



## Hábitos alimentares da raia *Atlantoraja platana* (Günther, 1880) (Elasmobranchii, Rajidae) no litoral norte de Santa Catarina, Brasil

PAULO RICARDO SCHWINGEL<sup>1</sup> & RENATA ASSUNÇÃO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Rua Uruguai, 458 – Centro Caixa Postal 360 - CEP 88302-202, Itajaí - SC – Brasil. <sup>2</sup>Email: reassunção@gmail.com

**Resumo.** Após longos períodos de altas capturas de camarão pela frota de arrasto de fundo em Santa Catarina a produção do mesmo declinou e a pescaria começou a atuar sobre espécies da fauna acompanhante, como as raias da família Rajidae. Este trabalho teve como objetivo determinar a dieta da raia *Atlantoraja platana*, componente da captura incidental da pesca de arrasto duplo na costa norte do Estado de Santa Catarina, Brasil. As amostras foram provenientes de oito cruzeiros realizados pelo NP Soloncy Moura, na área situada no litoral norte de Santa Catarina (25°-27°S), Brazil. Foram analisados o conteúdo de 119 estômagos, sendo calculado a frequência de ocorrência, porcentagem numérica e em peso, e o Índice de Importância Relativa (IRI) de cada item alimentar. Os resultados mostram que a dieta desta espécie é composta por Decapoda (IRI= 10317), que se mantêm como principal presa ao longo das estações do ano, classes de comprimento e diferentes profundidades. A maior diversidade de presas foi observada no verão e inverno, em regiões mais afastadas da costa.

**Palavras chave:** Dieta, raia, pesca de arrasto.

**Abstract.** Food habits of the skate *Atlantoraja platana* (Günther, 1880) (Elasmobranchii, Rajidae) on the north coast of Santa Catarina, Brazil. After long periods of high catches of the fleet of shrimp trawls in Santa Catarina its production declined and the fishery began to act on companion animal species, such as the skate of the family Rajidae. This study aimed to determine the diet of the skate *Atlantoraja platana* component of the incidental capture of two trawlers on the northern coast of Santa Catarina, Brazil. The samples were collected from eight cruises conducted by NP Soloncy Moura, in the area is located on the north coast of Santa Catarina (25°-27°S). The contents of 119 stomachs were analyzed, which established the frequency of occurrence, percentage number and weight, and the Index of Relative Importance (IRI) of each food item. The results show that the diet of this species is composed of Decapoda (IRI= 10317), which remain as the principal prey over the seasons, size classes and depths. The greatest diversity of prey can be seen in summer and winter, in areas further from shore.

**Key words:** Diet, skate, double rig trawl.

### Introdução

No Brasil, a pescaria de arrasto de fundo era inicialmente praticada por pescadores artesanais, sendo que no final da década de 1940 passou a ser realizada pela frota industrial, direcionada a diferentes espécies de camarões (Perez & Pezzuto 1998, Pezzuto 2001, Perez *et al.* 2003). Desde então, esta atividade sofreu com a diminuição da abundância deste recurso, fazendo com que as espécies acessórias, tais como os elasmobrânquios (tubarões e raias), fossem alvo da atividade

pesqueira (Vooren 1998, D’Incao *et al.* 2002). Esta recente mudança na pescaria, aliada ao fato de que os estudos sobre os impactos pesqueiros concentram-se principalmente nas espécies-alvo, se traduz na falta de conhecimento sobre as outras espécies, de menor interesse econômico, capturadas incidentalmente.

A atividade pesqueira realizada sobre os tubarões e as raias é preocupante uma vez que se tratam de animais com ciclo de vida caracterizado por maturação sexual tardia, baixa fecundidade e

baixa taxa de crescimento (Hoening & Gruber 1990, Jennings *et al.* 1998, Martins & Schwingel 2003, Mazzoleni 2006) e, portanto, sensíveis a pressão pesqueira. Um exemplo da pesca desordenada foi relatado por Brander (1981) para a espécie *Dipturus batis* (como *Raja batis*) da região da Irlanda, onde após períodos de altas capturas, não foi mais observada nas pescarias de arrasto de fundo onde era tradicionalmente capturada.

Segundo Marçal (2003) a espécie de raia *Atlantoraja platana* é encontrada até os 231 metros de profundidade do litoral de São Paulo à Argentina. Em um estudo realizado por Martins (2007), na região sul do Brasil, pode-se observar que a amplitude de comprimento desta espécie varia entre 14 e 81 cm de comprimento total. A relação macho/fêmea observada é de 1:1,65 em favor das fêmeas, sendo que a partir dos 73 cm estas já se encontram maduras e os machos a partir dos 70 cm. As fêmeas ovadas são mais frequentes no final do verão com a maior captura de fêmeas imaturas observada na primavera e início do verão, enquanto que os machos maduros são observados na primavera e verão.

Em função do escasso conhecimento de aspectos alimentares de raias costeiras no sul do Brasil e sua importância na cadeia alimentar como predadores de topo, o presente trabalho tem como principal objetivo conhecer a dieta da raia demersal *Atlantoraja platana*, componente da captura incidental da pesca de arrasto de camarão no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Tais dados devem servir como base para futuros estudos sobre relações tróficas de elasmobrânquios na região sul.

## Materiais e Métodos

As amostras de *Atlantoraja platana* foram provenientes do projeto “Levantamento e avaliação das populações de *Litopenaeus schimitti*, *Farfantepenaeus paulensis* e *F. brasiliensis* (CAMBA)” realizado pelo CEPESUL (Centro de Estudo e Gestão Pesqueira do Sudeste e Sul do Brasil) - IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente). As coletas foram realizadas pelo NP Solancy Moura, adaptado com uma rede de arrasto de fundo de 22 m de comprimento, com abertura superior e inferior da boca de 15 m e 18 m, respectivamente, e malha do saco de 10 mm. A área de estudo compreende o litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil, sobre a plataforma continental entre as latitudes 25°30’S - 27°00’S

(Fig. 1).

As estações de coleta foram distribuídas da seguinte forma: quatro na zona costeira em profundidades menores que 20 metros; e 15 estações dispostas em três perfis perpendiculares a costa, nas isóbatas de 20, 40, 60, 80 e 100 m. Um total de oito cruzeiros de coleta foram realizados, a saber: junho e agosto de 2004; janeiro, março e outubro/novembro de 2005; março, abril/maio e julho de 2006. Em cada uma das 19 estações de coleta, foram realizados dois arrastos, um diurno e outro noturno, com duração média de 30 minutos cada.

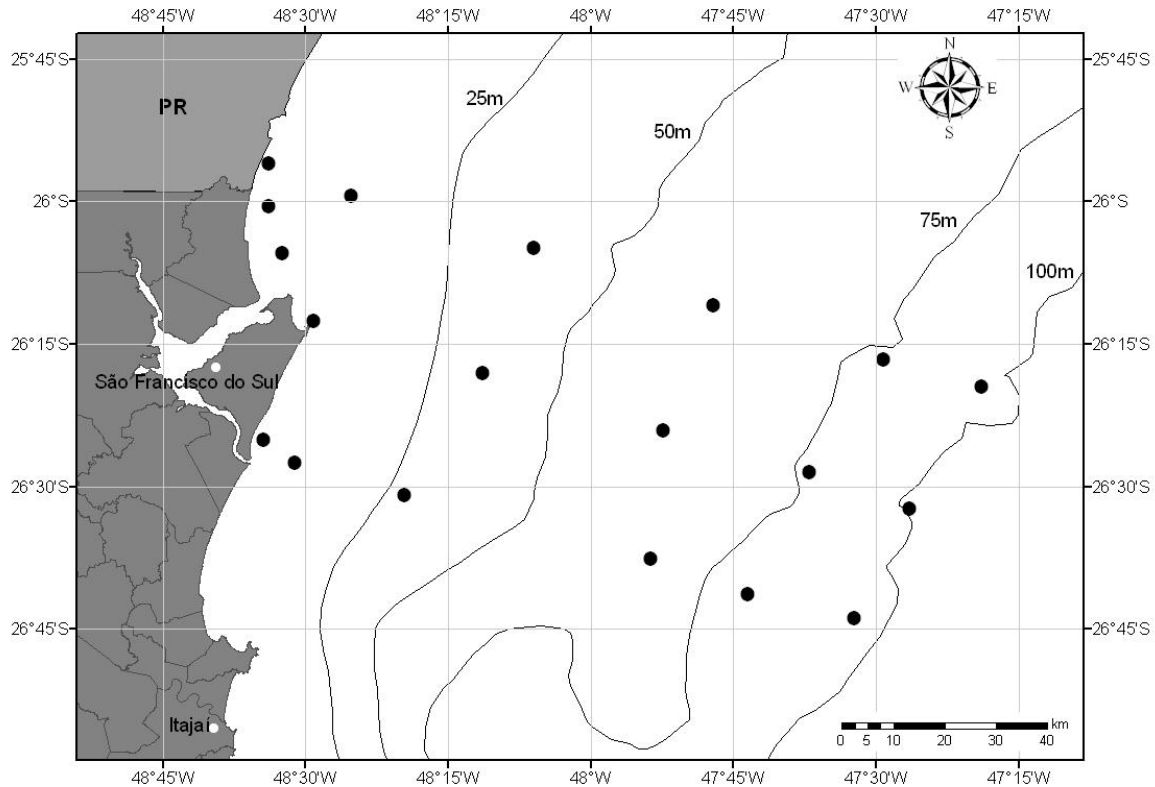
Os indivíduos capturados foram pesados (kg), sexados e registradas as medidas de largura do disco - LD (cm) e comprimento total - CT (cm), sendo os estômagos retirados e conservados em formol 4%. Para a análise do conteúdo estomacal, cada presa foi identificada até o menor táxon possível de acordo com Shultz (1969), Figueiredo & Menezes (1978; 1980), Amaral & Nonato (1996) e Melo (1996; 1999). A alimentação foi analisada a partir dos dados de frequência de ocorrência do item alimentar no conteúdo estomacal (FO); número de indivíduos de cada item alimentar (N), representando a abundância; e peso (precisão de 0,01g) dos indivíduos de cada item alimentar na dieta (P), representando a biomassa. Esses parâmetros foram analisados para diferentes cruzeiros de pesca, classes de comprimento e profundidades de captura, sendo FO, N e P apresentados em porcentagens. O Índice de Importância Relativa (IRI) foi calculado para estabelecer a ordem de importância dos itens alimentares (Schwingel & Castelo, 1994), representado pela fórmula:

$$IRI = (\%P + \%N) \times \%FO$$

As presas foram classificadas como: maior importância ( $IRI > 1000$ ), importância intermediária ( $IRI$  entre 50 e 1000), menor importância ( $IRI < 50$ ). Na análise da diversidade de espécies foram utilizados os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) representado pela fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (pi) \ln(pi)$$

onde  $pi$  é igual à proporção (em peso) de cada taxa na dieta e  $S$  é o peso de todos os taxos encontrados (Ludwig & Reynolds, 1988).

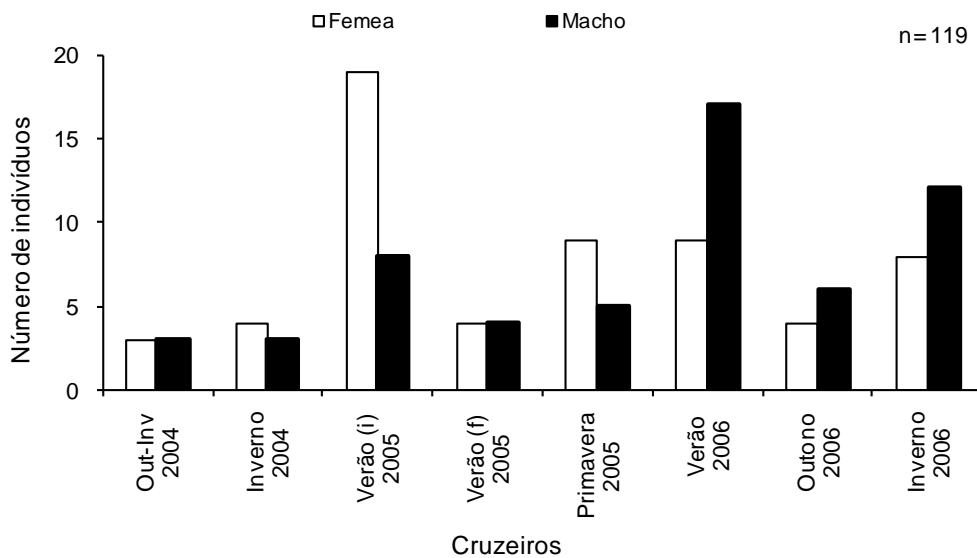


**Figura 1.** Localização dos pontos amostrais do projeto CAMBA, onde foram coletados exemplares de *Atlantoraja platana*, no litoral norte do Estado de Santa Catarina, Brasil.

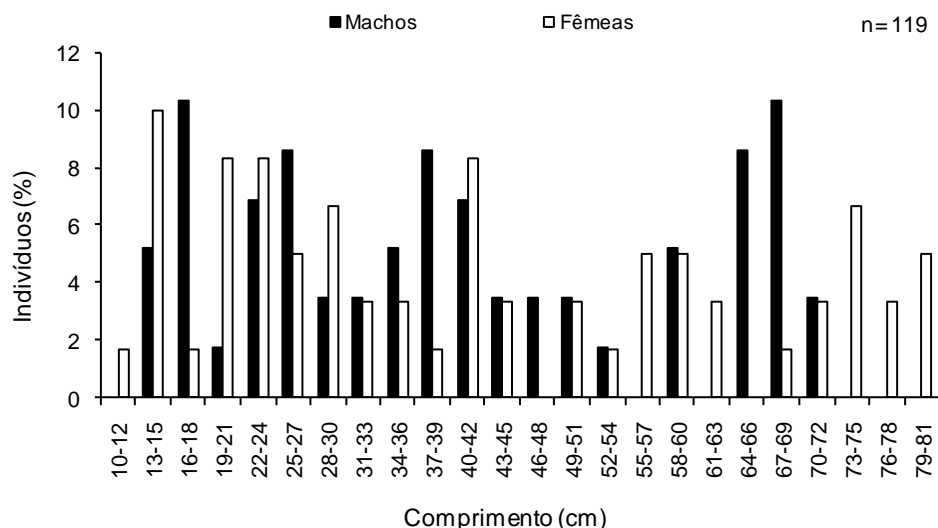
## Resultados e Discussão

Um total de 119 exemplares de *Atlantoraja platana* foram capturados, sendo este também o número total de estômagos analisados. No outono-inverno de 2004 foi capturado o menor número de

indivíduos ( $n=6$ ) e o maior no início do verão de 2005 ( $n=27$ ), sugerindo um padrão sazonal na sua abundância na região (Fig. 2). Um predomínio de fêmeas nas classes de indivíduos maiores de 72 cm foi observada (Fig. 3).



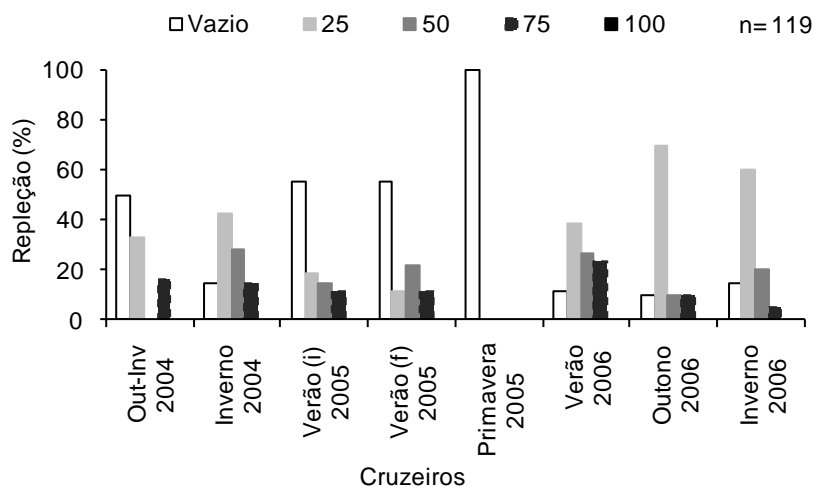
**Figura 2.** Número de indivíduos de *Atlantoraja platana* capturados entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. (Nota: i=início; f=final).



**Figura 3.** Porcentagem de indivíduos capturados por classe de comprimento de *Atlantoraja platana* capturados entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil.

O índice de repleção mostra que, ao longo dos cruzeiros, os estômagos apresentavam-se vazios ou com 25% de alimento em seu interior (Fig. 4). O espectro alimentar de *Atlantoraja platana* foi composto por um total de 27 itens alimentares (Tabela I), dentre os quais, a ordem com maior representatividade foi Decapoda, sendo este o item alimentar de maior importância de acordo com o

IRI (Fig. 5, Tabela II). Pode-se observar também que existem outros dois grupos de presas na dieta de *A. platana*, um composto por itens alimentares de importância intermediária (i.e. Anguiliformes, Batrachoidiformes, Teuthida e Stomatopoda) e outro por presas de menor importância (i.e. Scorpaeniformes, Octopoda e Clupeiformes).



**Figura 4.** Repleção estomacal de *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. (Nota: vazio= estômago sem conteúdo, 100= estômago 100% cheio, i=início; f=final).

Estudos sobre alimentação de raias da família Rajidae revelam uma dieta bastante variada. Caridea, Penaeidea e Teleostei são a base da alimentação de *Rioraja agassisi*, enquanto Caridea, Brachyura, Amphipoda e Gammaridea, compõem a dieta de *Psammobatis extenta* na costa sudeste do Brasil e norte da Argentina (Muto *et al.* 2001, Braccini & Perez 2005). Ruocco *et al.* (2007), estudando a espécie *Bathyraja albomaculata* na

costa sul da Argentina, encontraram um total de 14 taxa de presas no conteúdo estomacal, sendo que as principais foram Polychaeta, Amphipoda e Isopoda. Lucifora *et al.* (2000) observaram que a dieta da raia *Dipturus chilensis* na costa da Argentina era composta basicamente por Teleostei (*Patagonotothen ramsay*), Cephalopoda (*Illex argentinus*) e outras presas de menor importância. Por outro lado, o presente trabalho identifica uma

dieta baseada em organismos pertencentes a ordem Decapoda para *A. platana*. Esta diferença na alimentação das raias da mesma família pode estar relacionada ao tamanho que cada espécie atinge, sendo que as menores se alimentam de itens menores, e.g. *B. albomaculata* em relação a *A. platana*.

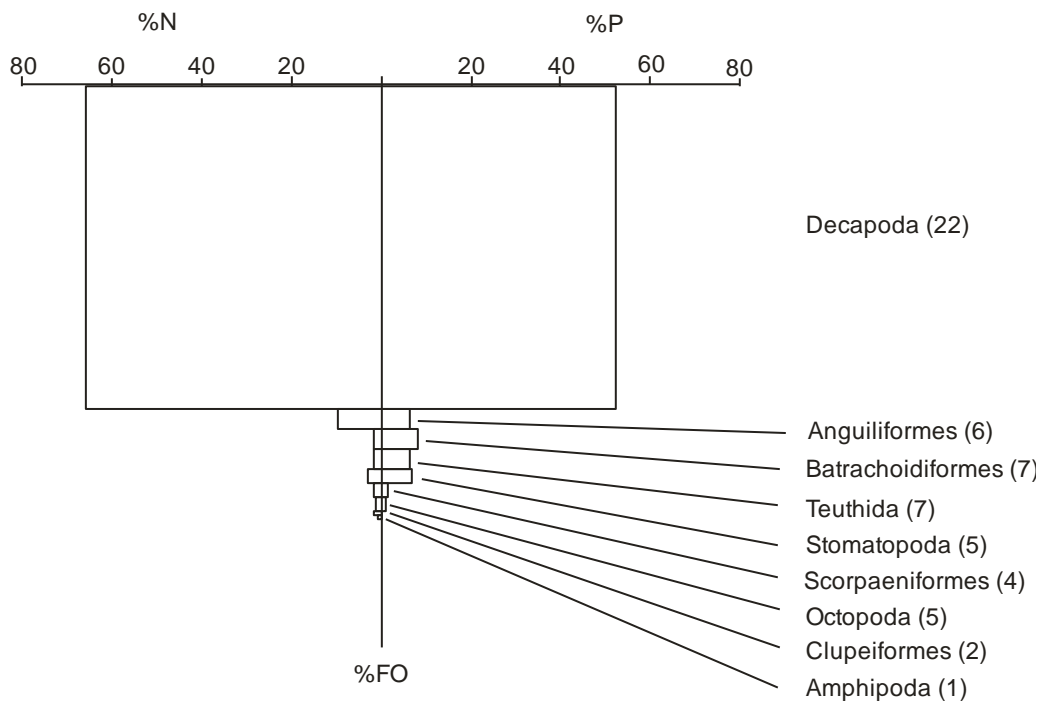
A variação sazonal da alimentação de *A. platana* mostra que Decapoda é uma presa constante no conteúdo estomacal, enquanto que os outros itens tiveram ocorrências pontuais na dieta (e.g. Anguiliformes, Batrachoidiformes, Teuthida, Stomatopoda, Scorpaeniformes e Octopoda), não apresentando um padrão sazonal definido (Fig. 6). Para as diferentes classes de comprimento de *A. platana*, o item Decapoda é observado constantemente na alimentação de indivíduos maiores que 19 cm. Batrachoidiformes, Teuthida e Scorpaeniformes são característicos de classes de comprimento maiores que 60 cm, enquanto Anguiliformes, Stomatopoda e Octopoda são

componentes ocasionais na dieta, associados a distintas classes de comprimento (Fig. 7). Ruocco *et al.* (2007), estudando *B. albomaculata*, observou que haviam diferenças na alimentação de acordo com o tamanho das raias, sendo que as menores se alimentavam preferencialmente de Amphipoda e as maiores de Polychaeta. Isso, segundo o mesmo autor, acontece em consequência do tamanho da boca dos indivíduos. Lucifora *et al.* (2000) também encontrou variações ontogenéticas na raia *D. chilensis* uma vez que indivíduos maiores desta raia se alimentavam preferencialmente de peixes.

Foi observado um padrão de variação batimétrica (espacial) da participação das principais presas da dieta de *A. platana* na região estudada. Os itens Decapoda, Batrachoidiformes, Scorpaeniformes e Octopoda aumentam sua participação em profundidades maiores. No entanto, outras presas encontradas, tais como Teuthida e Stomatopoda, foram considerados presas ocasionais na alimentação desta espécie (Fig. 8).

**Tabela I.** Lista taxonômica dos itens alimentares encontrados nos estômagos de *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil.

Filo Chordata	Filo Arthropoda
Subfilo Cephalochordata	Classe Malacostraca
Ordem Amphioxiformes	Ordem Stomatopoda
Família Branchiostomatidae	Família Squillidae
<i>Branchiostoma</i> sp.	<i>Cloridopsis dubia</i> (Edwards, 1837)
Subfilo Vertebrata	Ordem Decapoda
Classe Actinopterygii	Infraordem Brachyura
Subclasse Teleostei	Família Portunidae
Ordem Scorpaeniformes	<i>Portunus spinicarpus</i> (Stimpson, 1871)
Família Dactylopteridae	Família Stenopodidae
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Subordem Dendrobranchiata
Ordem Clupeiformes	Família Penaeidae
Família Engraulidae	Família Calappidae
Ordem Anguiliformes	<i>Acanthocarpus alexandri</i> (Stimpson, 1871)
Ordem Batrachoidiformes	Infraordem Caridea
Família Batrachoididae	Infraordem Astacidea
<i>Porichthys pososissimus</i> (Cuvier, 1829)	Família Nephropidae
Filo Nemerteia	<i>Metanephrops rubellus</i> (Moreira, 1903)
Filo Nematoda	Ordem Amphipoda
Filo Mollusca	Subordem Gammaridea
Classe Cephalopoda	Ordem Isopoda
Ordem Teuthida	Filo Annelida
Família Loliginidae	Classe Polychaeta
<i>Lolligunula brevis</i> (Blainville, 1823)	Ordem Scolecida
Ordem Octopoda	Família Opheliidae
Família Octopodidae	<i>Armandia</i> sp.
Subfamília Eledonidae	Ordem Aciculata
	Família Onuphidae



**Figura 5.** Índice de Importância Relativa (IRI) para as principais presas, agrupadas por ordem, encontradas nos estômagos (n= 119) de *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Entre parênteses as suas respectivas frequências de ocorrência.

**Tabela II.** Itens alimentares, agrupados por ordem, observados nos estômagos (n= 119) de *Atlantoraja platana* e as suas respectivas médias de frequências de ocorrência (%FO); porcentagem numérica (%N); porcentagem em peso (%P); e Índice de Importância Relativa (IRI) e erro padrão.

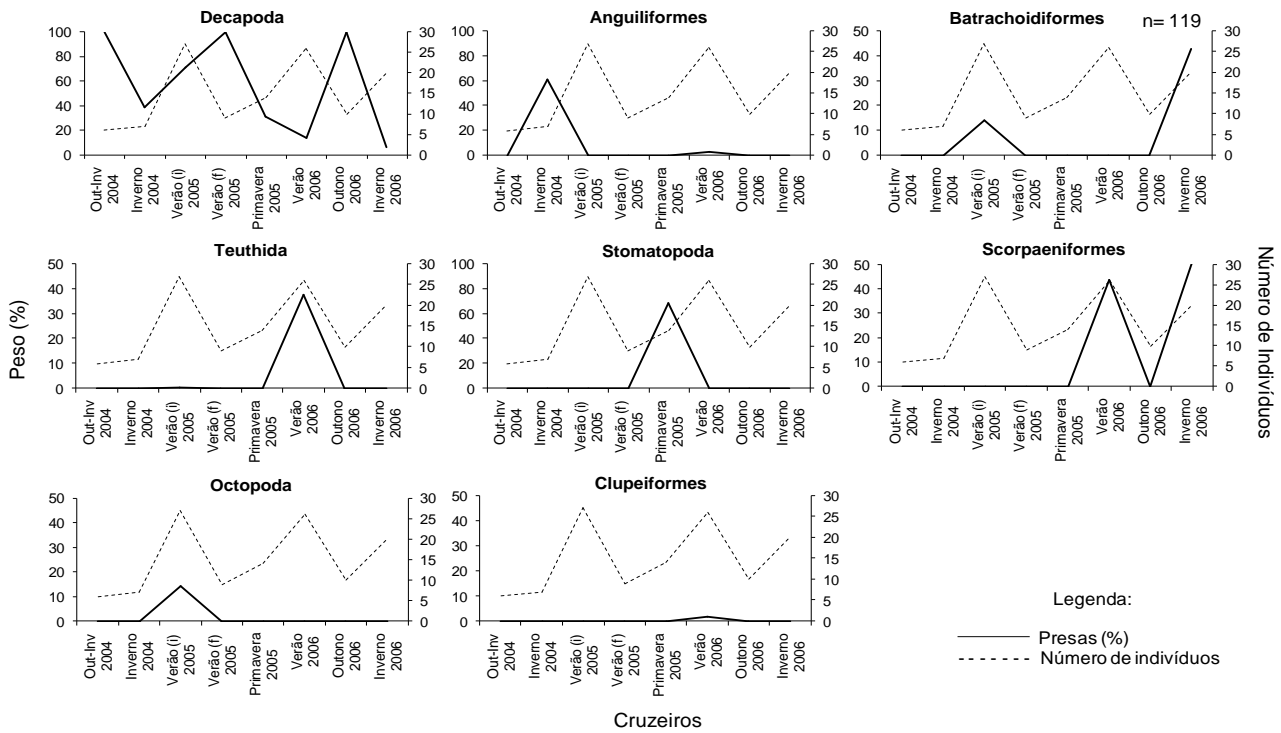
	F.O.	Erro (+/-)	% N	Erro (+/-)	% P	Erro (+/-)	IRI
Decapoda	88,63	13,03	65,46	10,47	50,95	13,29	10317,60
Anguiliformes	5,56	4,39	10,57	10,40	8,34	7,59	105,05
Batrachoidiformes	6,55	4,49	1,70	1,12	11,53	11,05	86,59
Teuthida	7,34	4,38	1,85	1,10	8,37	8,34	75,05
Stomatopoda	4,76	4,45	4,17	4,17	8,60	8,60	60,78
Scorpaeniformes	3,63	2,21	2,40	1,62	2,49	1,94	17,75
Octopoda	4,76	4,45	0,96	0,96	0,44	0,44	6,67
Clupeiformes	1,59	1,48	0,93	0,93	0,38	0,38	2,07

A variação sazonal da diversidade de presas na alimentação de *A. platana* mostra que nos períodos de inverno e verão ocorrem os maiores valores do índice de Shannon-Weaver (Fig. 9a), quando a dieta é composta por Decapoda, Anguiliformes, Batrachoidiformes, Teuthida, Stomatopoda, Scorpaeniformes e Octopoda (Fig. 6). O índice de Shannon-Wiener para diferentes classes de comprimento mostra uma variação ontogenética na diversidade das presas onde indivíduos maiores que 58 cm apresentam diversidade alimentar maior (Fig. 8b), fato que está associado à participação de Decapoda, Batrachoidiformes, Teuthida e Scorpaeniformes nesta classe de comprimento (Fig. 7). Nas regiões mais afastadas da costa a diversidade observada foi maior (Fig. 9c), onde aumenta a participação na dieta de presas como Decapoda, Anguiliformes, Batrachoidiformes, Scorpaeniformes

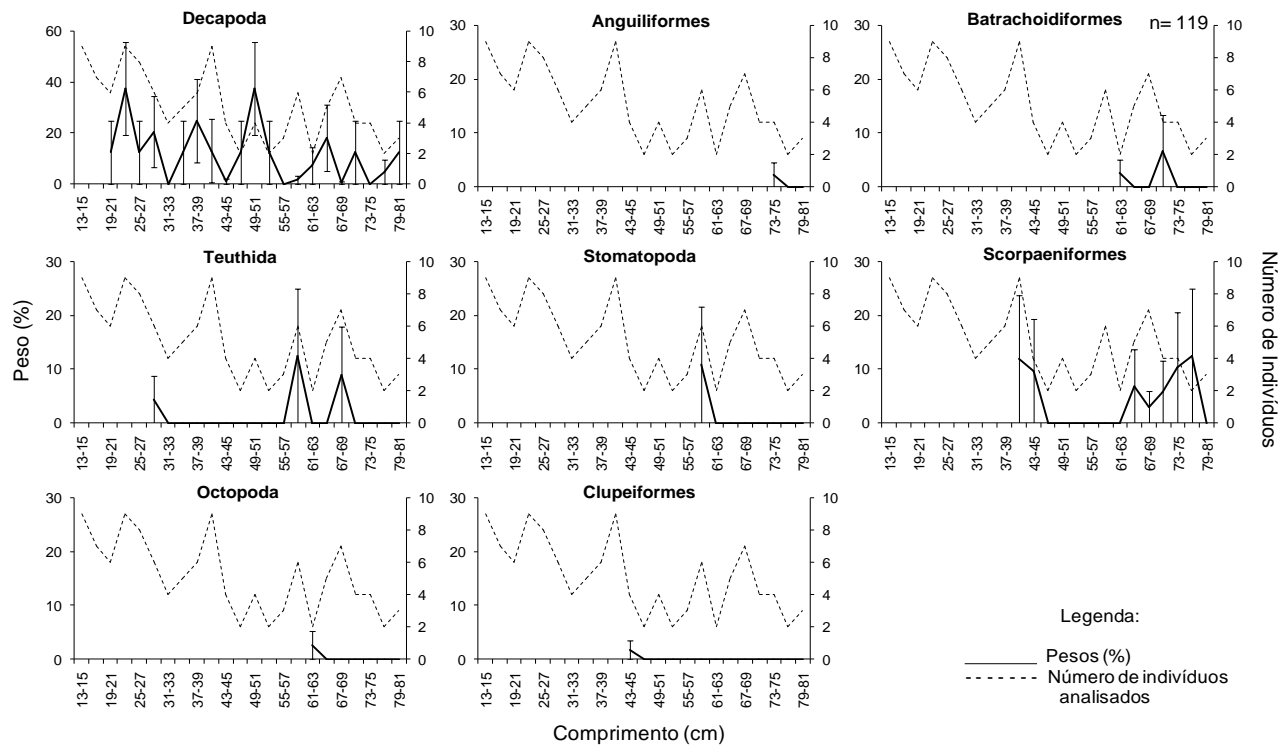
e Octopoda (Fig. 8).

Considerando o tamanho de primeira maturação para *A. platana* em 62 e 71,5 cm de comprimento total para machos e fêmeas, respectivamente (Oddone *et al.*, 2008), fica evidenciado que mudanças no comportamento alimentar não estão associadas a maturação e sim ao crescimento do indivíduo (Fig. 6). Ruocco *et al.* (2007) observaram variações na dieta de *B. albomaculata* em função do tamanho dos indivíduos, da área de distribuição e de características morfológicas do aparato bucal. Essas observações mostram similaridade com o observado para *A. platana* no presente estudo, onde também foram verificadas variações na dieta de acordo com o crescimento e a área (profundidade) ocupada pelos indivíduos. Este comportamento pode estar relacionado com a disponibilidade do alimento nas

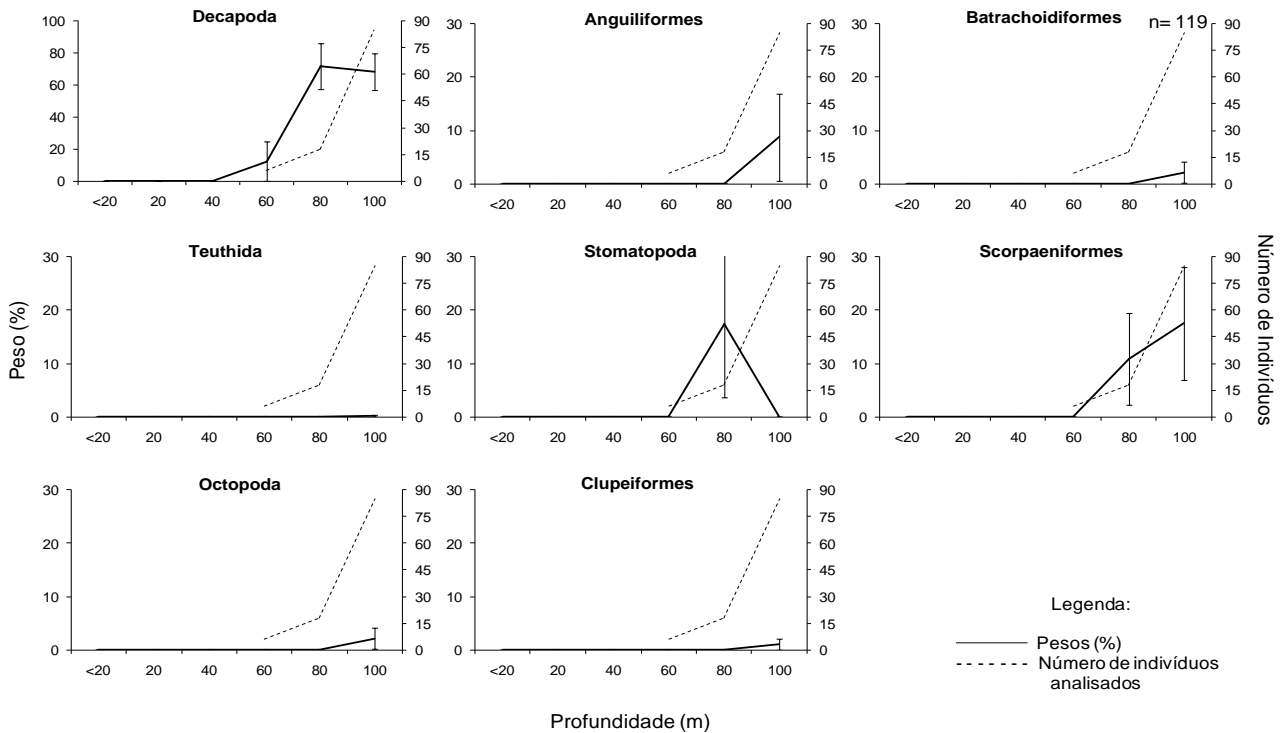
diferentes profundidades ou ainda com a forma e o tamanho da boca destas raias.



**Figura 6.** Variação sazonal dos itens alimentares, agrupados por ordem, observados nos 119 estômagos de *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. (Nota: i=início; f=final).



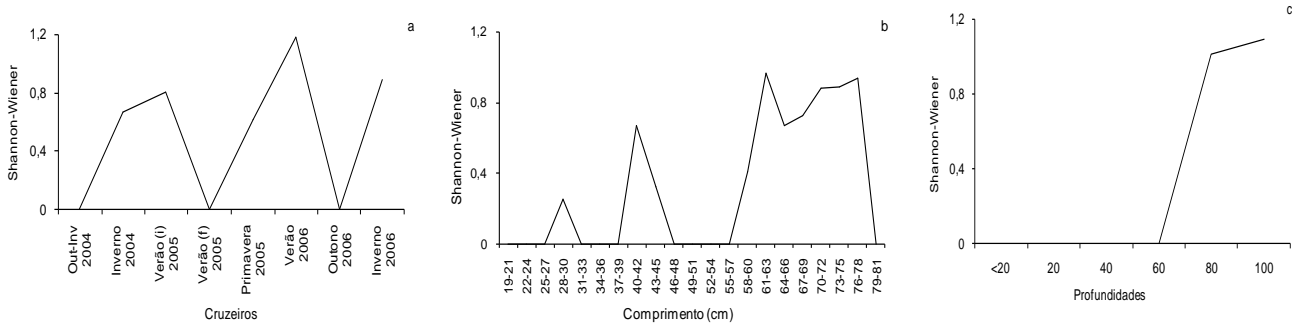
**Figura 7.** Variação ontogenética dos itens alimentares, agrupados por ordem, em relação aos comprimentos de 119 *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil (barras= erro padrão).



**Figura 8.** Variação batimétrica dos itens alimentares, agrupados por ordem, observados em 119 estômagos de *Atlantoraja platana* capturadas entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil (barras= erro padrão).

Muto *et al.* (2001) observaram que as raias da família Rajidae possuem mecanismos de sucção oral que permitem o consumo de invertebrados bentônicos. Por outro lado, Pedersen (1995) verificou que a espécie *Raja radiata* usa uma estratégia alimentar oportunista sobre camarões e peixes (espécies-alvo da pesca a qual estavam associadas). Comportamentos similares podem ser observados também para *A. platana*, incluindo a ocorrência de espécies-alvo da pescaria na

composição de sua dieta (*e.g.* Decapoda). Esse fato pode caracterizar um aumento da vulnerabilidade desta espécie frente a pesca de arrasto duplo na costa sudeste e sul do Brasil (Martins, 2007). Segundo Marçal (2003), uma diminuição da população, devido a pesca intensiva, pode levar a substituição por outras espécies ali existentes, especialmente espécies de menor porte que habitam uma faixa similar de profundidade e encontram um aumento da disponibilidade de alimento.



**Figura 9.** Diversidade sazonal (a), ontogenética (b) e batimétrica (c) dos itens alimentares, agrupados por ordem, observados nos 119 estômagos de *Atlantoraja platana*, entre 2004 e 2006 no litoral norte de Santa Catarina, Brasil, baseada na porcentagem em peso de cada presa nos estômagos. (Nota: i=início; f=final).

**Conclusão**

A alimentação de *Atlantoraja platana* foi composta principalmente pelo item Decapoda, sendo este o grupo de presas mais importante para diferentes épocas do ano e

classes de comprimento. Com o aumento da profundidade outras presas se destacaram na participação da dieta, tais como Anguiliformes, Batrachoidiformes, Scorpaeniformes e Octopoda.



## Agradecimentos

Os autores são gratos ao CEPESUL-IBAMA (Centro de Estudo e Gestão Pesqueira do Sudeste e Sul do Brasil - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente) pelo convite para participar do Projeto CAMBA e a toda a tripulação do Navio de Pesquisa Soloncy Moura pelo indispensável apoio. Aos professores Dr. Paulo Ricardo Pezzuto e Dr. Tito César Marques de Almeida e seus colaboradores pelo auxílio na identificação de presas.

## Referências

- Amaral, A. C. & Nonato, E. F. 1996. **Annelida Polychaeta: características, glossários e chaves da costa brasileira**. Editora da UNICAMP, Campinas, 124 p.
- Braccini, J. M. & Perez, J. E. 2005. Feeding habits of the sand skate *Psammobatis extenta* (Garman, 1913): sources of variation in dietary composition. **Marine and Freshwater Research**, 56: 395-403.
- Brander, K. 1981. Disappearance of common skate *Raia batis* from Irish Sea. **Nature**, 290: 48-49.
- D'Incao, F., Valentini, H. & Rodrigues, L. F. 2002. Avaliação da pesca de camarão nas regiões sudeste e sul do Brasil de 1965-1999. **Atlântica**, 24(2): 103-116.
- Ebert, D. A. & Cowley, P. D. 2003. Diet, feeding behavior and habitat utilization of the blue stingray *Dasyatis chrysonota* (Smith, 1828) in South Africa waters. **Marine and Freshwater Research**, 54: 957-965.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudoeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. Ed. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 110 p.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudoeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. Ed. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 90 p.
- Hoening, J. M. & Gruber, S. H. 1990. Life history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. In: PRATT, H. L. J.; GRUBER, S. H.; TANIUCHI, T., (Ed.) **Elasmobranchs as a living resources: advantages in the biology, ecology, systematic, and the status of the fisheries**. NOAA Tech Rep. NMFS, 391-414.
- Jennings, S., Reynolds, J. D. & Mills, S. C. 1998. Life history correlates of responses to fisheries exploitation. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 265: 333-339.
- Koen Alonso, M., Crespo, E. A., Garcia, N. A., Pedraza, S. N., Mariotti, P. A., Beron Vera, B. & Mora, N. J. 2001. Food habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. **ICES Journal of Marine Science**, 58: 288-297.
- Lucifora, L. O., Valero, J. L., Bremec, C. S. & Lasta, M.L. Feeding habits and prey selection by the skate *Dipturus chilensis* (Elasmobranchii: Rajidae) from the south-western Atlantic. **Journal of Marine Biology**, 80: 953-954.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F. 1988. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. John Wiley & Sons, Inc., Canada, 338 p.
- Marçal, A. S. 2003. Biologia reprodutiva de *Atlantoraja platana* (Günther, 1880) (Elasmobranchii: Rajidae) no Sul do Brasil. Rio Grande. **Dissertação de Mestrado**. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. 62 p.
- Martins, R. M. M. & Schwingel, P. R. 2003. Variação espaço-temporal da CPUE para o gênero *Rhinobatos* na costa sudeste e sul do Brasil. **Notas Técnicas da FACIMAR**, 7: 119-129.
- Martins, R. M. M. 2007. Avaliação da sustentabilidade dos elasmobrânquios demersais a pesca de arrasto de camarão no litoral norte do Estado de Santa Catarina. Itajaí. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Itajaí.
- Mazzoleni, R. C. 2006. Identificação de área de berçário para três espécies de tubarões (*Rhizoprionodon lalandii*, *Sphyrna lewini* e *Carcharhinus obscurus*) no litoral centro-norte de Santa Catarina. Itajaí. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Itajaí.
- Melo, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro**. Plêiade/ FAPESP, São Paulo, 604 p.
- Melo, G. A. S. de. 1999. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassimidea, Palinuridea, Astacidea**. Plêiade/ FAPESP, São Paulo, 551 p.
- Muto, E. Y., Soares, L. S. H. & Goitein, R. 2001. Food resource utilization of skates *Rioraja agassizii* (Muller & Henle, 1841) and *Psammobatis extenta* (Garman, 1913) on the continental shelf off Ubatuba, South-eastern Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, 61: 217-238.
- Oddone, M. C. & Amorim, A. F. Size at maturity of

- Atlantoraja platana* (Günther, 1880) (Chondrichthyes: Rajidae: Arhynchobatinae) in the south-west Atlantic Ocean. **Journal of Fish Biology**, 72: 1515-1519.
- Perez, J. A. A. & Pezzuto, P. R. 1998. Valuable Shellfish species in the by-catch of shrimp fishery in southern Brazil: spatial and temporal patterns. **The Journal of Shellfish Research**, 17(1): 303-309.
- Perez, J. A. A., Pezzuto, P. R., Lucato, S. H. B. & Vale, W. G. 2003. Frota de Arrasto em Santa Catarina. In: Cergole, M. C; Wongtschowski, C.L.B.R (Coord.). **Dinâmica das Frotas Pesqueiras**. Evoluir, São Paulo, 117-184 p.
- Pezzuto, P. R. 2001. Projeto de "Análise e diagnóstico da pesca artesanal e costeira de camarões na região sul do Brasil: Subsídios para um ordenamento." **Notas técnicas da FACIMAR**, 5: 35-58p.
- Ruocco, N. L., Lucifora, L. O., Astarloa, J. M. D. & Bremec, C. Diet of the white-dotted skate, *Bathyraja albomaculata*, in waters of Argentina. **Journal of Applied Ichthyology**, 25: 94-97.
- Schwingel, P. R. & Castello, J. P. 1994. Alimentacion de la anchoita (*Engraulis anchoita*) en el sur de Brasil. **Frente Marítimo**, 15: 67-85.
- Shultz, G. A. 1969. **Marine isopod crustaceans**. W.M.C. Brown Company Publishers, Ohio, 359 p.
- Vooren, C. M. 1998. Elasmobrânquios demersais. In: Seeliger, U; Odebrecht, C.; Castello, J. P. **Os ecossistemas costeiros e marinhos do extremo sul do Brasil**. Editora Ecoscientia, 157-162 p.

Received July 2009

Accepted November 2009

Published online January 2010