

INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NO DESENVOLVIMENTO E RELAÇÃO PESO-COMPRIMENTO DO ROBALO-PEVA*

Paulo de Tarso CHAVES^{1,2} e Amanda Bortolan NOGUEIRA¹

RESUMO

Foi investigado se as mudanças sazonais na salinidade, temperatura, pH e transparência da água contribuem ao desenvolvimento de *Centropomus parallelus* em ambientes estuarinos. O trabalho foi realizado na Baía de Guaratuba, Paraná, em 2007 e 2008, onde, os indivíduos com comprimento de 15,0-214,0 mm ocupam, ao longo do ano, as áreas rasas e vegetadas. Constatou-se que a abundância da espécie não se associa à salinidade, temperatura, pH ou transparência da água, mas que o tamanho dos indivíduos relaciona-se a essas variáveis. Estima-se que são as oscilações nas variáveis abióticas que propiciam condições favoráveis ao crescimento, pois em cada faixa de salinidade alguma fase de desenvolvimento é contemplada. Associando-se dados de tamanho individual e época de ocorrência a resultados de crescimento de *C. parallelus* em cultivos experimentais, estima-se que, neste estuário, o robalo-peva desova no final do verão/início do outono, época de maior influência marinha na Baía; que a eclosão dos ovos ocorre sob salinidade alta; e que juvenis crescem durante a progressiva redução da salinidade, característica da proximidade do verão, sob forte aporte fluvial. Adicionando-se aos indivíduos coletados nas cabeceiras da Baía outros pré-adultos e adultos provenientes da pesca amadora, a relação peso/comprimento foi $PT = 0,00002.CT^{2,85}$ ($n = 1.125$) com sexos reunidos; $PT = 0,00001.CT^{2,97}$ ($n = 185$) apenas em machos adultos; e $PT = 0,000007.CT^{3,04}$ ($n = 445$) apenas em fêmeas adultas. A diferença entre coeficientes segundo o sexo deve-se à variação no peso dos ovários durante a maturação, maior que dos testículos.

Palavras chave: *Centropomus parallelus*; juvenis; desova; Baía de Guaratuba; Brasil

SALINITY INFLUENCE ON DEVELOPMENT AND WEIGHT-LENGTH RELATIONSHIP OF THE FAT SNOOK

ABSTRACT

It was investigated if the seasonal changes in salinity, temperature, pH and water transparency contribute to *Centropomus parallelus* development in estuaries. The study was performed in 2007 and 2008 at the Guaratuba Bay, Southern Brazil, where individuals 15.0-214.0 mm occupy shallow waters along the year. No relationship between fish abundance and the salinity, temperature, pH or water transparency levels was observed, however salinity was related to the individual size. Because each level of salinity coincides with a particular length of fish, it is concluded that both temporal and spatial environmental changes are favorable to the *C. parallelus* growth in the headwaters of the estuary. Comparing the seasonal distribution of individual sizes with data on the *C. parallelus* growth in aquaculture it is estimated that in Guaratuba the fat snook spawns in late summer/early autumn, when the marine influence is stronger; their eggs hatch in high salinity; and juveniles develop simultaneously to the summer salinity decline, during the rainy season, when the rivers influence increases. Data on juveniles added to those coming from recreational fishing performed around the Bay, males plus females, originated the weight/length relationship $TW = 0.00002.TL^{2,85}$ ($n = 1,125$); considering males only, $TW = 0.00001.TL^{2,97}$ ($n = 185$); and considering females only, $TW = 0.000007.TL^{3,04}$ ($n = 445$). Different coefficients between sexes are due to the gonads weight changes, higher in females than in males.

Keywords: *Centropomus parallelus*; juveniles; spawning; Guaratuba Bay; Brazil

Artigo Científico: Recebido em 13/05/2013 – Aprovado em 11/10/2013

¹ Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná - UFPR. C.P. 19020 – CEP: 81531-980 – Curitiba – PR – Brasil

² e-mail: ptchaves@ufpr.br (autor correspondente)

* Apoio financeiro: CNPq e CAPES

INTRODUÇÃO

Até que ponto a salinidade influencia a distribuição de peixes costeiros? Os robalos ou camorins, gênero *Centropomus*, vivem em ambientes com fortes variações abióticas. Áreas rasas da plataforma, lagunas, manguezais e desembocaduras de rios são seus habitats de criação, e é comum juvenis ocorrerem em áreas vegetadas de baixa salinidade (GILMORE *et al.*, 1983). O ambiente estuarino muda diuturna e sazonalmente, mas os indivíduos parecem ter preferências definidas. SANCHES *et al.* (2013) relatam malformações esqueléticas em *Centropomus undecimalis* sob condições experimentais associadas - dentre outros fatores - a temperatura e salinidade insatisfatórias. Outra das espécies presentes no Brasil, *Centropomus parallelus* Poey, 1860, é registrada em ambientes com oscilações de salinidade (TONINI *et al.*, 2007). Na Baía de Guaratuba, sul do país, adultos são encontrados no manguezal na época de maturação (CHAVES e BOUCHEREAU, 1999), e os juvenis ocupam as áreas rasas de cabeceira (VENDEL e CHAVES, 2006). A espécie é alvo de capturas comerciais e pesca amadora ao longo de todo o ano (MORO, 2008).

Os estudos sobre *C. parallelus* no Brasil referem-se majoritariamente a cultivos (TSUZUKI *et al.*, 2008; AMARAL JUNIOR *et al.*, 2009; FERRAZ *et al.*, 2011), face ao uso de centropomídeos na piscicultura. O presente trabalho descreve a ocupação da cabeceira da Baía de Guaratuba por juvenis, avaliando como respondem aos aportes fluviais periódicos. Adicionalmente, disponibiliza relações peso/comprimento associando juvenis e adultos, sexos reunidos, e em adultos machos e fêmeas separadamente, visto que de outras populações, inclusive do sul do Brasil, a relação é conhecida apenas com sexos reunidos (XIMENES-CARVALHO, 2006; MORO, 2008).

MATERIAL E MÉTODOS

A Baía de Guaratuba é um ambiente estuarino do sul do Brasil (25°52'S; 48°39'W), conectado ao mar por uma abertura de 500 m e estendendo-se continente adentro por 15 km. Pesca experimental de juvenis foi realizada em três pontos da região de cabeceira da Baía, em seu extremo oeste: ponto

São João, na conexão do Rio São João com a Baía; ponto Cubatão, no braço conhecido como Guanxuma, delta do Rio Cubatão; e ponto Baía, na margem sudoeste da Baía (Figura 1). O ponto São João tem fundo lodoso e vegetação marginal dita 'piri', *Scirpus californicus* (Cyperaceae); em sua retaguarda há desnível de terreno, com solo não-inundável. Os pontos Cubatão e Baía têm fundo arenoso e lodoso, respectivamente, e vegetação dita 'cebolana', *Crinum salsum* (Amaliriaceae). Estas duas formações podem ser submersas pela maré, e em sua retaguarda há vegetação de mangue - *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*.

Pesca experimental de *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (licença permanente IBAMA 10477-1, de 2007) foi realizada mensalmente de setembro de 2007 a agosto de 2008, na baixamar de quadratura, mediante arrastos de praia próximos à vegetação marginal. A rede, com comprimento de 22 m, altura de 1,5 m e malha de 5 mm entre nós opostos, era tracionada manualmente por uma das extremidades, em profundidade de 1 m, fechando-se em semicírculo para recolhimento na praia. Em cada ponto realizaram-se três lances, após verificação de transparência, com Disco de Secchi, e de pH, temperatura e salinidade na superfície da água, com medidor eletrônico multiparâmetros. Em fevereiro de 2008, devido à forte correnteza, não houve pesca e medição de variáveis abióticas no ponto Cubatão.

Após identificação dos exemplares coletados (FIGUEIREDO e MENEZES, 1980), tomaram-se dados de comprimento total (CT) e peso total (PT). Para determinação da relação peso/comprimento, foram adicionados aos exemplares coletados na pesca experimental indivíduos provenientes da Baía como um todo, capturados com anzol pela pesca amadora. Quando provenientes de torneios com pesque-e-solte, obtiveram-se apenas dados de CT e PT; quando os pescadores retinham os indivíduos, tomou-se também o peso das gônadas. Estas, sempre que individualizadas nas pescas experimental ou amadora, foram classificadas macroscopicamente quanto ao sexo e status, juvenil ou adulto. Para tal, adaptou-se escala de VAZZOLER (1996): os indivíduos no estágio imaturo (A) foram reunidos àqueles cujo sexo não foi reconhecido pelo baixo grau de

desenvolvimento das gônadas, e classificados como juvenis; os demais, em maturação (B),

maduros (C) ou pós-desova/espermiados (D), foram classificados como adultos.

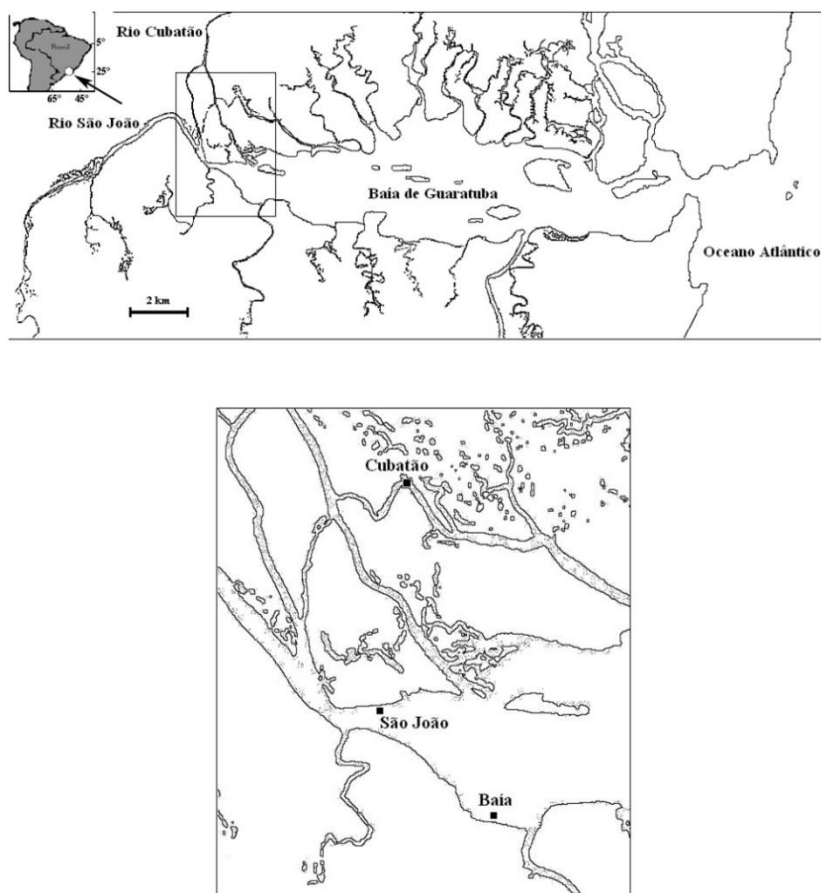


Figura 1. Baía de Guaratuba (círculo indicado pela seta, no detalhe da costa brasileira) e área de pesca experimental (retângulo vertical) e dos pontos de coleta: Baía, São João e Cubatão (mapa inferior).

A abundância por ponto resultou da soma dos três lances. Comparações sazonais e entre pontos foram realizadas por ANOVA fatorial, assumindo-se cada mês como réplica para a estação. Considerou-se como verão o conjunto dos meses janeiro, fevereiro e março, e assim sucessivamente. A abundância no ponto Cubatão, no verão, foi estimada adotando-se fevereiro como a média entre janeiro e março no mesmo ponto. Os dados foram transformados por logaritmo de base 10 para atender aos pressupostos da normalidade e homogeneidade das variâncias. Para correlacionar abundância e variáveis abióticas, utilizou-se Análise de Componentes Principais (ACP), após transformação por raiz quadrada e centralização dos dados. Para análise da distribuição em

tamanho definiram-se classes de CT a partir da diretriz de *Sturges* (VIEIRA, 1980). Variações sazonais e espaciais nas séries de CT foram calculadas pelo teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis (H); a seguir, pelo teste z de comparações múltiplas, uma vez verificada a ausência de normalidade para esses dados com o teste de Shapiro-Wilks ($\alpha = 0,05$).

A relação peso/comprimento foi calculada segundo LE CREN (1951):

$$PT = a.CT^b,$$

sendo a = coeficiente linear da regressão e b = coeficiente angular da regressão. Os parâmetros a e b foram obtidos a partir, respectivamente, da interceptação (A) e declividade (B) da regressão

linear entre o logaritmo neperiano das variáveis dependente (PT) e independente (CT), sendo $a = e^A$ e $b = B$. O valor de b foi comparado entre sexos pelo teste t-Student para avaliar diferenças entre as declividades, verificando se o valor de t' referente à significância da declividade entre as regressões era menor que o valor de t tabelado para $n-2$ graus de liberdade.

RESULTADOS

A temperatura da água variou de 16,1 a 28,0°C, com valores maiores em março e abril e menores em junho. A salinidade alcançou valor máximo no ponto São João em junho (3), no Baía em julho (15) e no Cubatão em setembro (5); e foi zero em todos os pontos de novembro a abril. Nos três pontos, a transparência acompanhou a salinidade: ultrapassou 100 cm de maio a julho e

em outubro e novembro, com pico de 150 cm em junho; e caiu a menos de 50 cm de fevereiro a abril. O pH variou de 5,35 a 8,10, oscilando entre meses consecutivos nos três pontos.

Dos 1.125 indivíduos analisados, 440 foram coletados pela pesca experimental, todos juvenis, e 685 pela pesca amadora, a maioria adultos. Na experimental, 64% dos indivíduos provieram do São João, 27% da Baía e 9% do Cubatão. As maiores abundâncias foram registradas no outono e na primavera, no São João; a menor abundância, no inverno, na Baía e no Cubatão (Figura 2). Tais diferenças entre estações ou pontos não foram confirmadas pela ANOVA Fatorial ($F = 0,645$; $p = 0,69$; $n = 440$), pois os desvios da média contribuíram para não-rejeição da hipótese nula, de ausência de diferenças na abundância (Figura 3).

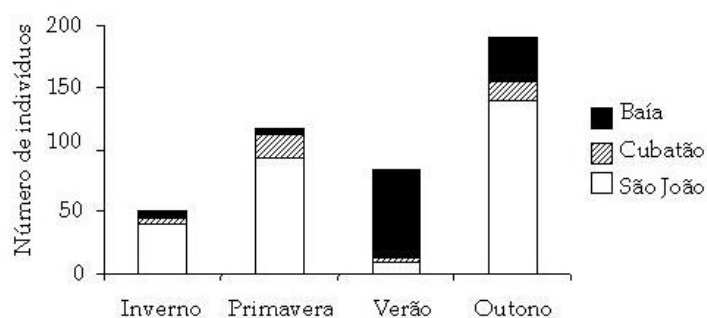


Figura 2. Número de juvenis de *Centropomus parallelus* coletados pela pesca experimental, segundo o ponto e a estação do ano.

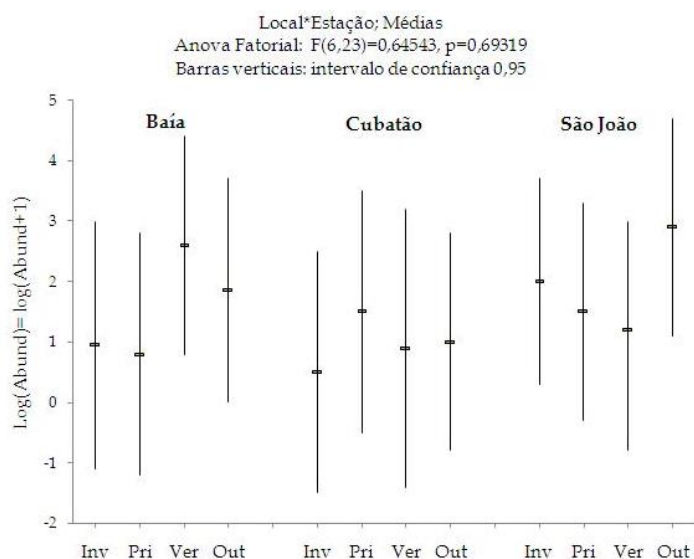


Figura 3. ANOVA Fatorial considerando abundância de juvenis de *Centropomus parallelus*, transformada por logaritmo (base 10), entre pontos e entre estações ($n = 440$; inverno $n = 51$; primavera $n = 116$; verão $n = 83$; outono $n = 190$).

A ACP resultou em três eixos que, juntos, explicam 80% da variação entre abundância de juvenis e variáveis abióticas. A projeção dos eixos 1 e 2 indica relação inversa entre temperatura e salinidade/transparência. A projeção dos eixos 1 e 3

indica tendência de maior abundância quanto menores a salinidade e a temperatura, e maior a transparência (Figura 4). A disposição dos pontos, porém, sinaliza que a abundância de indivíduos não se relaciona a qualquer das variáveis abióticas.

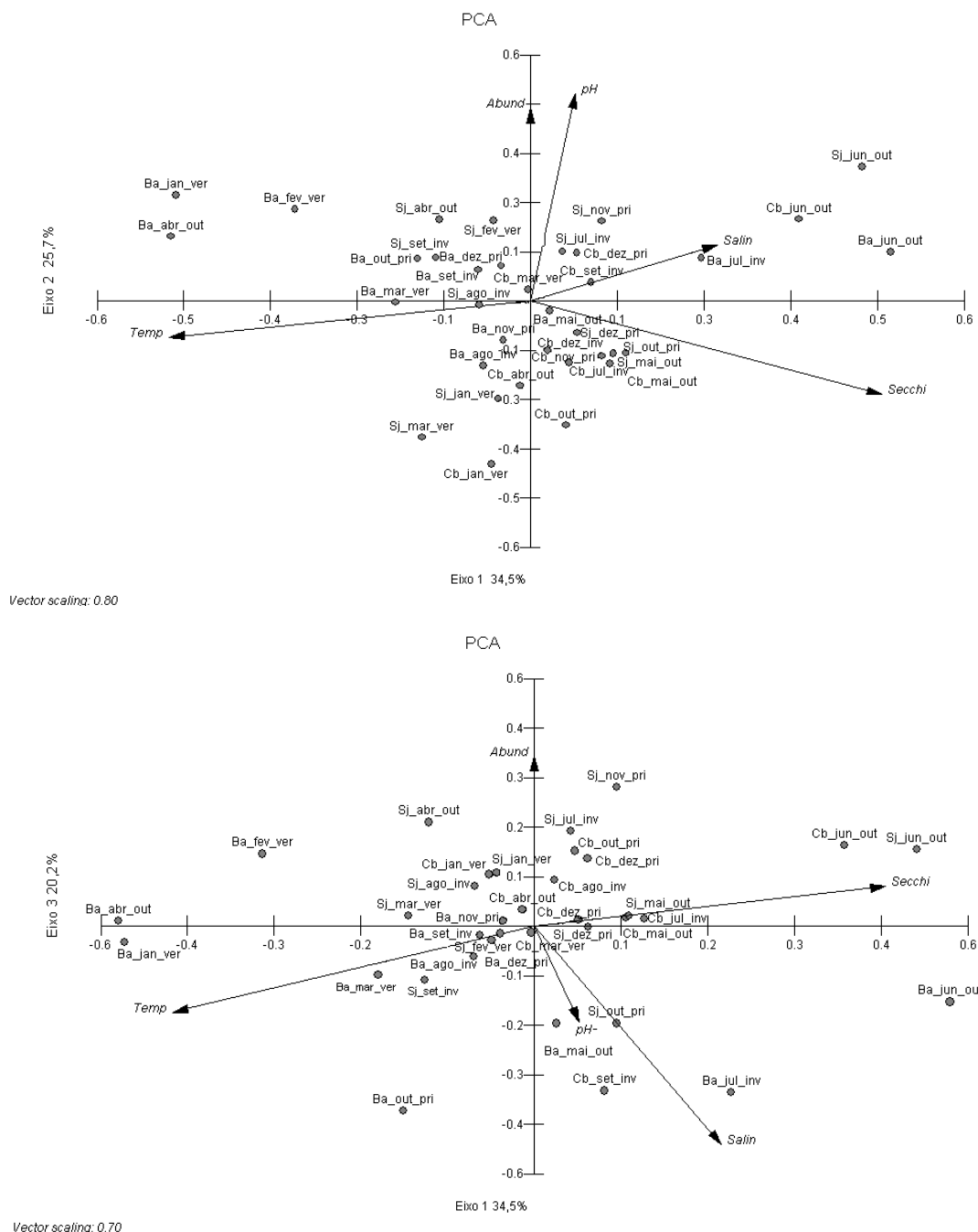


Figura 4. Análise de Componentes Principais indicando variáveis abióticas e abundância de juvenis de *Centropomus parallelus*. Superior: projeção dos eixos 1 e 2. Inferior: projeção dos eixos 1 e 3. Porcentagem cumulativa: 80%. Ba: Baía; Cb: Cubatão e Sj: São João, seguidas do mês de pesca (jan: janeiro, fev: fevereiro) e estação (inv: inverno; pri: primavera; ver: verão e out: outono).

O tamanho dos indivíduos na pesca experimental variou de 15,0 a 214,0 mm (média: $49,49 \pm 27,13$ mm; $n = 440$); o peso, de 0,02 a 132,73 g (média: $2,54 \pm 7,87$ g; $n = 440$). Cerca de 6% dos indivíduos eram menores que 22 mm, e 1% maiores que 115 mm. O teste de Kruskal-Wallis não apontou diferenças

significativas entre as séries de dados ($H = 235,39$; $n = 440$; $p < 0,05$), mas o teste pós-comparações mostrou diferenças entre primavera+verão e outono+inverno. Os indivíduos maiores predominaram na primavera e no verão; os menores, no inverno e outono (Figura 5).

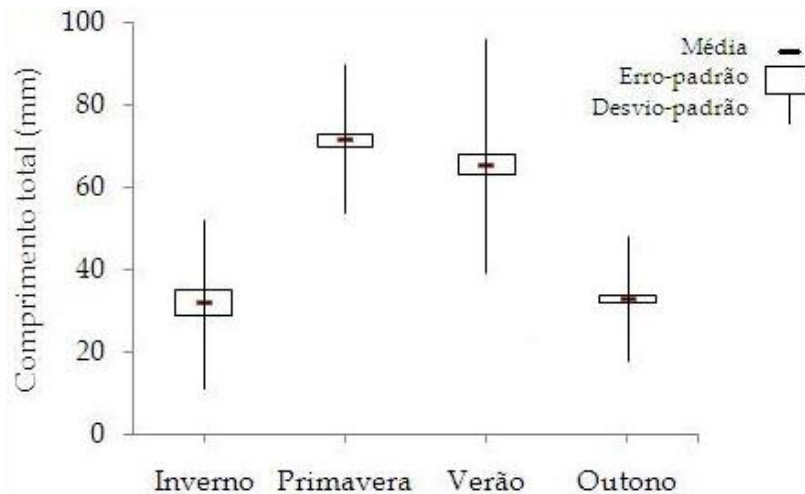


Figura 5. Distribuição dos valores médios de comprimento total (mm), com erro-padrão e desvio-padrão, de *Centropomus parallelus* na pesca experimental, segundo a estação. $n = 440$; inverno $n = 51$; primavera $n = 116$; verão $n = 83$; outono $n = 190$.

Os juvenis maiores ocorreram no Cubatão; os menores, no São João. As diferenças entre as séries espaciais foram significativas ($H = 36,82$; $n = 440$;

$p < 0,05$): enquanto Baía e São João tiveram maior frequência na classe 35-54 mm, no Cubatão a classe modal foi 75-94 mm (Figura 6).

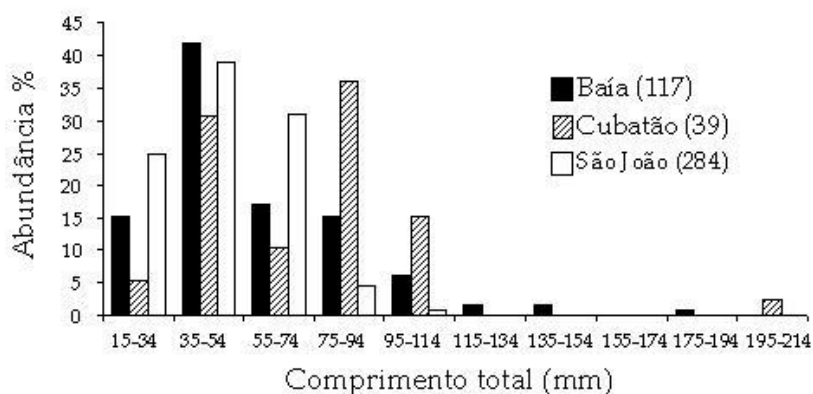


Figura 6. Abundância relativa de *Centropomus parallelus* na pesca experimental, segundo a classe de comprimento total (CT) e o ponto. Entre (): número de indivíduos.

Dos indivíduos da pesca experimental, sexo foi reconhecido apenas nos dois maiores, ambos

do ponto Cubatão, no verão: um macho e uma fêmea em estágio A. Nos demais, as gônadas

não foram visualizadas, denotando baixo grau de desenvolvimento. Na pesca amadora o comprimento variou de 170 a 720 mm ($330,2 \pm 78,0$ mm) e o peso de 38,8 a 3335,0 g ($381,3 \pm 340,3$ g). A relação peso/comprimento calculada com os dois conjuntos, pescas experimental e

amadora, sexos reunidos, foi $PT = 0,00002.CT^{2,85}$ ($R^2 = 0,9946$, $n = 1.125$) (Figura 7); em machos, $PT = 0,00001.CT^{2,97}$ ($n = 185$, $R^2 = 0,9758$); em fêmeas, $PT = 0,000007.CT^{3,04}$ ($n = 445$, $R^2 = 0,9862$) (Figura 8). Não houve visualização simultânea de tecidos testicular e ovariano num mesmo indivíduo.

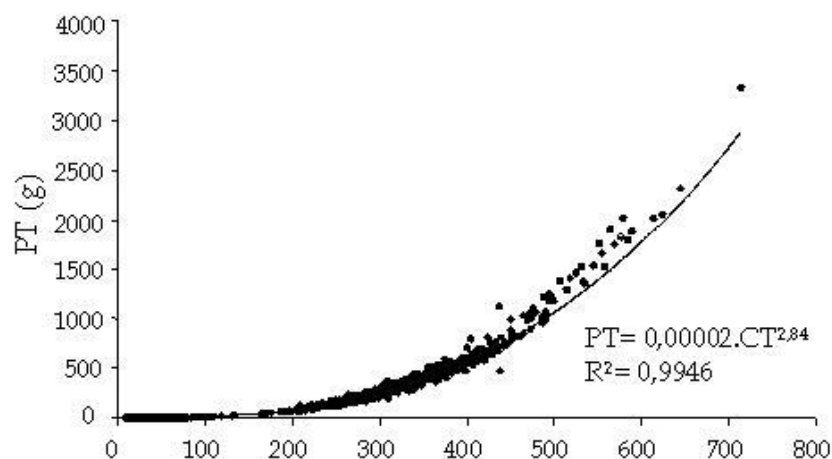


Figura 7. Distribuição de valores, curva de regressão e equação calculada da relação peso/comprimento (PT, CT) de *Centropomus parallelus*, machos, fêmeas e indeterminados (sexo não reconhecido) reunidos. $n = 1.125$.

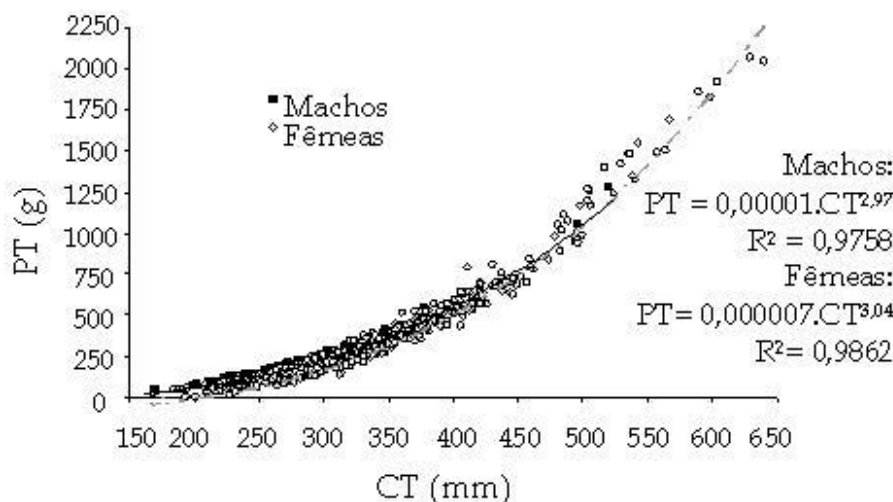


Figura 8. Distribuição de valores, curvas de regressão e equações calculadas da relação peso/comprimento (PT, CT) de machos e fêmeas de *Centropomus parallelus*. Machos, linha contínua: $n = 185$; fêmeas, linha interrompida: $n = 445$.

O coeficiente de alometria foi significativamente diferente entre os sexos ($t' = 2,51$; $t' > t$, $\alpha = 0,05$, $n = 630$). Para reduzir a influência da maturação dos ovários na relação peso/comprimento, recalculou-se a equação

suprimindo-se fêmeas em estádios C e D (Figura 9). O teste de significância da declividade, utilizando a nova equação, não indicou diferenças significativas entre os sexos ($t' = 0,489$; $t' < t$; $\alpha = 0,05$; $n = 522$).

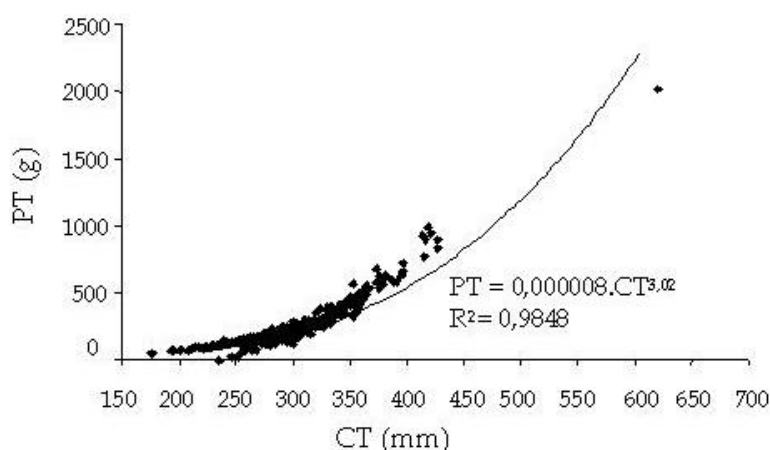


Figura 9. Distribuição de valores, curva de regressão e equação calculada da relação peso/comprimento (PT, CT) de fêmeas de *Centropomus parallelus*, suprimindo-se maduros e pós-desova ou espermados. n=337.

DISCUSSÃO

A abundância de juvenis não se relacionou aos pontos de coleta, mesmo estes diferindo quanto ao fundo e vegetação marginal; entretanto, considerando o tamanho individual, houve relação. Indivíduos maiores ocorreram no ponto com fundo arenoso e pronunciada hidrodinâmica, provavelmente por maior controle de locomoção nessa fase. Associando-se dados de tamanho e época de coleta a relatos de cultivo experimental, estima-se que em Guaratuba, *C. parallelus* desova no final do verão/início do outono, pois: (i) indivíduos com 16 mm, como os registrados no outono-inverno, têm dois meses de idade (FERRAZ *et al.*, 2011); (ii) a classe 15-34 mm, comum no outono-inverno, corresponde a indivíduos com 40-60 dias (XIMENES-CARVALHO, 2006); e (iii) indivíduos em torno de 70 mm, comuns na primavera e no verão, têm menos de meio ano de idade (TSUZUKI *et al.*, 2008). De fato, outono é a época com maior penetração de água marinha em Guaratuba (CHAVES e BOUCHEREAU, 1999) e, em experimento de ARAÚJO e CERQUEIRA (2005), a salinidade 30-35 foi a que proporcionou melhores taxas de eclosão, associada, segundo os autores, a uma maior flutuabilidade dos ovos. A ausência de recém-natos menores que 15 mm nas coletas, no outono ou em qualquer outra época, deveu-se provavelmente à seletividade da rede.

Oscilação sazonal nas variáveis abióticas é comum em estuários tropicais. Especialmente

pelos baixos valores de salinidade e transparência durante a maior parte do ano, nas áreas rasas estudadas a influência continental é mais conspícua que noutros setores da Baía (CHAVES e BOUCHEREAU, 1999; VENDEL e CHAVES, 2006). Os resultados indicam que são tais oscilações que conferem às cabeceiras condições apropriadas ao desenvolvimento de *C. parallelus*. Com efeito, experimentos de cultivo mostram que, ao menos até 16 mm, os juvenis crescem em salinidade 33-36 (FERRAZ *et al.*, 2011); aos 50 mm, resistem a aclimação de salinidade 36 para zero; e em salinidade zero, crescem até 90 mm (AMARAL JUNIOR *et al.*, 2009). Em Guaratuba, em dezembro e janeiro, época de salinidade baixa, grande número de indivíduos era maior que 55 mm. Nesta fase, a afinidade de *C. parallelus* com o ambiente fluvial confirma-se pela dieta baseada em presas dulceaquícolas, como peixes Characiformes, verificada por TONINI *et al.* (2007) em ambiente lagunar em indivíduos maiores que 130 mm.

A relação inversa entre salinidade e tamanho nos juvenis explica porque a abundância teve picos no São João e no Cubatão em junho, época de maior penetração marinha: tratam-se de indivíduos muito pequenos, cerca de 30 mm. Aqueles que na primavera-verão anteriores tinham 70 mm ou mais, no outono possivelmente se encontram no interior dos rios, em salinidade baixa.

A adaptação às oscilações abióticas possivelmente está associada à busca ou aceitação

de novos elencos de presas principais, pois também a disponibilidade destas depende das condições do meio. Outro fator importante na interpretação dos resultados, igualmente não abordado neste trabalho, são as variações diuturnas pelo ritmo de maré. É esperado que os cardumes não permaneçam estáticos nos pontos, mas desloquem-se entre áreas da cabeceira e estratos de profundidade, acompanhando as condições que lhes são ótimas.

Além dos juvenis, também a parcela adulta da população, de permanente ocorrência na pesca amadora, está presente na Baía ao longo de todo o ano. A análise da relação peso/comprimento, com b próximo a 3,0, indica crescimento isométrico (FROESE, 2006), explicando-se a diferença entre sexos pelo aumento de peso dos ovários durante a maturação, maior que dos testículos.

Em 2007 e 2008, praticava-se soltura de robalos em região da Baía próxima à conexão com o mar, oriundos de desova induzida a partir de matrizes manejadas pelo Centro de Produção e Propagação de Organismos Marinhos - CPPOM. Porém, segundo o coordenador do Programa, Prof. Fabiano Bendhack (Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná - comunicação pessoal), os robalos soltos eram maiores que 100 mm. Portanto, os juvenis pescados no presente trabalho, especialmente aqueles das menores classes de tamanho, nasceram na Baía.

CONCLUSÃO

O crescimento de *C. parallelus* na Baía de Guaratuba mostrou-se do tipo isométrico e associado à regularidade das variações abióticas na região de cabeceira, cada faixa de salinidade contemplando alguma fase do desenvolvimento. Reprodução e desenvolvimento responderam ao balanço de aportes fluviais e marinhos, acompanhado de movimentação dos indivíduos entre áreas vizinhas. A desova ocorreu em final de verão/início de outono, em áreas com salinidade relativamente alta; os neonatos deslocaram-se para áreas rasas, sob maior influência fluvial, onde possivelmente permaneceram até juvenis; e, quando pré-adultos, retornaram às áreas sob maior influência salina.

REFERÊNCIAS

- AMARAL JUNIOR, H.; SANTOS, J.J.; SOUZA, F.; GERHARDONGER, R.C. 2009 Monocultivo de robalo *Centropomus parallelus* em água doce. *Revista Electrónica de Veterinária*, 10(10): [on line] URL: <www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100906.pdf>
- ARAÚJO, J. e CERQUEIRA, V.R. 2005 Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva (*Centropomus parallelus* Poey, 1860). *Acta Scientiarum*, 27(1): 85-89.
- CHAVES, P.T. e BOUCHEREAU, J.L. 1999 Biodiversité et dynamique des peuplements ichtyiques de la mangrove de Guaratuba, Brésil. *Oceanologica Acta*, 22(3): 353-364.
- FERRAZ, E.M.; CARVALHO, G.C.; SCHAEFER, A.L.C.; NARAHARA, M.Y.; CERQUEIRA, V.R. 2011 Influência da temperatura de cultivo sobre crescimento e diferenciação sexual de robalo-peva, *Centropomus parallelus* Poey, 1860. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 6(1):1-16.
- FIGUEIREDO, J.L. e MENEZES, N.A. 1980 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 90p.
- FROESE, R. 2006 Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- GILMORE, R.G.; DONOHOE, C.J.; COOKE, D.W. 1983 Observations on the distribution and biology of east-central Florida populations of the common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist*, 46(3/4): 306-313.
- LE CREN, E.D. 1951 The length-weight relationship and seasonal cycle in gonadal weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- MORO, P. 2008 *Prospecção do estoque de robalo-peva (Centropomus parallelus) no litoral do Paraná, através da pesca esportiva*. Fortaleza. 151p. (Dissertação de Mestrado. Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará). Disponível em: <www.dvprppg.ufc.br/ppgengpesca.ufc.br/antigo/dissertacoes/2008_pietro%20simon%20moro.pdf>

- SANCHES, E.G.; MELLO, G.L.; AMARAL-JUNIOR, H. 2013 Primeira ocorrência de malformação na coluna vertebral em juvenis de robalo-flecha. *Boletim do Instituto de Pesca*, 39(1): 77-83.
- TONINI, W.C.T.; BRAGA, L.G.T.; VILA NOVA, D.L. 2007 Dieta de juvenis do robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 no sul da Bahia, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 33(1): 85-91.
- TSUZUKI, M.Y.; CARDOSO, R.; CERQUEIRA, V.R. 2008 Growth of fat snook, *Centropomus parallelus* (Poey) in cages: effect of stocking density. *Boletim do Instituto de Pesca*, 34(2): 319-324.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos. Teoria e prática*. Maringá: EDUEM/SBI. 169p.
- VENDEL, A.L. e CHAVES, P.T.C. 2006 Use of an estuarine environment (Barra do Saí lagoon, Brazil) as nursery by fish. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4): 1117-1122.
- VIEIRA, S. 1980 *Introdução à Bioestatística*. Rio de Janeiro: Campus. 360p.
- XIMENES-CARVALHO, M.O. 2006 *Idade e crescimento do robalo-flecha, **Centropomus undecimalis** (Bloch, 1972) e robalo-peva, **Centropomus parallelus** (Poey, 1860) (Osteichthyes: Centropomidae), no Sudeste do Brasil*. 2006. Fortaleza. 127p. (Dissertação de Mestrado. Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará). Disponível em: <www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/1312/1/2006_dis_moxcarvalho.pdf>