

CONTEÚDO ESTOMACAL DA ALBACORA-LAJE, *Thunnus albacares*, DURANTE O INVERNO E PRIMAVERA NO SUL DO BRASIL

VASKE Jr, T. e CASTELLO, J. P.

Departamento de Oceanografia, Laboratório de Recursos Pesqueiros Pelágicos,
Universidade de Rio Grande, C.P. 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS

Correspondência para: Teodoro Vaske Júnior, Departamento de Oceanografia, Laboratório de Recursos Pesqueiros Pelágicos,
Universidade de Rio Grande, C.P. 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, e-mail: pgobtvj@super.furg.br

Recebido em 17/10/97 – Aceito em 13/07/98 – Distribuído em 30/11/98

(Com 3 figuras)

ABSTRACT

Stomach contents of yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, during winter and spring in Southern Brazil

Stomach contents of yellowfin tuna caught by commercial tuna longliners in Southern Brazil, were studied from 178 specimens collected during Winter and Spring between August 1988 and October 1990. IRI (Index of Relative Importance) diagrams and a prey list showed variations in the diet composition for both seasons. Teleosteans and the squid *Ornithoteuthis antillarum* were the most important items during Winter, whilst the amphipods hyperiids *Brachyscelus crusculum* and *Phrosina semilunata* were the main items during Spring. Yellowfin tuna is an euriphagic predator, that practice no discrimination on prey type nor prey size.

Key words: Yellowfin tuna, stomach contents.

RESUMO

Conteúdos estomacais da albacora-laje, capturada com espinhel no sul do Brasil, foram estudados a partir de 178 exemplares coletados durante o inverno e primavera entre agosto de 1988 e outubro de 1990. Os resultados apresentados na forma de listas de presas e representações gráficas de IRI (Índice de Importância Relativa) mostraram variações na composição da dieta para as duas estações. Teleosteos e a lula *Ornithoteuthis antillarum* predominaram na dieta de inverno, ao passo que na primavera os anfípodes hiperídeos *Brachyscelus crusculum* e *Phrosina semilunata* foram os itens mais importantes. A albacora-laje caracterizou-se como um predador eurifágico, que não faz distinção de tipo ou tamanho das presas.

Palavras-chave: Albacora-laje, conteúdo estomacal.

INTRODUÇÃO

Os atuns são um importante recurso pesqueiro industrial da costa brasileira, onde a albacora-laje destaca-se pela grande importância comercial. É uma espécie abundante em águas tropicais e subtropicais de todos os oceanos (Laevastu & Rosa, 1963; Blackburn, 1965; Wise & Davis, 1973; Collette & Nauen, 1983); os exemplares jovens formam grandes cardumes na superfície, mesclan-

do-se frequentemente com outras espécies, principalmente o bonito-listado, *Katsuwonus pelamis* (Miyake & Hayasi, 1978). Os adultos vivem tanto perto da superfície como em águas mais profundas, atingindo o mesopelagial superior (Zavala-Camin, 1981).

A albacora-laje é a principal espécie de atum capturada pela frota espinheleira de Santos e a segunda em pesca de vara e isca viva (IBAMA, 1991). Foi a terceira espécie capturada pela fro-

ta arrendada que atuou em Rio Grande entre 1977 e 1987 (Zavala-Camin & Antero Silva, 1991). No nordeste do Brasil é capturada com regularidade pela frota espinheleira nacional, existindo uma pesca específica com linha de mão nas adjacências do Arquipélago de Fernando de Noronha e dos Penedos São Pedro e São Paulo no primeiro trimestre do ano (Hazin, 1993).

Sua alimentação foi estudada no sudeste e sul do Brasil por Zavala-Camin (1981), sendo dada ênfase apenas ao item peixes. No Leste e Norte do Oceano Atlântico, trabalhos descritivos de conteúdos estomacais foram realizados por Dragovich (1969) e Matthews *et al.* (1977).

O presente estudo mostra o resultado de coletas realizadas no inverno e primavera entre agosto de 1988 e outubro de 1990, apresentando a lista de presas e variações na dieta para os dois períodos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os estômagos foram coletados durante quatro cruzeiros de pesca de espinheleiros comerciais entre as latitudes de 28°S e 35°S em águas cujas profundidades variavam entre 350 e 3.500 metros

(Fig. 1). O espinhel utilizado é do tipo “longline” para atuns, sendo lançados diariamente 90 quilômetros de linha madre com aproximadamente 1.500 anzóis em cruzeiros com duração média de vinte dias. As iscas utilizadas foram lula (*Illex argentinus*), cavalinha (*Scomber japonicus*), sardinha chilena (*Sardinops sagax*), savelha (*Brevoortia pectinata*), pedaços de peixe prego (*Lepidocybium flavobrunneum*) e cambeva (*Sphyrna lewini*).

A coleta dos estômagos foi feita durante a evisceração, logo após o peixe ser embarcado. Uma etiqueta de identificação era introduzida no estômago que em seguida era fechado com linha de náilon e recebia uma injeção de formalina 4% neutralizada para paralisar a atividade digestiva. O armazenamento foi feito em recipientes de 50 l com formalina 4%. Em laboratório, os conteúdos foram lavados e peneirados com malha de 1 milímetro e repassados para frascos com álcool 70% para posterior identificação. A identificação foi feita até o menor táxon possível, em que os itens foram contados, medidos em centímetros e pesados na forma de peso úmido em gramas, sendo considerado conteúdo todo material retido na peneira.

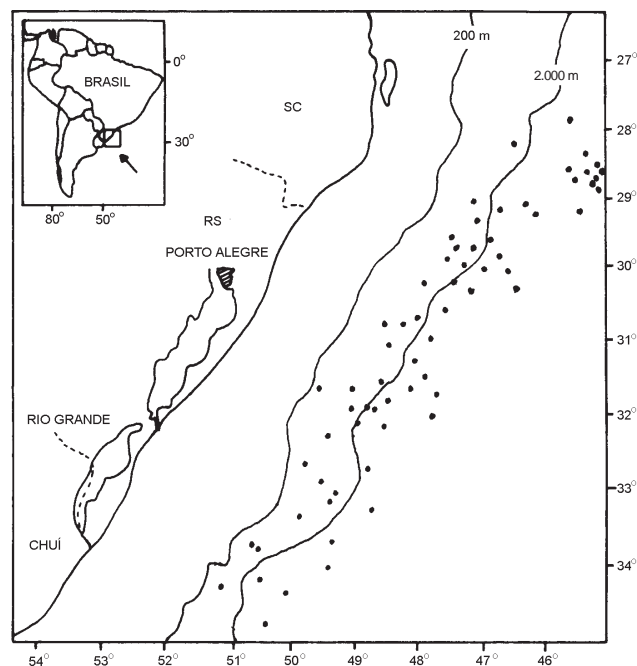


Fig. 1 — Área de amostragem no Atlântico Sul, onde aparecem as isóbatas de 200 e 2.000 m e os 66 lances de pesca de onde foram obtidos os estômagos de albacora-laje.

O Índice de Importância Relativa (IRI) modificado de Pinkas *et al.* (1971) foi calculado a partir dos dados de porcentagem em número, peso e frequência de ocorrência dos itens, para inverno e primavera, de acordo com a fórmula:

$$\text{IRI} = (\%N + \%P) \times \%F.O.$$

em que:

IRI = Índice de Importância Relativa

%N = Porcentagem em número de presas

%P = Porcentagem em peso de presas

%F.O. = Porcentagem em frequência de ocorrência de presas

Para evitar a sobrestimativa em número dos cefalópodes, causada pelos bicos acumulados nos estômagos, foram contabilizados apenas os exemplares que apresentavam massa muscular aderida aos bicos, indicando digestão recente (Vaske-Jr. & Rincón-Fo., 1998).

RESULTADOS

Foram coletados 178 estômagos, sendo 149 durante a primavera e 29 durante o inverno (Tabela 1). Dos 149 estômagos da primavera, 11 estavam vazios (7,38%) e, dos 29 estômagos de inverno, apenas 1 estava vazio (0,29%). Iscas foram encontradas em 26 estômagos na primavera, representando 18,8% do total, e em 5 estômagos no inverno, representando 17,8% do total. A amplitude de tamanho das albacoras variou entre 54 e 168 centímetros de comprimento furcal, com média de 97 centímetros.

Na análise dos conteúdos estomacais foram identificados 76 taxa, sendo 59 em nível de gênero ou espécie, listados na Tabela 2. Os grupos mais importantes foram os peixes das famílias Bra-

midiae, Gempylidae e Exocoetidae, cefalópodes das famílias Ommastrephidae e Argonautidae e crustáceos destacando-se os anfípodes hiperídeos. Ainda foi freqüente a ocorrência de objetos estranhos lançados de navios, como fios de náilon, cabos de aço, madeira, banana, plásticos rígidos e flexíveis, barbante, casca de amendoim e papelão.

A alimentação da albacora-laje no inverno está caracterizada pela representação gráfica por ordem de importância do IRI (Fig. 2), em que se observa o domínio da lula *Ornithoteuthis antillarum* que representou 23,2% em número e 7,6% em peso. Seguem-se em importância os teleósteos com 5,4% em número e 10,5% em peso e os hiperídeos *Phrosina semilunata* e *Hemityphis tenuimanus*. Outros cefalópodes como *Illex argentinus* e Ommastrephidae tiveram importância em peso e os hiperídeos tiveram importância evidenciada pelo número, como mostram os valores de *P. semilunata*, *H. tenuimanus* e *Brachyscelus cruscolum*. Os peixes dominaram em peso principalmente Teleostei, *Selar crumenophthalmus*, *Cypselurus sp.*, *Brama sp.* e *Alepisaurus brevirostris*.

Para a primavera, a representação do IRI na Fig. 3 mostra o predomínio dos hiperídeos *B. cruscolum* e *P. semilunata* influenciado pelo grande número (26,9% e 26,5%, respectivamente). A seguir aparecem os peixes representados por Teleostei com 2,9% em número e 4,8% em peso e *Brama sp.* com 2,5% em número e 8,1% em peso. Cefalópodes só aparecem em importância a partir do sétimo lugar em diante com *Illex argentinus*, Ommastrephidae e *Lycoteuthis diadema*. Da mesma maneira que no inverno, os crustáceos dominaram em número, enquanto peixes e cefalópodes dominaram em peso.

TABELA 1
Estômagos de albacora-laje coletados no sul do Brasil com os respectivos barcos amostrados e datas.

Barco	Número	Data
Taihei Maru 3	09	ago/88
Taihei Maru 3	07	ago/90
Taihei Maru 3	149	out/90
Tooshin Maru 102	13	jul/90
Total	178	

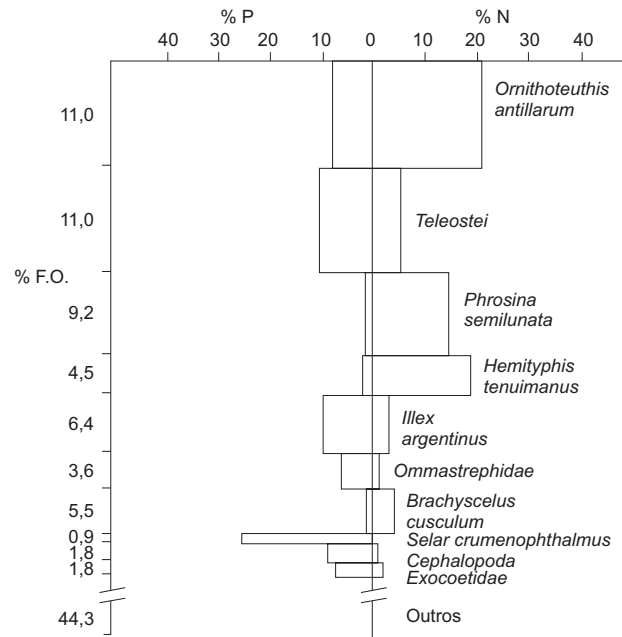


Fig. 2 — Representação gráfica de IRI para inverno, em que são representados os 10 itens mais importantes para a albacorralaje.

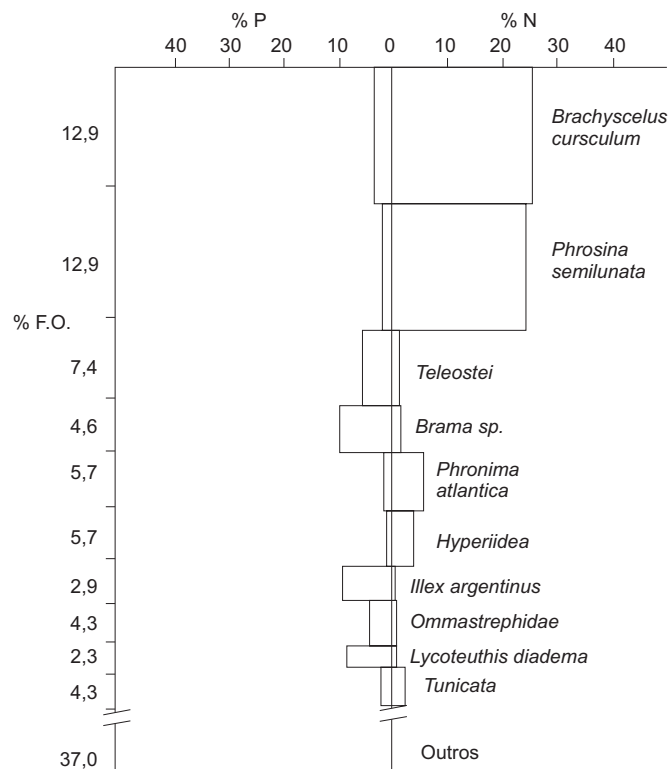


Fig. 3 — Representação gráfica de IRI para primavera, em que são representados os 10 itens mais importantes para a albacorralaje.

TABELA 2

Listagem taxonômica das presas encontradas nos conteúdos estomacais em relação à ocorrência no inverno e/ou primavera e respectivas amplitudes de tamanho. As amplitudes de tamanho dos peixes referem-se ao comprimento furcal, e dos cefalópodes referem-se ao comprimento do manto, sendo que B indica apenas a presença de bicos. Dos crustáceos e tunicados foram tomados os comprimentos totais.

		Inverno	Primavera	Amplitude de Tamanho (cm)
FILO CHORDATA				
SUBFILO VERTEBRATA				
CLASSE OSTEICHTHYES				
INFRACLASSE TELEOSTEI		X	X	1-20
ORDEM ANGUILLIFORMES	(leptocephalus)	X	X	7-9
AULOPIFORMES				
ALEPISAUROIDAE	<i>Alepisaurus brevirostris</i>	X	X	14-35
PARALEPIDIDAE	<i>Lestidium atlanticum</i>	X		11
BATRACHOIDIFORMES				
BATRACHOIDIDAE	<i>Porichthys porosissimus</i>		X	8,5-11
BERYCIFORMES				
ANOLOGASTERIDAE	<i>Anoplogaster cornuta</i>		X	1,9
BERYCIDAE	<i>Beryx splendens</i>		X	18
CYPRINODONTIFORMES				
EXOCOETIDAE		X		
	<i>Cypselurus</i> sp.	X	X	11-17
GADIFORMES				
GADIDAE	<i>Urophycis</i> sp.		X	7-8
MYCTOPHIFORMES				
MYCTOPHIDAE			X	4,5
PERCIFORMES				
AOGONIDAE	<i>Synagrops bella</i>		X	2,2
BRAMIDAE	<i>Brama</i> sp.	X	X	1,3-17
	<i>Pteraclis aesticola</i>		X	8
CARANGIDAE	<i>Selar crumenophthalmus</i>	X		36
GEMPYLIDAE	<i>Promethichthys prometeus</i>		X	8-14
NOMEIDAE	<i>Cubiceps</i> sp.	X		4-7
SCOMBRIDAE			X	-
	<i>Scomber japonicus</i>		X	14
	<i>Katsuwonus pelamis</i>		X	30-36
TRICHIURIDAE	<i>Trichiurus lepturus</i>		X	60-74
SCORPAENIFORMES				
TRIGLIDAE			X	15
	<i>Prionotus</i> sp.		X	9
STOMIIFORMES				
STERNOPTYCHIDAE	<i>Maurolicus muelleri</i>		X	3
PHOTICHTHYIDAE	<i>Vinciguerra</i> sp.	X	X	3-5
TETRAODONTIFORMES				
BALISTIDAE	<i>Balistes vetula</i>		X	19
MONACANTHIDAE	<i>Aluterus</i> sp.		X	3,4

TABELA 2 (continuação)

		Inverno	Primavera	Amplitude de Tamanho (cm)
ZEIFORMES				
CAPROIDAE	<i>Antigonia capros</i>	X		2
ZEIDAE	<i>Zenopsis conchifer</i>		X	1,2
SUBFILO TUNICATA			X	2
FILO MOLLUSCA				
CLASSE GASTROPODA	(véliger)	X		0,3
ORDEM PTEROPODA				
CAVOLINIIDAE	<i>Diacria rampalli</i>		X	0,8
HETEROPODA			X	0,7-2
CLASSE CEPHALOPODA				
ORDEM OCTOPODA				
ALLOPOSIDAE	<i>Alloposus mollis</i>	X	X	B
ARGONAUTIDAE	<i>Argonauta nodosa</i>	X	X	3
BOLITAENIDAE	<i>Japetella diaphana</i>	X		B
OCYTHOIDAE	<i>Ocythoe tuberculata</i>	X	X	5
TREMECTOPODIDAE	<i>Tremoctopus violaceus</i>	X	X	2
SEPIOIDEA				
SEPIOLIDAE	<i>Heteroteuthis atlantis</i>	X	X	1,1
TEUTHOIDEA				
CHIROTEUTHIDAE	<i>Chiroteuthis veranyi</i>	X	X	B
ENOPLOTEUTHIDAE	<i>Ancistrocheirus lesueurii</i>		X	B
HISTIOTEUTHIDAE	<i>Histioteuthis</i> spp.	X	X	B
LOLIGINIDAE	<i>Loligo sanpaulensis</i>		X	B
	<i>Loligo plei</i>		X	B
LYCOTEUTHIDAE	<i>Lycoteuthis diadema</i>		X	5-6
OCTOPOTEUTHIDAE	<i>Octopoteuthis</i> sp.	X	X	2
OMMASTREPHIDAE		X	X	0,7-10
	<i>Ommastrephes bartrami</i>	X	X	3-9
	<i>Illex argentinus</i>	X	X	1,5-13
	<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	X	X	1,6-5
ONYCHOTEUTHIDAE		X	X	3
PSYCROTEUTHIDAE	<i>Psycroteuthis glacialis</i>	X		8,4
FILO ARTHROPODA				
SUPERCLASSE CRUSTACEA				
CLASSE EUMALACOSTRACA				
SUPERORDEM PERACARIDA				
ORDEM AMPHIPODA				
SUBORDEM HYPERIIDEA		X		-
HYPERIIDAE	<i>Lestrigonus</i> sp.	X	X	-
	<i>Themisto</i> sp.	X		0,1-0,2

TABELA 2 (continuação)

		Inverno	Primavera	Amplitude de Tamanho (cm)
LYCAEIDAE	<i>Brachyscelus crusculum</i>	X	X	0,3-2,1
	<i>Lycaea</i> sp.		X	0,5-1,2
OXYCEPHALIDAE	<i>Leptocotis</i> sp.		X	1,2
PHRONIMIDAE	<i>Phronima atlantica</i>	X	X	0,2-3,2
PHROSINIDAE	<i>Phrosina semilunata</i>	X	X	1-3
	<i>Primno</i> sp.		X	1,8
PLATYSCELIDAE	<i>Hemityphis tenuimanus</i>	X	X	0,8-2,2
VIBILIIDAE	<i>Vibilia</i> sp.		X	1,8
ORDEM ISOPODA			X	0,2
CIROLANIDAE	<i>Eurydice</i> sp.	X		0,2-3,5
ORDEM MYSIDACEA				
LOPHOGASTRIDAE	<i>Gnathophausia ingens</i>	X		12
SUPERORDEM EUCARIDA				
ORDEM EUPHAUSIACEA				
EUPHAUSIIDAE	<i>Euphausia</i> sp.	X	X	0,7-2,6
ORDEM DECAPODA				
	(zoaea)		X	0,3
DROMIDAE	(megalopa)		X	0,6-1,3
ALBUNEIDAE	<i>Blepharipoda doelloi</i> (megalopa)		X	1,8
PENAEIDAE	<i>Funchalia</i> sp.		X	12
PORTUNIDAE	<i>Portunus spinicarpus</i>	X	X	2-7
SCYLLARIDAE	<i>Scyllarus americanus</i> (phylossoma)		X	1,5
SERGESTIDAE			X	1,0
SUBCLASSE HOPLOCARIDA				
ORDEM STOMATOPODA	(juvenil)		X	2-3,1
CLASSE INSECTA				
ORDEM HEMIPTERA				
GERRIDAE	<i>Halobates</i> sp.		X	0,8

DISCUSSÃO

Os atuns são excelentes coletores de organismos marinhos. Numerosas espécies descritas pela primeira vez na literatura foram coletadas de estômagos de atuns (Dragovich, 1969). Nesse sentido, o presente estudo contribui para o conhecimento das presas ingeridas pela albacora-laje no sul do Brasil e, ao mesmo tempo, revela a ocorrência de espécies num ambiente de difícil acesso

por artes de captura convencionais. O amplo espectro alimentar da albacora-laje evidenciou seu hábito generalista em um ambiente pobre em concentração de organismos, como é o pelagial oceânico, no entanto, dentro do hábito generalista houve notáveis variações na composição da dieta de uma época para a outra.

A grande variedade em número e ocorrência de crustáceos deve ser justificada pelo pequeno espaçamento dos rastros branquiais, que permitem

a ingestão de presas pequenas (Magnuson & Heitz, 1971). Zavala-Camin (1974) observou que a espécie de *Thunnus* com maior número de rastros é *T. albacares*, variando entre 28 e 34, sendo 30 o número mais freqüente.

Em peixes com ausência de rastros branquiais, como o espadarte (*Xiphias gladius*) e os agulhões (Istiophoridae), a ocorrência de presas pequenas é mínima, como observado por Zavala-Camin (1987) e Mello (1992). A distribuição e a abundância dos hiperídeos oceânicos da região não é conhecida para se fazer inferências com a predação, embora o aumento substancial das ocorrências nos conteúdos sugira um aumento de sua abundância na primavera. Os hiperídeos também são importantes na região da plataforma, em que representaram 90% da dieta de adultos da anchoita (*Engraulis anchoita*) no sul do Brasil (Schwingel & Castello, 1994).

O inseto *Halobates* sp. ocorreu em uma única ocasião. É um organismo que habita o epinêuston, abundante em águas tropicais, onde atingem grandes densidades em determinadas áreas (Zaitsev, 1971).

Entre os peixes, *Brama* sp. foi a espécie mais numerosa, principalmente na primavera. Exemplos adultos são ocasionalmente capturados no espinhel, já tendo sido proposta sua exploração como recurso pesqueiro no sudeste e sul do Brasil (Tomás *et al.*, 1988). *Maurolicus muelleri* ocorreu em apenas uma ocasião, ao contrário do observado por Zavala-Camin (1981) para o sudeste e sul do Brasil, onde foi muito abundante, representando 58% do total dos peixes identificados em oito predadores pelágicos.

No sul do Brasil, estudos de ovos e larvas (Weiss, *et al.* 1988) e estudos acústicos mostraram que *M. muelleri* é abundante em águas de plataforma e talude superior (200 a 500 metros de profundidade), no entanto a abundância diminuiu significativamente na costa do Rio Grande do Sul em latitudes acima de 28°S (L. S. Madureira, *com. pess.*). Isso pode explicar a ocorrência de apenas 1 exemplar de *M. muelleri* encontrado nos conteúdos.

O restante dos peixes ocorreu apenas ocasionalmente, sendo que *Beryx splendens* foi a única espécie que não faz parte da listagem total de Zavala-Camin (1981). A ocorrência de formas juvenis de peixes demersais como *Porichthys*

porosissimus, *Urophycis* sp. e *Prionotus* sp. mostra a existência de transferência de energia do ambiente demersal para o pelágico via atuns.

Os cefalópodes encontrados tiveram representantes oceânicos do epi, meso e batipelagial com ocorrências ocasionais de espécies neríticas, como *Loligo sanpaulensis* e *Loligo plei*. *Argonauta nodosa* e *I. argentinus* são espécies neríticas/oceânicas e as demais espécies são exclusivamente oceânicas (Haimovici, 1997). *I. argentinus* é a lula mais freqüente e abundante na plataforma externa e talude superior no sul do Brasil (Haimovici & Perez, 1991). *O. antillarum*, *L. diadema* e *Ancistrocheirus lesueuri* são abundantes no inverno (Haimovici & Perez, 1991; Santos, 1992), por isso as maiores ocorrências neste período.

A ocorrência de estômagos vazios foi pequena se comparada aos dados de Zavala-Camin (1981), que observou 18,4% para o quarto e primeiro trimestres, e 19,8% para o segundo e terceiro trimestres. Esse fato pode ser explicado pela digestão total no tempo em que o peixe permaneceu fígado, ou pelo fato de o peixe estar realmente de estômago vazio quando foi fígado. A hipótese da regurgitação é pouco provável por não ser comum em grandes pelágicos (Zavala-Camin, 1996) e pela quantidade de iscas encontradas, representando 34,1% dos pesos totais nos conteúdos de inverno e 29,9% na primavera.

A formação de ressurgências, correntes, frentes oceânicas, termoclimas e outros processos oceanográficos possibilitam uma riqueza faunística que atrai grandes predadores que procuram essas regiões exclusivamente para alimentação (Blackburn, 1965; Laevastu, 1996; Longhurst *et al.*, 1995).

A Convergência Subtropical do Atlântico Sudoeste é um exemplo de caso, influenciando em processos de enriquecimento de águas que acabam concentrando grande quantidade de organismos, atraindo, por fim, os grandes predadores. No Atlântico, a albacora-laje se reproduz na zona equatorial (Albaret, 1977), não se reproduzindo em nenhuma época do ano no sudeste e sul do Brasil (Zavala-Camin, 1978).

Dessa forma, como espécie que prefere águas tropicais, a albacora-laje tende a acompanhar as frentes da Corrente do Brasil no encontro com as águas frias e produtivas da Corrente das Malvinas, exclusivamente para uma alimentação mais eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBARET, J. J., 1977, La reproduction de l'albacore (*Thunnus albacares*) dans le Golfe de Guinée, *Cash. O.R.S.T.O.M., sér Océanogr.*, 15(4): 389-419.
- BLACKBURN, M., 1965, Oceanography and ecology of tunas. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 3: 299-322.
- COLLETTE, B. B. & NAUEN, C. E., 1983, FAO Species Catalogue. Vol. 2. Scombrids of the World. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species know to date. *FAO Fish. Synop*, 125: 137p.
- DRAGOVICH, A., 1969, Review of studies of tuna food in the Atlantic Ocean. *Special Scie. Rep. Fish.* 593, n.117, Bureau of Commer. Fish. Trop. Atlant. Biol. Lab. US Fish and Wildlife Service, 21p.
- HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A., 1991, Coastal cephalopod fauna of southern Brazil. *Bull. Mar. Sci.*, 491(1-2): 221-230.
- HAIMOVICI, M., 1997, Cephalopods. In: U. Seeliger, C. Odebrecht & J. P. Castello (eds.), 1997, *Subtropical Convergence Environments: the coast and sea in the southwest Atlantic*, Springer-Verlag Heidelberg, 308p.
- HAZIN, F. H. V., 1993, *Fisheries-oceanographical study on tunas, billfishes and sharks in the southwestern equatorial Atlantic ocean*. Tese de Doutorado, Universidade de Pesca de Tóquio, Japão, 286p.
- IBAMA, 1991, *Relatório da V Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre Atuns e Afins*. Itajaí, dezembro de 1990, 15p.
- LAEAVASTU, T. & ROSA-JÚNIOR, H., 1963, Distribution and relative abundance of tunas in relation to their environment. *FAO Fish. Rep.*, 6(3): 1835-1851.
- LAEAVASTU, T., 1996, *Exploitable Marine Ecosystems: their behaviour and management*. Fishing News Book, 321p.
- LONGHURST, A., SATHYENDRANATH, S., PLATT, T. & CAVERHILL, C., 1995, An estimate of global primary production in the ocean from satellite radiometer data. *J. Plankt. Res.* 17(6): 1245-1271.
- MAGNUSON, J. J. & HEITZ, J. G., 1971, Gill raker apparatus and food selectivity among mackerels, tunas, and dolphins. *Fish. Bull.*, 69(2): 361-370.
- MATTHEWS, F. D., DAMKAER, D. M., KNAPP, L. W. & COLLETTE, B. B., 1977, Food of western North Atlantic tunas (*Thunnus*) and lancetfishes (*Alepisaurus*). *NOAA Tech. Rep.*, NMFS SSRF-706, 19p.
- MELLO, R. M., 1992, *Análise dos conteúdos estomacais, intensidade de alimentação, idade e crescimento do espadarte Xiphias gladius (Xiphioidae: Xiphiidae), no sul do Brasil*. Tese de Mestrado, Rio Grande, FURG, 105p.
- MIYAKE, M. & HAYASI, S., 1978, *Manual de operaciones para las estadísticas y el mustreo de túnidos y especies afines en el Océano Atlántico*. Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico, 2ª ed., Madrid, España.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IIVERTSON, I. L. K., 1971, Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game, Fish. Bull.*, 152: 105p.
- SANTOS, R. A., 1992, *Relações tróficas do calamar argentino Illex argentinus (Castellanos, 1960) (Teuthoidea: Ommastrephidae), no sul do Brasil*. Tese de Mestrado. FURG, Rio Grande, RS.
- SCHWINGEL, P. R. & CASTELLO J. P., 1994, Alimentación de la anchoita, *Engraulis anchoita*, en el sur de Brasil. *Frente Mar.* (Montevideo), 15: 67-85.
- TOMÁS, A. R. G., ZAVALA-CAMIN, L. A. & GOMES, U. L., 1988, Ocorrência de espécies da família bramidae (Teleostei) no sudeste e sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, 15(2): 229-235.
- VASKE-JÚNIOR, T. & RINCÓN-FILHO, G., 1998, Conteúdo estomacal dos tubarões azul (*Prionace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) em águas oceânicas do sul do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 58(3): 443-450.
- WEISS, G., HUBOLD, G. & BONECKER, A. C. T., 1988, Eggs and larvae of *Maurolicus muelleri* (Gmelin, 1789) (Teleostei, Sternoptychidae) in the Southwest Atlantic. *Meeresforsch.* 32: 53-60.
- WISE, J. P. & DAVIS, C. W., 1973, Seasonal distribution of tunas and billfishes in the Atlantic. *NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF*, 662: 1-24.
- ZAITSEV, Y. P., 1971, *Marine Neustonology*. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalém, 1971, Ed. by K. A. Vinogradov, 207p.
- ZAVALA-CAMIN, L. A., 1974, Ocorrência de atuns no sudeste-sul do Brasil. *B. Inst. Pesca*, 3(3): 37-52.
- ZAVALA-CAMIN, L. A., 1978, Algunos aspectos sobre la estructura populacional del rabil (*Thunnus albacares*) en el Sudeste y Sur del Brasil (1969-1977), con presentación de la hipótesis de la migración semestral. *B. Inst. Pesca*, 5(1): 1-25.
- ZAVALA-CAMIN, L. A., 1981, *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, 237p.
- ZAVALA-CAMIN, L. A., 1987, Ocorrência de peixes, cefalópodes e crustáceos em estômagos de atuns e espécies afins, capturados com espinhel no Brasil (23°S-34°S) 1972-1985. *B. Inst. Pesca*, 14(único): 93-102.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. & ANTERO-SILVA, J. N., 1991, Histórico da pesquisa e pesca de atuns com espinhel no Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 107-114.
- ZAVALA-CAMIN, L. A., 1996, *Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes*. Maringá, EDUEM, 1996, 129p.