

5.06.01 - Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca/Recursos Pesqueiros Marinhos

CICLO REPRODUTIVO DE MACHOS DE *Rhomboplites aurorubens* (CUVIER, 1829) EXPLOTADOS PELA PESCA ARTESANAL NO LITORAL NORTE DA BAHIA, BRASIL: FASES DA ESPERMATOGÊNESE

André Bernardes Pinheiro da Silva¹; Iramaia de Santana²

1. Bolsista de IC do *Campus II* da Universidade do Estado da Bahia
2. Professora Pesquisadora da Universidade do Estado da Bahia/Orientadora

Resumo:

O Litoral Norte da Bahia possui cerca de 200 km de costa e tem na pesca artesanal a principal atividade geradora de renda. Nesta região, a espécie *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier, 1829) é uma das mais exploradas, a qual foi declarada em estado de sobreexploração. Apesar disto, esta espécie não possui plano de manejo e faltam estudos para subsidiá-lo. A descrição da biologia reprodutiva é um dos principais recursos à adoção de medidas de gestão e está baseado na análise das fêmeas, enquanto os estudos com machos aumentam a sua robustez. O presente trabalho descreve, por primeira vez, a espermatogênese de *R. aurorubens* para a costa baiana e fornece dados de sua estrutura populacional. As cinco fases do desenvolvimento gonadal atualmente aceitas foram identificadas. As médias de peso e comprimento estiveram abaixo daquelas encontradas na literatura e fêmeas foram predominantes com respeito aos machos. Estes dados são indicativos de depleção por pesca e medidas de precaução necessitam ser adotadas.

Autorização legal: Licença SISBIO de coleta de material biológico: 1.0714/1 de 2008 e 1.0714/2 de 2009. Licença CITES de exportação de material biológico para processamento e análise: 111.089/2009.

Palavras-chave: Espermatogênese; biologia reprodutiva; gestão pesqueira.

Apoio financeiro: UNEB, IIM-CSIC, PCI-AECID (PCI 2007 Iberoamerica A/8268/07), BECAS MAEC-AECID (0000295218).

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UNEB

Introdução:

O Litoral Norte da Bahia (LN/BA) se estende por cerca de 200 km de costa ao longo de uma área de proteção ambiental de mesmo nome e foi criada para preservar a região dos impactos ambientais e mudanças socioeconômicas decorrentes da criação da Linha Verde, uma importante rodovia do estado que conectou as porções litorâneas da capital e do estado de Sergipe (INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2011).

A família Lutjanidae pertence a ordem Perciformes, possui 17 gêneros com 103 espécies predominantemente de plataforma continental (Randall, 1987). Espécies desta família também podem ser encontradas em regiões estuarinas e em águas oceânicas, neste último caso, ocorrem até 650m de profundidade (Menezes & Figueiredo, 1980). Conhecidos como vermelhos, os lutjanídeos compreendem os principais alvos da pesca artesanal no LN/BA (De Santana, 2016) e sua captura, iniciada na década de 60, necessita de planos de manejo (Rezende, 2003).

A espécie *R. aurorubens*, conhecida vulgarmente como paramirim, pode chegar a 60cm de comprimento total e peso máximo de 3kg (Froese *et al.*, 2017) e no LN/BA, o paramirim está entre as espécies de alto valor comercial e uma das mais exploradas da família Lutjanidae (De Santana, 2017). Entretanto, medidas de proteção a este recurso nunca foram adotadas, pese ao seu estado de sobreexploração (Klippel *et al.*, 2005) e sua vulnerabilidade biológica (Polovina & Ralston, 1987).

Um dos aspectos importantes para o manejo de uma espécie se centra fundamentalmente no estudo de diferentes características da biologia reprodutiva de fêmeas. Na busca de um entendimento global sobre o paramirim, este trabalho objetivou caracterizar as fases do desenvolvimento gonadal de machos e descrever sua estrutura populacional. Conhecimento que possibilitará maior robustez ao desenvolvimento de planos de gestão, em vistas da sustentabilidade da exploração deste recurso pesqueiro.

Metodologia:

O material histológico analisado foi coletado ao longo do LN/BA durante maio de 2008 e junho de 2009. Foram analisados 812 indivíduos para as análises populacionais e 368 machos para a descrição da espermatogênese. A estrutura populacional foi descrita com base aos parâmetros de: proporção sexual, expressa como a razão entre o número de machos dividido pelo total de indivíduos [machos/(machos + fêmeas*100)] (Orzack, 2002). O comprimento total (Ct) e o peso eviscerado (Pe) para a descrição da relação peso-comprimento (WRL), que em última instância foi utilizada como medida para estimar o fator de condição ou estado de hígidez dos indivíduos (K) (Rossi-Wongtschowski, 1977).

O fator de condição foi calculado através da relação $K = 100 \cdot Pe / Ct^{\beta}$, sendo o valor de beta definido

como o valor de isometria que é igual a 3. As fases reprodutivas foram caracterizadas de acordo com Brown-Peterson *et al.* (2011), através da descrição morfológica microscópica dos testículos que sintetizam o processo de espermatogênese de uma espécie.

O teste χ^2 foi utilizado para analisar a proporção sexual, o coeficiente de determinação (R^2) para ajuste da regressão linear entre peso e comprimento e ANOVA para análise da variação das médias para os dados de K.

Resultados e Discussão:

A proporção sexual da população amostrada foi de 45,3%, probabilidade macho:fêmea de 1:0,45 ($\chi^2=6,9273$, $p < 0,001$). O comprimento máximo foi de 45 cm ($\bar{x}=27,4$ cm) e peso máximo de 1250g ($\bar{x}=249$ g). Valores médios e máximos muito abaixo dos encontrados na literatura (Froese *et al.*, 2017). Estes resultados são indicativos de que esta espécie está em sobreexploração no LN/BA.

A WRL é aceitável ($R^2=0,8$), indicando que o peso aumenta com o crescimento da espécie. A condição não apresentou variações significativas entre o período estudado ($p > 0,05$), representando um comportamento de espécies que se alimentam continuamente, típicas de ambientes tropicais.

Todas as fases do desenvolvimento gonadal atualmente aceitas foram encontradas (ver Figura 1), condição *sine qua non* para o estabelecimento de relações ecológicas com fatores abióticos. A fase Imatura está caracterizada pela presença de espermatogônias primárias (Sg1) no epitélio germinativo (GE), ausência de lúmen entre os lóbulos, e caracteriza a fase juvenil (Figura 1-A). Na fase Em Desenvolvimento, estão presentes espermatocistos ao longo dos lóbulos e espermatogônias secundárias (Sg2), espermatócitos primários (Sc2) e secundários (Sc1) e espermatídes (St) e espermatozoides (Sz) podem estar presentes nos espermatocistos (Stc). Os espermatozoides não estão dispersos no lúmen dos lóbulos ou nos espermoductos (Sdc); o epitélio germinativo está separado em lóbulos, mas segue contínuo. Nesta fase, o indivíduo é considerado adulto, mas não participa do estoque reprodutor (Figura 1-B).

A fase de Capacidade de posta descreve o momento em que o macho foi recrutado a fazer parte do estoque reprodutivo, representada pela atividade de espermatogênese. Todas as fases da espermatogênese podem estar presentes, a exceção de Sg1. Espermatocistos ao longo dos testículos, St e espermatozoides (Sz). Apresenta três subfases divididas de acordo com o estado do epitélio germinativo, muito embora neste trabalho tenham sido encontradas apenas duas delas. Capacidade de posta intermediária, onde todos os lóbulos apresentam GE contínuo (Figura 1-C); Capacidade de posta final, na qual o GE é descontínuo em todos os lóbulos (Figura 1-D), o que indica que os machos estão no momento efetivo da liberação dos gametas.

Quando os machos entram em repouso, a espermiacção cessa, etapa denominada de Regressão (Figura 1-E). Encontram-se Sz residuais no lúmen esvaziado dos lóbulos e dos espermoductos; espermatocistos amplamente dispersos próximos à periferia da gônada, contendo Sc2, St e Sz, pouco ou nenhuma atividade de espermatogênese com proliferação de Sg1. A regeneração é a última fase, onde todo o material não liberado começa a ser reabsorvido. Os indivíduos são sexualmente maduros, mas reprodutivamente inativos. Histologicamente proliferam Sg1 em todo o testículo em lóbulos com GE contínuo. Espermatozoides residuais podem ocorrer nos lóbulos e ductos espermáticos. Regeneração do GE é comum na periferia dos testículos (Figura 1-F).

Conclusões:

Os dados encontrados neste trabalho revelam o estado de vulnerabilidade biológica de *R. aurorubens*. Tanto juvenis quanto machos em atividade de posta, estão sendo retirados pela pesca, para o que se conclui que aqueles que ainda não entraram ao estoque reprodutor e os que estão em processo de fecundação das fêmeas, estão submetidos a pressão por pesca. Isto, associado a predominância de fêmeas em relação aos machos, pode indicar diminuição da fertilização dos óvulos. Do mesmo modo, a diminuição do tamanho e peso médios populacionais com respeito a outras áreas, pode refletir recrutamento antecipado ao estoque reprodutivo. Este conjunto de características é típico de espécies em estado de sobreexploração e desafortunadamente confirmam que é urgente a elaboração e implantação de um plano de gestão pesqueira que auxilie a pesca desta espécie a partir da validação dos resultados de K e WRL, sendo necessárias interpretações sobre as relações com variáveis ambientais que descrevam a temporalidade reprodutiva desta espécie.

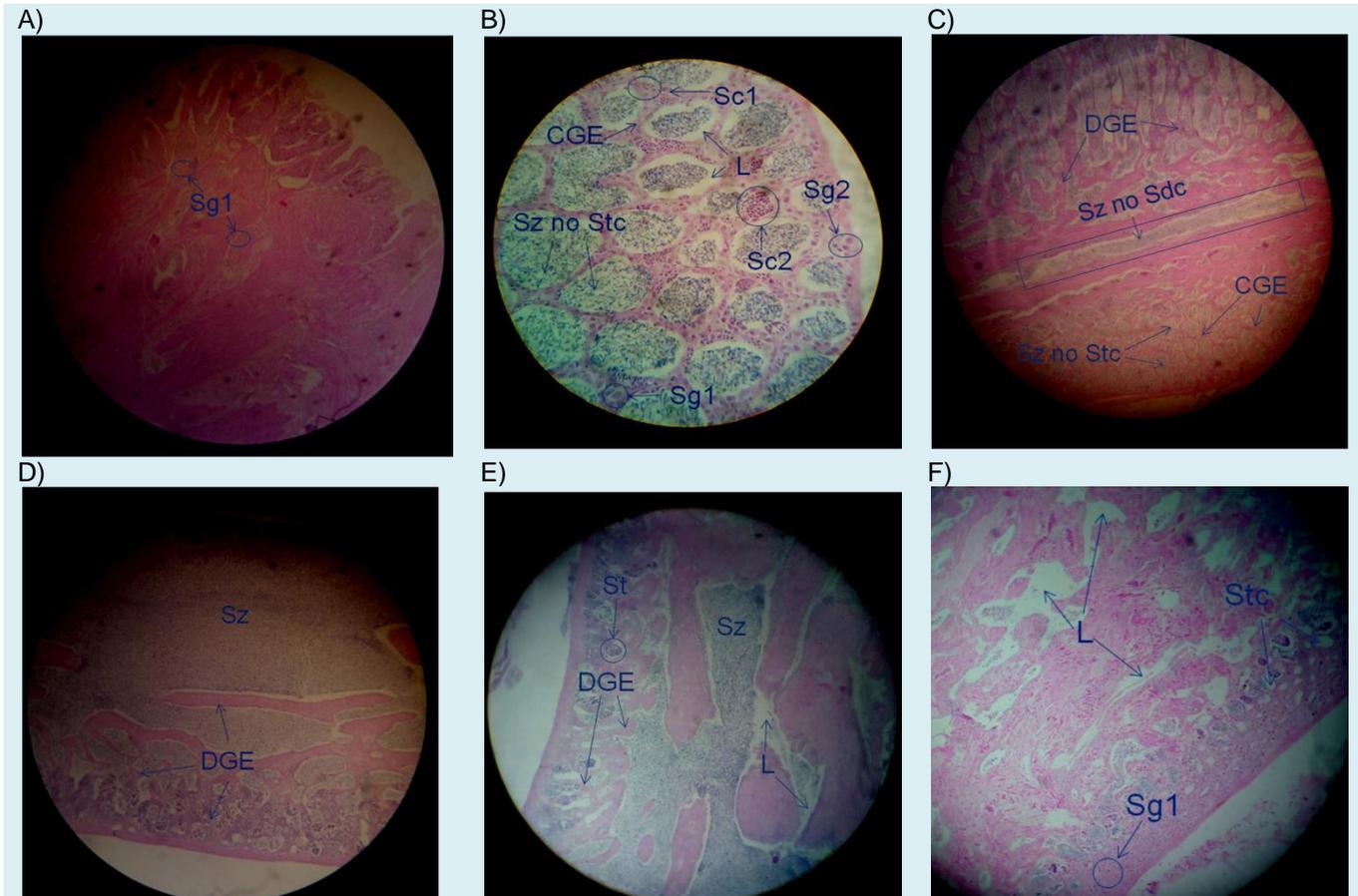


Figura 1: Fases da espermatogênese de *R. aurorubens*: A) Imatura; B) Em desenvolvimento; C) Capacidade de posta intermediária; D) Capacidade de posta final; E) Regressão; F) Regeneração. Sg1: espermatogônia primária; Sg2: espermatogônia secundária; Sc1: espermatócito primário; Sc2: espermatócito secundário St: espermátide; Sz: espermatozóide; L: Lúmen; CGE: Epitélio germinativo contínuo; DGE: Epitélio germinativo descontínuo; Sdc: Espermoducto; Stc: Espermatocisto. (Fotos: autorais).

Referências bibliográficas

- BRASIL. INEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **APA Litoral Norte do Estado da Bahia**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-litoral-norte-do-estado-da-bahia/>>. 2011. Acesso em Junho de 2017.
- BROWN-PETERSON, Nancy J. *et al.* A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. **Marine and Coastal Fisheries**, v. 3, n. 1, p. 52-70, 2011.
- DEL BIANCO ROSSI-WONGTSCHOWSKI, Carmen Lucia. Estudo das variações da relação peso total/comprimento total em função do ciclo reprodutivo e comportamento, de *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879) da costa do Brasil entre 23°S e 28°S. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 26, n. 1, p. 131-180, 1977.
- DE SANTANA, Iramaia. **Ecologia reprodutiva de Lutjanidae no Litoral Norte da Bahia, Brasil: Contribuições ao manejo sustentável da pesca artesanal**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Vigo.
- DE SANTANA, Iramaia *et al.* Riqueza e diversidade de peixes explorados pela pesca artesanal na APA Litoral Norte, Bahia, Brasil. In: NUNES, José Marcos de Castro; MATOS, Mara Rojane Barros de. **Litoral Norte da Bahia: caracterização ambiental, biodiversidade e conservação**. Salvador: EDUFBA, 2017. p. 331-355.
- FROESE, R. and Pauly, D. Editors. FishBase. **WorldWide Web electronic publication**. www.fishbase.org. Version (06/2017). 2017.
- GRIMES, Churchill B. Diet and feeding ecology of the vermilion snapper, *Rhomboplites aurorubens* (Cuvier) from North Carolina and South Carolina waters. **Bulletin of Marine Science**, v. 29, n. 1, p. 53-61, 1979.
- KLIPPEL, S. *et al.* Avaliação dos estoques de lutjanídeos da costa central do Brasil: análise de coortes e modelo preditivo de Thompson e Bell para comprimentos. **Pesca e potenciais de exploração de recursos vivos na região central da Zona Econômica Exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, p. 83-98, 2005.
- FIGUEIREDO, JL de; MENEZES, Naércio A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. Universidade de São

Paulo, Museu de Zoologia, 1980.

ORZACK, Steven Hecht. Using sex ratios: the past and the future. **Sex ratios: concepts and research methods. Cambridge University Press, Cambridge**, p. 383-398, 2002.

RANDALL, J. E. Introductions of Marine Fishes to the Hawaiian Islands. **Bulletin of Marine Science**, 41: 490-502 pp. 1987.

REZENDE, S. M.; FERREIRA, Beatrice Padovani; FREDOU, Thierry. A pesca de lutjanídeos no Nordeste do Brasil: histórico das pescarias, características das espécies e relevância para o manejo. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, v. 11, p. 56-63. 2003.