

ESTUDO BIOLÓGICO-PESQUEIRO DA SARDINHA-BANDEIRA, *Opisthonema oglinum*, NO MUNICÍPIO DE CASCAVEL, CEARÁ, BRASIL

Study of the fisheries biology of Atlantic thread-herring, *Opisthonema oglinum*, in Cascavel county, Ceará State, Brazil

Sebastião Ribeiro D'Alva Teixeira¹, Luiz Alfredo da Silva Fraga Sampaio², Reynaldo Amorim Marinho³

RESUMO

A sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, é uma espécie da família Clupeidae. No Estado do Ceará, sua captura se estende ao longo de toda a costa, durante todo o ano com as melhores pescarias ocorrendo entre maio e dezembro. O presente trabalho teve como objetivo estudar os aspectos biológico-pesqueiros desta espécie na Praia da Caponga, Município de Cascavel. Para obtenção de dados sobre comprimento e peso, foram realizadas coletas de 1.200 exemplares de *O. oglinum* de março a agosto de 2012. Para o estudo da seletividade foram coletadas 240 exemplares no mês de julho das pescarias com rede-de-espera com malhas de 5,0 cm e 5,5cm e repetiu-se o mesmo procedimento no mês de agosto. Os dados coletados foram plotados em gráfico para verificação da distribuição de frequência, sendo as classes de 86,8 g (27,83%) e de 22,3 cm (31,5%) as mais representativas no que se referem a peso e comprimento, respectivamente. A equação que representa a relação peso/comprimento foi $Y = 0,0081X^{3,0028}$. As redes-de-espera com malhas 5,0 cm e 5,5 cm têm uma probabilidade muito pequena de capturar indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura, sendo seu emprego de grande importância para a sustentabilidade do estoque da sardinha-bandeira no Município de Cascavel, Estado do Ceará.

Palavras-chaves: sardinha-bandeira, biologia pesqueira, estrutura da população, relação peso/comprimento, curva de seleção.

ABSTRACT

The Atlantic thread-herring, *Opisthonema oglinum*, is a species of the family Clupeidae. In Ceará State, its exploitation spans the entire coast throughout the year, with the best harvesting period occurring from May to December. The present work was designed to study the fisheries biology of this species off Caponga Beach, in Cascavel county. In order to obtain data on length and weight 1,200 specimens were sampled from March through August, 2012. For the investigation into the selectivity of the fishing gear 240 specimens were sampled in July with 5.0 cm- and 5.5 cm-meshed gill nets with the same procedure being repeated in August. The collected data were displayed in scatter plots of weight and length distributions, where the 86.8 g and 22.3 cm classes were shown to be the most representative with 27.83% and 31.5% of their respective frequencies. The equation that represents the weight-length relationship was $Y = 0.0081 X^{3.0028}$. Gill nets with 5.0 cm and 5.5 cm mesh sizes display a very low probability of catching individuals below the minimum landing size, and thus have a great importance for the sustainability of the stock of Atlantic thread-herring in Cascavel county, Ceará State.

¹ Engenheiro de Pesca e Mestrando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza.

² Engenheiro de Pesca.

³ Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Fortaleza.

INTRODUÇÃO

No Brasil, até o final do século XIX, a exploração da sardinha não tinha importância econômica, sendo realizada por pescadores artesanais e com finalidade de alimentar populações costeiras. Mas, nas primeiras décadas do século XX, esse quadro se reverteu, quando a atividade pesqueira assumiu uma grande escala de valor comercial. No Sul e Sudeste do Brasil, as capturas desse recurso são feitas em escala industrial através de frotas de traineiras, tendo como a espécie alvo a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*). No Nordeste brasileiro, a pesca da sardinha ainda é predominantemente artesanal, tendo como a espécie alvo a sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, segundo Vieira et al. (2010).

A sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, conhecida também como sardinha-de-laje ou manjuba, é uma espécie da família Clupeidae que ocorre na costa Atlântica ocidental, com distribuição geográfica desde o Golfo do Maine (EUA), Bermudas, ao longo do Golfo do México, Caribe e das Índias Ocidentais até o Brasil (Whitehead, 1985).

Esta espécie apresenta a coloração prateada, com dorso escuro, de azul a verde ou negro; geralmente apresenta 6-7 faixas escuras longitudinais na lateral, manchas evidentes, arredondadas, pouco atrás e abaixo do ângulo superior do opérculo e nadadeira dorsal e caudal pouco amarelada. Pode atingir o comprimento máximo total de 29 cm. Segundo Furtado-Ogawa (1970), seu regime trófico pode ser classificado da seguinte maneira: alimentos básicos - crustáceos e moluscos; alimentos secundários - algas microscópicas e ovos planctônicos; alimentos ocasionais - rotíferos, peixes, anelídeos e insetos; acidentalmente são ingeridos espículas de esponjas, esporos de fungos e grãos de areia.

A sardinha-bandeira constitui uma fonte de alimento abundante e de baixo custo (Figueiredo & Menezes, 1978, *apud* Lino, 2003). Possui alta quantidade de ácidos graxos poliinsaturados, é uma boa fonte protéica, de alto valor biológico, possui quantidade significativa de vitaminas A, niacina, B6 e B12, cálcio, ferro, fósforo, magnésio, sódio, além de baixo teor de colesterol (Capristano et al., 2011).

No Estado do Ceará, a captura de sardinhas se estende ao longo de toda a costa, durante todo o ano com as melhores pescarias ocorrendo entre maio e dezembro (Bezerra, 1968). Em 2006, a produção de pescado marítimo e estuarino do estado do Ceará foi de 16.551,9 t, sendo que para esse montante a sardinha-bandeira contribuiu com 1.425 t (8,6%) (BRASIL, 2006).

A Praia da Caponga, município de Cascavel, é considerada um dos oito principais portos de desembarque de pescado no Ceará, sendo a pesca de pequena escala uma das principais atividades econômicas de caráter comercial e de subsistência familiar desenvolvidas pela população (Kobayashi, 2000; Castro e Silva, 2004).

De acordo com Sá (2010) a pesca da sardinha-bandeira é realizada predominantemente com redes-de-espera e em uma escala menor com linha-de-mão. As embarcações (paquetes) são todas movidas a vela, com comprimento variando entre 2,5 a 5,0 m, e a pescaria é realizada com frequência de 5 a 6 dias por semana, sendo que para cada expedição pesqueira viajam na maioria das vezes dois pescadores por embarcação. O estoque pesqueiro capturável é composto na sua maioria por indivíduos adultos com o comprimento total entre 17,5 a 26,6 cm, com o peso variando entre 49,5 a 127,0 g (Teixeira et al., 2011).

Apesar da importância da sardinha-bandeira na pesca regional de peixes, estudos sobre a sua biologia são ainda incipientes. O aumento do esforço de pesca pode ocasionar a redução da produção pesqueira e o aumento da captura sobre os indivíduos jovens, que ainda não participaram do processo reprodutivo (Lino, 2003). A pesca raramente explora toda a população de uma espécie, mas apenas indivíduos dentro de uma faixa de comprimento e idade que constituem o estoque disponível e, deste, somente uma parte que esteja acessível ao aparelho-de-pesca, o estoque capturável. O ideal seria que os aparelhos-de-pesca capturassem apenas os indivíduos já sexualmente maduros, mas na prática, o estoque capturável é constituído do estoque adulto mais uma parte do estoque jovem, sendo que a participação relativa deste na captura é determinada pelas características seletivas dos aparelhos-de-pesca (Fonteles-Filho, 1989).

Desta forma, faz-se necessário prover resultados com informações sobre a biologia e a pesca que sejam úteis para fundamentar o gerenciamento desse recurso, na tentativa de buscar uma exploração sustentável que implique em equilíbrio social, ambiental e econômico. Nesse contexto, objetivou-se com o presente trabalho estudar aspectos biológico-pesqueiros da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, na Praia da Caponga, município de Cascavel, com destaque para a relação peso/comprimento e (b) seletividade da rede-de-espera.

MATERIAL E MÉTODOS

Estrutura de comprimento e peso

A identificação da espécie estudada se baseou em material biológico constituído de quatro exem-

plares adquiridos na Praia da Caponga, e transportados para o Laboratório de Biologia Pesqueira do Departamento de Engenharia de Pesca, onde foram submetidos a padrões taxonômicos apresentados pelo Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil (Figueiredo & Menezes, 1978).

Para obtenção de dados de comprimento e peso, no período março - agosto de 2012 foram realizadas 10 coletas quinzenais com 10 amostras aleatórias de 120 indivíduos cada, em 8 embarcações (pacotes), totalizando 1.200 exemplares. As medições do comprimento total (cm) e do peso (g) foram feitas, respectivamente, através de um ictiômetro com precisão de 1 mm e de uma balança digital com precisão de 1 g, como mostra a Figura 1.

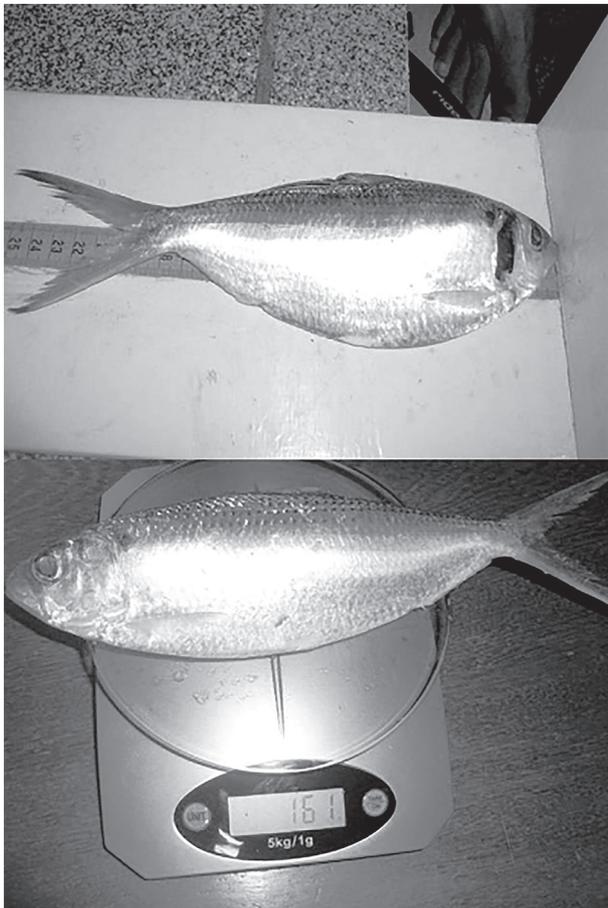


Figura 1 - Tomada de dados morfométricos da sardinha-bandeira capturada com rede-de-espera, desembarcada na praia da Caponga, Cascavel -CE.

Fonte: Foto do Sebastião R. A. Teixeira.

Para o estudo da estrutura populacional, foram usadas medidas do comprimento total (cm) e peso (g), sendo os dados de comprimento agrupados em intervalos de classes de 1,3 cm e, para os dados de peso, agrupou-se em intervalo de classe de 15,2 g

cuja frequência relativa (%) foi distribuída em 12 classes para ambas as variáveis. Para a análise das informações de peso e comprimento, os dados foram agrupados em planilhas eletrônicas e analisados por meio de gráficos e tabelas.

Seletividade de rede-de-espera

Para o estudo da seletividade foram analisados dois conjuntos de duas amostras nos meses de julho e agosto, totalizando 480 exemplares de sardinha-bandeira. Estas amostras foram coletados nas pescarias de rede-de-espera com tamanhos de malha de 5 e 5,5 cm, durante o desembarque de embarcações de pesca comercial que atuaram na mesma área e ao mesmo tempo no mês de julho e repetindo-se o mesmo procedimento para o mês de agosto. Adotou-se intervalo de classe de 1,1 cm de comprimento para as frequências absolutas de comprimento, distribuídas em 11 classes.

Segundo Holt (1963), a curva de seleção da rede-de-espera pode ser representada pela seguinte equação simplificada da função normal de densidade:

$$P(l) = e^{-\frac{(l - l_c)^2}{2s^2}}$$

onde, $P(l)$ = probabilidade de captura de indivíduos com comprimento l ; e = base logaritmos neperianos; l_c = comprimento médio de seleção; s^2 = variância da curva de seleção.

Admitindo-se a determinação de uma curva unimodal, a amplitude de seleção (A_m) é dada pela faixa de comprimento abrangida por dois desvios padrões em torno do comprimento médio de seleção, dentro da qual 95% dos indivíduos são capturáveis:

$$A_m = l_c \pm 2s$$

onde, A_m = amplitude de seleção; l_c = comprimento médio de seleção; s = desvio padrão da curva de seleção.

O desvio padrão da curva de seleção é determinado a partir da variância, estimada pela seguinte fórmula:

$$s^2 = \frac{-2a (mb - ma)}{b^2 (mb - ma)}$$

O comprimento médio de seleção (l_c) é a relação entre a constante k e o tamanho da malha (m):

$$lc = k \times m$$

sendo, que a constante k é determinada pela equação:

$$k = \frac{-2a}{b(mb + ma)}$$

A partir da biometria efetuada estabeleceu-se, através de regressão linear, a relação entre comprimento total e o logaritmo natural da razão entre indivíduos capturados com as malhas de 5,5 cm e 5,0 cm, permitindo assim, a estimação dos coeficiente angular e linear, e do coeficiente de correlação (r).

Mota Alves & Sawaya (1975), analisando a estrutura histológica das gônadas da sardinha-bandeira, verificaram que o tamanho mínimo do peixe, por ocasião da primeira maturação sexual é de 100 a 110 mm de comprimento zoológico, respectivamente, para machos e fêmeas. Com base na análise da frequência de peixes maduros, por classes de comprimento zoológico, pode-se considerar que a primeira maturação sexual ocorre em 50% da população, na classe de 110 a 115 mm.

Com base nesses dados, e utilizando a equação disponível no Fishbase que estabelece a relação entre o comprimento padrão (SL) e o comprimento total (TL): $SL = 0 + 0,775 \times TL$, pode-se considerar que a primeira maturação sexual, determinada por Mota Alves e Sawaya (op.cit), ocorre em 50% da população, na classe de comprimento total 14,2 - 14,8 cm.

Neste estudo, o tamanho mínimo de captura da sardinha-bandeira adotado para fins de comparação

foi de 15 cm, com base na Portaria IBAMA nº 53/05 que estabelece o tamanhos mínimos de captura de peixes marinhos para regiões Sudeste/Sul do Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de peso foram distribuídos em 12 classes com intervalos de 15,2 g, com centro de classe variando de 26 g a 193,2 g, cuja média foi de $86,93 \pm 23,84$ g. Os centros de classes mais representativos foram de 71,6 g, 86,8 g e 102 g, com 219 indivíduos (18,2%), 334 indivíduos (27,8%) e 252 indivíduos (21,0%) respectivamente (Figura 2).

Os dados de comprimento total foram distribuídos em 12 classes com intervalos de 1,3 cm, com centro de classe variando de 14,5 cm a 28,8 cm, cuja média foi de $21,8 \pm 1,97$ cm. Os centros de classes de classes mais representativas foram de 21,0 cm, 22,3 cm e 23,6 cm, com 262 indivíduos (21,8 %), 378 indivíduos (31,5 %) e 199 indivíduos (16,6 %) respectivamente (Figura 3).

O tamanho máximo encontrado para a espécie durante o período estudado foi de 28,5 cm de comprimento total, sendo menor que o citado por Figueiredo & Menezes (1978), de 30 cm, e do FishBase (2012), de 38 cm de comprimento total e maior que citado por Lino (2003), de 22 cm ao realizar estudo com essa mesma espécie na região de Itapissuma-PE. Os demais resultados das variáveis do estudo biométrico, seus valores máximos, mínimos, média, desvio padrão e amplitude de cada variável, estão apresentados na Tabela I.

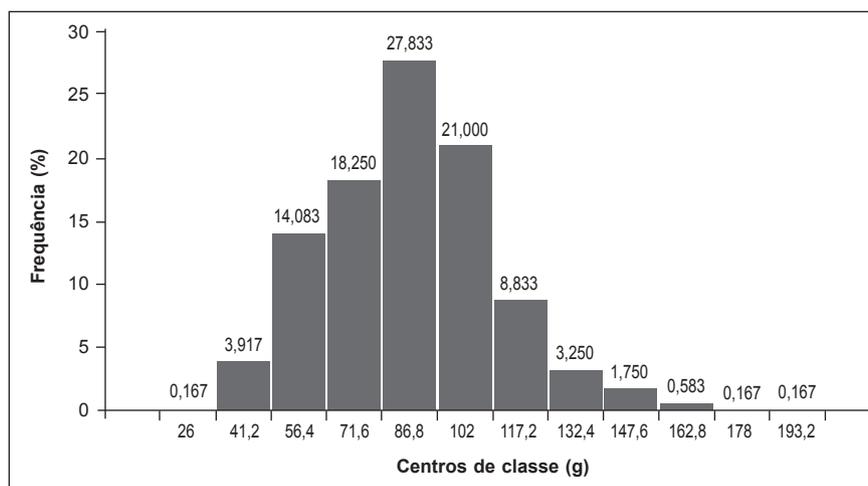


Figura 2 - Distribuição de frequência do peso da sardinha-bandeira capturada com rede de espera, desembarcada na Praia da Caponga, Cascavel-CE, de março a agosto de 2012.

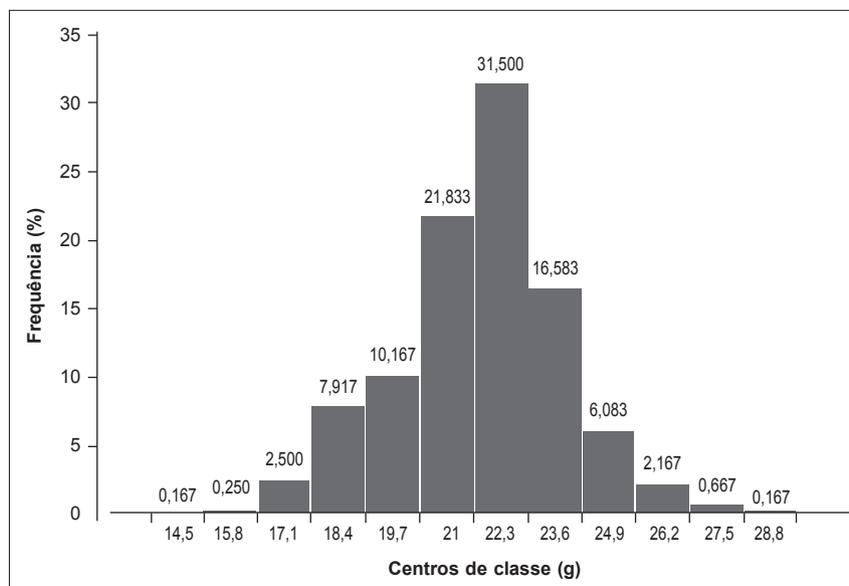


Figura 3 - Distribuição de frequência do comprimento da sardinha-bandeira capturada com rede-de-espera, desembarcada na Praia da Caponga, Cascavel-CE, de março a agosto de 2012.

Tabela I - Estatística descritiva para as variáveis morfométricas da sardinha-bandeira capturada com rede-de-espera, desembarcada na Praia da Caponga, Cascavel-CE, de março a agosto de 2012.

Variáveis	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Amplitude
Peso (g)	86,93	23,835	26,0	191,0	165,0
Comprimento total (cm)	21,80	1,967	14,5	28,5	14,0

Teixeira *et al.* (2011), estudando esta mesma espécie no município de Cascavel no período julho - setembro de 2011, constataram que o peso médio dos indivíduos capturados foi de $80,34 \pm 28,34$ g e comprimento total médio foi de $21,52 \pm 2,86$ cm, sendo menores que os resultados encontrados neste trabalho (Tabela I). As classes mais representativas foram de 49,5 g e 65 g com 24,71% e 19,48%, respectivamente para dados de peso e de 18,8 cm, 21,4 cm e 24 cm com 18,52%, 15,16% e 15,16%, respectivamente para os dados de comprimento.

Analisando as amostras mensais (Tabela II), o mês de julho apresentou indivíduos com maior comprimento médio, 22,83 cm, seguido de agosto e junho, com 22,37 cm e 22,24 cm respectivamente. Os meses de março e maio apresentaram os menores valores de comprimento médio, com 19,89 cm e 21,65 cm respectivamente.

Mota Alves & Sawaya (1975) declaram que, nas águas litorâneas do Ceará, a desova da sardinha-bandeira ocorre uma vez por ano, de junho a novembro, o que deve explicar os maiores valores de comprimento encontrados para os meses de junho,

julho e agosto em comparação com aqueles estimados para os meses de março e abril.

Tabela II - Estatística descritiva das amostras mensais do comprimento da sardinha-bandeira capturada com rede-de-espera, desembarcada na Praia da Caponga, Cascavel-CE.

Mês	Estimativas			
	Comprimento médio (cm)	Desvio Padrão (cm)	Máximo (cm)	Mínimo (cm)
Março	19,89	1,63	28,5	16,3
Maio	21,65	2,38	27,1	14,5
Junho	22,24	1,09	26,3	18,1
Julho	22,83	1,56	28,4	19,5
Agosto	22,37	1,48	23,7	17,5

A relação peso/comprimento revelou que 94,51% da variação do peso são explicados pela variação do comprimento, sendo essa relação definida pela equação $Y = 0,0081.X^{3,0028}$ (Figura 4).

A partir dos dados da Tabela III, calculou-se a equação de regressão entre o centro de classes e $\ln(m_{5,5}/m_{5,0})$, obtendo-se os seguintes resultados: $a = -1,473$, $b = 0,0659$ e $r = 0,7309$.

O comprimento de seleção (l_c) apresentou os valores de 21,28 cm e 23,41 cm para as malhas 5,0 cm e 5,5 cm respectivamente. Considerando que o desvio padrão é igual a 5,681 cm, pode-se dizer que 95% da captura de sardinha-bandeira com rede de espera estão incluídos nos intervalos de $21,28 \pm 11,13$ cm (10,15 - 32,41 cm) para malha de 5,0 cm, e $23,41 \pm 11,13$ cm (12,28 - 34,54 cm) para a malha de 5,5 cm.

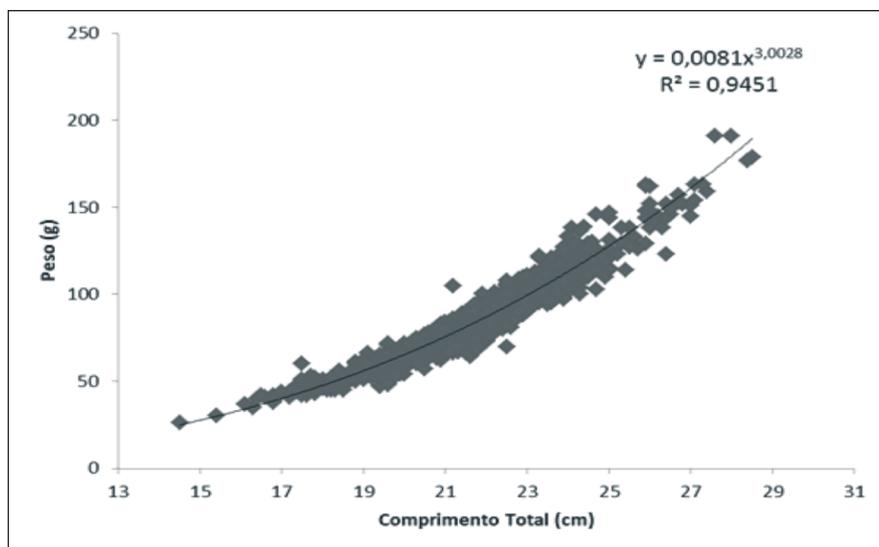


Figura 4 – Relação peso/comprimento da sardinha-bandeira, capturada com rede-de-espera, desembarcada na Praia da Caponga, Cascavel-CE, de março a agosto de 2012.

Tabela III – Distribuição de comprimento de indivíduos da sardinha-bandeira capturados com rede-de-espera de malhas de 5,0 cm e 5,5 cm, e logaritmo da razão entre as respectivas frequências.

Centro de classe (cm)	Nº de indivíduos capturados		ln (m _{5,5} /m _{5,0})
	Malha 5,0 cm (m _{5,0})	Malha 5,5 cm (m _{5,5})	
17,5	1	-	-
18,6	5	-	-
19,7	8	8	0
20,8	36	27	-0,2877
21,9	74	71	-0,0414
23,0	70	72	0,0282
24,1	32	39	0,1978
25,2	8	8	0
26,3	6	9	0,4055
27,4	-	4	-
28,5	-	2	-

A substituição dos valores do comprimento de seleção (l_c) e da variância (s²) = 32,273 cm² resultou nas seguintes equações de seleção:

a) $P(l) = e^{-\frac{(l - 21,28)^2}{65,36}}$, para malha 5,0 cm;

b) $P(l) = e^{-\frac{(l - 23,41)^2}{65,36}}$, para malha 5,5 cm.

a partir das quais foram calculadas as probabilidades de captura que representam graficamente as curvas de seleção (Figura 5).

A curva de seleção de rede-de-espera de malhas de 5,0 cm e 5,5 cm, segundo o método de Holt (1963), alcançou o ponto máximo de probabilidade

de captura no centro de classe de comprimento 21,9 e 23,0 cm respectivamente, tendendo para zero à medida que os valores se aproximavam dos extremos da curva.

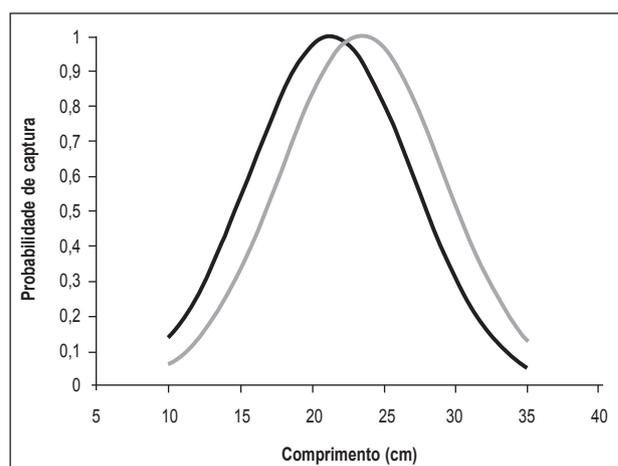


Figura 5 - Curvas de seleção da rede-de-espera utilizada na captura da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum*, na Praia da Caponga, Cascavel/CE.

Fonteles-Filho (1989) declara que a curva de seleção da rede-de-espera tem a forma típica da curva normal, isto é, em forma de sino, com um valor central máximo em torno do qual as frequências vão tendendo para zero. Isto significa que a probabilidade de captura é pequena nos extremos da distribuição normal, tanto para os indivíduos de pequeno como de grande porte (os primeiros pela facilidade de passar pelas malhas sem ser capturados, e os segundos porque vão de encontro à rede, mas não fi-

cam emalhados), alcançando seu valor máximo no comprimento médio de seleção.

O teste-z foi aplicado conforme a seguinte equação:

$$z = \frac{L_{mc} - L_c}{s}$$

onde, L_{mc} = comprimento mínimo de captura (15 cm); L_c = comprimento médio de seleção; s = desvio padrão da curva de seleção (5,68 cm) - Tabela IV.

Tabela IV - Demonstração da aplicação do teste-z.

Malha	L_c	z	A	p (ind. < 15 cm)	% (ind. < 15 cm)
5,0 cm	21,28	- 1,11	0,3665*	0,5 - 0,3665	13,35
5,5 cm	23,41	- 1,48	0,4306*	0,5 - 0,4306	6,94

Obs.: *valor tabelado da área de uma distribuição normal padrão ou reduzida.

Os resultados obtidos mostram que a rede-de-espera opera com a probabilidade de capturar 13,35% e 6,94% dos indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura (15 cm), para as malhas de 5,0 cm e 5,5 cm respectivamente.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O estoque capturável da sardinha-bandeira na Praia da Caponga, Município de Cascavel-CE foi composto na sua maioria por indivíduos adultos. A relação peso/comprimento da espécie foi definida pela equação $Y = 0,0081.X^{3,0028}$, sendo 94,51% dos dados de peso explicados pelos dados de comprimento. As redes-de-espera com malhas 5,0 cm e 5,5 cm têm uma probabilidade muito baixa de capturar indivíduos abaixo do tamanho mínimo de captura, sendo seu emprego de grande importância para a sustentabilidade do estoque da sardinha-bandeira. Recomenda-se a realização de estudos de Biologia Pesqueira e um estudo mais amplo sobre a seletividade de rede-de-espera utilizado na captura da sardinha-bandeira no Município de Cascavel, a fim de gerar informações úteis ao gerenciamento da pesca deste recurso na tentativa de buscar uma exploração sustentável, e evitando assim uma exploração desordenada que poderá resultar na redução da sua abundância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bezerra, R.C.F. Relação comprimento-peso da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Lesueur), no

Estado do Ceará. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, v.2, n.8, p.225-227, 1968.

BRASIL. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. *Tamanhos mínimos de captura de peixes marinhos, regiões Sudeste/Sul* - 2005.

BRASIL. Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. *Boletim da estatística da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil* - 2006. Monitoramento da atividade pesqueira no estado do Ceará, p. 131 - 142, 2008.

Capristano-Sobrinho, D; Caetano-Pereira, A.C.S.; Prado, J.P.S.; Motta, A.L.V.; Boelter, J.F. & Cavalheiro, J.M.O. Composição química e avaliação do processo de liofilização do filé de sardinha-laje (*Opisthonema oglinum*). *Rev. Biol. Farm.*, João Pessoa, v.5, n.2, 2011.

Castro e Silva, S.M.M.. *Caracterização da pesca artesanal na costa do Estado do Ceará, Brasil*. Tese de Doutorado, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, 262 p., São Carlos, 2004.

Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil: II. Teleostei (1)*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1978.

Fishbase. *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818). Disponível em: < <http://www.fishbase.org> >. Acesso em: 20 de Novembro 2012, as 10h30min.

Fonteles-Filho, A.A. *Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional*. Imprensa Oficial do Ceará, xvi + 296 p., Fortaleza, 1989.

Furtado-Ogawa, E. Alimentação da sardinha-bandeira *Opisthonema oglinum* (Lesueur), no Estado do Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.10, n.2, p.201-202, 1970.

Holt, S.J. A method for determining gear selectivity and its application. *ICNAF Spec. Publ.*, Dartmouth, n.5, p.1-21, 1963.

Kobayashi, R.K. *Características da pesca artesanal na Praia de Caponga, Município de Cascavel, Estado do Ceará*. UFC, Relatório Técnico, 31 p., Fortaleza, 2000.

Lino, M.A.S. *Estudo biológico-pesqueiro da manjuba, Opisthonema oglinum (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco*. Dissertação de Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura, Departamento de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

Mota-Alves, M.I. & Sawaya, P. Sobre a reprodução da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Le

Sueur), na costa do estado do Ceará (Brasil). *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v.15, n.1, p.19-28, 1975.

Sá, G.G. *Primeira abordagem sobre a pesca da sardinha-bandeira *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) em Caponga, Cascavel-CE*. Monografia de Graduação, Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

Teixeira, S.R.A.; Sampaio, L.A.S.F.; Marinho, R.A.; Sá, G.G. & Pinheiro, R.M.D. Estudo biológico-pesqueiro da sardinha-bandeira, *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Cascável, Ceará, Brasil, in *Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca*, XVII, Belém, 2011.

Vazzoler, A.E.A.M. *Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: reprodução e crescimento*. CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 108 p., Brasília, 1981.

Vieira, A.C.; Litivak, A.C.; Lucena, F.P. & Oliveira, V.S. Produção de sardinha-laje (*Opisthomema oglinum*) no Nordeste do Brasil, in *Anais da Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*, X. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

Whitehead, P.J.P. *FAO species catalogue - Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeioidi). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings*. *FAO Fish. Syn.*, 303 p., Roma, 1985.