

## BIOECOLOGIA DO ROBALO-FLEXA, *Centropomus undecimalis*, EM LAGOA COSTEIRA TROPICAL NO NORTE DO BRASIL

Maria Eduarda Garcia de Sousa PEREIRA<sup>1</sup>; Bianca Bentes da SILVA<sup>1</sup>; Rossineide Martins da ROCHA<sup>2</sup>; Nils Edvin ASP-NETO<sup>1</sup>; Cleize Sales da SILVA<sup>1</sup>; Zélia Maria Pimentel NUNES<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a bioecologia do robalo-flexa, *Centropomus undecimalis*, capturado na lagoa Salina, nordeste do Pará, no intuito de determinar a biologia populacional da espécie, associada às condições ambientais às quais está exposta. Mensalmente, ao longo de um ano, exemplares de robalo-flexa foram capturados com rede de emalhar e então determinados a estrutura populacional em comprimento e peso, a relação peso-comprimento, o período de recrutamento, o fator de condição relativo e o estágio gonadal. Variáveis abióticas da água foram monitoradas e correlacionadas aos dados biológicos de 344 exemplares, cujo comprimento e peso total variaram de 3,4 a 29,6 cm e de 0,4 a 209,31 g, respectivamente. O robalo-flexa apresentou crescimento alométrico negativo, obtido pela relação peso-comprimento ( $P_T = 0,00088 C_T^{2,94}$ ). A distribuição mensal do comprimento total demonstrou que o recrutamento do robalo-flexa na lagoa ocorreu nos meses de março, maio e setembro/2007 e janeiro/2008. Os indivíduos analisados eram machos imaturos. Os valores do fator de condição relativo indicaram que o robalo-flexa apresentou boa condição nutricional, exceto em outubro. A salinidade, condutividade e pH apresentaram variação sazonal, bem como valores extremos. Porém, o robalo-flexa apresentou bom desenvolvimento, comprovando a plasticidade ecológica da espécie. A lagoa Salina é um ecossistema importante no ciclo de vida do robalo-flexa, pois funciona como área de berçário.

**Palavras chave:** biologia populacional; qualidade de água; sazonalidade

## BIOECOLOGY OF COMMON SNOOK, *Centropomus undecimalis*, IN A TROPICAL LAGOON AT THE BRAZIL NORTH COAST

### ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the bioecology of the common snook *Centropomus undecimalis* captured in the so-called Salina lagoon, at the mangrove coast of Pará State, to determine its populational biology in conjunction to environmental conditions and variations. Samples and measurements were carried out monthly along an year using a gillnet and analyzed in terms of populational structure, including length/weight measurements and their relationships, recruitment period, condition factor and gonodal stage. Environmental parameters, especially water quality, were monitored and correlated with biological data. 344 specimens were captured and their length ranged from 3.4 to 29.6 cm, within a weight range from 0.4 to 209.31 g. Histological analysis revealed that the captured specimens were immature males. The species presented a negative allometric growth, based on weight-length relationship ( $W_T = 0.00088 L_T^{2.94}$ ). The time distribution showed that the common snook is on recruitment during March, May, September/2007 and January/2008. The relative condition factor values indicate that in general the specimens presented good nutritional condition, with exception of October. Among the analyzed environmental aspects, only salinity, pH and conductivity presented substantial seasonal variations as well as extreme values. However, common snook presented a good development, proving its ecological plasticity. Furthermore, the results show that Salina lagoon is an important ecosystem to the species life-history, working as nursery area.

**Keywords:** population biology; water quality; seasonality

---

**Artigo Científico:** Recebido em 26/06/2014 – Aprovado em 16/06/2015

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Bragança, Instituto de Estudos Costeiros. Av. Leandro Ribeiro, s/n – Aldeia – CEP: 68600-000 – Bragança – PA – Brasil. e-mail: eduardapesca@yahoo.com.br; bianca@ufpa.br; nilsasp@ufpa.br; jhowkf@hotmail.com; znunes@ufpa.br (autora correspondente)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus do Guamá, Instituto de Ciências Biológicas. Rua Augusto Corrêa, 01 – CEP: 66075-900 – Belém – PA – Brasil. e-mail: rmrocha@ufpa.br

## INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à bioecologia de peixes subsidiam a conservação de estoques naturais e a piscicultura. O conhecimento da biologia populacional, crescimento, reprodução, recrutamento, mortalidade, aliado à caracterização dos habitats que compõem o ecossistema, é fundamental aos planos de manejo da espécie (VAZ-DOS-SANTOS *et al.*, 2007). Esses estudos são necessários para espécies de interesse econômico, como é o caso dos robalos, alvos da pesca artesanal, industrial e esportiva (FUJIMOTO *et al.*, 2009; NASCIMENTO *et al.*, 2010), que apresentam potencial para criação em cativeiro, como crescimento satisfatório, adaptação aos ambientes salinos, carne de boa qualidade e boa aceitação (TUCKER, 2005; CERQUEIRA e TSUZUKI, 2009).

A espécie *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) é conhecida por robalo-flexa ou camorim e, nos países de língua inglesa, por “common snook”. Ocorre do sudeste da Flórida, Estados Unidos, até o Rio de Janeiro, Brasil (CERVIGÓN *et al.*, 1992), sendo encontrado em águas marinhas, estuarinas e, em menor abundância, em água doce (OSTINI *et al.*, 2007; AMARAL *et al.*, 2009; CORRÊA *et al.*, 2010). A utilização desses ambientes está relacionada à fase de crescimento e ao ciclo reprodutivo desta espécie (BARROSO *et al.*, 2002; CERQUEIRA, 2005).

A alimentação e os hábitos do robalo-flexa modificam-se conforme a fase de crescimento. Os adultos alimentam-se preferencialmente de peixes, são solitários e habitam regiões mais profundas. Os juvenis têm preferência por crustáceos, nadam em cardumes e apresentam um estágio preliminar pelágico (CHÁVEZ, 1963; CARVAJAL, 1975; PETERS *et al.*, 1998); possuem maior afinidade por água doce e sobrevivem em águas com baixas concentrações de oxigênio (AGER *et al.*, 1976; PETERSON e GILMORE, 1991). Essas características favorecem aos juvenis provenientes do ambiente natural sua adaptação ao ambiente de criação e à alimentação artificial (GONÇALVES-JUNIOR *et al.*, 2007).

Evidências histológicas demonstram que os robalos são hermafroditas protândricos, ou seja, começam a vida como machos e, posteriormente, mudam de sexo, permanecendo, em sua maioria,

como fêmeas pelo resto de suas vidas. Nas populações da Flórida, a transição de macho para fêmea ocorre quando o peixe atinge 51 cm e 3,4 anos (TAYLOR *et al.*, 2000). Essa característica sexual tem dificultado a captura e o manejo de fêmeas de robalo-flexa para obtenção de desovas artificialmente, sendo limitante na reprodução da espécie (SOLIGO *et al.*, 2008).

Atualmente busca-se aproveitar os conhecimentos gerados pelo estudo de determinados estuários sobre a história de vida do robalo-flexa, numa perspectiva de padrões biogeográficos mais amplos, e assim utilizá-los como base para áreas menos estudadas, visando à gestão desse recurso, como foi proposto por ANDRADE *et al.* (2013). Porém, a compreensão das características biológicas locais continua sendo fundamental para uma gestão bem sucedida (KING e MCFARLANE, 2003; CASELLE *et al.*, 2011), uma vez que pode ocorrer variação do ciclo de vida entre estuários geograficamente próximos.

Pesquisas realizadas em 1958 com o robalo-flexa na Flórida já alertavam para o declínio dos estoques naturais, cuja principal causa foi a variação ambiental e a destruição dos manguezais, ecossistemas fundamentais no desenvolvimento do ciclo de vida da espécie (MARSHALL, 1958). Porém, a exploração comercial também foi responsável pela redução desse recurso. Visando modificar esse cenário, iniciativas de criação desta espécie foram realizadas a fim de recuperar as populações naturais (RUSSELL e RIMMER, 1999).

Situação similar à referida anteriormente sobre estado de estoque de robalo-flexa também ocorre no Brasil. Pescadores do baixo rio Doce (ES) alertaram para a diminuição do estoque e do tamanho do robalo-flexa capturado e solicitaram medidas de conservação e manejo para as populações dessa espécie. Assim, a criação de robalo-flexa surgiu como alternativa socioeconômica e ecológica para reduzir o esforço sobre as populações naturais e promover a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida dos pescadores (BARROSO *et al.*, 2007).

Considerando os riscos a que estão sujeitos os ecossistemas costeiros, somado à carência de informações sobre algumas espécies estuarinas,

ciclo de vida e captura desordenada, o presente estudo objetivou investigar a bioecologia do robalo-flexa, *C. undecimalis*, capturado na lagoa Salina, nordeste do Pará, no intuito de determinar a biologia populacional da espécie associada às condições ambientais às quais está exposta, visando contribuir para a gestão desse recurso pesqueiro e para a piscicultura marinha.

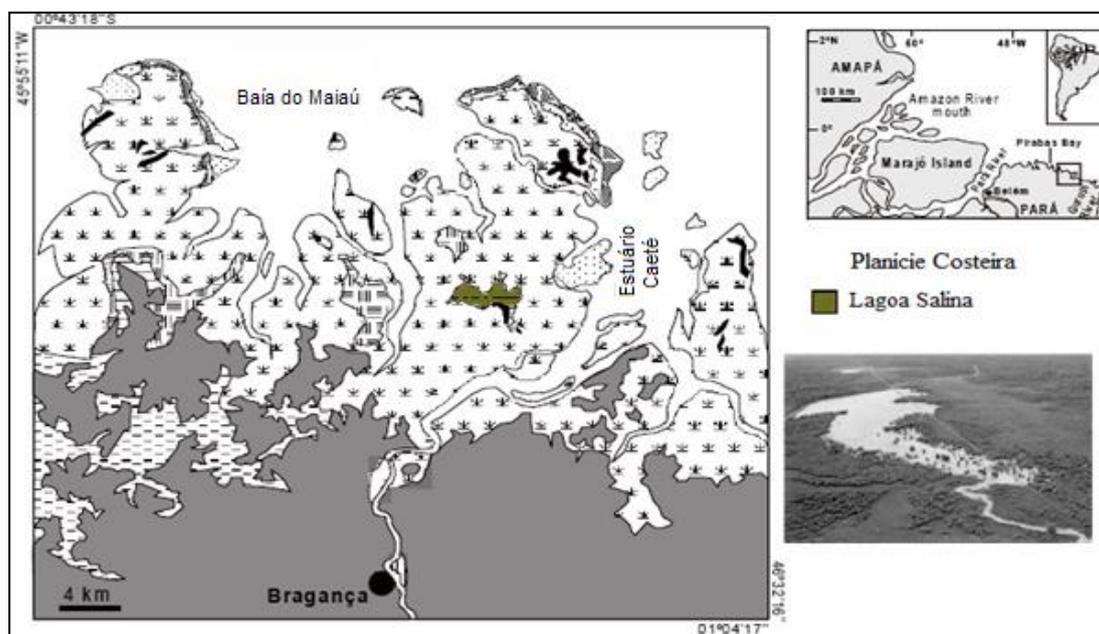
## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A presente pesquisa foi realizada na lagoa Salina, que está inserida na planície costeira

bragantina, nordeste paraense (Figura 1). Essa lagoa costeira foi formada pela secção de canais de maré devido à construção da rodovia PA 458 (SOUZA-FILHO e EL-ROBRINI, 2000).

A lagoa Salina compreende uma área de 0,19 km<sup>2</sup> e é cercada por bosque de mangue, sendo o lado oriental recortado pela rodovia PA 458. O fundo da lagoa é lodoso e sua profundidade é inferior a 1,5 metro. Apesar de situar-se nas adjacências do estuário do rio Caeté, a lagoa Salina não apresenta conexão constante com os outros ambientes aquáticos adjacentes, exceto durante os períodos de marés equinociais de sizígia (GOCH *et al.*, 2005).



**Figura 1.** Mapa da planície costeira bragantina com a localização da lagoa Salina, Bragança, nordeste paraense (Modificado de SOUZA-FILHO e EL-ROBRINI, 2000).

Exemplares de robalo-flexa, *C. undecimalis*, foram capturados mensalmente, entre março/2007 e fevereiro/2008, utilizando-se redes de emalhar e de arrasto. Realizaram-se, ao todo, 103 lances com rede de emalhar, tendo cada um a duração média de 20 minutos. Os arrastos, quando possível, cobriam uma área com cerca de 400 m<sup>2</sup> na margem da lagoa.

Os exemplares capturados foram embalados em sacos plásticos, etiquetados com informações sobre o ponto de coleta e, em seguida, transportados em caixas isotérmicas ao Laboratório, onde foi feita a identificação dos

peixes baseada em CERVIGÓN *et al.* (1992). Foram mensurados o comprimento total ( $C_T$ ), com o auxílio de ictiômetro, e o peso total ( $P_T$ ), em balança de precisão de 0,01 grama.

A identificação do sexo e do estágio maturacional foi realizada após incisão ventro-longitudinal, sendo as gônadas extraídas, pesadas em balança digital de precisão de 0,01 g e fixadas em solução de Bouin por 24 horas. Após a fixação, as gônadas foram desidratadas em série crescente de álcool (70, 80, 90, 95 e 100%), diafanizadas em xilol e incluídas em blocos de parafina, os quais, posteriormente, foram cortados em micrótomo,

e os cortes (5  $\mu\text{m}$ ), depositados sobre lâminas histológicas. Estes cortes foram submetidos à coloração com hematoxilina-eosina (HE) e observados em microscópio de luz. A seguir, selecionaram-se lâminas das gônadas de 10 exemplares por mês, para identificar o sexo e descrever o estágio maturacional. Fotografias da fase de desenvolvimento gonadal foram obtidas com fotomicroscópio Zeiss e Olympus CH30.

Paralelamente à captura de material biológico, as variáveis da água, temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), salinidade, oxigênio dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ ), pH, condutividade elétrica ( $\text{mS cm}^{-1}$ ) e turbidez (UNT), foram monitoradas utilizando-se o multianalisador HORIBA U-10. A transparência da água (cm) e a profundidade do local (cm) foram obtidas com auxílio do disco de Secchi. Os dados de precipitação acumulada mensal (mm) foram adquiridos na Estação Meteorológica de Tracuateua do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

#### *Análise dos dados*

As variáveis físicas e químicas foram descritas tendo como base o valor médio ou a mediana, e os valores mínimos e máximos, determinados mensalmente. Verificou-se também a relação dessas variáveis com a sazonalidade da região: período chuvoso (janeiro a junho) e período seco (julho a dezembro). Inicialmente, os dados foram analisados quanto à normalidade e à homogeneidade das variâncias, por meio dos testes de Liliefors e Bartlett, respectivamente. Utilizou-se o teste U de Mann-Whitney para dados heterogêneos (pH, salinidade e condutividade) e ANOVA para os dados homogêneos (oxigênio dissolvido, temperatura, transparência e turbidez). O nível crítico de significância  $\alpha = 0,05$  foi adotado nas análises estatísticas.

A determinação da composição populacional em comprimento e peso foi realizada utilizando-se todos os indivíduos coletados, em razão de a espécie em estudo ser protândrica. A estrutura da população em comprimento total foi analisada pela distribuição da frequência absoluta das classes de comprimento total ( $C_T$ ), tendo os dados sido agrupados em classes de 5 centímetros. A estrutura em peso total foi avaliada pela distribuição da frequência absoluta das classes de

peso total ( $P_T$ ) de 20 gramas. O tipo de distribuição apresentada pelo comprimento e pelo peso foi verificado utilizando-se o teste de Liliefors, em nível de 0,05 de significância, sendo também determinados os comprimentos médio, mínimo e máximo dos exemplares. Na análise do recrutamento foram considerados somente os indivíduos capturados com rede de emalhar, uma vez que os arrastos foram realizados esporadicamente. Os dados foram analisados e ilustrados mediante gráficos, através dos “softwares” FISAT II e STATISTICA versão 7.0.

A relação peso-comprimento da espécie foi estabelecida pela expressão:

$$P_T = a C_T^b,$$

onde  $a$  é o intercepto na forma logarítmica relacionado ao grau de engorda,  $b$  é o coeficiente angular relacionado ao tipo de crescimento,  $P_T$  é o peso total em grama e  $C_T$  é o comprimento total em centímetro (RICKER, 1975). Os parâmetros  $a$  e  $b$  foram calculados após a transformação logarítmica dos dados de peso e comprimento, e o subsequente ajuste linear dos pontos, pelo método dos mínimos quadrados. O coeficiente  $b$  foi avaliado pelo grau de alometria como: isométrico ( $b = 3$ ), alométrico positivo ( $b > 3$ ) ou alométrico negativo ( $b < 3$ ).

O fator de condição relativo (Kn) foi calculado pela equação:

$$\text{Kn} = P_O/P_E,$$

onde  $P_O$  é o peso (g) obtido do exemplar e  $P_E$ , o peso estimado (g) pela relação peso/comprimento (LE CREN, 1951). Esse fator permite identificar diferença na condição da população em diferentes períodos ou locais. A condição do robalo-flexa foi analisada pelos valores de Kn em relação ao valor centralizado 1 (um), que representa teoricamente uma “condição relativa normal”. Valores de  $\text{Kn} < 0,95$  indicam “condição relativa inferior” e valores de  $\text{Kn} > 1,05$ , “condição relativa superior” (VIEIRA e VERANI, 2000).

## RESULTADOS

### *Variável climática e qualidade de água da lagoa Salina*

Os valores pluviométricos no período de estudo variaram de 10,4 a 517,2 mm, sendo estes

registrados nos meses de outubro e março, respectivamente. A média da precipitação no primeiro semestre de estudos, em 2007, foi de  $385,3 \pm 111,2$  mm e, no segundo, igual a  $55,1 \pm 38,9$  mm. Essa variação anual da precipitação caracterizou a sazonalidade da região com duas estações marcantes: a chuvosa, de janeiro a junho, e a seca, de julho a dezembro.

Na lagoa Salina, o regime pluviométrico (sazonalidade) exerceu influência sobre a salinidade, a condutividade e o pH, cujos valores foram significativamente diferentes entre o período chuvoso e o seco ( $p < 0,05$ ). No período chuvoso, a água da lagoa Salina apresentou pH ácido (4,8) e baixos valores de salinidade (14,5) e de condutividade ( $16,5 \text{ mS cm}^{-1}$ ). No período seco, o pH apresentou-se levemente alcalino (8,76), a salinidade atingiu o valor de 40 e a condutividade,  $100 \text{ mS cm}^{-1}$  (dezembro).

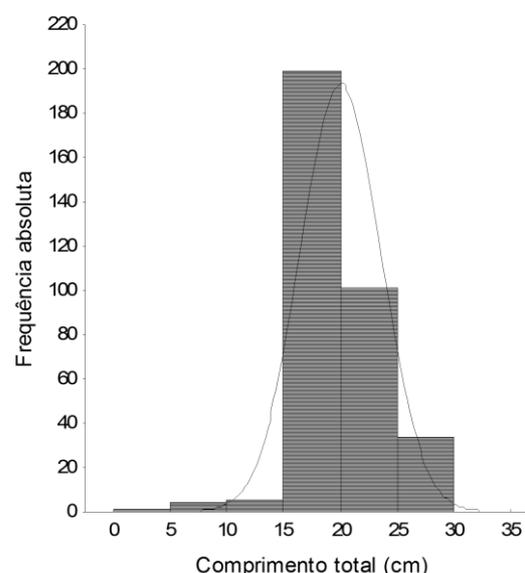
A profundidade nos locais investigados variou entre 20,0 e 84,5 cm, sendo verificada tendência de aumento ao longo dos meses, devido ao deslocamento das áreas de amostragem em direção ao centro da lagoa em virtude do abaixamento do nível da água. A transparência da água variou de 18,5 a 70,0 cm, sendo os menores valores registrados no período chuvoso e os maiores, no período seco. No horário das coletas, a temperatura oscilou entre 27,3 e 32,6 °C. A concentração de oxigênio dissolvido variou de 3,52 a 8,92  $\text{mg L}^{-1}$ , e os valores medianos de turbidez, de 33,2 a 166,4 UNT.

#### Biologia populacional

Foram capturados e analisados 344 exemplares de *C. undecimalis*. O comprimento total variou de 3,4 a 29,6 centímetros. A representação do comprimento total, considerando os sexos agrupados, revelou uma distribuição unimodal dos indivíduos analisados (Figura 2). A maior frequência foi registrada no intervalo de classe entre 15 e 20 centímetros. Essa estrutura etária registra a presença de somente juvenis de robalo-flexa na lagoa, podendo-se sugerir que este ambiente atue como área de berçário ou de criadouro da espécie.

Analisando o crescimento dos robalos-flexa através das distribuições das modas mensais da

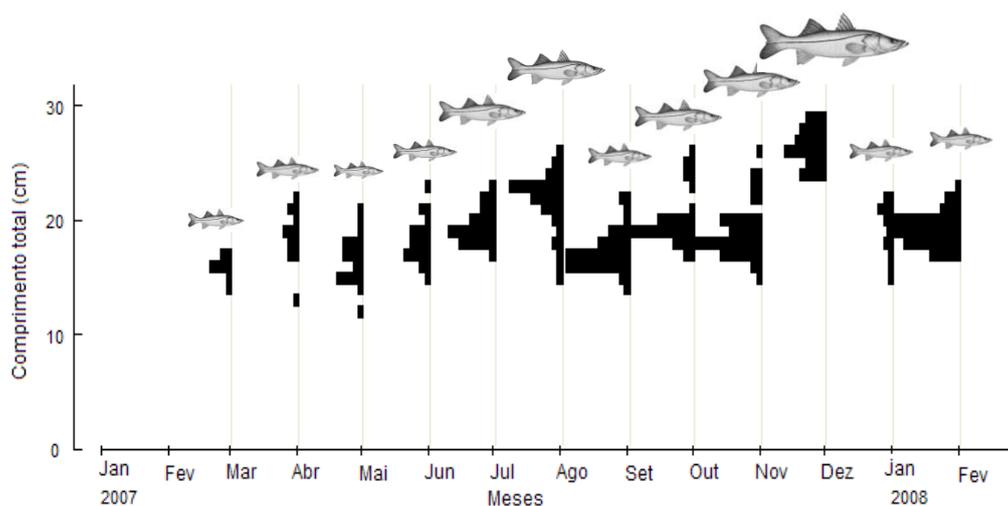
frequência dos comprimentos, verificou-se aumento do comprimento total dos peixes ao longo dos meses. Essas modas tenderam a crescer de março a abril, de maio a agosto e de setembro a dezembro (Figura 3). Nos meses de março, maio, setembro/2007 e janeiro/2008, os comprimentos registrados de 18,0; 21,0; 21,5 e 21,7 cm, respectivamente, foram inferiores aos verificados nos meses antecedentes. A disponibilidade de indivíduos de menor comprimento nesses meses permite inferir a ocorrência de um novo recrutamento na lagoa Salina.



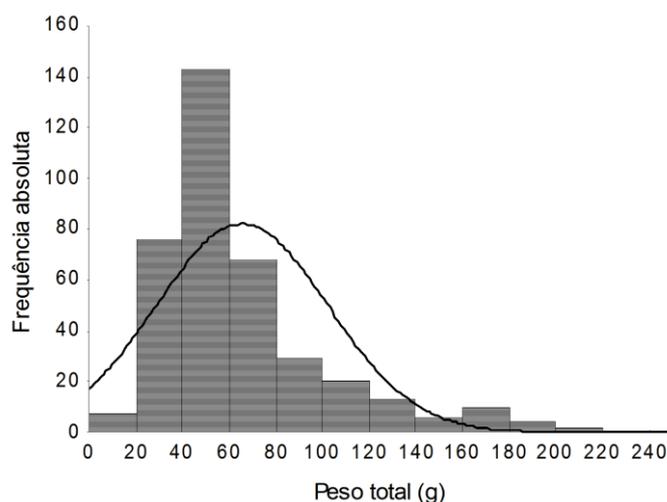
**Figura 2.** Frequência absoluta de ocorrência da espécie *Centropomus undecimalis*, por classe de comprimento total (cm), capturada na lagoa Salina entre março/2007 e fevereiro/2008.

A ocorrência de exemplares de robalo-flexa de menores comprimentos está relacionada à disponibilidade de novos indivíduos na lagoa, através do canal de maré adjacente por transbordamento durante as marés equinociais de sizígia na região (março e setembro), tornando-os disponíveis a captura. Outra forma de entrada de juvenis na lagoa seria durante o período chuvoso, quando a lagoa mantém conexão com um canal de maré, como foi verificado *in loco* em maio/2008.

O peso total dos indivíduos capturados variou de 0,4 a 209,31 g, com média de  $65,17 \pm 36,73$  gramas. A distribuição em peso apresentou uma moda no intervalo de classe de 40 a 60 g (Figura 4).



**Figura 3.** Modas mensais da frequência do comprimento total da espécie *Centropomus undecimalis*, capturada na lagoa Salina entre março/2007 e fevereiro/2008.



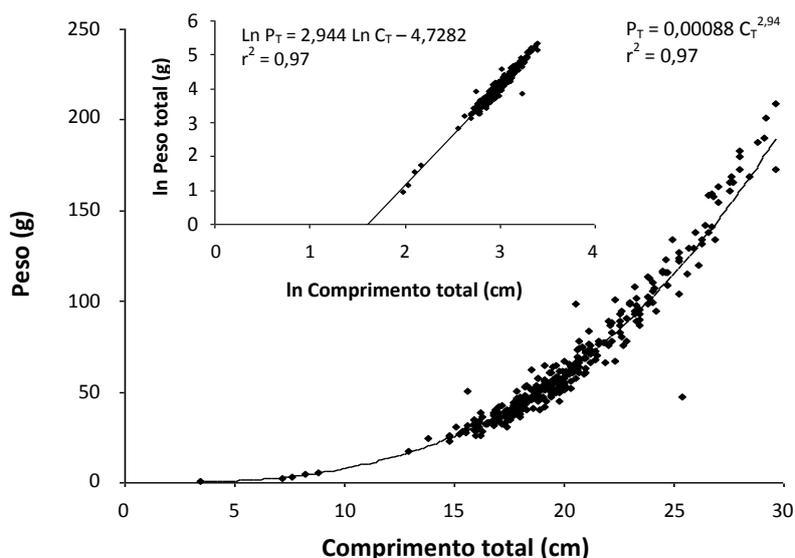
**Figura 4.** Frequência absoluta de ocorrência da espécie *Centropomus undecimalis*, por classe de peso (g), capturada na lagoa Salina entre março/2007 e fevereiro/2008.

No período chuvoso foram capturados 37,5% do total de exemplares estudados no período, correspondendo a indivíduos com comprimento e peso médios de  $18,4 \pm 3,1$  cm e  $50,6 \pm 18,4$  g, respectivamente. No período seco, os robalos-flexa, que corresponderam a 62,5% do total capturado, apresentaram comprimento e peso médios de  $20,8 \pm 3,5$  cm e  $73,9 \pm 41,8$  g, respectivamente. As maiores capturas nesse período estão relacionadas à redução da profundidade da lagoa. Essa diferença em relação à sazonalidade, tanto no comprimento quanto no peso, foi significativa ( $p < 0,05$ ).

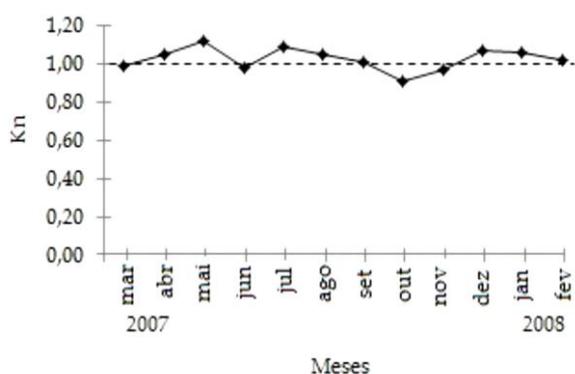
A relação peso-comprimento do robalo-flexa apresentou alometria do tipo negativa, ou seja, o

incremento em comprimento foi inferior ao verificado em peso, como indicam os valores do coeficiente angular  $b = 2,94$  (Figura 5).

Os valores mensais do fator de condição relativo (Kn) variaram de 0,8972 a 1,1137, sendo os maiores registrados em maio e os menores, em outubro. Logo, os robalos-flexa capturados em maio apresentaram melhores condições fisiológicas do que os capturados em outubro (Figura 6), cujo fator de condição foi significativamente inferior ao dos indivíduos capturados nos outros meses ( $p < 0,05$ ). Em maio e julho, o Kn foi superior ao de outros meses ( $p < 0,05$ ).

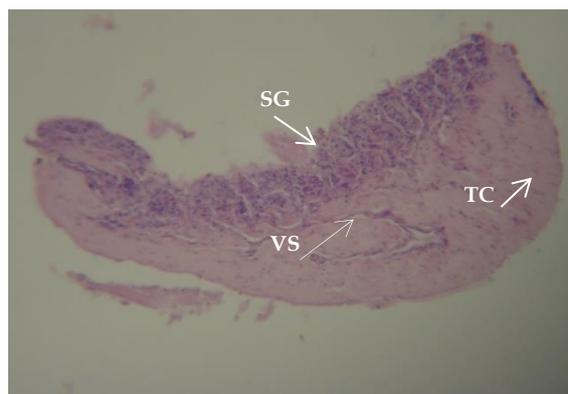


**Figura 5.** Relação peso/comprimento de juvenis de *Centropomus undecimalis* capturados na lagoa Salina entre março/2007 e fevereiro/2008. Detalhe da transformação linear desta relação.



**Figura 6.** Valores mensais do fator de condição relativo (Kn) de juvenis de *Centropomus undecimalis* capturados na lagoa Salina entre março/2007 e fevereiro/2008.

Macroscopicamente, as gônadas dos juvenis de robalo-flexa consistiram de estruturas pares, alongadas, finas e translúcidas. Os lóbulos, semelhantes em tamanho, situavam-se na porção dorso-lateral da cavidade celomática. As gônadas apresentavam-se separadas, fusionando-se apenas na parte caudal, próximo ao poro genital. No testículo foi observado o predomínio de espermatogônias ao longo do tecido conjuntivo, formando grupos ou cistos isolados (Figura 7). Todos os exemplares analisados eram machos imaturos.



**Figura 7.** Seção transversal de testículo imaturo de *Centropomus undecimalis*. Predominância de espermatogônias (SG) ao longo do tecido conjuntivo (TC) e vaso sanguíneo (VS); H.E. 10X.

## DISCUSSÃO

A plasticidade ecológica de juvenis de robalo-flexa pode ser comprovada na lagoa Salina, a qual não apresenta ligação direta com o mar (GOCH *et al.*, 2005). A sazonalidade das chuvas influenciou diretamente as características da lagoa. No período analisado, a água da lagoa Salina passou de mesohalina (14,5) para eurihalina (40,0). A ocorrência de juvenis de robalo-flexa confirma a capacidade da espécie de tolerar amplas variações de salinidade, o que

permite a criação desse peixe em ambientes com variações de salinidade (ROCHA *et al.*, 2005; OSTINI *et al.*, 2007).

Além das condições extremas de salinidade registradas no período seco, baixos valores de pH, que tornaram a água ácida, foram verificados no período chuvoso, pois, no início deste período, a água da chuva promoveu o escoamento superficial do manguezal adjacente, carreando substâncias húmicas para a lagoa, assim contribuindo para o aumento da acidez da água. Mesmo com o pH ácido, fora dos limites considerados adequados à criação de peixes, o robalo não apresentou alteração fisiológica (SHAFLAND e KOEHL, 1979; MUHLIA-MELO *et al.*, 1995; ZARZA-MEZA *et al.*, 2006).

Em razão de a lagoa Salina não ter conexão permanente com o estuário ou com o mar, a entrada e a saída da ictiofauna na lagoa são realizadas durante o período chuvoso, quando a precipitação pluviométrica possibilita a conexão da lagoa com o canal de maré adjacente. Durante esse período, os indivíduos mais desenvolvidos podem sair da lagoa para continuar o seu desenvolvimento de ciclo vida nos canais de marés, no estuário ou no mar, e novos indivíduos, larvas ou juvenis, podem entrar na lagoa para se desenvolverem. Outra conexão da lagoa com o canal de maré adjacente ocorre durante as marés equinociais de sizígia, nos meses de março e setembro (GOCH *et al.*, 2005). Essa dinâmica de entrada e saída de peixes na lagoa corrobora os dados obtidos no presente estudo, em que se observou a disponibilidade de indivíduos menores nos meses de março, maio e setembro de 2007 e janeiro de 2008. Esse período de recrutamento do robalo-flexa registrado na lagoa Salina ratifica os resultados obtidos por GILMORE *et al.* (1983), os quais constataram que os juvenis de robalo-flexa permanecem em ambientes como a lagoa Salina em torno de 60 a 90 dias.

A lagoa Salina tem a função de berçário no ciclo de vida do robalo-flexa. Essa função ecológica e econômica revela-se na contribuição da lagoa para o recrutamento desse peixe na costa norte brasileira, área de grande produção pesqueira. Essa lagoa pode ser acrescentada aos três ambientes utilizados pelo robalo-flexa no

primeiro ano de vida, como os tributários, pântanos salinos e canais de água salobra (GILMORE *et al.*, 1983; STEVENS *et al.*, 2007). À medida que se desenvolve, o robalo-flexa move-se dos habitats de águas rasas para estuários, manguezais ou águas mais profundas. ARAÚJO *et al.* (2007) observaram esse comportamento da espécie no estuário do rio Jaguaribe (PE), onde os peixes de maior comprimento encontravam-se na parte mais externa e os menores preferiam a região mais interna, condição essa que pode estar relacionada à existência de áreas protegidas para os juvenis.

A população de robalo-flexa se distribuiu de forma unimodal na lagoa Salina, com uma moda no intervalo de classe 15 a 20 centímetros. No estuário do rio Potengi (RN), essa classe foi também a mais representativa (NASCIMENTO *et al.*, 2010). Na Salina Diamante Branco (RN), as amostragens apresentaram distribuição bimodal, mas abrangeram indivíduos jovens e adultos (MENDONÇA, 2004). Considerando o comprimento médio de primeira maturação sexual para o robalo-flexa de 45,5 cm, registrado por COUTO e GUEDES (1981), a moda observada no presente estudo e no estuário do Potengi indica que a população da referida espécie é composta de indivíduos jovens.

Duas características comuns nos estudos da biologia populacional do robalo-flexa estão correlacionadas: a proporção sexual assimétrica, em que os machos predominam nos intervalos de classes menores, e o crescimento alométrico negativo de juvenis (Tabela 1). O incremento em comprimento, inferior ao observado em peso, na fase juvenil indica uma melhor condição nutricional durante a amostragem (FROESE, 2006). A protandria é uma estratégia de reprodução em que os indivíduos inicialmente são machos e tardiamente, fêmeas (TAYLOR *et al.*, 2000; MENDONÇA, 2004). Assim, os indivíduos analisados nessa pesquisa eram machos imaturos, condição que pode contribuir mais cedo para o processo reprodutivo e a perpetuação da espécie.

No presente trabalho, os valores do fator de condição relativo apresentaram variações mensais, refletindo a disponibilidade de alimento na lagoa e o oportunismo do robalo-flexa. Tal

oportunismo do peixe consistiu em ingerir outros tipos de alimentos quando os itens alimentares preferenciais, como crustáceos e peixes, escassearam (SEAMAN e COLLINS, 1983; ELLIOTT *et al.*, 2007). O menor valor do fator de condição, registrado em outubro, está, possivelmente, relacionado à ingestão de um novo tipo de presa (insetos) em detrimento das preferenciais. O fator de condição reflete as

condições nutricionais recentes, sendo possível relacioná-lo às condições ambientais e aos aspectos comportamentais das espécies (VAZZOLER, 1996). Mudanças na estrutura populacional de peixes e de zooplâncton durante o período seco na lagoa Salina foram registradas por GOCH *et al.* (2005) e MARTINS *et al.* (2006), respectivamente, os quais ressaltam que o aumento da salinidade promoveu alterações na rede trófica deste ambiente.

**Tabela 1.** Parâmetros biológicos de *Centropomus undecimalis*: (b) coeficiente angular da relação peso/comprimento, (L50) comprimento da primeira maturação gonadal, (L $\infty$ ) comprimento máximo, (K) taxa de crescimento assintótico, (T<sub>0</sub>) idade inicial e (T<sub>max</sub>) idade máxima.

| Fonte                                 | Localização                          | n amostral | Variação do comprimento (cm) | Proporção sexual (♂:♀) | Estrutura Populacional<br>b | Reprodução    |             | Crescimento     |       |                      |                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------|------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|-----------------|-------|----------------------|------------------------|
|                                       |                                      |            |                              |                        |                             | L50 (cm)      | Idade (ano) | L $\infty$ (cm) | K     | T <sub>0</sub> (ano) | T <sub>max</sub> (ano) |
| COUTO e GUEDES (1981)                 | Canal Santa Cruz (PE) - Brasil       | 250        | 33,0 - 92,0                  | 1,0 : 0,9              | -                           | 45,5          | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| TAYLOR <i>et al.</i> (2000)           | Costa Leste da Flórida - EUA         | 1.940      | 12,4 - 110,5                 | 1,8 : 1,0              | -                           | ♀: 76,7       | 7,4         | 104,9           | 0,235 | 0,097                | 12,9                   |
|                                       | Costa Oeste da Flórida - EUA         | 1.783      | 12,9 - 103,2                 | 1,3 : 1,0              | -                           | ♀: 60,8       | 5,1         | 101,0           | 0,175 | 1,350                | 18,5                   |
| MENDONÇA (2004)                       | Salina Diamante Branco (RN) - Brasil | 1.179      | 19,0 - 107,0                 | 19,7 : 1,0             | -                           | -             | -           | 140,8           | 0,071 | 0,781                | 21,0                   |
| XIMENES-CARVALHO <i>et al.</i> (2007) | Costa Sudeste (RJ) - Brasil          | 130        | 33,2 - 78,9                  | -                      | 3,258                       | -             | -           | 101,1           | 0,112 | 2,590                | 29,3                   |
| NASCIMENTO <i>et al.</i> (2010)       | Estuário do Potengi (RN) - Brasil    | 189        | 9,5 - 36,0                   | 1,0 : 0,0              | 2,990                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| PERERA-GARCIA <i>et al.</i> (2011)    | Zona costeira - México               | 323        | 34,0 - 112,0                 | 1,0 : 0,7              | -                           | ♀: 80 - ♂: 60 | 8,5 - 5,5   | -               | -     | -                    | -                      |
|                                       | Área ribeirinha - México             | 467        | 30,0 - 85,0                  | 1,0 : 0,2              | -                           | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| VASLET <i>et al.</i> (2008)           | Manguezal de Guadalupe - Antilhas    | 28         | 11,0 - 53,5                  | -                      | 3,033                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| ANDRADE-TURBINO e PAIVA (2007)        | Costa Sudeste (RJ) - Brasil          | 112        | 29,0 - 76,7                  | -                      | 2,837                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| GIARRIZZO <i>et al.</i> (2006)        | Estuário de Curuçá (PA) - Brasil     | 30         | 7,30 - 36,5                  | -                      | 2,980                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| HOZ-M <i>et al.</i> (2009)            | Rio Sinú - Norte da Colômbia         | 214        | 10,8 - 57,5                  | -                      | 3,080                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |
| Neste estudo                          | Lagoa Salina (PA) - Brasil           | 344        | 3,4 - 29,6                   | 1,0 : 0,0              | 2,940                       | -             | -           | -               | -     | -                    | -                      |

Estudos demonstram que, além dos salmonídeos anádromos (GROOT e MARGOLIS, 1991), a espécie *C. undecimalis* pode apresentar fidelidade e agregação aos locais de desova, o que resulta em segregação, alteração na resposta dessa espécie às condições ambientais, alterações no recrutamento e conexões ontogenéticas, refletindo diretamente na dinâmica populacional, conservação e gestão (ADAMS *et al.*, 2011). Novos estudos devem ser realizados com robalo-flexa com diferentes classes de comprimento ao longo do estuário do rio Caeté, em relação a genética,

biologia reprodutiva, alimentar e populacional e distribuição espaço-temporal, a fim de contribuir para a sustentabilidade deste recurso e subsidiar o desenvolvimento da piscicultura marinha na região norte do Brasil.

## CONCLUSÃO

A lagoa Salina, localizada na planície costeira bragantina, PA, é um ecossistema importante no ciclo de vida do robalo-flexa, sendo considerada área de berçário para essa espécie. Os juvenis de

robalo-flexa apresentaram plasticidade ecológica às condições extremas de pH, condutividade e salinidade registradas na referida lagoa.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de mestrado concedida a Maria Eduarda G. de S. Pereira.

## REFERÊNCIAS

- ADAMS, A.J.; HILL, J.E.; SAMORAY, C. 2011 Characteristics of spawning ground fidelity by a diadromous fish: a multi-year perspective. *Environmental Biology Fish*, 92: 403-411.
- AGER, L.A.; HAMMOND, D.E.; WARE, F. 1976 Artificial spawning of snook, *Centropomus undecimalis*. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE SOUTHEASTERN ASSOCIATION OF FISH AND WILD LIFE COMMISSIONERS, 10., Hamburg. *Proceedings...* p.158-166.
- AMARAL, Jr. H.; SANTOS, J.J.; GERHARDINGER, R.C. 2009 Monocultivo de robalo *Centropomus parallelus* em água doce. *Revista eletrônica de Veterinária (REDVET)*, 10(10): 18p. [on line] URL: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009/100906.pdf>> Acesso: 10 mai. 2014.
- ANDRADE, H.; SANTOS, J.; TAYLOR, R. 2013 Life-history traits of the common snook *Centropomus undecimalis* in a Caribbean estuary and large-scale biogeographic patterns relevant to management. *Journal of Fish Biology*, 82(6): 1951-1974.
- ANDRADE-TURBINO, M.F. e PAIVA, M.P. 2007 Length-weight relationship of marine commercial fish species in Rio de Janeiro State, Brazil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 40(2): 92-95.
- ARAÚJO, I.M.S.; SANTOS, N.C.L.; SILVA-FALCÃO, E.C.; SANTANA, F.M.S.; EL-DEIRA, A.C.A.; SEVERI, W. 2007 Abundância de jovens de espécies do gênero *Centropomus* no estuário do rio Jaguaribe, Itamaracá-PE. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR - COLACMAR, 12., Florianópolis, 15-19/abr./2007. *Anais...* XII COLACMAR. CD-ROM.
- BARROSO, M.V.; CASTRO, J.C.; AOKI, P.C.M.; HELMER, J.L. 2002 Valor nutritivo de alguns ingredientes para o robalo (*Centropomus parallelus*). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(6): 2157-2164.
- BARROSO, M.V.; SOUZA, G.A.P.; THOMÉ, J.C.A.; LEITE JÚNIOR, N.O.P.; MOREIRA, L.M.P.; SANGALIA, C.; SALES, E.F.; DURÃO, J.N. 2007 Estratégias de conservação das populações de robalo-flexas *Centropomus* spp. na foz do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2(2): 1465-1468.
- CARVAJAL, J.R. 1975 Contribucion al conocimiento de la biologia de los robalo-flexas *Centropomus undecimalis* y *Centropomus poey* en la laguna de Términos, Campeche, México. *Boletim Instituto Oceanografico*, 14(1): 51-70.
- CASELLE, J.E.; HAMILTON, S.L.; SCHROEDER, D.M.; MILTON, S.L.; STANDISH, J.D.; ROSALES-CASÍAN, J.A.; SOSA-NISHIZAKI, O. 2011 Geographic variation in density, demography, and life history traits of a harvested, sex-changing, temperate reef fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 68(2): 288-303.
- CERQUEIRA, V.R. 2005 Cultivo de robalo-peva, *Centropomus parallelus*. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Santa Maria: Ed. UFSM. p.403-431.
- CERQUEIRA, V.R. e TSUZUKI, M.Y. 2009 A review of spawning induction, larviculture, and juvenile rearing of the fat snook, *Centropomus parallelus*. *Fish Physiology and Biochemistry*, 35(1): 17-28.
- CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A.J.; MARQUEZ, R.; POUTIERS, J.M.; ROBAINA, G.; RODRIGUEZ, B. 1992 *Guia de Campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América*. Fichas FAO de Identificación de Especies para los fines de la Pesca. Roma. 513p.
- CHÁVEZ, H. 1963 Contribución ao conocimiento de la biologia de los robalo-flexa schucumite y constantino (*Centropomus* spp) del estado de Vera Cruz (Pisc. Centrop.), México. *Ciencia*, 2(5): 141-161.
- CORRÊA, C.F.; LEONARDO, A.F.G.; TACHIBANA, L.; CORRÊA JUNIOR, L. 2010 Frequência alimentar para juvenis de robalo-peva criados

- em água doce. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, 8(4): 429-436.
- COUTO, L.M.M.R. e GUEDES, D.S. 1981 Estudo ecológico da região estuarina de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. Reprodução de *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) - (Pisces: Centropomidae) no Canal de Santa Cruz. *Trabalho Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*, 16: 217-218.
- ELLIOTT, M.; WHITFIELD, A.K.; POTTER, I.C.; BLABER, S.J.M.; CYRUS, D.; NORDLIE, F.G.; HARRISON, T.D. 2007 The guild approach to categorizing estuarine fish assemblages: a global review. *Fish and Fisheries*, 8(3): 241-268.
- FUJIMOTO, R.D.; SANTANA, C.A.; CARVALHO, W.L.C.; DINIZ, D.G.; BARROS, Z.M.N.; VARELLA, J.E.A.; GUIMARÃES, D.F. 2009 Hematologia e parasitas metazoários de camurim (*Centropomus undecimalis*, Bloch, 1792) na região Bragantina, Bragança-Pará. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(3): 441-450.
- FROESE, R. 2006 Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 241-253.
- GIARRIZZO, T.; SILVA DE JESUS, A.J.; LAMEIRA, E.C.; ARAUJO DE ALMEIDA, J.B.; ISAAC, V.; SAINT-PAUL, U. 2006 Weight-length relationships for intertidal fauna in a mangrove estuary in Northern Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 325-327.
- GILMORE, R.G.; DONAHOE, J.; COOKE, D.W. 1983 Observations on the distribution and biology of the common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida Scientist*, 46(3/4): 313-336.
- GOCH, Y.G.F.; KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ZUANON, J. A.S. 2005 Seasonal and diurnal changes in the fish fauna composition of a mangrove lake in the Caeté Estuary, North Brazil. *Amazoniana*, 18(3/4): 299-315.
- GONÇALVES-JUNIOR, J.L.S.; ALMEIDA, V.G.; SOUZA-FILHO, J.J. 2007 Adaptação de juvenis selvagens de *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) (Pisces, Centropomidae) ao ambiente controlado. *Candombá - Revista Virtual*, 3(1): 15-26.
- GROOT, C. e MARGOLIS, L. 1991 *Pacific salmon life histories*. University of British Columbia Press, Vancouver. 597p.
- KING, J.R. e MCFARLANE, G.A. 2003 Marine fish life history strategies: applications to fishery management. *Fisheries Management and Ecology*, 10(4): 249-264.
- HOZ-M, D.L.; NARVÁEZ-BARANDICA, J.C.; SOLANO, O.D. 2009 Length-weight relationships for 36 fish populations from a disturbed tropical estuary in northern Colombia. *Journal of Applied Ichthyology*, 25(1): 618-619.
- LE CREN, E.D. 1951 The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 2(2): 201-219.
- MARSHALL, A.R. 1958 A survey of the snook fishery of Florida, with studies of the biology of the principal species, *Centropomus undecimalis* (Bloch). *Florida State Board Conservation Technical Series*, 22: 1-37.
- MARTINS, A.A.V.; COSTA, R.A.M.; PEREIRA, L.C.C. 2006 Distribuição espaço-temporal da comunidade zooplancônica de uma lagoa costeira artificial na região amazônica, Bragança, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, 2(3): 93-101.
- MENDONÇA, M.C.F.B. 2004 *Autoecologia do camurim, Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), (Perciformes: Centropomidae) em ambiente hipersalino em Galinhos, RN, Brasil. São Carlos. 145p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos - UFSCar). Disponível em: <[http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=833.pdf](http://www.bdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=833.pdf)> Acesso: 12 mai. 2014.
- MUHLIA-MELO, A.F.; ARVIZU-MARTINEZ, J.; RODRIGUEZ-ROMERO, J.; GUERRERO-TORTOLERO, D. 1995 *Sinopsis de información biológica, pesquera y acuacultural acerca de los robalo-flexas del género Centropomus en México*. Programa de Evaluación de Recursos Naturales del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Volumen especial. 51p.
- NASCIMENTO, W.S.; GURGEL, L.L.; PANSARD, K.C.A.; NASCIMENTO, R.S.S.; GURGEL, H.C.B.; CHELLAPPA, S. 2010 Biologia populacional do robalo-flexa, *Centropomus undecimalis* (Osteichthyes: Centropomidae) do estuário de rio Potengi, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Cultural e Científica*, 8(3): 65-78.

- OSTINI, S.; OLIVEIRA, I.R.; SERRALHEIRO, P.C.S.; SANCHES, E.G. 2007 Criação do robalo-flexapeva (*Centropomus parallelus*) submetido a diferentes densidades de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 8(3): 250-257.
- PERERA-GARCÍA, M.A.; MENDONZA-CARRAZA, M.; CONTRERAS-SÁNCHEZ, N.M.; HUERTA-ORTIZ, M.; PÉREZ-SÁNCHEZ, E. 2011 Reproductive biology of common snook *Centropomus undecimalis* (Perciformes: Centropomidae) in two tropical habitats. *Revista de Biología Tropical*, 59(2): 669-681.
- PETERS, K.M.; MATHERSON, R.E.; TAYLOR, R.G. 1998 Reproduction and early history of common snook, *Centropomus undecimalis* (Bloch), in Florida. *Bulletin of Marine Science*, 62(2): 509-529.
- PETERSON, M.S. e GILMORE, R.G. 1991 Eco-physiology of juvenile common snook *Centropomus undecimalis* (Bloch): life-history implications. *Bulletin of Marine Science*, 52(1): 46-57.
- RICKER, W. E. 1975 Computation and interpretation of biological statistic of populations. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 191: 1-382.
- ROCHA, A.J.S.; GOMES, V.; NGAN, P.V.; PASSOS, M.J.A.C.R.; FURIA, R.R. 2005 Demanda metabólica e crescimento de juvenis de *Centropomus parallelus* em função da salinidade. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 316(2): 157-165.
- RUSSELL, D.J. e RIMMER, M.A. 1999 Stock enhancement of barramundi (*Lates calcarifer*) in a coastal river in northern Queensland, Australia. *World Aquaculture '99 'Bridging the Gap' Annual International Conference and Exposition of the World Aquaculture Society*, Sydney. 659p.
- SEAMAN, W. e COLLINS, M. 1983 Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (South Florida). *Snook U.S. Fish Wildl. Serv. FWS/OBS-82/11.16*. U.S. Army Corps of Engineers, TREL-82-4. 28p.
- SHAFLAND, P.L. e KOEHL, D.H. 1979 Laboratory rearing of the common snook. *Proceedings of the Annual Conference Southeastern Association of Fish and Wildlife Agencies*, 33: 425-431.
- SOUZA-FILHO, P.W. e EL-ROBLINI, M. 2000 Geomorphology of the Bragança Coastal zone, northeastern Pará State. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(3): 522-526.
- SOLIGO, T.A.; FERRAZ, E.M.; CERQUEIRA, V.R.; TSUZUKI, M.Y. 2008 Primeira experiência de indução hormonal, desova e larvicultura do robalo-flexa-flecha, *Centropomus undecimalis* no Brasil. In: CYRINO, J.E.P.; SCORVO, F.J.D.; SAMPAIO, L.A.; CAVALLI, R. *Tópicos especiais em biologia aquática e aquicultura*. 2ª edição. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. p.143-152.
- STEVENS, P.H.; BLEWETT, D.A.; POULAKIS, G.R. 2007 Variable habitat use by juvenile common snook, *Centropomus undecimalis* (Pisces: Centropomidae): applying a life-history model in a southwest Florida estuary. *Bulletin of Marine Science*, 80(1): 93-108.
- TAYLOR, R.G.; WHITTINGTON, J.A.; GRIER, H.J.; CRABTREE, R.E. 2000 Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in the common snook, *Centropomus undecimalis*, from South Florida waters. *Fishery Bulletin*, 98(3): 612-624.
- TUCKER, J.W. 2005 Snook culture. *American Fisheries Society Symposium*, 46: 297-305.
- VASLET, A.; BOUCHON-NAVARO, Y.; LOUIS, M.; BOUCHON, C. 2008 Weight-length relationship for 20 fish species collected in the mangroves of Guadeloupe (Lasser Antilles). *Journal Applied Ichthyology*, 24(1): 99-100.
- VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.; FIGUEIREDO, J.L. 2007 Recursos pesqueiros compartilhados: bioecologia, manejo e aspectos aplicados no Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 33(2): 273-292.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. São Paulo: SBI/EDUEM. 169p.
- VIEIRA, L.J.S. e VERANI, J.R. 2000 Diversidade e capturabilidade em comunidades de peixes de lagoas marginais do rio Mogi Guaçu submetidas a diferentes graus de assoreamento. In: SANTOS, J.E. e PIRES, J.S.R. (eds) *Estudos integrados em ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí*. São Carlos: RIMA. p.831-850.
- XIMENES-CARVALHO, M.O.; FONTELES-FILHO, A.A.; PAIVA, M.P. 2007 Idade e crescimento do Robalo-flecha, *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) e do robalo-peva, *Centropomus parallelus* (Poey, 1860), no Sudeste do Brasil. *Arquivo de Ciências do Mar*, 40(1): 78-88.

ZARZA-MEZA, E.A.; VILLALOBOS, J.M.B.; PELÁEZ, C.V.; TORRES, P.A. 2006 Cultivo experimental del robalo-flexa *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792) y chucumite *Centropomus parallelus*

(Poey, 1860) (Perciformes: Centropomidae) en agua Dulce e nun estanque de concreto en Alvarado, Veracruz, México. *Veterinaria México*, 37(3): 327-333.