Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 27(2): 201 - 207, 2001

ALIMENTAÇÃO DE *Rhizoprionodon porosus* (ELASMOBRANCHII: CARCHARHINIDAE) DA COSTA DO MARANHÃO, BRASIL*

[Feeding of *Rhizoprionodon porosus* (Elasmobranchii: Carcharhinidae), from Maranhão coast, Brazil]

Clara Maria Lima da SILVA[1] e Zafira da Silva de ALMEIDA[2,3]

[1] *Graduada em Ciências/Biologia-UEMA/bolsista FAPEMA*

[2] *Professora Assistente-Departamento de Biologia-UEMA*

[3] *Endereço/Address: Cidade Universitária Paulo VI, Tiririca, Deptº de Química e Biologia-CEP 65000-São Luis-MA*

***** *Auxílio financeiro: CNPq/REVIZEE*

RESUMO

A costa do Estado do Maranhão possui uma grande concentração de tubarões, sendo a espécie *Rhizoprionodon porosus* Poy, 1961 a primeira em abundância relativa. É um tubarão de pequeno porte, pertencente à família Carcharhinidae. As capturas foram realizadas com rede de emalhar de deriva, no período de setembro/97 a março/99. Foram analisados conteúdos estomacais de 252 exemplares do tubarão *Rhizoprionodon porosus*, com o objetivo de fornecer informações sobre a alimentação da espécie. Os exemplares foram desembarcados frescos no porto da Raposa e levados para processamento no Laboratório de Hidrobiologia da Universidade Federal do Maranhão, onde foram dissecados para retirada dos estômagos, que, em seguida, foram fixados em solução de formalina a 10%, para posterior análise. De acordo com o Índice de Importância Relativa (I.I.R.), o tubarão *Rhizoprionodon porosus* alimenta-se de peixes pertencentes às famílias: Stromateidae, Trichiuridae, Sciaenidae, Engraulidae, Tetraodontidae, Clupeidae, Batracoididae, moluscos do gênero *Loligo* e crustáceos dos gêneros *Callinectes* e *Penaeus*. *Rhizoprionodon porosus* possui hábito alimentar predominantemente piscívoro, podendo ser considerado um predador oportunista.

Palavras-chave: *Rhizoprionodon porosus*; Carcharhinidae; alimentação; costa do Maranhão; Brasil

ABSTRACT

The coast of Maranhão State has a big concentration of sharks, being the species *Rhizoprionodon porosus* Poy, 1961 the first in relative abundance. It is a small sized shark belonging to the family Carcharhinidae. The captures are conducted by artisan fishery using a fish net of stitch, between September/97 and March/99. An analysis of the stomach contents of 252 specimens of *Rhizoprionodon porosus* was conducted, aiming to determine the feeding habits of the species. The fresh specimens arrived at the fishing village of Raposa, and then were taken and processed in the Hidrobiology Laboratory of the Federal University of Maranhão. There they were measured and weighed, having the stomach removed and fixed in solution of formaldehyde at 10% for analysis. According to the Index of Relative Importance (I.R.I.), the shark Rhizoprionodon porosus feeds on teleostei fish belonging to the families Stromateidae, Trichiuridae, Sciaenidae, Engraulidae, Tetraodontidae, Clupeidae and Batracoididae, snails of the genus *Loligo*, and crabs of the genera *Callinectes* and *Penaeus*. *Rhizoprionodon porosus* showed a piscivorous habit, and is considered an opportunistic predador.

Key words: *Rhizoprionodon porosus*; Carcharhinidae; feeding; Maranhão coast; Brazil

Introdução

O litoral do Maranhão possui uma grande concentração de tubarões. Um trabalho desenvolvido pela SUDENE (1983) demonstrou que o potencial sustentável de capturas de tubarões na costa maranhense seria de 23.450 toneladas/ano, para um total de 36.000 toneladas/ano, considerando-se os demais Estados do Nordeste.

As espécies pertencentes à família Carcharhinidae representam 77,4% do total de tubarões capturados (LESSA, 1997). Estudos desenvolvidos recentemente pelo projeto Dinâmica Populacional de Elasmobrânquios do Litoral Maranhense, do qual este trabalho fez parte, mostram que o tubarão *Rhizoprionodon porosus* é o mais freqüente nas capturas realizadas nessa região, através da pesca artesanal, que utiliza, como principal apetrecho de pesca, redes de emalhar de deriva (ALMEIDA, 1998). É um tubarão de pequeno porte, que se encontra distribuído entre as latitudes 24^0 N e 25^0 S na costa leste da América, vivendo em águas rasas do litoral e ao redor das ilhas (COMPAGNO, 1984).

Apesar de existirem alguns trabalhos relacionados a alimentação de tubarões do litoral maranhense (ALMEIDA, 1991; LESSA e ALMEIDA, 1995; LESSA e ALMEIDA, 1997; LESSA e ALMEIDA, 1998), os dados existentes sobre a alimentação de *Rhizoprionodon*

Artigo Científico: Recebido em 25/04/01 - Aprovado em 15/10/01

porosus ainda são incipientes e pouco conhecidos.

O presente trabalho trata da alimentação de *Rhizoprionodon porosus*. Esta informação é de extrema importância para um melhor entendimento das inter-relações desse tubarão com outros organismos aquáticos, podendo proporcionar subsídios à exploração racional deste recurso no Estado do Maranhão.

O objetivo do presente estudo foi analisar qualitativa e quantitativamente o espectro alimentar do tubarão *Rhizoprionodon porosus*, relacionando-o aos períodos do ano, desenvolvimento ontogenético e sexo

Material e Métodos

Os exemplares de *Rhizoprionodon porosus* foram capturados na costa oeste do Estado do Maranhão, entre a baía de Tubarão e a baía de Turiaçu (Figura 1), no período entre setembro de 1997 a dezembro de 1998. O equipamento utilizado nas capturas foi rede de emalhar de deriva, com tamanho médio de 2.500 m e altura de 2,5 m, confeccionada em malha de "grilon" com abertura de 50 mm entre nós opostos. Após as capturas, os exemplares foram desembarcados frescos no porto da Raposa e, em seguida, levados ao Laboratório de Hidrobiologia da Universidade Federal do Maranhão.

Após a tomada de dados biométricos (Lt;cm) e peso (Pt;g), os exemplares foram dissecados para retirada dos estômagos, que foram fixados em solução de formolina a 10%. Durante as análises dos conteúdos estomacais, os diferentes organismos-álcool a 70%, de acordo com o grupo taxonômico, e identificandos até o menor táxon possível, dependendo do seu grau de digestão.

Para identificação dos teleósteos presentes no conteúdo estomacal, utilizaram-se os trabalhos de FIGUEIREDO (1977), FIGUEIREDO e MENEZES (1980) e STRIDE (1992). Os crustáceos foram identificados através do exoesqueleto utilizando-se os trabalhos de SUDAM (1981) e STRIDE *et al.*(1993). Para os moluscos, devido à rápida digestão das partes moles do corpo, o aparato mandibular e a concha interna

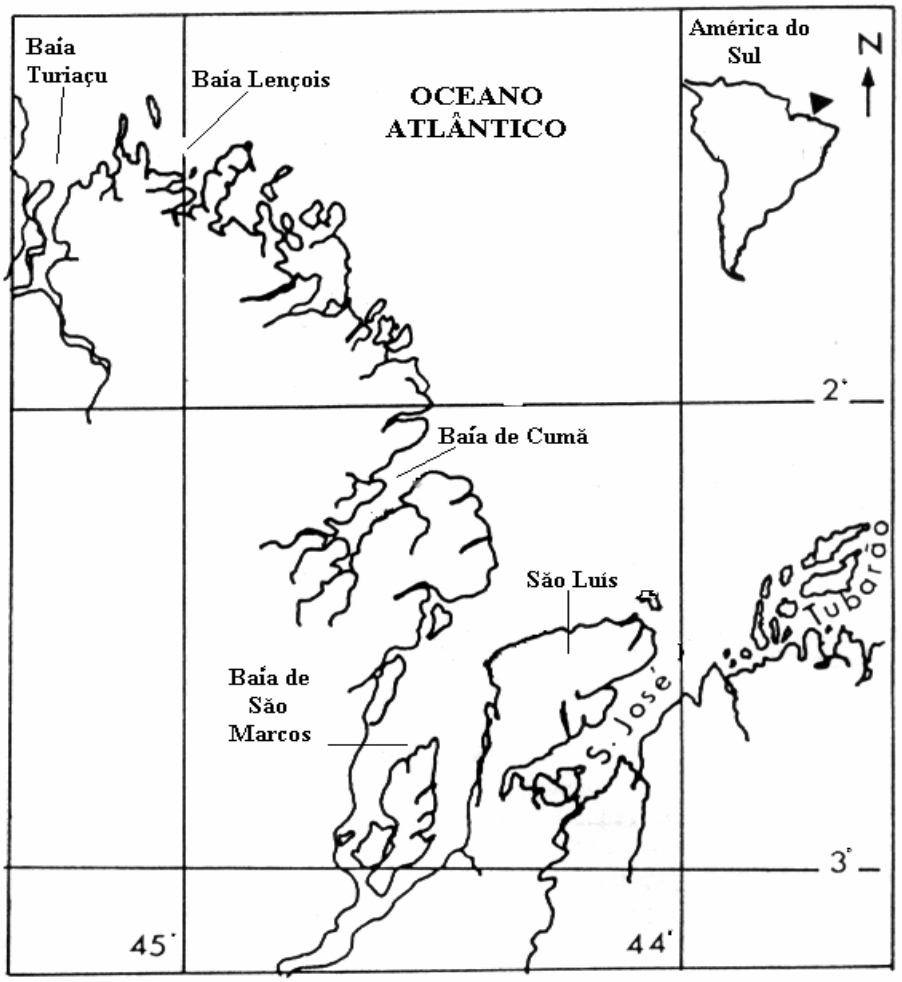

Figura 1. Mapa de localização da área de coleta de *Rhizoprionodon porosus* na costa do Maranhão

foram, na maioria das vezes, as únicas estruturas utilizadas para identificação, feita com a ajuda do trabalho de SUDAM (1983).

Os métodos quantitativos utilizados nas análises dos conteúdos estomacais foram: método volumétrico (V), numérico (N) e de frequência de ocorrência (F.O.) (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971; HYSLOP, 1980; CAILLIET; LOVE; EBELING, 1986), combinados com o Índice de Importância Relativa (IIR) (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971), dado pela fórmula: **IIR = (V + N)F.O.**, onde, V é a porcentagem de volume, N é a porcentagem de número e F.O. é a porcentagem de frequência de ocorrência.

A classificação dos indivíduos em juvenis e adultos foi realizada de acordo com MACHADO; ALMEIDA; CASTRO (2001). Indivíduos fêmeas com comprimento total de 35 a 55 cm foram considerados juvenis e a partir de 56 cm, como adultos como adultos. Exemplares machos de 35 a 59 cm e a partir de 60 cm foram considerados juvenis e adultos, respectivamente.

Como tratamento estatístico para as análises comparativas da alimentação em relação ao sexo, utilizou-se o teste do Quiquadrado (X^2) (MONTENEGRO, 1981), com correção de Iates, onde se têm duas hipóteses: 1- H_0: não há diferenciação na alimentação de machos e fêmeas; 2- H_1: há diferenciação na alimentação de machos e fêmeas. O tratamento estatístico do X^2 foi realizado ainda para as análises comparativas da alimentação de indivíduos juvenis e adultos, tendo-se duas hipóteses: 1- H_0: não há diferenciação na alimentação de indivíduos juvenis e adultos; 2- H_1: há diferenciação na alimentação de indivíduos juvenis e adultos.

Na região estudada, de acordo com o período seco e chuvoso, o estudo da dieta de *R. Porosus* foi feito considerando trimestres A, B, C e D, sendo que os trimestres A (setembro a novembro) e D (junho a agosto) correspondem ao período seco e os trimestres B (dezembro a fevereiro) e C (março a maio) correspondem ao período chuvoso.

Resultados

Foram analisados os conteúdos estomacais de 252 exemplares do tubarão *Rhizoprionodon porosus*, sendo 191 (76%) machos e 61 (24%) fêmeas, com comprimento total variando de 36,9 cm a 87 cm e peso total de 0,200 kg a 3,300 kg. O número total de estômagos com alimento foi de 187 (74%), enquanto que os estômagos vazios somaram um total de 65 (26%).

Os itens registrados foram: peixes (*Peprilus paru, Trichiurus lepturus, Macrodon ancylodon, Atellifer naso, Nebris mycrops, Cetengraulis edentulis, Anchoa spinifer, Sphoeroides testudineus, Batrachoides surinamensis, Ophistonema oglinum* e um peixe da ordem Elopiforme), moluscos Cepholopoda (*Loligo*), crustáceos Decapoda (*Callinectes* e *Penaeus)* e uma Ascídia (Tabela 1).

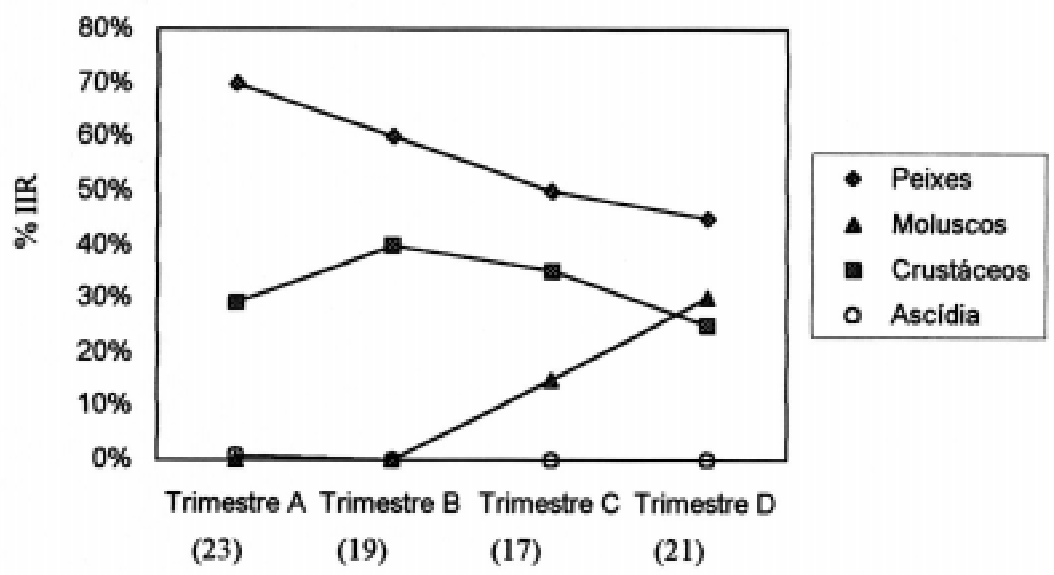

Figura 2. Valores de IIR indicando a importância das categorias por trimestre. O período seco está representado pelos trimestres A (setembro a novembro) e D (junho a agosto), e o período chuvoso pelos trimestres B (dezembro a fevereiro) e C (março a maio)

O método numérico indicou que o item crustáceos alcançou o mais alto valor porcentual (43,75%). Por outro lado, de acordo com o método volumétrico, o item peixes atingiu o maior percentual em volume, 78,12% (614,26 ml). Já, pelo método de freqüência de ocorrência, crustáceos foram as presas mais freqüentes na dieta do tubarão, ocorrendo em 18,2% dos estômagos. O Índice de Importância Relativa (IIR) indicou que peixes atingiram o valor percentual mais alto: 48,02%, sendo que a espécie *Sphoeroides testudineus* foi a mais importante, com 3,94% (Tabela 1).

Não houve diferenças expressivas na alimentação em relação aos períodos seco (trimestres A e D) e chuvoso (trimestres B e C). Peixes ósseos foi o item mais importante durante os quatro trimestres, com maior índice em A (70%). Crustáceos foi o segundo mais importante, nos trimestres A, B e C. Moluscos ocorreu apenas em amostras dos trimestres C e D, alcançando o segundo lugar em importância no trimestre D com 30%. Ascídia foi o item menos importante (1%), ocorrendo apenas um exemplar durante os quatro trimestres (Figura 2).

A comparação da dieta de *Rhizoprionodon porosus* juvenis (n = 104) com aquela de adultos

Tabela 1. Espectro alimentar do tubarão *Rhizoprionodon porosus* capturado na costa do Maranhão, expresso em valores absolutos e porcentuais dos métodos numéricos (N), volumétricos (V), freqüência de ocorrência (F.O.) e Índice de Importância Relativa (IIR)

Espécies presas	N	%N	V(ml)	%V	F.O	%F.O.	IIR	%IIR
Peixes								
Stromateidae								
Peprilus paru	1	1,25	9,63	1,22	1	0,53	1,31	0,05
Trichiuridae								
Trichiurus lepturus	5	6,25	35,55	4,52	5	2,67	28,75	1,11
Sciaenidae								
Macrodon ancylodon	1	1,25	98	12,46	1	0,53	7,26	0,28
Stellifer naso	1	1,25	10,5	1,33	1	0,53	1,36	0,05
Nebris mycrops	1	1,25	42	5,34	1	0,53	3,49	0,13
Engraulidae								
Cetengraulis edentulis	3	3,75	12,58	1,6	3	1,61	8,61	0,33
Anchoa spinifer	2	2,5	35	4,45	2	1,1	7,64	0,29
Tetraodontidae								
Sphoeroides testudineus	5	6,25	251	31,92	5	2,67	101,91	3,94
Batracoididae								
Batrachoides surinamensis	1	1,25	30	3,82	1	0,53	2,68	0,1
Clupeidae								
Ophistonema oglinum	1	1,25	60	7,63	1	0,53	4,7	0,18
Elopiforme	1	1,25	30	3,82	1	0,53	2,69	0,1
Subtotal	22	27,5	614,26	78,12	22	11,76	1242,1	48,04
Moluscos								
Cephalopoda								
Loligo	22	27,5	82,48	10,5	20	10,7	406,6	15,72
Crustáceos								
Decapoda								
Callinectes	18	22,5	44,5	5,66	17	9,1	256,25	9,91
Penaeus	17	21,25	15	1,91	17	9,1	210,75	8,15
Subtotal	35	43,75	59,5	7,57	34	18,2	934,02	36,12
Ascídia	1	1,25	30	3,82	1	0,53	2,68	0,1
TOTAL	80	100	786,24	100	-	-	2585,4	100

(n = 83) mostrou pequenas diferenças (Figura 3), porém não significativas (X^2= 0,14, p= 0,05). O item mais freqüente em juvenis e adultos foi teleósteos não identificados, devido ao alto grau de digestão em que se encontravam. Entre os peixes identificados, *Sphoeroides testudineus* e *Trichiurus lepturus* foram os mais freqüentes. Várias outras espécies de teleósteos, assim como os crustáceos e moluscos também ocorreram tanto em juvenis como em adultos. Com relação à alimentação de indivíduos machos e fêmeas, pequenas diferenças obtidas em relação a alguns itens, como mostra a Figura 4, também não foram significativas (X^2=3,11, p= 0,05).

Discussão

A dieta do tubarão *Rhizoprionodon porosus* mostrou-se bastante variada com relação ao item peixes, que foram representados por 10 espécies, as quais alcançaram o valor percentual mais alto do Índice de Importância Relativa (48%), indicando que esse tubarão possui hábito alimentar predominantemente piscívoro.

As espécies de peixes encontradas nos estômagos de *R. porosus* tiveram uma certa semelhança às observadas por LESSA e ALMEIDA (1997) para o tubarão *Carcharhinus porosus* na costa do

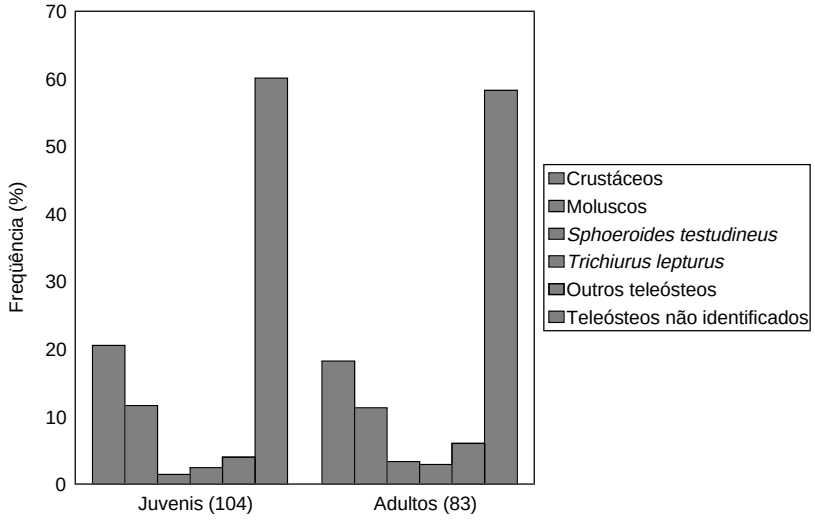

Figura 3. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares encontrados nos estômagos de juvenis e adultos do tubarão *Rhizoprionodon porosus*, capturados na costa do Maranhão

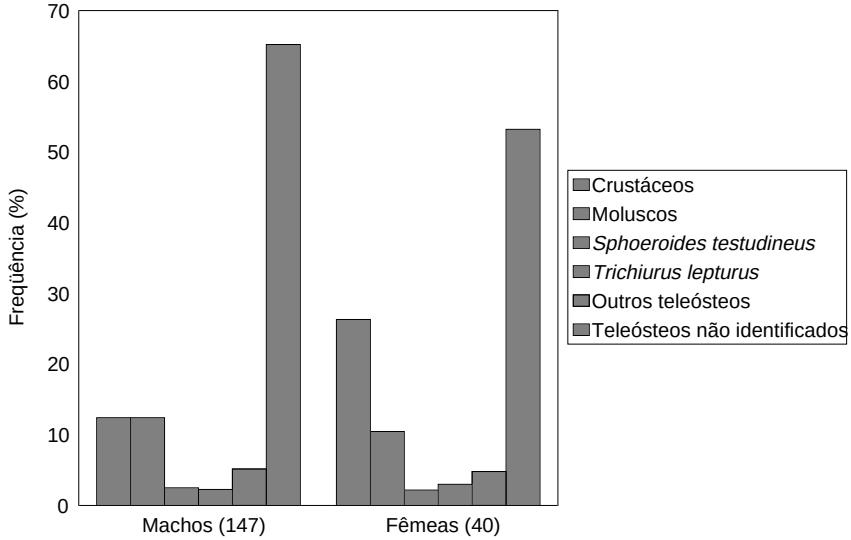

Figura 4. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares encontrados nos estômagos de machos e fêmeas do tubarão *Rhizoprionodon porosus*, capturados na costa do Maranhão

Maranhão. De acordo com esses autores, os peixes encontrados nos estômagos são comuns na área onde esses tubarões foram coletados, sugerindo que ambos se alimentam das presas mais abundantes na área de captura. Com base nos resultados encontrados, o tubarão *R. porosus* pode ser considerado, de acordo com a escala de HUREAU (1970), como um predador oportunista, ou seja, sua alimentação está relacionada com a disponibilidade de presas no ambiente.

Evidências do caráter oportunista de *Rhizoprionodon porosus* foram também observadas nos trimestres C e D, em que o molusco do gênero *Loligo* foi encontrado com maior frequência nos estômagos da espécie. Isso pode ter ocorrido porque esse molusco se encontrava em abundância, nesse período, na área de captura dos tubarões, segundo informações de pescadores e observações em campo. A alimentação oportunista tem sido observada também por alguns autores para outras espécies de elasmobrânquios capturadas no litoral maranhense (ALMEIDA, 1991; CARVALHO NETA, 2000).

Constatou-se um grande número de estômagos vazios e com alimentos muito digeridos, como a grande parte dos teleósteos, moluscos e crustáceos, que não puderam ser identificados em nível específico por estarem em estágio avançado de digestão. Fato semelhante foi observado por LESSA e ALMEIDA (1997) para o tubarão *Carcharhinus porosus*, em que 75% dos estômagos encontravam-se vazios. De acordo com WETHERBEE; GRUBER; CORTÉS (1990), o grande índice de estômagos vazios ocorre devido ao uso de métodos inadequados nas capturas, ocasionando um longo período de digestão dos alimentos, que resulta em estômagos vazios ou com alimentos muito digeridos. RANDALL (1967) fez uma análise dos tipos de artes de captura usadas nos estudos de alimentação de peixes e concluiu que a utilização de redes não é o método mais apropriado para esse tipo de trabalho e afirmou que o equipamento de captura mais adequado para os estudos de alimentação é o espinhel, pois, dessa forma, a duração do processo digestivo, compreendido entre a captura e a retirada e fixação do conteúdo estomacal, é bastante reduzida, podendo-se assim, obter uma melhor identificação do conteúdo.

Os resultados obtidos pelo teste estatístico (X^2) nas análises comparativas da alimentação de juvenis e adultos e machos e fêmeas apresentaram similaridade com os observados para outras espécies de elasmobrânquios capturadas no Estado do Maranhão, a exemplo de *Urotrygon microphthalmum* e *Dasyatis guttata* (Silva, 1999; Carvalho Neta, 2000). No entanto, resultados diferentes foram observados para outras espécies pertencentes à família Carcharhinidae, como *Sphyrna tiburo* do litoral maranhense (Lessa e Almeida,1998). Esses autores constataram que a Importância (%IIR) de *Callinectes* nos conteúdos estomacais varia com o tamanho e sexo dos indivíduos. Lessa e Almeida (1997) também constataram diferenças na dieta de juvenis e adultos para a espécie *Carcharhinus porosus*. Juvenis dessa espécie apresentaram um espectro de itens maior do que os adultos.

Constatou-se ainda neste estudo que a dieta do tubarão *Rhizoprionodon porosus* é semelhante à descrita por FISHER (1978), o qual menciona que em águas do Atlântico Ocidental a dieta dessa espécie constitui-se de peixes pequenos, moluscos e crustáceos.

Conclusões

Este estudo permitiu concluir que:

1- O alimento principal do tubarão *Rhizoprionodon porosus* é constituído por peixes teleósteos, dentre os quais se destacam: *Trichiurus lepturus, Sphoeroides testudineus* e *Cetengraulis edentulis* como os mais importantes em termos de Importância Relativa.
2- Tanto no período seco como no período chuvoso, o espectro alimentar do tubarão foi o mesmo: peixes teleósteos, moluscos e crustáceos.
3- Não houve diferenças significativas na alimentação de machos e fêmeas, assim como de indivíduos juvenis e adultos.
4- *Rhizoprionodon porosus* apresentou hábito alimentar predominantemente piscívoro e caracterizou-se por ser predador oportunista.

Agradecimentos

Ao Laboratório de Hidrobiologia da Universidade Federal do Maranhão, na pessoa da Professora MSc. Maria Marlúcia Correa e do Professor Dr. Antônio Carlos Leal de Castro, por possibilitarem o uso das instalações físicas para a execução do trabalho.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Z.S. de 1991 *Hábito alimentar de quatro espécies de tubarão: Carcharhinus porosus, Rhizoprionodon porosus, Sphyrna tiburo, Sphyrna lewini na região das reentrâncias maranhenses*. São Luís, MA. (Monografia. Graduação em Biologia. Univ. Federal do Maranhão).

ALMEIDA, Z.S. de 1998 *Dinâmica populacional de elasmobrânquios na costa do Maranhão*. São Luís. (Relatório).

CARVALHO NETA, R.N.F. 2000 *Aspectos alimentares de Dasyatis guttata (Elasmobranchii, Dasyatidae) na costa maranhense*. São Luís, MA. (Monografia. Graduação em Licenciatura em Ciências-Biologia. Universidade Estadual do Maranhão).

CAILLIET, M.G.; LOVE, M.S.; EBELING, A.AW. 1986 *Fishes. A field and laboratory manual on their structure, identification and natural history*. Belmont, Califórnia:Wandsworther Publishig Company. 194p.

COMPAGNO, L.J.V. 1984 FAO species catalogue. Sharks of the world. An annotated and ilustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Charchariniformes. *FAO fish. Symop. 125, 4*: 251-655.

FIGUEIREDO, J.L. 1977 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: I. Introdução. Cação, raias e quimeras*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p.

_____ e MENEZES, N.A. 1980 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III Teleostei (2)*. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 90p.

FISHER, W. 1978 *FAO species identification sheets for fishery purposes; Western Central Atlantic (fishing area 31)*. Roma. v.5

HYSLOP, E.J. 1980 Stomach contents analysis: a review of methods and their applications. *J. Fish. Biol., 17*: 411-429.

HUREAU, J.C. 1970 Biologie comparée de quelques poissons antarctiques. *Bull. Inst. Oceano. Monaco, 68* (1391): 1-244.

LESSA, R.P. 1997 Sinopse dos estudos sobre elasmobrânquios da costa do Maranhão. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 10*: 19-27.

_____ e ALMEIDA, Z.S. DE 1997 Analysis of stomach contents of the smalltail shark, *Carcharhinus porosus*, from northern Brazil. *Cybium*, Societé Française d'Ichtiologie, Paris., *21*(2:)123-133 .

_____ e _____ 1998 Feeding habits of the bonnethead shark, *Sphyrna tiburo* from Northern Brasil, considering ontogenetic development, condition and reproductive stages. *Cybium*, Societé Française d'Ichtiologie, Paris., *22*(4): 383-394.

LESSA, R.P. e ALMEIDA Z.S. de 1995 Diet of the Coastal Shark *Carcharhinus porosus* from Northern Brasil (Maranhão) *In*: REUNIÃO DO GRUPO DE TRABALHO SOBRE PESCA E PESQUISA DE TUBARÕES E RAIAS NO BRASIL, Rio Grande, 1995. *Programa e resumos*.... Rio Grande, Fundação Universidade do Rio Grande-FURG, p.49.

MACHADO, M.R.B.; ALMEIDA, Z.S.; CASTRO, A.C.L. 2001 Estudo da biologia reprodutiva de *Rizoprionodon porosus* (Chondrichthyes Carcharhinidae) na plataforma continental do estado do Maranhão. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 13*.

MONTENEGRO, E.J.C. 1981 Estatística Programada passo a passo. São Paulo: Centrais impressora brasileira.

PINKAS, I.; OLIPHANT,M.S.; IVERSON, I.K. 1971 Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California Waters. *Calif. Dept. Fish and Game: Fish Bull, 152*: 1-105.

RANDALL, E. J. 1967 Food habits of reef fishes of the West Indies. *Stud. Trop. Oceanogr.,5*: 665-847.

SILVA, C. 1999 *Hábito alimentar de Urotrygon microphthalmum (Elasmobranchii, Urolophidae) em Tutóia - Maranhão*. São Luis, MA. (Monografia Graduação em Biologia). Universidade Federal do Maranhão.

STRIDE, R.K. 1992 *Diagnóstico da pesca artesanal marinha do Estado do Maranhão*. São Luís: CORSUP/ EDUFMA, 205p.

_____; BATISTA, V.S.; RAPOSO, L.A.B. 1993 *Pesca experimental de camarão com redes tresmalhos no litoral maranhense*. São Luís:CORSUP/EDUFMA, 125 p.

SUDAM/UFMA 1981 *O camarão na área de Tutóia – Maranhão*. Belém. 135p.

_____ 1983 *Caracterização ambiental e prospecção pesqueira do estuário do Rio Cururuca-Maranhão*. Relatório final. Belém. 141p.

SUDENE 1983 Avaliação do potencial de tubarões da costa NE do Brasil. *Série Estudos de Pesca, 10*, Recife, 1- 68.

WETHERBEE, B. M.; GRUBER, S.M.; CORTÉS, E. 1990 Diet feeding habits, digestion and consumption in sharks, with special reference to the lemon shark, *Negrapion breverostris*. NOAA techn. Rep., NM FS, n.90, p.29-47.