

DISTRIBUIÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE JOVENS DE *ALBULA VULPES* (LINNAEUS, 1758) (ACTINOPTERYGII, ALBULIDAE) NA MARGEM OESTE DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

EDJANE PEREIRA DOS SANTOS & ALEXANDRE CLISTENES DE ALCÂNTARA SANTOS

Laboratório de Ictiologia, Depto. de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Km 03, BR 116, Campus Universitário, 44031-460, Feira de Santana, Bahia, Brasil (edjanebio@yahoo.com.br)

(Distribuição e alimentação de jovens de *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii, Albulidae) na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil) – A ubarana-focinho-de-rato *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) é uma espécie residente em baías, estuários e lagoas costeiras. Entre junho de 1997 e maio de 1999, juvenis da espécie foram estudados a partir de arrastos de praia realizados na margem oeste da Baía de Todos os Santos visando conhecer sua distribuição espacial e sazonal, bem como sua dieta. Os conteúdos estomacais foram analisados a partir dos métodos de Frequência de Ocorrência e Volumétrico, combinados no Índice de Importância Alimentar (IAi) para verificar a importância de cada item na dieta. Foram observadas diferenças significativas entre as maiores abundâncias registradas no inverno e as outras estações do ano, estando estas diferenças relacionadas ao período de recrutamento. Variações espaciais foram observadas, sendo as maiores abundâncias registradas na localidade de Bom Jesus situada na parte mais externa da área estudada na baía. Os jovens de *A. vulpes* apresentaram hábito alimentar carnívoro alimentando-se principalmente de crustáceos, anelídeos e matéria orgânica não identificada, em ordem decrescente de abundância.

Palavras-chave: Ubarana-focinho-de-rato, Baía de Todos os Santos, distribuição, recrutamento, dieta.

(Distribution and diet of young *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii, Albulidae) in the West margin of the Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil) – The bonefish *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758), a resident species of the shallows of bays, estuaries and coastal lagoons was studied during two annual cycles (June 1997 to May 1999), using beach seines, in the West margin of the Todos os Santos Bay aiming at assessing spatial and temporal distribution, and diet of the young of this species. Gut contents were analyzed by Volumetric and Frequency of Occurrence methods combined in Alimentary Importance Index (IAi) in order to verify the importance of each food item. The highest seasonal abundance was recorded in winter related to recruitment in this period of the year, with significant differences being found. The highest spatial abundance was recorded in Bom Jesus, site located in the outer bay. Young of the *A. vulpes* showed a carnivorous habit, feeding on crustaceans, annelids and organic matter in decreasing order of importance.

Key words: Bonefish, Todos os Santos Bay, distribution, recruitment, diet.

INTRODUÇÃO

A Baía de Todos os Santos é a maior do Brasil ocupando cerca de 800 km². Localiza-se no estado da Bahia entre as latitudes 12°35' e 13°12' S e as longitudes 38°25' e 38°50' W. SILVA (1996) descreve a Baía como um corpo de água costeiro fortemente influenciado por massas de águas oceânicas cuja salinidade varia de 28 a 36‰. Considerando sua relevância como ecossistema costeiro, vem sendo pouco estudada principalmente nos aspectos ecológicos de sua ictiofauna, apesar de apresentar crescentes níveis de alteração causados por pressões urbanas e industriais, entre as quais se destaca a contaminação pela extração de petróleo (PESO-AGUIAR *et al.*, 2002).

A família Albulidae é composta por dois gêneros e sete espécies de peixes marinhos de regiões tropicais (NELSON, 1994). *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758), conhecida como ubarana-focinho-de-rato, é uma espécie demersal de pequeno porte que atinge no máximo 105 cm de comprimento e habita águas costeiras rasas, incluindo estuários e baías (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Sofre metamorfose durante as primeiras fases do desenvolvimento, como característica da superordem Elopomorpha, atingindo 7 ou 8 cm de comprimento em

fase de larva denominada *leptocephalus*, e em seguida encurtando para cerca de 3 cm, transformando-se no jovem. Ocorre em todos os mares quentes, mas não é comum no sudeste brasileiro (FIGUEIREDO & MENEZES, *op. cit.*). Para BRIGGS (1960), *A. vulpes* é um dos poucos exemplos de uma distribuição cosmopolita de peixes costeiros apresentando uma morfologia e ecologia altamente conservadora ao redor do mundo.

Na margem oeste da Baía de Todos os Santos a espécie é altamente abundante (LOPES *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2000) e por este motivo informações sobre sua ecologia tornam-se fundamentais para a compreensão deste ecossistema. O presente trabalho pretende contribuir para o conhecimento do ciclo de vida de jovens de *A. vulpes* na margem oeste da Baía de Todos os Santos, com ênfase na distribuição espacial e temporal e na alimentação da espécie.

MATERIAL E MÉTODOS

A margem oeste da Baía de Todos os Santos foi estudada entre junho de 1997 e maio de 1999, por um programa mensal de arrastos de praia, cujo objetivo é conhecer a biologia e a ecologia das espécies mais

abundantes no local. Para este estudo, foram definidas cinco estações de coleta entre os municípios de Santo Amaro da Purificação e Saubara: Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus, localizadas cada uma a quase cinco quilômetros da outra, perfazendo cerca de 20 km (Fig. 1).

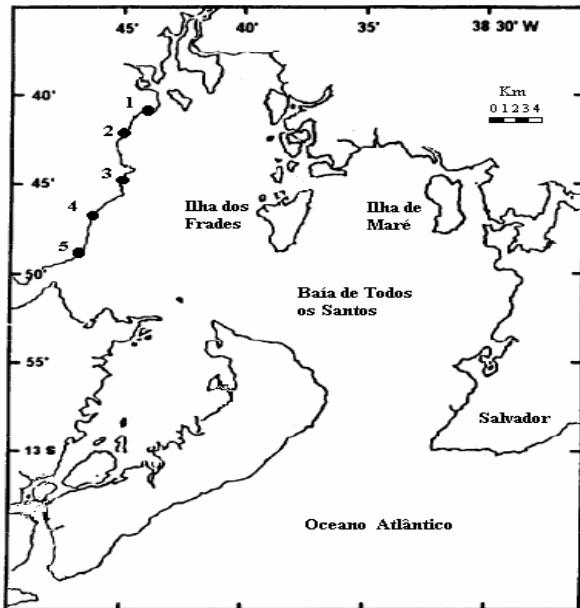


Fig 1. Mapa da área de estudo indicando as estações de coleta de *Albula vulpes*: Acupe (1), Itapema (2), Saubara (3), Cabuçu (4) e Bom Jesus (5), na margem oeste da Baía de Todos os Santos, BA.

As coletas foram efetuadas com rede de arrasto manual de 10 m de comprimento por 2 m de altura e malha de 10 mm entre nós adjacentes. Em cada estação de coleta foram realizados dois arrastos paralelos à costa, no sentido de ida e volta, numa distância de 50 m. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetados e fixados em formol a 10%. Em laboratório, os peixes foram identificados conforme literatura corrente (CERVIGÓN, 1966; FIGUEIREDO & MENEZES, 1978), medidos no comprimento total, contados e pesados. Todo o material coletado foi depositado na coleção científica da Divisão de Peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

A constância representou a frequência de ocorrência da espécie de acordo com a proposta de DAJOZ (1978). Para os estudos de distribuição e abundância foram utilizadas as CPUEs (número de indivíduos por arrasto) e biomassas (gramas por arrasto) como indicadores da abundância relativa. Variações espaciais foram feitas considerando-se as estações de coleta e a sazonalidade foi analisada de acordo com os agrupamentos: inverno, primavera, verão e outono. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados estatisticamente visando detectar padrões de variação espacial e temporal da distribuição. As diferenças entre os valores médios das CPUEs e biomassas foram testadas estatisticamente visando determinar diferenças significativas. Como foi encontrado que a maioria dos dados não atendia os requisitos de normalidade, foi utilizada a

análise não-paramétrica de Kruskal-Wallis, seguida do teste “a posteriori” de Dunn com auxílio do programa GraphPad InStat versão 3.0.

A alimentação de *A. vulpes* foi estudada a partir da análise dos conteúdos estomacais. Com o objetivo de caracterizar as dietas, os métodos de Frequência de Ocorrência, que corresponde ao número de vezes com que determinado item aparece em relação ao número total de estômagos analisados com alimento, e o método Volumétrico (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980), foram combinados no Índice de Importância Alimentar (IAi) proposto por KAWAKAMI & VAZZOLER (1980), dado pela fórmula: $IAi = FO\% \times VO\% / \sum FO\% \times VO\%$, onde: FO% = Frequência de Ocorrência; VO% = Volume percentual do item.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 4.226 peixes coletados entre junho de 1997 e maio de 1999, a família Albulidae, representada por *A. vulpes*, foi a terceira maior em número, com 539 indivíduos capturados (12,7%) com uma faixa de comprimento entre 2,5 e 9,2 cm, e a quarta maior em peso entre todas as identificadas, equivalente a 441,6g (7,9%). Entre as espécies coletadas, *A. vulpes* foi a terceira maior em número e a quinta maior em biomassa (Fig. 2). Com relação à constância nas coletas, a espécie foi considerada ocasional, com 23% de frequência de ocorrência (FO%).

Albula vulpes ocorreu em todas as estações do ano e em todas as estações de coleta. Maiores CPUEs (3,9 ind/arrasto) e biomassas (3,2 g/arrasto) foram obtidas na estação de coleta Bom Jesus. Sazonalmente, a espécie apresentou maiores CPUEs (19,9 ind/arrasto) e biomassas no inverno (13,1 g/arrasto) (Fig. 3). Diferenças significativas ($p < 0,05$) foram observadas para as CPUEs e biomassas entre as estações do ano (Tabela 1).

FIGUEIREDO & MENEZES (1978) citam a ocorrência de duas espécies de Albulidae para o Brasil. Na margem oeste da Baía de Todos os Santos, apenas *A. vulpes* foi registrada. De acordo com estes autores, a espécie é comum em águas rasas, como na área estudada. Entretanto, a espécie ocorreu de forma ocasional, podendo este fato estar relacionado à sua presença apenas em alguns meses do ano..

ALEXANDER (1961) observou uma distribuição circum-tropical para *A. vulpes*. Segundo este autor, a temperatura foi o principal fator limitante da distribuição da espécie. Segundo SENA & SANTOS (2002), durante os dois ciclos anuais analisados, a Baía de Todos os Santos apresentou alta estabilidade dos fatores ambientais, principalmente a temperatura, fato este que permitiu uma grande abundância da espécie em sua margem oeste.

Após a metamorfose, os indivíduos de *A. vulpes* reduzem de tamanho para cerca de 30 mm (FIGUEIREDO & MENEZES 1978). Neste trabalho, os indivíduos coletados apresentaram comprimento total a partir de 25 mm, o que indica a captura de jovens recentemente metamorfoseados e ratifica a eficiência da arte de pesca empregada no estudo de jovens desta espécie.

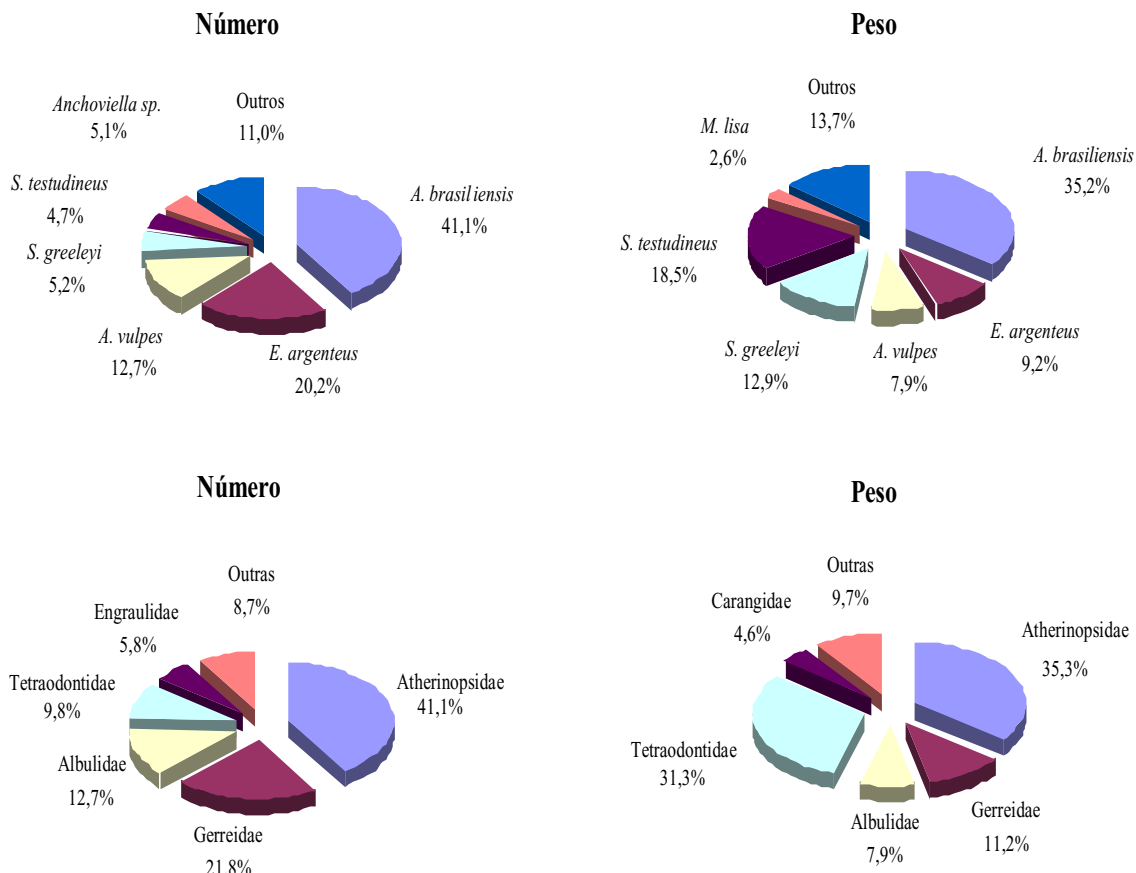


Fig. 2. Abundâncias percentuais em número e peso das principais espécies e famílias identificadas para a margem oeste da Baía de Todos os Santos, BA.

Tabela 1. Resultado do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis e teste “a posteriori” de Dunn para comparação das CPUEs e biomassas entre as estações de coleta e entre as estações do ano, na margem oeste da Baía de Todos os Santos, BA.

	P	Kruskal-Wallis	Dunn
CPUE/Local	0,3197	3,508n.s.	---
Biomassa/Local	0,3651	3,177n.s.	---
CPUE/Estação do ano	0,0004	18,076***	Inverno > Primavera, Verão, Outono
Biomassa/Estação do ano	0,0005	17,859***	Inverno > Primavera, Verão, Outono

n.s. = Não significativo; *** = $p < 0,0001$

A maior abundância em peso e número para a espécie foi observada no inverno, havendo diferenças significativas entre esta e as outras estações do ano em número e peso. De acordo com as frequências mensais de comprimento, SANTOS *et al.* (2001) observaram que o início do recrutamento está relacionado ao inverno, quando surgem nas coletas os indivíduos de menor tamanho, com alguns jovens ainda surgindo até a primavera, o que pode indicar um período longo de desova. Portanto, pode-se concluir que as maiores abundâncias no inverno estão relacionadas ao início do recrutamento que ocorre nesta estação do ano. BRUGER (1974) observou machos e fêmeas maduras de *A. vulpes* durante todo o ano em águas do Sul

da Flórida, indicando um longo período de desova para a espécie. ALEXANDER (1961) observou um declínio na desova de *A. vulpes* durante os meses mais quentes do ano no oeste da Índia. Semelhante a esta observação, o recrutamento dos indivíduos desta espécie foi observado principalmente em meses menos quentes do ano na margem oeste da Baía de Todos os Santos.

A variação espacial indicou maior abundância numérica e em peso na estação de coleta Bom Jesus, localizada na parte mais próxima do contato com o mar e caracterizada por mais alta transparência e salinidade e menores temperaturas (SANTOS *et al.* 1999). Entretanto, a diferença na abundância de *A. vulpes* entre esta e as outras

estações de coleta não foi significativa, estando a maior abundância provavelmente relacionada à proximidade com o mar aberto, tornando esta uma zona de transição entre peixes que estão chegando para áreas mais rasas ou saindo para outras regiões mais profundas da Baía. Alguns trabalhos vêm mostrando a pouca influência da salinidade no desenvolvimento inicial de espécies de *Albula* (PFEILER, 1981, 1984) e, portanto, as pequenas variações de salinidade na margem oeste da Baía têm pouca influência na distribuição espacial da espécie.

Foram analisados os conteúdos estomacais de 64 exemplares de *A. vulpes*, sendo que apenas dois

encontravam-se vazios. Foram identificados 18 itens alimentares distribuídos em cinco categorias, dos quais restos de peneídeos (29,3%), larvas de peneídeos (27,6%) e restos de poliquetas (24,1%) foram os itens mais freqüentes na dieta. A presença de areia (44,9%) esteve principalmente associada com oligoquetas e poliquetas, o que indica ingestão acidental de sedimento durante o consumo destes itens. Das categorias de itens alimentares, crustáceos estiveram presentes em 86,1% dos exemplares, anelídeos em 43% e peixes em 13,7%. Crustáceos (IAi=63,8) representaram a categoria de maior importância na dieta, seguidos pelos anelídeos com IAi=18,0 (Tabela 2; Fig. 4).

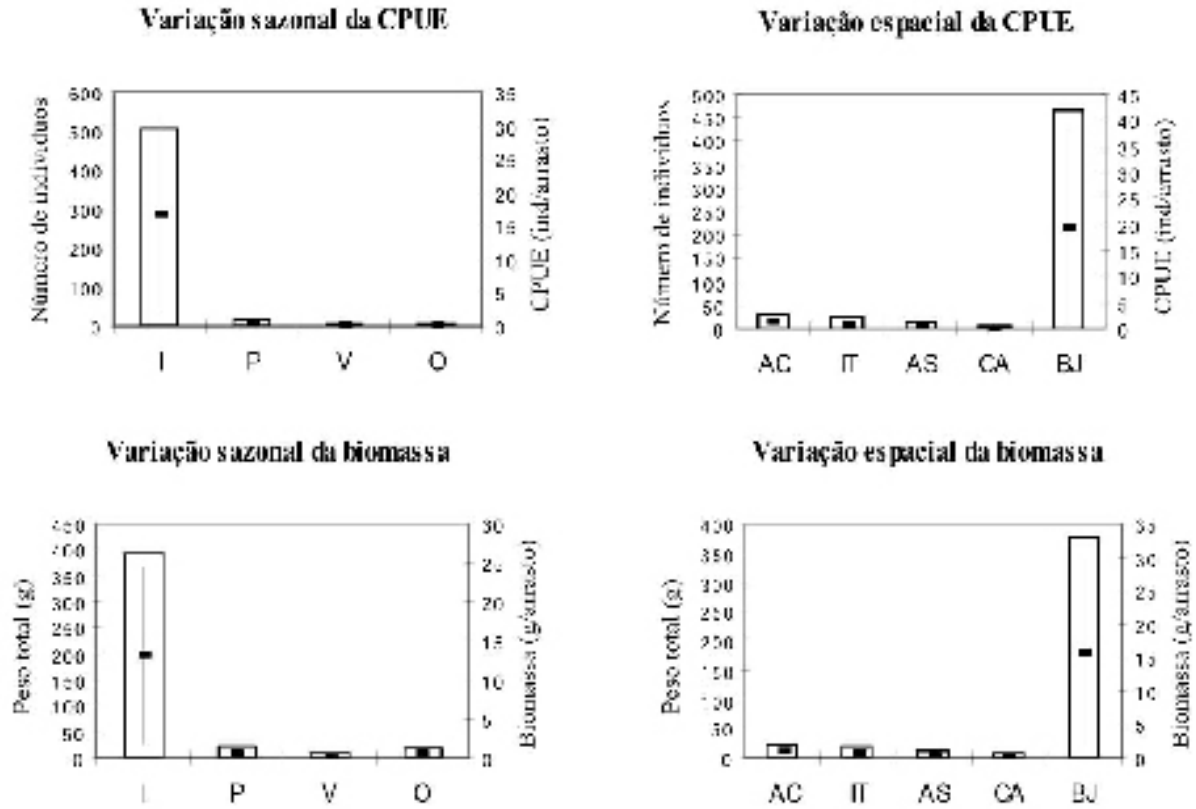


Fig. 3. Variação sazonal e espacial do número e peso total (barras verticais) e das CPUEs e biomassas (linhas verticais), na margem oeste da Baía de Todos os Santos, BA.

A análise do conteúdo estomacal revelou que os jovens de *A. vulpes* alimentam-se principalmente de crustáceos. Os mais consumidos foram peneídeos juvenis e em formas de larvas. Poliquetas foram também itens importantes na dieta, estando relacionadas ao hábito característico de desenterrar presas de fundo com o focinho, conforme relatado por FIGUEIREDO & MENEZES (1978), fato este que pode ter levado também à ingestão de detrito em grande quantidade. LOPES (1999), estudando a alimentação de jovens de *A. vulpes* em Pernambuco, observou também uma alta freqüência de formas jovens de crustáceos e microcrustáceos nos conteúdos gastrintestinais dos peixes analisados, assim como evidenciou a presença de uma grande quantidade

de detrito. De forma semelhante, CRABTREE *et al.* (1998) reacionam crustáceos bentônicos, poliquetas e peixes ósseos como os itens mais importantes na dieta da espécie na Flórida. Entretanto, diferentemente do que foi citado por esses autores, moluscos e caranguejos não foram encontrados na dieta dos peixes analisados na Baía de Todos os Santos, provavelmente devido ao pequeno tamanho dos indivíduos avaliados. Os peixes encontrados na dieta foram pós-larvas de engraulídeos, o que corrobora o pequeno tamanho dos itens consumidos.

Para BRUGER (1974), os crustáceos foram também os itens mais importantes na dieta de *A. vulpes* no sul da Flórida, com destaque para camarões e caranguejos.

Entre os não crustáceos, peixes e moluscos encontrados na dieta foram considerados ocasionais. A pouca variação na dieta destes peixes nos diferentes locais estudados corrobora o que foi destacado por BRIGGS (1960) a respeito de sua morfologia e ecologia, consideradas altamente conservadoras ao redor do mundo.

Tabela 2. Volume relativo (VO%), Frequência de Ocorrência (FO%) e Índice de Importância Alimentar (IAi) dos itens do conteúdo estomacal de *A. vulpes* na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Bahia.

Item	FO%	VO%	IAi
Anelídeos			
Restos de poliqueta	24,1	12,2	14,4
Poliqueta	3,4	3,4	0,6
Restos de oligoqueta	3,4	2,2	0,4
Oligoqueta	12,1	4,3	2,6
		Subtotal	17,8
Crustáceos			
Larvas de Peneidae	27,6	24,3	32,9
Restos de Peneidae	29,3	18,9	27,1
Peneidae	6,9	3,9	1,3
Restos de Crustacea	3,4	3,4	0,6
Microcrustáceo (não identificado)	3,4	1,1	0,2
Amphipoda	12,1	2,8	1,7
Isopoda	3,4	0,5	0,1
		Subtotal	63,8
Peixes			
Restos de peixe	1,7	0,1	0,1
Pós-larva de peixe (Engraulidae)	8,6	5,6	2,4
Escamas	3,4	0,2	0,1
		Subtotal	2,6
Orgânico			
Orgânico animal	8,6	5,6	2,4
Orgânico vegetal	12,1	1,4	0,8
Matéria orgânica não identificada	10,3	5,4	2,7
		Subtotal	5,8
Inorgânico			
Areia	44,8	4,6	10,1
		Subtotal	10,1
Total de estômagos analisados	64		
Total de estômagos vazios	02		

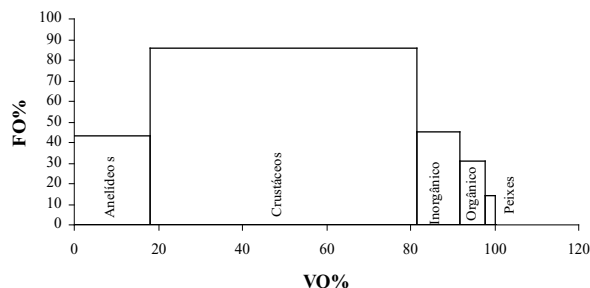


Fig. 4. Representação gráfica da Frequência de Ocorrência (FO%) e do Volume (VO%) organizados no Índice de Importância alimentar (IAi) das categorias alimentares do conteúdo estomacal de *A. vulpes* na margem oeste da Baía de Todos os Santos, BA.

ALEXANDER (1961), analisando espécimes de *A. vulpes* em várias localidades circum-tropicais, constatou a ausência de alimentos de origem animal ou vegetal nos conteúdos estomacais de exemplares em forma leptocéfala. Para RASQUIM (1955), a principal fonte de energia para as larvas é a reabsorção de gorduras e polissacarídeos. Neste trabalho, observou-se a presença de pequenos crustáceos (inclusive microcrustáceos), vermes e pequenos peixes como principais itens da dieta, de forma semelhante ao observado por LOPES (1999) para espécimes juvenis. Estes fatos permitem evidenciar uma seqüência ontogênica na dieta de *A. vulpes*, na qual os peixes durante a metamorfose têm a reabsorção como principal fonte de energia, passando a consumidores de pequenos crustáceos, vermes e pequenos peixes na forma juvenil, e alimentando-se de crustáceos maiores como camarões e caranguejos, moluscos e peixes de maior porte quando atingem a fase adulta.

Portanto, os resultados demonstraram que *A. vulpes* é uma espécie abundante na margem oeste da Baía de Todos os Santos, com distribuição relacionada ao período de recrutamento, principalmente o inverno, e hábito alimentar no qual predominam os crustáceos decápodos, especialmente peneídeos.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), pelo financiamento em todas as etapas deste trabalho. A Marconi Porto Sena e Cristina Nepomuceno (UEFS), pelo apoio nas coletas, triagem e identificação dos peixes coletados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER EC. 1961. A contribution to the life history, biology, and geographical distribution of the bonefish, *Albula vulpes* (Linnaeus). **Dana Rep** 53: 1-51.
- BRIGGS JC. 1960. Fishes of worldwide (circumtropical) distribution. **Copeia** 3: 171-180.
- BRUGER GE. 1974. Age, growth, food habits and reproduction of bonefish *Albula vulpes* in south Florida waters. **Florida Mar. Res. Publs.** 3: 1-20.
- CERVIGÓN F. 1966. **Los peces marinos de Venezuela**. Caracas: Estación de Investigaciones Marinas de Margarita – Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
- CRABTREE RE, C STEVENS, D SNODGRASS & FJ STENGARD. 1998. Feeding habits of bonefish, *Albula vulpes*, from the waters of the Florida Keys. **Fish. Bull.** 96: 754-766.
- DAJOZ R. 1978. **Ecologia geral**. 3ª ed. Petrópolis: Ed. Vozes.
- FIGUEIREDO JL & NA MENEZES. 1978. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. II Teleostei (1). São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
- HYNES HBN. 1950. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. **J. Anim. Ecol.** 19(1): 36-58.
- HYSLOP EJ. 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** 17(4): 411-429.
- KAWAKAMI E & G VAZZOLER. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bolm. Inst. Oceanogr.** 29(2): 205-207.
- LOPES PRD. 1999. Nota sobre a alimentação de *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii: Albulidae) na praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá), Pernambuco. **Sitientibus** 20: 15-22.
- LOPES PRD, JT OLIVEIRA-SILVA, MP SENA, IS SILVA, DCM VEIGA, GR SILVA & RCL SANTOS. 1999. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna da praia de Itapema, Santo Amaro da Purificação, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Acta Biológica Leopoldensia** 1(21): 99-105.
- NELSON JS. 1994. **Fishes of the world**. Nova York: John Wiley & Sons.
- PESO-AGUIAR MC, DH SMITH, RCF ASSIS, LM SANTA-ISABEL, S PEIXINHO, EP GOUVEIA, TCA ALMEIDA, WS ANDRADE, CRG CARQUEIJA, F KELMO, G CARROZZO, CV RODRIGUES, GC CARVALHO & ACS JESUS. 2002. Effects of petroleum and its derivatives in benthic communities at Baía de Todos os Santos/Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Aquatic Ecosystem Health and Management** 3: 459-470.
- PFEILER E. 1981. Salinity tolerance of leptocephalous larvae and juveniles of the bonefish (Albulidae: *Albula*) from the gulf of Califórnia. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 52: 37-45.
- PFEILER E. 1984. Effect of salinity on water and salt balance in metamorphosing bonefish (*Abula*) leptocephali. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 82: 183-190.
- RASQUIN P. 1955. Observation on the metamorphosis of the bonefish, *Albula vulpes* (Linnaeus). **J. Morph.** 97(1): 77-118.
- SANTOS ACA, FRC CASTELLUCCI, EP SANTOS, MP SENA & CF NEPOMUCENO. 1999. Distribuição e recrutamento do peixe-rei *Xenomelaniris brasiliensis* (Osteichthyes, Atherinidae) na margem continental oeste da Baía de todos os Santos, Bahia, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia** 1(21): 107 - 118.
- SANTOS ACA, CF NEPOMUCENO, FRC CASTELLUCCI, EP SANTOS & MP SENA. 2000. Variações espaciais e sazonais da comunidade de peixes da margem oeste da Baía de Todos os Santos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 23. **Programas e Resumos**. Cuiabá: Sociedade Brasileira de Zoologia.
- SANTOS EP, MP SENA & ACA SANTOS. 2001. Variação espaço-temporal e alimentação de jovens de *Albula vulpes* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii – Albulidae) na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Ba. In 53a Reunião Anual da SBPC. **Anais/Resumos**. Salvador: SBPC. CD-ROM
- SENA MP & ACA SANTOS. 2002. Distribuição e Recrutamento de Baiacus (Actinopterygii: Tetraodontiformes), na Baía de Todos os Santos, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia** 24(1): 81-93.
- SILVA EM. 1996. **Estudos hidrobiológicos**. v.1. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia. Programa de Monitoramento dos Ecossistemas ao Norte da Baía de Todos os Santos. Salvador: Relatório Técnico Final.