

HÁBITOS ALIMENTARES DE PEIXES CONSUMIDORES SECUNDÁRIOS DO CANAL DE SANTA CRUZ, PERNAMBUCO, BRASIL.Antônio de Lemos **VASCONCELOS FILHO**¹Sigrid **NEUMANN-LEITÃO**¹Enide **ESKINAZI-LEÇA**¹Aída Maria Eskinazi **OLIVEIRA**²

Recebido em: 01/07/10

Aceito em: 01/09/10

RESUMO

Estudos sobre hábitos alimentares de espécies de peixes carnívoros de segunda ordem que ocorrem no sistema de Itamaracá, Pernambuco (Brasil) foram realizados para se obter uma visão sobre as relações tróficas entre eles e as comunidades bióticas de outros compartimentos. As capturas dos peixes para a análise do conteúdo estomacal foram realizadas mensalmente no Canal de Santa Cruz, no período de 1995 e 1998. As coletas foram realizadas com redes de arrasto do tipo "mangote" utilizando embarcação tipo baiteira. Os peixes carnívoros de segunda ordem estudados classificaram-se como marinhos visitantes no estágio juvenil no total de 14 espécies. Dentre os carnívoros de segunda ordem destacaram-se em abundância: *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862, *Symphurus plagusia* Bloch & Schneider, 1801 e *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758). O total de 1349 estômagos estudados evidenciaram que os crustáceos foram os mais freqüentes nos conteúdos estomacais, ocorrendo em cerca de 90% das amostras analisadas. Muitos peixes se alimentam tanto no bentos como no pélagos, sendo importantes elos entre estes dois sistemas. Os resultados revelam que o Canal de Santa Cruz é um ecossistema onde ocorre grande armazenamento de energia sustentando diversas populações de peixes. Apesar dos múltiplos impactos antrópicos na área a composição itens alimentares sugerem um hábitat preservado capaz de sustentar populações de peixes.

Palavras chave: conteúdo estomacal, peixes, estuário tropical, consumidores secundários

ABSTRACT

Studies about second order carnivorous fishes feeding habit that occur at Itamaracá estuarine system, Pernambuco (Brazil) were carried out to assess the trophic relations between these fishes and the biotic community from other compartment. Fishes captures to stomachal content analysis were carried out monthly at Santa Cruz Channel from 1995 to 1998. A sine-net was used to catch the fishes using a flatboat. A total of 14 species of second order carnivorous fishes were identified and classified as marine visitor, most of them in the juvenile stage. Among them the most abundant were: *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862, *Symphurus plagusia* Bloch & Schneider, 1801 and *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758). The total of 1349 studied stomachs showed that Crustácea were the more frequent group occurring in nearly 92% of the analysed samples. Many species fed both in benthos and pelagic ecosystem, being an important link between these ecosystems. The results showed that the Santa Cruz Channel is a system that concentrates high level of energy with a high support fish capacity. Despite the multiple impacts in the studied area the fish's stomach content showed that that the environment is still preserved and able to support fishes populations.

Key words: Stomach content, fishes, tropical estuary, secondary consumers

INTRODUÇÃO

Os peixes ocupam, geralmente, níveis tróficos mais elevados na teia trófica aquática e sua abundância, distribuição e condições físicas são indicadores da qualidade ambiental (Karr, 1987; Campos, 2000). O conhecimento da alimentação natural dos peixes é essencial para se compreender melhor os aspectos holísticos de transferência de energia, tanto no nível dos indivíduos, quanto do ecossistema (Zavala-Camin, 1996). Assim, o estudo do conteúdo estomacal dos peixes é de grande importância, pois além de possibilitar o conhecimento dos hábitos alimentares das espécies, revela aspectos sobre a biologia e das relações tróficas sendo possível, ainda, reconhecer as alterações antrópicas no ecossistema (Lowe-McConnel, 1987).

No litoral do Estado de Pernambuco, um ecossistema que tem despertado o interesse de pesquisadores é o sistema estuarino de Itamaracá, reconhecido como um local de grande valor cultural, econômico e ecológico, em virtude da existência de um conjunto de habitat para espécies pesqueiras de importância comercial, como moluscos, crustáceos e peixes, representando uma unidade ecológica de grande significado sócioeconômico (Barros & Eskinazi-Leça, 2000).

A presença de várias espécies de peixes já identificadas no Canal de Santa Cruz permite confirmar a sua importância biológica e pesqueira, além de representar uma área de interesse para a realização de estudos que ajudem a interpretar seu grande potencial biológico (Eskinazi, 1972; Vasconcelos Filho *et al.*, 1994; Paranaguá *et al.*, 1999 e Vasconcelos Filho & Oliveira, 1999).

O sistema estuarino de Itamaracá é usado como berçário por muitas espécies de interesse comercial e este fato se deve ao grande suprimento de alimentos em comparação com as áreas marinhas adjacentes (Schwamborn, 1997). É também uma área diversa contendo diferentes tipos de habitat adequados aos peixes. Esta variedade de habitat, associada a uma complexidade de interações entre os peixes, além da natureza migratória de muitas espécies torna difícil obter uma visão geral da comunidade dos peixes neste sistema. Devido a este fato, Vasconcelos Filho *et al.* (2009) realizaram estudo sobre hábitos alimentares dos peixes consumidores primários na área (englobando os planctófagos, herbívoros, detritívoros e omnívoros), e dando continuidade à pesquisa, o presente trabalho enfoca especificamente espécies de peixes consumidores secundários de importância econômica e ecológica. Estes consumidores secundários englobam peixes predominantemente carnívoros, que incorporam em sua dieta crustáceos, moluscos, anelídeos, pequenos peixes e, ocasionalmente, materiais vegetais e detritos (Vasconcelos Filho, 2001; Vasconcelos Filho *et al.*, 2003; Barros *et al.*, 2010).

Desta forma, estudos sobre o conteúdo estomacal de peixes consumidores secundários foram realizados para se obter uma visão sobre as interações tróficas entre eles e entre comunidades de outros compartimentos, servindo estes dados como indicadores da qualidade do Canal de Santa Cruz, um estuário tropical bastante complexo.

MATERIAL E MÉTODOS

O sistema estuarino de Itamaracá é composto principalmente pelo Canal de Santa Cruz, que se apresenta em forma de "U" e contorna a Ilha de Itamaracá no sentido Norte-Oeste-Sul, separando-a do Continente (07°41'36" a 07°49'15" latitude Sul, 34°49'19" a 34°53'15" longitude Oeste) (Fig. 1). Este Canal tem aproximadamente 22 Km de comprimento, larguras variáveis de até 1,5 Km e profundidade média em torno de 4 a 5 m, na maré baixa. Neste Canal desemboca cinco rios, sendo o Botafogo, Catuama e Igarassu os que despejam maior volume de água, sendo que as condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz variam com as condições meteorológicas locais (Macedo *et al.*, 1973, 2000; Cavalcanti, 1976).

As capturas dos peixes para a análise do conteúdo estomacal foram realizadas mensalmente no Canal de Santa Cruz, durante os anos de 1995 e 1998. Foram utilizadas embarcações do tipo "baiteira", e redes de arrasto do tipo "mangote", sendo este um modelo de armadilha próprio para peixes de fundo, com 50 metros de comprimento e malha de 15 mm. As coletas foram realizadas em três estações, sendo uma próxima à ponte que liga Itapissuma a Ilha de Itamaracá, outra ao sul do Canal próxima à desembocadura do rio Igarassu, e a terceira na área norte do Canal próxima à desembocadura do rio Botafogo, em turnos sempre diurnos e nas baixa-mares, levando-se em média 15 minutos para cada arrasto. Após as coletas, os exemplares foram fixados em formol a 10%.

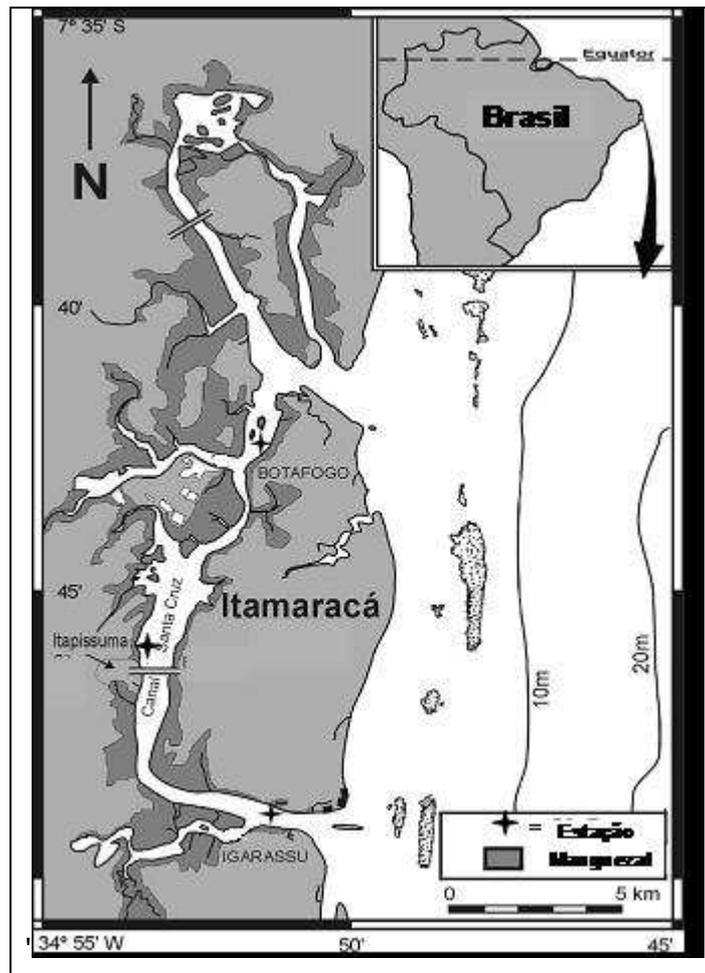


Figura 1: Localização da área estudada e estação de coleta, em Itamaracá (PE), Brasil.

Em laboratório, os espécimes foram devidamente eviscerados e os estômagos preservados em formol a 4%. Foram consideradas, ainda, espécies cujos hábitos alimentares já tenham sido descritos, tendo sido utilizados dados dos seguintes trabalhos: Azevedo-Araújo & Vasconcelos Filho (1979), Guedes e Vasconcelos Filho (1980), Vasconcelos Filho et al. (1984), Almeida et al. (1997) e Vasconcelos et al. (1998). As análises quanto-qualitativas dos organismos encontrados em cada estômago/gastrointestinal realizaram-se em lupas e microscópios binoculares, através do Método Numérico e Frequência de Ocorrência, descritos por Rounsefell & Everhart (1953) e Hyslop (1980). O estudo do grau de repleção (com e sem alimento), assim como o grau de digestão esteve de acordo com a classificação adotada por Laevastu (1971) e Santos (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estudados um total de 1349 estômagos distribuídos pelas espécies de peixes estudadas de acordo com a figura 2. Destes estômagos, 1241 estavam cheios e

108 vazios (Fig. 3), o que representa uma grande disponibilidade de alimentos para os peixes do Canal de Santa Cruz.

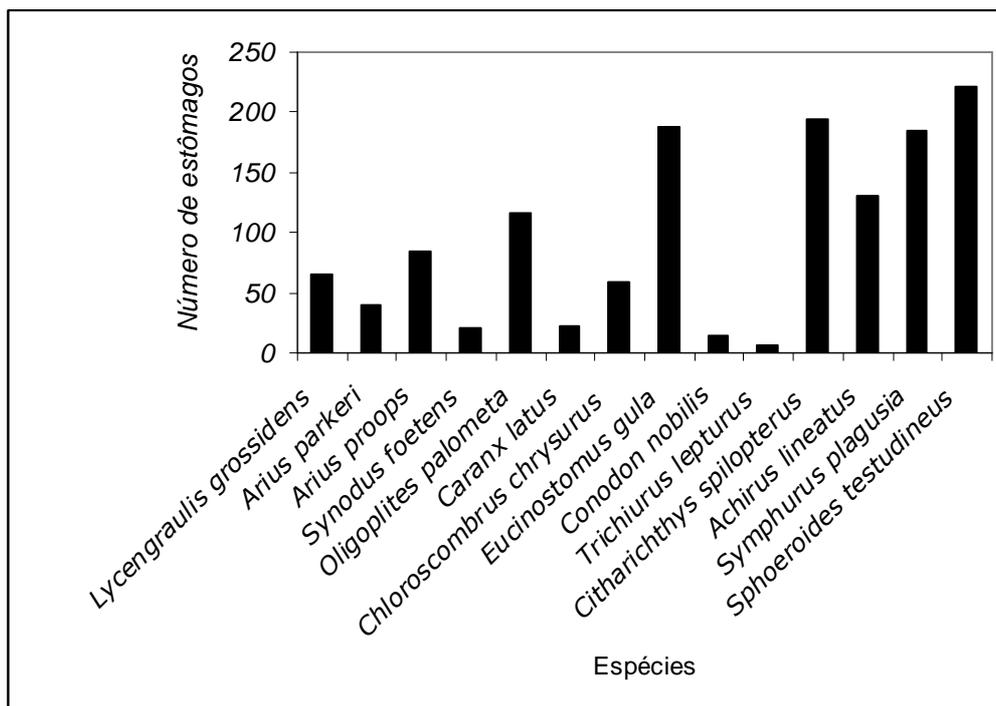


Figura 2: Número de estômagos/gastrointestinal estudados por espécie de peixe no sistema estuarino de Itamaracá (PE, Brasil), no período de 1995 a 1998.

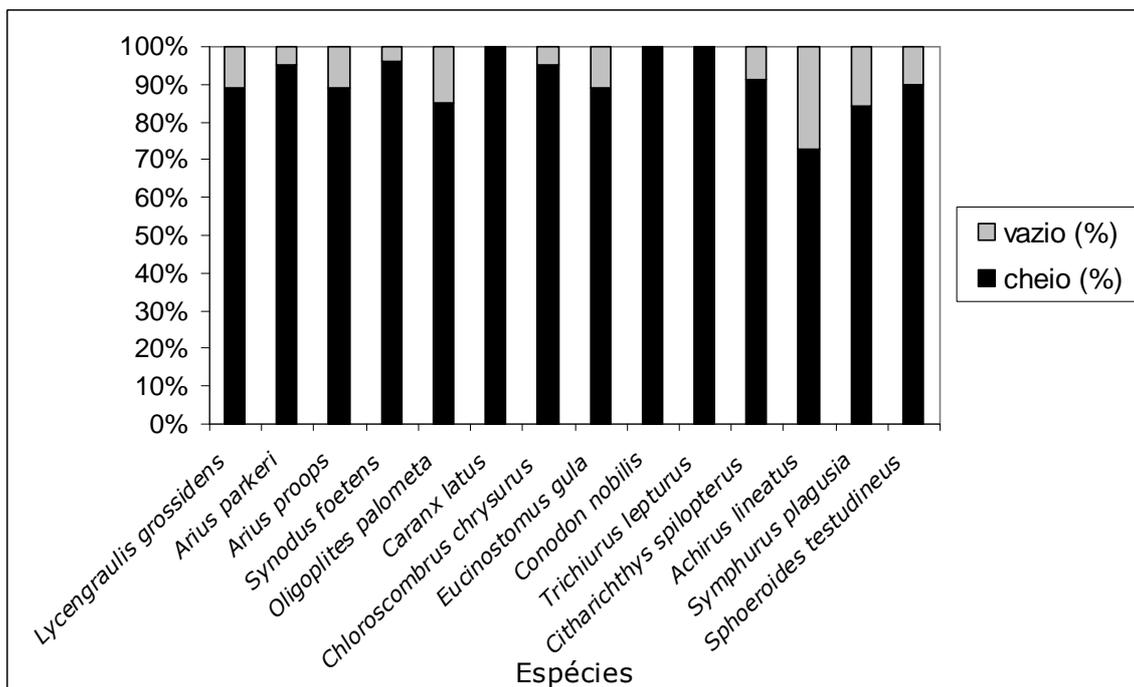


Figura 3: Grau de repleção dos estômagos/gastrointestinal estudados por espécie de peixe no sistema estuarino de Itamaracá (PE, Brasil), no período de 1995 a 1998.

Os itens dos conteúdos estomacais encontram-se abaixo discriminados:

- *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) - Crustacea (43%), Teleostei (20%), plantas - restos de manguezal (20%), Platyhelminthes (5%) e outros organismos (12%).

- *Arius parkeri* (Trall, 1832) – Crustacea (51%), Teleostei (19%), Mollusca (13%), plantas – restos de manguezal (12%) e outros organismos (5%).
- *Arius proops* (Valenciennes, 1839) - Crustacea (51%), Teleostei (18%), Mollusca (14%), plantas – restos de manguezal (9%) e outros organismos (8%).
- *Synodus foetens* (Linnaeus, 1766) – Teleostei (36%), Crustacea (22%), Mollusca (9%), e outros organismos (33%).
- *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1831) - Crustacea (13%), Teleostei (30%), Nematoda (21%), plantas – restos de manguezais (9%) e outros organismos (27%).
- *Caranx latus* Agassiz, 1831 - Crustacea (50%), Teleostei (19%), Leptocardi (13%), Mollusca (9%), plantas – restos de manguezais (6%) e outros organismos (3%).
- *Chloroscombrus chrysurus* (Linnaeus, 1766) - Crustacea (44%), Teleostei (4%), Leptocardi (4%), Mollusca (4%), plantas – restos de manguezais (15%) e outros organismos (29%).
- *Eucinostomus gula* (Cuvier, 1830) - Crustacea (41%), Leptocardi (17%), Mollusca (14%), Annelida (4%), plantas – restos de manguezais (4%), outros organismos (10%) e grãos de areia (10%).
- *Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758) – Crustacea (20%), Leptocardi (27%), Mollusca (22%), Platyhelminthes (7%), e outros organismos (24%).
- *Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758 - Crustacea (9%), Teleostei (42%), Annelida (31%), plantas (9%) e outros organismos (9%).
- *Citharichthys spilopterus* Günther, 1862 – Crustacea (74%), Teleostei (12%), plantas – restos de manguezais (7%), grãos de areia (6%) e outros organismos (1%).
- *Achirus lineatus* (Linnaeus, 1758) – Crustacea (53%), Annelida (26%), Nematoda (4%), plantas superiores (3%) e outros organismos (14%).
- *Symphurus plagusia* (Bloch & Schneider, 1801) – Crustacea (63%), Nematoda (20%), plantas – restos de manguezais (8%), grãos de areia (4%) e outros organismos (5%).
- *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) – Crustacea (21%), Mollusca (28%), Sipunculida (12%), plantas – restos de manguezais (14%) e outros organismos (25%).

Pelos resultados obtidos, pode-se observar que 52% das espécies estudadas foram enquadradas como consumidoras secundárias, as quais incorporam em sua alimentação: crustáceos, peixes, anelídeos e moluscos como alimentos essenciais, caracterizando um tipo de cadeia alimentar curta, onde os indivíduos pertencem a níveis próximos da base da pirâmide trófica.

Dentre os consumidores secundários destacaram-se em abundância numérica: *Sphoeroides testudineus*, *Eucinostomus gula*, *Citharichthys spilopterus* e *Symphurus plagusia*. Destas espécies, *S. testudineus* e *S. plagusia* são residentes, isto é são espécies que passam todo ciclo de vida nas águas estuarinas, podendo ser encontradas também em habitat marinho costeiro ou na água doce; enquanto *E. gula* e *C. spilopterus* são marinhas dependentes, classe que inclui as espécies de origem marinha que obrigatoriamente utilizam as águas estuarinas, seja para alimentação, seja para completar parte do ciclo de reprodução (Vasconcelos Filho, 2001). *S. testudineus* tem um período reprodutivo que vai de setembro a janeiro com desova parcelada, sendo o recrutamento de jovens em março (Rocha et al., 2002), além do mais, Vasconcelos Filho et al. (1998) e Barros et al. (2010) evidenciaram a importância dos moluscos no bolo alimentar desta espécie. As espécies marinhas dependentes ocorrem desde jovens até adultos (Vasconcelos Filho e Oliveira, 1999; Paiva et al., 2008) podendo mudar os itens alimentares nos diferentes estágios do ciclo de vida ao longo do ano.

E. gula no presente trabalho apresentou como item alimentar dominante Crustacea (41%) seguido de Leptocardi – anfioxos (27%), Mollusca (14%) tendo Annelida representatividade de apenas 4%. Santos e Rocha (2003) estudando o hábito

alimentar desta espécie no sul da Bahia, registrou como item dominante os poliquetas. Santos et al. (1998) mencionaram que *E. gula* e *S. plagusia* ocorreram como dominantes na fauna acompanhante de camarões peneídeos.

Quando se considera todo o item alimentar, os crustáceos foram os mais freqüentes nos conteúdos estomacais, ocorrendo em todas as amostras analisadas. Os principais crustáceos presentes foram: Copepoda, Isopoda, Amphipoda, Ostracoda, camarões, principalmente das famílias Penaeidae, Palaemonidae e Alphaeidae e caranguejos da família Xanthidae e siris da família Portunidae. De acordo com Coelho (2000) o ecossistema estuarino de Itamaracá apresenta grande diversidade de crustáceos, tendo o mesmo identificado pelo menos 170 espécies de bentônicas, além das espécies planctônicas.

A análise de agrupamento das espécies de acordo com os itens alimentares dominantes (Fig. 4) permitiu evidenciar 3 grupos: o grupo 1 formado pelas espécies dominantes na área que se alimentam preferencialmente de crustáceos. O grupo 2 formado pelas espécies que consomem itens diversificados com percentual alto de mollusca e outros organismos. O grupo 3 formado por espécies que têm preferência por outros peixes.

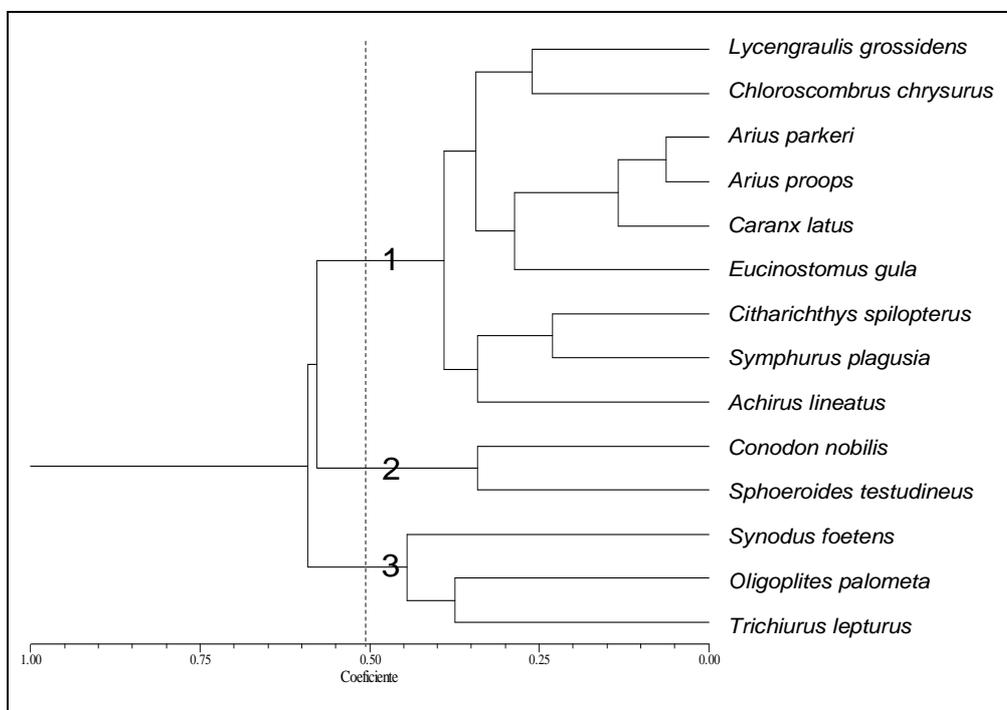


Figura 4: Associação dos peixes que ocorrem no Canal de Santa Cruz, Itamaracá (PE, Brasil) com base nos itens alimentares. Índice: Braycurtis. Método de ligação: Peso proporcional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Z. S.; FONSECA-GENEVOIS, V.; VASCONCELOS FILHO, A. L. Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, Pleuronectiformes: Achiridae) em Itapissuma - PE. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luís, v. 10, p. 79-95, 1997.
- AZEVEDO-ARAÚJO, S.; VASCONCELOS FILHO, A. L. Aspectos gerais sobre a alimentação do tibirol *Oligoplites palometa* Curvier, 1831 (Pisces-Carangidae), no Canal de Santa Cruz - Pernambuco. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, v. 2, n.1/2, p. 119-126, 1979.
- BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E. Introdução. In: Barros, H. M. Barros, H.M.; Eskinazi-Leça, E.; Macêdo, S. J. Lima, T. (Ed.). **Gerenciamento participativo de Estuários e Manguezais**, Recife: Ed. Universitária da UFPE. 2000, p. 1-4.

- BARROS, J. C. N.; FRANCISCO, J. A.; VASCONCELOS FILHO, A. L.; TENÓRIO, D.O. Moluscos encontrados no trato digestivo de *Spherooides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Tetradontidae) no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE – Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, Recife, 5(1):70-80, 2010.
- CAMPOS, L. H. Peces. In: **Organismos Indicadores de la calidad del Agua y de la contaminación (Bioindicadores)**. G. L. Espino, S. H. Pulido & J. L. C. Pérez (Eds.). México, Plaza y Valdés, 2000. p. 195-263.
- CAVALCANTI, L. B. **Caracterização do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil), em função dos parâmetros físico-químicos e pigmentos fotossintéticos**. 1976. 115 f. Tese (Livre Docência) - Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife.
- COELHO, P. A. Carcinofauna. In: H. M. Barros; E. Eskinazi-Leça; S. J. Macedo; T. Lima. (Org.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais**. 1 ed. Recife: Quadro Computação Gráfica, 2000, v. 1, p. 119-127.
- ESKINAZI, A.M. Peixes do Canal de Santa Cruz, Pernambuco-Brasil. Trab **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v.13, p. 283-302, 1972.
- GUEDES, D. S.; VASCONCELOS FILHO, A. L. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. IX. Informações sobre a alimentação dos Bagres Branco e Amarelo (Pisces, Ariidae). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, Recife, v. 15, p. 323 – 330, 1980.
- HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis a review of methods and their application, **Journal Fisheries Biology**, v. 17, p. 411 – 429, 1980.
- KARR, J. R. Biological Monitoring and Environmental Assessment: a Conceptual Framework. **Environmental Management**, v. 11, p. 249-258, 1987.
- LAEVASTU, T. **Manual de Métodos de Biologia Pesquera**. Zaragoza: Ed. Acribia. 1971, 243p.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 382 p.
- MACÊDO, S. J.; LIRA, M. E. F.; SILVA, J. E. Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. **Boletim de Recursos Naturais**, Recife, v. 11, n. 1/2, p. 55-92, 1973.
- MACÊDO, S.J.; FLORES-MONTES, M. J.; LINS, I. C. 2 – Características Abióticas da Área. In: Barros, H.M.; Eskinazi-Leça, E.; Macedo, S.J.; Lima, T. (Ed.). **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife. Ed. Universitária da UFPE, 2000.
- PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T.C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n.4, p.579-846, 2008.
- PARANAGUÁ, M. N.; NEUMANN-LEITÃO, S., MELO, R. L. S., COELHO, P. A., VASCONCELOS FILHO, A. L. & OLIVEIRA, A. M. E. Management in northeastern Brazil: faunal biodiversity. In: **Ecosystems and Sustainable Development II**. C. A. Brebbia & J. L. Usó (eds.). Southampton, Wit Press, 1999. p. 57-67.
- ROCHA, C.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L.. **Biologia reprodutiva de *Spherooides testudineus* (Linnaeus) (Teleostei, Osteichthyes, Tetradontidae) da gamboa do Bagaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. *Rev. Bras. Zool.* [online]. 2002, vol.19, n.1, pp. 57-63.
- ROUNSEFELL, G. A.; EVERHARTH, H. W. **Fishery Science its methods and applications**. London: Wiley. 1953, 444 p.

SANTOS P. S. **Dinâmica de Populações aplicada à Pesca e a Piscicultura**, São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo. 1978. 129 p.

SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A.E.T.S.; SILVA, M. M..COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA ACOMPANHANTE DA DA PESCA DE CAMARÃO EM TAMANDARÉ/PE E PONTAL DO PEBA/AL **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Rio Formoso, v.6, n. 1, p. 1-18, 1998.

SANTOS, M.N.; ROCHA, G.R.A. Dieta e Hábitos Alimentares de *Eucinostomus Gula* (Quoy & Gaimard, 1824) em Itacaré, Sul da Bahia. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG**. <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1726.pdf>

SCHWAMBORN, R. Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in Northeast Brazil. 1997. Ph.D. thesis, Universidade de Bremen. 77pp.

VASCONCELOS FILHO, A. L; GUEDES, D. S.; GALIZA, E. M. B.; AZEVEDO-ARAÚJO, S. Estudo ecológico da região de Itamaracá, (Pernambuco-Brasil).XXVII. hábitos alimentares de alguns peixes estuarinos. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 18. p. 231-260. 1984.

VASCONCELOS FILHO, A.L.; CAVALCANTI, E.F.; SOUZA, S.T. Composição e distribuição da fauna ictiológica no Canal de Santa Cruz (Parte-Sul-Itamaracá-PE). Recife, **Revista Nordestina de Zoologia**, João Pessoa, v.1, n.1, p.247-262, 1994.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; SILVA, R. C.; ACIOLI, F. D. Hábitos alimentares de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Tetradontidae) no Canal de Santa Cruz - Itamaracá - PE. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 26, n. 1, p. 145-157, 1998.

VASCONCELOS FILHO, A.L. **Interações tróficas entre peixes do Canal de Santa Cruz (Pernambuco, Brasil)**. Recife. 184p. Tese (Doutorado em Oceanografia), Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, 2001.

VASCONCELOS FILHO, A.L.; OLIVEIRA, A.M.E. Composição e Ecologia da Ictiofauna do Canal de Santa Cruz (Itamaracá PE, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 27, n. 1, p.101-112, 1999.

VASCONCELOS FILHO, A.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SCHWAMBORN, R.; ESKINAZI-OLIVEIRA, A. M.; PARANAGUÁ, M. N. Trophic interactions between fish and other compartment communities in a tropical estuary in Brazil as indicator of environmental quality. In: **Ecosystems and Sustainable Development IV**. Usó, J. L.; Patten, B.C.; Brebia, C. A. (Eds.). Southampton, WIT Press. 2003, v. 1, p.172-182.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; OLIVEIRA, A.M.E. Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do sistema estuarino de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, Recife, v. 4, n. 1, p. 20-30, 2009.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. Maringá: EDUEM, 1996. 129p.