

MOLUSCOS ENCONTRADOS NO TRATO DIGESTIVO DE *Spherooides testudineus* (LINNAEUS, 1758) (TELEOSTEI: TETRADONTIDAE), NO CANAL DE SANTA CRUZ, ITAMARACÁ-PERNAMBUCO, BRASIL

José Carlos Nascimento de BARROS¹, Jonata de Arruda FRANCISCO^{2*},
Antonio de Lemos VASCONCELOS-FILHO³ & Deusinete de Oliveira TENORIO²

¹ Departamento de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

² Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

³ Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

*e-mail: jonata1981@yahoo.com.br

Enviado em: 13 de outubro de 2009

Resumo - Foram estudados os Moluscos encontrados no conteúdo gastrointestinal de *Spherooides testudineus* coletados no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-Pernambuco-Brasil. O conteúdo gastrointestinal foi triado e o material malacológico separado para identificação com base em literatura especializada. Foi realizado um levantamento literário a cerca dos hábitos alimentares para comparação entre as espécies do gênero *Spherooides*. Foram identificadas 7 famílias, 12 gêneros e 12 espécies. Contabilizadas 170 conchas dos quais 130 espécimes (76,47%) pertencentes a classe Gastropoda e 40 (23,53%) espécimes da classe Bivalvia. Das espécies encontradas *Cyclostremiscus caraboboensis* é um táxon não citado para costa brasileira. *Vitrinella filifera* e *Assiminea succinea* não tem registro na região em questão. *Assiminea succinea* (Pfeipfer, 1840) apresentou-se percentual dominante em relação aos demais espécies. Houve uma dominância de espécies de substrato inconsolidado (infauna). Algumas espécies de peixes pertencentes ao gênero *Spherooides* e que ocorrem no Pacífico (Costa Mexicana) e o Atlântico (costa Americana) compartilham de uma tendência malacófaga.

Palavras chaves: Ecologia trófica, moluscos, baiacu, Tetradontidae

Abstract - Mollusks found in the gastrointestinal contents of *Spherooides testudineus* from the Santa Cruz Channel, Itamaracá (Pernambuco, Brazil). The gastrointestinal contents were sorted for the identification of malacological material based on the specialized literature. A survey of the literature was carried out on feeding habits for comparisons between species of the genus *Spherooides*. Seven families, 12 genera and 12 species were identified. One hundred seventy shells were counted, 130 of which (76.47%) were from the class Gastropoda and 40 (23.53%) specimens were from the class Bivalvia. *Cyclostremiscus caraboboensis* is a taxon that is not cited for the Brazilian coast. There are no records of *Vitrinella filifera* and *Assiminea succinea* in the region in question. *Assiminea succinea* had a dominant percentage in relation to other species. There was a dominance of sand substrate species (infauna). Some species of fish belonging to the genus *Spherooides* that occur in the Pacific (Mexican coast) and Atlantic (American coast) share a malacophagic tendency.

Key words: trophic ecology, mollusks, Tetradontidae.

INTRODUÇÃO

O Filo Mollusca é um dos grupos de animais abundantes tanto em número de espécies como em número de indivíduos, quer seja de macromoluscos ou de micromoluscos. Este grupo ocorre principalmente em ecossistemas costeiros, como manguezal, onde a fertilidade é alta, agrupando-se em populações caracterizadas pela presença de determinadas espécies e estabelecendo biocenoses nos substratos duros e móveis (Mello & Tenório, 2000). Por exemplo, os moluscos do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil) que se distribuem em agrupamentos relacionados com a profundidade, o tipo de substrato, a salinidade da água e com os produtores primários (Petrônio, Tenório, Ramos-Porto & Mello, 2004).

Moluscos bentônicos têm importância como itens alimentares para organismos das comunidades estuarinas, principalmente nectônicos como peixes demersais. Estes, por sua vez, podem ser importantes no controle de populações de moluscos e crustáceos (Matthews, 1968; Sanchez, Alvarez-Lajonchere, La Parra & Aguilar, 2008).

Estudos realizados em estuários tropicais na costa oriental americana indicam que várias espécies de peixes demersais agregam moluscos como itens alimentares (Warmke & Erdman, 1963; Matthews, 1968), algumas até exibindo hábitos malacofágicos, como espécies do gênero *Spherooides* que apresentam este hábito comumente (Shipp & Yerger, 1969; Targett, 1978; Targett, 1979; Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998; Sanchez, Alvarez-Lajonchere, La Parra & Aguilar, 2008).

Spherooides testudineus é uma espécie de peixes tetraodontídeos de elevada importância ecológica, notando-se que sua dieta alimentar é composta principalmente por moluscos e crustáceos (Warmke & Erdman, 1963; Shipp & Yerger, 1969; Targett, 1978; Targett, 1979; Sanchez, Alvarez-Lajonchere, La Parra & Aguilar, 2008). Sua distribuição ocorre desde a Flórida, Ilhas do Caribe, costa central Americana alcançando toda a costa brasileira (Shipp & Yerger, 1969; Targett, 1978; Targett, 1979; Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998). A frequência desta espécie no Nordeste do Brasil é alta, como por exemplo, no Canal de Santa Cruz, Pernambuco, onde apresentam comportamento residente (Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998).

Spherooides testudineus como algumas outras espécies de tetraodontídeos são mundialmente conhecidas por provocarem graves intoxicações e morte por ingestão. Eles contêm tetrodotoxina (TTX) especialmente nas vísceras e gônadas, sendo de pouca comercialização ou até mesmo de comercialização proibida por lei (como por exemplo, na comunidade européia) (Sanchez *et al.*, 2008). Em algumas regiões os Tetraodontídeos não possuem valor econômico (Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998). Em outras regiões, alguns restaurantes especializados servem esse peixe como prato

exótico, na costa oeste do México e península da Califórnia, onde são relatados bons resultados nos cultivos de *Sphoeroides annulatus* (Sanchez, Alvarez-Lajonchere, La Parra & Aguilar, 2008).

Os estudos mais recentes acerca deste grupo concentram-se na compreensão das toxinas que estes peixes acumulam em seus tecidos e da capacidade osmoreguladora (Prodocino & Freire, 2001; Prodocino & Freire, 2006; Prodocino, Souza, Pessini, Fernandes & Freire, 2008; Abbott, Flewelling & Landsberg, 2009).

As relações tróficas entre *S. testudineus* e demais grupos que compõem comunidades estuarinas são de interesse ecológico, principalmente as relações tróficas nesses ambiente. Poucos estudos são focados na biologia e ecologia de espécies deste gênero (Shipp & Yerger, 1969; Targett, 1978; Targett, 1979; Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998; Chiaverini, 2008). Vasconcelos Filho, Silva & Acioli (1998) realizando um estudo de ecologia trófica com *S. testudineus* coletados no Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil) observou que os moluscos foram considerados essenciais para estes tetraodontídeos.

Por esta razão, o objetivo deste trabalho foi identificar os moluscos encontrados no conteúdo gastrointestinal de *S. testudineus* no Canal de Santa Cruz e verificar o comportamento malacofágico desta espécie naquele ambiente relacionar este hábito com espécies do gênero presentes em outras regiões tropicais.

MATERIAL E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O canal de Santa Cruz está situado na Ilha de Itamaracá (7° 34', 7° 55' S e 34° 48', 34° 52' W), a 50 km do Recife, capital do Estado de Pernambuco, na direção S-N (Flores-Montes, 1996). Este Canal (Figura 01) possui uma extensão de 22 km e larguras variáveis de 0,6 a 1,5 km. Nas baixas mares a profundidade varia de 4,5 metros, chegando até ser inferior a 2 metros; o referido Canal se comunica com o mar ao Norte, pela Barra de Catuama e, ao Sul, pela Barra Sul ou Orange; podendo alcançar até 10 metros de profundidade nesses locais de comunicação.

As características hidrológicas do Canal de Santa Cruz variam com a época do ano e com as condições meteorológicas locais. De uma maneira geral, no inverno grande quantidade de água doce, proveniente dos rios adjacentes, penetram no Canal, alterando a salinidade, temperatura, transparência, oxigênio dissolvido, pH (para menos) e elevando os valores de sais nutrientes. A salinidade apresenta uma variação anual de 18 a 34 com regime considerado marinho-polialino. A temperatura, que também apresenta variações sazonais, fica entre 25° C e 31°C (Macêdo *et al.*, 1973; Macêdo *et al.*, 2000; Pinto & Santos, 2006).

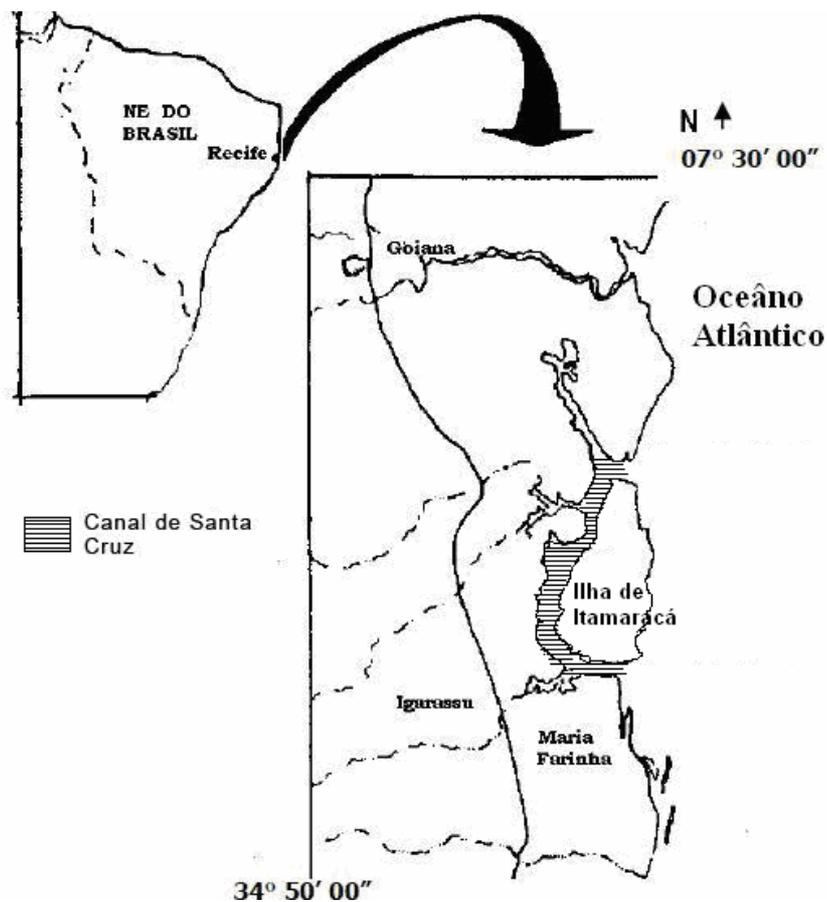


Figura 1. Mapa do Canal de Santa Cruz – Ilha de Itamaracá (Pernambuco - Brasil). Mapa adaptado de Pinto & Santos (2006).

COLETA E ANÁLISE

O material foi coletado no período de maio de 1995 a abril de 1996, sendo os exemplares coletados em uma área localizada ao Norte do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil).

Na área amostrada, foi utilizada uma embarcação local e as coletas realizadas durante o dia, sempre nas marés baixas, com o auxílio de uma rede de arrasto com aproximadamente 35 metros.

Em laboratório, foi retirado o conteúdo gastrointestinal através de cortes anatômicos de 222 espécimes de *S. testudineus*. Posteriormente, foi realizada uma triagem e classificação do material (Protozoa, Mollusca, Annelida, Crustacea, Sinpuculida, Chordata, Microalgas, Outros organismos e Sedimentos). Os moluscos foram triados e identificados taxonomicamente segundo os aspectos conchiliológicos e de acordo com Moore (1966), Abbott (1974), Altena (1975) e Rios (1985) e depositados na Seção de Nécton do Departamento de Oceanografia da UFPE. Os demais organismos, foram alvo de um estudo em ecologia trófica no Canal de Santa Cruz (Vasconcelos Filho *et al.*, 1998).

RESULTADOS

Na alimentação natural dos *S. testudineus* foram detectados 170 conchas dos quais os Gastropoda corresponderam à 76, 47%, com 130 espécimes e os Bivalvia à 23,53% com 40 espécimes). Foram identificadas 07 famílias, 12 gêneros e 12 espécies.

A classe Gastropoda foi representada nas análises pelas famílias Littorinidae [*Littoraria angulifera* (Lamarck, 1822)], Vitrinellidae [*Cysclostremiscus caraboboensis* Weisbord, 1962 e *Vitrinella filifera* (Pilsbry & McGinty, 1946)] e a família Assimineidae [*Assiminea succinea* (Pfeiffer, 1840)].

A classe Bivalvia revelou nas análises as famílias Noetiidae [*Arcopsis adamsi* (Dall, 1886)], Mytilidae [*Mytella guyanensis* (Lamarck, 1819)], Veneridae [*Chione cancellata* (Linnaeus, 1767), *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin, 1791), *Tranzenella stimpsoni* Dall, 1902, *Pitar fulminatus* (Menke, 1828) e *Cyclinella tenuis* (Recluz, 1852)] e Corbulidae [*Caryocorbula caribea* (d'Orbigny, 1842)].

Foi observada uma grande predominância de restos de conchas de moluscos de ambas as Classes detectadas nas análises gastrintestinais desses peixes sendo comum durante todo período de estudo. A tabela 1 apresenta uma relação destas espécies com respectivos percentuais nas análises.

DISCUSSÃO

A análise do conteúdo gastrointestinal de *S. testudineus* proveniente do Canal de Santa Cruz-PE, revelou uma ocorrência de diversos grupos de organismos destacando-se os moluscos das classes Gastropoda e Bivalvia. Estas classes atingiram valores elevados na maioria dos meses estudados, com o maior percentual em agosto 51,41% e o menor em setembro 29,89%, meses correspondentes ao período de inverno local. Um estudo realizado na Gamboa do Perequê (Paraná-Brasil) por Chiaverini (2000) verificou-se que a categoria Gastropoda como a de maior importância também no período de Inverno. A maior quantidade de moluscos nos conteúdos gastrintestinais de *S. testudineus* nos meses de agosto e setembro pode ser relacionada com a dinâmica da estação chuvosa para região, visto que nesta época desenvolve-se uma condição ambiental favorável para elevação da produção e biomassa fitoplanctônica (Passavante & Feitosa, 2004) que suporta a comunidade faunística da região oferecendo uma grande disponibilidade de alimento (Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998).

Notadamente as famílias Littorinidae, Vitrinellidae e Assimeniidae representam os gastropodes mais abundantes; e Noetiidae, Mytilidae Corbulidae e Veneridae, como bivalves mais comuns, além de grande ocorrência de fragmentos de conchas de ambas as Classes (Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998). A família Assimeniidae foi a mais representativa em percentual e a família Veneridae expressou

Tabela 1. Frequência de itens alimentares malacológicos retirada do total do conteúdo gastrointestinal de *Spherooides testudineus* (segundo, Vasconcelos Filho, Silva & Acioli, 1998).

Item Alimentar	mai 95	jun 95	jul 95*	ago 95*	set 95*	out 95	nov 95*	dez 95*	jan 96*	fev 96	mar 96	abr 96
Mollusca												
Gastropoda												
Família Littorinidae												
<i>Littorina angulifera</i>				1,87								
Família Assimineidae												
<i>Assiminea succinea</i>			26,9	42,9	4,9	5,13	15,22	13,57	19,4	4,44		5,71
Família Vitrinellidae												
<i>Cyclotremiscus caraboboensis</i>				1,87	1,47			8,95				
<i>Vitrinella filifera</i>								1,78				
Conchas		1,72					8,55			2,22		
Fragmentos	2,81		3,84	0,94	3,92	0,86	6,52	3,57	5,03		5,66	8,57
Bivalvia												
Família Arcidae												
<i>Arcopsis adamsi</i>								3,57				
Família Mytilidae												
<i>Mytella guyanensis</i>			1,93		2,45			1,78		2,22		
Família Veneridae												
<i>Chione cancellata</i>								1,78				
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>						2,56		3,57			3,77	
<i>Transenella stimpsoni</i>				0,94			1,78					
<i>Pitar fulminatus</i>					0,98							
<i>Cyclinella tenuis</i>					5,39							
Família Corbulidae												
<i>Caryocorbula caribaea</i>					0,49							
Conchas	1,41											
Fragmentos	2,82	1,72	7,69	2,8	10,2	4,27	10,87	12,5	5,7	2,22	1,89	8,57
% Moluscos	7,04	3,44	40,3	51,4	29,8	21,3	34,39	51,07	30,2	11,1	11,3	22,8

* Meses de maiores percentuais de moluscos em relação aos demais organismos.

uma maior variedade específica (5 espécies) ao longo do período de estudo. De todas as espécies com presença confirmada nos conteúdos gastrointestinais de *S. testudineus* e que possuem relatos de ocorrência na malacofauna da região (Melo & Tenório, 2000) apenas os gastropodes *Cyclostremiscus caraboboensis*, *Vitrinella filifera* e *Assiminea succinea* não tem registro na região em questão. *Cyclostremiscus caraboboensis* é um táxon não citado para costa brasileira até o momento. Até agora foi confirmado por Rios (1985), para a Costa brasileira apenas a ocorrência de *Cyclostremiscus beauii* (Fisher, 1857), do Ceará até Alagoas. Keen (1971) cita *Cyclostremiscus panamensis* (C.B.Adams,

1852) [*Vitrinella*] para o México até o Panamá, sendo esta, espécie-tipo do gênero. Abbott (1974) concorda com os outros autores citados e menciona para o Continente Americano além da espécie já citada, *Cyclostremiscus schiramii* (Fischer, 1857), do Caribe, *Cyclostremiscus trilix* Bush, 1897, ambas do Sudeste da Flórida até Antilhas.

Altena (1975) menciona que *Cyclostremiscus caraboboensis* do Suriname é muito semelhante a *Cyclostremiscus paranamensis* (C.B. Adams, 1852), diferindo desta última por apresentar a concha mais lenticular com várias quilhas espirais e fracas costelas axiais; a volta do corpo é carinada, umbilicada com até duas voltas nucleares lisas. *Vitrinella filifera* tem distribuição relatada para o Sul da Florida (EUA) ampliada e Cabo Frio no Rio de Janeiro (Brasil) foi registrada também nas análises, compondo assim a segunda espécie da família Vitrinellidae com ocorrência em Pernambuco (Brasil). *Assiminea succinea* é uma espécie considerada rara na Costa de Pernambuco e que corresponde a 68,82% em relação a todos os espécimes analisados. Secundariamente, merece destaque *Anomalocardia brasiliana* e *Cyclinella tenuis*, *Mytella guianensis* da Classe Bivalvia. As demais foram consideradas raras nas análises.

Os moluscos encontrados nos conteúdos gastrointestinais de *Spherooides testudineus* são habitantes de substratos duros ou moveis (neste estudo o maior percentual foi de moluscos de substrato móvel infaunais), e geralmente consomem algas e/ou detritos. *Littoraria angulifera*, que é uma espécie de gastropode comum no supralitoral e raízes de *Rizophora* é registrada neste estudo no conteúdo estomacal de *Spherooides*. Segundo Duncan & Szelistowski, 1998, análise do conteúdo estomacal de *S. rosenblatti* revelou a presença de *Littoraria fasciata* e *L. varia*. Estes Gastropoda encontram-se fixados no supralitoral das raízes de *Rizophora* ou parcialmente submersos. *S. rosenblatti* é responsável pela predação intensa deste grupo naquela área. Estes Gastropoda são importantes itens na alimentação do *S. rosenblatti*. Para as *Cyclostremiscus caraboboensis*, *Vitrinella filifera* e *Assiminea succinea* ainda são desconhecidos hábitos alimentares, porém assim como *L. angulifera*, são portadores de rádulas teinoglossas, comuns a Ordem Caenogastropoda (Abbott, 1974; Rios, 1994). Nas análises a classe Bivalvia revelou duas espécies que habitam substrato duro, como *Arcopsis adamsi*, *Mytella guianensis*, e oito de substrato móvel, a saber, *Chione cancellata*, *Anomalocardia brasiliana*, *Tranzenella stimpsoni*, *Pitar fulminatus* e *Cyclinella tenuis* e *Caryocorbula caribea*. A presença marcante de moluscos bivalves infaunais no conteúdo estomacal do *S. testudineus* pode esta relacionada a facilidade de acesso que o peixe tem aos itens alimentar deste habitat pois possivelmente são mais fáceis de localizar e estão distribuído sempre a partir do infralitoral (Melo & Tenório, 2000). Os resultados aqui apresentados são corroborados por outros autores em suas listagens qualitativas

(presença de gastropodes e bivalves venerídeos edopsâmicos) (Chiaverini, 2000; Target, 1978). Sugerindo uma preferência por organismos enterrados à organismos fixos por bisso.

Spheoroides testudineus agregou moluscos como itens alimentares importantes, compartilhando este hábito com outras espécies pertencentes ao gênero. Os resultados aqui apresentados são compartilhados por outros pesquisadores para na costa oriental americana (Ship & Yerger, 1969; Target, 1978; Target, 1979; Chiaverini, 2000). Ship & Yerger (1969) relata padrões similares de alimentação em *S. maculatus* e *S. nephelus* ressaltando que a dieta de ambas as espécies consiste de invertebrados, principalmente moluscos e crustáceos. As análises de conteúdos gastrointestinais de *S. spengleri* coletados na Baía de Biscayne (Florida-EUA) revelaram que esta espécie, além de compartilhar recursos alimentares com *S. testudineus* também apresentou elevadas quantidades de bivalves, gastrópodes e crustáceos (Target, 1978; Target, 1979). Na laguna de Términos no Golfo do México quatro espécies de *Spheoroides* foram amostradas entre 1976-1979. Para *S. nephelus* as categorias tróficas com índices de importância relativos mais elevados são os de oligoquetas e bivalves. Nas análise do conteúdo gastrointestinais de *S. spengleri* registrou uma grande proporção de restos de equinodermos. Em *S. greeleyi* os ostracodes, foraminíferos, oligoquetas e equinodermos são mais relevantes. *S. testudineus* revelou que os bivalves e gastrópodes são mais significantes (Colmenero, Yañes-Arancibia & Linares, 1982). Nas análise gastrointestinais de *S. greeleyi* e *S. testudineus* coletados na Gamboa do Perequê (Paraná-Brasil), Mollusca também se apresentou como filo de grande importância na alimentação, principalmente o gastrópode *Heleobia australis* (Chiaverini, 2000). Estudos realizados em lagunas costeiras do México voltadas para o Pacífico por Yañez-Arancibia (1978) confirmam a presença de macro-invertebrados moluscos, crustáceos e peixes nos conteúdos gastrointestinais de *S. lobatus* e *S. annulatus*. Ainda segundo este autor, as espécies do gênero *Spheoroides* são consumidores secundários, pois são peixes predominantemente carnívoros, porém consomem vegetais e detritos com pouca significância.

REFERÊNCIAS

- Abbott, R.T. (1974). *American seashells: The marine Mollusca of the Atlantic and coast of North America*. 2 ed. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Altena, C.O. & Van,R. (1975). *The marine Mollusca of Suriname (Dutch Guiana), Holocene and Recente. Part III. Gastropoda and Cephalopoda*. Leiden: E. J. Britt.
- Abbott, J.P, Flewelling, L.J. & Landsberg, J.H. (2009). Saxitoxin monitoring in three species of Florida puffer fish Harmful. *Algae*, 8: 343-348.

Colmenero, L.M., Yañes-Arancibia, A. & Linares, F.A. (1982). Taxonomia, biologia e ecologia de tetraodontídeos de lagunas de terminos. Sur del Golfo de México (Pisces Tetraodontídea). *México*, 9 (1): 161-212.

Chiaverini, A.P. (2008). *Ecologia trófica de Sphoeroides testudineus Linnaeus, 1758 e Sphoeroides greeleyi Gilbert, 1900 da gamboa do Perequê, Pontal do Sul, Paraná, Brasil* [Dissertação de Mestrado]. Curitiba (PR): Universidade Federal do Paraná.

Duncan, R.S. & Szelistowski, W.A. (1998). Influence of puffer predation on vertical distribution of mangrove littorinids in the Gulf of Nicoya, Costa Rica. *Oecologia*, 117(3): 433-442.

Flores-Montes, M.J. (1996). *Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE*. [Dissertação de Mestrado]. Recife (PE): Universidade Federal de Pernambuco.

Keen, A.M. (1971). *America Sea Shells of Tropical West America*. Marine Mollusks from Baja California to Peru. 2nd edition. California: Stanford University Press.

Macêdo, S.J., Flores-Montes, M.J. & LINS, I.C. (2000). Características abióticas da área. In: H. M. Barros, E. Eskinazi-Leça, S.J. Macedo (Orgs.). *Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais* (pp. 103-118). Recife: Ed. UFPE.

Macêdo, S.J., LIRA, M.E.F. & SILVA, J.E. (1973). Condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. *Boletim Recursos Naturais*, 11 (1/2): 55-92.

Matthews, H.R. (1968). Mollusks found in the digestive tract of the fish *Amphichthys cryptocentrus* (val., 1831). *Proceedings Malacology Society of London*, 38: 247-249.

Mello, R.L.S. & Tenório, D.O. (2000). A Malacofauna. In: , H.M. Barros, E. Eskinazi-Leça, S.J. Macedo (Org.). *Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais* (pp.103-118). Recife: Ed. UFPE.

Moore, R. C. (1966). The Cyclostremellidae, a new family of prosobranch mollusks. *Bulletin of Marine Science*, 16(3): 480-484.

Passavante, J.Z.O. & Feitosa, F.A.N. (2004). Dinâmica da produtividade fitoplanctônica costeira In: E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão, M. F. Costa. (Org.) *Oceanografia: Um cenário tropical* (pp.706). Recife: UFPE

Petronio, A.C., Tenorio, D.O., Ramos-Porto, M., Mello, R.L.S. (2004). A Fauna Bêntica do Estado de

Pernambuco. In: E. Eskinazi-Leça, S, Neumann-Leitão, M. F. Costa. (Org.) *Oceanografia: Um cenário tropical* (pp706). Recife: UFPE

Pinto, T.K.O. & Santos, J.P. (2006). Meiofauna community structure variability in a brazilian tropical sandy beach. *Atlântica*, 28(2): 117-127

Prodocimo, V. & Freire, C.A. (2001). Ionic regulation in aglomerular tropical estuarine pufferfishes submitted to sea water dilution. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 262: 243–253.

Prodocimo, V. & Freire, C. (2006) The Na⁺, K⁺, 2Cl⁻ cotransporter of estuarine pufferfishes (*Sphoeroides testudineus* and *S. greeleyi*). *Hypo- and hyper-regulation of plasma osmolality comparative biochemistry and physiology, Part C*, 142: 347-355.

Prodocimo, V., Souza, C., Pessini, C., Fernandes, L.C. & Freire, C. (2008). A Metabolic substrates are not mobilized from the osmoregulatory organs (gills and kidney) of the estuarine pufferfishes *Sphoeroides greeleyi* and *S. testudineus* upon short-term salinity reduction. *Neotropical Ichthyology*, 6(4): 613-620

Rios, E.C. (1985). *Seashells of Brazil*. Fundação da Cidade do Rio Grande.

Sanchez, M.C.C., Alvarez-Lajonchere, L., La Parra, M.I.A. & Aguilar, N.G. (2008). Advances in the culture of the Mexican bullseye puffer fish *Sphoeroides annulatus*, Jenyns (1842). *Aquaculture Research*, 39: 718-730.

Shipp, R.L. & Yerger, R.W. (1969) Status, Characters, And Distribution Of Northern And Southern Puffers Of Genus *Sphoeroides*. *Copeia*, (3): 425-433.

Targett, T.E. (1978). Food resource partitioning by the pufferfishes *Sphoeroides spengleri* and *S. testudineus* from Biscayne Bay, Florida. *Marine biology*, 49: 83-91.

Targett, T.E. (1979). Contribution to the biology of the puffers *Sphoeroides testudineus* and *Sphoeroides spengleri* from Biscayne Bay, Florida. *Fishery Bulletin*, 77(1): 292-295.

Vasconcelos Filho, A.L., Silva, K.C. & Acioli, F.D. (1998). Hábitos alimentares de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Teleostei: Tetraodontidae), no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE. *Trabalhos Oceanográficos da UFPE*, 26 (1): 145-157.

Warmke, G.L. & Erdman, D.S. (1963). Records of marine mollusks eaten by bonefish in Puerto Rican waters. *Nautilus*, 76(4): 115-120.

Yañes-Arancibia, A. & Sanchez-Gil, P. (1986). *Los peces demersales de la plataforma continental del*

sur del golfo de México. 1 Caracterización ambiental, ecología y evaluación de las especies, poblaciones y comunidades. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México