ISSN: 1679-3013

D.O.I.: [10.5914/1679-3013.2013.0098](https://doi.org/10.5914/1679-3013.2013.0098)**HÁBITO ALIMENTAR DO AGULHÃO-VERDE, *Tetrapturus Pfluegeri* (ROBINS & DE SYLVA, 1963), (TELEOSTEI-ISTIOPHORIDAE), CAPTURADO NO ATLÂNTICO OESTE TROPICAL**

Fernanda Virginia Albuquerque SILVA^{1*}
Patrícia Barros PINHEIRO¹
Natalia Priscila Alves BEZERRA¹
Teodoro VASKE JUNIOR²
Antonio de Lemos Vasconcelo Filho³
Fábio Hissa HAZIN¹

Recebido em: julho/2013

Aceito em: agosto/2013

RESUMO

O agulhão verde (*Tetrapturus pfluegeri*) representa uma das maiores capturas pela frota atuneira que opera com espinhel pelágico no Atlântico. Apesar de não ser alvo da pesca comercial de atuns, o agulhão verde é capturado como fauna acompanhante. Ao total, foram analisados de 182 estômagos de agulhões verde com amplitude de tamanho variando de 144 a 210 cm (MIF). Do total dos estômagos analisados 73,6% apresentaram algum conteúdo e 26,4% estavam vazios. Os peixes foram o grupo dominante, seguidos dos cefalópodes, com as presas variando de 3,4 a 50,1 cm, a maioria das quais com comprimento entre 4,5 e 7,5 cm. Segundo o IIR o grupo

Teleostei foi o item mais importante, com 20,0% em número e ocorrendo em 41,0% dos estômagos seguidos da lula *Hyaloteuthis pelagica*, com 24,1% em número e 20,1% de ocorrência. O terceiro item em importância foram os exemplares da família Scombridae, com 5,7% em número e ocorrendo em 13,4% dos estômagos. De acordo com índice padronizado de Levins ($B = 0,2$) o agulhão verde pode ser caracterizado como um predador especialista. O *T. pfluegeri* mostrou ter um hábito alimentar predominantemente de Teleósteos e Cefalópodes, sendo os mais importantes o *Katsuwonus pelamis* e *Hyaloteuthis pelagica*.

Palavras chave: Hábito alimentar, estômagos, Istiophoridae

ABSTRACT

The longbill spearfish (*Tetrapturus pfluegeri*) represents one of the largest catches by tuna fleet operating in the Atlantic pelagic long line. Although not targeted on commercial fishing for tuna, the longbill spearfish are caught as bycatch. In total were analyzed 182 stomachs of individuals with amplitude in size varying from 144 to 210 cm low jaw fork length (LJFL). Of total stomachs examined, 73.6% had some content and 26.4% were empty. Fish were the dominant group, followed by cephalopods, with prey ranging from 3.4 to 50.1 cm and the most of with length between 4.5 and 7.5 cm. According to Index of Relative

Importance (IRI), the Teleostei group was the most important item, with 20.0% in number and occurring in 41.0% of the stomachs, followed by squid *Hyaloteuthis pelagica*, with 24.1% in number and 20.1% of occurrence. The third item in importance were species of Scombridae Family, with 5.7% in number and occurred in 13.4% of stomachs. According to standardized Levins index ($B = 0.2$) the longbill spearfish can be characterized as a specialist predator. The *T. pfluegeri* showed a feeding habit predominantly of teleosts and cephalopods, the most important the *Katsuwonus pelamis* and *Hyaloteuthis pelagica*.

Keywords: Feeding habits, stomachs, Istiophoridae.

¹Laboratório de Oceanografia Pesqueira, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n. Dois Irmãos, Recife, Pernambuco, Brasil, CEP: 52171-900; fv.albuquerque85@gmail.com*, patriciabarrospinho@hotmail.com, natalia_ufrpe@yahoo.com.br, fhv hazin@terra.com.br ² Laboratório de Elasmobrânquios e Nécton Marinho, Universidade Estadual Paulista – UNESP/CLP, Praça Infante Dom Henrique, s/n. Bitaru, São Vicente, São Paulo, Brasil, CEP: 1330-900; vaske@ig.com.br ³ Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco. Av. Arquitetura, S/n - Cidade Universitária Recife, Pernambuco, Brasil, CEP: 50740-550; antoniolyf@bol.com.br

INTRODUÇÃO

O agulhão-verde, *Tetrapturus pfluegeri*, pertencente à Ordem Perciformes e à Família Istiophoridae (NAKAMURA, 1985), é uma espécie de reduzido tamanho, em relação aos demais membros da família, embora possa atingir comprimento total de 200 cm e pesar 45kg (NAKAMURA, 1985). Amplamente distribuído no Oceano Atlântico, em águas tropicais e temperadas, apresenta uma amplitude latitudinal, inferida a partir das suas capturas por embarcações comerciais que operam com espinhel de superfície, que se estende aproximadamente entre 40°N e 35°S (NAKAMURA, 1985). É uma espécie oceânica, epipelágica e migradora, sendo geralmente encontrada em águas quentes acima da termoclina (entre 21 e 28°C). Apesar de não ser alvo específico de nenhuma pescaria comercial, é capturado como fauna acompanhante, em função de se distribuir no mesmo habitat e apresentar dieta similar ao de outras espécies de elevado valor comercial, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e os atuns (*Thunnus* spp.) (NAKAMURA, 1985; OVCHINNIKOV, 1971). Além das capturas realizadas pela pesca comercial atuneira, também é bastante capturado nas pescarias esportivas (NAKAMURA, 1985; De SYLVA, 1974), juntamente com os agulhões branco (*Kajikia albida*) e negro (*Makaira nigricans*).

Os estudos dos hábitos alimentares, por sua vez, são importantes para o entendimento da amplitude de uso de recursos ao longo da distribuição temporal e espacial de qualquer espécie (KREBS, 1989), e, conseqüentemente, da dinâmica das populações e comunidades (CUNNINGHAM, 1989), colaborando para o desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas marinhos (HAHN; DELARIVA, 2003).

O presente trabalho, portanto, teve como objetivo aprofundar os conhecimentos sobre o hábito alimentar do agulhão-verde capturado no Atlântico oeste tropical, com vistas a gerar subsídios capazes de contribuir não apenas com a conservação da espécie estudada, alvo de uma crescente mortalidade por pesca, mas para a compreensão da dinâmica trófica do ecossistema pelágico oceânico.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram obtidas no período de junho de 2008 a janeiro de 2012, por meio do Programa Nacional de Observadores de Bordo, do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), com embarques efetuados nas embarcações estrangeiras que operam com espinhel pelágico, da frota atuneira brasileira, sediada no porto de Natal (RN).

Todos os indivíduos examinados foram sexados e mensurados quanto comprimento da mandíbula inferior até a forquilha (MIF) ainda a bordo das embarcações. Os estômagos foram coletados durante a evisceração dos exemplares e congelados para posterior análise em laboratório.

Já em laboratório, uma vez descongelados, os estômagos foram seccionados para a coleta do seu conteúdo. Após a identificação dos itens, o número de presas de cada item alimentar, assim como o comprimento do manto, para os cefalópodes (cm), o comprimento total para outros organismos (cm) e, sempre que possível, a biomassa de cada presa (g) foram registrados. Com a progressão das coletas, uma curva de diversidade de presas foi elaborada para se observar o tamanho ótimo da amostra já havia sido obtido.

O grau de repleção estomacal foi estabelecido conforme a seguinte escala (VASKE, 2004): I- vazio; II- um quarto preenchido; III- dois quartos preenchidos; IV- três quartos preenchidos e V- cheio. A importância de cada item alimentar na dieta foi avaliada com base no Índice de Importância Relativa (IIR) (PINKAS et al., 1971) adaptado para peso (HYSLOP, 1980; HACUNDA, 1981), como segue:

$$IIR_i = \%FO_i \times (\%N_i + \%P_i)$$

Onde $\%FO_i$ é a porcentagem da frequência de ocorrência de cada item alimentar; $\%N_i$ é a porcentagem em número de presas ingeridas de cada item alimentar e $\%P_i$ é a porcentagem em peso de presas ingeridas de cada item alimentar.

Para o cálculo do IIR não foram considerados como conteúdo os bicos isolados e sem massa muscular dos cefalópodes, de forma a se evitar uma sobrestimativa em número deste grupo, devido a um eventual acúmulo de bicos oriundos de alimentação de horas ou mesmo de dias anteriores, decorrente do processo de digestão extremamente lento dos mesmos (VASKE-JUNIOR; RINCÓN, 1998).

Com o objetivo de se identificar o nível relativo de especialização na dieta da espécie, a amplitude de nicho trófico (amplitude da dieta) foi estimada por meio do índice padronizado de Levins (KREBS, 1989), expresso por:

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n P_{ij}^2}$$

onde B é a amplitude do nicho trófico; P_i = proporção do item alimentar i ; n = número total de presas consumidas por determinado predador. Para uniformizar a medida do nicho trófico, aplicou-se a fórmula de Hurlbert (1978), como segue:

$$Ba = \frac{(B - 1)}{(N - 1)}$$

onde Ba é a amplitude do nicho (padronizada); N é o número total de recursos consumidos; e B é a amplitude do nicho, que pode variar de 0, quando uma espécie consumiu somente um tipo de presa, a 1, quando uma espécie consumiu de forma similar vários tipos de presas.

RESULTADOS

Foram analisados 182 estômagos de agulhões-verde capturados pela frota atuneira, com amplitude de tamanhos variando entre 114 a 210 cm (MIF) com moda na classe 165-170 (Fig. 1). Do total dos estômagos analisados, 73,6% (134) tiveram algum conteúdo e 26,4% (48) estavam vazios. Em relação ao grau de repleção estomacal, 41,9% (62) estavam com o grau II; 20,3% (30) com o grau de repleção III; 9,5% (14) com grau IV; e 0,7% (1) com grau V (Fig. 2).

Figura 1- Distribuição de frequências de comprimento (MIF) do agulhão-verde capturado no Atlântico oeste tropical.

Figura 2 - Porcentagem de repleção estomacal do agulhão-verde capturado no Atlântico oeste tropical.

O agulhão-verde apresentou amplo espectro trófico, com 47 taxa (36 em nível de gênero ou espécie), sendo 20 de peixes, 15 de cefalópodes e 1 de crustáceo. Os grupos mais importantes foram os peixes, principalmente *Katsuwonu spelamise* *Gempylus serpens*, seguido dos cefalópodes, com destaque para a lula *Hyaloteuthis pelagica*.

Os peixes foram o grupo dominante em todos os indicadores (N, P, FO) representados na sua maioria por espécies epipelágicas. No cálculo do IIR (Tab. 1), Teleostei (indivíduos não identificados) foi o item mais importante, representando 20,0% em número e ocorrendo em 41,0% dos estômagos, seguidos dos exemplares da família Scombridae, com 5,7% em número e 13,4% de ocorrência. O terceiro item em importância entre os peixes foi *Katsuwonu spelamis*, com 3,9% em número e 11,9% em ocorrência. A ocorrência de peixes das Famílias Myctophidae e Gonistomatidae indica que o *T. pfluegeri* também se alimenta de peixes mesopelágicos, sendo este item alimentar, porém, ocasional.

Os cefalópodes foram o segundo grupo em importância, segundo o IIR, representando 36,3% em número e 38,8% em frequência de ocorrência no total das presas. A família Ommastrephidae foi a mais representativa entre os cefalópodes, com destaque para *Hyaloteuthis pelagica*, que foi o principal representante, com 24,1% em número e ocorrendo em 20,1% dos estômagos examinados, seguido dos polvos pelágicos representados por *Ocythoe tuberculata* com 7,0% em número e 5,2%, em ocorrência.

Os comprimentos das presas variaram entre 3,4 e 50,1 cm (Fig. 3), com uma maior frequência entre 4,5 e 7,5 cm, classes representadas principalmente por *Dactylopterus volitans*, *Holocentrus adscensionis*, *Hyaloteuthis pelagica* e *Ocythoe tuberculata* (32,1%). Os peixes da Família Scombridae e as espécies *Gempylus serpens* e *Alepisau rusferox* foram as presas com maiores comprimentos (> 20,0 cm).

O baixo valor no Índice padronizado de Levins ($B = 0,2$), calculado para a avaliação da amplitude da dieta, caracteriza o agulhão-verde como um predador especialista, com mais preferências pelo peixe bonito-listrado (*Katsuwonus pelamis*) e pela lula (*Hyaloteuthis pelagica*), embora tenha apresentado um amplo espectro de presas. A presença constante de estômagos com algum alimento reflete um hábito de se alimentar ativamente de presas isoladas e espaçadas no ambiente pelágico, uma vez que como predador pelágico ativo, gasta energia na natação e necessita estar sempre comendo para repor os gastos energéticos.

Tabela 1- Itens alimentares do agulhão-verde com as respectivas porcentagens em número, peso e frequência de ocorrência de cada item (N°= número total, P= peso total, FO=frequência de ocorrência e B= Bico). Os dez itens mais importantes estão classificados de 1 a10. B indica apenas a ocorrência de bico. Epi=epipelágico; Meso=mesopelágico; Epimeso=epi emesopelágico.

ITENS ALIMENTARES	Habitat	N°	N%	P	P%	FO	FO%	IRI
Acanthuridae	Epi	2	0,5	0,42	0,0	2	1,5	
Alepisauridae								
<i>Alepisaurus sferox</i> (Lowe, 1833)	Meso	5	1,1	40,82	0,5	5	3,7	
Balistidae	Epi	3	0,7	8,68	0,1	1	0,7	
<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1789)	Epi	12	2,7	102,89	1,2	5	3,7	10
<i>Balistes</i> sp.	Epi	1	0,2	0,45	0,0	1	0,7	
Belonidade	Epi	1	0,2	20	0,2	1	0,7	
Bramidae								
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	Epimeso	1	0,2	1,05	0,0	1	0,7	
<i>Brama caribbea</i> (Mead, 1972)	Epimeso	18	4,1	100	1,2	12	9,0	6
<i>Brama</i> sp.	Epimeso	11	2,5	30,91	0,4	1	0,7	
Carangidae								
<i>Decapterus</i> (Berry, 1968)	Epi	2	0,5	174,9	2,1	2	1,5	
Copelidae	Epi	7	1,6	370,73	4,5	5	3,7	9
Coryphaenidae								
<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)	Epi	2	0,5	115,15	1,4	2	1,5	
Dactylopteridae								
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Epi	8	1,8	8	0,1	7	5,2	
Diretmidae								
<i>Diretmu sargenteus</i> (Johnson, 1864)	Meso	1	0,2	3,53	0,0	1	0,7	
Diodontidae								
<i>Diodon</i> spp.	Epi	3	0,7	33,57	0,4	2	1,5	
Exocoetidae	Epi	1	0,2	43,8	0,5	1	0,7	
<i>Exocoetus volitans</i> (Linnaeus,1758)	Epi	1	0,2	38,27	0,5	1	0,7	
Gempylidae	Meso	6	1,4	32,08	0,4	2	1,5	
<i>Gempylus serpens</i> (Cuvier, 1829)	Meso	36	8,2	256,85	3,1	13	9,7	5
Gonastomatidae	Meso	2	0,5	2,78	0,0	2	1,5	
Hemiramphidae								
<i>Oxyporhamphus micropterus</i> (Bruun, 1935)	Epi	2	0,5	95,5	1,2	2	1,5	
Holocentridae								
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Epi	3	0,7	8,72	0,1	2	1,5	
Myctophidae	Meso	8	1,8	13,57	0,2	4	3,0	
Molidae								
<i>Ranzania laevis</i> (Pennant, 1776)	Epi	10	2,3	497,09	6,0	6	4,5	8
Scombridae	Epi	25	5,7	1615,81	19,5	18	13,4	3
<i>Auxis</i> sp.	Epi	1	0,2	27,04	0,3	1	0,7	
<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Epi	17	3,9	1976,94	23,9	16	11,9	4
<i>Thunnus</i> sp.	Epi	2	0,5	449,64	5,4	2	1,5	
Teleostei	Epimeso	88	20,0	1523,83	18,4	55	41,0	1
Peixes		279		7593				

Brachyscelidae								
<i>Brachyscelus cruscum</i> (Bate, 1861)	Epi	1	0,2	0,04	>0,1	1	0,7	
Crustáceos		1		0,04				
Argonautidae								
<i>Argonauta nodosa</i> (Lighthfoot, 1856)	Epi	9	2,0	70,75	0,9	5	3,7	
<i>Argonauta nodosa</i> (B) (Lighthfoot, 1856)	Epi	10				2		
Bolitaenidae								
<i>Japetelladiaphana</i> (B) (Hoyle, 1885)	Epimeso	5				3		
Chiroteuthidae								
<i>Chiroteuthis</i> sp.	Meso	1	0,2	1,8	0,0	1	0,7	
<i>Chiroteuthis</i> sp. (B)	Meso	1				1		
Cicloteuthidae								
<i>Discoteuthis discus</i> (B) (Young & Roper, 1969)	Meso	1				1		
Cranchiidae	Meso	2	0,5	17,93	0,2	2	1,5	
<i>Taoniuspavo</i> (B) (Lesuer, 1821)	Meso	1				1		
Enoploteutidae								
<i>Enoploteuthis anapsis</i> (B) (Roper, 1964)	Epimeso	1				1		
<i>Enoploteuthis leptura</i> (Leach, 1817)	Epimeso	2	0,5	9,72	0,1	1	0,7	
<i>Enoploteuthis leptura</i> (B) (Leach, 1817)	Epimeso	1				1		
Histioteuthidae								
<i>Histioteuthis</i> sp.	Epimeso	1	0,2	1,8	0,0	1	0,7	
<i>Histioteuthis</i> sp. (B)	Epimeso	7				7		
Ocythoidae								
<i>Ocythoe tuberculata</i> (Rafinesque, 1814)	Epimeso	31	7,0	114,57	1,4	7	5,2	7
<i>Ocythoe tuberculata</i> (B) (Rafinesque, 1814)	Epimeso	33				10		
Ommastrephidae								
Ommastrephidae (B)	Epimeso	20				2		
<i>Hyaloteuthis pelagica</i> (Bosc, 1802)	Epimeso	106	24,1	323,59	3,9	27	20,1	2
<i>Hyaloteuthis pelagica</i> (B) (Bosc, 1802)	Epimeso	99				28		
<i>Ommastrephes bartramii</i> (Lesueur, 1821)	Epimeso	1	0,2	7,71	0,1	1	0,7	
<i>Ornithoteuthis antillarum</i> (Adam, 1957)	Epimeso	2	0,5	8,42	0,1	2	1,5	
<i>Ornithoteuthis antillarum</i> (B) (Adam, 1957)	Epimeso	11				2		
<i>Sthenoteuthis pteropus</i> (Steenstrup, 1855)	Epimeso	5	1,1	135,6	1,6	5	3,7	
<i>Sthenoteuthis pteropus</i> (B) (Steenstrup, 1855)	Epimeso	1				1		
Tremoctopodidae								
<i>Tremoctopus violaceus</i> (B) (Chiaie, 1830)	Epi	6				6		
Vampyroteuthidae								
<i>Vampyroteuthis infernalis</i> (B) (Chun, 1903)	Meso	1				1		
Cefalópodes (com músculo)		160		691,89				
Cefalópodes (sem músculo)		198						
TOTAL		638		8284,9

Figura 3 - Distribuição da frequência de comprimento das presas do agulhão-verde capturado no Atlântico oeste tropical.

DISCUSSÃO

Além da ampla distribuição horizontal no oceano Atlântico, o agulhão-verde faz ocasionalmente incursões em águas mais profundas, embora permaneça a maior parte do tempo na zona epipelágica (NAKAMURA, 1985). Segundo Lokkenborg e Byordal (1992), quanto maior o tamanho corporal do predador, maior o deslocamento e maior a área varrida na procura por alimento. Tal comportamento, típico de grandes predadores, como o agulhão-verde, aumenta a probabilidade de contato com artes passivas de pesca, como o espinhel e rede de emalhe. Esta capacidade de explorar amplas regiões em busca de alimento, inclusive em profundidades elevadas, é possível em função do grande tamanho dos olhos e da capacidade de conservação de calor corporal, permitindo que a espécie prede organismos que permanecem em camadas mais profundas, menos iluminadas e mais frias, onde outros predadores têm dificuldade de localização visual (CAREY, 1992). No presente estudo isto pôde ser constatado pela presença de cefalópodes mesopelágicos como os da família Cranchiidae, *Chroteuthis* ssp., *Histioteuthis* ssp. e *Japetelladia phananos* estômagos. Entre os 14 taxa de cefalópodes encontrados, porém, quase todos fazem migração vertical permanecendo no epipelágico durante a noite e migrando à zona mesopelágica durante o dia com exceção dos polvos *Tremoctopus violaceus* e *Ocythoe tuberculata* que permanecem sempre no epipelágico (ROPER & YOUNG, 1975). Com exceção dos peixes mesopelágicos *Alepisaurus ferox*, *Dirtemu sargenteus* e os da família Gonistomatidae e Myctophidae, todos os outros peixes são representantes do ambiente epipelágico, de onde se pode concluir que o agulhão-verde procura se alimentar preferencialmente de peixes presentes nas camadas superficiais, realizando apenas ocasionalmente incursões em camadas mais profundas a procura de alimento, uma vez que cefalópodes e peixes mesopelágicos têm menor mobilidade, com estrutura corporal mais frágil e gelatinosa, oferecendo uma opção alimentar adicional, que exige menor gasto energético na captura.

Segundo Zavala-Camin (1981), os peixes representaram 67,1% em número na dieta do agulhão-verde no sudeste e sul do Brasil. Posteriormente, Satoh et al. (2004) observaram 76,9% de participação de peixes no IIR da dieta do agulhão-verde no Atlântico Norte. Vaske et al. (2004), por sua vez, salientaram a importância dos peixes nos conteúdos estomacais de agulhão-verde no nordeste do Brasil por representarem 39,9% em frequência numérica dos conteúdos, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

A influência da proximidade dos bancos oceânicos, do Atol das Rocas e do Arquipélago de Fernando de Noronha nos espécimes amostrados foi a causa provável da ocorrência de organismos do micronecton na alimentação, particularmente dos peixes brefoepipelágicos

representados por juvenis de *Balistes capriscus*, *Dactylopterus volitans*, *Diodon* sp. e *Holocentrus adencionis*, uma vez que os adultos destas espécies habitam águas mais costeiras. Bancos oceânicos fornecem zonas de abrigo, alimentação, e reprodução para o fitoplâncton, microzooplâncton, micronekton, peixes ecefalópodes (RODEN 1987, FONTENEAU, 1991, ROGERS, 1994). Esta concentração de organismos em torno de ilhas e bancos atrai atuns e outros peixes pelágicos (HOLLAND et al. 1999), entre os quais também o agulhão verde. No presente estudo, esta tendência foi evidenciada pela presença de peixes costeiros comuns em bancos e ilhas oceânicas encontrados nos estômagos dos espécimes examinados, aspecto facilitado também pela dispersão provavelmente ampla das formas juvenis dessas espécies pelas correntes marinhas oceânicas. Tal fato indica que as formas jovens dessas espécies constituem parte importante da teia trófica pelágica, servindo como elo de transferências de energia do zooplâncton e micronekton para os grandes predadores, como o agulhão-verde neste caso. Situação similar também foi observada em outros estudos de alimentação de outros predadores pelágicos na região (VASKE-JUNIOR e LESSA, 2004; VASKE-JUNIOR et al., 2004; PINHEIRO et al., 2010).

Como conclusão pode-se dizer que peixes e cefalópodes são os itens alimentares preferenciais do agulhão-verde no Oceano Atlântico oeste tropical, particularmente o tunídeo *Katsuwonus pelamis* e a lula *Hyaloteuthis pelagica*, podendo o mesmo, portanto, ser classificado como um carnívoro de primeira e segunda ordem.

REFERÊNCIAS

- CAREY, F. G. **Through the thermocline and back again. Heat regulation in big fish.** *Oceanus* 35 (3): 79-85. 1992.
- CUNNINGHAM, P. T. M. **Observações sobre o espectro alimentar de *Ctenosciaenagracilirrhus* (Metzellar), Scianidae.** *Revista Brasileira de Biologia*. 49 (2): 335-339. 1989.
- De SYLVA, D. **A review of the world sport fishery for billfishes (Istiophoridae and Xiphiidae).** In: R.S. Shomura and F. Williams (eds). *Proc. Intl. Billfish Symp., Pt. 2*. NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF- 675, 335p. 1974.
- FONTENEAU, A. **Seamounts and tuna in the tropical eastern Atlantic.** *Aquat. Living Res.* 4: 13-25. 1991.
- HACUNDA, J. S. **Trophic relationships among demersal fishes in a coastal area of the Gulf of Maine.** *Fishery Bulletin*, 79, 775 – 788. 1981.
- HAHN, N. S.; DELARIVA, R. L. **Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: O que estamos usando?** *Interciencia*. 28 (2): 100-104p. 2003.
- HOLLAND, K. N.; KLEIBER, P.; KAGIURA, S. M. **Different residence times of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, and bigeye tuna, *Thunnus obesus*, found in mixed aggregations over a seamount.** *Fishery Bulletin*. 97: 392-395. 1999.
- HURLBERT, S. H. **The measurement of niche overlap and some relatives.** *Ecology*, 59(1): 67-77. 1978.
- HYSLOP, E. J. **Stomach content analysis – a review of methods and their application.** *Journal of Fish Biology*, 17: 411-429. 1980.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology.** Harper e Row, New York. 1989. 473p.
- LOKKEBORG, S.; BYORDAL A. **Species and size selectivity in longline fishing: a review.** *Fishery Research*, 13:311-322. 1992.
- NAKAMURA, I. **FAO species catalogue. Vol. 5: Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date.** FAO Fish. Synop., Rome, n.125, 65. 1985.
- OVCHINNIKOV, V. V. **Swordfishes and billfishes in the Atlantic Ocean. Ecology and Functional Morphology.** Atlantic Scientific Research Institute of fisheries and Oceanography. 1971.

- PINHEIRO, P. B.; VASKE-JUNIOR, T.; HAZIN, F. H. V.; TRAVASSOS, P.; TOLOTTI, M. T.; BARBOSA, T. M. **Diet of the white marlin (*Tetrapturus albidus*) from the southwestern equatorial atlantic ocean.** Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, Madrid, 65(5): 1843-1850. 2010.
- PINKAS, L.; OLIPHANT, M. S.; IVERSON, I. L. K. **Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters.** Clif. Fish. Game, Fish. Bull., 152: 1971.105p.
- RODEN, G. I. **Effect of seamounts and seamount chains on ocean circulation and thermohaline structure.** In: B.H. Keating, P. Fryer, R. Batiza & G.W. Boehlert, (ed.) Seamounts, Islands and Atolls. Geophysical Monography 43, American Geophysical Union, Washington. p. 335-354. 1987.
- ROGERS, A. D. **The biology of seamounts.** Adv. Marine Biology. v. 30: 306-330 1994.
- ROPER, C. F. E.; YOUNG, R. E. **Vertical distribution of pelagic cephalopods.** Smithson. Contrib. Zool. 209: 1-51. 1975.
- SATOH, K.; YOKAWA, K.; SAITO, H.; MATSUNAGA, H.; OKAMOTO, H.; UOZUMI, Y. **Preliminary stomach contents analysis of pelagic fish collected by shoyo-maru 2002 research cruise in the atlantic ocean.** Collective Volume of Scientific Papers, ICCAT, Madrid, 56(3): 1096-1114. 2004.
- VASKE-JUNIOR, T.; RINCÓN-FILHO, G., **Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus paucus*) em águas oceânicas do sul do Brasil.** Revista Brasileira de Biologia. 58(3): 443-450. 1998.
- VASKE-JUNIOR, T.; VOOREN, C. M.; LESSA, R. P. **Feeding habits of four species of Istiophoridae (Pisces: Perciformes) from northeastern Brazil.** Environmental Biology of Fishes 70, 293-304. 2004.
- VASKE-JUNIOR, T.; LESSA, R. P. **Feeding habits of the common dolphin (*Coryphaena hippurus*), in the Northeastern Brazilian Exclusive Economic Zone.** Arquivos de Ciências do Mar. 37: 131-138. 2004.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Hábitos alimentares e distribuição dos atuns e afins (Osteichthyes - Teleostei) e suas relações ecológicas com outras espécies pelágicas das regiões sudeste e sul do Brasil.** Tese de doutorado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Brasil. 1981. 237 pp.