

AVALIAÇÃO GONADAL E CICLO REPRODUTIVO DA SARDINHA *Opisthonema oglinum*, DESEMBARCADA NO PORTO SÃO JOÃO – BA

Raquel Bezerra Amorim*
Alina Sá Nunes**
Paulo Sérgio Portela de Oliveira***

RESUMO: *O recurso pesqueiro marinho mais produtivo do Brasil é a sardinha. A pesca deste recurso desenvolveu-se no Brasil na década de 60, sendo que o pico de captura foi em 1973 com 228 mil toneladas desembarcadas. A sardinha *Opisthonema oglinum*, conhecida popularmente como sardinha-bandeira, pertencente à família Clupeidae, é uma espécie pelágica e tem o comportamento de agrupamento em cardumes próximo à costa no período reprodutivo, o que aumenta a vulnerabilidade à pesca nesta época. No presente trabalho, foi realizada uma avaliação do ciclo reprodutivo, a partir de observações macroscópicas e microscópicas das gônadas da *Opisthonema oglinum* (sardinha-bandeira), desembarcadas no Porto São João, que está localizado às margens da Baía de Todos os Santos, no bairro São João do Cabrito, subúrbio ferroviário do município de Salvador, e está sob a jurisdição da Colônia de Pesca Z-2. O projeto tem por objetivo geral identificar o período de maior atividade reprodutiva da sardinha *O. oglinum*, comprimento, peso médio dos indivíduos durante a maturação sexual e a proporção entre machos e fêmeas. As amostras coletadas quinzenalmente, de julho de 2004 a janeiro de 2005, foram analisadas segundo a metodologia proposta por Vazzoler (1996). Através destes dados, foram identificadas com mais precisão as oscilações do ciclo reprodutivo da sardinha *O. oglinum*, e assim determinado o período de atividade reprodutiva da espécie estudada.*

Palavras-chave: Sardinha; *Opisthonema oglinum*; Reprodução.

INTRODUÇÃO

Os peixes representam aproximadamente 50% dos vertebrados, englobando cerca de 24.000 espécies que ocupam ambientes aquáticos os mais diversos (VAZZOLER, 1996).

O Brasil é o país que abriga a maior fauna de peixes do mundo, com estimativas que variam entre 4000 e 5000 espécies de água doce e aproximadamente 1300 espécies marinhas (SABINO & CARVALHO, 2003).

A atividade pesqueira em todo o mundo é uma fonte importante de alimento e emprego, proporcionando à população mundial os 16% das proteínas de origem animal que consome e ainda oferece emprego a cerca de 35 milhões de pescadores em tempo completo ou parcial (<<http://www.fao.org>>). Entendemos como recursos pesqueiros todas aquelas formas vivas que tenham na água seu normal ou mais freqüente meio de vida, juntamente com um definido interesse econômico (PAIVA, 1997).

O Estado da Bahia possui um litoral com extensão de 1.188 Km de extensão, apresentando características ambientes tropicais. Seu contorno é constituído por 44 municípios e 234 pontos de desembarques marítimos e estuarinos, possuindo uma das maiores reservas de peixes de qualidade em águas costeiras (CEPENE, 2002). No litoral baiano merece destaque a

* Bióloga (UCSal); rael_bio@hotmail.com. Autora.

** Doutora em Geologia (UFBA); alina_sa@uol.com.br. Co-autora.

*** Mestre em Produção Aquática (UFBA); palospo@hotmail.com. Co-autor.

Baía de Todos os Santos - BTS, com seus 1.100 km² cujos municípios do entorno se destacam como os maiores produtores de mariscos do Estado, tais como ostras, siris e caranguejos e espécies de hábitos estuarinos tais como as tainhas e sardinhas (SEAGRI 1994; CEPENE 2002).

Entre os municípios localizados as margens da BTS, Salvador se destacou como o maior produtor de pescado em 2002 com uma produção de 10,118 t, representando 21% da produção estadual. Esta elevada produção no município pode ser justificada, segundo levantamentos, pelos registros dos desembarques de tainha e sardinha, realizados na localidade de Porto São João, no subúrbio ferroviário do município (CEPENE, 2002).

O maior recurso pesqueiro marinho do Brasil, em volume de produção, é a sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), que ocorre entre o Cabo de São Tomé –RJ (22°S) e o Cabo de Santa Marta Grande – SC (29°S). A pesca deste recurso desenvolveu-se no Brasil na década de 60, sendo que o pico de captura foi em 1973 com 228 mil toneladas desembarcadas. Atualmente, esta captura está estimada em menos de 30 mil toneladas (SCHWINGEL et al 2000).

Na Bahia, entre as espécies de sardinhas capturadas, são identificadas a sardinha-cascuda, *Harengula clupeola* (Cuvier, 1829) e a sardinha-bandeira *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1818). A sardinha-bandeira, pertencente à família Clupeidae, apresenta uma mancha negra arredondada na parte superior da margem da câmara branquial, seguida de outras bem menores, alinhadas horizontalmente e possui o último raio da nadadeira dorsal prolongado, caráter que distingue esta sardinha das demais (CARVALHO-FILHO, 1999).

A pesquisa pesqueira ajuda a determinar o rendimento econômico ótimo sustentável de espécies de peixes de interesse comercial. Isto envolve o conhecimento dos tipos de peixes presentes e de suas dinâmicas populacionais, de quão rápido o peixe se reproduz, do tamanho e idade em que desovam (LOWE-MCCONNEL, 1999).

A reprodução é um dos aspectos mais importantes no ciclo de vida de uma espécie. O conhecimento da época de postura (desova) e do tamanho ou idade em que os indivíduos de uma determinada espécie atingem a maturidade sexual são os dois aspectos mais importantes no estudo do ciclo de vida de um recurso pesqueiro (LOWE-MCCONNEL, 1999). Peixes pelágicos que apresentam um comportamento de agrupamento em cardumes próximo à costa no período reprodutivo, tem sua vulnerabilidade a pesca bastante aumentada nesta época (SCHWINGEL, 2000). A ocorrência de desova pelágica é um meio eficiente de assegurar uma ampla dispersão de ovos, larvas e jovens através das correntes (VAZZOLER, 1996).

A sardinha-bandeira tem por característica desovar em áreas abertas na coluna d'água, formando grandes agregados de indivíduos maduros, com predominância de machos, não ocorrendo corte nem estruturas reprodutivas especializadas. Os sexos são separados, porém não distinguíveis externamente. Os órgãos reprodutores são as gônadas, que requerem dissecação para seu reconhecimento. Nesses indivíduos ocorre ovuliparidade, ou seja, ocorre eliminação dos gametas na massa de água, com fecundação e desenvolvimento externos. Incluído no grupo dos não guardadores, por caracterizar-se por não proteger seus ovos e jovens e, por ser uma espécie pelágica, a *O.oglinum* pode apresentar comportamento migratório relacionado à reprodução, como requisito para que ocorra desova (VAZZOLER, 1996).

Ter o conhecimento da evolução do desenvolvimento gonadal anual da sardinha-bandeira desembarcada no porto São João com o objetivo de identificar os picos de desovas desta população possibilitará a identificação dos períodos adequados para o estabelecimento de períodos de defeso, caso isto se torne necessário. No presente trabalho, realizou-se uma avaliação do ciclo reprodutivo, a partir de observações macroscópicas e microscópicas das gônadas das sardinhas-bandeira (*Opisthonema oglinum*), desembarcadas no Porto São João localizado às margens da Baía de Todos os Santos, no Bairro São João do Cabrito, subúrbio ferroviário do município de Salvador e está sob a jurisdição da Colônia de Pesca Z-2. (Fig. 1).

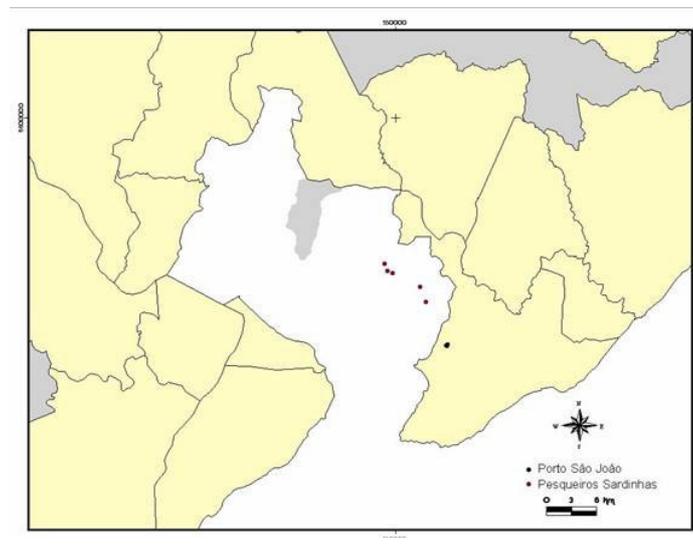


Fig. 1 – Localização do Porto São João

Através de um Projeto de pesquisa realizado pelo Centro de Ecologia e Conservação Animal- ECOA- UCSAL, em Convênio com a Bahia Pesca S/A, as amostras de sardinha-bandeira foram coletadas quinzenalmente, estabelecendo o peso (5kg) como forma de padronização das amostras. A identificação do sexo e dos estádios de maturação seguiram a metodologia apresentada por Vazzoler (1996).

Agrupados em grande escala, são identificados dois estádios principais de desenvolvimento gonadal em os imaturos (juvenis) e os maduros (adultos), onde são considerados como maduros todos os indivíduos que já desovaram pelo menos uma vez na vida, durante seu ciclo de vida e os sub-adultos, em primeira desova. A sardinha é considerada como sendo um reprodutor parcial, ou seja, a desova pode demorar vários meses, aumentando a variação dos estádios de maturação a depender da corte analisada dentro de cada população (SPARRE & VENEMA, 1997). A proporção entre fêmeas e machos também é uma informação importante para caracterização da estrutura de uma espécie ou população, além de constituir subsídio para o estudo de aspectos como avaliação do potencial reprodutivo e em estimativas do tamanho do estoque (VAZZOLER, 1996).

A sazonalidade reprodutiva é um fator importante para determinar em qual período do ano a espécie estudada apresenta picos de maturação, associando esses dados ao período de migração e desova. Conhecer o período de maior atividade reprodutiva da sardinha-bandeira *O. oglinum* é o principal objetivo deste trabalho.

De maneira mais específica, deverão ser observados: o período de maior atividade reprodutiva nos diferentes meses do ano e a proporção entre machos e fêmeas durante os diversos meses dos anos. Estas duas informações específicas possibilitarão a identificação dos meses mais adequados para o estabelecimento de períodos de defeso ou redução das capturas, se necessário, visando um desenvolvimento sustentável.

METODOLOGIA

A partir de julho de 2004 a janeiro de 2005, as amostras de sardinha *Opisthonema oglinum* foram coletadas quinzenalmente. Ao serem desembarcadas no Porto São João, as amostras foram coletadas aleatoriamente, usando-se um balde e levadas para a sede da Bahia Pesca S/A, onde foram mantidas refrigeradas;

Após serem levadas ao laboratório do Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOIA) da Universidade Católica do Salvador (UCSal), os exemplares foram identificados com uma etiqueta numerada. Após este procedimento, foi realizada a tomada dos dados biométricos: comprimento total, comprimento furcal e peso em g, utilizando-se um ictiômetro de 50cm e uma balança digital da marca TOLEDO, com 0,5 g de precisão. Em seguida, as amostras foram separadas em sacos plásticos e levadas ao freezer para posterior dissecação e retirada das estruturas gonadais.

Após serem retiradas, as gônadas foram identificadas de acordo com o exemplar de origem e conservadas em formol a 4% em recipientes de vidro.

Para a identificação do sexo, foram realizadas observações macroscópicas. Em seguida, foram feitas observações, utilizando-se um esteriomicroscópio, quando foi possibilitada a identificação dos estádios de maturação. Também foram realizadas análises microscópicas através de cortes histológicos em algumas amostras, visando a confirmação histológica dos estádios de maturação observados de forma macroscópica.

Estas informações foram anotadas em fichas de amostragem biológica e armazenadas em meio digital no laboratório do centro ECOIA

A análise da média mensal dos comprimentos total e furcal e do peso das amostras de sardinha foi expressa em milímetros (mm) e gramas (g) respectivamente. A proporção sexual, durante o ciclo reprodutivo, foi testada pela contagem do número de indivíduos e expressada em porcentagem. A determinação do período reprodutivo foi analisada através da Variação Temporal da Frequência de Estádios de Maturidade, seguindo os seguintes métodos:

- Obtenção da distribuição mensal de frequência de indivíduos com gônadas em cada estágio de maturidade;
- Cálculo da frequência relativa (%) mensal desses indivíduos, em relação ao número de indivíduos coletados por mês.

RESULTADOS

Foi analisado um total 1.288 indivíduos entre os meses de julho de 2004 a janeiro de 2005.

A partir desses dados, pôde-se observar que em relação ao comprimento médio dos indivíduos amostrados, o comprimento total variou entre 165 e 208 mm, com tamanhos médios de 165 a 171 nos meses de julho e agosto (inverno) e de 198 mm a 208 mm entre os meses de setembro e janeiro (primavera – verão). Nestas análises os maiores comprimentos ocorreram no mês dezembro. O peso total dos indivíduos amostrados variou entre 10g e 174g, com um peso médio variando entre 38g a 74g. Os indivíduos de maior peso total foram observados em dezembro e o menor peso total no mês de julho (Gráfico 1):

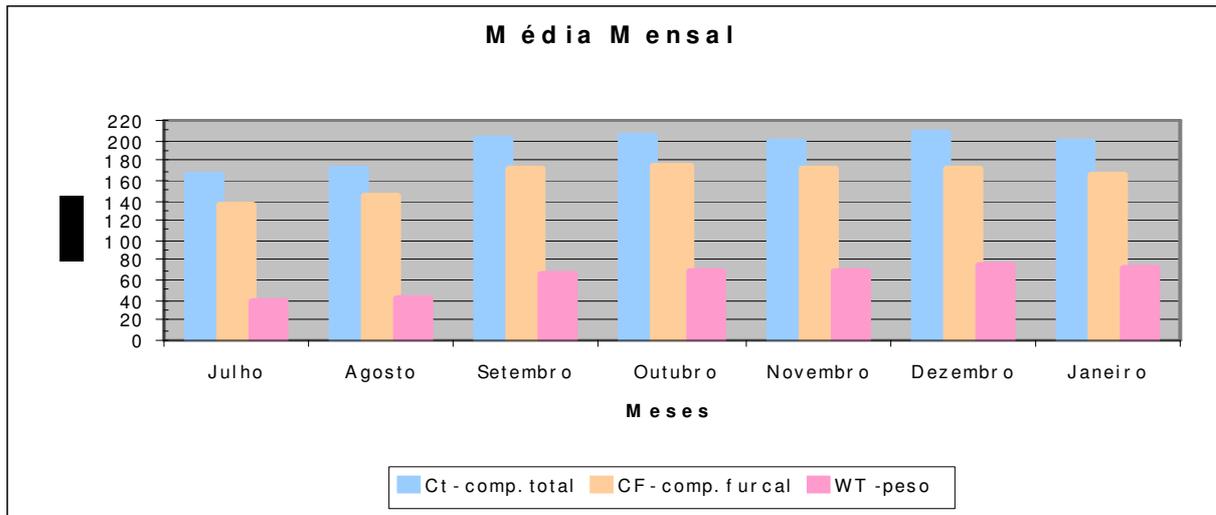


Gráfico 1 – Média mensal do comprimento total, comprimento furcal e peso dos indivíduos no período estudado.

Para a determinação da frequência relativa mensal dos estádios de maturação foram considerados os estádios: imaturo, maduro (em desenvolvimento) e ovada (pronto para a desova). Foi analisado um total de 732 indivíduos identificados entre fêmeas e machos. O número de exemplares analisados nesta identificação gonadal é menor que o número total de indivíduos amostrados devido ao fato de que, em muitos indivíduos, devido ao estado de conservação da amostra, não foi possível a identificação da estrutura gonadal.

A partir destas análises, pôde-se observar que indivíduos considerados imaturos ocorreram durante nos meses de julho a setembro, com um maior concentração no mês de agosto, ocorrendo em números pouco significativos em dezembro e janeiro; indivíduos considerados maduros foram encontrados nos meses de julho com uma menor incidência, e de setembro a janeiro, quando superaram significativamente a quantidade de indivíduos considerados juvenis. Nos meses de dezembro e janeiro, foi verificada a predominância de fêmeas ovadas nas amostras analisadas (Gráfico 2).

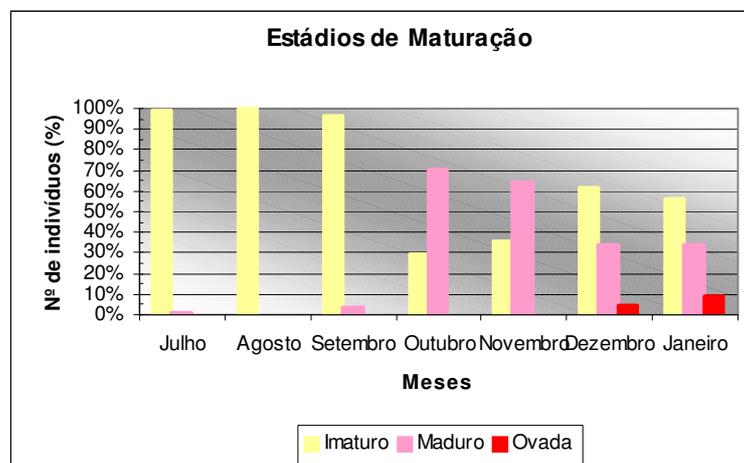


Gráfico 2 – Frequência relativa (%) mensal dos estádios de desenvolvimento ovariano: Imaturo, Maduro, Ovada.

Para o estudo da estrutura da população do ponto de vista da proporção sexual entre machos e fêmeas, foram analisados 726 indivíduos, dos quais 621 eram machos e 105 eram fêmeas.

Analisando-se os dados, foi observado que há predominância de machos em relação ao número de fêmeas durante os meses de julho a dezembro. No mês de agosto, os machos representaram 100% dos indivíduos amostrados, diminuindo para 55% no mês de setembro, com o aumento na frequência de ocorrência de fêmeas (45%). No mês de outubro, a frequência de ocorrência de fêmeas superou o número de machos em cerca de 6%. Nos meses de novembro e dezembro, novamente os machos superaram o número de fêmeas com 54% em novembro e 58% em dezembro. No mês de janeiro, houve uma queda no número de machos para 44% em relação ao número de fêmeas que aumentou 14% em relação ao mês anterior (Gráfico 3).

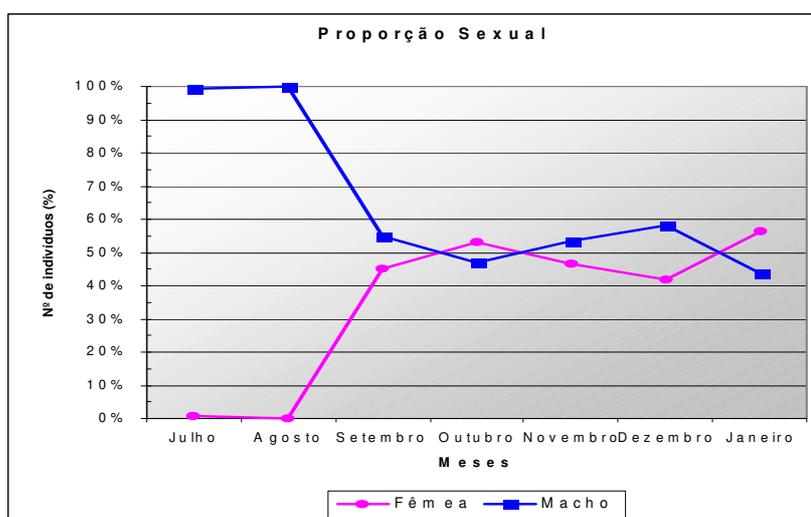


Gráfico 3 – Curva da proporção entre fêmeas e machos de *Opisthonema oglinum* durante os meses estudados.

DISCUSSÃO

A partir de pesquisas bibliográficas, ficou evidenciado que existem poucos dados referentes ao estudo da espécie de sardinha-bandeira *Opisthonema oglinum*. Porém os Clupeiformes são abundantes e apresentam vários níveis de diversificação entre os grupos. Os clupeóides estão entre os peixes utilizados como alimento mais importante do mundo.

Em 1971, eles representaram 35% dos desembarques mundiais, e a quadruplicação das capturas desde 1958 deveu-se principalmente ao aumento nos desembarques de clupeóides. Em anos recentes, esta pesca entrou em colapso, realçando a necessidade de estudos que possam ser utilizados nos planos de manejo dos recursos pesqueiros (LOWE-MCCONNEL, 1999).

A sardinha é uma espécie pelágica com desova múltipla, e seu período de desova estende-se de novembro a março, com pico em dezembro-janeiro. Estes períodos podem sofrer oscilações anuais em função das condições oceanográficas vigentes (LOWE-MCCONNEL, 1999).

No ciclo reprodutivo de grande parte dos recursos marinhos, parece haver um período relativamente longo de inatividade ou de descanso das gônadas, depois do qual as gônadas se desenvolvem e amadurecem. O ciclo reprodutivo está normalmente associado à atividade de alimentação e as duas atividades explicam grande parte das migrações e aglomerações que muitos recursos marinhos fazem (BIOLOGIA PESQUEIRA, 2004/2005).

Segundo Vazzoler (1996), a mortalidade é um dos fatores que podem atuar de modo diferencial sobre machos e fêmeas, determinando o predomínio de indivíduos de um dos sexos nas diferentes fases de desenvolvimento. O crescimento é outro, determinando diferenças na proporção sexual, em função de crescimento diferencial entre machos e fêmeas.

A partir do momento em que o comprimento/idade de primeira maturação é atingido, as variáveis ambientais passam a atuar sobre os indivíduos, de modo que as condições na época de desova sejam favoráveis à sobrevivência e crescimento da prole. A maioria das espécies mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo, iniciando seu desenvolvimento gonadal em uma época anterior àquela de reprodução e completando sua maturação gonadal no momento em que as condições ambientais forem adequadas à fecundação e desenvolvimento de sua prole (VAZZOLER, 1996).

Segundo Paiva (1997), a sardinha-verdadeira atinge o tamanho médio na primeira maturidade sexual com 165 mm de comprimento total, verificando-se uma predominância numérica das fêmeas na captura, da ordem de 62% de fêmeas para 38% de machos.

A proporção de jovens e adultos fornece subsídios para complementar as evidências obtidas quanto ao tipo de utilização do sistema pela comunidade. A predominância de indivíduos adultos sugere a utilização do sistema como área de reprodução e/ou alimentação (recuperação), enquanto a de jovens como área de alimentação e crescimento (desenvolvimento). Os jovens que ocupam a área podem ter aí se originado ou podem penetrar no sistema, oriundos das áreas de reprodução da população (VAZZOLER, 1996).

A sardinha-verdadeira tem desova parcelada, e os processos de maturação, desova e recuperação ocorrem em geral nos meses entre outubro-março, com um aumento nos meses de dezembro e janeiro, cessando entre abril e setembro (PAIVA, 1997).

Segundo Lowe-McConnel (1999), na área tropical regiões N e NE do Brasil, a atividade reprodutiva inicia-se em outubro, com maior intensidade de janeiro a abril, evidenciando-se um ciclo bem marcado, com frequências variando de 0% (agosto) a 81,8% (verão); com um período de chuvas de abril a agosto (outono-inverno) e de seca de outubro a março (primavera-verão), sendo que a desova ocorre neste período.

Segundo Schwingel (2000), a *Sardinella brasiliensis* sugere que a área de desova varia anualmente, concentrando-se na região da Ilha de São Sebastião (RJ) e entre Paranaguá (PR) e Florianópolis (SC); e geralmente desova à noite na região costeira durante o final da primavera e verão, mas o pico de desova ocorre entre dezembro e janeiro.

No núcleo da costa de Santos, predominaram adultos, dos quais 82% estavam em processo de maturação gonadal e 18% maduros, enquanto na costa de Santa Catarina, ao sul, 77% eram jovens imaturos e 23% adultos em maturação (LOWE-MCCONNEL, 1999).

De acordo com Bianco (1978), com relação a *Clupea harengus*, a ocorrência de grupos desovantes de primavera e outono no Mar do Norte foi discutida por Haraldsvik (1968,1969), enquanto na costa da Noruega (Skagerak), foi constatada a presença de diferentes grupos, dentro de uma mesma localidade, por Danielsen (1969). O clupeídeo savelha - *Brevoortia pectinata* desova principalmente no período entre a primavera e outono e os primeiros estágios de desenvolvimento de seu ciclo de vida estão associados às águas estuarinas das regiões de plataforma e do talude continental do sul do Brasil (SEELIGER et. al, 1998).

CONCLUSÕES

A partir de estudos reprodutivos já desenvolvidos com peixes pelágicos e com outras espécies de peixes da família Clupeidae, pode-se, a partir dos resultados obtidos neste trabalho, inferir conclusões a respeito da reprodução da sardinha-bandeira *O. Oglinum*:

Durante todos os meses de amostragem (julho/2004 a janeiro/2005) ocorreu um predomínio de indivíduos do sexo masculino nos meses de julho, agosto, setembro, novembro e dezembro. Acredita-se que esse fato seja devido ao comportamento da espécie em que os machos têm por característica ter o comportamento de subir com mais frequência à superfície sendo alvos fáceis de captura.

Nos meses de julho, agosto e setembro, houve um grande período de inatividade das gônadas apresentando-se imaturas, indicando que os exemplares capturados neste período encontravam-se no estágio juvenil do seu ciclo de vida.

O comprimento total (mm) e peso (g) nos meses de julho, agosto e setembro também demonstra a ocorrência de indivíduos juvenis.

A predominância de indivíduos jovens, nos meses de julho, agosto, setembro e dezembro, pode indicar uma utilização das áreas de pesca tradicionalmente utilizadas pela frota do Porto São João como sendo locais de crescimento e desenvolvimento desta espécie.

Apesar de as sardinhas apresentarem comportamento de desovas parciais, os meses de dezembro e janeiro foram considerados mais importantes pela presença de animais em período reprodutivo (ovados), podendo ser caracterizado como a estação de pico reprodutivo;

A redução da atividade da pesca nos períodos de pico reprodutivo das espécies de sardinha é um fator chave na manutenção dos estoques pesqueiros em níveis sustentáveis. Dessa forma, a partir deste trabalho, podemos indicar que o período mais adequado para a redução da pesca nos estoques de sardinha-bandeira *O. oglinum*, explorada pela frota do Porto São João, no município de Salvador, está entre os meses de novembro, dezembro e janeiro, onde são encontradas fêmeas ovadas. A inclusão do mês de novembro justifica-se pela margem de segurança em relação ao período de preparação dos indivíduos para a realização da desova.

RECOMENDAÇÕES

O acompanhamento dos desembarques com a coleta de informações sobre o volume desembarcado e dados sobre o esforço de captura poderá fornecer informações importantes sobre o potencial de captura e tamanho dos estoques de sardinha explorados pela frota do Porto São João, sendo de fundamental importância para o entendimento da estrutura e estado de conservação destes estoques.

AGRADECIMENTOS

À Bahia Pesca S/A e ao Centro de Ecologia e Conservação Animal – ECOA – UCSal pelo apoio ao trabalho realizado.

REFERÊNCIAS

BIANCO, C. L. *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1978): estudo sobre a estrutura da espécie na área entre 23° S (RJ) e 28° S (SC), Brasil. São Paulo, 1978.

BIOLOGIA PESQUEIRA. Universidade do Algarve. Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente. Biologia Marinha e Pescas. 4º. Ano-1º. Semestre - 2004/2005.

Boletim Estatístico da Pesca marítima e Estuária do Nordeste do Brasil – 2002 /Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste – CEPENE – 2002 – Tamandaré, PE: CEPENE 2002.

Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina / Ano: 2003 / Estado da Bahia. / Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária / Bahia Pesca.

COTO, C. F., et al. **Efecto de la marea en el paso de las larvas de algunas especies de la familia Clupeide (Pisces), en la Boca del Carmen, Laguna de Términos, Campeche, México.** Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología., 1986.

DENNY, C. & SCHIEL, D. **Reproductive biology and population structure of the banded wrasse, *Notolabrus fucicola* (Labridae) around Kaikoura, New Zealand.** New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, 2002, Vol. 36:555-563.

ESPER, Maria de Lourdes P.; MENEZES, Márcia S. & ESPER, Walmir. **Escala de desenvolvimento gonadal e tamanho de primeira maturação de fêmeas de *Mugil platus* Gunther, 1880 da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Acta Biol. Par., Curitiba, 29 (1,2,3,4): 255-263.2000

FAVARO, L. F.; S. C.G. LOPES; H. L. SPACH. 2003. **Reprodução do peixe-rei, *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinidae), em uma planície de maré adjacente à gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 20 (3): 501-506.

LOWE-MCCONNEL, R. H **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais / . ; tradução Anna Emília A. de Vazzoler, Ângelo Antônio Agostinho, Patrícia T. M. Cunnhingam.** – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999. – (Coleção Base).

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em: 14 ago. 2004.

PAIVA, P. M..**Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil.** Fortaleza: EUFC, 1997.

RIBEIRO, Oswaldo Jr. **Pesquisador propõe a recuperação da pesca da sardinha em SC.** CTTMar – notícias. htm (Centro de Ciências e Tecnologia da Terra e do Mar). 29 out. 2003.

SABINO, José & CARVALHO, Lucélia Nobre. **Puxando a brasa para nossa sardinha: é muito legal estudar comportamento de peixes.** In. Del-Claro, Kleber & Prezoto, Fábio (eds.) *As Distintas Faces do Comportamento Animal.* Jundiaí – SP: SBET – Sociedade Brasileira de Etologia – SP & Livraria Conceito, 2003. p. 79-84.

SCHWINGEL, Paulo Ricardo et al. **Plano de Defeso Monitorado da Sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*).** Grupo de Estudos Pesqueiros CTTMar – UNIVALI, SC, 2000. Disponível em: <http://www.gep.cttmar.univali.br/download/pdf/Meta_04.PDF> Acesso em: 20 ago. 2004.

SCHWINGEL, Paulo Ricardo. **Sardinhas, à beira de um colapso de estoques.** Disponível em: <<http://www.curupira.org.br.htm>> Acesso em: 20 ago. 2004.

SEELIGER, U. et. al. **Os ecossistemas costeiros e marinho do extremo sul do Brasil.** Rio Grande: Ecoscientia, 1998.

SPARRE & VENEMA, S. C. 1997. Introdução a Avaliação de Mananciais de Peixes Tropicais- Parte 1 - Manual. FAO Documento Técnico Sobre as Pescas. Rev.2. Roma 1997. 404p.

SPECIES SUMMARY. *Ophisthonema oglinum* Atlantic thread herring. Disponível em: <<http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.cfm?id=1486>> Acesso em: 23 jul. 2004.

VAZZOLER, A. E. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Maringá, EDUEM, 1996. 169p.