

BIOLOGIA POPULACIONAL DA CARAPEBA LISTRADA, *Eugerres brasiliianus* (CUVIER, 1830), PRÓXIMO À FOZ DO RIO SÃO FRANCISCO (BRASIL)

Mariana Lins RODRIGUES^{1*}; Robson Batista dos SANTOS²; Eduardo Jorge de Santana SANTOS³; Simone Moreira PEREIRA³; Alexandre OLIVEIRA⁴; Emerson Carlos SOARES⁵

RESUMO

Eugerres brasiliianus é uma das principais espécies de peixe comerciais no Nordeste do Brasil e no baixo rio São Francisco. O objetivo deste estudo foi avaliar a estrutura populacional da espécie na região. Os peixes foram coletados mensalmente com rede de emalhe, entre maio e dezembro de 2013. De 95 indivíduos capturados, 80% eram fêmeas com comprimento padrão oscilando entre as classes de 17,0 cm e 29,0 cm. A relação peso/comprimento em fêmeas e machos durante os períodos de chuva e estiagem evidenciou crescimento do tipo alométrico negativo. Os estágios de maturação gonadal variaram de B (em maturação) a C (maduro) para as fêmeas durante o período chuvoso, indicando atividade reprodutiva, fato confirmado pelo índice gonadosomático e pelo fator de condição (K), cujos valores foram superiores nas fêmeas ($p > 0,05$). Os resultados indicam que o desenvolvimento da espécie pode estar relacionado ao período pré-reprodutivo, pois o crescimento em comprimento foi maior que em peso.

Palavras chave: estuário; peixe diádromo; crescimento; alometria negativa.

POPULATIONAL BIOLOGY OF BRAZILIAN MOJARRA *Eugerres brasiliianus* (CUVIER, 1830) NEXT TO THE SÃO FRANCISCO RIVER MOUTH (BRAZIL)

ABSTRACT

Eugerres brasiliianus is one of the main marketable species in Northeastern Brazil and in the lower São Francisco River. The objective of this study was to evaluate the population structure of this species in the region. Fish were collected monthly through gillnet from May to December 2013. About 80% of 95 individuals captured were females ranging between the classes 17.0 - 29.0 cm of standard length. The weight/length ratio in females and males during the rainy and dry seasons presented a negative allometric type of growth. Gonadal maturation stages varied from B (under maturation) to C (mature) for females during the rainy season, indicating reproductive activity, a fact confirmed by the gonadosomatic index and the condition factor K, whose values were superior in females ($p > 0.05$). The results indicate that the species development may be related to the pre-reproductive period, because the growth in length was greater than in weight.

Key words: estuary; diadromous fish; growth; negative allometry.

Artigo Científico: Recebido em 16/03/2016; Aprovado em 17/02/2017

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná. PPG Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca Rua da Faculdade, 645 - Cx. P. 320 - Jd. Santa Maria - Toledo - PR. E-mail: lins.mariana@hotmail.com (autor correspondente).

²Depaq - Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³Engenheiro de Pesca.

⁴Professor Associado - Unidade Educacional Penedo, Universidade Federal de Alagoas.

⁵Professor Associado - Centro de Ciências Agrárias Maceió, Universidade Federal de Alagoas.

INTRODUÇÃO

Os peixes compõem os mais variados níveis tróficos dos ecossistemas aquáticos (ROSA e LIMA, 2005), apresentando grande importância econômica para a pesca tradicional ou industrial. A ordem Perciformes agrupa 160 famílias e mais de 10.000 espécies, e constitui a maior e mais diversificada entre os vertebrados, na qual seus representantes são dominantes tanto em ambientes marinhos, como em água doce (NELSON, 2006).

Espécies da família Gerreidae distribuem-se no Oceano Atlântico Ocidental desde a Carolina do Sul, nos EUA, passando pelo nordeste brasileiro, até Santa Catarina, região Sul do país (FLOETER *et al.*, 2003). Constituem um dos mais importantes e abundantes recursos demersais em lagoas costeiras tropicais e subtropicais (SANTOS e ROCHA, 2007), alimentando-se de invertebrados bentônicos e plantas (DENADAI *et al.*, 2012). Os gerreídeos, conhecidos como “carapebas”, constituem uma família de perciformes com grande importância na pesca artesanal, comercial e esportiva, sendo bem apreciados na região Nordeste do Brasil para o consumo humano (BEZERRA *et al.*, 2001). A região do baixo curso do rio São Francisco destaca-se por ser uma área de grande riqueza biológica e importância para a pesca artesanal (OLIVEIRA, 2009). Dentre as espécies de importância econômica para a pesca

artesanal presentes nesta região, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830), ou “carapeba listrada”, caracteriza-se por apresentar comportamento diádromo, sendo encontrada em ambientes marinhos e estuarinos e em manguezais (SOARES *et al.*, 2011; RANGELY *et al.*, 2010; BARBANTI *et al.*, 2013; MENDES *et al.*, 2016; OLIVEIRA *et al.*, 2015; RAMOS *et al.*, 2016; VAZ-DOS-SANTOS e GRIS, 2016).

Entre os principais entraves para a avaliação da conservação ictiológica estão a falta de dados populacionais e a deficiência de informações sobre aspectos biológicos gerais e pesqueiros para a maioria das espécies, dados esses que possam ser diretamente aplicados à proteção e administração destes recursos (ROSA e LIMA, 2005).

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a morfologia e o crescimento de *Eugerres brasilianus* na região da foz do rio São Francisco.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada próximo à foz do rio São Francisco, entre o Ponto 1 (10°27'41,7''S; 36°26'13,5''W) e o Ponto 2 (10°23'45,1''S; 36°28'05,2''W), situados às margens pertencentes aos estados de Sergipe e Alagoas, respectivamente (Figura 1).

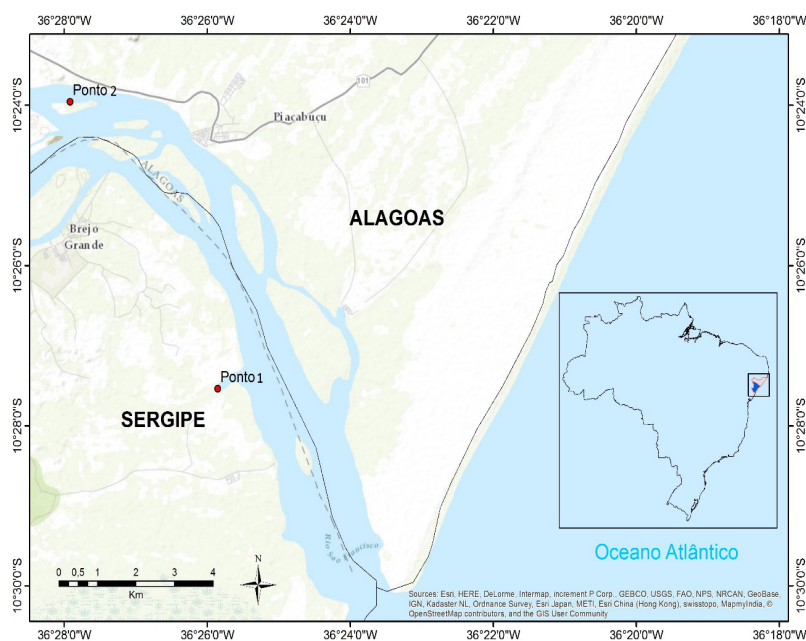


Figura 1. Área de coleta de *Eugerres brasilianus*, localizada próximo à foz do rio São Francisco.

A região é caracterizada por apresentar clima subúmido com médias anuais de temperatura de 25°C e precipitação anual variando de 1.300 a 500 mm (BRASIL. MMA, 2003). As características físicas e naturais da bacia hidrográfica apresentam grande variabilidade temporal. O período chuvoso está compreendido entre os meses de abril e julho, enquanto o período seco, entre outubro e janeiro. Assim, os meses de agosto e setembro correspondem à transição do período chuvoso para o período seco nesta região (WANDERLEY, 2012). Em razão de os pontos de estudo estarem localizados na mesma área, situada no baixo estuário, as análises de dados dos dois pontos foram realizadas em conjunto.

Coleta de material biológico

Durante o período de maio a dezembro de 2013, compreendendo os períodos de chuva (maio a agosto) e estiagem (setembro a dezembro), foram realizadas coletas de exemplares com o auxílio de rede de emalhar de deriva, com tamanho de malha de 45 mm entre nós opostos, aproximadamente 300 metros de comprimento e 1,5 metro de altura.

Na escolha do apetrecho utilizado para captura das carapebas, consideraram-se a hidrodinâmica da região, o comportamento migratório e o constante movimento natatório da espécie, correlacionando-os com a maré. A principal característica da pesca com a rede de emalhar é um de seus lados estar amarrado à embarcação e a outra extremidade permanecer solta, sendo levada pela correnteza, compreendendo uma extensa área longitudinal e cobrindo toda a coluna d'água até o fundo (PAIVA *et al.*, 2008).

As amostragens, num total de 80, ocorreram no período noturno durante a baixa-mar de quadratura, com tempo médio de captura de 30 min entre cada lance. Foram capturados 95 indivíduos, sendo 19 machos e 76 fêmeas, os quais foram sacrificados por tratamento térmico e posteriormente levados ao laboratório para identificação das espécies, realizada de acordo com MENEZES e FIGUEIREDO (1985).

Biometria e Análise de Dados

Para determinação morfométrica, todos os exemplares foram pesados (Pt) e medidos em relação ao comprimento padrão (Cp), altura do corpo (Ac), comprimento da cabeça (Cc), distância interorbital (Di) e diâmetro da órbita (Do). Em seguida, as gônadas foram coletadas, pesadas e acondicionadas em formol a 4%, sendo, após 24 horas, transferidas para álcool a 70% para posterior

análise macroscópica. As porcentagens das fases de vida foram baseadas no tamanho da espécie adulta, segundo GARCIA-ARTEAGA *et al.* (1997).

A proporção sexual foi determinada pelo teste qui-quadrado não-paramétrico (X^2) a partir da equação: $X^2 = (O - E)^2/E$, em que: O = Frequência, em porcentagem, de machos e fêmeas por mês; E = Proporção sexual esperada.

Para a relação Peso total/Comprimento padrão (Pt/Cp) foi aplicado o modelo de relação peso-comprimento, a partir da equação do tipo potencial $y=ax^b$, tendo como resultado o coeficiente de alometria representado por b, que se relaciona com a forma do crescimento dos indivíduos. O modelo de regressão simples a partir da equação do tipo potencial é amplamente utilizado em estudos da relação peso/comprimento para crustáceos e peixes (VAZZOLER, 1996).

A classificação dos estádios de maturação gonadal seguiu a metodologia proposta por VAZZOLER (1996), sendo registrados quatro estágios: A - imaturo; B - em maturação; C - maduro e D - desovado. Para esta classificação foram observadas características da gônada, como tamanho em relação à cavidade abdominal, vascularização, coloração e grau de turgidez.

Para a determinação do índice gonadosomático (IGS), aplicou-se a seguinte equação: $IGS = PG/PC*100$, em que: PG = Peso das gônadas, PC = Peso do corpo. O grau de bem-estar dos peixes foi avaliado pelo fator de condição (K), o qual pôde ser obtido pela expressão $K=PT/CP^b$, sendo b estimado pela equação da relação peso-comprimento.

Os resultados obtidos para as variáveis IGS e K, atendendo aos pressupostos de normalidade e homocedasticidade, foram submetidos à ANOVA, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância, utilizando o *software* estatístico Statistica 7.0®.

RESULTADOS

A espécie *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830), coletada na foz do rio São Francisco, apresenta como características gerais boca protáctil, corpo alto, comprimido e de coloração prateada com estrias longitudinais escuras, nadadeira dorsal com espinhos e raios moles, nadadeira anal com um espinho robusto e longo e nadadeira caudal apresentando formato bifurcado. O dimorfismo

sexual nesta espécie caracterizou-se pelo número de orifícios na região ventral associado às funções reprodutivas, bem como pelo tamanho do corpo dos machos, que, nesta espécie, é normalmente menor que o das fêmeas.

As variáveis morfométricas corpóreas das fêmeas e machos de *E. brasilianus* não apresentaram diferenças significativas quando comparadas entre os períodos de chuva (abril e julho) e estiagem (outubro e janeiro) (Tabela 1).

Tabela 1. Média e Desvio-Padrão das variáveis morfométricas de *Eugerres brasilianus* próximo à foz do rio São Francisco.

Variável	Fêmea			Macho		
	Chuva	Estiagem	valor-P	Chuva	Estiagem	valor-P
Altura do corpo (AC)	8,71±1,62	8,22±0,44	0,67	7,75±0,74	7,76±0,36	0,77
Diâmetro da órbita (DO)	1,80±0,20	1,77±0,37	0,19	1,60±0,16	1,52±0,12	0,08
Comprimento da cabeça (CC)	5,50±0,87	5,04±1,43	0,14	4,79±0,80	5,01±0,19	0,77
Distância interorbital (DI)	2,03±0,34	2,18±0,46	0,29	1,91±0,39	1,80±0,44	0,08

A proporção sexual em *E. brasilianus* diferiu significativamente durante o estudo, com predomínio

de fêmeas em todo o período amostral, destacando-se os meses de setembro e novembro (Figura 2).

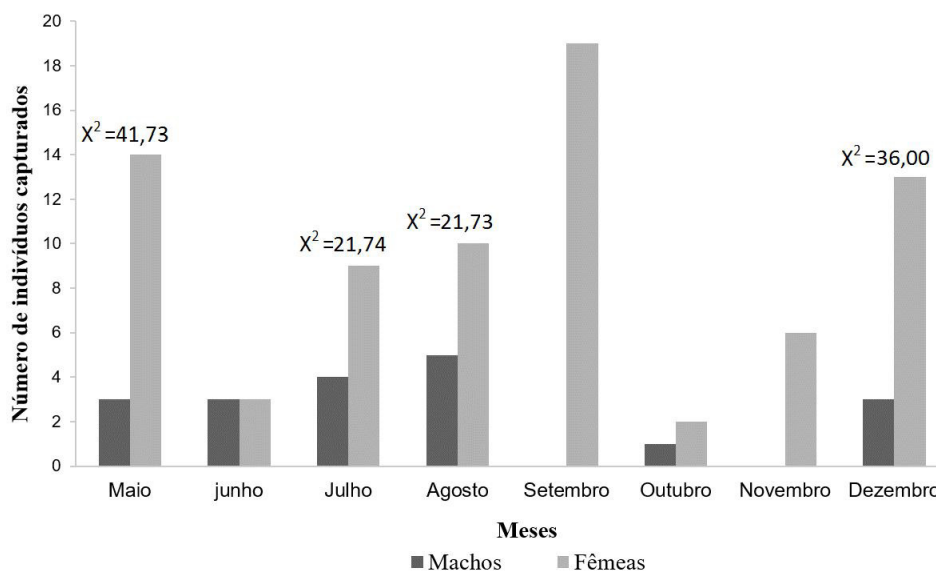


Figura 2. Abundância mensal de *Eugerres brasilianus* próximo à foz do rio S. Francisco.

Verificou-se que os indivíduos eram mais abundantes nas classes de comprimento 15-17,0 cm e 17-19,0 cm, dos quais, 5,2% foram considerados no estágio juvenil e 94,7%, no estágio adulto. As classes modais de distribuição de peso (Pt) variaram entre 130-170 g e 170-210 g, representando 59,38% dos indivíduos capturados com pesos mínimo e máximo de 92 g e 495 g, respectivamente (Figura 3).

Nos períodos de chuva e de estiagem ocorreu predominância de fêmeas em tamanho e peso

médio (Figura 4). No período chuvoso, as fêmeas apresentaram 19,12±1,47 cm e 220,03±75,57 g, enquanto os machos, 16,72±1,43 cm e 163,26±14,38 g. Já no período de estiagem, os valores encontrados foram 18,64±2,89 cm e 208,60±91,35 g para as fêmeas e 17,54±1,36 cm e 175,75±44,95 g para os machos.

De acordo com a relação comprimento-peso, fêmeas e machos apresentaram crescimento alométrico negativo nos períodos de chuva e de estiagem (Tabela 2).

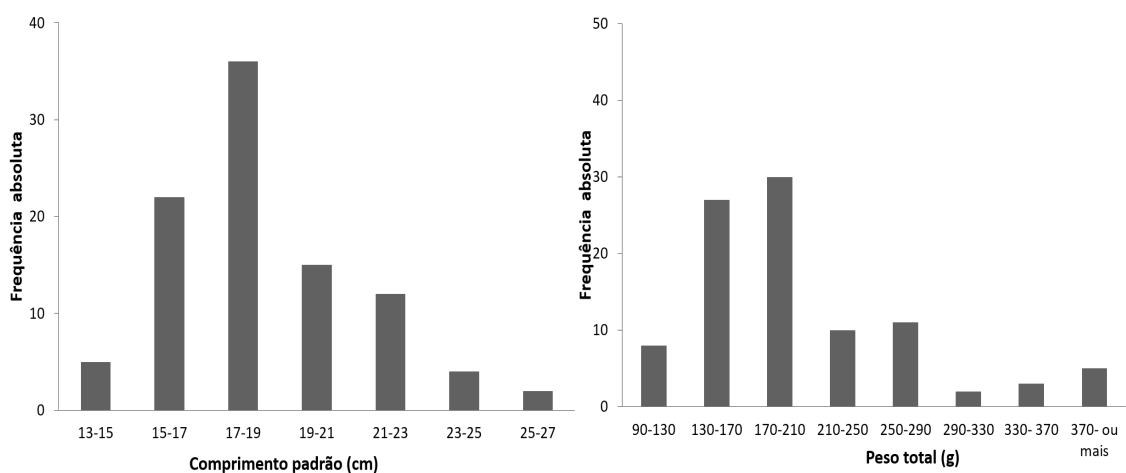


Figura 3. Abundância em classes de comprimento padrão e peso total de *Eugerres brasiliensis* próximo à foz do rio S. Francisco.

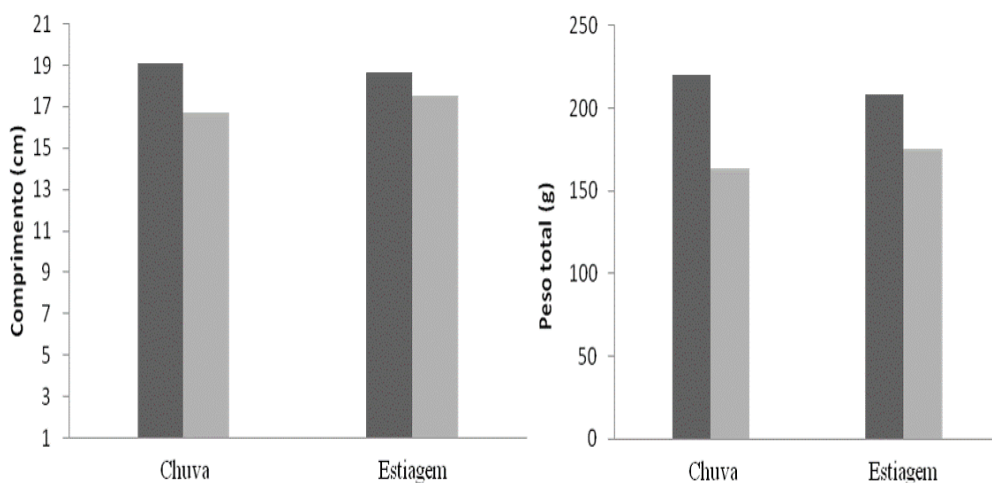


Figura 4. Comprimento e peso entre os sexos nos períodos de chuva e estiagem.

Tabela 2. Relação Peso-Comprimento de *Eugerres brasiliensis* no período de coleta de amostras próximo à foz do rio São Francisco.

Variável	Fêmea		Macho	
	Chuva	Estiagem	Chuva	Estiagem
Pt/Cp	Pt= 2636Cp ^{2,2603}	Pt= 1536Cp ^{2,4333}	Pt= 2986Cp ^{2,2307}	Pt= 1509Cp ^{2,203}
R ²	0,8338	0,8653	0,8216	0,8133

A partir das análises macroscópicas das gônadas, constatou-se a ocorrência de fêmeas desde os estádios imaturos ao esvaziado. Nos machos, verificaram-se estádios de imaturo ao maduro (Figuras 5 e 6). A menor e a maior fêmea capturadas em estádio maduro

apresentaram 16,30 cm e 25,00 cm, respectivamente. Para os machos, o maior comprimento no estádio imaturo foi de 13 cm. No período chuvoso ocorreu o maior número de fêmeas e machos maduros; já no de estiagem houve maior incidência de imaturos.

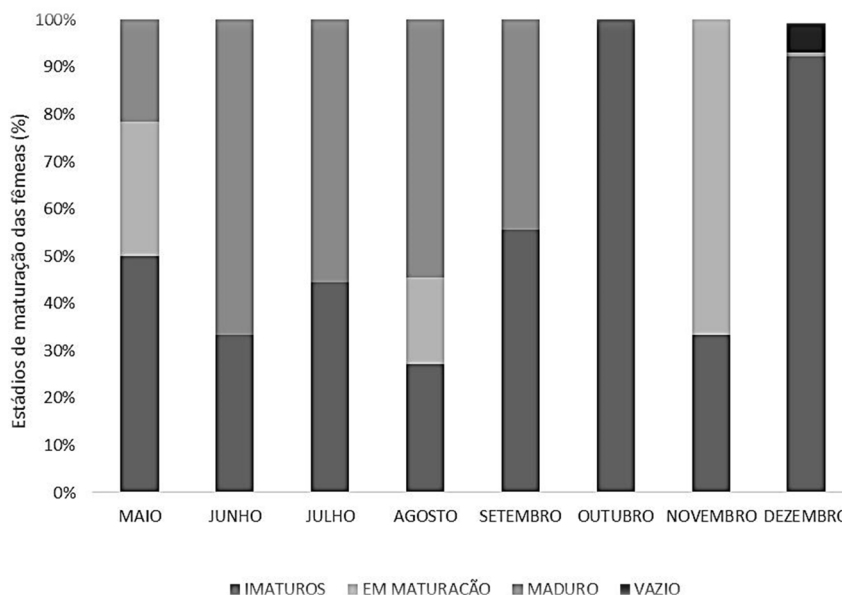


Figura 5. Estádios de maturação de fêmeas de *Eugerres brasilianus* no período amostral.

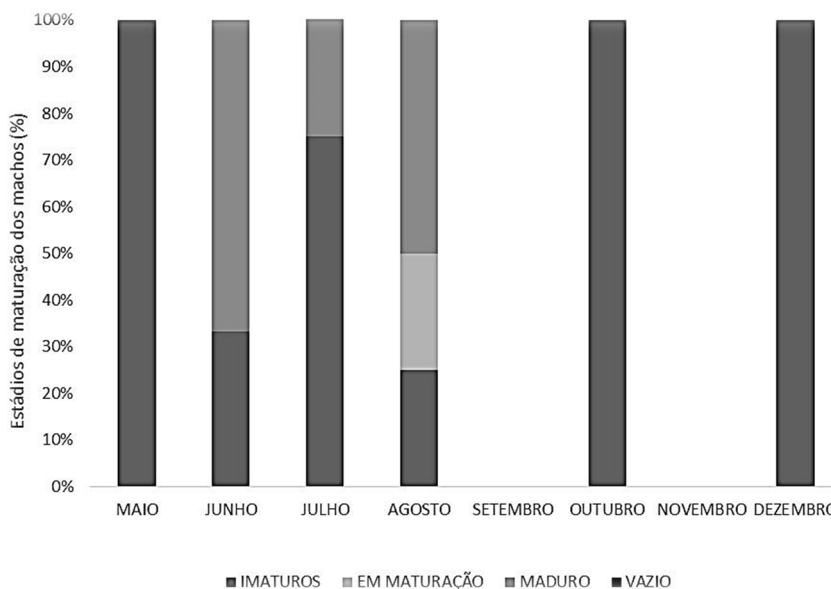


Figura 6. Estádios de maturação de machos de *Eugerres brasilianus* no período amostral.

Nas fêmeas, os Índices Gonadossomáticos apresentaram-se mais elevados no período chuvoso (abril a julho). Com relação aos machos, os valores

deste índice foram crescentes nos meses de maio a agosto ($p > 0,05$). Na estiagem, ocorreu diminuição do índice em fêmeas e machos (Figura 7).

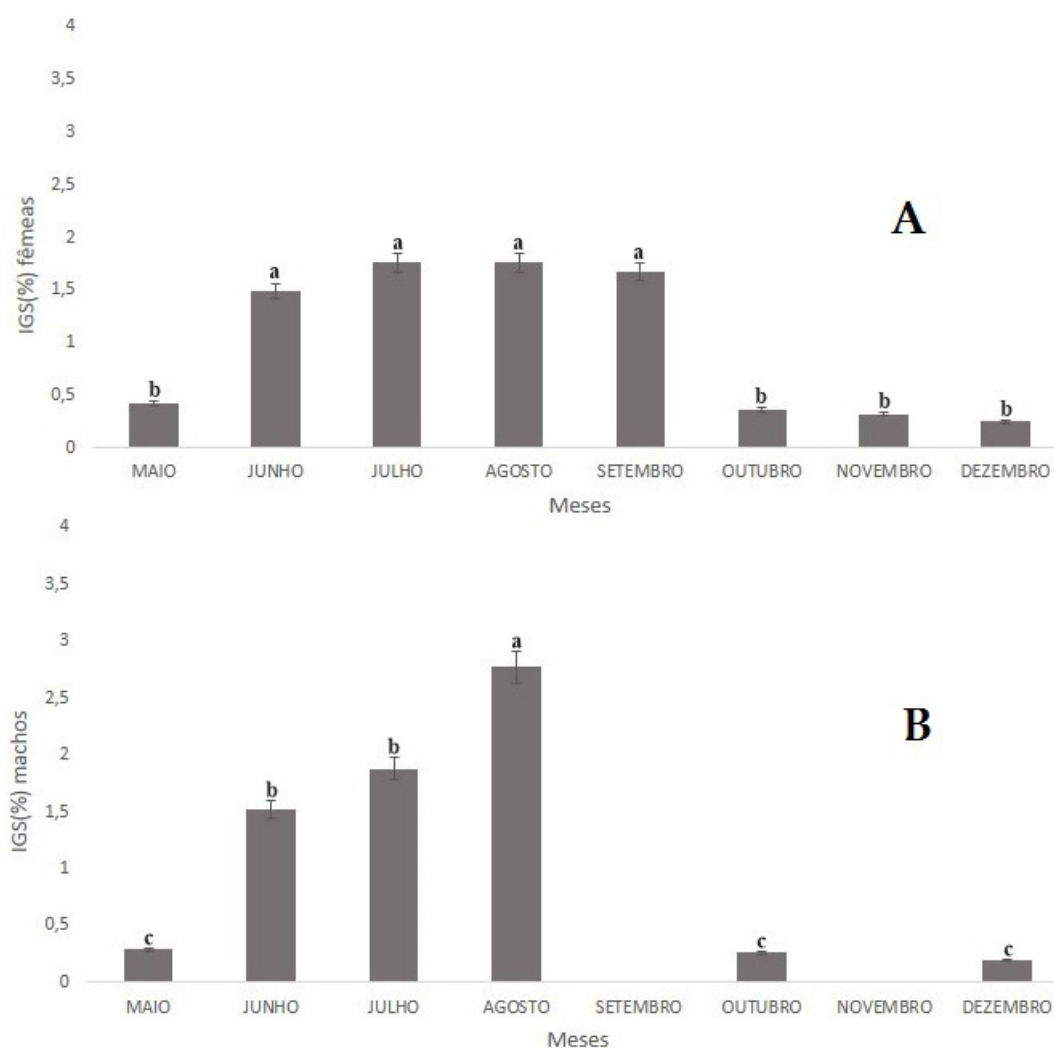


Figura 7. Índice gonadosomático (%) de *Eugerres brasiliensis*: Fêmeas (A) e Machos (B); médias seguidas de letras distintas indicam diferença significativa ($p > 0,05$).

O fator de condição (K) foi mais elevado nas fêmeas (0,34) assim como nos machos (0,35) durante o período de estiagem ($p > 0,05$), indicando que o desenvolvimento dos peixes foi melhor nesse período. Ao contrário disso, no período chuvoso verificou-se redução desse fator tanto em machos quanto em fêmeas.

DISCUSSÃO

A predominância de fêmeas na região da foz do rio São Francisco pode estar relacionada à riqueza biológica deste ambiente, pois maior incidência de fêmeas ocorre nas áreas com oferta abundante de alimento e com boas condições abióticas (RAPOSO

e GURGEL, 2001; SANTOS *et al.*, 2016), o que proporciona armazenamento energético corporal ótimo e de fundamental importância para o sucesso da desova.

A mortalidade, o crescimento e o comportamento das espécies são fatores que atuam de forma diferenciada sobre os sexos, podendo alterar a proporção sexual em diversas fases de desenvolvimento (VAZZOLER, 1996; NASCIMENTO *et al.*, 2012a). Possivelmente, indivíduos machos podem apresentar longevidade e comprimento médio menores em relação às fêmeas. Do mesmo modo, o comportamento alimentar atrelado à reprodução também pode influir na distribuição heterogênea dos sexos de uma mesma espécie (QUEROL *et al.*, 2004; NASCIMENTO *et al.*, YAMAMOTO e CHELLAPPA, 2012b).

A maior parte dos indivíduos adultos coletados está relacionada ao ambiente, pois áreas em torno da foz do rio São Francisco são caracterizadas por estar em melhor estado de conservação hídrica que o restante da bacia, principalmente devido ao maior revolvimento e refluxo das águas (MEDEIROS *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2010; DUMAS *et al.*, 2010; MANRIQUE, 2012; ROCHA *et al.*, 2012).

A presença de gerreídeos em ambiente estuarino, especialmente indivíduos jovens e adultos, está associada à sua estratégia de vida (VASCONCELOS-FILHO *et al.*, 2009, ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008). Além disso, a espécie *E. brasiliensis* é considerada marinha visitante ou oportunista devido à sua maior tolerância a variações de salinidade, o que a faz permanecer em ambientes marinhos e estuarinos, explorando os recursos alimentares disponíveis (ANDRADE-TUBINO *et al.*, 2008).

Condições semelhantes foram encontradas no estuário de Barra de Camaratuba, Paraíba, onde a maior parte dos indivíduos capturados era composta por adultos da espécie *E. brasiliensis*. Nessa localidade, o habitat foi classificado como preservado e sem significativo impacto antrópico, apresentando, conseqüentemente, condições favoráveis a um melhor desenvolvimento da espécie (MARTINS, 2014).

Por outro lado, no rio Goiana, situado entre Pernambuco e Paraíba, foram coletados espécimes de carapeba com amplitudes de comprimento menores, os quais foram considerados, em sua maioria, juvenis. Possivelmente, essa variação em crescimento pode estar associada a influências antrópicas frequentes na região (RAMOS, 2011).

Neste estudo, quando avaliadas as fases de vida e sexo dos indivíduos coletados nos períodos de chuva e de estiagem, verificou-se predominância de adultos e maior incidência de fêmeas. É provável que os maiores índices de crescimento das carapebas que vivem próximo à foz do rio São Francisco estejam relacionados ao fato de este ambiente ainda apresentar boa condição abiótica e riqueza de alimentos e abrigo, o que contribui para a ocorrência de exemplares maiores que os das regiões citadas anteriormente (CUNHA, 2006).

Ao avaliar espécimes de *E. brasiliensis* capturados no jusante do rio Gramame, estuário Paraibano, durante o período chuvoso, SOUZA (2013) encontrou fêmeas e machos com baixo desenvolvimento corpóreo ao longo de todas as estações.

As variações hidrológicas nos estuários, assim

como os processos migratórios e de recrutamento podem proporcionar modificações nas densidades e biomassa. Além disso, a distribuição espaço-temporal dos peixes está associada ao seu ciclo de vida (BARAN, 2000; ROY *et al.*, 2001; BARLETTA *et al.*, 2008).

A relação peso/comprimento da carapeba, *E. brasiliensis*, indica que ocorre o direcionamento energético para seu crescimento nos períodos de chuva e de estiagem, sendo este fato reflexo da disponibilidade de alimento no ambiente. Segundo RAMOS *et al.* (2014), *E. brasiliensis* possui elevada plasticidade quanto à sua composição dietética e, levando em consideração a disponibilidade dos itens de acordo com a estação, esse fato influi, conseqüentemente, na distribuição e crescimento dos indivíduos.

Os estuários são áreas altamente produtivas, afetadas pelo escoamento superficial e fontes pontuais provenientes de sua ligação com bacias hidrográficas adjacentes. Estas particularidades, portanto, contribuem para a abundância de espécimes de *E. brasiliensis* capturados na região do entorno da foz do rio São Francisco (BELCHIOR, 2008).

Vale ressaltar que a salinidade desempenha papel fundamental no desenvolvimento e reprodução de *E. brasiliensis*, estando seus níveis ótimos entre 26,5 e 37,0 ppm, o que a torna agente desencadeador da melhoria do desempenho da espécie em ambientes marinhos (PAIVA, 2009). Neste sentido, a alometria negativa encontrada no presente estudo relaciona-se ao ambiente estuarino, por este apresentar menores níveis deste parâmetro.

Além disso, a salinidade influi nos processos fisiológicos, principalmente quando os animais estão situados em zona de conforto ambiental/metabólico, sugerindo que a maior presença de indivíduos adultos em áreas costeiras se deve ao período de desova (RIBEIRO e MOREIRA, 2012).

Estes resultados são similares aos descritos por MARTINS (2014) para espécimes de *E. brasiliensis* observados no estuário de Barra de Camaratuba/PB e, por outro lado, diferem dos registrados no estudo de SOUZA (2013), em que a relação analisada no período de chuva para ambos os sexos apresentou crescimento do tipo isométrico, que indica haver incremento em peso e comprimento em partes iguais nos indivíduos. No período de estiagem, a relação peso/comprimento estimada apresentou crescimento do tipo alométrico negativo para ambos os sexos.

A maior incidência de fêmeas maduras ocorreu no período chuvoso. Já para os machos, ocorreram variações nos estágios de maturação. Segundo DUMAS *et al.* (2010), durante o crescimento, especialmente na fase reprodutiva, ocorrem mudanças na composição corporal direcionadas ao estado endócrino e às etapas fisiológicas especiais. As diferentes fases de maturação podem ser explicadas pela migração dos peixes a fim de completar seu ciclo, sendo que a espécie em processo inicial de maturação migra para o estuário, considerado área de transição com disponibilidade de alimento e baixa predação, o que, assim, favorece o desenvolvimento do animal, que, em seguida, retorna à área costeira para reprodução (VASCONCELOS-FILHO *et al.*, 2009; PESSANHA e ARAÚJO, 2014).

O resultado da correlação do IGS com o fator de condição (K) indica o período reprodutivo dos peixes (FELIZARDO *et al.*, 2011), corroborando os resultados dos estágios de maturação gonadal. O IGS das fêmeas foi maior no período chuvoso e nos machos houve aumento ao longo dos meses.

Na época de chuva, os peixes encontraram condições ambientais e fisiológicas favoráveis à maturação das gônadas. Na etapa da reprodução há sínteses e reserva no tecido, proporcionando o aumento das gônadas devido ao desenvolvimento das células reprodutivas (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Em *E. brasiliensis*, os maiores valores de K ocorreram no período chuvoso nas fêmeas, devido à maior intensidade alimentar, proporcionando, assim, maior acúmulo de energia, que, neste caso, pode estar relacionado à disponibilidade e aproveitamento de alimentos pelos indivíduos. GOMIERO *et al.* (2010) relatam que a higidez nos peixes reflete as condições nutricionais e de reservas, paralelamente às condições ótimas ambientais e aos aspectos comportamentais das espécies. Estes aspectos são similares ao contínuo investimento energético observado em *E. brasiliensis*, que apresenta desova múltipla (SILVA *et al.*, 2005).

CONCLUSÕES

A espécie *E. brasiliensis* que habita a região próxima à foz do rio São Francisco apresenta maior investimento energético em crescimento, sendo a área de estuário de extrema importância em seu ciclo de vida, em razão da disponibilidade de alimento, que, ainda, influi no processo de desenvolvimento reprodutivo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-TUBINO, M.F.; ROBEIRO, A.L.R.; VIANNA, M. 2008 Organização espaço-temporal das ictiocenoses demersais nos ecossistemas estuarinos brasileiros: uma síntese. *Oecologia Brasiliensis*, 12(4): 640-662.
- BARLETTA, M., AMARAL, C.S., CORRÊA, M.F.M., GUEBERT, F., DANTAS, D.V., LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. 2008 Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at an ecocline in a tropical-subtropical estuary. *Journal of Fish Biology*, 73(6): 1314-1336.
- BARAN, E., 2000 Biodiversity of estuarine fish faunas in West Africa. *Naga, The Worldfish Center Quarterly*, 23(4), 4-9.
- BARBANTI, B., CAIRES, R.; MARCENIUK, A.P. 2013 A ictiofauna do canal de Bertiooga, São Paulo, Brasil. *Revista Biota Neotropica*, 13(1): 276-291.
- BELCHIOR, C.C. 2008 *Gestão costeira integrada- Estudos de caso do projeto ECOMANAGE na região estuarina de Santos- São Vicente, SP, Brasil*. São Paulo, SP. 121f. (Dissertação Mestrado. Ciências Ambientais. Universidade de São Paulo, SP. APTO), Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-14042008-153444/pt-br.php>> Acesso em: 09 maio de 2017.
- BEZERRA, R.S.; SANTOS, J.G.; VIEIRA, V.L.A. 2001 Ciclo reprodutivo da carapeba prateada *Diapterus Rhombeus* (Cuvier, 1829), no litoral de Pernambuco. *Revista Tropical Oceanography*, 29(1): 67-78.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2003 *Diagnóstico da Bacia: Programa de revitalização da bacia hidrográfica do rio São Francisco*. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas/revitaliza%C3%A7%C3%A3o-rio-s%C3%A3o-francisco>> Acesso em: 09 maio 2017.
- CUNHA, C.J. 2006 *Sustentabilidade de Agroecossistemas: Um Estudo de Caso no Estuário do Rio São Francisco*. São Cristóvão, Sergipe. 123p. (Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas. Universidade Federal de Sergipe, APTO). Disponível em:

- <http://bdtd.ufs.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=90> Acesso em: 09 maio de 2017.
- DENADAI, M.R.; SANTOS, F.B.; BESSA, E.; FERNANDEZ, W.S.; PASCHOAL, C.C.; TURRA, A., 2012 Diets of *Eucinostomus argenteus* (Baird & Girard, 1855) and *Diapterus rhombeus* (Cuvier, 1829) (Perciformes: Girreidae) in Caraguaratuba Bay, Southeastern Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 7(3): p. 143-155.
- DUMAS, A.; FRANCE, J.; BUREAU, D. 2010 Modelling growth and body composition in fish nutrition: where have we been and where are we going? *Aquaculture Research*, 41(2): 161-181.
- FELIZARDO, V.O.; MURGAS, L.D.S.; WINKALER, E.U.; PEREIRA, G.J.M. DRUMOND, M.M.; ANDRADE, E.S. 2011 Fator de condição relacionado a aspectos reprodutivos da piapara (*Leporinus obtusidens*) (Characiformes: Anostomidae) coletadas a jusante da Usina Hidrelétrica do Funil, Minas Gerais, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, 12(3): 471-477.
- FLOETER, S.R.; GASPARINI, J.L.; ROCHA L.A.; FERREIRA, C.E.L.; RANGEL, C.A.; FEITOZA, B.M. 2003 Brazilian reef fish fauna: checklist and remarks. In: *Brazilian Reef Fish Project*. Disponível em: http://www.uff.br/ecopesca/pdf/2003_Brazilian+Checklist.pdf Acesso em: 09 maio de 2017.
- GARCIA-ARTEAGA, J.P.; CLARO, R.; VALLE, S. 1997 Growth parameters of marine fishes in Cuban Waters. *Naga, The Worldfish Center Quarterly*, 20(1): 34-37.
- GOMIERO, L.M.; VILLARES JUNIOR, G.A.; BRAGA F.M.S. 2010 Relação peso/comprimento e fator de condição de *Oligosarcus hepsetus* (Cuvier, 1829) no Parque Estadual da Serra do Mar Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, estado de São Paulo, Brasil. *Revista Biota Neotropica*, 10(1): 101-105.
- MANRIQUE, C.H.E. 2012 *Modelos não lineares, alometria e dinâmica das macromoléculas para analisar o crescimento do acará bandeira (Ptherophyllum scalare)*. Jaboticabal, SP, 93 p. (Dissertação Mestrado em Aquicultura. Universidade Estadual Paulista. APTO) Disponível em: <http://www.caunesp.unesp.br/publicacoes/dissertacoes_teses/dissertacoes/Dissertacao%20Carmen%20Helena%20Espitia%20Manrique.pdf> Acesso em: 09 maio de 2017.
- MARTINS, T.O. 2014 *Composição e diversidade da ictiofauna do estuário de barra de Camaratuba, Paraíba, Brasil*. Campina Grande, PB, 64 f. (Dissertação Mestrado em Ecologia e Conservação. Universidade Estadual da Paraíba. APTO). Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/2021>> Acesso em: 09 maio de 2017.
- MEDEIROS, P.R.P.; OLIVEIRA, A.M.; LIMA, E.L.R.; HERNANDEZ, A.O.; SILVA, W.F. 2008 Abordagem preliminar da intrusão salina no estuário do rio São Francisco (AL/SE) In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, Fortaleza, 20-24 maio/2008. *Anais...* Fortaleza: Associação Brasileira de Oceanografia. 1 CD-ROM.
- MENDES, R.A.; LOPES, A.S.C.; SOUZA, L.C.; LIMA, M.O.; SANTOS, L.S. 2016 DDT concentration in fish from the Tapajós River in the Amazon region, Brazil. *Chemosphere*, 153(1): 340-345.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. 1985 *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 105p.
- NASCIMENTO, W.S.; YAMAMOTO, M.E.; CHELLAPPA, S. 2012a Proporção Sexual e Relação Peso-Comprimento do Peixe Anual *Hypsoblebias antenori* (Cyprinodontiformes: Rivulidae) de Poças Temporárias da Região Semiárida do Brasil. *Revista Biota Amazônica*, 2(1): 37-44.
- NASCIMENTO, M.C.; VELASCO, G.; OKEY, T.A.; CHRISTENSEN, V.; AMARAL, A.C.Z. 2012b Trophic model of the outer continental shelf and upper slope demersal community of the southeastern Brazilian Bight. *Scientia Marina*, 76(4): 763-779.
- NELSON, J.S. 2006 *Fishes of the World*, New York. J. 4 th, edition 601.

- OLIVEIRA, T.R. 2009 Peixes, gentes e territórios tradicionais do sub-médio e baixo São Francisco: uma discussão com base na nova cartografia social dos povos e comunidades tradicionais do Brasil. *Revista Ouricuri*, 1(1): 39-61.
- OLIVEIRA, M.R.; MORAIS, A.L.S.; SILVA, A.M.; LIMA, J.T.A.X.; CARVALHO, M.M.; CHELLAPPA, N.T.; CHELLAPPA, S. 2015 Estratégias reprodutivas de sete espécies de peixes das águas costeiras do Rio grande do Norte, Brasil. *Revista HOLOS*, 31(6): 107-122.
- PAIVA, A.C.G.; CHAVES, P.T.C.; ARAÚJO, M.E. 2008 Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(2): 647-661.
- PAIVA, A.C.G. 2009 *Ecologia de peixes estuarinos- recifais e caracterização ambiental dos estuários de Pernambuco*. Recife, PE. 107 f. (Tese Doutorado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco. APTA) Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/8173>> Acesso em: 09 maio de 2017.
- PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. 2014 Shifts of the feeding niche along the size dimension of three juvenile fish species in a tidal mudflat in south-astern Brazil. *Marine Biology*, 161(3): 543-550.
- QUEROL, M.V.M.; QUEROL, E.; PESSANO, E.F. 2004 Influência de fatores abióticos sobre a dinâmica da reprodução do cascudo viola *Loricariichthys platymetopon* (Isbrucker & Nijssen, 1979) (Osteichthyes, Loricariidae), no reservatório da estância Nova Esperança, Uruguiana, bacia do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Biodiversidade Pampeana*, 2(1): 24-29.
- RAMOS, J.A.A. 2011 *Ecologia alimentar e os hábitos utilizados por cada fase ontogenética das espécies pertencentes à pertencentes família Gerreidae (Acnopterigii - Perciformes) no estuário do Rio Goiana (PE/PB)*. Recife, PE., 73 p. (Dissertação Mestrado em Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco. APTO). Disponível em: <<http://www.repositorio.ufpe.br/handle/123456789/8403>> Acesso em: 09 maio 2017.
- RAMOS, J.A.A.; BARLETTA, M.; DANTAS, D.V.; LIMA, A.R.A.; COSTA, M.F. 2014 Trophic niche and habitat shifts of sympatric Gerreidae. *Journal of Fish Biology*, 85(5): 1446-1469.
- RAMOS, J.A.; BARLETTA, M.; DANTAS, D.V.; COSTA, M.F. 2016 Seasonal and spatial ontogenetic movements of Gerreidae in a Brazilian tropical estuarine ecocline and its application for nursery habitat conservation. *Journal of Fish Biology*, 89(1): 696-712.
- RANGELY, J.; FABRÉ, N.N.; TIBURTINO, C.; BATISTA, V.S. 2010 Estratégias de pesca artesanal no litoral marinho alagoano (BRASIL). *Boletim do Instituto de Pesca*, 36(4): 263-275.
- RAPOSO, R.M.G.; GURGEL, H.C.B. 2001 Estrutura populacional de *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Peces, Serrasalimidae) da lagoa de Extremoz, estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Scientiarum*, 23(2): 409-144.
- RIBEIRO, C.S; MOREIRA, R.G; 2012 Fatores ambientais e reprodução dos peixes. *Revista da Biologia*, 8(1): 58-61.
- ROCHA, É.M.; FERREIRA, R.; FERREIRA, R.C.; PINTO, T.K.O. 2012 Avaliação da qualidade ambiental de uma região do baixo São Francisco através de indicadores biológicos. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, Salvador, 5-9 março/2012. Anais... Salvador: Sociedade Brasileira de Zoologia. 1 CD-ROM.
- ROY, P.S.; WILLIAMS, R.J.; JONES, A.R.; YASSINI, I.; GIBBS, P.J.; COATES, B.; WEST, R.J.; SCANES, P.R.; HUDSON, J.P.; NICHOL, S., 2001 Structure and function of south-east Australian estuaries. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 53(3): 351-384.
- ROSA, R.S; LIMA, F.C.T. 2005 *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Peixes*. ICMABio, Brasília, DF. Volume II.
- SANTOS, L.B.G.; CRAVEIRO, C.F.F.; RAMOS, F.R.M.; BOMFIM, C.N.C.; MARTINO, R.C.; CAVALLI, R.O. 2016 Changes in tissue composition in Brazilian mojarra *Eugerres brasilianus* (Cuvier,1830) females at different stages of gonadal development as a starting

- point for development of broodstock diets. *Journal of Applied Ichthyology*, 32(6): 1124-1129.
- SANTOS, M.N.; ROCHA, G.R.A. 2007 Dieta e hábitos alimentares de *Eucinostomus gula* (Quoy & Gaimard, 1824) em Itacaré Caxambu, MG, sul da Bahia. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. Caxambu, 23-28 Set./2007. Anais... Caxambu: Sociedade de Ecologia do Brasil. 1 CD-ROM.
- SILVA, J.P.; REIS, N.S.; MELLO, R.M. 2005 Caracterização macro e microscópica dos ovários das carapebas e carapevas, durante o ciclo reprodutivo. *Revista OMNIA Saúde*, 1(2): 55-67.
- SILVA, D.F.; GALVÍNCIO, J.D.; ALMEIDA, H.R.R.C. 2010 Variabilidade da qualidade de água na bacia hidrográfica do rio São Francisco e atividades antrópicas relacionadas. *Qualit@s Revista Eletrônica*, 9(3): 31-17.
- SOARES, E.C.; BRUNO, A.M.S.S.; LEMOS, J.M.; SANTOS, R.B. 2011 Ictiofauna e pesca no entorno de Penedo, Alagoas. *Biotemas*, 24(1): 61-67.
- SOUZA, J.E.R.T. 2013 *Ictiofauna e bioacumulação de metais pesados na cadeia trófica, Rio Gramame, Bacia do Rio Gramame, Paraíba*. João Pessoa, PB. 201f. (Tese Doutorado em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, APTO). Disponível em: <http://tede.biblioteca.ufpb.br/handle/tede/4139?locale=pt_BR> Acesso em 09 maio 2017.
- VASCONCELOS-FILHO, A.L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; OLIVEIRA, A. E.; PORTO-NETO, F.F. 2009 Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do sistema estuarino de Itamaracá (Pernambuco - Brasil). *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 4(1): 21-31.
- VAZZOLER, A.E.A. 1996 *Biologia da reprodução de peixes teleósteos*. Maringá- PR: EDUEM, 169p.
- VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; GRIS, B. 2016 Length-weight relationships of the ichthyofauna from a coastal subtropical system: a tool for biomass estimates and ecosystem modelling. *Revista Biota Neotropica*, 16(3): 1-5.
- WANDERLEY, H.S.; AMORIM, R.F.C.; CARVALHO, F.O. 2012 Variabilidade espacial e preenchimento de falhas de dados pluviométricos para o estado de alagoas. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 27(23): 347-354.