

Biologia reprodutiva do robalo-peva,
Centropomus parallelus (Teleostei), na Baía de
Guaratuba (Brasil)

Reproductive biology of fat snook,
Centropomus parallelus (Teleostei), in
Guaratuba bay (Brazil)

PAULO DE TARSO DA CUNHA CHAVES¹
& AMANDA BORTOLAN NOGUEIRA²

No tocante à pesca, robalos devem merecer atenção especial quanto a um atributo comum na legislação: o fato de esta delimitar para captura apenas tamanho mínimo, e não máximo. Em razão de o hermafroditismo protândrico ser comum em espécies de *Centropomus* (TAYLOR *ET AL.*, 2000; GASSMAN *ET AL.*, 2017), a captura, sem subsequente liberação, dos exemplares de maior porte enseja risco de retirada excessiva de fêmeas do estoque, relativamente a machos.

Revisão sobre *C. parallelus* cita que os adultos desovam em águas estuarinas (KEITH *ET AL.*, 2000). Desova o robalo-peva na Baía de Guaratuba (ver Fig. 1)? Apresenta o hermafroditismo comum no grupo? Quais tamanhos são de conservação estratégica para a conservação da espécie? O presente trabalho descreve atributos da reprodução da espécie nesta região, reconhecendo época de reprodução, tamanho de maturação e valor de fecundidade da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares foram medidos (comprimento total, CT) e pesados (PT). O sexo foi identificado e as gônadas, pesadas (PG) e classificadas macroscopicamente quanto ao estágio de maturação, conforme escala

^{1,2} Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. C.P. 19020,81531-980, Curitiba. Brasil. ¹Autor correspondente: ptchaves@ufpr.br

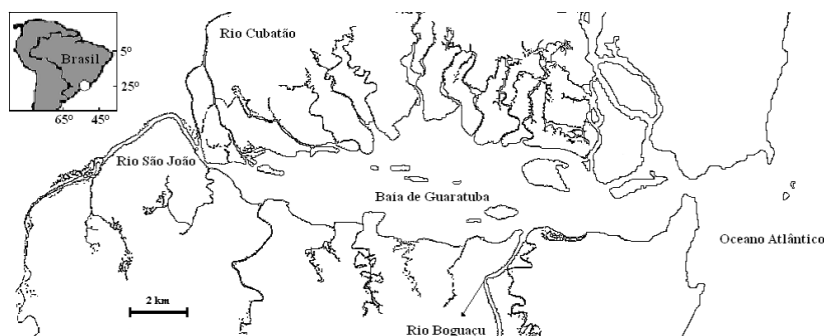


Fig. 1. Baía de Guaratuba, sul do Brasil (25°52'S; 48°39'W), com indicação de seus principais afluentes, os Rios Cubatão, São João e Boguaçu.

de VAZZOLER (1996): A – virgem ou imatura; Bi – maturação inicial; B – maturação intermediária; Bf – maturação final; C – madura; D/E – desovada ou espermiada; e R – repouso, este apenas para fêmeas. Algumas delas, com classificação do sexo e/ou estágio de maturação indefinidos macroscopicamente, foram fixadas em formalina 4% e, na sequência, preparadas para histologia com coloração hematoxilina-eosina. Cortes foram examinados em microscópio óptico quanto ao desenvolvimento das células e organização interna do órgão (VAZZOLER, 1996), subsidiando o reconhecimento de sexo e estágio de maturação e a prospecção de eventual condição hermafrodita.

A identificação da época reprodutiva baseou-se na distribuição temporal dos valores de: (i) frequência de estágios de maturação gonadal; (ii) Índice Gonadosomático (IGS), definido como a relação entre PG e PT, calculado por exemplar e analisado para sexos separados e para sexos grupados; e (iii) Índice de Atividade Reprodutiva (IAR – AGOSTINHO ET AL., 1993), calculado apenas para fêmeas:

$$IAR = [\ln N_i((n_i/\sum_{i=1}^n n_i) + (n_i/N_i)) \cdot IGS_i/IGS_e] / [\ln N_m(n_m/\sum_{i=1}^n n_i + 1)] \cdot 100$$

sendo:

N_i : número de exemplares na unidade amostral u.a. “i”; n_i : número de exemplares em reprodução na u.a. “i”;

N_m : número de exemplares na maior u.a.; n_m : número de exemplares em reprodução (estágios C ou D) na maior u.a.;

IGS_i : valor médio de IGS dos exemplares em reprodução na u.a. “i”, e IGS_e : maior valor de IGS dentro da u.a. “i”.

Em fêmeas analisou-se a distribuição temporal dos valores de Fator de

Condição Somático – K, definido (VAZZOLER, 1996) como a diferença entre o Fator de Condição Total (K) e o Fator de Condição Somático (K’):

$$\Delta K = K - K'$$

sendo K: razão entre PT e CT elevado ao coeficiente angular da relação PT x CT;
K’: razão entre peso do corpo (PC = PT-PG) e CT elevado ao coeficiente angular da relação PT x CT.

Os comprimentos médio (CT_{50}) e assintótico (CT_{100}) de primeira maturação foram estimados para sexos separados, a partir da curva de associação entre o ponto médio das classes de CT e a frequência relativa (50% ou 100%, respectivamente) de exemplares adultos (estágios B em diante). A curva foi ajustada pela equação:

$$FR = 1 - e^{-aCT^b}$$

sendo FR: frequência de indivíduos adultos; e: base do logaritmo neperiano;
a, b: coeficientes estimados pelo método de mínimos quadrados, aplicado à relação obtida da transformação entre as variáveis ‘ponto médio de CT’ e ‘frequência relativa de adultos por classe’.

A fecundidade (F) de vinte e uma fêmeas maduras foi calculada pelo seguinte processo: mensuração do volume do par de ovários por deslocamento de água em proveta graduada; dissociação dos ovócitos por solução de Gilson (VAZZOLER, 1996); com uso de pipeta calibrada a 500 μ l, retirada de três sub-amostras de cada exemplar, sendo duas de uma gônada e uma de outra; as sub-amostras foram separadamente dispostas em placas de Petri com campos quadriculados e fotografadas em microscópio estereoscópico; nas imagens resultantes contaram-se os ovócitos vitelogênicos, distinguidos pela opacidade de seu conteúdo. O número total de ovócitos vitelogênicos por exemplar foi estimado por extrapolação do número médio contado nas três sub-amostras, 500 μ l cada, ao volume total do par de ovários. As relações entre F e CT e entre F e PT retornaram regressões de ajuste.

RESULTADOS

Dos exemplares examinados, 188 eram machos e 448, fêmeas. O CT variou de 170 a 630 mm, uma fêmea (média 326,70 mm; desvio-padrão 73,39 mm); o PT variou de 38,78 a 2.060,00 g (média 358,94 g; desvio-padrão 289,54 g). O exame histológico evidenciou em ambos os sexos exemplares imaturos (Figs. 2A e 3A), em maturação (Figs. 2B,C e 3B,C,D) e maduros (Figs. 2D,E,F e 3E), além de fêmeas desovadas (Figura 3F). Em ovários em maturação e maduros constatou-se existência simultânea de ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento.

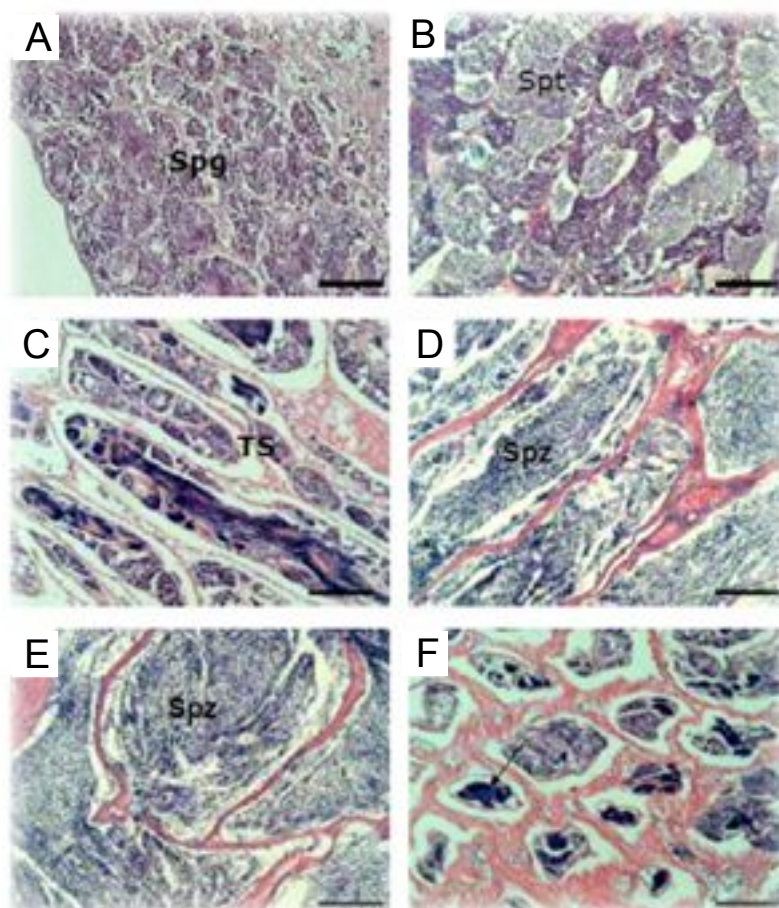


Fig. 2. Seções histológicas de testículos de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. A: imaturo, com espermatogônias (Spg) e sem espermatozóides. B: maturação inicial, com cistos de espermatídes (Spt). C: maturação intermediária, com ocorrência parcial de espermatozóides nos túbulos seminíferos (TS). D, E, F: maduros, com túbulos seminíferos (seta) repletos de espermatozóides (Spz). Barra=100 μ m.

A maior frequência de exemplares em reprodução (C, D, E, R) foi registrada de outubro a março (Figuras 4 e 5), coincidindo com os picos de IGS: outubro e março em machos (Figura 6), e novembro, dezembro e janeiro em fêmeas (Figura 7).

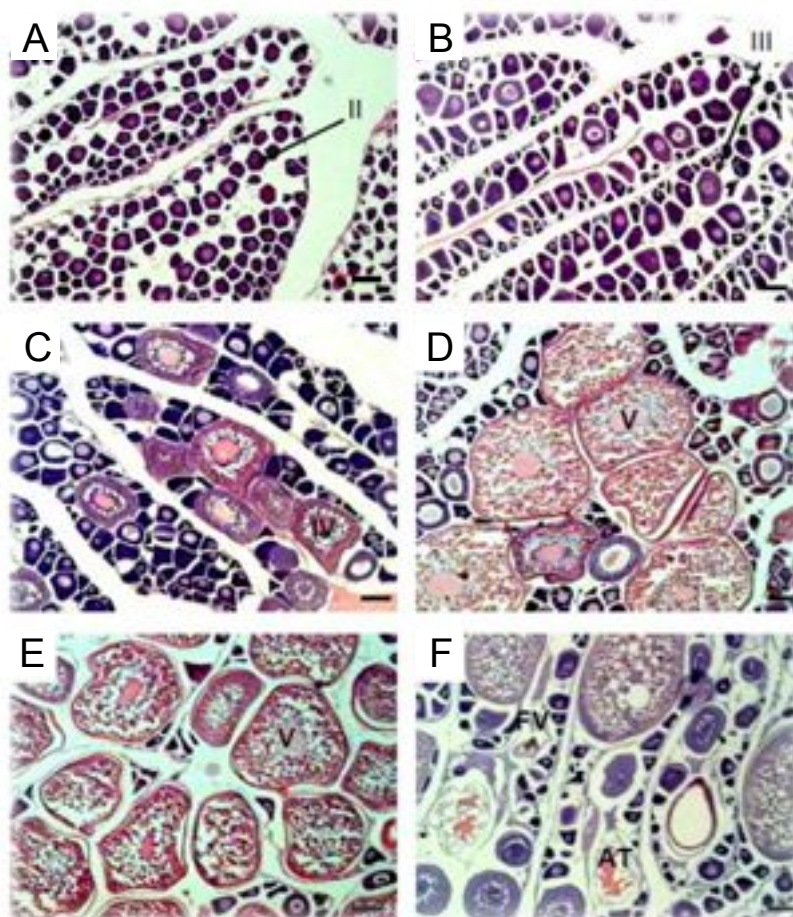


Fig. 3. Seções histológicas de ovários de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. A: imaturo, ovócitos pré-vitelogênicos (II), apenas. B: maturação inicial, com ovócitos em vitelogênese inicial (III). C: maturação intermediária, com ovócitos em vitelogênese avançada (IV). D: em maturação final, com ovócitos com vitelogênese completa (V). E: maduro, com grande densidade de ovócitos com vitelogênese completa (V). F: desovado, com folículos vazios (FV) e atrésicos (AT). Barra=100 μ m.

Os valores de desvio-padrão de IGS, sexos grupados, foram expressivos de setembro a março, evidenciando a ocorrência, nos meses deste período, de exemplares com gônadas relativamente pesadas (Fig. 8).

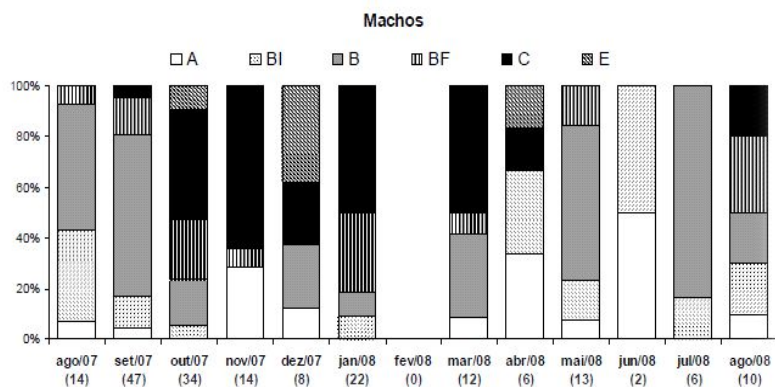


Fig. 4. Frequência relativa de ocorrência dos estágios de maturação gonadal em machos de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. A: imaturos; B: em maturação; C: maduros; E: espermiados. Agosto de 2007 a agosto de 2008. (): número de exemplares.

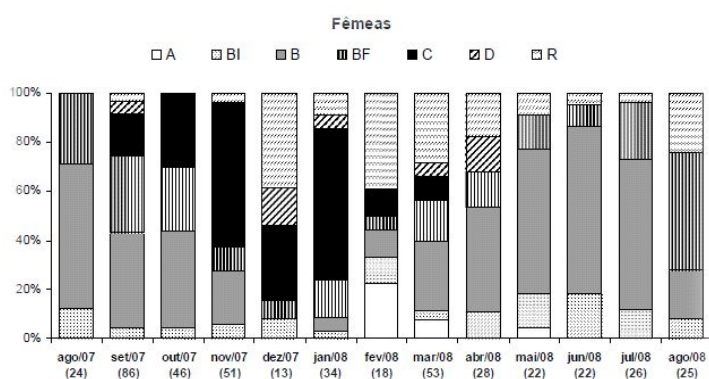


Fig. 5. Frequência relativa de ocorrência dos estágios de maturação gonadal em fêmeas de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. A: imaturas; B: em maturação; C: maduras; D: desovadas; R: repouso. Agosto de 2007 a agosto de 2008. (): número de exemplares.

Os valores de IAR indicam maior atividade reprodutiva de fêmeas em novembro e janeiro, e zero de maio a agosto (Fig. 8). Os valores mais altos do Fator de Condição Somático – fêmeas – foram registrados em novembro e janeiro, e os menores de abril a agosto (Fig. 9).

Nos machos, o comprimento médio de primeira maturação foi estimado em 194,7 mm, e o assintótico em 371,2 mm (Fig. 10). Nas fêmeas, respectivamente em 200,4 mm e 327,4 mm (Fig. 11).

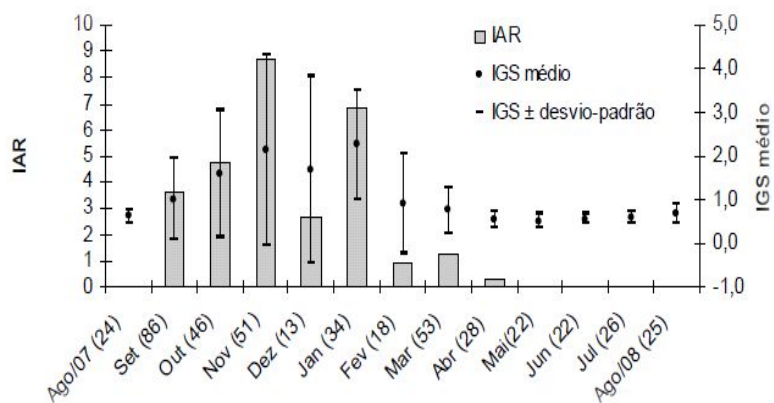


Fig. 8. Distribuição mensal dos valores médios de IAR (fêmeas; colunas) e de IGS (sexos grupados; pontos) de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba, agosto 2007 a agosto 2008. (): número de exemplares.

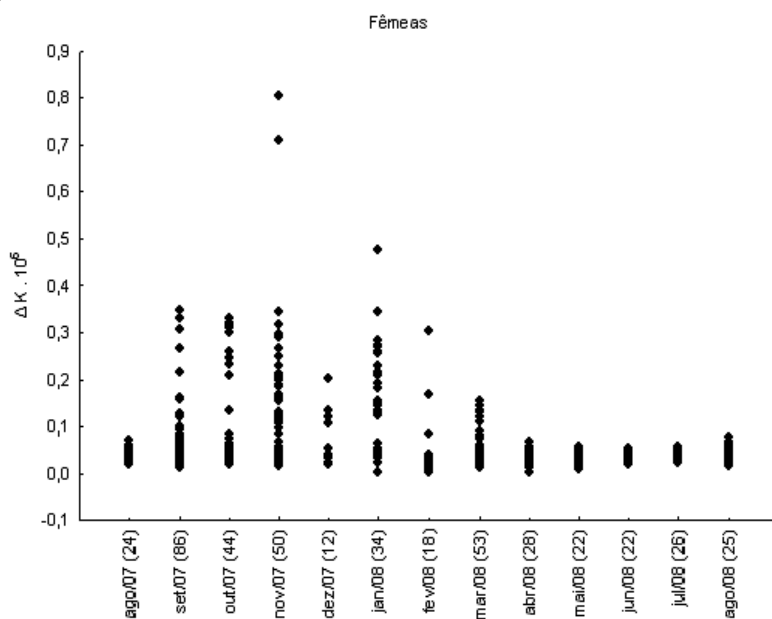


Fig. 9. Distribuição mensal dos valores individuais de Fator de Condição Somático (ΔK) para fêmeas de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba (n=447). Agosto de 2007 a agosto de 2008. (): número de exemplares.

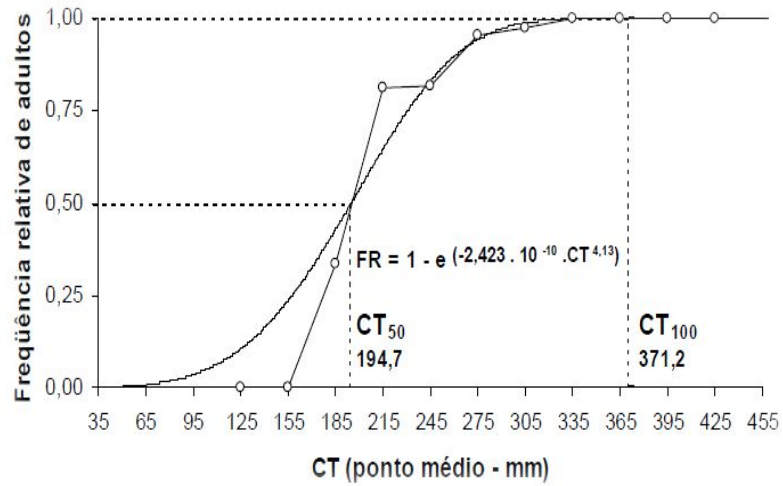


Fig. 10. Dados empíricos e curva ajustada, com equação de ajuste, de estimativa dos comprimentos médio (CT_{50}) e assintótico (CT_{100}) de maturação de machos de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. n=188.

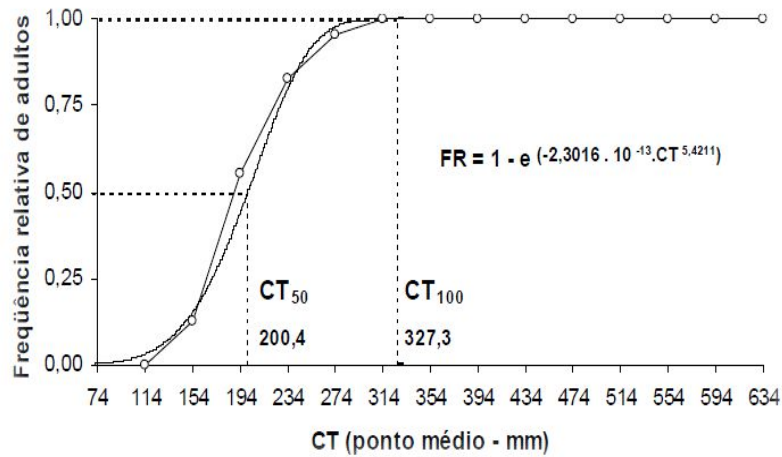


Fig. 11. Dados empíricos e curva ajustada, com equação de ajuste, de estimativa dos comprimentos médio (CT_{50}) e assintótico (CT_{100}) de maturação de fêmeas de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. n=448.

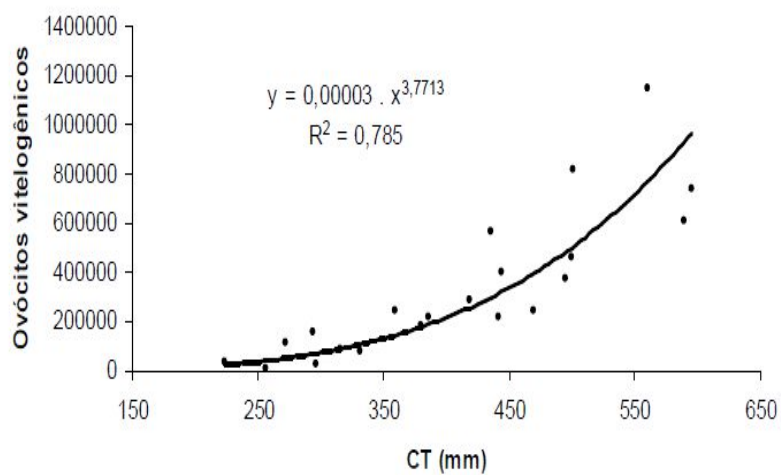


Fig. 12. Distribuição dos valores de fecundidade em fêmeas maduras de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba, segundo o comprimento total (CT) dos exemplares. Indicam-se curva e equação de ajuste. n=21.

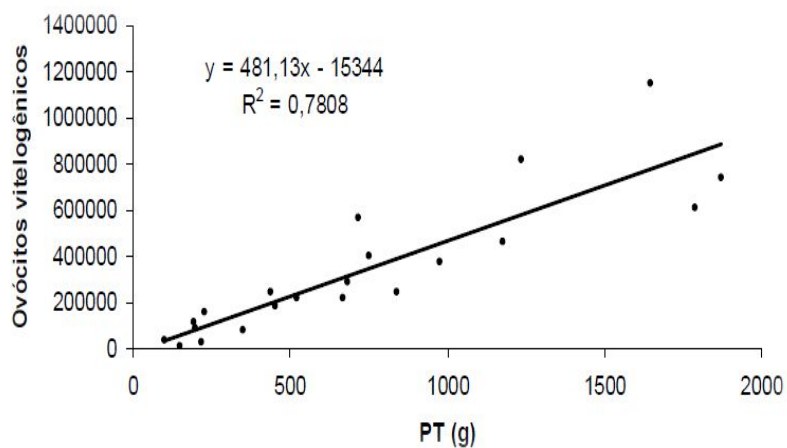


Fig. 13. Relação entre fecundidade e peso total (PT) de fêmeas maduras de *C. parallelus* da Baía de Guaratuba. Indicam-se reta e equação de ajuste. n=21.

A fecundidade relacionou-se positivamente ao CT (faixa examinada: 224-595 mm; $r=0,84$; G.L.=19; $p<0,05$; $n=21$) (Fig. 12). O número de ovócitos vitelogênicos no par de ovários aumentou exponencialmente das fêmeas menores às maiores, 9.727-1.144.738 ovócitos (média: 334.219 ovócitos; desvio-padrão: 290.214; $n=21$). Relativamente ao peso total, a F variou linearmente, de 63,75 a 829,46 ovócitos/g (média 443,95 ovócitos/g; desvio-padrão: 189,17; $n=21$) (Fig. 13).

DISCUSSÃO

Exemplares de *Centropomus paralellus* podem ultrapassar 600 mm, como observado no presente trabalho, e alcançar 3 kg (ORREL, 2003), peso maior que o aqui registrado. O exemplar de 630 mm era uma fêmea, coerente à possibilidade de hermafroditismo protândrico, conhecido noutros Centropomidae, como *C. undecimalis*, o robalo-flecha, também comum na Baía de Guaratuba, e *Lates calcifer* (TAYLOR ET AL., 2000; GASSMAN ET AL., 2017). Entretanto, no material acessado nenhum sinal do fenômeno foi detectado, e, no âmbito do tamanho de primeira maturação, o comprimento assintótico de machos estimou-se ser superior ao de fêmeas, fato esperado em ausência de protândria.

Na análise histológica encontrou-se coexistência de ovócitos em diferentes fases de desenvolvimento, o que ratifica o desenvolvimento ovocitário em mais que dois grupos, conhecido no gênero (MALDONADO-GARCÍA ET AL., 2005), e indicativo de desova múltipla, ou parcelada (VAZZOLER, 1996).

Revisão sobre a espécie cita desova em águas estuarinas (KEITH ET AL., 2000). No presente trabalho indivíduos maduros e desovados foram registrados em Guaratuba, concordando com tal informação. Os maiores valores de IGS e IAR, acompanhados de elevadas frequências de exemplares maduros, indicam primavera e verão como estações reprodutivas da espécie, com pico de atividade de novembro a janeiro. De maio a agosto o IAR foi nulo por nenhuma fêmea ter sido encontrada em estágio C ou D. Com efeito, primavera e verão são estações reportadas como de desova em *Centropomus* (TAYLOR ET AL., 1998). Em Guaratuba, a estimativa de primavera e verão é fortalecida pelos valores de Fator de Condição Somático, cujos máximos apontam desova iminente (VAZZOLER, 1996).

No Estado do Paraná a pesca é regulamentada pela Portaria IBAMA nº 8/2003, que proíbe captura de robalos-peva menores que 35 cm. Esta medida contempla com segurança o tamanho médio de primeira maturação, entretanto comporta grave risco quanto à conservação: é omissa quanto aos indivíduos de grande porte, teoricamente os melhores reprodutores (CHAVES, 2012). Segundo os dados aqui obtidos, as maiores

fêmeas de *C. parallelus* contribuem com até 120 mais ovócitos que as menores. Resultados similares foram encontrados por Palumbi (2004), apontando que em *Lutjanus campechanus* (Lutjanidae) a fecundidade aumenta exponencialmente com o CT. Assim, recomenda-se como medida estratégica para a conservação do robalo-peva a proteção dos indivíduos de grande porte, com CT superior a 50 cm. A retenção por pesca pode ser autorizada no intervalo entre 35 e 50 cm, faixa que contempla o tamanho médio de primeira maturação e mantém no ambiente os melhores reprodutores. Na prática, a medida é viável, pois grande parte da captura de robalos na Baía de Guaratuba e seu entorno consiste em pesca esportiva, cabendo, assim, orientação aos pescadores para não retenção de exemplares que poderiam consistir em seu maior *troféu*.

SUMÁRIO

Investigou-se se *Centropomus parallelus*, robalo comum no sul do Brasil, desova na Baía de Guaratuba, e, caso positivo, em que época; se apresenta o hermafroditismo conhecido em Centropomidae; e qual o tamanho de primeira maturação e os tamanhos estratégicos para a conservação da espécie nesse estuário. Os espécimes provieram de pesca recreativa realizada na região de agosto de 2007 a agosto de 2008, e os indicadores utilizados para responder às questões basearam-se em análise de maturação gonadal, de peso das gônadas e do corpo, e de fecundidade segundo o comprimento do peixe. Os resultados indicaram que *C. parallelus* desova nesse estuário de setembro a março, com pico de novembro a janeiro. A desova é do tipo múltipla, ou parcelada. Nos 636 exemplares analisados, comprimento total 170-630 mm, não foram observados sinais de hermafroditismo. O comprimento médio de primeira maturação foi estimado em 195 mm em machos e 200 mm em fêmeas, e o comprimento assintótico de primeira maturação em 371 mm e 327 mm, respectivamente. A fecundidade média foi calculada em 334.219 ovócitos, e relacionou-se diretamente ao comprimento individual, variando de 9.727, nas fêmeas menores, a 1.144.738, nas maiores. Estima-se que as fêmeas maiores contribuam com até 120 mais ovócitos que as menores. Assim, recomenda-se para a conservação do robalo-peva em Guaratuba a proteção dos indivíduos maiores que 50 cm, cabendo ser autorizada retenção apenas no intervalo entre 35 cm – já estipulado pela Portaria IBAMA nº 8/2003 – e 50 cm. Assim agindo-se, estariam resguardadas a primeira maturação e, simultaneamente, a manutenção no ambiente dos melhores reprodutores.

PALAVRAS-CHAVE: reprodução; peixes; pesca; estuário

SUMMARY

Reproductive biology of the fat snook, *Centropomus parallelus* (Teleostei), at Guaratuba Bay, Southern Brazil. It was investigated if *Centropomus parallelus*, a snook species with common occurrence in Southern Brazil, spawn in Guaratuba Bay, and in which period of the year; if this species is hermaphroditic as known in other Centropomidae; and the length of first maturation and strategic lengths for its conservation in this estuary. Specimens were obtained from August 2007 to August 2008 by accompanying recreational fishing in Guaratuba Bay. Indicators used to reach the goals of study were found on analysis of gonadal maturation, gonad and body weights, and fecundity values according to fish size. Results indicate that *C. parallelus* spawn in Guaratuba Bay in Spring and Summer, from September to March, with spawning peak in end Spring and middle Summer. They are multiple spawners. Hermaphroditic individuals were not found in the 636 analyzed specimens, total length 170-630 mm. The mean length at first maturation was estimated to be 195 mm in males and 200 mm in females, and the asymptotic length in 371 mm and 327 mm, respectively. Mean fecundity was estimated in 334,219 oocytes and was directly correlated with female length, varying from 9,727 in the smallest specimens to 1144,738 in the largest ones. It is estimated that big females can produce up to 120 more oocytes than the small ones. Aiming to protect the fat snook population, it is recommended for fishing activities in Guaratuba Bay the releasing of all individuals larger than 50 cm, and retention only of those in the interval's length 35-50 cm. The first length agrees with the Brazilian law IBAMA number 8/2003. This procedure, restricting to 15 cm the legal reference for retention, simultaneously agrees with the first maturation size of *C. parallelus* and the resilience in environment of more fecund individuals.

KEY WORDS: reproduction; fish; fisheries; estuary

RÉSUMÉ

Il a été étudié la biologie reproductive du brochet de mer, *Centropomus parallelus*, une espèce commune au littoral sud du Brésil, pour connaître si elle utilise la baie de Guaratuba comme site de ponte et, cas positive, en quelle époque ; si elle y présente la condition hermaphrodite connue chez d'autres Centropomidae ; et quelles sont les tailles individuelles stratégiques pour la conservation de cette espèce dans cet estuaire. Les spécimens ont été obtenus auprès de la pêche de loisir, du mois d'août de 2007 au mois d'août de 2008. Les indicateurs employés pour répondre aux questions proposées se sont fondés sur l'analyse de la maturation

gonadique, du poids des gonades et du poids du corp, et de la fécondité absolue ainsi que celle par rapport à la taille individuelle. Les résultats indiquent que la baie de Guaratuba est zone de ponte pour *C. parallelus* au printemps et en été, de septembre à mars, en majeur degré de novembre à janvier. La ponte est du type multiple. Chez les 636 individus examinés, taille totale 170-630 mm, aucun hermaphrodite n'a été trouvé. La taille moyenne de première maturation a été estimée en 195 mm chez les mâles et 200 mm chez les femelles, et la taille asymptotique de première maturation en 371 mm et 327 mm, respectivement. La fécondité moyenne a été calculée en 334.219 ovocytes. La fécondité garde un rapport direct avec la taille individuelle, ses valeurs augmentant de 9.727 ovocytes chez les plus petits à 1.144.738 ovocytes chez les plus grands. Il est estimé que les femelles le plus larges produisent jusqu'à 120 plus ovocytes que celles le plus petites. Il est donc recommandée, pour la conservation du brochet de mer *C. parallelus* dans cet estuaire, la protection des individus plus grands que 50 cm, et la rétention exclusive dans l'intervalle de 35 cm – déjà prévu par la loi IBAMA 8/2003 – et 50 cm. Ces limites assurent, d'un côté, le respect à la taille moyenne de première maturité, et, de l'autre, la permanence dans le milieu des individus les meilleurs reproducteurs.

MOTS-CLÉS: reproduction ; poissons ; pêche ; estuaire.

BIBLIOGRAFIA

- AGOSTINHO, A. A.; V. P. MENDES; H. I. SUZUJI & C. CANZI. 1993. Avaliação da atividade reprodutiva da comunidade de peixes dos primeiros quilômetros a jusante do reservatório de Itaipu. *Revista UNIMAR* 15: 175-189.
- ALVEZ JR., T. T.; V. R. CERQUEIRA & J. A. BROWN. 2006. Early weaning of fat snook (*Centropomus parallelus* Poey 1864) larvae. *Aquaculture* 253: 334-342.
- ARAÚJO, J. & V. R. CERQUEIRA. 2005. Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus* Poey, 1860). *Acta Scientiarum, Biological Sciences* 27(1): 85-59.
- BARROSO, M. V.; J. C. CASTRO; P. C. M. AOKI. & J. L. HELMER. 2002. Valor nutritivo de alguns ingredientes para o robalo (*Centropomus parallelus*). *Revista Brasileira de Zootecnia* 31(6): 2157-2164.
- CERQUEIRA, V. R. 2002. *Cultivo de Robalo: aspectos de reprodução, larvicultura e engorda*. 1ª Edição. Florianópolis: Editoria do Autor. 94 pp.
- CHAVES, P. T. 2012. Tamanho de maturação como instrumento de gestão pesqueira: uma revisão crítica. *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba,

41 (3-4): 131-138.

- CHAVES, P.T.C. & A. B. NOGUEIRA. 2013. Influência da salinidade no desenvolvimento e relação pesco-comprimento do robalo-peva. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo* 39 (4): 423-432.
- Ferraz, E.M.; V. R. Cerqueira; L. Alvarez-Lajonchere & S. Cândido. 2002. Indução da desova do robalo-peva, *Centropomus parallelus*, através de injeção e implante de LHRHa. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 28 (2): 125-133.
- Gassman, J.; H. L. Rojas & C. Padrón. 2017. Reproducción de los róbalos *Centropomus undecimalis* y *C. ensiferus* (Perciformes: Centropomidae) en una laguna costera tropical. *Revista de Biología Tropical* 65(1). <doi.org/10.15517/rbt.v65i1.23614>
- GAZETA DO POVO, 2006. Repovoar o litoral com robalos. *Gazeta do Povo Online, Curitiba*, 13/03/2006, acesso 01/08/2018.
- GODINHO, H. M.; P. C. S. SERRALHEIRO; E. M. FERRAZ; C. M. M. PIMENTEL; I. R. OLIVEIRA & PAIVA, D. 2000. Reprodução induzida em robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 37(1). <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-95962000000100005&lng=&nrm=iso>. Acesso em: abril de 2007.
- HENKE, J.L. & P. T. C. CHAVES. 2017. Ictiofauna e pesca amadora no litoral sul do Paraná: estudo de caso sobre capturas e potencial impacto. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 21 (1): 37-43.
- KEITH, P.; P.-Y. LEBAIL & P. BLANQUETTE. 2000. *Atlas des poissons d'eau douce de Guyane*. Tome 2, Fascicule I: Batrachoidiformes, Mugiliformes, Beloniformes, Cyprinodontiformes, Synbranchiformes, Perciformes, Pleuronectiformes, Tetraodontiformes. *Publications scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle. Collection Patrimoines Naturels, Paris* 43 (I): 286 pp.
- LEMOS, D.; B. NETTO & A. GERMANO. 2006. Energy budget of juvenile fat snook *Centropomus parallelus* fed live food. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, 144: 33-40.
- LIEBL, F.; H. AMARAL-JUNIOR; S. GARCIA; L. I. M. SOUTO; C. V. A. CARVALHO & V. R. CERQUEIRA. 2016. Desempenho de juvenis de robalo-flecha e robalo-peva submetidos a diferentes densidades de estocagem em água doce. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo* 42 (1): 145-155. <Doi: 10.5007/1678-2305.2016v42n1p145>.
- MALDONADO-GARCIA, M.; V. GRACIA-LOPEZ; M. CARRILLO; A. HERNANDEZ-HERRERA & C. RODRIGUEZ-JARAMAILLO. 2005. Stages of gonad development during the reproductive cycle of the blackfin snook,

- Centropomus medius* Günter. *Aquaculture Research* 36: 554-563.
- ORRELL, T. M. 2003. Centropomidae. In: K.E. Carpenter (ed.). The living marine resources of the Western Central Atlantic. Vol. 2. Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes an American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5*. Roma, FAO. pp. 1286-1293.
- PALUMBI, S. R. 2004. Why mothers matter. *Nature* 430: 621-622.
- TAYLOR, R. G.; H. J. GRIER & J. A. WHITTINGTON. 1998. Spawning rhythms of common snook in Florida. *Journal of Fish Biology* 53 (3): 502-520.
- TAYLOR, R. G.; J. A. WHITTINGTON; H. J. GRIER & R. E. CRABTREE. 2000. Age, growth, maturation and protandric sex reversal in common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts of South Florida. *Fisheries Bulletin* 98 (3): 612-624.
- TONINI, W. C. T.; L. G. T. BRAGA & S. L. D. VILA NOVA. 2007. Dieta de juvenis de robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no Sul da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 33 (1): 85-91.
- VAZZOLER, A. E. A. DE M. 1996. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos*. EDUEM, Maringá, 169 pp.

