

**ALGUNS ASPECTOS DA DINÂMICA POPULACIONAL DE  
*Hirundichthys affinis* GÜNTHER, 1866 (OSTEICHTHYES:  
EXOCOETIDAE) NO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RIO  
GRANDE DO NORTE.**

Andréa Soares de Araújo <sup>1</sup>  
Carlos Eduardo Costa Campos <sup>2</sup>  
Júlio César Sá de Oliveira <sup>3</sup>  
Sathyabama Chellappa <sup>4</sup>

**RESUMO**

O peixe-voador, *Hirundichthys affinis* é uma das espécies que mais se destaca no processo de captura, principalmente pela frota artesanal sediada no município de Caiçara do Norte, litoral norte do estado do Rio Grande do Norte. A pesca, realizada durante o ano todo e com maiores índices durante os meses de abril a agosto, é efetivada por botes a vela e com o petrecho de pesca jereré. Estudos sobre a dinâmica populacional de espécies comercialmente importantes como *H. affinis* constituem subsídios para uma futura ação das autoridades competentes no sentido de regulamentar a pesca desta espécie. Os exemplares foram amostrados durante os meses de abril/1999 a abril/2000, totalizando 200 indivíduos. Dados referentes ao comprimento total (Ct) em mm e peso total (Pt) em g foram mensurados e pela externalização do aparelho reprodutivo, foi determinado o sexo. A representação do Ct revelou uma distribuição unimodal dos indivíduos amostrados, com amplitude de classe de 257mm a 304 mm. Ressalta-se que a ausência de indivíduos de menor porte se deu devido ao tipo de captura, efetuada visando indivíduos de valor comercial. A estrutura em Pt apresentou uma amplitude de 108,2 g a 196,8 g. A relação Pt/Ct obteve uma curva teórica representada pela equação potencial:  $Pt = 0,0002 Ct^{2,4141}$ , ( $r = 0,80$ ), sugerindo um crescimento alométrico para a espécie ( $b = 2,4141$ ). A proporção sexual foi de 1M: 1,15F, revelando uma predominância de fêmeas durante o período amostrado.

---

<sup>1,2,3,4</sup> Departamento de Oceanografia e Limnologia – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## ABSTRACT

The flying fish, *Hirundichthys affinis* is one of the species which is dominant in the catches of the artisanal fishery operating in the district of "Caiçara do Norte", situated in the northern coast of Rio Grande do Norte. The fishery, carried out throughout the year, with higher values from April to August, using sailing boats with a fishing device called "jereré". Studies on the populational dynamics of commercially important species such as *H. affinis* provides subsidies for future government actions in regulating the fisheries of this species. The specimens were sampled between April of 1999 and April of 2000, totalling 200 individuals. Total length (Lt) in mm and total weight (Wt) in g. were measured and sex was determined by examining the reproductive organs. The plotting of Lt revealed an unimodal distribution of the individuals sampled, with class width of 257.0 to 304.0 mm. A noteworthy feature is the absence of smaller individuals, due to the capture type, made seeking individuals of commercial value. The structure in Wt presented a range of 108.2 a 196.8g, with medium value of 148.0 g. The relationship Wt/Lt gives a theoretical curve represented by the equation:  $Wt = 0,0002 Ct^{2,4141}$ , ( $r = 0.80$ ), suggesting an allometric growth for the species ( $b = 2.4141$ ). The sex ratio was of 1 male:1.15 females, revealing the a dominance of females during the sampling period.

## INTRODUÇÃO

Os peixes-voadores, pertencentes à família Exocoetidae, estão amplamente distribuídos em águas tropicais e subtropicais, são epipelágicos e habitam as águas superficiais de oceanos abertos (El-Deir, 1998). As nadadeiras peitorais expandidas lhes permitem emergir rapidamente da água e planar por longas distâncias, estando este comportamento relacionado com sua fuga quando atacado por predadores (Smith & Heemestra, 1986; Davenport, 1992).

No Oceano Atlântico são encontrados oito gêneros da família, sendo seis deles encontrados no Brasil, com um total de 12 espécies, a saber (Nelson, 1994; Monteiro *et. al.*, 1998): (1) *Cypselurus*, com cinco espécies – *C. cyanopterus* Valenciennes, 1846; *C. comatus* Mitchill, 1818; *C. heterurus* Rafinesque, 1810; *C. melanurus* Rafinesque, 1810

e *C. exiliens* Linné, 1771; (2) *Hirundichthys*, com duas espécies – *H. affinis* Günther, 1866 e *H. speculiger* Valenciennes, 1846; (3) *Parexocoetus*, com uma espécie – *P. brachypterus* Richardson, 1846; (4) *Exocoetus*, com uma espécie – *E. volitans* Linnaeus, 1758; (5) *Oxyporhamphus*, com uma espécie – *O. micropterus similis* Bruun, 1935 e (6) *Prognichthys*, com uma espécie – *P. gibbifrons* Cuvier & Valenciennes, 1846. Entre as espécies que ocorrem no Brasil, *Cypselurus cyanopterus* e *Hirundichthys affinis* merecem destaque por serem as mais abundantes.

*Cypselurus cyanopterus* é muito abundante na região oceânica do arquipélago de São Pedro e São Paulo, no primeiro trimestre do ano, período que coincide com a “safra” de *Thunnus* spp (Vaske Jr et al., 1994). Por sua vez, *Hirundichthys affinis* é explorado comercialmente apenas no estado do Rio Grande do Norte, sendo sua pesca a principal atividade econômica de alguns núcleos de pesca artesanal, principalmente no município de Caiçara do Norte onde é realizada durante o ano todo, com maiores capturas entre os meses de abril e agosto, correspondendo ao pico da desova da espécie (Barroso, 1967).

*H. affinis* apresenta corpo alongado com a nadadeira peitoral bastante longa (60% a 70% do comprimento padrão), com apenas o primeiro raio não ramificado. As nadadeiras pélvicas são longas e alcançam além da origem da nadadeira anal. A coloração apresenta-se escura dorsalmente e clara ventralmente. A nadadeira caudal é uniformemente cinza com traços pretos e as nadadeiras peitorais são de cor cinza escuro com um triângulo basal claro e uma margem estreita bran-

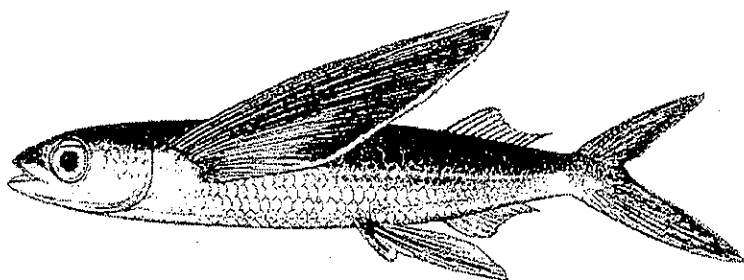


Figura 1 – Espécie em estudo *Hirundichthys affinis* Günther, 1866.

Como é sabido o peixe-voador, *H. affinis*, tem sido intensamente capturado durante seu período reprodutivo, quando a espécie se torna mais vulnerável para a captura e porque sua ova é muito abundante e apreciada, sendo considerada como o caviar brasileiro. Por tratar-se de uma população pesqueira cuja captura está concentrada no período de maior risco para a espécie, quando os indivíduos estão se reproduzindo, é necessário que se desenvolvam estudos que possam indicar o estágio atual de depleção do estoque.

Assim, neste trabalho são estudados alguns aspectos populacionais do voador, tendo em vista oferecer parte dos subsídios necessários ao estudo da dinâmica populacional da espécie. São feitas referências à estrutura da população, em comprimento e peso, à relação peso total/comprimento total e à proporção sexual.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Caiçara do Norte, com uma área de 6.955,8 km<sup>2</sup>, está situado geograficamente no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte entre as coordenadas 05°03'S e 36°02' W. Neste município concentram-se as maiores capturas de peixe-voador entre os 25 municípios costeiros do Estado, com capturas de 301,2 t em 1999 e 156,9 t em 2000 com uma queda de 52,1 % em relação ao ano anterior (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1999 e 2000).

A pesca do voador na costa no município de Caiçara é realizada a partir do talude continental, de forma totalmente artesanal a uma distância aproximada de 20 milhas da costa, no pesqueiro denominado "água dos voadores". Para a captura desta espécie são utilizados botes a vela, com comprimento variando de 6,5 m a 11,0 m. A pesca é realizada com o jereré, petrecho de pesca que consiste em uma armação de madeira com três varas com cerca de 70 cm x 38 cm x 70 cm em forma de triângulo isósceles e com uma rede de 3/5" ou 3/4" de malha fina (Barroso, 1967).

Um total de 200 exemplares foi amostrado durante os meses de abril/1999 a abril/2000, para determinação do comprimento total – Ct (mm) e peso total – Pt (g). A identificação do sexo foi feita por análise visual das gônadas com uma incisão ventral longitudinal na cavidade celomática. As medições foram feitas com o auxílio de paquímetro, em mm, as pesagens com uma balança com precisão de 0,5g.

A estrutura em comprimento foi determinada pela distribuição das frequências relativas (%) das classes de Ct correspondentes a machos e fêmeas para todo o período de amostragem, agrupadas em intervalos de classe de 8 mm. A diferença estatística entre as médias de Ct de machos e fêmeas foi testada pelo teste t de Student, com 5% de significância e formuladas as seguintes hipóteses, H<sub>0</sub> (média de Ct de fêmeas = média de Ct de machos) e H<sub>1</sub> (média de Ct de fêmeas ≠ média de Ct de machos). A média de Pt foi distribuída por classe de comprimento total.

Os dados pontuais das variáveis biométricas foram lançados em gráficos de dispersão considerando-se o Ct como variável independente e o Pt como variável dependente. A relação Pt/Ct foi determinada segundo a equação potencial  $y = ax^b$ . A diferença entre os coeficientes angulares das equações foi testada pelo teste F com 5% de significância, que permite agrupar os sexos para construção dos gráficos.

A proporção sexual foi determinada a partir da distribuição das frequências de ocorrência de machos e fêmeas para o período total de amostragem. Para determinar diferenças estatisticamente significativas na proporção entre machos e fêmeas foi realizado o teste  $\chi^2$  (Qui-quadrado) com 5% de significância, onde  $H$  (frequência observada = frequência esperada) e  $H_1$  (frequência observada ≠ frequência esperada).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do teste t entre as médias de Ct de machos e fêmeas não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre os sexos ( $t_{crit} = 0,37$ ,  $t_{tab} = 1,97$ ) o que nos leva a considerar os resultados para sexos agrupados.

A distribuição de frequência do comprimento total de *H. affinis* para o período analisado, apresentou-se unimodal, com moda na classe de comprimento total 275 mm – 280 mm (Figura 2, Tabela 1). A composição de tamanhos dos indivíduos amostrados está restrita a uma pequena amplitude devido à seletividade do petrecho de pesca.

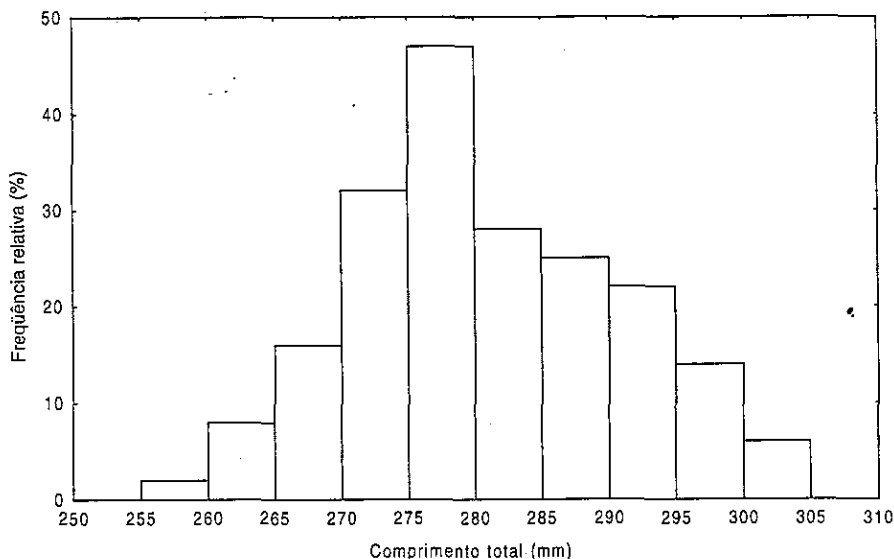


Figura 2 – Distribuição por classe de Ct para machos e fêmeas de *H. affinis*.

TABELA 1 – Distribuição de frequência de Ct, peso total médio, média, mínimo, máximo e desvio padrão para machos e fêmeas de *H. affinis*.

Classes de Ct (mm)	N	Fêmeas		Machos	
		n	Pt médio	n	Pt médio
255,0 – 260,0	2	0	0	2	121,7
260,0 – 265,0	8	0	0	8	125,8
265,0 – 270,0	16	0	0	16	128,7
270,0 – 275,0	32	0	0	32	139,2
275,0 – 280,0	47	12	147,7	35	143,9
280,0 – 285,0	28	28	148,8	0	0
285,0 – 290,0	25	25	155,1	0	0
290,0 – 295,0	22	22	163,8	0	0
295,0 – 300,0	14	14	168,5	0	0
300,0 – 305,0	6	6	176,2	0	0
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>107</b>		<b>93</b>	
Média			287,9		272,0
Mínimo			279,0		257,0
Máximo			304,0		279,0
Desvio Padrão			6,6		5,1

As fêmeas, além de revelarem maiores amplitudes de Ct, apresentaram-se mais pesadas que os machos. O Pt médio dos machos variou de 121,7 g a 143,9 g e o das fêmeas de 147,7 g a 176,2 g. De acordo com Barroso (1967) o Pt dos machos variou de 77,0 g a 200,0 g e o das fêmeas de 88,0 g a 214,0 g. Resultados semelhantes foram observados por CRUZ (1973), no qual registrou um Pt de 117,5 a 202,5 g para as fêmeas e, 82,0 a 194,0 g para os machos, mesmo quando o Ct das fêmeas foi superior ao dos machos.

Barroso (1967) observou que o Ct médio das fêmeas é superior ao dos machos. Alguns trabalhos realizados na mesma área revelaram amplitudes de comprimento semelhantes àquelas observadas neste estudo: Cruz (1973) observou fêmeas com comprimento zoológico (Cz) variando de 21,0 cm a 26,5 cm e machos variando de 19,0 cm a 25,5 cm, fato decorrente da alimentação mais intensa pelas fêmeas para produção de ovos; Cruz & Soares (1966) encontraram indivíduos com Cz de 21,5 cm a 25,9 cm; Cruz & Araújo (1971) citam amplitudes de Cz entre 20,1 cm e 27,0 cm, concentrando-se entre 22,1 cm e 25,0 cm; El-Deir (1998) revela que as fêmeas apresentaram maiores amplitudes de Cz que os machos, variando de 20,5 cm a 26,3 cm e 18,9 cm a 24,3 cm, respectivamente.

Os valores pontuais da variáveis Pt/Ct, considerando os sexos agrupados, foram lançados em gráficos de dispersão visando verificar a tendência da distribuição dos pontos plotados das variáveis. Verificou-se para a relação Pt/Ct uma equação do tipo potencial:  $Pt = 0,0002 Ct^{2,4141}$  sugerindo um crescimento alométrico ( $b = 2,4141$ ) (Figura 3).

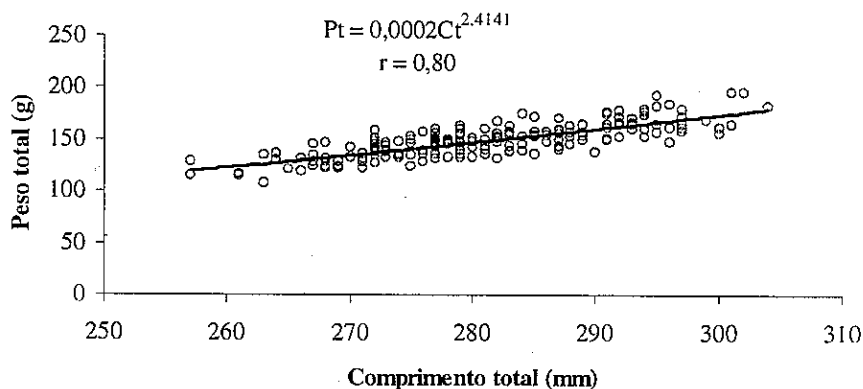


Figura 3 – Relação Pt/Ct para machos e fêmeas de *H. affinis*.

A dispersão dos pontos observada na relação Pt/Ct deve-se a uma grande variação de Pt para uma mesma classe de Ct. Isto ocorre devido a pequena amplitude de Ct dos indivíduos amostrados, em função de quase todos os indivíduos capturados pela pesca artesanal serem adultos.

Uma das razões da determinação da relação peso/comprimento em estudos de dinâmica populacional de peixes é verificar o tipo de crescimento que a espécie apresenta, ou seja, se é isométrico ou alométrico. Com essa finalidade determina-se o coeficiente angular de regressão ( $b$ ). Segundo Vazzoler (1996) a análise dos resultados de estudos sobre o incremento do peso em função do crescimento, evidencia que ( $b$ ) apresenta variação dentro de uma faixa que varia entre 2,4 a 3,0 e, existe um consenso de que quando próximo de 3,0 o crescimento dos indivíduos que compõem uma mesma população é isométrico, sendo alométrico quando diferente.

A proporção sexual foi de 1M: 1,15F para um total de 200 indivíduos amostrados. O teste  $\chi^2$  revelou diferença significativa entre a proporção de machos e fêmeas, portanto rejeita-se a hipótese  $H_0$  (frequência observada = frequência esperada). Trabalhos anteriores como, Barroso (1967), que observou uma proporção de 1M: 1,4F, Cruz & Araújo (1971) que relataram uma proporção de 1M: 1,1F e El-Deir que encontrou uma proporção de 1M: 2F, revelam que as fêmeas dominaram durante todo o período de amostragem, corroborando com o presente estudo.

## CONCLUSÃO

1. Os exemplares capturados variaram de 257,0 mm a 304,0 mm de comprimento total (Ct) e de 108,2 g a 196,8g de peso total (Pt) considerando os sexos agrupados;
2. As fêmeas, além de revelarem maiores amplitudes de Ct, apresentaram-se mais pesadas que os machos;
3. A relação Pt/Ct foi do tipo potencial:  $Pt = 0,0002 Ct^{2,4141}$ , sugerindo um crescimento alométrico para a espécie estudada ( $b= 2,4141$ );
4. A proporção sexual foi de 1M: 1,15F, revelando uma predominância de fêmeas durante todo o período amostrado.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROSO, L. Biologia e pesca do voador *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866) no Estado do Rio Grande do Norte. **Bol. Est. Pesca SUDENE**, v.7, n.1, p.9-37. 1967.

CRUZ, J. F. **Fisioecologia do peixe voador, *Hirundichthys affinis* (Günther 1866), no Nordeste brasileiro**: crescimento, reprodução e índices de captura. 1973. 72p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

CRUZ, J. F.; ARAÚJO, M. S. Notas sobre alimentação de *Hirundichthys affinis* (Günther 1866), ao largo do Nordeste brasileiro. **Bol. Inst. Biol. Mar. Natal**, v. 5, p. 31-37, 1971.

CRUZ, J. F.; SOARES, L. H. Estudo biométrico do voador *Hirundichthys affinis* (Günther), da costa do Rio Grande do Norte. **Bol. Inst. Biol. Mar. Natal**, v. 3, p. 21-32, 1966.

DAVENPORT, J. Wing-loading, stability and morphometric relationships in flyingfish (Exocoetidae) from the North-Eastern Atlantic. **Jour. Mar. Biol. Ass. UK.**, v.72, p.25-39, 1992.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste. Superintendência Estadual do Rio Grande do Norte.**Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina - Rio Grande do Norte**. 1999. Tamandaré/PE, 1999.38 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira do Nordeste. Superintendência Estadual do Rio Grande do Norte.**Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina - Rio Grande do Norte**. 2000. Tamandaré/PE, 2000.38 p.

MAHON, R; OXENFORD, H; HUNTE, W. Development strategies for flyingfish fisheries of the Eastern Caribbean. In: PROC. IDCR-SPONSORED WORKSHOP, 1986. **Proceedings...** Barbados: University West Indies, 1986. 148 p.

MONTE, S. Contribuição ao estudo da reprodução do voador *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866). **Bol. Inst. Biol. Mar. Natal**, v. 2, p. 1-18, 1965.

MONTEIRO, A; VASKE, Jr.; LESSA, R. P; EL-DEIR, A. C. A. Exocoetidae (Beloniformes) of North-Eastern Brazil. **Cybium**, v. 22, n.4, p. 395-403, 1998.

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

SMITH, M. M; HEEMSTRA, P. C. (Eds) **Smith's sea fishes**. Springer Verlag, New York Berlin, Heidelberg.1986.1047p.

VASKE, Jr.; T; LESSA, R. P. T; HAZIN, F. H; SALES, L; EL-DEIR, A. C. A. & DIEDHIOU, M. Os Rochedos São Pedro e São Paulo e a atividade pesqueira nas suas adjacências. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 7, 1994, Itajaí-SC. **Resumos...**1994. p.103.

VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Ed. Maringá, EDUEM, 1996.169 p.