

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

**ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE TRÊS ESPÉCIES ÍCTICAS NA ZONA DE
ARREBENTAÇÃO DE PRAIA GRANDE, SP**

Jéssica dos Santos Muniz Knoeller

Orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás

Co-orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

Santos
Junho - 2018

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE TRÊS ESPÉCIES ÍCTICAS NA ZONA DE
ARREBENTAÇÃO DE PRAIA GRANDE, SP

Jéssica dos Santos Muniz Knoeller

Orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás

Co-orientador: Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.

Santos
Junho - 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

E K72a Knoeller, Jéssica dos Santos Muniz
Alimentação de juvenis de três espécies ícticas na zona de arrebentação
de Praia Grande, SP. / Jéssica dos Santos Muniz Knoeller. – 2018.
v, 39f., il., graf., tab.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e
Abastecimento.

Orientador: Acácio Ribeiro Gomes Tomás.

1. Conteúdo estomacal. 2. Litoral. 3. Dieta. 4. Arrasto de praia. 5. Praia arenosa.

639.3

Permitida a cópia parcial, desde que citada a fonte – O autor

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**"ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE TRÊS ESPÉCIES ÍCTICAS NA
ZONA DE ARREBENTAÇÃO DE PRAIA GRANDE, SP"**

AUTOR: Jéssica dos Santos Muniz Knoeller

ORIENTADOR: Acácio Ribeiro Gomes Tomás

CO-ORIENTADOR: Teodoro Vaske Junior

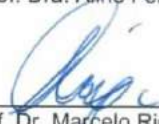
Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de
MESTRE EM AQUICULTURA E PESCA, Área de Concentração em
Aquicultura, pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás
Orientador e Presidente da Comissão Examinadora



Prof. Dra. Aline Felipe Pasquino



Prof. Dr. Marcelo Ricardo de Souza

Data da realização: 20 de abril de 2018

“A mente avança até o ponto onde pode chegar; mas depois passa para uma dimensão superior, sem saber como lá chegou. Todas as grandes descobertas realizaram esse salto.”

Albert Einstein

Dedico ao meu Pai ♥

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás, pesquisador científico do Instituto de Pesca – Santos/SP, pela confiança em mim depositada além de uma grande parceria ao longo dos anos.

Ao meu co-orientador Dr. Teodoro Vaske Junior, da Universidade Estadual Paulista Campus CLP, pela orientação, pela amizade, paciência e compreensão, pois nos momentos mais difíceis sempre me incentivou a continuar.

Ao Matheus Rotundo, professor e pesquisador da Universidade Santa Cecília, que foi essencial nesse trabalho, me auxiliando nas análises estatísticas e identificação dos itens, sempre disposto a me ajudar e com muita paciência.

A professora Dra. Kátia Machado, da Universidade Católica de Santos, pela atenção e disposição dispensada no auxílio para identificação dos itens.

A minha irmã Katy, que sempre esteve do meu lado me apoiando em todas as minhas decisões

Ao amigo Thiago Dal Negro, que me ajudou em análises de laboratório, sempre muito prestativo.

À amiga Camilla Gato, por toda dedicação e carinho ao longo dos anos, sempre que precisei estava pronta a ajudar.

Ao amigo Giácomo, pela disposição em sempre querer ajudar.

Ao Ocimar Pedro por todos os conselhos e ajuda que me ofereceu durante o curso.

Aos membros da banca, pelas sugestões e contribuições neste trabalho, que foram essenciais para a conclusão do mesmo.

Aos funcionários da UNESP, que sempre estiveram disponíveis para auxiliar com os materiais do laboratório.

Aos alunos do Prof. Dr. Teodoro, que participaram das coletas do projeto, sendo extremamente fundamentais para a realização do mesmo.

Agradeço à minha mãe, Monica Maria dos Santos Muniz, pelos conselhos, ensinamentos e parceria ao longo desses anos.

E por fim ao meu pai, ao qual dedico essa dissertação, Artur Roberto Enge Knoeller (*in memorium*), que sempre me orientou a seguir em frente mesmo enfrentando as dificuldades graças a ele esse trabalho foi realizado.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iii
AGRADECIMENTOS	v
SUMÁRIO	vi
RESUMO GERAL	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. ESPÉCIES ESTUDADAS	3
2.1 <i>Menticirrhus littoralis</i>	3
2.2 <i>Genidens barbatus</i>	4
2.3 <i>Polydactylus virginicus</i>	5
3. OBJETIVOS	5
3.1 OBJETIVO GERAL	5
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
4. APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	6
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
6. CAPÍTULO I:	10
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	42

RESUMO GERAL

O objetivo deste trabalho foi estudar os hábitos alimentares de três espécies de peixes com hábitos de fundo que ocorrem na zona de arrebentação de uma praia urbana em Praia Grande (SP), em função de seus tamanhos, ocorrências diurnas e noturnas e sobreposição de suas dietas. Foram coletados 617 indivíduos no total, sendo 362 *Menticirrhus littoralis*; 194 *Genidens barbatus* e 61 *Polydactylus virginicus*, no período de 2013 a 2015. Os resultados dos conteúdos estomacais estudados foram representados através dos valores de IRI (Índice de Relativa Importância) mostrando os itens com maior importância para cada espécie. Para *M. littoralis* o bivalve *Donax gemmula* foi o item alimentar mais importante, para *G. barbatus* escamas de Teleostei e para *P. virginicus* os crustáceos (Euphausiacea). A similaridade entre a alimentação das três espécies mostrou-se diferenciada com 44% de similaridade entre a alimentação de *G. barbatus* e *M. littoralis*, 5% entre *G. barbatus* e *P. virginicus*, 84% entre *M. littoralis* e *P. virginicus*. Portanto, as únicas espécies que apresentaram alguma similaridade entre os itens consumidos foram *P. virginicus* e *M. littoralis*. Para *M. littoralis* foram encontrados em todas as estações do ano: escamas ctenóides (Teleostei), *Donax gemmula*, Teleostei fragmentado (espécie não identificada), Euphausiacea, Megalopa de Brachyura, copépode, poliqueta, *Mellita quinquesperforata* e larva de Diptera. O bagre *G. barbatus* foi capturado apenas durante o inverno e outono, tendo como principais itens escamas ctenóides, escamas ciclóides, insetos, fragmento de vegetais, cristalino de Teleostei, *Mellita quinquesperforata*, larva de Diptera. Para *P. virginicus* foram encontrados conteúdos em todas as estações, exceto no inverno, pois não foram capturados exemplares da espécie no inverno. Os itens encontrados foram escamas ctenóides, *Donax gemmula*, Decapoda, Euphausiacea, Megalopa de Brachyura, copépode, substrato e escamas cicloides.

Palavras-chave: Conteúdo estomacal, litoral, dieta, arrasto de praia, praia arenosa

FEEDING OF JUVENILES OF THREE FISH SPECIES IN THE SURF ZONE OF PRAIA GRANDE, SP, BRAZIL

ABSTRACT

This study aims the evaluation of the dietary habits of three fish species with bottom habits in the surf zone of an urban beach at Praia Grande (SP), considering their size, diurnal and nocturnal occurrences and overlapping of their diets. A total of 617 individuals were collected, 362 *Menticirrhus littoralis*, 194 *Genidens barbatus* and 61 *Polydactylus virginicus*, from 2013 to 2015. The results of the stomach contents were represented as IRI (Relative Importance Index) values showing the most important items for each species. The bivalve *Donax gemmula* was the most important food item to *M. littoralis*, Insects to *G. barbatus* and Euphausiacea to *P. virginicus*. The similarity among the feeding of the three species was differentiated with 60% similarity for *P. virginicus* and *G. barbatus*, 13% for *M. littoralis* and *G. barbatus* and 22% for *M. littoralis* and *P. virginicus*. Therefore, two species had shown any similarity among the prey items (*P. virginicus* and *G. barbatus*). At *M. littoralis* food items found in all seasons of the year were ctenoid scales (Teleostei), *Donax gemmula*, fragmented Teleostei (unidentified species), Euphausiacea, Megalopa of Brachyura, Copepod, Polychaete, *Mellita quinquesperforata* and Diptera larvae. The catfish *G. barbatus* was captured only during Winter and Autumn; main items were ctenoid scales, cycloid scales, insects, fragment of plants, Teleostei lens, *Mellita quinquesperforata*, and Diptera larvae. For *P. virginicus*, food items contents were found in all seasons, except in Winter, when none specimens of this species were captured. The items found were ctenoid scales, *Donax gemmula*, Decapoda, Euphausiacea, Brachyuran megalopae, Copepod, substrate and cycloid scales.

Key words: Stomach contents, littoral, diet, beach seine, sandy beach

1. INTRODUÇÃO GERAL

2.

As zonas de arrebentação são locais de grande energia e constante movimento de água (CLARK *et al.*, 1996; LAYMAN 2000, PESSANHA & ARAÚJO, 2003), onde muitos organismos, incluindo os peixes em fase juvenil, habitam áreas costeiras arenosas a procura de alimento e abrigo contra grandes predadores (LOWCONNELL,1977). A ecologia trófica dos peixes da zona de arrebentação vem sendo razoavelmente bem estudada, pelo menos em comparação com outros papéis potenciais da zona de arrebentação como habitat de peixes (OLDS *et al.*, 2017).

A ictiofauna presente nesses ambientes tem sido objeto de estudo em diferentes locais no litoral brasileiro com resultados focados em diversidade e abundância sazonais (ARAÚJO *et al.*, 1998, 1998; BARREIROS *et al.*, 2009; FÉLIX-HACKDRADT *et al.*, 2010; GAELZER & ZALMON, 2008; GIANNINI & PAIVA-FILHO, 1995; GODEFROID *et al.*, 2003; LIMA & VIEIRA, 2009; SPACH *et al.*, 2010; TUBINO *et al.*, 2007; VASCONCELOS *et al.*, 2007), também recebendo visitas eventuais de espécies de passagem, sobretudo juvenis (FELIX-HACKARDT *et al.*, 2010). Na costa paulista cita-se um estudo de levantamento de ictiofauna realizado na zona entre marés do Guarujá e de São Vicente (PAIVA-FILHO & TOSCANO, 1987), outro em um ponto fixo na praia junto à entrada do canal do estuário em Santos (GRAÇA-LOPES *et al.*, 1993) e outro mais recente em Cananéia (FAVERO & DIAS, 2015). PAIVA-FILHO *et al.*, (1987) apresentaram a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão bem como a caracterização geral do Complexo Baía-Estuário de Santos-São Vicente; GIANNINI & PAIVA-FILHO (1995) estudaram a distribuição temporal e espacial da família Sciaenidae na Baía de Santos; RIBEIRO-NETO & PAIVA-FILHO (1989) indicaram a estrutura da comunidade de peixes na Baía de Santos e RIBEIRO-NETO (1989) caracterizou a sua comunidade de peixes. No litoral paranaense, GODEFROID *et al.* (2003) analisaram a ocorrência de larvas e juvenis de duas espécies de Gerreidae (*Eucinostomus argenteus* e *E. gula*) e quatro de Sciaenidae (*Menticirrhus americanus*, *M. littoralis*, *Umbrina coroides* e *Micropogonias furnieri*) na zona de arrebentação da praia do Pontal

do Sul. PESSANHA & ARAÚJO (2003) verificaram a influência de fatores abióticos na composição de espécies de peixes em duas praias arenosas na Baía de Sepetiba, caracterizando sua variação temporal, sazonal e diária. MONTEIRO-NETO *et al.* (2008) analisaram as associações de peixes na região costeira de Itaipu e GAELZER & ZALMON (2008) a variação dos períodos do dia e das marés na estrutura da comunidade de peixes das zonas de arrebentação de praias arenosas do Arraial do Cabo.

O conhecimento de hábitos alimentares é essencial para o entendimento do papel funcional dos peixes dentro do ecossistema, sendo a alimentação um dos fatores determinantes na biologia, abundância e distribuição dos peixes, além de visar a nutrição (MUTO *et al.*, 2000). A alimentação tem por finalidade obter energia e acrescentar elementos necessários para a reposição e crescimento dos tecidos do organismo, a partir dos seus nutrientes (NIKOLSKY, 1963; LOVE, 1970). Em algumas espécies, dependendo do período que o exemplar esteve sem se alimentar, ocorre um consumo imediato, mas depois que o peixe estiver saciado ele voltará a se alimentar normalmente (WINDELL, 1978). Os peixes apresentam uma seletividade em seus itens alimentares, que determina a escolha do alimento mais apropriado as suas necessidades. A presença de uma determinada presa no estômago não significa, necessariamente, que se trata de seu alimento preferido, sendo assim, aquele tipo de alimento em maior frequência pode ter sido ingerido devido a sua maior disponibilidade no ambiente (VINYARD, 1979; CYRUS, 1988).

A identificação na composição da dieta de uma população de peixes pode ser realizada pelas análises das características anatômicas, de observações diretas de consumo, da análise de conteúdos estomacais e, mais recentemente, pela quantificação de isótopos estáveis (VALIELA, 1995). Dentre esses, a análise de conteúdos estomacais é a única que permite uma descrição detalhada, realista, e mais precisa da composição taxonômica da dieta e, conseqüentemente, do estudo das relações interespecíficas e de variabilidade alimentar relacionada a mudanças das condições ambientais. Uma análise ecológica da alimentação deve responder a três questões básicas: o que é ingerido, quanto e quando é ingerido (WOOTTON, 1990). Outras questões emergem, considerando-se os fatores bióticos e abióticos, podendo a

dieta e os hábitos alimentares dos peixes variarem de acordo com o desenvolvimento ontogenético, com o tempo e espaço (ZAVALA-CAMIN, 1996). As variações ontogenéticas dos peixes são acompanhadas de mudanças nos hábitos alimentares relacionadas ao crescimento e à maturação, e da mesma forma, nas variações sazonais na condição do biótopo (maior ou menor agitação, por exemplo). As variações espaciais podem acarretar mudanças do habitat de forrageio, alterando assim, a disponibilidade de alimento e dos nutrientes, e assim com a vulnerabilidade da presa e à capacidade de predação nos períodos de claro e escuro do ciclo diário (WOOTTON, 1990).

Neste contexto, foram escolhidas três espécies comumente encontradas em zonas de arrebentação no litoral paulista para um estudo de alimentação através dos seus conteúdos estomacais e relações intraespecíficas.

A hipótese nula de trabalho é de que, os peixes que se encontram em uma praia de arrebentação tem características diferenciadas tanto de espécies como de formatos corporais e tamanhos, uma vez que este ambiente de grande energia exige comportamento diferenciado para alimentação e permanência no local. Dessa maneira seus conteúdos estomacais diferem de maneira expressiva entre espécies diferentes.

2. Espécies estudadas

2.1 *Menticirrhus littoralis* (Família Sciaenidae, Ordem Perciformes)

As betaras tem distribuição restrita ao Atlântico Ocidental, desde o sul da Flórida até a Argentina, em regiões costeiras (JARDIM, 1973). Apenas exemplares de maior tamanho (em geral acima de 20 cm) apresentam valor comercial, com relativa importância para a pesca esportiva, alcançando até 48,3 cm de comprimento total (CARVALHO-FILHO, 1999). O período reprodutivo ocorre entre setembro a março sendo o L50 de 19,8 cm RODRIGUES & VIEIRA (2010). É considerada importante nas pescarias comerciais e esportivas no Atlântico norte juntamente com a sua congênere *M. americanus* também comum ao longo da costa brasileira (SMITH & WENNER, 1985) (Figura1).



Figura 1: Exemplos de *Menticirrhus littoralis* capturados na zona de arrebentação de Praia Grande-SP

2.2 *Genidens barbatus* (Família Ariidae, Ordem Siluriformes)

O bagre-branco distribui-se nas regiões sudeste e sul do Brasil, Uruguai e Argentina (MARCENIUK *et al.*, 1995), podendo atingir 120 cm de comprimento total. Ainda que seja comum, a sua biologia é pouco conhecida, tendo representado junto com *G. machadoi*, 80% da categoria comercial “Bagres” desembarcada pela frota pesqueira comercial que opera na região sudeste do Brasil (MARCENIUK *et al.*, 1995) (Figura 2).



Figura 2 : Exemplos de *Genidens barbatus* capturados na zona de arrebentação de Praia Grande-SP.

2.3 *Polydactylus virginicus* (Família Polynemidae, Ordem Perciformes)

O parati-barbudo se distribui nas regiões sudeste e sul do Brasil (CERVIGON, 1992), atingindo 32 cm de comprimento total, ocorrendo em fundos rasos de substratos moles, em áreas estuarinas (CARVALHO-FILHO, 1999), também com características biológicas pouco conhecidas (Figura 3).



Figura 3 – Exemplar de *Polydactylus virginicus* capturado na zona de arrebentação de Praia Grande – SP.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi estudar os hábitos alimentares de três espécies de peixes demersais que ocorrem na zona de arrebentação de Praia Grande (SP), em função de seus tamanhos, ocorrências diurnas e noturnas e sobreposição de suas dietas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Conhecer a composição por tamanhos e variações sazonais e circadiano das três espécies.
- Verificar as variações sazonais de ocorrência e abundância diurnas e noturnas.

- Obter uma lista de itens alimentares geral por espécie e o grau de similaridade na sobreposição das dietas entre as três espécies.

4. APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação será apresentada em um único capítulo representado por artigo científico que será submetida ao periódico *Neotropical Ichthyology*, classificação B1 da área de Zootecnia e Recursos Pesqueiros – WebQualis, Fator de Impacto 1,203 (2016-2017).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A .C. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. *Revista Brasileira de Biologia* 58(3) p.417-430.
- BARREIROS, J. P., BRANCO, J. O., JÚNIOR, F. F., MACHADO, L., HOSTIM-SILVA, M., & VERANI, J. R. 2009. Space–time distribution of the ichthyofauna from Saco da Fazenda Estuary, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. *Journal of Coastal Research*, 25. p.1114-1121.
- CARVALHO-FILHO, A. 1999. *Peixes, costa brasileira*. São Paulo, Ed. Melro. 320p.
- CERVIGON, F. 1992. *Fichas de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de Campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobras de la costa septentrional de Sur América*. Roma FAO. 513p.
- CLARK, B. M., BENNETT, B. A., & LAMBERTH, S. J. 1996. Temporal variations in surf zone fish assemblages from False Bay, South Africa. *Marine Ecology Progress Series*, 131:(35), p.35-47.
- CYRUS, D.P. 1988 Episodic events and estuaries: effects of cyclonic flushing on the benthic fauna and diet of *Solea bleekeri* (Teleostei) in lake St. Lucia on the south-eastern coast of Africa. *Journal of Fish Biology*, 33(suppl. A) p.1-7.
- FAVERO, J. M. D., & DIAS, J. F. 2015. Juvenile fish use of the shallow zone of beaches of the Cananéia-Iguape coastal system, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(2) p.103-114.
- FÉLIX-HACKDRADT, F.; SPACH, H.L.; MORO, P.S.; PICHLER, H.A.; MAGGI, A.S.; HOSTIM-SILVA, M.; HACKRADT, C.W. 2010. Diel and tidal variation in surf zone fish assemblages of a sheltered beach in southern Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research* 38(3) p.447-460.
- GAELZER, L.R.; ZALMON, I.R. 2008. Diel variation of fish community in sandy beaches of southeastern Brazil. *Brazilian Journal Oceanography*, 56(1) p.23-39.
- GIANNINI, R., & PAIVA FILHO, A. M. 1995. Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 43(2) p.141-152.
- GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ-JR, R.; QUEIROZ, G.M. 2003. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. *Atlântica*, 25(2) p.147-161.
- GRAÇA-LOPES, R.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PUZZI, A.; PITA, J.B.; COELHO, J.A.P.; FREITAS, M.L. 1993. Levantamento ictiofaunístico em um

ponto fixo na Baía de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim Instituto de Pesca*, 20 p.7-20.

JARDIM, L.F.A., 1973. Scianideos marinhos da costa do Brasil sul (Acanthopterygii- Perciformes-Sciaenidae). *Comunicados do Museu de Ciências da PUCRS sér. Zool.*, 3: p.1-64.

LAYMAN, C. A. 2000 Fish assemblage structure of the shallow ocean surf-zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 51:(2), p. 201-213.

LIMA, M. S. P., & VIEIRA, J. P. 2009. Spatiotemporal variation in the fish fauna of Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brazil. *Zoologia*, 26(3), 499-510.

LOVE, R. M. 1970. *The chemical biology of fishes. With a key to the chemical literature.*

LOWE-MCCONNELL, R. H., 1977. *Ecology of Fishes in Tropical Waters.* Studies in Biology, N. 76. Edward Arnold, London, 64p.

MARCENIUK, A.P.; CASTRO, P.M.G. & COELHO, J.A.P. 1995. Identificação das espécies e considerações quali-quantitativas sobre a categoria "Bagres" (Siluriformes; Ariidae) desembarcada pela frota de arrasto-de-pareha em Santos, SP. In: *Encontro Brasileiro de Ictiologia*, 11. Resumos. Campinas, Sociedade Brasileira de Ictiologia, p Q2.

MONTEIRO-NETO, C.; TUBINO, R. A.; MORAES, L.E.S.; MENDONÇA NETO, J.P.; ESTEVES, G.V.; FORTES, W.L. 2008. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia, Série Zoologia* 98(1) p.50-59.

MUTO, E. Y., SOARES, L. S., & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. 2000. Demersal fish assemblages off São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48(1) p. 9-27.

NIKOLSKY, G. V. 1963. *The Ecology of Fishes.* London: Academic Press. 352 p.

OLDS, D.A; FONSECA, V.E; CONNOLLY, M.R; GILBY, L.B; HUIJBERS, M.C; HYNDES, A.G; LAYMAN, A.C; WHITFIELD, K.A; SCHLACHER, T.A. 2017. The ecology of fish in the surf zones of ocean beaches: A global review. *Fish and Fisheries* DOI: 10.1111/faf.12237

PAIVA FILHO, A. M., & TOSCANO, A. P. 1987. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do Mar Casado-Guarujá e Mar Pequeno-São Vicente, SP. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, 35(2) p.153-165.

PESSANHA, A.L.M.; ARAÚJO, F.G. 2003. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuar Coast Shelf Sc* 57 p.817-828.

RIBEIRO-NETO, F.B.; PAIVA-FILHO, A.M. 1989. Estrutura da comunidade de peixes da Baía de Santos, SP, Brasil. *Resumos do Simpósio sobre Oceanografia*. São Paulo. p.132.

RODRIGUES, F. L., & VIEIRA, J. P. 2010. Feeding strategy of *Menticirrhus americanus* and *Menticirrhus littoralis* (Perciformes: Sciaenidae) juveniles in a sandy beach surf zone of southern Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 27(6), 873-880.

SMITH, J.W.; WENNER, C.A. 1985 Biology of the southern kingfish in the South Atlantic Bight. *Transactions of the American Fisheries Society*, 114(3) p. 356-366.

SPACH, H. L., SILVA, A. L. C., BERTOLLI, L. M., CATTANI, A. P., BUDEL, B. R., & SANTOS, L. O. 2010. Assembleias de peixes em diferentes ambientes da desembocadura do Rio Saí Guaçu, Sul do Brasil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 5(1) p.126-138.

TUBINO, R. D. A., MONTEIRO-NETO, C., MORAES, L. E. D. S., & PAES, E. T. 2007. Artisanal fisheries production in the coastal zone of Itaipu, Niterói, RJ, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 55(3) p.187-197.

VALIELA, I. 1995. *Marine Ecological Processes*. New York, Springer-Verlag. 431-445 p 121.

VASCONCELOS, R. P., REIS-SANTOS, P., FONSECA, V., MAIA, A., RUANO, M., FRANÇA, S., & CABRAL, H. 2007. Assessing anthropogenic pressures on estuarine fish nurseries along the Portuguese coast: a multi-metric index and conceptual approach. *Science of the Total Environment*, 374(2-3) p.199-215.

VINYARD, G. 1979. An ostracod (*Cypridopsis vidua*) can reduce predation from fish by resisting digestion. *American Midland Nature*, 102(1) p.188-190

WINDELL, J. T., & BOWEN, S. H. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. *IBP Handbook 3.(IBP).n.3*

WOOTTON, R.J. 1990. *Ecology of Teleost Fish*. Fish and Fisheries Series 1. Chapman and Hall. Oxford. UK. 403p.

ZAVALA-CAMIN, A. 1996. *Guia para Estudo da Alimentação Natural em Peixes Marinhos*. CNPq. Maringá: editora UEM; São Paulo: SBI. 129 p.

**Capítulo 1: PADRÃO SAZONAL DA DIETA DE TRÊS PEIXES DA ZONA
COSTEIRA DE UMA PRAIA DO ATLÂNTICO SUDOESTE DO
BRASIL: EVIDÊNCIAS DA URBANIZAÇÃO.**

SAZONAL DIET PATTERN OF THREE FISH FROM THE COASTAL ZONE OF A
BEACH OF THE SOUTHWEST ATLANTIC BEACH
BRAZIL: EVIDENCE OF URBANIZATION.

PADRÃO SAZONAL DA DIETA DE TRÊS PEIXES DA ZONA COSTEIRA DE
UMA PRAIA DO ATLÂNTICO SUDOESTE DO
BRASIL: EVIDÊNCIAS DA URBANIZAÇÃO.

SAZONAL DIET PATTERN OF THREE FISH FROM THE COASTAL ZONE OF A
BEACH OF THE SOUTHWEST ATLANTIC BEACH
BRAZIL: EVIDENCE OF URBANIZATION.

Jéssica dos Santos Muniz Knoeller^{1}, Acácio Ribeiro Gomes Tomás² and Teodoro
Vaske Junior³*

1 - Programa de Pós-Graduação do Instituto de Pesca, APTA/SAA. Av. Bartolomeu de
Gusmão, 192 – Santos/SP. 11030-906. knoeller29@gmail.com

2 - Instituto de Pesca, APTA/SAA. Av. Bartolomeu de Gusmão, 192 – Santos/SP.
11030-906. argtomas@pesca.sp.gov.br

3 - Universidade Estadual Júlio De Mesquita Filho, Pça. Infante Dom Henrique s/nº -
São Vicente/SP - 11330-900 - teovaske@gmail.com

Resumo

As zonas de arrebentação foram as primeiras áreas a serem exploradas pela pesca recreativa e comercial por estarem associadas à área de abrigo, berçário e alimentação para diversos peixes. Neste presente estudo foram verificados os hábitos alimentares de três espécies de peixes com hábitos demersais (a betara *Menticirrhus littoralis*, o bagre branco *Genidens barbatus* e o parati-barbudo *Polydactylus virginicus*) na zona de arrebentação de uma praia da Baixada Santista, quanto à estrutura em tamanho, abundâncias diurnas e sobreposição de dietas. De 617 peixes analisados, 362 foram de *M. littoralis*, 194 de *G. barbatus* e 61 de *P. virginicus*. Os resultados dos conteúdos estomacais, representados pelo Índice de Relativa Importância indicaram para *M. littoralis* o bivalve *Donax gemmula* como o item alimentar mais importante, para *G. barbatus* escamas de Teleostei e para *P. virginicus*, Euphausiacea. Para avaliar a similaridade das dietas foram obtidos os índices de MacArthur & Levins e *cluster* aplicando a distância de Bray-Curtis apresentando diferenciação de 44% entre *G. barbatus* e *M. littoralis*, de 5% entre *G. barbatus* e *P. virginicus* e de 84% entre *M. littoralis* e *P. virginicus*. Foram representados graficamente 10 táxons de maior abundância alimentar sazonal e circadiana para cada uma das espécies estudadas.

Palavras-chaves: Alimentação, Ariidae, Scianidae, Polynemidae, Estrutura trófica

Abstract

Surf zones were the first areas to be explored by recreational and commercial fisheries and their greater importance is associated with a shelter area, nursery and feeding for several species of fish. In this study, the dietary habits of three species of fish with demersal habits (Gulf kingcroaker *Menticirrhus littoralis*, White sea catfish *Genidens barbatus* and Barbu *Polydactylus virginicus*), were verified in the surf zone area of an active urban beach of Baixada Santista, concerning structure in size, day and night abundances and overlapping diets. A total of 617 fish were analyzed, of which 362 were *M. littoralis*, 194 were *G. barbatus* and 61 were *P. virginicus*. Stomach contents, represented in Relative Importance Index diagrams, showed that the bivalve *Donax gemmula* is the most important food item for *M. littoralis*, scales de Teleostei for *G. barbatus* and Euphausiacea for *P. virginicus*. In order to evaluate the similarity of the diets, the MacArthur & Levins indices and a cluster analysis with the Bray-Curtis distance were applied revealing a differentiation of 44% between *G. barbatus* and *M. littoralis*, of 5% between *G. barbatus* and *P. virginicus* and of 84% between *M. littoralis* and *P. virginicus*. The ten most frequent taxa were represented graphically considered seasonal and circadian food abundance for each of the species that were studied.

Key words: Feeding, surf zone, Sciaenidae, Ariidae, Polynemidae, Trophic structure

Introdução

As zonas de arrebentação são caracterizadas como ambiente dinâmico, sendo as primeiras áreas a serem exploradas pela pesca recreativa e comercial; e em relação aos peixes, servem como local de abrigo, berçário e alimentação.(Andrades *et al.*, 2014; Auyvazian & Hyndes, 1995; Clark *et al.*, 1996; Lasiak, 1984; Odebrecht *et al.*, 2014). Santos & Nash (1995) sugerem que essa área é muito importante para o desenvolvimento de muitos organismos incluindo os peixes, que utilizam a zona de arrebentação como um refúgio contra predadores naturais além de ser importante local para crescimento das espécies. Em um levantamento bibliográfico recente Olds *et al.* (2017), mostraram que o Brasil é o segundo país com um maior número de pesquisas em zonas de arrebentação. Essa mesma fonte cita um total de 152 trabalhos de zona de arrebentação realizados no mundo todo.

Os peixes desempenham diversos papéis de consumidores no ambiente marinho ou aquático, ingerindo desde algas unicelulares até mamíferos, passando por necrofagia e detritivoria (Wootton, 1990). Apresentam uma seletividade em seus itens alimentares, que determina a escolha do alimento mais apropriado as suas necessidades. A presença de uma determinada presa no estômago não significa, necessariamente, que se trata de seu alimento preferido, sendo assim, aquele tipo de alimento em maior frequência pode ter sido ingerido devido a sua maior disponibilidade no ambiente (Vinyard, 1979; Cyrus, 1988).

A identificação na composição da dieta de uma população de peixes pode ser realizada pelas análises das características anatômicas, de observações diretas de consumo, da análise de conteúdo estomacal e, mais recentemente, pela quantificação de isótopos estáveis (Valiela, 1995). Dentre esses, a análise de conteúdos estomacais é a única que permite uma descrição detalhada, realista, e mais precisa da composição taxonômica da dieta e, conseqüentemente, do estudo das relações interespecíficas e de variabilidade alimentar relacionada a mudanças das condições ambientais (Abreu, 2011).

Uma análise ecológica da alimentação deve responder a três questões básicas: o que é ingerido, quanto e quando é ingerido (Wootton, 1990). Outras questões emergem, considerando-se os fatores bióticos e abióticos, podendo a dieta e os hábitos alimentares dos peixes variarem de acordo com o desenvolvimento ontogenético, com o tempo e espaço (Zavala-Camin, 1996).

As variações ontogenéticas dos peixes são acompanhadas de mudanças nos hábitos alimentares relacionadas ao crescimento e à maturação, e da mesma forma, nas variações sazonais na condição do biótopo (maior ou menor agitação, por exemplo). As variações espaciais podem acarretar mudanças do habitat de forrageio, alterando assim, a disponibilidade de alimento e dos nutrientes, e assim com a vulnerabilidade da presa e à capacidade de predação nos períodos de claro e escuro do ciclo diário (Wootton, 1990). A dieta de algumas espécies já foram estudadas para a costa brasileira, nos estados de São Paulo (Denadai *et al.*, 2012) e do Rio de Janeiro (Niang *et al.*, 2010; Palmeira & Monteiro-Neto, 2010; Soares *et al.*, 2013). O interesse em estudar a alimentação dos peixes é entender a história natural de uma determinada espécie e seu papel na ecologia trófica dos ecossistemas aquáticos (Braga *et al.*, 2012).

As três espécies-alvos deste estudo foram a betara-branca *Menticirrhus littoralis* (Família Sciaenidae, Ordem Perciformes), o bagre-branco *Genidens barbatus* (Ariidae, Siluriformes) e o parati-barbudo *Polydactylus virginicus* (Polynemidae, Perciformes). A betara-branca tem distribuição restrita ao Atlântico Ocidental, desde o sul da Flórida até a Argentina, em regiões costeiras (Jardim, 1973). Apenas exemplares de maior tamanho (em geral acima de 20 cm) apresentam valor comercial, com relativa importância para a pesca esportiva, alcançando até 48,3 cm de comprimento total (Carvalho-Filho, 1999). O bagre-branco distribui-se nas regiões sudeste e sul do Brasil, Uruguai e Argentina (Marceniuk *et al.*, 1995), podendo atingir 120 cm de comprimento total. Ainda que seja comum, a sua biologia é pouco conhecida, tendo representado junto com *G. machadoi*, 80% da categoria comercial “Bagres” desembarcada pela frota pesqueira comercial que opera na região sudeste do Brasil (Marceniuk *et al.*, 1995). O parati-barbudo se distribui nas regiões sudeste e sul do Brasil (Cervigon, 1992), atingindo 32 cm de comprimento total, ocorrendo em fundos rasos de substratos moles, em áreas estuarinas (Carvalho-Filho, 1999), também com características biológicas pouco conhecidas.

O objetivo do presente trabalho foi estudar os hábitos alimentares de três espécies de peixes com hábitos de fundo que ocorrem na zona de arrebentação de Praia Grande (SP), em função de seus tamanhos, ocorrências diurnas e noturnas e sobreposição de suas dietas. Estas espécies, comuns na zona de arrebentação do litoral paulista, foram classificadas como as mais abundantes na amostra total.

A hipótese é de que os peixes da zona de arrebentação tenham características diferenciadas na alimentação tanto taxonomicamente como quanto aos aspectos corporais e ontogenéticos, uma vez que este ambiente de grande energia exige

comportamento diferenciado para alimentação e permanência no local. A hipótese alternativa é de que os peixes presentes na arrebentação utilizam o local de maneira similar, independente de espécies e aspectos morfológicos e ontogenéticos, com estratégias alimentares como semelhantes, sem variações significativas na composição de dietas.

Neste contexto, foram escolhidas as três espécies citadas, comumente encontradas em zonas de arrebentação no litoral paulista, para um estudo de alimentação pelos conteúdos estomacais e relações intraespecíficas.

Material e métodos

A área de estudo localiza-se no Município de Praia Grande, na Baixada Santista, no litoral central do Estado de São Paulo, Brasil ($24^{\circ}00'/24^{\circ}05'S$ e $46^{\circ}24'/46^{\circ}35'W$) (Fig.1), caracterizando-se como uma praia dissipativa em área urbanizada.

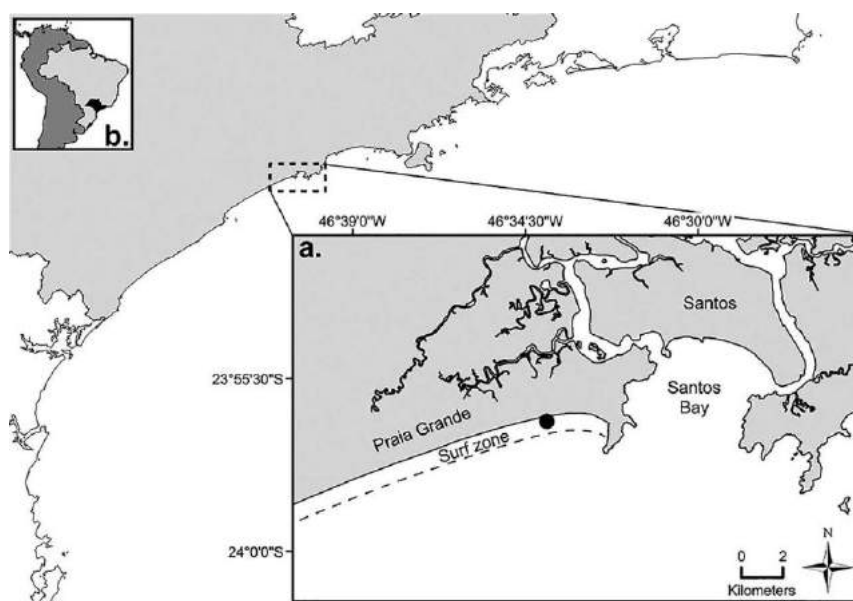


Fig. 1- Ponto de coleta (•) na zona de arrebentação da região costeira do Estado de São Paulo no período de 04/2013 a 04/2015.

As coletas foram realizadas ao longo de dois anos entre abril de 2013 a abril de 2015, bimestralmente e diurnas, em três pontos na zona de arrebentação, distantes 150 m entre si, que, para efeito de quantificação, foram agrupados e contados como amostra única. Foram empregados arrastos com rede do tipo picaré, que consiste numa rede com

fio de malha 4,0 mm, de cor azul, pano 10,0 x 2,0 m com sacador central triangular de 1,8 m de altura e 1,3 m de fundo, e malha de 2,5 mm, arrastada com auxílio de calções em paralelo à praia em 1 m de profundidade durante 5 minutos ao longo de aproximadamente 50 m (Fig.2). Os valores de temperaturas e salinidades da água foram medidos com termômetros de mercúrio e refratômetro, respectivamente.



Fig. 2: Rede de picaré utilizada nas coletas na zona de arrebentação da Praia Grande-SP.

No laboratório, os exemplares foram medidos quanto ao comprimento total (em mm) e os tratos digestórios extraídos com auxílio de tesoura e pinças. Os conteúdos estomacais foram analisados, identificados e quantificados com auxílio de microscópio estereoscópico (35x). Devido ao tamanho e o grau de digestão, os itens analisados foram identificados em categorias principais, e identificados até o menor nível taxonômico possível.

O método quantitativo utilizado foi o volumétrico, considerando o volume de cada item alimentar obtido por aproximação a figuras geométricas conhecidas (esfera, cilindro, cubo, elipse, entre outras). O grau de repleção de cada estômago foi determinado de acordo com a escala proposta por Vaske Jr *et al.* (2003): 0 = vazio, 1 = quase vazio / 25% cheio, 2 = metade / 50% cheio, 3 = quase cheio / 75 % cheio e 4 = cheio / 100% totalmente cheio. A importância de cada item alimentar na dieta de cada peixe foi apresentada de acordo com a sua classificação obtida pelo Índice de Relativa Importância (Pinkas *et al.*, 1971) (Equação 1).

$$IRI = \%FO_i \times (\%Ni + \%Vi) \quad (1)$$

onde:

% FOi - porcentagem da frequência de ocorrência de cada item alimentar.

% Ni - porcentagem em número de presas ingeridas de cada item alimentar.

% Vi - porcentagem em volume de presas ingeridas de cada item alimentar.

Para verificar se o número de estômagos analisados seria suficiente para se obter uma visão geral do espectro alimentar das espécies, foi aplicada a curva de rarefação, relacionando o número de táxons ingeridos acumulados pelo número de estômagos analisados, mostrando estabilidade ou não (Ferry & Cailliet, 1996). Cain (1938) cita que a suficiência amostral é atingida quando um incremento de 10% no tamanho total da amostra corresponde a 10% ou um número menor de total de espécies coletadas.

As proporções dos principais grupos de organismos encontrados nos estômagos foram comparadas entre as três espécies para determinar a similaridade de dietas a partir do método de Pianka (1973) (Equação 2). A similaridade entre as dietas também foi analisada com base em uma análise de agrupamento (UPGMA) usando o coeficiente de Bray-Curtis.

$$O_{jk} = \frac{\sum_i^n P_{ij} \times P_{ik}}{\sqrt{\sum_i^n P_{ij}^2 \times \sum_i^n P_{ik}^2}} \quad (2)$$

onde:

O_{jk} = Pianka's e sobreposição de nicho da espécie k com a espécie j ,

P_{ij} = proporção do recurso i do total de recursos utilizados pelas espécie j ,

P_{ik} = proporção do recurso i do total de recursos utilizados pelas espécies k ,

n = número total de itens alimentares

Os dados referentes aos ciclos circadiano e sazonal foram verificados se estavam distribuídos normalmente pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, verificado não estarem, os dados foram comparados pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido pelo testes *a posteriori* de Mann-Whitney (corrigido pelo de Bonferroni). As matrizes foram construídas com as principais presas a partir do IRI. Os grandes grupos taxonômicos foram excluídos para que não houvesse interferência de repetição dos dados incluídos nos grupos subsequentes.

Para se determinar a relação de tamanho entre presa e o predador, foi realizada uma análise de regressão entre o comprimento padrão total dos peixes e de suas presas ingeridas através do programa *Past 2.17*.

Resultados

Os valores da temperatura da água no verão variaram entre 28,5 (dia) e 30,0°C (noite) com maiores valores em fevereiro de 2015. No inverno, as menores temperaturas ocorreram em agosto, com pouca variação entre os dois períodos, 18,7°C no diurno e 16,7°C no noturno. A salinidade da água não apresentou grandes variações durante as coletas, mínima de 33 e máxima de 35,4, em abril e outubro 2014, respectivamente.

Foram analisados 617 peixes, sendo 362 *Menticirrhus littoralis*, 194 *Genidens barbatus* e 61 *Polydactylus virginicus*. As figuras 3 e 4 representam a distribuição dos indivíduos analisados por faixas de comprimentos totais, pelos gráficos de frequência relativa. De acordo com as informações obtidas através da literatura sobre tamanho de primeira maturação sexual (L_{50}) das três espécies estudadas, pode-se afirmar que a amplitude de tamanho amostrada esteve representada por peixes juvenis. Para *M. littoralis*, L_{50} é de 19,8 cm (Braun & Fontoura, 2004), *G. barbatus* de 43 cm (Reis, 1986) e para *P. virginicus* não há L_{50} conhecido na literatura. No entanto, para este último táxon pode-se dizer que todos os indivíduos analisados estavam em estágio juvenil devido a verificação de suas gônadas.

A distribuição dos estômagos nas coletas está apresentada na tabela 1. Os dados foram distribuídos de acordo com a estação do ano, e a presença ou ausência de conteúdo estomacal.

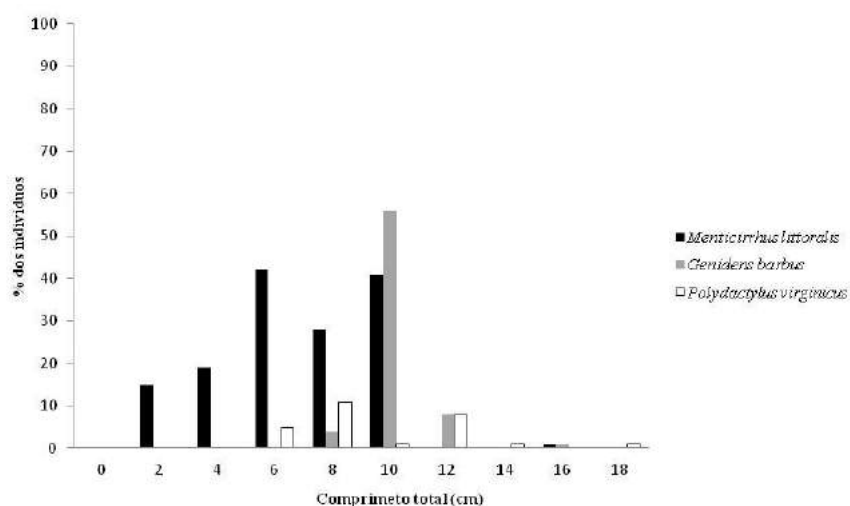


Fig. 3: Frequência relativa dos comprimentos das espécies analisadas na zona de arrebenção da região costeira do Estado de São Paulo no período diurno de 04/2013 a 04/2015.

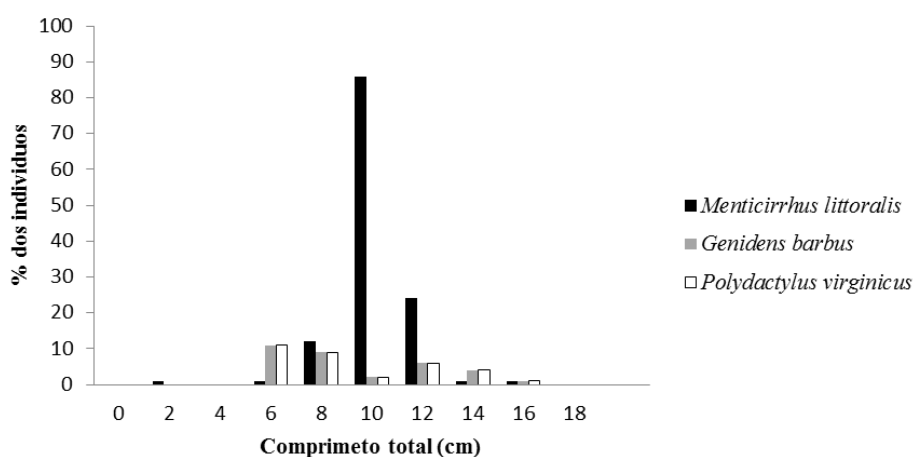


Fig. 4: Frequência relativa dos comprimentos das espécies analisadas na zona de arrebenção da região costeira do Estado de São Paulo no período noturno de 04/2013 a 04/2015.

Tab. 1 - Representação geral das coletas de estômagos das três espécies estudadas na zona de arrebenção de Praia Grande-SP, (Onde: CC=com conteúdo; SC=sem conteúdo;).

Espécie	Ciclo	1º trim		2º trim		3ºtrim		4ºtrim		Total
		CC	SC	CC	SC	CC	SC	CC	SC	
<i>M. littoralis</i>	Diurno	41	33	10	4	17	18	49	17	189
	Noturno	10	7	12	9	9	2	78	46	173
<i>G. barbuis</i>	Diurno	-	-	69	1	-	-	-	-	70
	Noturno	-	-	92	1	26	5	-	-	124
<i>P. virginicus</i>	Diurno	3	3	4	1	-	2	1	-	14
	Noturno	7	-	19	5	-	1	15	-	47

Dos 362 estômagos analisados de *M. littoralis*, 226 apresentaram algum item e 136 estavam totalmente vazios, sendo que dos 226 estômagos com algum tipo de conteúdo, 144 estômagos estavam totalmente cheios (representando 39,78%), 43 semi-cheios (11,87%), 20 quase cheios (5,52%), 19 semi-vazios (5,26%) e 136 totalmente vazios (37,57%). Para *G. barbuis* foram analisados 194 estômagos, sendo que 106 estavam completamente cheios (54,63%), semi-cheios 59 (30,41%), 15 quase cheios (7,73%), 7 semi-vazios (3,61%) e 7 totalmente vazios (3,61%). Para *P. virginicus*, analisados 61 estômagos, 12 estavam totalmente vazios e os outros 49 com algum tipo de item, dos quais 14 totalmente cheios (22,95% do total geral da espécie), 6 semi-cheios (9,83%), 29 semi-vazios (47,54%) e 12 totalmente vazios (19,67%). A figura 5 representa graficamente o preenchimento dos estômagos pelo grau de repleção.

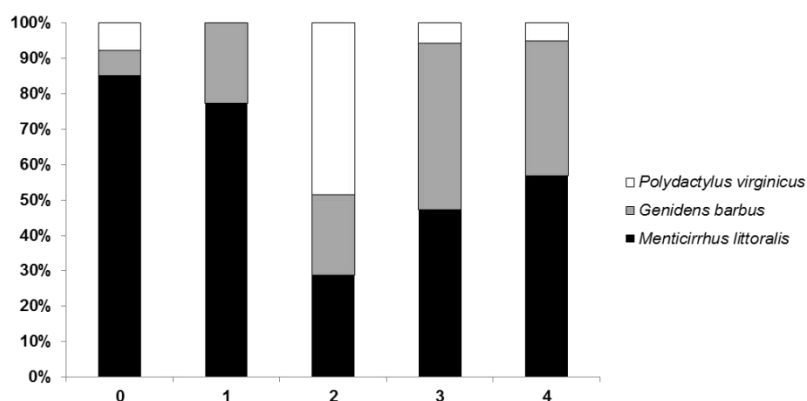


Fig. 5 - Graus de repleção estomacal (de 0 a 4) agrupado para as três espécies estudadas.

Para as três espécies, as curvas de rarefação apresentaram estabilidade, sendo para *M. littoralis*, a partir de 50 estômagos analisados (13 táxons identificados na dieta, Fig.6), para *G. barbuis* a estabilização ocorreu com 14 itens e 43 estômagos analisados (Fig.7) e para *P. virginicus* estabilização com 8 itens e 54 estômagos analisados (Fig.8).

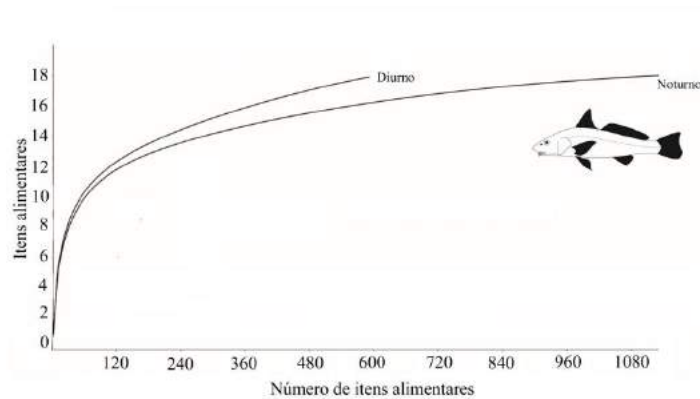


Fig. 6. - Curva acumulativa de táxons identificados em relação ao número de estômagos analisados para *M. littoralis*.

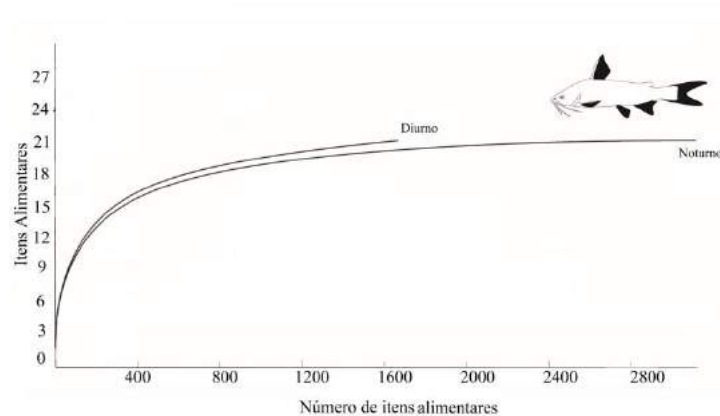


Fig. 7 - Curva acumulativa de táxons identificados em relação ao número de estômagos analisados para *G. barbuis*.

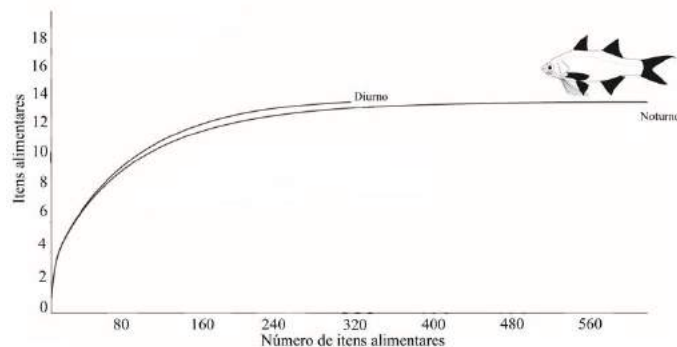


Fig. 8 - Curva acumulativa de táxons identificados em relação ao número de estômagos analisados para *P. virginicus*.

A dieta de *M. littoralis* foi composta principalmente por bivalves e crustáceos, onde os itens mais abundantes encontrados nos organismos de acordo com o IRI% foram: *Donax gemmula*, Decapoda, Copepoda, *Mellita quinquisperforata*, Teleostei, matéria orgânica vegetal, escama ctenóide, substrato, poliqueta, Megalopa de Brachyura e Cirripedia.

Para *G. barbuis* a dieta foi composta principalmente por escamas de peixes e crustáceos onde os itens alimentares de acordo com o valor de IRI% foram: Megalopa de Brachyura, Teleostei, poliqueta, escamas ctenóides, escamas ciclóides, larva de Díptera, insetos, briozoários, vegetal, *Donax gemmula*, Decapoda, Copepode, cristalino e Euphausiasea e substrato. Foi observado a presença de semente de Maracujá (*Passiflora edulis*) nos estômagos dos organismos somente dessa espécie.

A dieta de *P. virginicus* por peixes e crustáceos, onde os itens alimentares de acordo com o valor de IRI% foram: Megalopa de Brachyura, Euphausiasea, Decapoda, *Donax gemmula*, Copepode, escamas ctenóide, escamas ciclóides e substrato (Tab.2). A presença de materiais de origem antrópica (pedaços de plásticos, cerdas de escova de dente, bexigas, papel alumínio, fio de *nylon* e *pellets*) nos estômagos das três espécies foi observada. Ainda que não registrados como item alimentares, é digno de nota destacá-los devido à grande quantidade.

A análise das dietas pelo Índice de Macarthur & Levins evidenciou que *M. littoralis* e *P. virginicus* apresentaram grau de semelhança de 84%, *G. barbuis* e *M. littoralis* 44% e *P. virginicus* e *G barbuis* somente 5%. O mesmo padrão de similaridade foi observado na análise de cluster (Fig 9), ratificando esses resultados. O teste de Shapiro-Wilk mostrou que os dados não apresentam distribuição normal ($p < 0,05$), sendo assim, o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi aplicado, evidenciando a inexistência de diferenças significativas na alimentação em relação às variações circadiana (*M. littoralis* $p = 0,409$, *G. barbuis* $p = 0,368$ e *P. virginicus* $p = 0,291$) e sazonal (*M. littoralis* $p = 0,4754$). Porém foi verificada existência de diferenças significativas em *G. barbuis* e *P. virginicus*; ambas não ocorreram em todas estações, sendo a primeira ausente no verão e primavera ($p = 8,765^{-10}$) e a segunda no inverno ($p = 0,00507$). Contudo, quando avaliados apenas nas estações presentes não foram verificadas diferenças significativas ($p > 0,05$).

Tab. 2: Itens alimentares da dieta das espécies analisadas na zona de arrebentação de Praia Grande em IRI% (índice de importância relativa); FO (frequência de ocorrência de cada item alimentar; V (volume de presas ingeridas de cada item alimentar) e N (número de presas ingeridas de cada item alimenta por estações do ano.

<i>Mentichirrus littoralis</i>	VERÃO					OUTONO					INVERNO					PRIMAVERA				
	N	V	FO	IRI	%IRI	N	V	FO	IRI	%IRI	N	V	FO	IRI	%IRI	N	V	FO	IRI	%IRI
Brachyura	20	1.9	8	175.2	10.17	9	1.9	1	10.9	8.44	14	1.9	8	127.2	29.82	18	1.9	11	218.9	54.83
Copepode	-	-	-	-	-	10	3	5	65	50.31	7	2	3	27	6.33	3	2	2	10	2.51
Cirripedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.25
<i>Donax gemmula</i>	52	6	21	1218	70.71	4	3	4	28	21.67	5	3	1	8	1.88	-	-	-	-	-
Decapoda	6	3	6	54	3.14	2	2	2	8	6.19	1	2	1	3	0.70	-	-	-	-	-
<i>Emerita brasiliensis</i>	2	-	2	4	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escama ctenóide	8	-	8	64	3.72	1	3.9	1	4.9	3.79	1	3.9	1	4.9	1.15	-	-	-	-	-
Estomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.23	-	-	-	-	-
Euphausiacea	-	-	-	-	-	6	0.4	1	6.4	4.95	2	0.4	1	2.4	0.56	-	-	-	-	-
Isopoda	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Larva de Díptera	20	2.68	8	181.44	10.53	-	-	-	-	-	2	2.68	1	4.68	1.10	-	-	-	-	-
Materia orgânica	-	-	-	-	-	2	-	2	4	-	3	-	3	9	2.11	1	-	1	1	0.25
<i>Mellita quenquisperforata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	36	8.44	11	-	9	99	24.80
Mysidaceo	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	3	-	3	9	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poliqueta	2	1.9	2	7.8	0.45	-	-	-	-	-	29	3.1	4	128.4	30.10	3	3.1	3	18.3	4.58
Substrato	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.77	3	-	2	6	1.41	7	-	7	49	12.27
Teleostei	3	-	3	9	0.52	-	-	-	-	-	10	-	6	60	14.07	-	-	-	-	-
Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	9	2.11	1	-	1	1	0.25
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.25
Total	-	-	-	1722.44	100	-	-	-	129.2	100	-	-	-	426.58	100	-	-	-	399.2	100
<i>Polydactylus virginicus</i>	VERÃO					OUTONO					PRIMAVERA									
<i>Areneus cribarius</i>	-	-	-	-	-	1	3.9	1	4.9	3.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachyura	31	1.9	3	98.7	26.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	1.9	2	123.8	59.83
Copepode	-	-	-	-	-	4	3	4	28	21.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cirripedia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.48
<i>Donax gemmula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda	25	2	1	27	7.2	1	2	1	3	2.34	-	-	-	-	-	11	2	2	26	12.56
<i>Emerita brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escama ctenóide	3	3.9	2	13.8	3.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escama ciclóide	-	-	-	-	-	1	3.9	1	4.9	3.82	-	-	-	-	-	1	3.9	1	4.9	2.37
Estomatopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphausiacea	52	0.4	4	209.6	55.9	8	0.4	3	25.2	19.66	-	-	-	-	-	16	0.4	3	49.2	23.78
Isopoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.48
Larva de Díptera	-	-	-	-	-	5	2.68	2	15.36	11.98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materia orgânica	1	-	1	1	0.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mellita quenquisperforata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mysidaceo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poliqueta	4	1.9	1	5.9	1.57	3	1.9	2	9.8	7.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Substrato	1	-	1	1	0.26	6	-	6	36	28.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Teleostei	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	0.48
Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	9	-	2	18	4.8	1	-	1	1	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	375	100	-	-	-	128.16	100	-	-	-	-	-	-	-	-	206.9	100

<i>Genidens barbatus</i>	OUTONO					INVERNO				
	N	V	FO	IRI	%IRI	N	V	FO	IRI	%IRI
<i>Areneus cribarius</i>	2	3	1	5	0.00	-	-	-	-	-
Briozóário	5	3.9	4	35.6	0.03	-	-	-	-	-
Brachyura	11	1.9	8	103.2	0.07	10	1.9	6	71.4	0.343
Copepode	5	1.9	3	20.7	0.01	-	-	-	-	-
Cristalino	45	1.9	7	328.3	0.24	2	1.9	2	7.8	0.04
Cirripedia	5	0.4	5	27	0.02	5	0.4	5	27	0.13
<i>Donax gemmula</i>	29	3	6	192	0.14	8	3	3	33	0.16
Decapoda	5	2	4	28	0.02	5	2	4	28	0.13
<i>Emerita brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escama ctenóide	574	3.9	58	33518.2	24.22	-	-	-	-	-
Escama cicloíde	460	3.9	27	12525.3	9.05	406	3.9	38	15576.2	74.81
Estomatopoda	-	-	-	-	-	298	3.9	13	3924.7	18.85
Euphausiacea	8	0.4	4	33.6	0.02	-	-	-	-	-
Fio de Nylon	8	-	8	64	0.05	-	-	-	-	-
Isopoda	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Insetos	492	2.68	176	87063.68	62.90	5	2.68	2	15.36	0.07
Materia orgânica	48	-	48	2304	1.66	18	-	18	324	1.56
Megalopa de Brachyura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mellita quenquisperforata</i>	5	-	5	25	0.02	1	-	1	1	0.00
Mysidaceo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poliqueta	9	4	8	104	0.08	5	4	5	45	0.22
Peletes	4	0.13	1	4.13	0.00	-	-	-	-	-
Semente de maracujá	9	0.13	3	27.39	0.02	4	0.13	1	4.13	0.02
Substrato	14	-	14	196	0.14	1	-	1	1	0.00
Teleostei	56	-	31	1736	1.25	30	-	23	690	3.31
Vegetal	12	-	6	72	0.05	-	-	-	-	-
<i>Niphopenaeus kroyeri</i>	-	-	-	-	-	12	-	6	72	0.35
Total	-	-	-	138413.1	100	-	-	-	20820.59	100

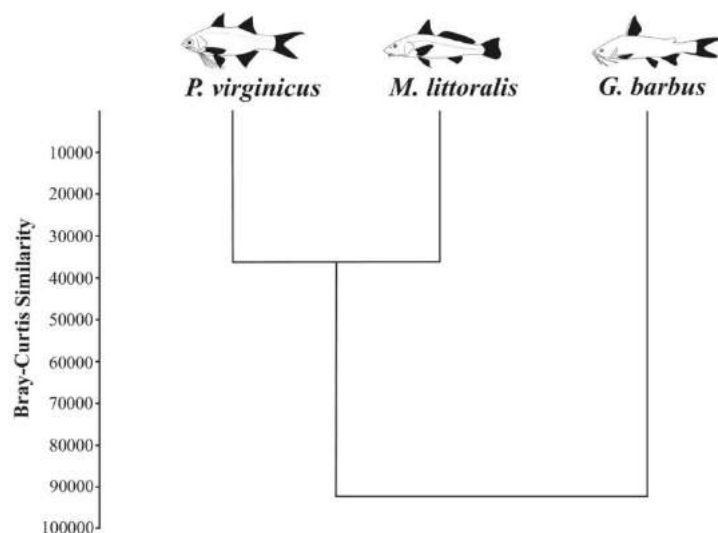


Figura 9 - Representação gráfica do grau de similaridade entre as três espécies estudadas, apresentadas de forma simplificada em *cluster* com distância de Bray-Curtis.

Foram identificados e separados os 10 táxons de maior abundância alimentar sazonal e circadiana para cada uma das três espécies estudadas. Para *M. littoralis* foram encontrados em todas as estações do ano escamas ctenóides (Teleostei), *Donax gemmula*, Teleostei fragmentado (de espécie não identificada), Euphausiacea, Megalopa de Brachyura, copépode, poliqueta, *Mellita quinquiesperforata* e larva de Diptera (Fig. 10). Foi observada a grande presença de lixo nos estômagos dos peixes, como fio de nylon, papel alumínio e principalmente plásticos (pedaços de bexigas, sacolas de supermercado), além de cerdas de escova de dente.

O bagre *G. barbuis* apresentou como principais itens escamas (ctenóides e cicloides), insetos, fragmento de vegetais, cristalino de Teleostei, *Mellita quinquiesperforata*, larva de Diptera. Foi notável a grande presença de sementes de maracujá (*Passiflora edulis*) oriunda provavelmente dos turistas que a consomem em algum tipo de bebida na praia e as descartam. De 194 indivíduos analisados, 78 apresentaram essas sementes em seus conteúdos estomacais, tanto no outono quanto no inverno (Fig.11).

Para *P. virginicus* foram encontrados conteúdos em todas as estações, exceto no inverno, quando a espécie não foi capturada. Os itens encontrados foram escamas ctenóides, *Donax gemmula*, Decapoda, Euphausiacea, Megalopa de Brachyura, copépode, substrato e escamas cicloides (Fig. 12), também houve uma notável presença de lixo nos estômagos dos exemplares analisados, como fio de nylon, papel alumínio e principalmente plásticos (pedaços de bexigas, sacolas de supermercado).

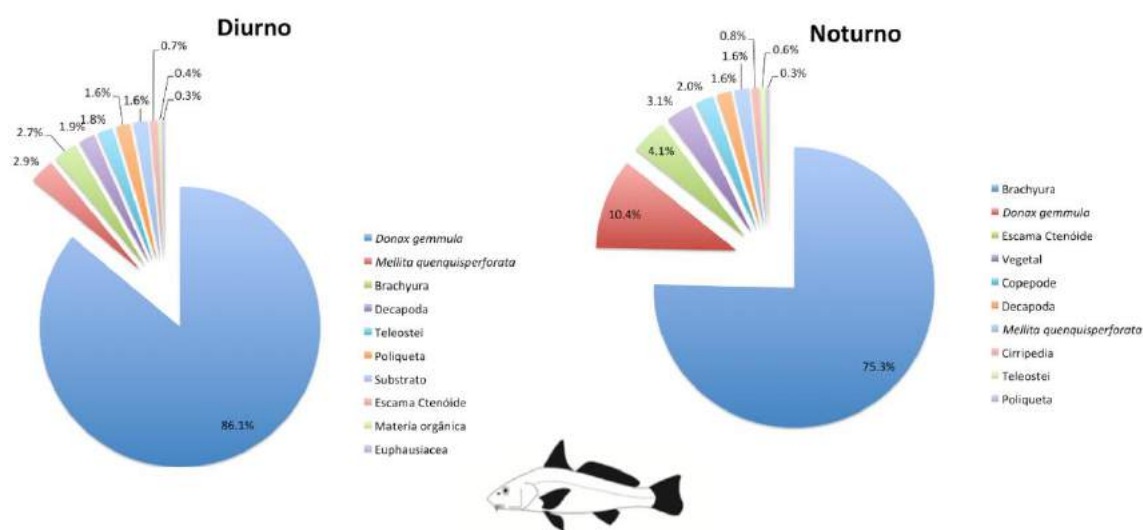


Figura 10 - Proporções dos 10 principais itens alimentares na dieta circadiana de *M. littoralis* na zona de arrebitação de Praia Grande-SP.

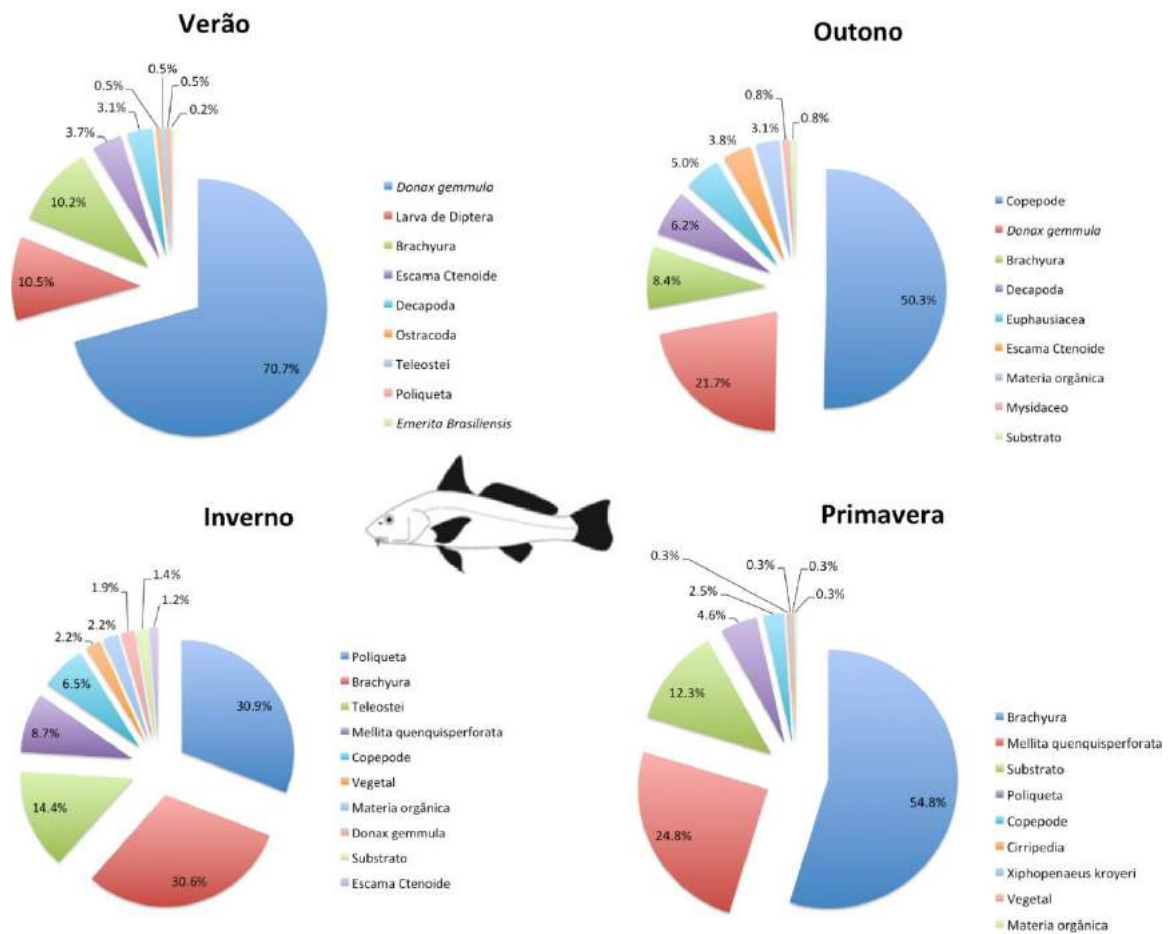


Figura 11 - Proporções dos 10 principais itens alimentares na dieta sazonal de *M. littoralis* na zona de arrebentação de Praia Grande-SP.

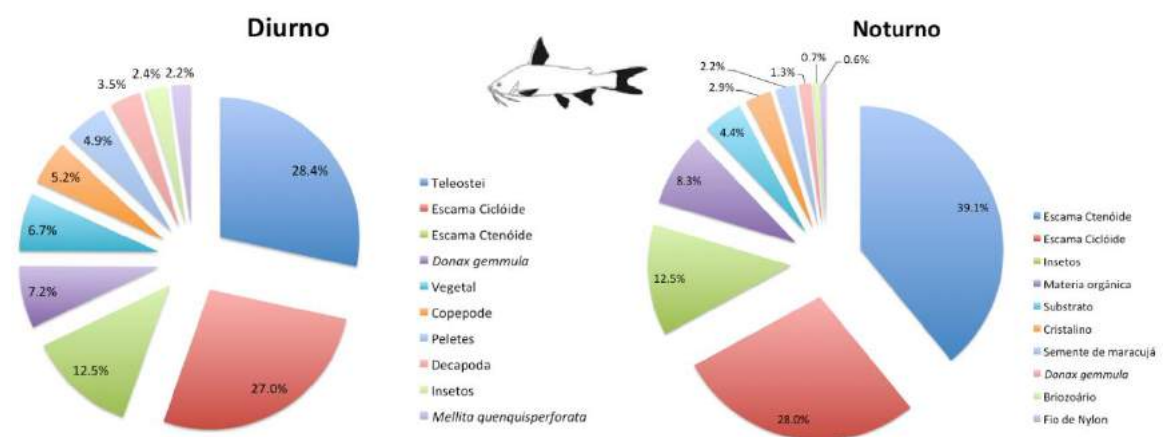


Figura 12 - Proporções dos 10 principais itens alimentares na dieta circadiana de *G. barbuis* na zona de arrebentação de Praia Grande-SP.

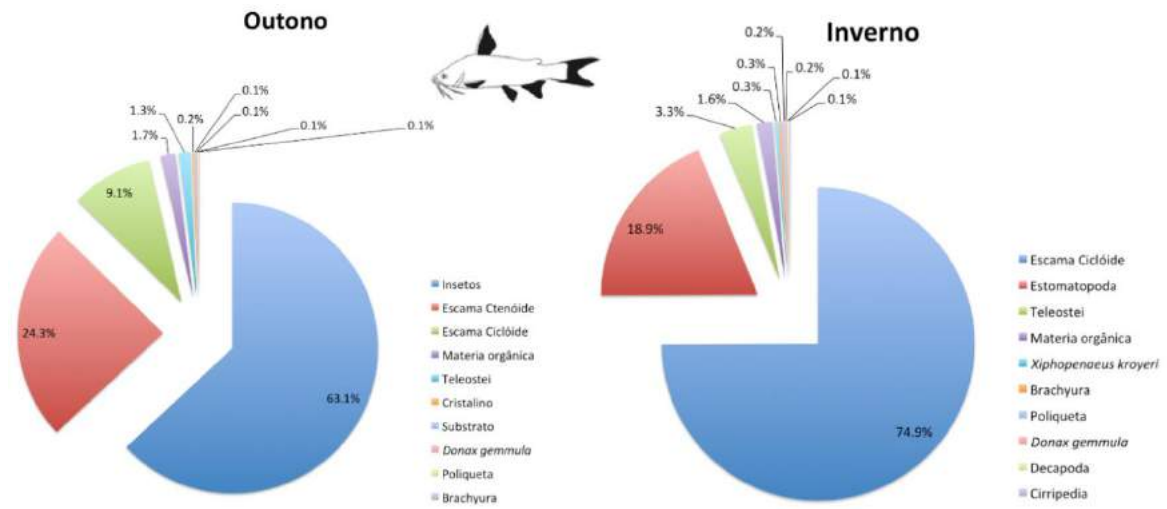


Figura 13 - Proporções dos 10 principais itens alimentares na dieta sazonal de *G. barbuis* na zona de arrebanção de Praia Grande-SP.

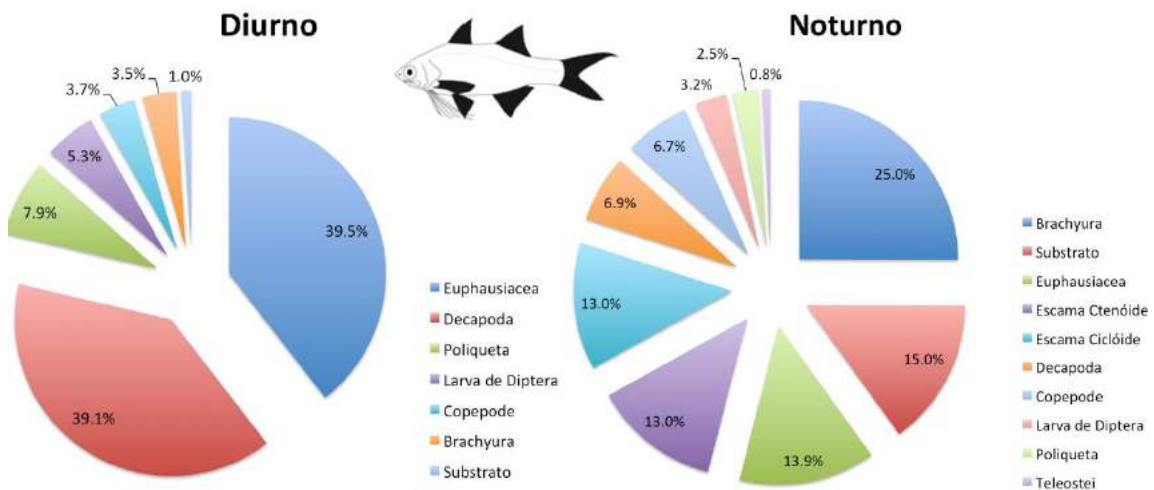


Figura 14- Proporções dos 10 principais itens alimentares nas dietascircadiana de *P. virginicus* na zona de arrebanção de Praia Grande-SP.

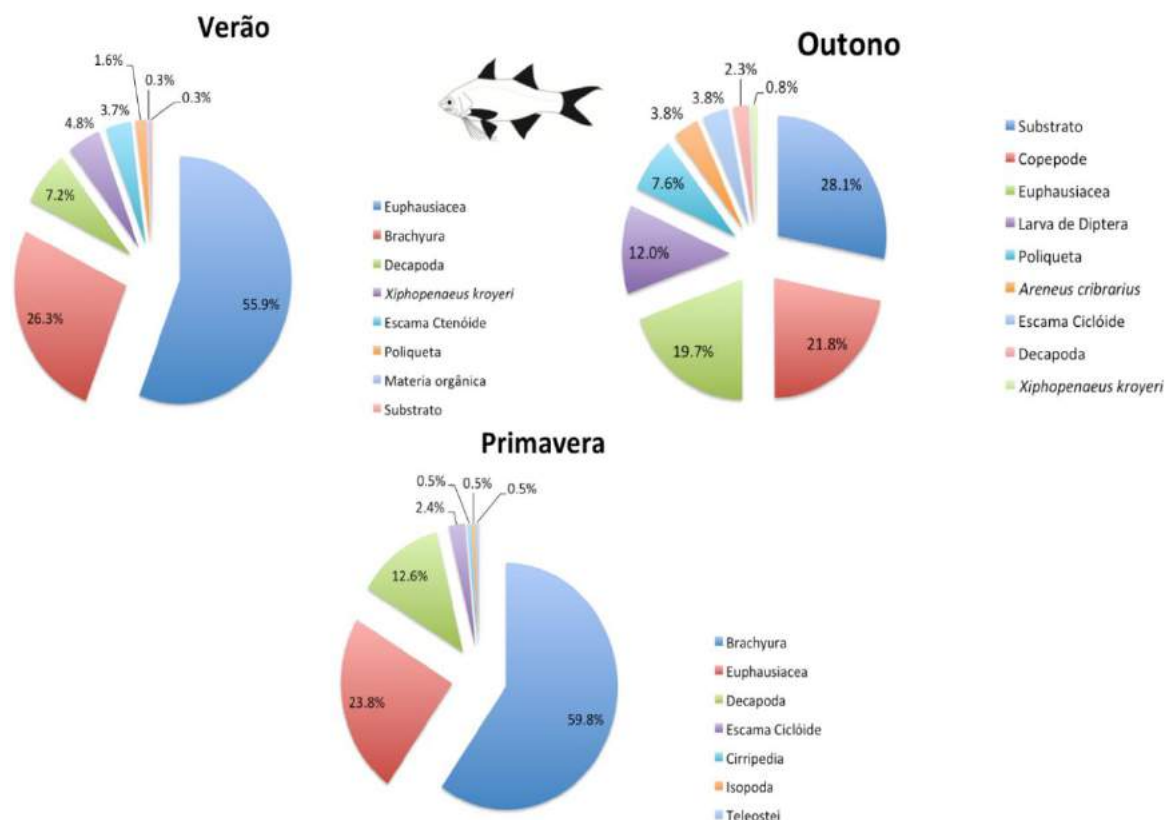


Figura 14- Proporções dos 10 principais itens alimentares na dieta sazonal de *P. virginicus* na zona de arrebentação de Praia Grande-SP.

Os peixes não apresentaram correlação entre o número de itens dos conjuntos de conteúdos estomacais agrupados e o tamanho do predador. Isso mostra que os predadores não mudam de preferência por tamanhos dos itens alimentares a medida que crescem. Para *G. barbuis* foi observado que as presas variaram entre 1,5 e 2,0 mm e que estão em geral em torno de 2 mm com maiores amplitudes para peixes entre 8 e 12 cm (Fig.14). Para *M. littoralis*, as amplitudes das presas variaram entre 1 e 1,5 mm, com algumas oscilações, mas em geral em torno de 1 mm (Fig.15). Para *P. virginicus*, apesar do número reduzido de itens alimentares medidos, pode-se observar presas entre 1,5 e 2 mm, com tamanho médio em 1,5 mm (Fig. 16). O maior item ingerido foi uma escama ctenóide com 5 mm, ingerida por um *P. virginicus* de 16 cm de comprimento.

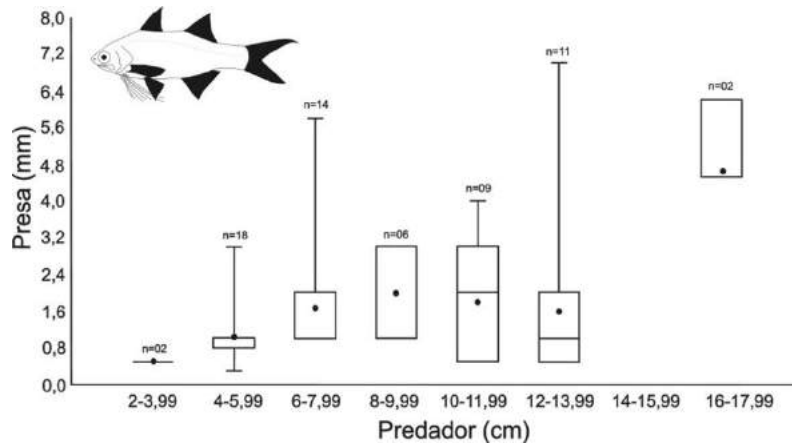


Fig. 14 – Distribuição entre o comprimento padrão de presas em relação ao tamanho do predador de *P. virginicus*.

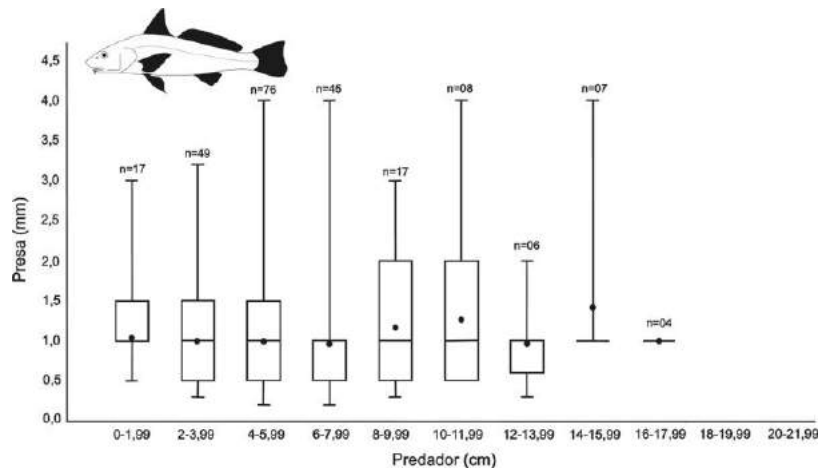


Fig. 15 - Distribuição entre o comprimento padrão de presas em relação ao tamanho do predador de *M. littoralis*.

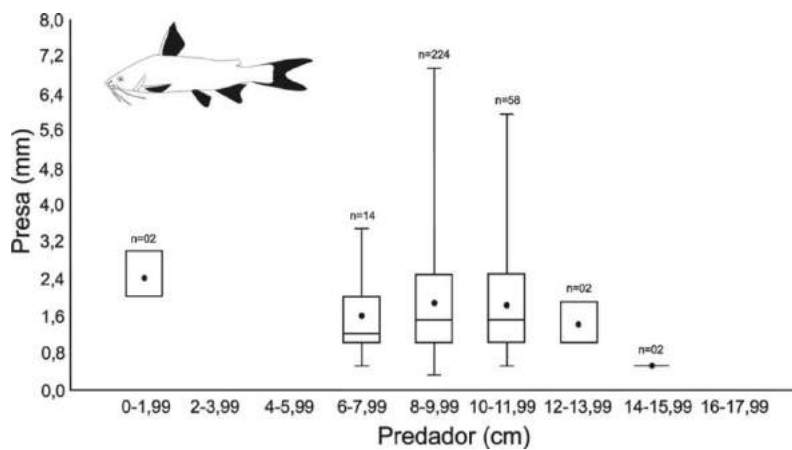


Fig. 16 - Distribuição entre o comprimento padrão de presas em relação ao tamanho do predador de *G. barbuis*.

Discussão

As três espécies são de hábitos demersais, embora apresentem diferenças anatômicas, principalmente quanto ao tamanho de boca, número de rastros branquiais, além de capacidades sensitivas diferenciadas que podem ter sido a razão das diferenças de proporções de itens alimentares e suas dietas. Dois fatores são relevantes na seleção dos itens alimentares dos peixes, a disponibilidade das presas e a capacidade do predador de detectar e capturar as presas (Wootton, 1990).

A importância da zona de arrebentação de Praia Grande- SP ficou evidente que para as três espécies estudadas, que, apesar de dividirem o mesmo ambiente e recursos alimentares disponíveis, ainda sim apresentaram diferenças nas proporções de alguns destes. As diferenças encontradas indicam que os organismos apresentam dietas generalistas/oportunistas. Contudo, os resultados apresentaram grande importância do conhecimento geral sobre a dieta da ictiofauna na zona de arrebentação de Praia Grande-SP.

Para *M. littoralis* a preferência pelo bivalve *Donax gemmula*, seguido de larvas de Decapoda e copépodes (itens com tamanhos médios de 1 mm), pode estar associada ao pequeno tamanho e à anatomia da boca do predador, direcionada para a parte inferior, viabilizando a captura de bivalves no fundo arenoso, como também de organismos que estejam próximos ao fundo ou em meia água como os copépodes e larvas de Decapoda. Haluch *et al.* (2009) observaram para a espécie congênere *M. americanus* hábitos alimentares carnívoros e bentófagos, com algumas exceções de organismos bentopelágicos e pelágicos na dieta de peixes estudados em Ubatuba-SP. A preferência pelos itens bivalves e poliquetas também foi registrada por outros autores para os representantes da família Sciaenidae (Amaral & Migotto 1980, Vendel & Chaves 1998, Camargo & Issac 2004). Segundo Palmeira & Monteiro-Neto (2010) em estudo realizado na zona de arrebentação de praias arenosas em Niterói (RJ), a dieta de *M. littoralis* foi baseada em anfípodes, restos de crustáceos não identificados e misidáceos (item mais abundante foi *Emerita* spp). Além dos crustáceos, peixes e poliquetas também apresentaram relativa importância na alimentação de *M. littoralis* (Castillo 1986, Lunardon-Branco 1990, Chaves & Umbria 2003, Rondineli *et al.* 2007). Segundo Amaral & Migotto (1980), poliquetas, apresentaram maior importância apenas para indivíduos de menor porte (<12,1 cm), explicado pela facilidade de digestão desse tipo

de presa (Almeida *et al.*, 1997). Considerando a amplitude de tamanho, as preferências por bivalves e crustáceos corroboram com o apresentado em Amaral & Migotto (1980).

Para *G. barbuis* também foi observada a presença de organismos de fundo e zooplâncton na dieta, mas foi constatada a presença constante de escamas ctenóides e cicloides, itens cuja ingestão constante deve ser em razão da localização sensitiva pelos barbilhões dos bagres e pelo tamanho grande da boca que permite a ingestão com mais eficiência do que observado em *M. littoralis* e *P. virginicus*. A presença das escamas também é um indício de que no fundo arenoso da zona de arrebentação, escamas de diversos peixes de espécies com escamas ciclóides (como Clupeidae representados por sardinhas, manjubas) e ctenóides (como Sciaenidae, Haemulidae, Polynemidae, entre outras) devem soltar-se com frequência dos corpos, provavelmente em função da grande dinâmica das ondas no local. Denadai *et al.* (2012), destacaram o hábito lepidofágico da espécie, devido à alta quantidade de escamas consumidas pelos organismos analisados em seus estudos. A ingestão de escamas é comum principalmente em peixes de águas continentais (Sazima & Uieda, 1980). Sazima (1983) enfatiza que as escamas de Teleostei não oferecem os nutrientes necessários para suprir todas as necessidades energéticas dos peixes. As escamas apresentam um muco, que se ingerido é uma importante fonte de energia para espécies lepidófagas, sendo rico em proteínas (Wessler & Werner, 1957) e lipídios (Lewis, 1970). Mishima & Tanji (1982) observaram em seus estudos no estuário de Cananéia que indivíduos adultos de *G. barbuis* alimentam-se basicamente de decápodes. Reis (1982) afirmou que a dieta de adultos de *G. barbuis* na Lagoa dos Patos foi composta basicamente por crustáceos das famílias Caprellidae, Callianassidae e Callapidae, poliquetas da família Magellonidae e peixes. Araújo (1984) registrou, também para *G. barbuis* na Lagoa dos Patos (RS), poliquetas, *Mysodopsis tortonese* (Mysidacea) e ovos de *Micropogonias furnieri* no litoral e na abertura da lagoa, e até mesmo grãos de soja (oriundo das atividades do Porto do Rio Grande) e de pereiópodos de *Callinectes spp* na parte interna da lagoa.

Segundo Chaves *et al.* (1996), alguns itens na dieta de indivíduos adultos de *G. genidens* não fazem parte da dieta em todas as estações, como poliquetas (ausentes no outono) e moluscos (inverno e primavera), sem predomínio de poliquetas em nenhuma dessas estações. No presente estudo também foi verificada a ausência de poliquetas, ainda que na primavera e verão. Houve notável presença de insetos, provavelmente relacionada à abundância de lixo doméstico próximo ao local das coletas ou decorrente de maior pluviometria nos meses que foram encontrados, carregados pelas chuvas.

Vaske *et al.* (2018) observaram na dieta de juvenis de *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus goodei* uma notável preferência por insetos principalmente da família Formicidae, considerados os principais itens de presas na mesma área de estudo.

Os estômagos com índice de repleção cheio (97%) indicam atividade alimentar intensa durante os dois períodos, já que de 194 indivíduos, apenas 7 apresentaram seus estômagos completamente vazios.

A alimentação de *G. barbuis* na região estudada é de alguma forma influenciada pelas condições ambientais da região, devido a grande quantidade de lixo e insetos registrados nos estômagos, além da captura desses organismos terem ocorrido somente em estações frias. A pré-disposição anatômica, como os barbilhões capazes de grandes percepções no ambiente, pode ser responsável pelo hábito alimentar generalista da espécie, talvez um fator determinante para que *G. barbuis* seja uma das espécies mais abundantes nesta região. A notável presença de insetos nos conteúdos estomacais, particularmente larvas de Diptera, também observado para *Atherinella blackburni* (Gonzalez & Vaske, 2017), deve estar relacionado a que na proximidade do local de amostragem há um grande campo de vegetação com riachos pluviais e presença constante de lixo urbano, atrativos para diversas espécies de insetos. Deve-se destacar também a grande frequência de sementes de maracujá consumidas por esses peixes, justificada por ser uma praia urbana com visita constante de turistas ao longo do ano, com a ocorrência dessas sementes derivada do descarte desses turistas na praia, carregados ao mar pro força de chuvas e marés. No ambiente marinho são encontrados diversos resíduos que apresentam impactos tanto econômicos como ecológicos (Furness, 1985a; Fry *et al.*, 1987; Laist, 1987; Nash, 1992; Mato *et al.*, 2001; Ananthaswamy, 2001; Ericksson & Burton, 2003; Masó *et al.*, 2003; Endo *et al.*, 2005). Segundo Williams *et al.* (2005), esses resíduos são oriundos de descartes dos turistas nas praias ou até mesmo de sistemas de drenagem de rios e águas pluviais, e principalmente por embarcações e atividades portuárias.

P. virginicus, que registrou a menor diversidade de presas, apesar da similaridade significativa com a dieta de *M. littoralis*, teria hábitos alimentares noturnos. Apesar de poucas presas com comprimentos obtidos, as médias situaram-se em torno de 1,5 mm, com preferência sobre organismos planctônicos como megalopas, eufausiáceos e copépodes.

De acordo com as informações obtidas da literatura sobre o tamanho de primeira maturação sexual (L50) das espécies, pode-se afirmar que a amplitude de tamanhos amostrada está representada por peixes juvenis.

No mesmo local deste estudo, a comunidade zooplanctônica foi estudada por Moreno (2017) que constatou uma rica e dinâmica comunidade com 116 táxons, sendo o holoplâncton mais abundante, sobretudo no período noturno. Os principais representantes foram copépodes, cladóceros, misidáceos e fases jovens de decápodes, bivalves, poliquetas e equinodermos. Como consequência, as fases juvenis de peixes encontram nesse ambiente os recursos alimentares abundantes e diversos que comprovam a importância da zona de arrebentação como local adequado para crescimento e proteção. Ainda assim, o regime de ondas pode afetar a alimentação dos peixes devido a modificação da estrutura do sedimento (Bennett, 1989 *apud* Niang *et al.*, 2010).

Os resultados observados de espectro alimentar mostraram que as três espécies apresentaram uma grande diversidade de presas, e a importância dos itens nas dietas podem estar relacionadas ao aumento da disponibilidade dos mesmos ao longo do ano. Gonzalez & Vaske Jr (2017) mostraram que os itens mais recorrentes foram os crustáceos zooplanctônicos, insetos e moluscos bentônicos, sendo os copépodes o item dominante nas dietas em ocorrência e abundância.

No levantamento de espécies no mesmo local, foi observado que, com exceção de *A. blackburni* e *Hemiramphus brasiliensis*, outras 35 espécies de Teleostei são juvenis de espécies de importância econômica quando adultos (Gonzalez & Vaske Jr, 2017), ratificando a região amostrada como uma importante área de crescimento, abrigo e alimentação para peixes juvenis das famílias Carangidae, Mugilidae, Sciaenidae, Engraulidae, Ariidae, entre outros, que quando adultos são passíveis de capturas pela pesca comercial. A Família Sciaenidae, representada por *M. littoralis*, foi considerada a mais importante em trabalhos realizados anteriormente em outras regiões no sudeste (Rocha & Rossi-Wongtschowski, 1998; Araújo *et al.*, 1998) e sul (Muto *et al.*, 2000; Godefroid *et al.*, 2003) do Brasil. Diversos estudos têm classificado os juvenis de *M. littoralis* como fiéis às zonas de arrebentação, frequentemente abundantes (Monteiro-Neto *et al.*, 2008; Vasconcellos *et al.*, 2007; Favero & Dias, 2015). Mazzoni & Costa (2007) afirmaram que, para a maioria das espécies de peixes, quanto maior o tamanho do predador maior será o tamanho de sua presa consumida, porém nesse estudo o que foi observado é que as espécies analisadas não apresentaram correlação entre o número

de itens dos conjuntos de conteúdos estomacais agrupados e o tamanho do predador, talvez por tratarem-se de juvenis.

As três espécies do presente estudo são espécies capturadas pela pesca comercial de arrasto e emalhe em maiores tamanhos ao longo do litoral brasileiro. Portanto o conhecimento das diferentes fases dos seus ciclos de vida é fundamental para a caracterização e manejo de futuros manejos de pescarias, tanto com o que acontece com as pescarias que ocorrem no mar adjacente, quanto com as muito pouco conhecidas fases na faixa litoral mais rasa, como no presente estudo. Todavia, ainda são necessários mais estudos abordando as relações tróficas para essas e outras espécies, para melhor compreender a forma como esse ecossistema está sendo estruturado.

Referências

- Abreu, S. A. D. C. (2011). *Interacções tróficas entre sardinha (S. pilchardus) e cavala (S. colias)*. 2011. (Doctoral dissertation).
- Almeida, Z. S., Fonsêca-Genevois, V. & Vasconcelos-Filho, A. L. 1997. Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, Pleuronectiforme: Achiridae) em Itapissuma – PE. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 10: 79-95.
- Amaral, A. C. Z. & Migotto, A. E. 1980. A importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. *Boletim do Instituto Oceanográfico*. 29(2): 31-35.
- Ananthaswamy, A. 2001. Junk food - A diet of plastic pellets plays havoc with animals immunity. *New Scientist.*, v. 169, n. 2274, p. 18.
- Andrades, R.; Gomes, M. P.; Pereira-Filho, G. H.; Souza-Filho, J. F.; Albuquerque, C. Q.; Martins, A. S. 2014. The influence of allochthonous macroalgae on the fish communities of tropical sandy beaches. *Estuarine and Coastal Shelf Science*, 144: 75-81.
- Araújo, F.G.; Cruz-Filho, A.G.; Azevedo, M.C.C.; Santos, A .C. A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. *Revista Brasileira de Biologia* 58(3) p.417-430.
- Araújo, F.G. 1984. Hábitos alimentares de três bagres marinhos (Ariidae) no estuário da lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Atlântica* 7: 47-63.

Auyvazian, S. G. & Hyndes, G. A. 1995. Surf-zone fish assemblages in south - western Australia: do adjacent nearshore habitats and warm Leeuwin Current influence the characteristics of the fish fauna? *Marine Biology* 122: 527-536

Braga, R. R., Bornatowski, H., & Vitule, J. R. S. 2012. Feeding ecology of fishes: an overview of worldwide publications. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 22(4): 915-929.

Braun S. A; Fontoura, F. N. 2004. Reproductive biology of *Menticirrhus littoralis* in southern Brazil (Actinopterygii: Perciformes: Sciaenidae) *Neotropical Ichthyology*, 2(1): 31-36.

Cain, S. A 1938. The species-area curve. *American Midland Naturalist* 19: 573-581.

Camargo, M. & Isaac, V. 2004. Food categories reconstruction and feeding consumption estimates for the Sciaenid *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider), and the congeneric fishes *Stellifer rastrifer* (Jordan) and *Stellifer naso* (Jordan) (Pisces, Perciformes) in the Caeté Estuary, Northern Coast of Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21 (1): 85-69.

Carvalho-filho, A. 1999. *Peixes, costa brasileira*. São Paulo, Ed. Melro. 320p.

Castillo, V. R. A. 1986. Estudo sobre a biologia e o ciclo de vida de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus,1758) (Ubatuba 25° 30' – Cananéia 25° 05'S São Paulo). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo, 150 p.

Cervigon, F. 1992. Fichas de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de Campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobras de la costa septentrional de Sur América. Roma FAO. 513p.

Chaves, P. T., & Umbria, S. C. 2003. Changes in the diet composition of transitory fishes in coastal systems, estuary and continental shelf. *Brazilian Archives Of of Biology and Technology*, 46(1): 41-46.

Chaves, P. D. T. C., & Vendel, A. L. 1998. Feeding habits of *Stellifer rastrifer* (Perciformes, Sciaenidae) at Guaratuba mangrove, Parana, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41(4): 423-428.

Chaves, P. D. T. D. C., & Vendei, A. L. 1996. Aspectos da alimentação de *Genidens genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) na baía de Guaratuba, Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia*, 13(3): 669-675.

Clark, B. M.; Bennet, S. J. & Lamberth, S. J. 1996. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fish in the surf zone of False Bay, South Africa. *Marine Ecology Progress Series*, 131: 35-47.

Cyrus, D. P. 1988. Episodic events and estuaries: effects of cyclonic flushing on the benthic fauna and diet of *Solea bleekeri* (Teleostei) in Lake St Lucia on the south-eastern coast of Africa. *Journal of Fish Biology*, 33(sA): 1-7.

Denadai, M. R., Bessa, E., Santos, F. B., Fernandez, W. S., Santos, F. M. D. C., Feijó, M. M., & Turra, A. 2012. Life history of three catfish species (Siluriformes: Ariidae) from southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 12(4): 74-83.

Endo, S.; Takizawa, R.; Okuda, K., Takada, H.; Chiba, K.; Kanehiro, H.; Ogi, H.; Yamashita, R.; Date, T. 2005. Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences. *Marine pollution bulletin.*, v. 50, n. 10, p. 1103-1114.

Ericksson, C.; Burton, H. 2003. Origins and biological accumulation of small plastic particles in fur seals from Macquarie Island. *AMBIO*, v. 32, n. 6, p. 380-384.

Favero, J. M. D., & Dias, J. F. 2015. Juvenile fish use of the shallow zone of beaches of the Cananéia-Iguape coastal system, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 63(2), 103-114.

Ferry, L. A.; Cailliet, G. M. 1996. Sample size and data analysis: are we characterizing and comparing diet properly? *Proceedings of the Symposium of Feeding Ecology and Nutrition in Fish*. San Francisco: International Congress on Biology of Fishes, p. 71-80.

Furnes, R. W. 1985a. Plastic Particle Pollution - Accumulation by Procellariiform Seabirds at Scottish Colonies. *Marine pollution bulletin.*, v. 16, n. 3, p. 103-106.

Fry, D. M.; Fefer, S. I.; Sileo, L. 1987. Ingestion of plastic debris by Laysan Albatrosses and Wedge-tailed Shearwaters in the Hawaiian-Islands. *Marine pollution bulletin.*, v. 18, n. 6B, p. 339-343.

Godefroid, R.S.; Spach, H.L.; Schwarz-Jr, R.; Queiroz, G.M. 2003. A fauna de peixes da praia do balneário Atami, Paraná, Brasil. *Atlântica* 25(2): 147-161.

Gonzalez, J. G., & Vaske Júnior, T. 2017. Feeding ecology of the beach silverside *Atherinella blackburni* (Atherinopsidae) in a tropical sandy beach, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 65(3): 346-355.

Haluch, F. C; Freitas, O. M; Corrêa, M. F. M; Abilhoa, V. 2009. Variação sazonal e mudanças ontogênicas na dieta de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus , 1758)

(Teleostei, Scianidae) na baía de Ubatuba- Enseada, Santa Catarina, Brasil. *Panamjas*, 4(3): 347-356.

Jardim, L.F.A., 1973. Sianideos marinhos da costa do Brasil sul (Acanthopterygii-Perciformes-Sciaenidae). *Comunicados do. Mususeu de. Ciências da PUCRS sér. Zool.*, 3: p.1-64.

Laist, D. W. 1987. Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment. *Marine. pollution. bulletin.*, v. 18, n. 6B, p. 319-326.

Lasiak, T. A. 1984. Structural aspects of the surf zone fish assemblage at King's Beach, Algoa Bay, South Africa: Long - term fluctuations. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 18(4): 459-483.

Lewis, R. W. 1970. Fish Cutaneous Mucus: A New Source Of Skin Surface Lipid. *Lipids*, 5(11): 947-949.

Lunardon, M. J. 1990. Hábitos alimentares de *Menticirrhus littoralis* (Holbrook, 1860) (Perciformes, Sciaenidae) na Baía de Paranaguá e adjacências, Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 33(3): 717-725.

Marceniuk, A.P.; Castro, P.M.G. & Coelho, J.A.P. 1995. Identificação das espécies e considerações quali-quantitativas sobre a categoria "Bagres" (Siluriformes; Ariidae) desembarcada pela frota de arrasto-de-pareilha em Santos, SP. In: Encontro Brasileiro de Ictiologia, 11. Resumos. Campinas, Sociedade Brasileira de Ictiologia, p Q2.

Masó, M.; Garcés, E.; Pagès, F.; Camp, J. 2003. Drifting plastic debris as a potential vector for dispersing harmful algal bloom (HAB) species. *Scientina. Marina.*, v. 67, n. 1, p. 107-111.

Mazzoni, R. and Costa, LDS., 2007. Feeding Ecology of Stream-Dwelling Fishes from a Coastal Stream in the Southeast of Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, vol. 50, no. 4, p. 627-635.

Mato, Y.; Isobe, T.; Takada, H.; Kanehiro, H.; Otake, C.; Kaminuma, T. 2001. Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine environment. *Environmental science & technology.*, v. 35, (2), p. 318-324.

Mishima, M. & Tanji, S. 1982. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). *Boletim Instituto de Pesca* 9: 131-140.

Monteiro-Neto, C.; Tubino, R.A.; Moraes, L.E.S.; Neto, J.P.M.; Esteves, G.V. & Fortes, W.L. 2008. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(1): 50-59.

Moreno, D. 2017. Composição e variação temporal e nictemeral da fauna zooplancônica na zona de arrebentação em praia grande, SP. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade aquática)- Unesp, Universidade Estadual "Júlio de Mesquita Filho".

Muto, E. Y.; Soares, L. S. H. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 2000. Demersal fish assemblages of São Sebastião, southeastern Brazil: structure and environmental conditioning factors (summer 1994). *Revista Brasileira de Oceanografia*, 48(1): 9–27.

Nash, A. D. 1992. Impacts of marine debris on subsistence fishermen – an exploratory study. *Marine pollution bulletin.*, v. 24, n. 3, p. 150-156.

Niang, T. M. S.; Pessanha, A. L. M.; Araújo, F. G. 2010. Dieta de juvenis de *Trachinotus carolinus* (Actinopterygii, Carangidae) em praias arenosas na costa do Rio de Janeiro. *Iheringia Série Zoologia*, 100(1): 35-42.

Odebrecht, C.; D.R. Du Preez, P.C.; Abreu, E.E. 2014 Campbell Surf zone diatoms: a review of the drivers, patterns and role in sandy beaches food chains. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.*, 150 , p. 24-35

Olds, D. A; Fonseca, V. E; Connolly, M. R; Gilby, L.B; Huijbers, M. C; Hyndes, A. G; Layman, A. C; Whitfield, K.A; SchlacheR, T. A. 2017. The ecology of fish in the surf zones of ocean beaches: A global review. *Fish and Fisheries*. DOI: 10.1111/faf.12237.

Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4: 53-74.

Pinkas, L.; Oliphant, M.S.; Iverson, I.L.K. 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters. *Fishery Bulletin*, 152: 105p.

Palmeira, L. P. & C. Monteiro-Neto. 2010. Ecomorphology and food habits of Teleost fishes *Trachinotus carolinus* (Teleostei: Carangidae) and *Menticirrhus littoralis* (Teleostei: Sciaenidae), inhabiting the surf zone of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58: 1-9.

Reis, E. G. 1986. Reproduction and feeding habitats of the marine catfish *Netuma barba* (siluriformes, ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brazil. *Atlântica*, 8: 35-55.

Rocha, G. R. A. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. 1998. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia* 46(2):93-10.

Rondineli, G. R., Braga, F. D. S., Tutui, S. L. S., & Bastos, G. C. C. 2007. Dieta de *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) e *Cynoscion jamaicensis* (Vaillant e

Bocourt, 1883) (Pisces, Sciaenidae) no sudeste do Brasil, Estado de São Paulo. Boletim Instituto de Pesca 33(2): 221-228.

Santos, R. S. & R. D. M. Nash. 1995. Seasonal changes in a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. Estuarine, Coastal and Shelf Science 41: 579-591. doi:0272-7714/95/050579+13.

Sazima, I. 1980. *A comparative study of some scale-eating fishes (Osteichthyes)*. Ph. D. Thesis, Universidade de São Paulo. São Paulo, 264p

Sazima, I., & Machado, F. A. 1983. Hábitos e comportamento de *Roeboides prognathus*, um peixe lepidófago (Osteichthyes, Characoidei). Boletim de Zoologia, 7(7): 37-56.

Soares, T. M., Araújo, F. G., & Pessanha, A. L. M.V. 2013. Variação sazonal da dieta de *Trachinotus carolinus* (Linnaeus, 1766) em praias arenosas da Baía de Sepetiba, Rio De Janeiro. Revista de Ciências da Vida, 23(1): 131- 136.

Valiela, I. 1995. *Marine Ecological Processes*. New York, Springer-Verlag 2nd Edition. 686 p.

Vasconcellos, R. M.; Santos, J. N. S.; Silva, M. A. & Araújo, F. G. 2007. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do município do Rio de Janeiro, Brasil. Biota Neotropica 7:171-178.

Vaske JR, T.; Viliod. L. C. M.; Knoeller. M. S. J. 2018. Diet and niche overlap of the pompano (*Trachinotus carolinus*) and palometa (*Trachinotus goodei*) (Perciformes, Carangidae) in a surf zone beach in southeastern Brazil. Pan-American Journal of Aquatic Sciences (2018), 13(1): 13-24

Vaske JR., T.; Vooren, C. M.; Lessa, R. P. 2003. Feeding strategy of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. Boletim do Instituto de Pesca, 8: 173-181.

Vinyard, G. 1979. An ostracod (*Cypridopsis vidua*) can reduce predation from fish by resisting digestion. American Midland Nature, 102(1):188-190.

Wessler, E., & Werner, I. V. A. R. 1957. On the chemical composition of some mucous substances of fish. Acta chem. scand, 2(124), 1247.

Williams, A. T., Tudor, D. T., & Gregory, M. R. (2005). Marine debris-onshore, offshore, seafloor litter. In Encyclopedia of coastal science (pp. 623-628). Springer Netherlands.

Wootton, R. J. 1990. *Ecology of Teleost Fishes*. London New York, Chapman and Hall. 404 p.

Zavala-Camin, A. 1996. *Guia para Estudo da Alimentação Natural em Peixes Marinhos*. CNPq. Maringá: editora UEM; São Paulo: SBI. 129 p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram observadas diferenças significativas para duas das espécies estudadas *G. barbatus* e *P. virginicus*, devido ambas não ocorrerem em todas as estações, de modo que ainda precisam ser mais estudadas. Contudo, quando avaliados apenas nas estações presentes não foram verificadas diferenças significativas entre elas.

M. littoralis foi a espécie com maior ocorrência nas amostras, além de ser a espécie com o maior número de estômagos cheios, considerando o número de estômagos com maior número de presas, associando-se ao fato desta espécie ser mais abundante.

Faz-se necessário novos estudos futuros em zonas de arrebentação com organismos juvenis, para avaliar as diferenças e similaridades compartilhada por organismos de menores tamanhos em um ambiente dinâmico e energizado. Além de estudar a fundo a biologia de *P. virginicus* para conclusões mais específicas de próximos trabalhos.