

CONTEÚDO ESTOMACAL DOS TUBARÕES AZUL (*Prinace glauca*) E ANEQUIM (*Isurus oxyrinchus*) EM ÁGUAS OCEÂNICAS NO SUL DO BRASIL

TEODORO VASKE-JÚNIOR¹ e GETÚLIO RINCÓN-FILHO²

Departamento de Oceanografia, Universidade de Rio Grande, C.P. 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

¹Bolsista da CAPES

²Bolsista do CNPq

Correspondência para: Teodoro Vaske-Júnior, Laboratório de Elasmobrânquios, Departamento de Oceanografia, Universidade de Rio Grande, C.P. 474, CEP 96201-900, Rio Grande, RS, Brasil

Recebido em 22/10/96 – Aceito em 02/06/98 – Distribuído em 28/08/98

ABSTRACT

Stomach content of blue sharks (*Prinace glauca*) and anequim (*Isurus oxyrinchus*) from oceanic waters of southern Brazil.

Blue shark and shortfin mako shark are the main pelagic elasmobranchs species often captured on tuna longlining in Southern Brazil, during the second and third quarters of the year. A total of 68 stomachs of blue shark and 32 stomachs of shortfin mako shark were collected between August 1990 and June 1991.

Results in the IRI (Index of Relative Importance) diagrams show that there is a better representativity in the percentages of IRI, when analysis do not take into consideration isolated cephalopod beaks. A taxonomic list of 31 identified taxa is presented, being 25 at genus level and 17 at species level.

Shortfin mako shark was observed having an ichthyophagous habit, with predominance of Teleostei, *Brama brama*, and *Lepidocybium flavobrunneum*.

The main items observed for blue shark, with a teuthophagous habit, were the cephalopods *Chiroteuthis veranyi*, *Moroteuthis robsoni* and *Ancistrocheirus lesueuri*, although *Lepidocybium flavobrunneum* was the second prey item in IRI.

Key words: stomach contents, blue shark, shortfin mako shark.

RESUMO

Os tubarões azul e anequim são as duas principais espécies de elasmobrânquios pelágicos que foram capturadas com frequência pelos barcos atuneiros nacionais que operaram no sul do Brasil durante o segundo e terceiro trimestres, e que utilizam o espinhel como arte de pesca. Foram coletados 68 estômagos de tubarão azul e 32 estômagos de anequim entre agosto de 1990 e junho de 1991.

Os resultados das análises dos conteúdos são apresentados na forma de diagramas IRI (Índice de Relativa Importância) mostrando que há melhor representatividade entre as porcentagens de IRI quando a análise desconsidera bicos isolados de cefalópodes. Os 31 *taxa* identificados são apresentados em listagem taxonômica, dos quais 25 em nível de gênero e 17 em nível de espécie.

O tubarão anequim mostrou ter um hábito ictiófago com predominância de Teleostei, *Brama brama* e *Lepidocybium flavobrunneum*.

O tubarão azul mostrou-se mais teutófago, tendo salientando-se os cefalópodes *Chiroteuthis veranyi*, *Moroteuthis robsoni* e *Ancistrocheirus lesueuri*, apesar de *L. flavobrunneum* ter sido o segundo item mais importante da dieta.

Palavras-chave: conteúdo estomacal, tubarão azul, tubarão anequim.

INTRODUÇÃO

Os tubarões azul (*Prinace glauca*) e anequim (*Isurus oxyrinchus*) são oceânicos e ocorrem em águas tropicais e temperadas quentes de todo o mundo (Figueiredo, 1977; Compagno, 1984a,b). Estas espécies foram os principais tubarões pelágicos capturados na pesca de espinhel de atum no sul do Brasil durante o período de amostragem, em que não raras vezes corresponderam a mais da metade da captura total nos cruzeiros de pesca por barcos espinheleiros nacionais da frota de Santos e Rio Grande. As maiores capturas ocorreram no segundo e terceiro trimestres entre as latitudes de 27°S a 35°S, em águas com profundidades que variam entre 500 e 3500 m (Fig. 1).

Estudos de alimentação de tubarões pelágicos são escassos em águas brasileiras devido às dificuldades de acesso e coleta dos estômagos, já que essas espécies são evisceradas a bordo. Hazin *et al.* (1991) analisaram 90 estômagos de tubarão azul capturados com espinhel no Atlântico Equatorial Sudoeste, encontrando cefalópodes e pequenos teleósteos como itens principais nos conteúdos. Tricas (1979) analisou 81 estômagos de tubarão azul capturados com linha de mão nas proximidades da Ilha Santa Catalina (Califórnia, EUA), também encontrando cefalópodes e pequenos peixes como alimento principal.

Para o tubarão anequim, Cliff *et al.* (1990) analisaram 151 estômagos de exemplares capturados com rede de emalhar em Natal, na costa sul-africana do Oceano Índico, observando grande predomínio de elasmobrânquios seguidos de teleósteos.

Bass *et al.* (1975) observaram o predomínio de teleósteos, seguidos de elasmobrânquios e cefalópodes em 10 estômagos de tubarão anequim, oriundos também do sul do continente africano no lado Índico.

Este trabalho tem por objetivo identificar o conteúdo estomacal de duas importantes espécies do ecossistema pelágico do sul do Brasil, bem como propor uma nova abordagem na análise dos bicos de cefalópodes nos conteúdos estomacais destes tubarões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados 68 estômagos de tubarão azul e 32 estômagos de tubarão anequim na região oceânica em frente aos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Fig.1). As coletas foram feitas durante 4 cruzeiros de pesca nos meses de agosto e outubro de 1990 e maio e junho de 1991. Os cruzeiros foram realizados em barcos espinheleiros da frota nacional com duração média de 17 dias cada.

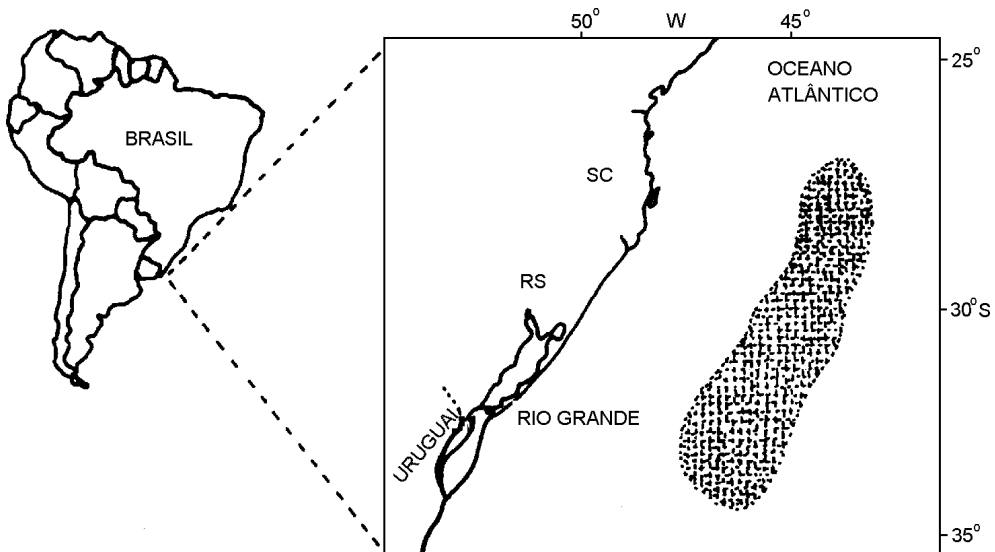


Fig. 1 — Área de amostragem (hachurada) no ambiente pelágico no sul do Brasil.

Os estômagos foram coletados durante a evisceração, logo após o peixe ser içado a bordo. Dos peixes, foram tomadas as medidas de comprimento do charuto (margem anterior da nadadeira peitoral até o sulco pré-caudal), sexo e data. Os estômagos receberam uma injeção de formol neutralizado a 4% para paralisar a atividade digestiva e, a seguir, foram fechados com linha de náilon na altura do esôfago, ficando armazenados em tonéis também com formol a 4%. Em laboratório, os estômagos foram abertos com corte longitudinal, tendo o conteúdo sido lavado, peneirado em malha de 1 milímetro e repassado a frascos com álcool 70% para posterior identificação.

A identificação dos itens foi feita até o menor táxon possível, observando-se as porcentagens em número (%N), peso úmido em gramas (%P) e frequência de ocorrência (%F.O.), que foram utilizados no cálculo do Índice de Importância Relativa (IRI) (Pinkas *et al.*, 1971) para estabelecer a ordem de importância dos itens alimentares:

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

Na análise dos bicos de cefalópodes, foi considerada apenas a influência numérica, uma vez que os bicos são estruturas quitinosas, pequenas, muito leves, sendo necessário um grande acúmulo de pares para alcançar algumas unidades de grama, que foram insignificantes nos resultados finais de peso. Os conteúdos foram contados separadamente por espécie, considerando-se bicos com massa muscular bucal associada e os que já se encontravam limpos, sem massa muscular.

RESULTADOS

A amplitude de comprimentos dos charutos para o tubarão azul variou de 100 a 162 cm, com predomínio de machos em todas as amostragens. Para o anequim, os comprimentos dos charutos variaram entre 48 e 134 cm, com predomínio de fêmeas (Fig. 2).

Na análise dos conteúdos estomacais, foram identificados 31 *taxa*, dos quais 25 em nível de gênero e 17 em nível de espécie, apresentados em listagem taxonômica conforme a Tabela 1.

Os resultados foram apresentados na forma de diagrama IRI (Figs. 3 e 4), considerando a presença ou ausência de bicos de cefalópodes livres de massa bucal nas análises. Para o tubarão azul,

o IRI (com bicos) evidenciou a predominância do cefalópode *Chiroteuthis veranyi*, seguidos pelo peixe-prego *Lepidocybium flavobrunneum* e os cefalópodes *Moroteuthis robsoni*, *Ancistrocheirus lesueuri* e Cephalopoda.

Quando se analisa o diagrama IRI (sem bicos) para o tubarão azul, nota-se uma diminuição na porcentagem numérica, já que a maior parte dos exemplares foi identificada por bicos isolados; no entanto, *Chiroteuthis veranyi* continuou sendo o primeiro item na importância alimentar. Os itens *Moroteuthis robsoni*, *Ancistrocheirus lesueuri* e Cephalopoda também tiveram suas áreas reduzidas no diagrama, mas mantiveram o ordem de importância.

No diagrama IRI (com bicos) para o tubarão anequim, houve predominância de peixes, através dos itens Teleostei, *Brama brama* e *Lepidocybium flavobrunneum*. No diagrama IRI (sem bicos) para o tubarão anequim, o cefalópode *Histioteuthis sp.* desaparece, uma vez que todos os exemplares ocorreram na forma de bicos sem massa bucal.

Dos estômagos vazios encontrados, 41,2% (28 estômagos) eram do tubarão azul e 40,6% (13 estômagos) eram do tubarão anequim. Iscas foram encontradas em 6 estômagos de tubarão anequim e em 8 estômagos de tubarão azul. As iscas utilizadas foram lula (*Illex argentinus*), cavalinha (*Scomber japonicus*) e pedaços de peixe-prego e martelo (*Sphyrna lewini*), todas relativamente fáceis de identificar através dos cortes feitos por faca ou marcas dos anzóis.

DISCUSSÃO

A proposta de analisar diagramas IRI desconsiderando a presença de bicos de cefalópodes sem massa bucal surgiu porque os cefalópodes podem ser sobreestimados nas análises, uma vez que é difícil saber há quanto tempo os bicos isolados estavam presentes no estômago. Os bicos são estruturas não digeríveis (Hernández-García, 1995) e o seu acúmulo em estômagos é fato conhecido em atuns, agulhões e tubarões pelágicos (Zavala-Camin, 1981; Mello, 1992; Santos, 1992; Vaske-Jr, 1992). No entanto, os bicos que ainda apresentam massa muscular, podem indicar digestão recente. Segundo Stilwell (1990), o tempo médio de digestão para o tubarão azul é de 3-4 dias, e de 1,5-2 dias para o tubarão anequim. Desta forma, os bicos isolados são úteis apenas no conhe-

cimento qualitativo do espectro alimentar da espécie, mas devem ser desconsiderados nos cálculos de quantificação, pois interferem no cálculo da quantidade de cefalópodes ingeridos nas últimas horas antes de o peixe ser capturado.

Através do diagrama IRI (com bicos), observou-se um hábito notadamente teutófago para o

tubarão azul e um hábito mais ictiófago para o tubarão anequim (Fig. 3). Entre os cefalópodes, *Chiroteutis veranyi* destacou-se nos conteúdos de tubarão azul pela grande frequência em número (65,3%). Trata-se de uma espécie batipelágica (Nesis, 1987) com ocorrências em águas do sul do Brasil citadas por Haimovici & Perez (1991a),

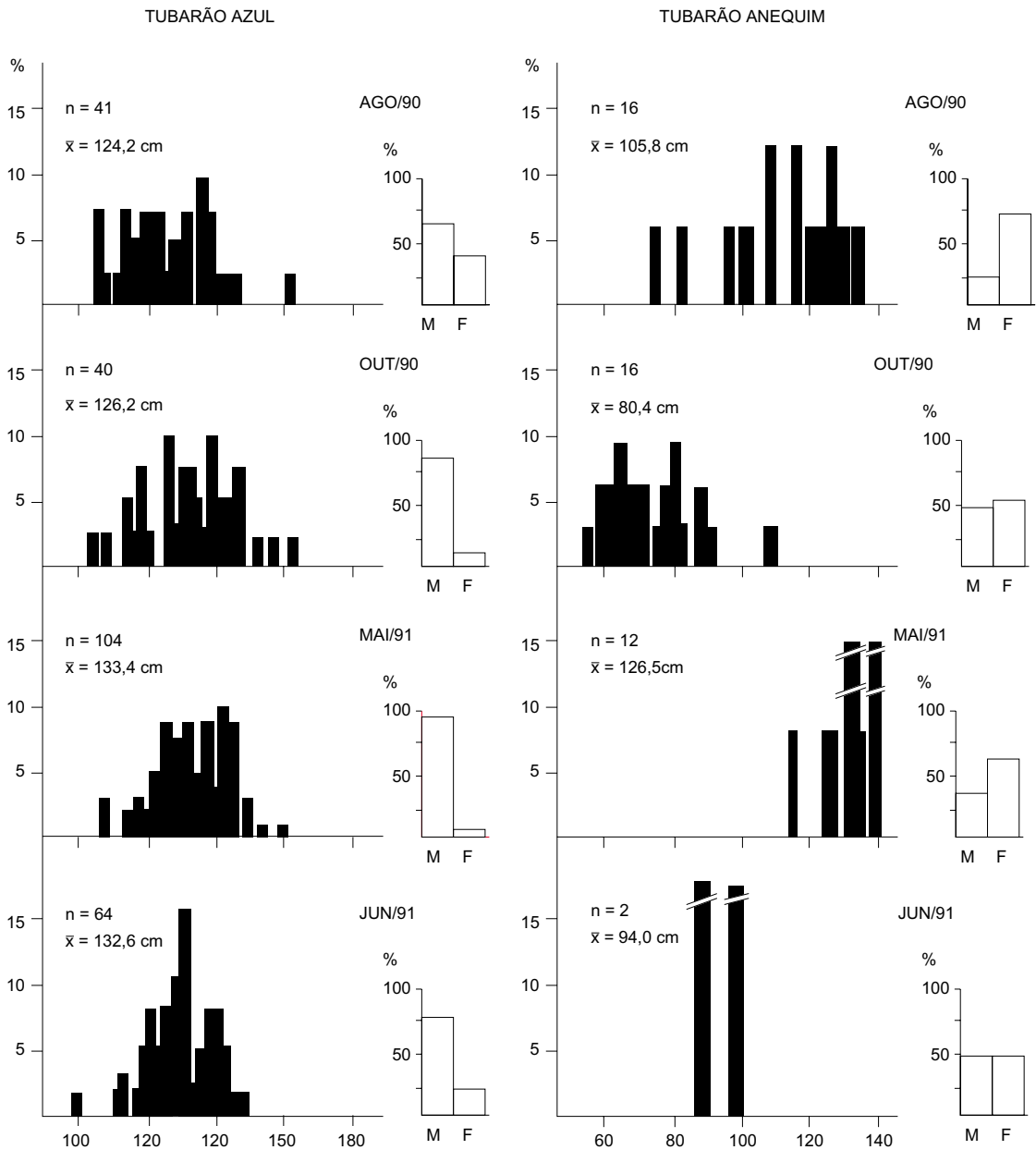


Fig. 2 — Distribuições de frequências de comprimentos para os tubarões azul e anequim com as respectivas porcentagens macho-fêmea.

TABELA 1

Lista taxonômica das presas encontradas nos conteúdos com as respectivas ocorrências por predador.

| | | Tubarão Azul | Tubarão Anequim |
|------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| PHYLUM CHORDATA | | | |
| SUBPHYLUM VERTEBRATA | | | |
| CLASSE OSTEICHTHYES | | | |
| INFRACLASSE TELEOSTEI | | X | X |
| ANGUILIFORMES | | | |
| CONGRIDAE | | X | |
| LAMPRIDIFORMES | | | |
| TRACHIPTERIDAE | <i>Trachipterus nigrifrons</i> | | X |
| PERCIFORMES | | | |
| BRAMIDAE | <i>Brama brama</i> | X | X |
| | <i>Decapterus sp.</i> | X | X |
| | <i>Decapterus punctatus</i> | X | X |
| GEMPYLIDAE | <i>Gempylus serpens</i> | X | X |
| | <i>Lepidocybium flavobrunneum</i> | X | X |
| | <i>Ruvettus pretiosus</i> | X | |
| SCOMBRIDAE | <i>Scomber japonicus</i> | | X |
| TRICHIURIDAE | <i>Trichiurus lepturus</i> | X | X |
| TETRAODONTIFORMES | | | |
| MONACANTHIDAE | <i>Aluterus sp.</i> | X | |
| DIODONTIDAE | <i>Diodon sp.</i> | X | |
| SUBPHYLUM TUNICATA | | X | |
| PHYLUM MOLLUSCA | | | |
| CLASSE CEPHALOPODA | | X | |
| ORDEM OCTOPODA | | | |
| ALLOPOSIDAE | <i>Alloposus mollis</i> | X | |
| ARGONAUTIDAE | <i>Argonauta nodosa</i> | X | |
| TREMECTOPODIDAE | <i>Tremoctopus violaceus</i> | X | |
| ORDEM TEUTHOIDEA | | | |
| ARCHITEUTHIDAE | <i>Architeuthis sp.</i> | X | |
| ENOPLOTEUTHIDAE | <i>Ancistrocheirus lesueurii</i> | X | |
| LYCOTEUTHIDAE | <i>Lycoteuthis diadema</i> | X | X |
| CHIROTEUTHIDAE | <i>Chiroteuthis veranyi</i> | X | |
| HISTIOTEUTHIDAE | <i>Histioteuthis sp.</i> | X | X |
| OCTOPOTEUTHIDAE | <i>Octopoteuthis sp.</i> | X | |
| OMMASTREPHIDAE | | X | |
| | <i>Ommastrephes bartrami</i> | X | |
| | <i>Illex argentinus</i> | X | X |
| ONYCHOTEUTHIDAE | <i>Moroteuthis robsoni</i> | X | |
| PHYLUM COELENTERATA | | X | |
| PHYLUM ARTHROPODA | | | |
| CLASSE CRUSTACEA | | | |
| SUBCLASSE MALACOSTRACA | | | |
| ORDEM AMPHIPODA | | | |
| SUBORDEM HYPERIIDEA | | | |
| PLATYSCELIDAE | <i>Hemityphis sp.</i> | X | |
| ORDEM ISOPODA | | | |
| CIROLANIDAE | <i>Eurydice sp.</i> | X | |

onde foram observados como paralarvas e juvenis em águas da plataforma continental.

Todos os exemplares encontrados nos conteúdos de tubarão azul eram adultos, tanto os inteiros como os representados apenas por bicos, aparecendo também em menor quantidade em estômagos de outros grandes predadores pelágicos, como albacora laje (*Thunnus albacares*) (Vaske-Jr., 1992) e espadarte (*Xiphias gladius*) (Mello, 1992).

O peixe-prego (*L. flavobrunneum*) é um peixe de grande porte, capturado com freqüência em espínhel de atum. Em muitas ocasiões estes peixes chegaram ao convés mordidos por tubarões, indicando uma provável ação oportunista dos tubarões azul e anequim de predarem sobre exemplares fisgados no espínhel. Essa preferência é corroborada com o uso freqüente da carne gordurosa do peixe-prego como isca nos anzóis, que, segundo os pescadores, atrai os tubarões.

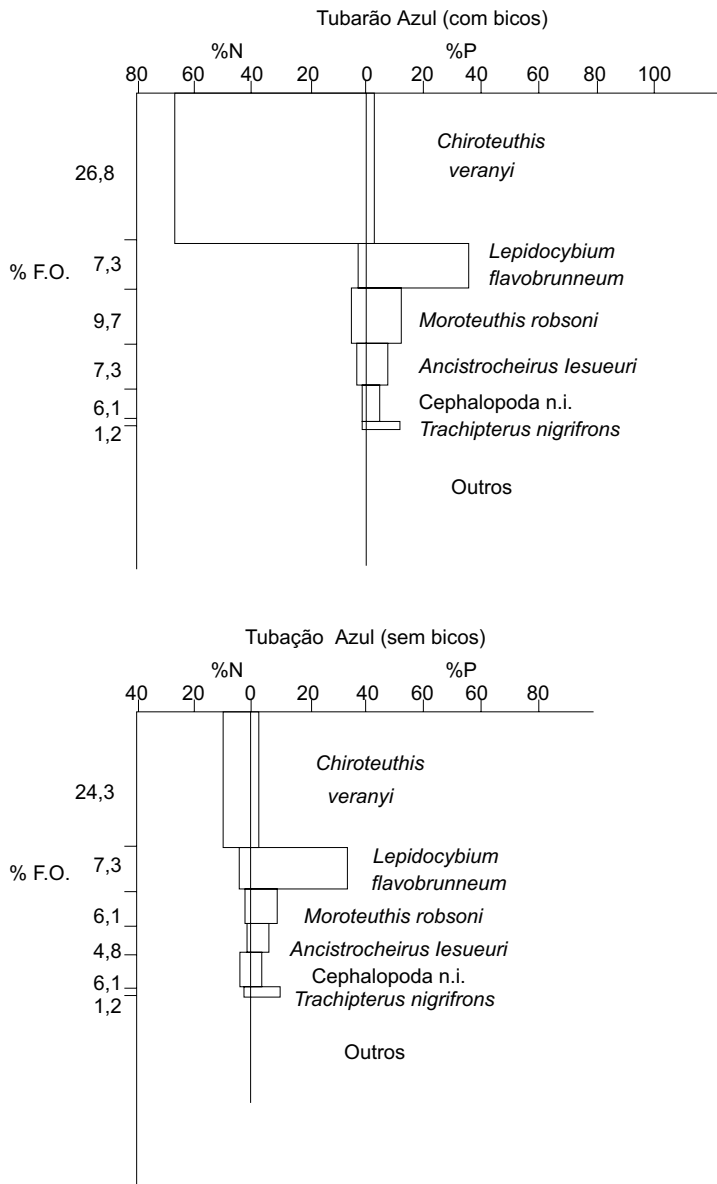


Fig. 3 — Diagramas IRI (com e sem bicos) para o tubarão azul.

Brama brama foi outro peixe freqüente, principalmente nos estômagos de tubarão anequim. Trata-se de uma espécie oceânica abundante, que também é capturada ocasionalmente no espinhel (Tomás *et al.*, 1988).

Stilwell (1990) e Wetherbee (1990) observam que anequins do Atlântico noroeste alimentam-se extensivamente da anchova *Pomatomus saltatrix* no inverno e outono, passando a lulas no verão, quando a anchova migra para a costa. *P. saltatrix* é uma espécie abundante no sul do Brasil, restrita à região de plataforma (Krug &

Haimovici, 1991), ficando, portanto, fora do alcance do tubarão anequim que permanece em águas oceânicas afastadas.

Trachipterus nigrifrons é um peixe de ocorrência rara. Foi assinalado anteriormente na África do Sul e um exemplar de 2,2 metros foi capturado em espinhel no Rio de Janeiro (Figueiredo, 1977). O exemplar encontrado mediu 1,6 metro e estava em um estômago de tubarão azul capturado em águas ao norte do Rio Grande do Sul.

Illex argentinus, *Lycoteuthis diadema*, *Moroteuthis robsoni*, *Ancistrocheirus lesueuri* e

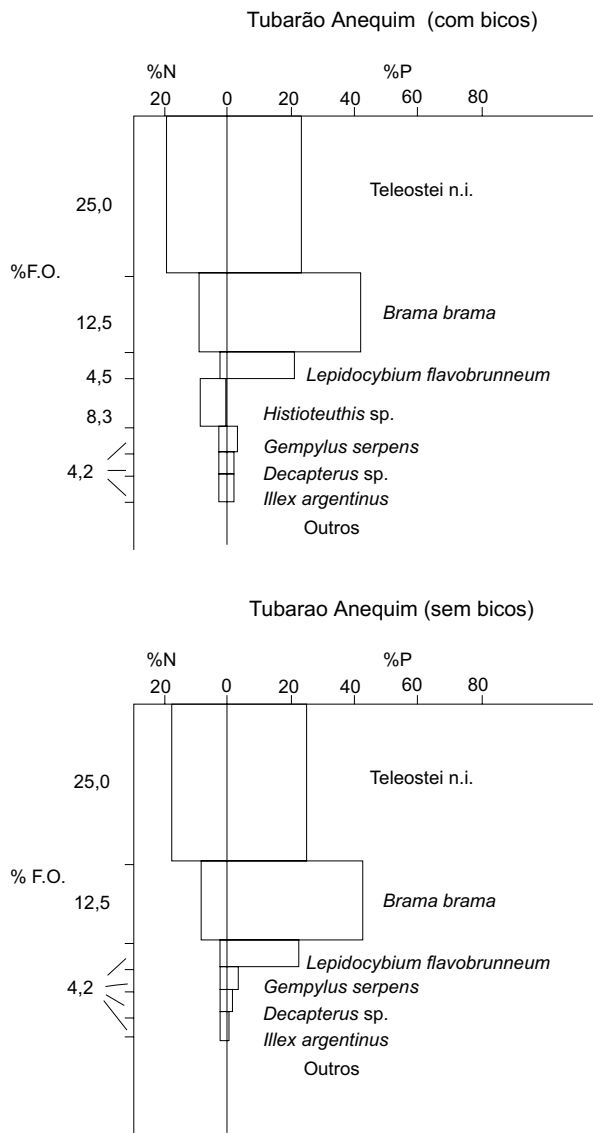


Fig. 4 — Diagramas IRI (com e sem bicos) para o tubarão anequim.

Histioteuthis sp. são cefalópodes que ocorrem em conteúdos de atuns e afins no sul do Brasil (Vaske-Jr., 1992; Santos, 1992; Mello, 1992). *Illex argentinus* é o cefalópode dominante na plataforma externa e talude superior no sul do Brasil (Haimovici & Perez, 1991b; Santos, 1992).

Foram encontrados objetos estranhos, como uma caixa de papelão, no estômago de um tubarão anequim e fios de náilon verdes, pedaços de plástico branco rígido, saco plástico preto e anzol de espinhel em estômagos de tubarão azul. Hazin *et al.* (1994) também encontraram objetos estranhos em estômagos de tubarão azul, evidenciando seu hábito oportunístico.

A elevada porcentagem de estômagos vazios pode ser explicada por uma provável ingestão de água e regurgitação quando o peixe fora fígado ou pelo fato de o peixe estar realmente com o estômago vazio no momento da captura.

Agradecimentos — Os autores agradecem ao MSc. Rogério Menezes de Mello e Dr. Alberto de Ferreira Amorim, pelo auxílio na coleta dos estômagos, e à MSc. Roberta Aguiar dos Santos, pela identificação dos cefalópodes dos conteúdos estomacais. São igualmente gratos às indústrias Pescal S.A. e Kawai Suisan S.A., pelos embarques nos barcos atuneiros, bem como às tripulações dos barcos, pela ajuda nas coletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASS, A. J., D'AUBREY, J. D. & KISTNASAMY, N., 1975, Sharks of the east coast of southern Africa. IV. The families Odontaspidae, Scapanorhynchidae, Isuridae, Cetorhinidae, Alopiidae, Orectolobidae and Rhinodontidae. *Invest. Rep.*, 39, 102p.
- CLIFF, G., DUDLEY, S. F. J. & DAVIS, B., 1990, Sharks caught in the protective gill nets off Natal, South Africa. 3. The shortfin mako shark *Isurus oxyrinchus* (Rafinesque). *S. Afr. J. mar. Sci.*, 9: 115-126.
- COMPAGNO, L. J. V., 1984a, FAO species catalogue, vol. 4, Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1 – Hexanchiformes to Lamniformes. *FAO Fish. Synopsis*, 125, 249p.
- COMPAGNO, L. J. V., 1984b, FAO species catalogue, vol. 4, Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2 – Carcharhiniformes. *FAO Fish. Synopsis*, 125, 4(2): 251-655.
- FIGUEIREDO, J. L., 1977, Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, raias e quimeras. *Museu de Zoologia*, USP, 104p.
- HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A. A., 1991a, Coastal cephalopod fauna of southern Brazil. *Bull. Mar. Sci.*, 49(1-2): 221-230.
- HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A. A., 1991b, Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. *Atlântica*, 13(1): 189-200.
- HAZIN, F. H. N., CHAMMAS, M. A., KIHARA, K., OTSUKA, K. & ISHINO, M., 1991, Stomach contents of the blue shark *Prionace glauca*, in the southwestern equatorial Atlantic. *Resumos da V Reunião do grupo de Trabalho sobre Pesca e Pesquisa Pesqueira de Tubarões e Raias no Brasil*, 22 a 26/07/91, Santos, SP.
- HAZIN, F. H. N., LESSA, R. P. T. & CHAMMAS, M., 1994, First observations on stomach contents of the blue shark, *Prionace glauca*, from southwestern equatorial Atlantic. *Rev. Brasil. Biol.*, 54(2): 195-198.
- HERNANDEZ-GARCIA, V., 1995, The diet of the swordfish *Xiphias gladius* Linnaeus, 1758, in the Central Atlantic, with emphasis on the role of cephalopods. *Fish. Bull.*, 93: 403-411.
- KRUG, L. C., & HAIMOVICI, M., 1991, Análise da pesca da enchova, *Pomatomus saltarix* no sul do Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, 13(1): 119-129.
- MELLO, R. M., 1992, *Análise dos conteúdos estomacais, intensidade de alimentação, idade e crescimento do espadarte Xiphias gladius (Xiphioidei: Xiphiidae) no sul do Brasil*. Tese de Mestrado, FURG, 105p.
- NESIS, K. N., 1987, *Cephalopods of the World*. T.F.H. Publications, Neptune City, N.J., 351p.
- PINKAS, L., OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K., 1971, Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Calif. 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, 72p.
- STILWELL, C., 1990, The ravenous mako. Discovering sharks. *Bulletin of the American Littoral Society*, Special Double Issue, 19(4) and 20(1): 77-78.
- 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.
- TRICAS, T. C., 1979, Relationship of the blue shark, *Prionace glauca*, and its prey species near Santa Catalina Island, California. *Fish. Bull. U.S.*, 77: 175-182.
- VASKE-JR. T., 1992, *Idade, crescimento e alimentação da albacora de lage, Thunnus albacares (Bonaterre, 1788) (Perciformes: Scombridae) explorada no sul do Brasil*. Tese de Mestrado, FURG, Rio Grande, RS, 66p.
- WETHERBEE, B., 1990, Feeding biology of sharks. Discovering sharks. *Bulletin of the American Littoral Society*, Special Double Issue, 19(4) and 20(1): 74-76.
- 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.