

Características morfológicas-merísticas, peso-comprimento e maturação gonadal do peixe voador, *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866)

Andréa Soares Araújo¹, Mônica Rocha Oliveira¹, Carlos Eduardo Costa Campos², Maria Emília Yamamoto¹ e Sathyabama Chellappa¹

1. Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, CEP 59.072-970.

2. Universidade Federal do Amapá, Campus Universitário Marco Zero do Equador, Rod. Juscelino Kubitschek, KM-02, Jardim Marco Zero, Macapá, AP, Brasil. CEP 68.902-280.

RESUMO. Tendo em vista a grande importância do peixe voador na produção pesqueira do Estado do Rio Grande do Norte, realizou-se este estudo com objetivo de verificar as características: morfológicas, merísticas, comprimento, peso e macroscópicas das gônadas de *Hirundichthys affinis*. Exemplares do peixe voador foram coletados das águas costeiras de Caiçara do Norte, RN. Utilizando os 178 exemplares capturados foram realizadas medições e descrições das gônadas. As medições morfológicas e merísticas dos peixes confirmaram a taxonomia da espécie em estudo. Os resultados indicam que as fêmeas de *H. affinis* apresentaram maiores amplitudes de comprimento e peso, sendo maiores e mais pesadas que os machos. Ambos os sexos foram identificados quatro estádios de desenvolvimento gonadal, sendo, imaturo, em maturação, maduro e esvaziado. O peixe voador habita águas superficiais dos oceanos abertos, constituindo importante recurso pesqueiro, e se deslocam para as águas costeiras de Caiçara do Norte em períodos reprodutivos.

Palavras-chave: peixe voador, morfometria, comprimento, desenvolvimento das gônadas

ABSTRACT: Morphometric-meristic characters, length-weight and gonad development of the flying fish, *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866). This study was carried out with a view to verify the morphometric, meristic, length, weight and macroscopic characteristics of gonads of *Hirundichthys affinis*, considering its importance for fish production in the State of Rio Grande do Norte. The 178 fish samples captured were used for verifying the measurements and macroscopic characteristics of the gonads. The morphometric and meristic measurements confirmed the taxonomical status of this fish species. The results indicate that the females of *H. affinis* have a wider range of length and weight, being larger and heavier than the males. Four stages of gonadal development were identified in both sexes: immature, maturing, mature and spent. The flying fish inhabits surface waters of open oceans, constituting an important fishery resource, and moving to the coastal waters of Caiçara do Norte reproductive periods.

Keywords: flying fish, morphometry, length, gonadal development.

1. Introdução

Os peixes voadores pertencentes a ordem Beloniformes e família Exocoetidae, constituem um importante elo ecológico na cadeia trófica epipelágica, onde são presas preferenciais de grandes predadores de alto valor comercial, tais como, *Coryphaena hippurus*, *Thunnus albacares*, *Tetrapturus albidus*, *Makaira nigricans* e *Prionace glauca*.

Esta espécie apresenta importância econômica e social, por constituir-se alimento para populações de baixo poder aquisitivo, sendo comercializada na forma salgada e seca (Lessa e Araújo, 2004).

Os peixes voadores são abundantes nos mares do Nordeste do Brasil podendo ganhar status mais nobre no comércio pesqueiro do país. A carne desses peixes, utilizada

atualmente como isca para a pesca de espécies maiores, tem qualidade para ser comercializada como filé e suas ovas são comercializadas para produção de “caviar” (ARAÚJO, 2000; ARAÚJO et al 2000; ARAÚJO et al 2001; ARAÚJO; CHELLAPPA, 2002).

Quatro espécies da Família Exocoetidae são comumente encontradas no Nordeste Brasileiro: *Hirundichthys affinis*, *Hirundichthys speculiger*, *Exocoetus obtusirostris*, e *Oxyporhamphus micropterus*. Duas espécies de peixes voadores *H. affinis* e *C. cyanopterus* ocorrem na região de Caiçara do Norte, no Estado do Rio Grande do Norte. *H. affinis* é conhecido como voador ou voador de quatro asas, sendo a espécie de maior representatividade na pesca artesanal (CRUZ, 1973; ARAÚJO, 2000). A espécie *Cypselurus cyanopterus* conhecido entre os pescadores como voador holandês, é muito freqüente próximo aos rochedos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, a 1500 km da costa do Rio Grande do Norte (GARCIA JÚNIOR et al 2010).

Devido a importância do peixe voador, *H. affinis* nos ecossistemas costeiros e na produção pesqueira, o presente trabalho poderá contribuir para o gerenciamento e regulamentação da produção pesqueira dessa espécie. Considerando os fatos relatados foram verificados a caracterização morfométrica, contagem merística, distribuição em peso e comprimento, e desenvolvimento das gônadas de *H. affinis*.

2. Material e métodos

Área de estudo

As capturas dos peixes foram realizadas no litoral do Município de Caiçara do Norte, Estado do Rio Grande do Norte. Esta área de 6.955,8 Km², está localizada geograficamente no litoral norte do Estado, entre as coordenadas de 05° 03' 52" de latitude Sul e a 36° 03' 21" de longitude W (Figura 1).

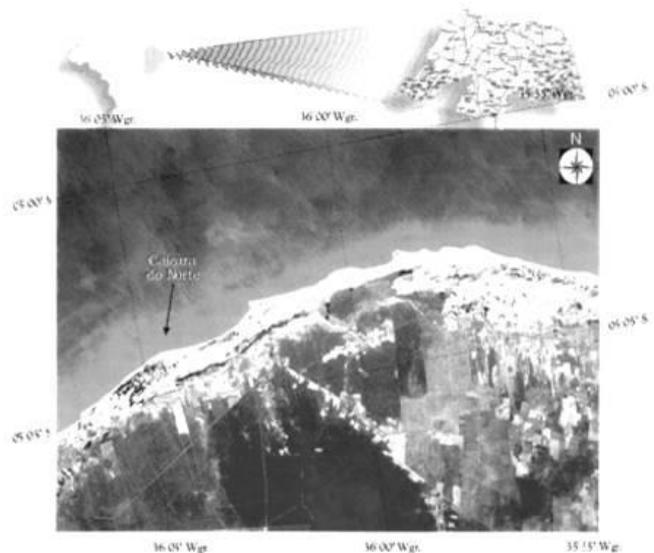


Figura 1. Área de estudo: águas costeiras do município de Caiçara do Norte, RN.

Fonte: IDEC

Espécie em estudo e captura dos exemplares

H. affinis apresenta corpo fusiforme que facilita seu hidrodinamismo, coloração prateada, mais escura no dorso, e a presença da nadadeira peitoral bem desenvolvida quais são adaptações para viver nas águas superficiais do mar aberto. A distribuição geográfica desta espécie inclui todo Atlântico oeste tropical, estendendo-se desde os Estados Unidos até o nordeste do Brasil, sendo também reportado em áreas do Atlântico tropical leste (KHOKIATTWONG, 2000).

Para este estudo foram utilizados 178 exemplares de *H. affinis* capturados em amostragens mensais durante o período abril de 1999 a abril de 2000, com auxílio de pescadores locais que utilizaram redes de espera e jereré. Os exemplares dos peixes foram acondicionados em caixas térmicas contendo gelo, sendo transportados ao laboratório de Ictiologia do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte para realização da triagem.

Foram medidas para cada indivíduo as seguintes características morfométricas: comprimento total (CT); comprimento padrão (CP); comprimento da cabeça (CCa); comprimento do focinho (CFo); altura máxima do corpo (H); diâmetro do olho (DO); espaço inter-orbital (EIO);

comprimento pré-dorsal (CPD); comprimento pré-anal (CPA); comprimento pré-peitoral (CPP); comprimento pré-ventral (CPV); comprimento da nadadeira peitoral-(CNP); comprimento da nadadeira dorsal (CND);

comprimento da nadadeira anal (CNA); comprimento da nadadeira ventral (CNV); base da dorsal (BD); base da anal (BA); base da peitoral (BP); base da ventral (BV); (Figura 2).

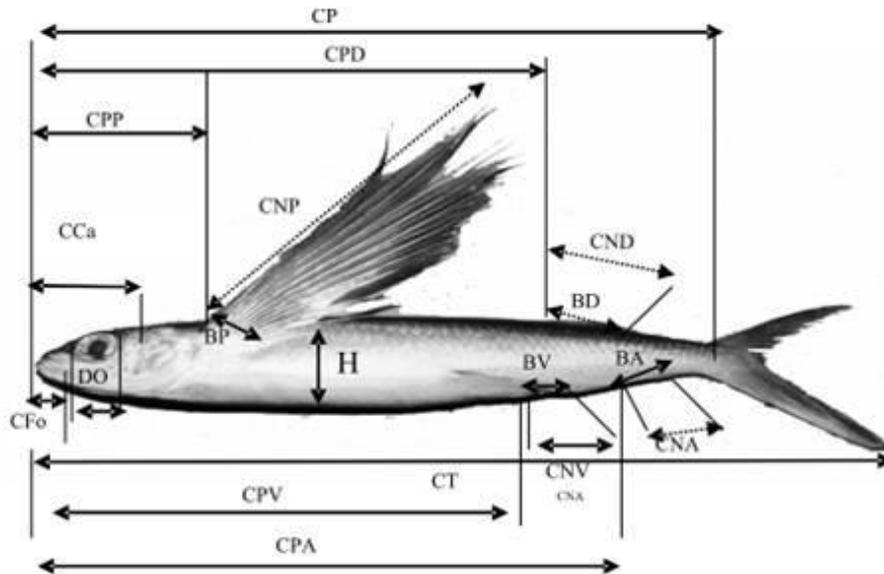


Figura 2. Medidas morfométricas do peixe voador, *Hirundichthys affinis*.

Foram realizadas as seguintes contagens merísticas: lepidotríquios dorsais; lepidotríquios anais; lepidotríquios peitorais e lepidotríquios ventrais.

Na distribuição de comprimento total (mm) e peso (g) foram realizadas análises mensais média, com os seus respectivos desvios padrão (\pm SD), das frequências absolutas das classes de comprimento total e peso total de machos e fêmeas separadamente.

A análise macroscópica dos estádios de desenvolvimento das gônadas de ambos os sexos foram verificados. Para as fêmeas foram considerados: o grau de turgidez, coloração, vascularização, peso e comprimento das gônadas em relação ao espaço ocupado na cavidade celomática. Para os machos foram considerados: coloração, tamanho do testículo e a existência do sêmen (VAZZOLER, 1996; MACKIE; LEWIS, 2001).

3. Resultados e Discussão

H. affinis possui um corpo alongado com nadadeira peitoral bastante longa (60 a 70% do comprimento padrão do peixe), com apenas o primeiro raio não ramificado. A distância do focinho é menor que o diâmetro do olho. As

nadadeiras pélvicas são longas alcançando além da origem da nadadeira anal. As variáveis morfométricas de *H. affinis* estão na Tabela 1-Apêndices e as contagens merísticas na Tabela 2-Apêndices.

A morfometria constitui um dos principais instrumentos na quantificação das diferenças morfológicas que, refletem as adaptações ecológicas das espécies. O estudo dessas diferenças por métodos numéricos tem se mostrado de grande importância para caracterização e verificação das variações morfológicas das espécies e, para a compreensão da biologia evolutiva dos organismos (BLACKITH; REYMENT, 1971).

Os primeiros trabalhos sobre o peixe voador, *H. affinis*, no estado do Rio Grande do Norte foram iniciados na década de 60 por Cruz (1965) e Cruz e Soares (1966) onde os autores confirmaram a ocorrência da espécie. O peixe voador, *H. affinis* estudado neste trabalho apresentou características semelhantes aquelas descritas anteriormente (BRUUN, 1935; CRUZ, 1973; NELSON, 1994) confirmando assim sua identificação específica. Os acúleos foram totalmente ausentes no peixe voador, *H. affinis*. Segundo Lowe-McConnell

(1999) os peixes que possuem raios moles têm constituição apropriada para nadar em águas abertas sem ser atrapalhados por espinhos pesados, alimentando-se enquanto nadam.

O comprimento total dos machos variou de 252,5 mm ($\pm 19,18$) a 277,14 mm ($\pm 8,09$) com média de 265,46 mm ($\pm 14,08$). Enquanto que a o comprimento das fêmeas variou de 263,05 mm ($\pm 15,44$) a 277,27 mm ($\pm 12,91$) com média de 270,45 mm ($\pm 12,28$) (Figura 3-Apêndices). O peso corporal dos machos variou de 126,03 g ($\pm 13,43$) a 199,21 g ($\pm 30,52$) com média de 150,24g ($\pm 31,23$). O peso corporal das fêmeas variou de 136,04g ($\pm 17,23$) a 212,61g ($\pm 26,62$) com média de 154,75 g ($\pm 30,94$) (Figura 4-Apêndices). As fêmeas apresentaram maiores amplitudes de comprimento total e peso total, sendo assim, maiores e mais pesados que os machos. El-Deir (1998), observou que as fêmeas de *H. affinis* apresentaram maiores amplitudes de comprimento zoológico (20,5 a 26,3 cm) que os machos (18,9 a 24,3 cm).

As características macroscópicas dos estádios de maturação das gônadas de fêmeas e machos de *H. affinis* estão descritos nas Tabelas 3-Apêndices e 4-Apêndices respectivamente.

4. Conclusão

Os estudos com os exemplares de *H. affinis* capturados nas águas costeiras de Caiçara do Norte, Estado do Rio Grande do Norte, permitiram chegar às seguintes conclusões: As medições morfométricas e merísticas dos peixes confirmaram a taxonomia da espécie em estudo. As fêmeas de *H. affinis* apresentaram maiores amplitudes de comprimento e peso, sendo maiores e mais pesados que os machos. Para ambos os sexos foram identificados quatro estádios de desenvolvimento das gônadas. O peixe voador habita águas superficiais dos oceanos abertos, constituindo importante recurso pesqueiro, e se deslocam para as águas costeiras de Caiçara do Norte para completar seu ciclo reprodutivo.

5. Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A. S. **Estratégia de Reprodução e Produção Pesqueira do Peixe Voador, *Hirundichthys affinis* Gunther, 1866 (Osteichthyes: Exocoetiidae), de Caiçara**

do Norte e Galinhos, RN. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 89f. 2000.

ARAÚJO, A. S.; SANTOS, G. R.; CHELLAPPA, S. Peixe voador, *Hirundichthys affinis* Günther, 1866 (Osteichthyes: Exocoetidae) de Caiçara do Norte, RN. **Revista de Ecologia Aquática Tropical.** Editora da UFRN, Natal/RN, v. 10, p. 123-128, 2000.

ARAÚJO, A. S.; CAMPOS, C. E. C.; OLIVEIRA, J.C.S; CHELLAPPA, S. Alguns Aspectos da Dinâmica Populacional de *Hirundichthys affinis* GÜNTHER, 1866 (Osteichthyes: Exocoetidae) no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Norte. **Boletim Técnico Científico do CEPENE,** Tamandaré-PE, v. 9, p. 181-190, 2001.

ARAÚJO, A.S.; CHELLAPPA, S. Estratégia reprodutiva do peixe-voador, *Hirundichthys affinis* Günther (Osteichthyes: Exocoetidae). **Revista Brasileira de Zoologia,** 19 (3) 691-703. 2002.

BARROS, A.C.; MORAIS, S.B. Prospecção de áreas de pesca de peixe-voador (*Cypselurus cyanopterus* Valenciennes, 1846) ao longo do litoral dos Estados de Pernambuco e Paraíba. **Boletim Estatístico de Pesca.** Recife, SUDENE, v.8, n.3, p. 9-16, 1968.

BRUUN, A. F. Flying-fishes (Exocoetidae) of the Atlantic- systematic and biological studies. **Dana Report,** v. 6, p. 1-106, 1935.

BLACKITH, R.E.; R.A. REYMENT. **Multivariate morphometrics.** London, Academic Press, 410p.1971.

CAVALCANTI, M.; LOPES, P.R.D. Morfometria comparada de *Ctellusciaella gracilicirrhus*, *Paralollchurus brasiliensis* e *Micropogonias furnieri* (Teleostei, Sciaenidae) pela análise multivariada de redes de treliças. **Revista Brasileira de Zoologia,** 7 (4): 627-635.1991.

CRUZ, J. F. Sobre a biologia pesqueira do voador *Hirundichthys affinis* (Gunther 1866), no Nordeste do Brasil. **Boletim do Instituto de Biologia Marinha.** Natal, UFRN, v. 2, p. 19-31, 1965.

CRUZ, J. F. **Fisioecologia do peixe voador, *Hirundichthys affinis* (Gunther 1866), no nordeste Brasileiro:** Crescimento, Reprodução e Índices de captura. São Paulo, USP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo. 72f, 1973.

CRUZ, J. F.; SOARES, L. H. Estudo biométrico do voador *Hirundichthys affinis* (Gunther), da costa do Rio Grande do Norte. **Boletim do Instituto de Biologia Marinha.** Natal, UFRN, v. 3, p. 21-32, 1966.

EL-DEIR, A. C. A. **Reprodução e Caracterização Morfométrica e Merística do Peixe-voador *Hirundichthys affinis* (Günther,1866) em Caiçara-RN.** Recife, UFRPE, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco. 92f.1998.

GARCIA JÚNIOR, J.; MENDES, L. F.; SAMPAIO, C. L. S.; LINS, J. E. **Biodiversidade marinha da Baía Potiguar: Ictiofauna.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 195 p.2010.

KHOKIATTWONG, S., MAHON, R. HYNTE, W. Seasonal abundance and reproduction of the fourwing

flyingsfish, *Hirundichthys affinis*, of Barbados.

Environmental Biology of fishes. v.59, p.43-50.2000.

LESSA, R.;ARAÚJO, B. M., *Hirundichthys affinis*. In. Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil: Análise das principais pescarias (Lessa, R.P., Bezerra Jr, J. L.; Nóbrega, M.F.). Programa de Avaliação do Potencial Suatentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva SCORE- NE. 2004, v.1, 264p.

LOWE-McCONNELL. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais.** (Tradução por Anna Emília A . de M. Vazzoler, Angelo Antônio Agostinho, Patrícia T. M. Cunnhingham). São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.1999, 534p.

MACKIE, MC.; LEWIS, PD. Assessment of gonad staging systems and other methods used in the study of the reproductive biology of the narrow-barred Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson*, in Western Australia. **Fisheries Research Report**, vol. 99, no. 136, 48 p. 2001.

NELSON, J.A. **Fishes of the world.** 3.ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 1994, 600p.

SANTOS, G. R. **Estudo Bioecológico do peixe voador, *Hirundichthys affinis* do Município de Caiçara do Norte, RN.** Natal, UFRN, Monografia de Bacharelado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 40f.1998.

VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia de reprodução de peixes Teleósteos:** Teoria e Prática. Maringá: EDUEM.1996. 169p.

6. Apêndices

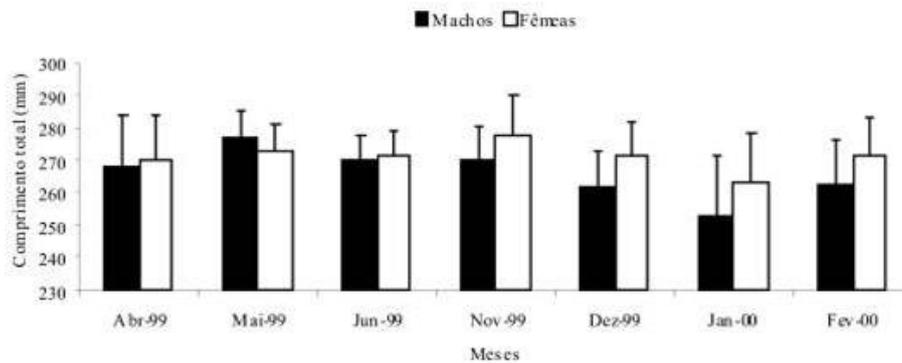


Figura 3. Distribuição mensal do comprimento total de *H. affinis*.

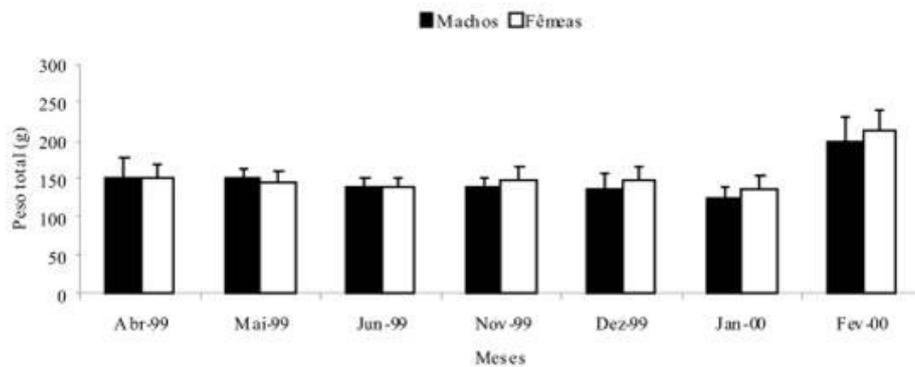


Figura 4. Distribuição mensal do peso total de *H. affinis*.

Tabela 1. Medidas morfométricas de *Hirundichthys affinis*.

Medidas Morfométricas	Estimativas			
	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Média (mm)	DP \pm
Comprimento total (CT)	261,0	283,0	268,5	$\pm 10,73$
Comprimento padrão (CP)	216,0	235,0	208,1	$\pm 10,70$
Comprimento da cabeça (CCA)	50,0	55,0	49,8	$\pm 1,93$
Comprimento do focinho (CFo)	13,0	20,0	15,2	$\pm 2,11$
Altura máxima do corpo (H)	38,0	42,0	40,0	$\pm 3,14$
Diâmetro do olho (DO)	15,5	15,5	15,5	$\pm 0,00$
Espaço inter-orbital (EIO)	20,0	20,0	20,0	$\pm 3,16$
Comprimento pré-dorsal (CPD)	155,0	160,0	159,3	$\pm 3,37$
Comprimento pré-anal (CPA)	164,0	185,0	176,0	$\pm 5,40$
Comprimento pré-peitoral (CPP)	55,0	57,0	55,8	$\pm 2,42$
Comprimento pré-ventral (CPV)	125,0	130,0	125,3	$\pm 3,32$
Comprimento da nadadeira peitoral (CNP)	134,0	140,0	136,7	$\pm 1,47$
Base da dorsal (BD)	35,0	34,0	35,4	$\pm 4,90$
Base da anal (BA)	31,0	30,00	31,0	$\pm 3,39$

Tabela 2. Contagens merísticas de *Hirundichthys affinis*.

Contagem merística	Fórmula
Lepidotríquiios dorsais	(0 + 9 a 12 raios moles)
Lepidotríquiios anais	(0 + 10 a 13 raios moles)
Lepidotríquiios peitorais	(0 + 16 a 21 raios moles)
Lepidotríquiios ventrais	(0 + 6 raios moles)

Tabela 3. Estádios de maturação dos ovários das fêmeas de peixe voador, *Hirundichthys affinis*. Escala: 2 cm.

Estádios reprodutivos	Características macroscópicas	Ovários
Imaturo	Ovários pequenos, filiformes, translúcidos sem vascularização.	
Em maturação I	Ovários maiores em tamanho, ocupando 1/3 da cavidade celomática e vascularizados.	
Em maturação II	Ovários bem vascularizados com ovócitos visíveis a olho nu. Representa a fase de maturação final.	
Maduro	Ovários túrgidos ocupando 2/3 da cavidade celomática, com maior número de ovócitos grandes visíveis a olho nu.	
Esvaziado	Ovários flácidos com um visível aspecto hemorrágico.	

Tabela 4. Estádios de maturação dos testículos dos machos de peixe voador, *Hirundichthys affinis*. Escala: 2 cm.

Estádios reprodutivos	Características macroscópicas	Ovários
Imaturo	Testículos de tamanho reduzido e filiformes, com posição semelhante a dos ovários.	
Em maturação	Testículos mais desenvolvidos e com forma lobulada.	
Maduro	Testículos túrgidos e esbranquiçados, ocupando grande parte da cavidade abdominal.	
Maduro	Testículos flácidos com aspecto hemorrágico.	