicos capturadas com a pesca de emalhe em um estuário tropical “(manuscrito), que se encontra anexado.

MANUSCRITO

**“SELETIVIDADE DAS ESPÉCIES DE PEQUENOS PELÁGICOS CAPTURADAS
COM A PESCA DE EMALHE EM UM ESTUÁRIO TROPICAL”**

Manuscrito a ser submetido à revista
Boletim do Instituto de Pesca, ISSN 0046-9939.

SELETIVIDADE DAS ESPÉCIES DE PEQUENOS PELÁGIDOS CAPTURADAS COM A PESCA DE EMALHE EM UM ESTUÁRIO TROPICAL

Severino Adriano de Oliveira LIMA ³, Humber Agreli ANDRADE ⁴.

RESUMO

As capturas de espécies de pequenos pelágicos com redes de emalhar são amplamente realizadas nos estuários brasileiro, sendo a pescaria da *Opisthonema oglinum* uma das mais tradicionais. As seletividades das redes de emalhar são importantes ferramentas para as tomadas de decisão da gestão pesqueira. Com o objetivo de determinar a seletividade das redes de emalhar de 30, 40 e 50 mm, foram realizadas três coletas (outubro de 2013, e maio e setembro de 2014). Nas capturas agregadas de todas as redes de malhas distintas foram identificadas no total 28 espécies, sendo que o número de espécies foi crescente de acordo com abertura maior da malha. As espécies que mais se destacaram foram a *O. oglinum*, *A. clupeioides*, *C. edentulus*, *D. rhombeus* e *L. grossidens* com maiores abundâncias. Os exemplares capturados pelas três malhas são em grande parte juvenis e a espécie. A espécie *A. clupeioides* foi a que apresentou a maior variância do comprimento por malha. O aumento do tamanho da malha não iria contribuir para a diminuição da captura de indivíduos jovens no Canal de Santa Cruz, mas poderia gerar conflito, pois os valores de CPUE cairiam e conseqüentemente a rentabilidade dos pescadores.

Palavras-chaves: Canal de Santa Cruz, diversidade, *Opisthonema oglinum*, SELECT

³ Mestrando em Recursos Pesqueiros e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE. Fone: (81) 3320 – 6530. E-mail: dianooliveira@hotmail.com

⁴ Professor Adjunto do Departamento de Pesca e Aquicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, CEP: 52171-900, Dois Irmãos, Recife, PE. E-mail: humber.andrade@gmail.com

SELECTIVITY OF SMALL PELÁGICOS SPECIES CAPTURED WITH GILLNET FISHING IN A TROPICAL ESTUARY

ABSTRACT

Gillnet fisheries aiming at small pelagic are very common inside Brazilian estuaries, and the *Opisthonema oglinum* fishery is one of the most traditional. The selectivity of gillnets are important tools for the fisheries management decision-making. In order to estimate selectivity of gillnets of 30, 40 and 50 mm mesh sizes, samples were collected in October 2013, May and September 2014. Twenty eight species were identified in the aggregated catches of all three types of nets, and the number of species increase as far as the mesh size increase. *O. oglinum*, *A. clupeioides*, *C. edentulus*, *D. rhombeus* and *L. grossidens* were the most abundant in the catches. Most of the fish caught with the three mesh sizes are juveniles. The variance of length size of *A. clupeioides* is high. The increase in mesh size would not necessarily to reduce the catches of young fish in Santa Cruz Channel, but that regulation could result in a conflict because the catch per unit effort would decrease, as well as the fishermen incomings.

Keywords: Santa Cruz Channel, diversity, *Opisthonema oglinum*, SELECT

INTRODUÇÃO

As capturas de espécies de pequenos pelágicos são amplamente realizadas nos estuários brasileiro, sendo a pescaria da *Opisthonema oglinum* uma das mais tradicionais e de grande destaque na região Nordeste (LESSA et al., 2009). A *O. oglinum* ocorre ao longo da costa oeste do Atlântico do Golfo de Maine (EUA) até o Sul do Brasil, habitando camadas superiores das águas costeiras e também de estuários (WHITEHEAD, 1978). Em Pernambuco a produção pesqueira da *O. oglinum* é a maior entre todos os peixes desembarcados, com destaque para a captura realizada no complexo estuarino Canal de Santa Cruz (CSC) (IBAMA/CEPENE, 2008) que é berçário de várias espécies, entre elas, a *O. oglinum* (BARRETO e SANTANA-BARRETO, 1980). A atividade de pesca é intensa no CSC, com destacada importâncias das redes de emalhe (ANDRADE e SILVA, 2013)

Uma das principais ameaças à atividade pesqueira é a sobrepesca, com vários exemplos de redução na abundância dos estoques até o colapso da população (BOTSFORD et al., 1997; HUTCHINGS, 2000). Como as pescarias são seletivas para o tamanho, com direcionamento

preferencial para os peixes maiores, uma excessiva pressão pesqueira modifica as estruturas de comprimento e idade e a diversidade genética das espécies alvo (BOTSFORD et al., 1997; GOÑI, 1998). As pescarias no CSC não são exceção, e podem resultar em tais modificações dessa natureza decorrentes da seletividade.

Apesar da importância social e comercial para os pescadores das comunidades que margeiam o CSC (IBAMA/CEPENE, 2008), a situação quanto à pescaria e o estoque de *O. oglinum* é incerta. Existem menções de pescadores da localidade de que os comprimentos mínimo e máximo da espécie nas capturas realizadas no CSC vem diminuindo ao longo dos anos. Diminuições nos comprimentos médios estão usualmente associados à mortalidade por pesca (BEVERTON e HOLT, 1957), e eventualmente podem ser usados como indicadores de sobrepesca, especialmente a de crescimento. Medidas de gestão para evitar a sobrepesca incluem a limitação da captura à nível sustentável (FRID et al., 2003), e o estabelecimento de tamanhos mínimos de captura (STERGIOU et al., 2009), os quais estão relacionados à seletividade do artefato de pesca. No entanto não existe uma legislação específica para a *O. oglinum* quanto a quotas ou tamanho limite de captura, o que proporcionam o uso de diversos tipos de artefatos e redes de tamanhos de malha. As redes mais utilizadas nas pescarias no CSC são as de tamanho de malha de 30 mm (entre nós opostos), conhecida como “redinha”, a de 40 mm (entre nós opostos), conhecida como sauneiro e a de 50 mm (entre nós opostos), chamada na localidade de sauneiro-laço, no entanto só a rede de 30 mm é utilizada na pescaria comercial direcionada para a *O. oglinum*.

As situações das populações de espécies de pequenos pelágicos, especialmente o da *O. oglinum* devem ser consideradas para uma gestão eficaz da pesca no CSC. Recursos pesqueiros atrativos economicamente e de importância social quando maus geridos tendem a colapsar, como ocorreu por exemplo, com a pesca da agulhinha *Hyporhamphus unifasciatus*, uma espécie importante para o estado de Pernambuco, mas que sofreu com o descaso dos responsáveis pela gestão pesqueira e a falta de medidas mitigadoras, o que levou a mortalidade por pesca a um valor cinco vezes maior que o de mortalidade natural (LESSA et al., 2009). Os mesmos padrões podem ocorrer para outras espécies, especialmente para as intensamente exploradas como a *O. oglinum*, se não forem desenvolvidas gestões solidamente amparadas em estudos, como os de seletividade, que podem contribuir para a formulação de regulamentações da pesca.

Redes de emalhar, similares às usadas frequentemente para capturar pequenos pelágicos no CSC, são também muito utilizadas em atividades de pesquisa, pois são úteis para

monitorar a distribuição do comprimento de captura (HAMLEY, 1975), determinar a estrutura de tamanho da população e avaliar o efeito da pesca em um estoque já explorado (MCAULEY et al., 2007). As seletividades das redes de emalhar que são importantes para as tomadas de decisão, podem ser estimadas por métodos diretos e indiretos, por comparação da frequência da captura observada em distintos tamanhos de malha (MILLAR e HOLST, 1997; MILLAR e FRYER, 1999). A aplicação do método indireto com o código de cálculo SELECT (Share Each Length's Catch Total - Compartilhamento das Capturas Totais de Cada Classe etária) desenvolvido por Millar (MILLAR e HOLST, 1997), é frequente (e.g. HOLT, 1963; RODRÍGUEZ-CLIMENT et al., 2012). Assim o objetivo deste trabalho foi de estimar a seletividade das redes de emalhar de 30, 40 e 50 mm de tamanho de malha, visando contribuir com a gestão da pesca de pequenos pelágicos e principalmente a espécie *O. oglinum* no CSC.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Complexo estuarino Canal de Santa Cruz é o maior do estado de Pernambuco, compartilhado pelos municípios de Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana (Figura 1), sendo seu canal principal um braço de mar com 22 km de extensão com largura variável que em alguns trechos podem chegar a 1,5 km (MOURA, 2009). A profundidade média atinge de 4 a 5 metros na baixa-mar e 8 m no centro do leito (MEDEIROS e KJERFVE, 1993).

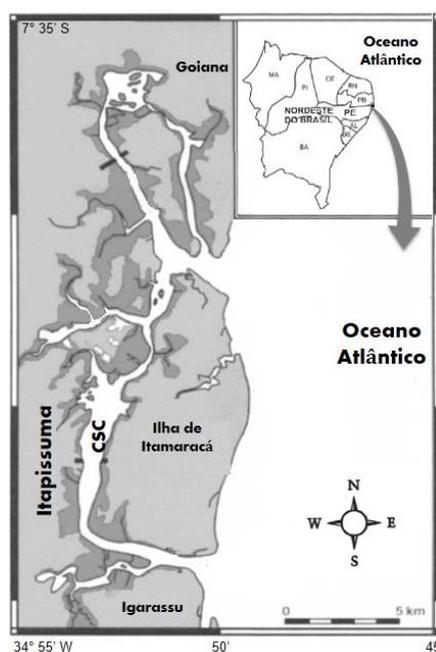


Figura 1. Área de estudo com indicação do Complexo estuarino Canal de Santa Cruz (CSC) e os municípios que o margeiam (Itamaracá, Itapissuma, Igarassu e Goiana).

Coleta dos dados

Os dados para o estudo da seletividade coletados em experimentos com redes de diferentes malhas foram obtidos de três lances realizados em outubro de 2013, maio e setembro de 2014. As coletas foram realizadas com o apetrecho de pesca redinha (30 mm entre nós opostos) e com redes de emalhar de maior comprimento de malha (40 e 50 mm entre nós opostos). As redes foram lançadas no CSC de maneira similar ao que ocorre nas pescarias comerciais, mas com os panos de diferentes malhas dispostos lado a lado, em posições definidas aleatoriamente. As redes de emalhar usadas são apetrechos de pesca passivos, em que a captura ocorre pela atividade do peixe. O comprimento dos panos confeccionada de nylon monofilamento é variado com tralha superior provida de flutuadores e inferior de chumbos. A altura da redinha é de 2,2 m enquanto as das outras redes de malha maior é de 2,5m.

Todas as amostras do experimento foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório de Modelagem Estatística Aplicada (MOE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) onde foram congeladas. Os exemplares foram identificados até o nível de espécie com ajuda de bibliografia pertinente, como por exemplo, as chaves publicadas por FIGUEIREDO E MENEZES (1978) e CARPENTER (2002). Os peixes foram pesados ao valor mais próximo em gramas, e foi medido o comprimento padrão com auxílio de paquímetro com 0,02 mm de precisão.

Análise dos dados

Como não ocorreu nenhum fator atípico no clima da região, para efeito de comparação, os meses foram divididos nos dois períodos tradicionais (chuva e seca) de acordo com estudos da pluviometria local, sendo o primeiro de março a agosto e o segundo de setembro a fevereiro (MEDEIROS e KJERFVE, 1993). Testes de Kolmogorov-Smirnov foram realizados para avaliar se as distribuições das frequências de comprimento padrão dos peixes capturados com as diversas malhas, apresentaram diferença.

Os valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) para cada tipo de malha foram calculados como: $U = C / f$, em que C é a captura total em peso e f é o esforço mensurado como a área em m² vezes o tempo de imersão. A CPUE foi então padronizada para a unidade Kg/100m²/h.

Os parâmetros das curvas de seletividade foram estimados comparando o número de peixes capturados nas redes com os diferentes tamanhos de malha. O código de cálculo utilizado foi o SELECT descrito por MILLAR (1992), MILLAR e FRYER (1998), e MILLAR e HOLST (1997). Os cálculos são:

$$n_{ij} \approx \text{Pois}(p_j \lambda_l r_j(l))$$

em que n_{ij} que é o número de peixes da classe de comprimento l retido pela rede de emalhar j , segue uma distribuição de Poisson. O parâmetro é dado pelo produto da intensidade de pesca relativa da rede j , $p_j(l)$, que é uma combinação do esforço e do poder de pesca da rede; da abundância de peixes da classe l , (λ_l); e da probabilidade de retenção de peixes da classe de comprimento l pela rede de emalhar j , $r_j(l)$. Esta última probabilidade representa a curva de seletividade. O log da função verossimilhança de n_{ij} é proporcional a:

$$\sum_i \sum_j \{n_{ij} \log_e [p_j \lambda_l r_j(l)] - p_j \lambda_l r_j(l)\}$$

Os dados obtidos com as redes de emalhe foram avaliados com quatro diferentes modelos, normal com dispersão fixa, normal com dispersão variável, lognormal, e gama (Tabela 1) (MILLAR, 1992; MILLAR e FRYER, 1999).

Tabela 1. Modelos para estimativa de curvas de seletividade.

Modelo	Curvas de seletividade
Normal com dispersão fixa	$\exp\left(-\frac{(l-k \cdot m)^2}{2\sigma^2}\right)$
Normal com dispersão variável	$\exp\left(-\frac{(l-k_1 \cdot m_j)^2}{2k_2^2 \cdot m_j^2}\right)$
Lognormal	$\frac{m_j}{l \cdot m_1} \exp\left\{\mu - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{[\log(l) - \mu - \log(m_j / m_1)]^2}{2\sigma^2}\right\}$
Gama	$\left(\frac{1}{(\alpha-1) \cdot k \cdot m_j}\right)^{\alpha-1} \exp\left(\alpha - 1 - \frac{1}{k \cdot m_j}\right)$

Nos modelos mostrados na Tabela 1, k , σ , k_1 , k_2 , μ e α são parâmetros a serem estimados, e m_l e m_j são as malhas da rede de menor malha e de uma rede qualquer de malha j maior.

Com exceção do modelo normal com dispersão fixa, em todos os outros observam-se o princípio da similaridade geométrica (BARANOV, 1948), que estabelece que os comprimentos de retenção máxima, e a dispersão da curva de seleção são ambos proporcionais ao tamanho da malha.

Para selecionar o modelo adequado, entre os quatro ajustados, foram avaliadas as deviances, que são estatísticas relacionadas à razões entre verossimilhanças. Quanto menor a deviance, menor o resíduo e melhor modelo. O uso da deviance é satisfatório visto que todos os modelos têm igual número de parâmetros. Posteriormente, para estimar a qualidade do ajuste do modelo escolhido, foram avaliados gráficos dos resíduos (MILLAR e HOLST, 1997).

RESULTADOS

O número de espécies foi crescente de acordo com o aumento da abertura da malha. Na rede com malha de 30 mm foram capturadas 14 espécies, na malha de 40 mm 19 espécies, e 22 espécies na malha de 50 mm (Tabela 2). Nas capturas agregadas de todas as redes de malhas distintas foram identificadas no total 28 espécies, das quais algumas são aproveitadas (e.g. *Harengula clupeiola*, *Strongylura marina*, *Trichiurus lepturus*), especialmente a *O. oglinum* e muitas outras são descartadas (e.g. *Anchovia clupeioides*, *Anchoa tricolor*, *Caranx crysus*, *Ologoplites saurus*, *Lycengraulis grossidens*). Onze espécies (*Anchovia clupeioides*, *Anchoa tricolor*, *Cetengraulis edentulus*, *Diapterus auratus*, *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus*, *Eucinostomus gula*, *Harengula clupeiola*, *Lycengraulis grossidens*, *Oligoplites palometa* e *Opisthonema oglinum*) foram capturadas concomitantemente nas três diferentes malhas.

No geral a espécie mais capturada foi a *O. oglinum* com um total de 474 exemplares, sendo 384 na malha de 30 mm, 77 na de 40 mm e 13 na de 50 mm, o que correspondeu para cada malha à proporções de 47,5%, 45,6% e 11,4%, respectivamente. As espécies mais capturadas na rede de malha 30 mm foram a *O. oglinum*, *L. grossiden* e *C. edentulus*. Na rede de malha 40 mm destacaram-se as capturas da *O. oglinum*, *C. edentulus* e *A. clupeioides*. As maiores capturas na rede de malha 50 mm foram das espécies *D. rhombeus*, *A. clupeioides* e *O. oglinum*.

Tabela 2. Espécies capturadas no Canal de Santa Cruz com redes de emalhe de 30, 40 e 50 mm (entre nós opostos). Número de exemplares (n), abundância relativa (A.R%), amplitude e média do comprimento padrão (C.P.)

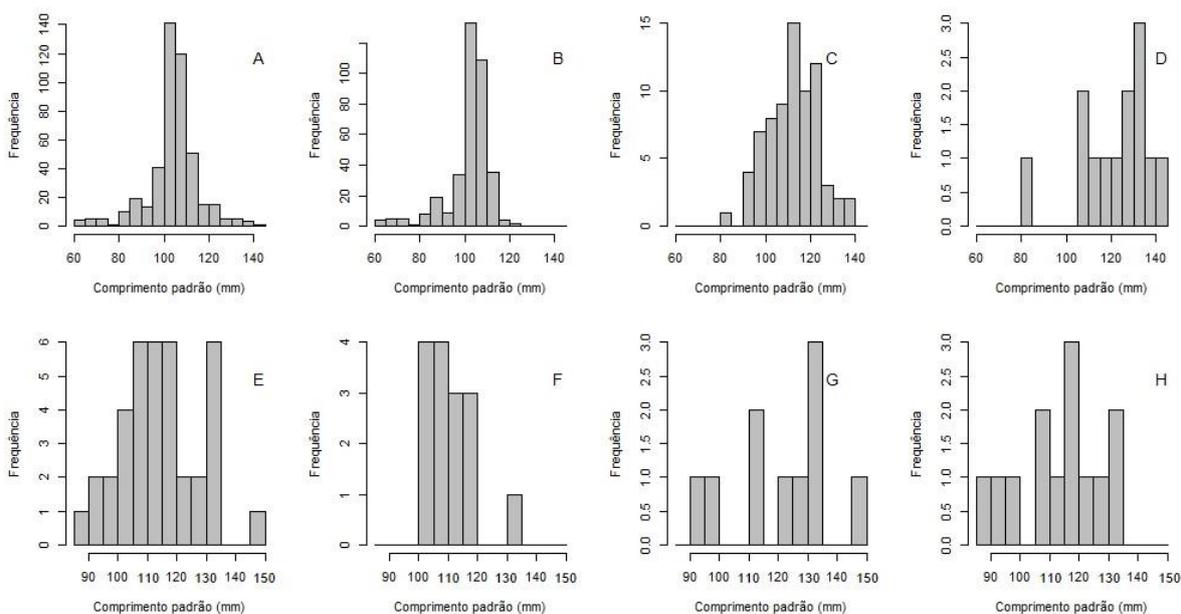
Malha	Espécie	n	A.R%	Amplitude (mm)	(C.P.)
30	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	22	2,72	100,74 - 130,10	110,98
	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix e Agassiz, 1829)	4	0,49	50,96 - 79,62	63,68
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	119	14,71	84,52 - 122,94	106,84
	<i>Chloroscombus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	3	0,37	60,38 - 62,78	61,63

	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,12	107,72	107,72
	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	5	0,62	53,77 - 68,34	58,45
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	9	1,11	55,34 - 102,30	70,53
	<i>Eucinostomos argenteus</i> (Baird e Girard, 1855)	4	0,49	57,66 - 74,88	68,34
	<i>Eucinostomos gula</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	1	0,12	69,44	69,44
	<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	13	1,61	84,20 - 99,04	92,5
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix e Agassiz, 1829)	241	29,79	54,92 - 120,40	108,8
	<i>Oligoplistes palometa</i> (Cuvier, 1832)	2	0,25	97,34 - 121,42	109,38
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Le Sueur, 1818)	384	47,47	60,6 - 102,13	102,13
	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	1	0,12	497,00	497,00
	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	23	13,61	94,72 - 149,36	118,8
	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix e Agassiz, 1829)	1	0,59	81,08	81,08
	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	4	2,37	119,94 - 137,04	127,26
	<i>Caranx crysus</i> (Mitchill, 1815)	1	0,59	127,56	127,56
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	24	14,20	86,84 - 130,90	115,67
	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	4	2,37	58,74 - 106,78	79,11
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	2	1,18	103,44 - 105,24	104,34
	<i>Eucinostomos argenteus</i> (Baird e Girard, 1855)	6	3,55	75,12 - 114,92	96,61
	<i>Eucinostomos gula</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	2	1,18	102,08 - 103,20	102,64
40	<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	3	1,78	104,72 - 116,28	111,55
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix e Agassiz, 1829)	4	2,37	100,32 - 162,92	142,65
	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	1	0,59	162,34	162,34
	<i>Oligoplistes palometa</i> (Cuvier, 1832)	3	1,78	119,32 - 148,22	136,18
	<i>Oligoplistes saurus</i> (Bloch e Schneider, 1801)	4	2,37	121,50 - 190,70	153,19
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Le Sueur, 1818)	77	45,56	84,82 - 139,76	111,97
	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	7	4,14	100,34 - 114,82	105,81
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	1	0,59	112,68	112,68
	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo e Zavala-Camin, 1978)	1	0,59	176,18	176,18
	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,59	621,00	621,00
	<i>Anchovia clupeioides</i> (Swainson, 1839)	13	11,40	87,00 - 134,22	113,42
	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix e Agassiz, 1829)	1	0,88	104,24	104,24
	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	8	7,02	140,02 - 163,72	150,45
	<i>Caranx crysus</i> (Mitchill, 1815)	1	0,88	154,24	154,24
	<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	10	8,77	86,72 - 123,44	104,59
	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	1	0,88	154,44	154,44
	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,88	118,68	118,68
	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	4	3,51	58,52 - 105,78	85,06
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	32	28,07	79,10 - 131,68	91,88
	<i>Eucinostomos argenteus</i> (Baird e Girard, 1855)	2	1,75	81,7 - 92,78	87,24
	<i>Eucinostomos gula</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	2	1,75	114,90 - 118,40	116,65
50	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	2	1,75	135,84 - 184,00	159,92
	<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	2	1,75	94,12	94,12
	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix e Agassiz, 1829)	3	2,63	118,74 - 227,00	162,99
	<i>Menticicrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,88	219,94	219,94
	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	6	5,26	181,48 - 219,90	196,37
	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	1	0,88	186,5	186,5
	<i>Oligoplistes palometa</i> (Cuvier, 1832)	2	1,75	149,52 - 212,16	180,84
	<i>Opisthonema oglinum</i> (Le Sueur, 1818)	13	11,40	81,54 - 140,64	121,52
	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	1	0,88	152,44	152,44
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	7	6,14	125,20 - 190,72	142,15
	<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier, 1830)	1	0,88	135,34	135,34

Além da espécie alvo *O. oglinum*, foram selecionadas as principais espécies com as capturas das três redes somadas (*A. clupeioides*, *C. edentulus*, *D. rhombeus*, *L. grossidens*), para avaliações mais detalhadas. Estas espécies são distribuídas em três famílias: Engraulidae (*A. clupeioides*, *C. edentulus* e *L. grossidens*), Gerreidae (*D. rhombeus*), e Clupeidae (*O. oglinum*).

Para a espécie *O. oglinum* notou-se a ocorrência de uma única classe modal (100 - 105 mm) nas distribuições de frequência de comprimentos das capturas agregadas de todas as

redes (Figura 2A), e também para todas redes de malha de 30, 40 e 50 mm separadas (Figura 2B, 2C e 2D), respectivamente. Nas capturas agregadas para a *A. clupeioides* (Figura 2E) houve quatro classes modais, contudo o tamanho amostral pequeno pode ter gerado um excesso de classe para este caso, apesar de que para redes de malha de 30, 40 e 50 mm separadas (Figura 2F, 2G e 2H), respectivamente, ocorreram menos classes modais. A espécie *C. edentulus* também apresentou uma única classe modal (105 – 110 mm) agregadas de todas as redes (Figura 2I), na malha de 30 mm (Figura 2J) e na malha de 40 mm (Figura 2K), já para a malha de 50 mm ocorreu mais de uma classe modal (Figura 2L). Para a *D. rhombeus* houve uma única classe modal (90 – 95 mm) com as redes agregadas (Figura 2M), e na malha de 50 mm (Figura 2P), enquanto que na malha de 30 mm (Figura 2N), e 40 mm (Figura 2O), ocorreram mais de uma classe modal. Para a espécie *L. grossidens* ocorreu somente uma classe modal (105 – 110 mm) agregados toda as malhas (Figura 2Q) e na malha de 30 mm (Figura 2R), enquanto que na malha de 40 mm (Figura 2S) e 50 mm (Figura 2T), ocorreram também mais de uma classe modal.



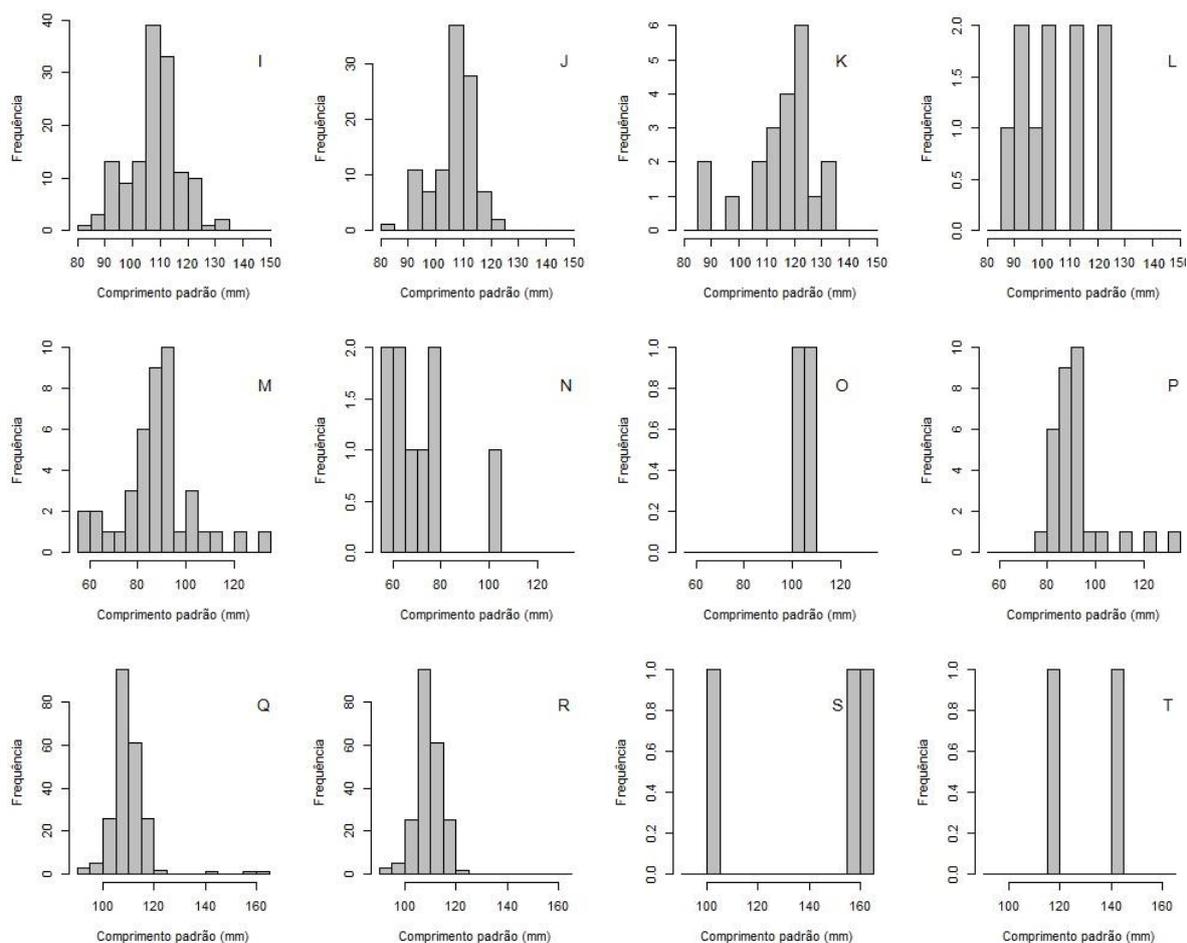


Figura 2. Distribuições de frequências de comprimento padrão das principais espécies capturadas no Canal de Santa Cruz. (A) dados agregados, (B) malha de 30 mm, (C) malha de 40 mm, (D) malha de 50 mm da *O. oglinum*. (E) dados agregados, (F) malha de 30 mm, (G) malha de 40 mm, (H) malha de 50 mm da *A. clupeioides*. (I) dados agregados, (J) malha de 30 mm, (K) malha de 40 mm, (L) malha de 50 mm da *C. edentulus*. (M) dados agregados, (N) malha de 30 mm, (O) malha de 40 mm, (P) malha de 50 mm da *D. rhombeus*. (Q) dados agregados, (R) malha de 30 mm, (S) malha de 40 mm, (T) malha de 50 mm da *L. grossidens*.

Os resultados dos testes de Komolgorov-Smirnov usados para comparar as distribuições da frequência de comprimento padrão dos exemplares capturados com redes de emalhar de 30, 40 e 50 mm são mostrados na Tabela 3. Ocorreram diferenças significativas em todas as comparações pareadas entre malhas para a *O. oglinum*, enquanto que para *L. grossidens* ocorre o oposto. Para as espécies *A. clupeioides* e *C. edentulus* ocorreram diferença significativas só entre as malhas de 30 e 40 mm. Já para a espécie *D. rhombeus* ocorreu diferença significativa entre as malhas de 30 com a de 40 e 50 mm.

Tabela 3. Resultados dos testes de Kolmogorov-Smirnov para as comparações das distribuições de frequência de comprimentos das capturas com os diferentes tamanhos de malha para as mais capturadas no total.

Espécie	Malha 1(mm)	Malha 2(mm)	P-valor	Decisão
<i>O. oglinum</i>	30	40	$9,05 \times 10^{-14}$	Rejeita H_0
	30	50	$2,18 \times 10^{-6}$	Rejeita H_0
	40	50	0,01	Rejeita H_0
<i>A. clupeioides</i>	30	40	0,049	Rejeita H_0
	30	50	0,28	Não Rejeita H_0
	40	50	0,4	Não Rejeita H_0
<i>C. edentulus</i>	30	40	$4,80 \times 10^{-5}$	Rejeita H_0
	30	50	0,17	Não Rejeita H_0
	40	50	0,12	Não Rejeita H_0
<i>D. rhombeus</i>	30	40	0,04	Rejeita H_0
	30	50	$3,27 \times 10^{-5}$	Rejeita H_0
	40	50	0,12	Não Rejeita H_0
<i>L. grossidens</i>	30	40	0,14	Não Rejeita H_0
	30	50	0,052	Não Rejeita H_0
	40	50	0,6	Não Rejeita H_0

Os maiores valores de CPUEs agregadas todas as espécies, foram na ordem decrescente da malha de 30 até a malha de 50 mm. A malha de 30 mm também se destaca na maior captura proporcional da espécie alvo em relação as outras duas malhas contabilizando todas as espécies, contudo os valores de CPUEs foram apresentados só para as principais espécies.

Para quatro das cinco principais espécies o maior valor geral de CPUE considerando todas as coletas ocorreu na malha de 30 mm, a exceção foi a *A. clupeioides* para a qual a CPUE foi maior na malha de 40 mm (Tabela 4). A CPUE da *O. oglinum* foi sempre decrescente da rede de menor malha (30 mm) para a de maior (50 mm), nas duas vezes em que ocorreu retenção da espécie, sendo que as maiores CPUEs para as malhas de 30 e 40 mm ocorreram na coleta de outubro de 2013 e para a malha de 50 ocorreu na coleta de setembro de 2014. As espécies de engraulídeos principalmente *L. grossidens* e *C. edentulus* tiveram grande destaque, com valores de CPUE maiores do que a *O. oglinum* na coleta de maio de 2014 na malha de 30 mm.

Tabela 4. Valores das CPUEs das espécies *O. oglinum*, *A. clupeioides*, *C. edentulus*, *D. rhombeus*, e *L. grossidens* para as redes de emalhe de 30, 40 e 50 mm nas coletas de outubro de 2013 (A), maio de 2014 (B), e setembro de 2014 (C).

Espécie	Coletas	CPUE(malhas)		
		30	40	50
<i>O. oglinum</i>	A	8,06	1,08	0,15
	C	1,15	0,56	0,23

<i>A. clupeioides</i>	A	0,35	0,19	0,16
	B	0,25	0,03	0,00
	C	0,02	0,42	0,00
<i>C. edentulus</i>	A	0,04	0,15	0,09
	B	3,92	0,17	0,02
	C	0,03	0,12	0,00
<i>D. rhombeus</i>	A	0,07	0,00	0,37
	B	0,07	0,03	0,01
<i>L. grossidens</i>	A	0,01	0,07	0,11
	B	7,20	0,00	0,00
	C	0,01	0,07	0,00

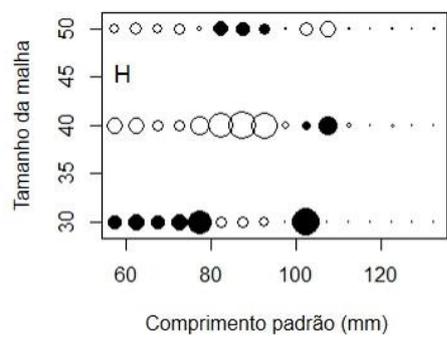
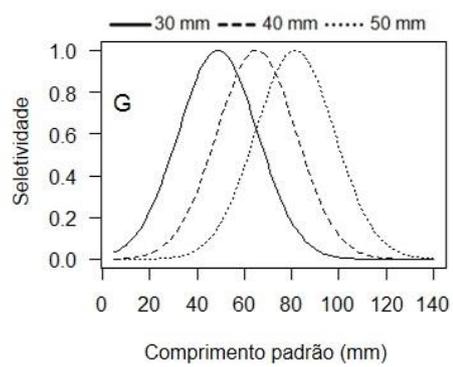
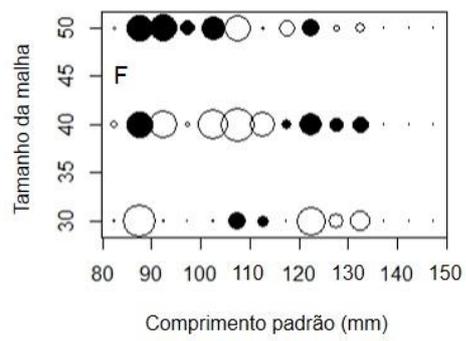
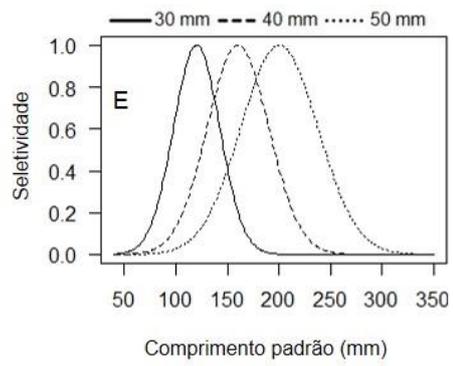
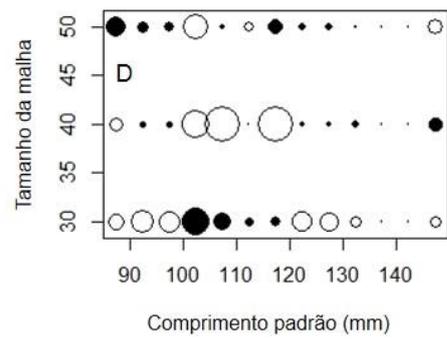
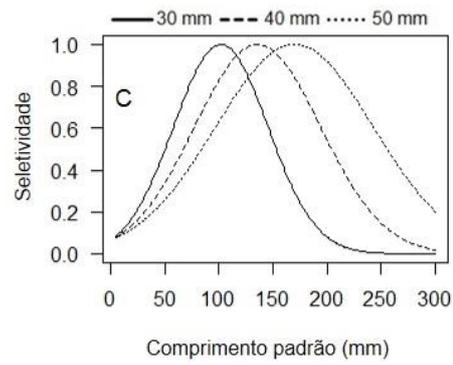
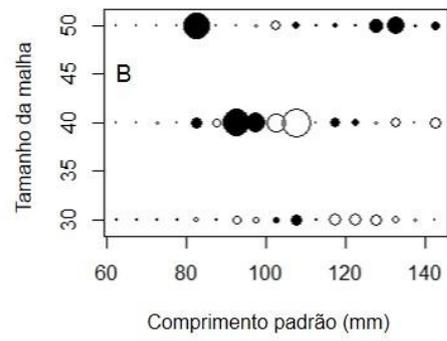
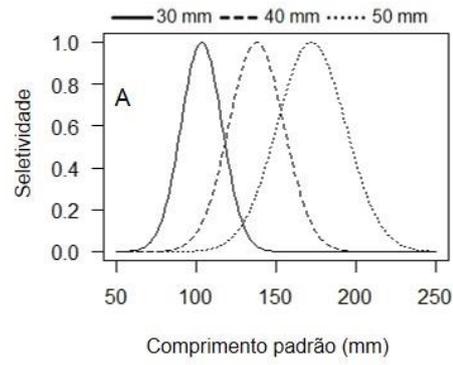
Comparando-se os as deviances dos quatro modelos ajustados, o modelo normal com dispersão variável foi o de melhor ajuste para quatro das cinco principais espécies. A exceção foi a *D. rhombeus* para qual o modelo normal com dispersão fixa foi o melhor (Tabela 5).

Tabela 5. Parâmetros dos quatro modelos de seletividade ajustados para as espécies *O. oglinum*, *A. clupeioides*, *C. edentulus*, *D. rhombeus*, e *L. grossidens* para as malhas de 30, 40 e 50 mm.

Espécie	Modelo	Parâmetros	Deviance
<i>O. oglinum</i>	Normal com dispersão fixa	$(k, \sigma)=(3,45; 19,42)$	99,85
	Normal com dispersão variável	$(k1, k2)=(3,44; 0,18)$	63,43
	Lognormal	$(\mu, \sigma)=(4,67; 0,16)$	84,34
	Gama	$(k, \alpha)=(0,07; 49,25)$	76,94
<i>A. clupeioides</i>	Normal com dispersão fixa	$(k, \sigma)=(-59,96; 4786,04)$	32,06
	Normal com dispersão variável	$(k1, k2)=(3,39; 2,12)$	31,43
	Lognormal	$(\mu, \sigma)=(15,13; 2,79)$	31,96
	Gama	$(k, \alpha)=(2,12; 2,78)$	31,90
<i>C. edentulus</i>	Normal com dispersão fixa	$(k, \sigma)=(-4,81; 103,31)$	66,79
	Normal com dispersão variável	$(k1, k2)=(4,00; 0,56)$	57,79
	Lognormal	$(\mu, \sigma)=(6,68; 0,61)$	62,72
	Gama	$(k, \alpha)=(0,55; 11,35)$	62,05
<i>D. rhombeus</i>	Normal com dispersão fixa	$(k, \sigma)=(1,63; 16,77)$	52,51
	Normal com dispersão variável	$(k1, k2)=(1,55; 0,40)$	59,37
	Lognormal	$(\mu, \sigma)=(4,00; 0,22)$	55,53
	Gama	$(k, \alpha)=(0,11; 16,09)$	57,04
<i>L. grossidens</i>	Normal com dispersão fixa	$(k, \sigma)=(4,14; 19,67)$	35,58
	Normal com dispersão variável	$(k1, k2)=(4,11; 0,20)$	23,67
	Lognormal	$(\mu, \sigma)=(4,85; 0,14)$	27,56
	Gama	$(k, \alpha)=(0,07; 62,36)$	26,19

As curvas de seletividade das três redes de emalhar (30, 40 e 50 mm) para a *O. oglinum* e os resíduos são mostrados na Figura 3. O comprimento máximo observado para a *O. oglinum*

foi pouco mais de 140 mm, mas o eixo das abcissas para a seletividade (Figura 3A) está estendido até 250 mm para fins de visualização da curva completa. Os maiores módulos dos resíduos negativos ocorreram na malha de 40 mm nos comprimentos padrão de 102 e 107 mm. Já os resíduos positivos foram maiores na malha de 40 mm no comprimento padrão de 92 mm, e na malha de 50 mm nos comprimentos padrão de 82 mm e entorno de 132 mm. As curvas de seletividade das três redes de emalhar (30, 40 e 50 mm) para a *A. clupeioides* são mostradas na Figura 3C, enquanto que os resíduos são mostrados na Figura 3D. Os maiores resíduos negativos em módulo ocorreram na malha de 40 mm nos comprimentos padrão de 107 e 117 mm. Os resíduos positivos foram maiores na malha de 30 mm no comprimento padrão de 102 mm. Ressalta-se que novamente a escala das abcissas foi prolongada para melhor visualização das curvas, e isto se repete de agora em diante para as demais espécies. Nas Figuras 3E e 3F são mostradas as curvas de seletividade das três redes de emalhar (30, 40 e 50 mm) para a *C. edentulus*. Em módulo os maiores resíduos negativos ocorreram na malha de 30 mm nos comprimentos padrão de 87 mm e pouco mais de 120 mm, e na malha de 40 mm em comprimentos intermediários entre 90 e 115 mm. Os resíduos positivos foram maiores na malha de 50 mm, principalmente em comprimentos inferiores a 105 mm. Os resultados para o *D. rhombeus* são mostrados na Figuras 3G e 3H. Resíduos negativos importantes apareceram para praticamente todas as classes de comprimento para a malha de 40 mm. Já os resíduos positivos destacaram-se na malha de 30 mm, principalmente nos comprimentos padrão inferiores a 80 mm e em classe superior a 100 mm. Por último, são mostrados os resultados para *L. grossidens* nas Figuras 3I e 3J. Os resíduos negativos não foram em módulos elevados, mas dentre eles destacam-se os de malha 40 mm. Já os resíduos positivos foram elevados na malha de 50 mm nos comprimentos padrão de 117 e 142 mm.



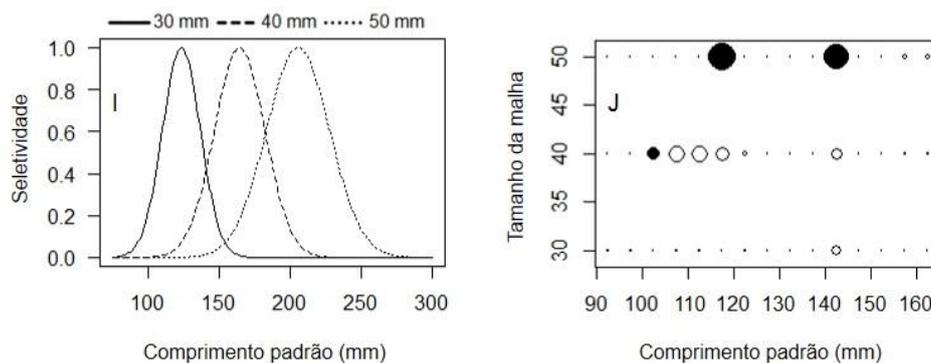


Figura 3. Curvas de seletividade (painéis da esquerda) e resíduos (painéis da direita) calculados para as malhas de 30, 40 e 50 mm nas capturas de *Opisthonema oglinum* (A e B), *Anchovia clupeoides* (C e D), *Cetengraulis edentulus* (E e F), *Diapterus rhombeus* (G e H), e *Lycengraulis grossidens* (I e J). Nos painéis da direita os círculos preenchidos indicam resíduos positivos os abertos resíduos negativos.

Os comprimentos modais e as variâncias para os modelos ajustados para cada malha e espécie mostrados na Figura 3 são apresentados na Tabela 6. As variâncias das curvas ajustadas para a *A. clupeoides* foram bem maiores que para demais espécies.

Tabela 6. Comprimentos modais (mm) e variâncias (mm²) das curvas de seletividade ajustadas para as diferentes redes de emalhar (30, 40 e 50 mm), e espécies.

Espécie	Comprimento modal por malha			Variância por malha		
	30	40	50	30	40	50
<i>O. oglinum</i>	103,18	116,03	128,87	1,24	1,95	2,67
<i>A. clupeoides</i>	101,85	145,5	189,14	19,15	48,82	67,97
<i>C. edentulus</i>	120,13	142,56	166,99	10,29	14,45	18,61
<i>D. rhombeus</i>	48,84	65,61	82,39	5,16	7,88	10,61
<i>L. grossides</i>	123,18	136,56	149,94	7,05	9,01	10,98

DISCUSSÃO

A pescaria com redes de emalhar é multiespecífica, e apesar da predominância da espécie *O. oglinum*, o número de espécies capturadas com os dados agregados das três redes demonstra a grande riqueza de peixes pelágicos no CSC. A grande predominância da *O. oglinum* se manifesta particularmente nas capturas com a malha de 30 mm, que realmente é mais eficiente para a espécie, que as demais redes avaliadas.

Assim como em Pernambuco, em diversos outros estados do Nordeste (e.g. Ceará) se utilizam redes de emalhar com o mesmo tamanho de malha de 30 mm (entre nós opostos) para

a captura da *O. oglinum*, no entanto, ao reunir exemplares capturados ao longo da costa nordestina nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas, predominaram exemplares de 180 a 210 mm de comprimento zoológico (LESSA et al., 2009), muito maiores que os apresentados neste trabalho para Pernambuco isoladamente. Isto se explica porque as pescarias nos outros estados nordestinos são realizadas em áreas marinhas costeiras, enquanto que em Pernambuco ela é realizada principalmente na zona estuarina do CSC. Possivelmente por causa do mesmo tamanho de malha utilizado em pescarias costeiras, com a pescaria estuarina no CSC, e a predominância de exemplares muito maiores, é provável que o valor do comprimento padrão modal, e também a amplitude das curvas de seletividade, devem ser maiores em pescarias marinhas costeiras, especialmente para a rede de emalhe de 30 mm. Este padrão tão distinto de comprimentos da pesca da *O. oglinum* deve acontecer por causa de um crescimento maior do comprimento do corpo da espécie, enquanto que a cabeça vai ficando menor proporcionalmente, propiciando uma retenção também de indivíduos maiores. Em estudo anterior realizado no CSC com exemplares da *O. oglinum*, o comprimento padrão mínimo estimado foi de 52,50 mm com o comprimento da cabeça de 9,00 mm, e o máximo de 209,00 com o comprimento da cabeça de 47,00 mm (LINO, 2003). Caso ocorresse uma proporcionalidade entre o crescimento do corpo com o da cabeça o exemplar maior teria um comprimento padrão maior do que 274,00 mm, justificando a malha de 30 mm capturar exemplares bem maiores do que os apresentados no trabalho. No entanto, estudos sobre a morfologia da *O. oglinum* devem ser realizados para verificar se o crescimento maior do corpo em relação a cabeça realmente é característico da espécie.

A captura da *O. oglinum* no CSC é composta em grande parte de indivíduos jovens, para todos os tamanhos de malha, já que o comprimento médio de primeira maturação para a espécie no CSC foi estimado em 117 mm (LINO, 2003), apesar das redes de malha maior (40 e 50 mm) serem até mais eficientes para comprimentos maiores, de indivíduos adultos, é difícil estabelecer uma medida de gestão preventiva que vise a preservação dos jovens, a partir de regulamentações da malha. O aumento da malha iria contribuir para a diminuição da captura de indivíduos jovens em peso, porém não em quantidades proporcionais com as outras espécies no CSC, e poderia gerar conflito, pois os valores de CPUE cairiam, e consequentemente a rentabilidade dos pescadores. Para efeito de gestão, o estabelecimento do aumento de tamanho de malha no CSC para captura de *O. oglinum* resultaria em uma diminuição na pescaria da espécie alvo, proporcionando também a captura de uma maior diversidade de espécies não alvo. O aumento da captura sobre espécies não alvo, poderia

acarretar em impactos negativos sobre outras espécies de peixes que não a *O. oglinum*. Ocorre no CSC uma redução dos estoques de predadores de grande porte, que são raros na região (LINO, 2003) o que corrobora com os poucos exemplares encontrados no trabalho (e.g. *Scomberomorus brasiliensis*, *Trichiurus lepturus*). A pesca com malhas superiores a 30 mm no CSC implicaria em maior captura em número e em peso destas espécies e também em aumento não em peso, porém proporcional de espécies que são descartadas. Além do mais, aparentemente não ocorre depleção do estoque da *O. oglinum* na localidade, podendo a pesca está retirando só o excedente não consumido por causa de escassez de predadores (LINO, 2003).

As 11 espécies capturadas concomitantemente com as três diferentes malhas são caracterizadas por serem de base de cadeia trófica entre os peixes, provavelmente com maiores abundâncias e frequência de ocorrência no CSC. Talvez a pouca abundância de peixes de maior porte que serviriam de predadores na localidade, seja o fator do grande domínio de espécies de pequeno porte e de base de cadeia.

Das três espécies analisadas para a família Engraulidae, as variâncias por malhas foram crescentes a partir da menor (30 mm) para maior (50 mm), principalmente para a espécie de menor comprimento modal na malha de 30 mm que foi *A. clupeioides*, que já na segunda maior malha (40 mm) ultrapassa o comprimento modal de *L. grossidens* e na terceira malha supera a espécie *C. edentulus*. As espécies *L. grossidens* e *C. edentulus* parecem apresentar um crescimento maior na altura do corpo do que a *A. clupeioides*, principalmente a *L. grossidens*. No entanto com o padrão de crescimento e a variância por malha os exemplares menores de *A. clupeioides* são bem mais susceptíveis a pesca com todas as redes de emalhar em relação as outras duas espécies.

Assim como ocorre com a capturabilidade dos peixes as estimativas dos modelos provavelmente devem ser afetadas pelas morfologias das espécies retidas. Todas as principais espécies da ordem Clupeiformes (*O. oglinum*, *A. clupeioides*, *C. edentulus* e *L. grossidens*) tiveram como melhor modelo ajustado o normal com dispersão variável. Já para a *D. rhombeus* que pertence a ordem Perciformes, o melhor modelo ajustado foi o normal com dispersão fixa. Em alguns apetrechos de pesca, assim como as redes de emalhar utilizadas no estudo, ocorre o contato de diversas espécies, resultando em capturas multiespecíficas por causa das espécies serem tecnologicamente interdependentes (ANDERSON, 1986). A capturabilidade de peixes e sua seleção de tamanho são afetados por fatores das característica deles como a morfologia (LUCENA et al., 2000). O distintos modelos ajustados para espécies da ordem Clupeiformes,

e para a *D. rhombeus* provavelmente foi por causa das igualdades, e distinções morfológicas de cada ordem.

CONCLUSÃO

As redes de emalhar de maiores comprimentos do que a rede de 30 mm são ineficazes para captura da *O. oglinum* no CSC, e podem aumentar a pressão sobre espécies predadoras, e de maior porte, assim o estabelecimento de medida para o aumento do tamanho de malha na captura da *O. oglinum* no CSC, poderia gerar conflitos na localidade visto que a captura é baseada em indivíduos jovens e imaturos.

REFERÊNCIAS

- ACARH, D.; AYAZ, A.; ÖZEKINCI, U.; ÖZTEKIN, A. 2013 Gillnet Selectivity for Bluefish (*Pomatomus saltatrix*, L. 1766) in Çanakkale Strait, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13: 349-353.
- ALVES, R.R.N.; OLIVEIRA, T.P.R.; ROSA, I.L. 2013 Wild Animals Used as Food Medicine in Brazil. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 12p.
- ANDERSON, L.G. 1986. The economics of fisheries management. London, *The Johns Hopkins University Press*.
- BARANOV, F.I. 1948. Theory and assessment of fishing gear. In theory of fishing with gillnets. Pishchepromizdat, (Translation from Russian by Ontario Dept of Lands, Maple, Ontario) Moscow, 45 p.
- BARRETO, C.F. e SANTANA-BARRETO, M.S. 1980 Deslocamento da Sardinha-Bandeira (*Opisthonema oglinum*, Lê Sueur, 1818) no Canal de Santa Cruz, Itamaracá - Pernambuco. *Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco*. Recife, (5): 53-60.
- BEVERTON, R. J. H. and HOLT, S. J. 1957 *On the dynamics of exploited fish populations: Fishery Investigations*, London., Series II, XIX, 533p.
- BOTSFORD, L.W., CASTILLA, J.C., PETERSON, C.H., 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science*, 277: 509-515.
- EKAU, W.; WESTHAUS-EKAU, P.; MACÊDO, S.J.; DORRIEN, C.V. 2001 The larval fish fauna of the "Canal de Santa Cruz" estuary in Northeast Brazil. *Tropical Oceanography*. Recife, 29(2): 117-128.
- FABI, G. e GRATI, F. 2008. Selectivity of gill nets for *Solea solea* (Osteichthyes: Soleidae) in the Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 72(2): 253-263.

- FERNANDES, C.E.; VASCONCELOS, M.A.S.; RIBEIRO, M.A.; SARUBBO, L.A.; ANDRADE, S.A.C.; MELO-FILHO, A.B. 2014 Nutritional and lipid profiles in marine fish species from Brazil. *Food Chemistry*, 160: 67-71.
- FRID, C.; HAMMER, C.; LAW, R.; LOENG, H.; PAWLAK, J.F.; REID, P.C.; TASKER, M. 2003 ICES. *Environmental Status of the European Seas*.
- GOÑI, R., 1998 Ecosystem effects of marine fisheries: an overview. *Ocean & Coastal Management*, 40: 37-64.
- HAMLEY, J.M., 1975 Reviews of gillnet selectivity. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32: 1943-1969.
- HAY, D.E.; COOKE, K.D.; GISSING, C.V. 1986 Experimental studies of Pacific herring gillnets. *Fisheries Research*, 4: 191-211.
- HOLT, S.J. 1963 A method of determining gear selectivity and its application. *ICNAF Special Publication*, 5: 106-115.
- HUTCHINGS, J.A. 2000 Collapse and recovery of marine fishes. *Nature*, 406: 882-885.
- IBAMA/CEPENE. 2008 *Boletim estatístico da pesca marítima estuarina do nordeste do Brasil – 2006*. Tamandaré: IBAMA/CEPENE. 385p.
- LESSA, R.; JUNIOR BEZERRA, J.L.; NÓBREGA, M.F. 2009 *Dinâmica de populações e avaliação dos estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste*. (Programa Revizee – Score Nordeste). Editora Martins e Cordeiro. Fortaleza. 304p.
- LINO, M.A.S. 2003 *Estudo biológico-pesqueiro da manjuba *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco*. Recife. 46p. (Dissertação de Mestrado. Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura, UFRPE). Disponível em: <<http://www.pgpa.ufrpe.br/Trabalhos/2003/R2003masl.pdf>> Acesso em: 01 fev. 2015.
- LUCENA, F.M.; O'BRIEN, C.M.; REIS, E.G. 200 The effect of fish morphology and behaviour on the efficiency of gill nets, their selectivity and by-catch: two examples from southern Brazil. *ICES*, 11p.
- MCAULEY, R.B.; SIMPFENDORFER, C.A.; WRIGHT, I.W. 2007 Gillnet mesh selectivity of the sandbar shark (*Carcharhinus plumbeus*): implications for fisheries management. *ICES Journal of Marine Science*, 64: 1702-1709.
- MILLAR, R.B. 1992 Estimating the size-selectivity of fishing gear by conditioning on the total catch. *Journal of the American Statistical Association*, 87: 962-968.
- MILLAR, R.B.; FRYER, R.J. 1999 Estimating the size-selection curves of towed gears, traps, nets and hooks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 89-116.

- MILLAR, R.B.; HOLST, R. 1997 Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 471-477.
- POULSEN, S.; NIELSEN, J. R.; HOLST, R.; STÆHR, K. J. 2000 An Atlantic herring (*Clupea harengus*) size selection model for experimental gill nets used in the Sound (ICES Subdivision 23). *Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences*, 57.
- STERGIOU, K.I.; MOUTOPOULOS, D.K.; ARMENIS, G. 2009 Perish legally and ecologically: the ineffectiveness of the minimum landing sizes in the Mediterranean Sea. *Fisheries Management and Ecology*, 16: 368-375.
- RODRÍGUEZ-CLIMENT, S.; ALCARAZ, C.; CAIOLA, N.; IBÁÑEZ, C.; NEBRA, A.; MUÑOZ-CAMARILLO, G.; CASALS, F.; VINYOLES, D.; SOSTOA, A. 2012 Gillnet selectivity in the Ebro Delta coastal lagoons and its implication for the fishery management of the sand smelt, *Atherina boyeri* (Actinopterygii:Atherinidae). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 114: 41-49.
- VASCONCELOS FILHO, A.L. e OLIVEIRA, A.M.E. 1999 Composição e ecologia da ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE, Brasil) *Trabalhos Oceanográficos de Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, 27(1): 101-113.
- WHITEHEAD, P.J.P. 1978 *Clupeidae*. In *Species Identification Sheets for Fisheries Purposes, Western Central Atlantic* (Fishing Area 31), 2 (Fischer, W., ed.). Rome: FAO.

5- ANEXO

Periódico: Boletim do Instituto de Pesca

Site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>

ISSN: 0046-9939 (impresso) e 1678-2305 (online)

O **Boletim do Instituto de Pesca**, tem por objetivo a divulgação de trabalhos científicos inéditos, relacionados a Pesca, Aquicultura e Limnologia.

A política da Instituição para o Boletim do Instituto de Pesca inclui a publicação de artigos científicos, notas científicas, relatos de caso e artigos de revisão, originais, que contribuam significativamente para o conhecimento nas áreas de Zootecnia, Limnologia, Biologia e Pesca. A publicação dos trabalhos depende da aprovação do Conselho Editorial, baseada em revisão por pares.

É publicado um volume por ano, com o necessário número de fascículos.

Os trabalhos podem ser redigidos em português, inglês ou espanhol.

O processo de avaliação utilizado pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca é o sistema por pares “blind review”, ou seja, sigilo sobre a identidade, tanto dos autores quanto dos revisores.

O original do trabalho (uma cópia impressa e uma cópia gravada em CD ROM), bem como dos documentos necessários (relacionados no item Submissão de trabalho), devem ser encaminhados ao Comitê Editorial, via correio, sendo todos os demais trâmites necessários para avaliação e publicação realizados via e-mail.

Após a publicação da edição impressa, o autor responsável pelo trabalho receberá 19 (dezenove) separatas.

Os trabalhos enviados para publicação no Boletim do Instituto de Pesca podem ter a forma de Artigo Científico, Nota Científica, Relato de Caso ou Artigo de Revisão. O(s) autor(es) deve(m) indicar, no ofício de encaminhamento, que tipo de trabalho desejam seja publicado.

Entretanto, após avaliação do original, os revisores e/ou editores podem propor que o mesmo seja publicado sob outra forma, se assim julgarem pertinente.

Em todos os casos, os dados constantes do trabalho não podem ter sido publicados, exceto na forma preliminar, como resumo, dissertação, tese ou parte de palestra publicada.

O número máximo de autores deverá ser de seis (6), no caso de Artigos Científicos, e quatro (4), no caso de Nota Científica e Relato de Caso. Serão aceitos mais autores, desde que devidamente justificada a atuação de todos na execução/elaboração do trabalho. Caberá ao CEIP verificar a pertinência da justificativa.

Artigo Científico

Trabalho resultante de pesquisa científica, apresentando dados originais, obtidos por meio de experimentação e/ou teoria, baseada em métodos consagrados, rigorosamente controlados e com planejamento estatístico adequado, que possam ser replicados e generalizados. A discussão deve ser criteriosa, com base científica sólida; não deve se limitar a comparações dos resultados com a literatura, mas apresentar inferências, hipóteses e argumentações sobre o que foi estudado.

Nota Científica

Comunicação curta de fato inédito, resultante de pesquisa científica, cuja divulgação imediata se justifica, mas com informações insuficientes para constituir artigo científico. Incluem-se nesta categoria a descrição de uma técnica, o registro da descoberta de uma nova espécie biológica, observações e levantamentos de resultados de experimentos que não podem ser repetidos, e outras situações únicas. Deve ter o mesmo rigor científico de um Artigo Científico e conter os elementos necessários para avaliação dos argumentos apresentados.

Relato de Caso

Trabalho constituído de dados descritivos ou observacionais de um ou mais casos, explorando um método ou problema por meio de um exemplo investigado, específico a uma região, período ou situação peculiar, limitada pela dificuldade de reprodução e que não permite maiores generalizações. É uma investigação que se assume como particular sobre uma situação específica, única ou especial, pelo menos em certos aspectos, observada em seu ambiente natural, procurando caracterizá-la e, desse modo, contribuir para a compreensão global de certo fenômeno de interesse. De modo geral, utiliza-se, como metodologia para coleta de dados, observações diretas e indiretas, entrevistas, questionários, registros bibliográficos, entre outros.

Artigo de Revisão

Estudo aprofundado sobre tema específico ou questão que requer amplo debate interdisciplinar. Não deve consistir apenas de um resumo de dados, mas conter uma avaliação crítica e objetiva dos dados, o estado da arte e a investigação necessária para o avanço do conhecimento sobre o tema.

PROCEDIMENTOS EDITORIAIS**Submissão de trabalho**

Os trabalhos deverão ser enviados, via correio, com a seguinte documentação devidamente assinada:

1. Ofício de encaminhamento do trabalho ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca, contendo título do artigo, nome completo do(s) autor(es), seus endereços institucionais e emails, bem como o nome do autor indicado para correspondência e a especificação do tipo de publicação (Artigo Científico, Nota Científica, Relato de Caso ou Artigo de Revisão) (modelo no link Documentos, no site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>);
2. Original do trabalho: uma cópia impressa (rubricada) e uma cópia gravada em CD-ROM, devidamente identificado;
3. Quando necessário (trabalhos que envolvem a manipulação de vertebrados e pesquisas em relação ao saber popular), atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição de origem da pesquisa.

Endereço:

Comitê Editorial do Instituto de Pesca

CAIXA POSTAL 61070 - CEP: 05001-900 – São Paulo – SP - Brasil

Tel.: (55) (11) 3871-7535

site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>

O trabalho também deverá ser enviado, devidamente identificado, via e-mail (em arquivo do WORD – extensão .doc), para: ceip@pesca.sp.gov.br .

Os trâmites para publicação só serão iniciados após o recebimento dos documentos via correio. Após APROVAÇÃO do trabalho, deverá ser encaminhada:

1. Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (modelo no link Documentos, no site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>). O documento deve ser assinado pelo(s) autor(es). Excepcionalmente, na impossibilidade de obter a assinatura de algum dos autores, o autor responsável pelo trabalho deve assumir a responsabilidade pelas declarações.

Avaliação do trabalho

1. O trabalho, submetido ao Boletim, que atender à política Editorial, às normas para submissão e às normas de estruturação do texto (formatação) será pré-selecionado para avaliação linguística (*) e técnica. Caso contrário, será solicitada a adequação às normas ou a inclusão de documentos, para que a tramitação do mesmo se inicie.

(*) Recomenda-se que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e/ou inglesa e/ou espanhola) antes de encaminhar o trabalho para publicação.

2. Original de trabalho com inadequações linguísticas, morfológicas ou sintáticas, que por isso exigir revisão criteriosa, poderá ser recusado pelo Comitê Editorial.

3. Após aprovação pelo CEIP, e segundo a ordem cronológica de recebimento, o trabalho será enviado a revisores (no mínimo dois) de reconhecida competência no assunto abordado.

Em seguida, se necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações/correções. O retorno do texto poderá ocorrer mais de uma vez, se assim o(s) revisor(es) solicitar(em).

O prazo de retorno do trabalho corrigido pelo(s) autor(es) ao CEIP, cada vez que solicitado, será de até 30 (trinta) dias; caso o prazo não seja obedecido, o processo será automaticamente cancelado.

4. O trabalho será aceito para publicação se tiver dois pareceres favoráveis, ou rejeitado quando pelo menos dois pareceres forem desfavoráveis. No caso de pareceres contraditórios, o trabalho será enviado a um terceiro revisor.

Ao Comitê Editorial é reservado o direito de efetuar os ajustes que julgar necessários.

5. Os originais não aceitos para publicação ficarão à disposição do(s) autor(es) por um ano (12 meses).

6. O trabalho aceito retornará ao(s) autor(es) para eventuais alterações e checagem (versão preliminar), necessárias no processo de editoração e normatização ao estilo do Boletim. O prazo para devolução da versão preliminar será de sete (7) dias.

Disposições finais

Casos omissos serão avaliados pelo Comitê.

ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO - Formatação

Instruções gerais

O trabalho deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word (arquivo “doc”), de acordo com a seguinte formatação:

- fonte Book Antiqua, tamanho 11;
- espaçamento entre linhas: 1,5;
- tamanho da página: A4;
- margens esquerda e direita: 2,5 cm;
- margens superior e inferior: 3,0 cm;
- número máximo de páginas, incluindo Figura(s) e/ou Tabela(s) e Referências:
 - . Artigo Científico e Artigo de Revisão: 25 páginas;
 - . Nota Científica: 15 páginas;

. Relato de Caso: 15 páginas.

- as linhas devem ser numeradas sequencialmente, da primeira à última página. As páginas também devem ser numeradas.

Estrutura de Artigo Científico

A estrutura de Artigo Científico é a seguinte: Título, Autor(es), Qualificação profissional (professor, pesquisador, aluno de pós graduação, pós doutorando, técnico) e Endereços institucionais (completos) e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional), Referências.

O Título, o Resumo e as Palavras-chave devem ser traduzidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português ou espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês ou espanhol.

Os termos: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser alinhados à esquerda e grafados em letras maiúsculas e em negrito.

TÍTULO

Deve ser claro e conciso (não deve se estender por mais do que duas linhas ou dez palavras), redigido em português e inglês ou, se for o caso, em espanhol, inglês e português. Deve ser grafado em letras maiúsculas e centralizado na página. No caso de trabalho desenvolvido com auxílio financeiro, informar qual a Agência financiadora, na primeira página, indicado com asterisco, também apostado ao final do título. Recomenda-se que não seja inserido o nome científico da espécie e a referência ao descritor, a não ser que seja imprescindível (no caso de espécies pouco conhecidas).

NOME(S) DO(S) AUTOR(ES)

Deve(m) ser apresentado(s) completo(s) e na ordem direta (prenome e sobrenome). Redigir em caixa alta apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s). A qualificação profissional, filiação do(s) autor(es), bem como o endereço completo para correspondência e o e-mail, deverão ser colocados na primeira página, logo após o nome dos autores, sendo identificado(s) por números arábicos, separados por vírgula quando necessário.

O número máximo de autores deverá ser de seis (6), no caso de Artigos Científicos. Serão aceitos mais autores, desde que justificada a atuação de todos na execução/elaboração do trabalho. Caberá ao CEIP verificar a pertinência da justificativa.

RESUMO + Palavras-chave

O Resumo deve conter concisamente o objetivo, a metodologia, os resultados obtidos e a conclusão, em um número máximo de palavras de 250 (duzentas e cinquenta). Deve ser redigido de forma que o leitor se interesse pela leitura do trabalho na íntegra.

- **palavras-chave:** no mínimo três (3) e no máximo seis (6), redigidas em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula. Não devem repetir palavras que constem do Título e devem identificar o assunto tratado, permitindo que o artigo seja encontrado no sistema eletrônico de busca.

ABSTRACT + Key words

Devem ser estritamente fiéis ao Resumo e Palavras-chave.

INTRODUÇÃO

Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas. Deve apresentar o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), e estabelecer sua relação com resultados de trabalhos publicados sobre o assunto (de preferência, artigos recentes, publicados nos últimos cinco anos), apresentando a evolução/situação atual do tema a ser pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, de forma coerente com o constante no Resumo.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações devem ser organizadas de preferência em ordem cronológica e descrever sucintamente a metodologia aplicada, de modo que o experimento possa ser reproduzido.

Deve conter, de acordo com a natureza temático-científica, a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, a descrição dos tratamentos e das variáveis, o número de repetições e as características da unidade experimental.

Deve-se evitar detalhes supérfluos, extensas descrições de técnicas de uso corrente e a utilização de abreviaturas não usuais.

Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.

Evitar o uso de subtítulo, mas, quando indispensável, grafá-lo em itálico, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

RESULTADOS

Devem ser apresentados como item único, separado da Discussão. Podem ser apresentados sob a forma de Tabelas e/ou Figuras, quando necessário. Dados apresentados em Tabelas ou Figuras não devem ser repetidos sistematicamente no texto.

Tabelas: devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pelo Título (autoexplicativo); recomenda-se que os dados apresentados em tabelas não sejam repetidos em gráfico, a não ser quando absolutamente necessário. As Tabelas devem ter, no máximo, 16 cm de largura. Deve-se evitar, sempre que possível, tabela em formato paisagem.

Abreviaturas também devem ser evitadas, a não ser quando constituírem unidades de medida.

Abreviaturas, se necessárias, devem ter seu significado indicado em legenda, abaixo da Tabela.

Figuras: representadas por gráficos, desenhos, mapas ou fotografias, devem ter, no máximo, 16 cm de largura e 21 cm de altura. Devem ser numeradas com algarismos arábicos, com Título autoexplicativo abaixo delas. Gráficos e mapas devem ser apresentados em fontes legíveis.

Recomenda-se não inserir gráficos, mapas ou fotos em tabelas ou quadros. Os gráficos não devem ter linhas de grade nem margens.

Tabelas e Figuras devem ser inseridas no decorrer do texto. Desenhos, mapas e fotografias devem ser apresentados no original e em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tif” ou “jpeg”, Ex.: figura x.tif ou figura x.jpeg, e permitir redução para 16 cm ou 7,5 cm de largura, sem perda de definição. Figuras coloridas poderão ser incluídas somente quando estritamente necessário.

DISCUSSÃO

A Discussão deve ser elaborada e não apenas uma comparação dos dados obtidos com os observados na literatura. Deve reforçar as idéias principais e as contribuições proporcionadas pelo trabalho, bem como comentar sobre a necessidade de novas pesquisas ou sobre os problemas/limitações encontrados. Evitar repetir valores numéricos, constantes dos resultados, assim como citar Tabelas e Figuras. A Discussão deve conter comentários adequados e objetivos dos resultados, discutidos à luz de observações registradas na literatura.

CONCLUSÕES

As Conclusões devem ser claras, concisas e responder ao(s) objetivo(s) do estudo. Deve ser capaz de evidenciar a solução de seu problema por meio dos resultados obtidos.

AGRADECIMENTOS (opcional)

Devem ser sucintos, dirigidos a Instituição(s) ou pessoa(s) que tenha(m) prestado colaboração para a realização do trabalho, e, de preferência, não ultrapassar cinco linhas.

Estrutura de Nota Científica e Relato de Caso

Nota Científica e Relato de Caso devem seguir ordenação similar à de Artigo Científico, contendo Título, Autor(es), Endereços institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave,

Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Resultados e Discussão, apenas em Relato de Caso, podem ser apresentados como item único.

A formatação segue o mesmo padrão, com exceção do número máximo de palavras no resumo (150 palavras) e número máximo de páginas (incluindo Tabelas e Figuras): 15 páginas.

Estrutura de Artigo de Revisão

Por se tratar de um artigo diferenciado, não é obrigatório seguir a mesma ordenação aplicada aos demais tipos de artigos. Entretanto, deve conter: Título, Autor(s), Endereço(s) Institucional(s) e eletrônico(s), Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Discussão, Agradecimentos (opcional) e Referências.

REFERÊNCIAS (normas para TODOS os tipos de publicação)

São apresentadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, sem numeração. Devem conter os nomes de todos os autores da obra, a data de publicação, o título do artigo e do periódico, por extenso, local da publicação (sempre que possível), volume e/ou edição e número/intervalo de páginas.

A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e citados no texto são de responsabilidade do autor.

Recomenda-se, no mínimo, 70% das citações seja referente a artigos científicos, de preferência publicados nos últimos cinco anos. Trabalhos de graduação não serão aceitos.

Dissertações e teses devem ser evitadas como referências; porém, se estritamente necessárias, devem estar disponíveis on-line. Livros e Resumos também devem ser evitados.

Exemplos:

Citações no texto

- Usar o sistema Autor/Data, ou seja, o sobrenome do(s) autor(s) (em letras maiúsculas) e do ano em que a obra foi publicada. Exemplos:

- **para um autor:** “MIGHELL (1975) observou...”; “Segundo AZEVEDO (1965), a piracema...”; “Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973)”.

- **para dois autores:** “RICHTER e EFANOV (1976), pesquisando...” Se o artigo que está sendo submetido estiver redigido em português usar “e” ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver redigido em inglês ou espanhol usar “and” (RICHTER and EFANOV, 1976) ou “y” (RICHTER y EFANOV, 1976), respectivamente.

- **para três ou mais autores:** o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão “et al.” (redigido em itálico). Exemplo: “SOARES et al. (1978) constataram...” ou “Tal fato foi constatado na África (SOARES et al., 1978).”

- para o mesmo autor, em anos diferentes, respeitar a ordem cronológica, separando os anos por vírgula. Exemplo: “De acordo com SILVA (1980, 1985)...”

- para citação de vários autores sequencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por ponto e vírgula.

Exemplo: “...nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002)....”

- Ainda, quando for ABSOLUTAMENTE necessário referenciar um autor citado em trabalho consultado, o nome desse autor será citado apenas no texto (em letras minúsculas), indicandose, entre vírgulas e precedido da palavra latina apud, o nome do autor do trabalho consultado, o qual irá figurar na listagem de referências. Ex.: “Segundo Gulland, apud SANTOS (1978), os coeficientes...”.

Citações na listagem de REFERÊNCIAS

1. Documentos impressos – Para dois autores, relacionar os artigos referidos no texto, com o sobrenome dos autores (em letras maiúsculas), das iniciais dos prenomes (separadas por ponto, sem espaço), separados por “e”, “and” ou “y”, se o texto submetido for redigido em português, inglês ou espanhol, respectivamente.

Se mais de dois autores, separá-los por ponto e vírgula.

As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor. Havendo mais de uma obra com a mesma entrada (mesmo sobrenome), considera-se a ordem cronológica e, em seguida, a alfabética do terceiro elemento da referência.

Exemplos:

a) Artigo de periódico

BARBIERI, G. e SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica da nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-89.

WOHLFARTH, G.W.; MOAY, R.; HULATA, G. 1983 A genotype-environment interaction for growth rate in the common carp, growing in intensively manured ponds. *Aquaculture*, Amsterdam, 33: 187-195.

b) Dissertação e tese (utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

SOUZA, K.M. 2008 Avaliação da política pública do defeso e análise socioeconômica dos pescadores de camarão-setebarbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) do Perequê – Guarujá, São Paulo, Brasil. Santos. 113p. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em: <http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes_pg.php> Acesso em: 22 ago. 2009.

c) Livro (utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

GOMES, F.P. 1978 Curso de estatística experimental. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 430p.

ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 Long-run economic relationship: readings in cointegration. New York: Oxford University Press. 301p.

MACKINNON, J.G. 1991 Critical values for cointegration tests. In: ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. Long-run economic relationship: readings in cointegration. New York: Oxford University Press. p.267-276.

e) Publicação em anais e congêneres de congresso, reunião, seminário (utilizar RESUMOS como referência apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário)

AMORIM, A.F. e ARFELLI, C.A. 1977 Contribuição ao conhecimento da biologia e pesca do espadarte e agulhões no litoral Sul-Sudeste do Brasil. In: CONGRESSO PAULISTA DE AGRONOMIA, 1., São Paulo, 5-9/set./1977. Anais... São Paulo: Associação de Engenheiros Agrônomos. p.197-199.

ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; CARNEIRO, M.H.; FAGUNDES, L. 1999 Gerenciador de banco de dados de controle estatístico de produção pesqueira marítima – ProPesq@. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 11.; CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENGENHARIA DE PESCA, 1., Recife, 17-21/out./1999. Anais... v.2, p.824-832.

2. Meios eletrônicos (Documentos consultados online e em CD-ROM)

- Utilizar as normas de referência de documentos impressos, acrescentando o endereço eletrônico em que o documento foi consultado e a data do acesso.

Exemplos:

CASTRO, P.M.G. (sem data, on line) A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Acesso em: 3 set. 2004.

SILVA, R.N. e OLIVEIRA, R. 1996 Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., Recife, 1996.

Anais eletrônicos... Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. Anais... Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1CD-ROM.

OBSERVAÇÕES:

1. Fórmulas, expressões e equações matemáticas

Podem ser escritas inseridas no texto, se não apresentarem caracteres especiais; caso contrário, devem ser apresentadas isoladamente na linha. Exemplo: Ganho de peso = peso final – peso inicial.

2. Unidades de medida

Devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). Exemplo: 10 m²; 100 peixes m⁻¹; 20 t ha⁻¹.

3. Casas decimais

Devem ser padronizadas, de acordo com o parâmetro avaliado, ou seja, se foi determinado o comprimento dos animais, com uma casa decimal, indicar, em todo o texto, os valores com uma casa decimal.

4. Anexos e apêndices

Devem ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do trabalho. Caberá aos Revisores e Editores julgar a necessidade de sua publicação.

LISTA DE CHECAGEM

1. Preparar Ofício de encaminhamento (modelo no link Documentos – download), devidamente assinados pelos autores (preferencialmente) ou pelo autor responsável.

2. Verificar se o texto, incluindo Tabelas e Figuras, está digitado em fonte Book Antiqua, tamanho 11, com espaçamento 1,5, em página A4, com margens superior e inferior de 3,0 cm, e esquerda e direita de 2,5 cm.

3. Verificar se o texto não excede o limite de 25 páginas (artigo científicos e artigo de revisão), 15 páginas (nota científica e relato de caso), incluindo Tabelas e Figuras e Referências, e se as linhas e páginas foram numeradas sequencialmente, da primeira à última página.

4. Verificar se o Resumo e o Abstract não excedem o limite de 250 palavras (artigo científico e artigo de revisão) ou de 150 palavras (nota científica e relato de caso).
5. Verificar se todas as informações sobre os autores estão completas (nome completo, filiação, endereço institucional e e-mail).
6. Fazer revisão linguística criteriosa do texto.
7. Verificar se as Citações e Referências estão de acordo com as normas adotadas pelo Boletim e devidamente correlacionadas.
8. Verificar se as Tabelas e Figuras estão formatadas de acordo com as normas, não excedendo 16 cm de largura e 21 cm de altura.
9. Enviar, via correio, uma cópia impressa do texto original, uma cópia gravada em CD-ROM (arquivo “doc”), devidamente identificado, e os demais documentos solicitados e, via e-mail, uma cópia (arquivo “doc”, devidamente identificado pelo nome do AUTOR). É de total responsabilidade do autor a integridade dos textos enviados.
10. A documentação que não atender estritamente a estas normas não será aceita.
11. Após a aprovação, encaminhar a Cessão de Direitos Autorais e Autorização para publicação em meio eletrônico (modelo no link Documentos – download) devidamente assinado pelos autores (preferencialmente, em um mesmo documento) ou pelo autor responsável.