

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE
ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS
MESTRADO EM ECOLOGIA

LUCIANO MAZZUCCA DA GAMA

ECOLOGIA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA
BAÍA DE SANTOS - SP

SANTOS/SP

2017

LUCIANO MAZZUCCA DA GAMA

**ECOLOGIA TRÓFICA DA ICTIOFAUNA DA ZONA DE ARREBENTAÇÃO DA
BAÍA DE SANTOS - SP**

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília, como parte dos requisitos para obtenção de título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, sob orientação de Profa. Dra. Ursulla Pereira Souza

SANTOS/SP

2017

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Gama, Luciano Mazzucca.

Ecologia Trófica da Ictiofauna da Zona de Arrebentação da Baía de Santos - SP/ Luciano Mazzucca da Gama.

Ano de conclusão: 2017.

55 p.

Orientador: Profa. Dra. Ursulla Pereira Souza.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (ECOMAR), Santos, SP, 2017.

1. Dieta. 2. Sobreposição de nicho. 3. Partilha de recursos 4. Filogenia. 5. Zona de arrebentação. I. SOUZA, Ursulla Pereira. II. Ecologia Trófica da Ictiofauna da Zona de Arrebentação da Baía de Santos - SP

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas - Unisanta

*Dedico este trabalho a minha família e
amigos que sempre me apoiaram.*

AGRADECIMENTOS

A CAPES pela bolsa concedida para a realização do mestrado, a UNISANTA, LABOMAC, LAPEBIO LECOTOX E LCB-UNISANTA pela infraestrutura para que as pesquisas fossem realizadas.

A minha querida orientadora, Profa. Dra. Ursulla Pereira Souza por embarcar de cabeça nesse trabalho junto comigo, sem pensar duas vezes. Por sempre acreditar em mim e me apoiar por mais difícil que as coisas aparentavam ser, seus ensinamentos e carisma eu levarei comigo para o resto da vida.

Ao Prof. MSc. Matheus Marcos Rotundo por todo o ensinamento passado a mim nesses cinco anos trabalhando juntos, e pelo acompanhamento e ajuda nesses dois anos de mestrado. Agradeço também pelas imagens, confirmação taxonômica das espécies e pelos conselhos, mais que um mentor você se tornou um grande amigo.

Aos Profs. Dr. Fabio Cop Ferreira, pelos auxílios no manuseio dos dados e nas análises, ao Dr. Alvaro L. D. Reigada e Dr. Rogério C. da Costa pela identificação e revisão dos Crustáceos. Ao MSc. André L. Faccini e Zélia R. de Mello e ao Herbário UNISANTA pelas identificações das algas e hidrozoários.

Aos professores do PPG-ECOMAR UNISANTA e as secretárias Sandra H. A. Araújo e Imaculada C. Scorza. Todos foram importantes para o meu amadurecimento no decorrer do curso.

Aos professores Fabio Cop Ferreira, Ursulla Pereira Souza, Matheus M. Rotundo, Henrique C. Giacomini e os amigos Michele, Camila, Ísis, Leticia, Mirela, Vitor, Gustavo, Maria Eduarda (Duda), Ricardo, Irapajy e Alexandre pelo auxílio nas coletas, mesmo embaixo de chuva e com muita ondulação, ninguém deu o braço a torcer. Agradeço também novamente aos amigos e mentores que ajudaram nas análises laboratoriais.

A todos os meus amigos de Mestrado e da Barbearia Santista, principalmente a Priscila, Alexandre, Caio, Mariana, Gabriela, Uélcio e Anderson Silva, André Garrido, Claudio Camello, Rodrigo. Por tornaram o curso de mestrado mais divertido e sempre estarem presentes para me ouvir e aconselhar.

A minha família e amigos de Suzano, principalmente a Sonia, Ithamar, Viviana, Ana Maria, Sonia Regina, Guilherme Fernandes, Wesley Roberto, Mônica e Mariane Ferreira por sempre acreditarem em mim e tornarem esse sonho possível, agradeço de coração por apesar das dificuldades sempre me apoiarem e sempre estarem disponíveis para me ouvir, aconselhar e ajudar em tudo o que pudesse precisar.

A todos que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional e estiverem comigo nessa caminhada que se chama vida.

"A felicidade não está na estrada que leva a algum lugar. A felicidade é a própria estrada." (Bob Dylan)

"Aquilo que se faz por amor está sempre além do bem e do mal." (Friedrich Nietzsche).

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura trófica da comunidade de peixes, por meio das principais espécies na zona de arrebenção de praias na Baía de Santos, SP. Especificamente buscou-se verificar se ocorrem padrões na alimentação e se estes padrões se alteram entre duas estações do ano. Buscou-se verificar também se a dieta se altera ao longo das classes de comprimentos. A dieta foi analisada pelo Grau de Preferência Alimentar (GPA), e o grau de sobreposição alimentar mensurado pelo Índice de Pianka (Ojk). Os exemplares foram coletados com picaré nos meses de fevereiro e junho de 2015. Para verificar se a similaridade de nicho entre espécies depende da proximidade taxonômica foi criada uma matriz de distância taxonômica seguindo a ordem evolutiva e correlacionada com os itens alimentares por meio de um teste de Mantel, analisando se há mudanças na alimentação entre espécies próximas e distantes. O padrão de sobreposição foi analisado por um Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) e, para verificar se ocorrem mudanças temporais, foi utilizado o teste de Procrustes. Para classificar cada espécie quanto ao grupo trófico foi realizada uma análise de agrupamento utilizando a distância de Bray-Curtis e o método UPGMA. Para verificar se existem mudanças ontogenéticas na dieta das espécies foi utilizada uma Análise de Correspondência (AC). Foram amostradas 14 espécies *Caranx hippos*, *Chaetodipterus faber*, *Conodon nobilis*, *Genidens barbatus*, *Haemulopsis corvinaeformis*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Oligoplites saliens*, *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus* e *Trachinotus goodei*. Foram mensurados 1261 exemplares, sendo 614 estômagos analisados, correspondendo a 13 espécies no verão e 12 no inverno. Foram encontrados 73 itens, pertencentes a Porifera, Cnidaria (Hydrozoa), Mollusca, Polychaeta, Arthropoda (Crustacea e Insecta), Equinodermata, Chordata (Teleostei), sendo Crustacea o mais importante para as espécies. Quando considerada a distância taxonômica, os resultados demonstraram que espécies próximas tendem a se alimentar de itens semelhantes e que não ocorrem mudanças temporais na dieta. A análise de agrupamento evidenciou dois grupos alimentares para a comunidade. A AC indicou para a maioria das espécies o consumo de crustáceos planctônicos nas menores classes de comprimento e de peixes e crustáceos não planctônicos para as maiores classes. As altas sobreposições de nicho indicam dietas generalistas/oportunistas, com consumo de itens diversos e possivelmente muito abundantes na região.

Palavra-chave: Dieta. Sobreposição de nicho. Partilha de recursos. Filogenia. Zona de arrebenção.

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize the trophic structure of the fish community, by means of the main species in the surf zone of beaches in the Bay of Santos, SP. Specifically, we tried to verify if patterns occur in the feeding and if these patterns change between two seasons of the year. It was also sought to verify if the diet changes along the length classes. The diet was analyzed by the Food Preference Degree (FPD), and the degree of food overlap measured by the Pianka Index (Ojk). The specimens were collected with picaré in the months of February and June of 2015. To verify if the niche similarity between species depends on the taxonomic proximity, a taxonomic distance matrix was created, following the evolutionary order and correlated with the food items by means of a Mantel test, analyzing if there are changes in feeding between nearby and distant species. The overlap pattern was analyzed by a Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS) and, to verify if temporal changes occur, the Procrustes test was used. In order to classify each species for the trophic group, a cluster analysis was conducted using the Bray-Curtis distance and the UPGMA method. To verify if there are ontogenetic changes in the diet of the species, a Correspondence Analysis (CA) was used. The species *Caranx hippos*, *Chaetodipterus faber*, *Conodon nobilis*, *Genidens barbatus*, *Haemulopsis corvinaeformis*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Oligoplites saliens*, *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus goodei* were sampled. A total of 1261 specimens were measured, 614 of which were analyzed, corresponding to 13 species in the summer and 12 in the winter. It was found 73 food items belonging to Porifera, Cnidaria (Hydrozoa), Mollusca, Polychaeta, Arthropoda (Crustacea) and (Insecta), Equinodermata, Chordata (Teleostei), Crustacea being the most important. When the taxonomic distance is considered, the results show that close species tend to feed on similar items and that no temporal changes occur in the diet. The cluster analysis revealed two food groups for the community. The CA indicated the consumption of planktonic crustaceans in the smaller length classes and of fish and non-planktonic crustaceans in the larger classes for most species. The high niche overlaps indicate generalist / opportunistic diets, with consumption of diverse items and possibly very abundant in the region.

Keywords: Diet. Niche overlap. Resource sharing. Phylogeny. Surf zone.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Baía de Santos (SP) com destaque para os quinze pontos amostrados na zona de arrebentação das praias de Santos e São Vicente, SP.....18
- Figura 2 - Rede de picaré utilizada nas coletas na zona de arrebentação da Baía de Santos, SP.....19
- Figura 3 - Espécies amostradas na zona de arrebentação da Baía de Santos – SP.....24
- Figura 4 - Estômagos analisados, itens consumidos e importância de *Acetes americanus* na dieta de *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer*, *Oligoplites saliens*, *Conodon nobilis*, *Caranx hippos* e *Trachinotus carolinus* na Baía de Santos, SP.....27
- Figura 5 - Estômagos analisados, itens consumidos e importância dos principais itens na dieta de *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus goodei*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Haemulopsis corvinaeformis*, *Genidens barbatus* e *Chaetodipterus faber* na Baía de Santos, SP.....38
- Figura 6 - Dendrograma de agrupamento das espécies amostradas na Baía de Santos, SP.....32
- Figura 7 - Análise de correspondência (AC) dos valores de GPA dos itens consumidos pelos peixes nas diferentes classes de comprimento de A) I = 30-50; II = 51-70; III = 71-90. B) I = 39-49; II = 50-60; III = 61-71. C) I = 30-60; II = 61-90; III = 91-120. D) I = 50-75; II = 75-100; III = 101-125. E) I = 44-58; II = 59-73; III = 74-88. F) I = 40-70; II = 71-100; III = 101-130; IV = 131-160. G) I = 35-75; II = 76-115; III = 116-155; IV = 156 = 195. H) I = 20-60; II = 61-100; III = 101-140. I) I = 51-61; II = 62-72; 73-83. J) I = 48-68; II = 69-89; III = 90-110. K) I = 0-25 mm; II = 26-50 mm; III = 51-75 mm; IV = 76-100 mm. L) I = 20-35 mm; II = 36-50 mm; III = 51-65 mm. M) I = 0-30 mm; II = 31-60 mm; III = 61-90 mm; IV = 91-120 mm. I.f. = Invertebrado (fragmento); Cni = Cnidaria; Mol = Mollusca; CNP = Crustáceos não planctônicos; CP = Crustáceos planctônicos; Equi = Equinodermata; Poly = Polychaeta; Pori = Porifera; Px = Chordata (Teleostei) ; M.V. = Material Vegetal; M.A. = Material Antropogênico; Ins = Insecta; Alg = Algas; Hy = Hydrozoa; P.f. = Peixe (fragmento); Gast = Gastropoda; Port = Portunidae; Acet = *Acetes americanus*; Xp = *Xiphopenaeus kroyeri*; Ano = Anomura; Cope = Copepoda; Zo = Zoea; Mega = Megalopa; Ansp. = *Anchoa* sp.; P.f. = Peixe (fragmento).....34
- Figura 8: Histogramas dos itens encontrados nos estômagos em cada classe de comprimento das espécies amostradas na Baía de Santos – SP. As abreviações estão detalhadas na figura 5.....38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Famílias, espécies, número de exemplares (N) e valores de média, mínimo (Mín) e máximo (Máx) do comprimento padrão dos peixes amostrados no Verão (V) e no Inverno (I) na zona de arrebentação da Baía de Santos ...26

Tabela 2. Número de estômagos com conteúdo (N), de vazios (N_{vazios}) e de itens registrados nos estômagos das espécies na Baía de Santos, SP.....26

Tabela 3. Itens registrados nos estômagos das espécies e os respectivos valores de GPA, onde Cf = *Chaetodipterus faber*; Cn = *Conodon nobilis*; Gb = *Genidens barbatus*; Hc = *Haemulopsis corvinaeformis*; Ma = *Menticirrhus americanus*; Ml = *Menticirrhus littoralis*; Po = *Polydactylus oligodon*; Pv = *Polydactylus virginicus*. ♣ = preferência absoluta do item; ● = alto grau de preferência; ▲ = item preferencial, mas outros também são ingeridos; ◆ = item secundário.....28

Tabela 4. Itens registrados nos estômagos das espécies de Carangidae e os respectivos valores de GPA, onde Ch = *Caranx hippos*; Os = *Oligoplites saliens*; Sv = *Selene vomer*; Tc = *Trachinotus carolinus*; Tf = *Trachinotus falcatus*; Tg = *Trachinotus goodei*. ♣ = preferência absoluta do item; ● = alto grau de preferência; ▲ = item preferencial, mas outros também são ingeridos; ◆ = item secundário.....30

Tabela 5. Sobreposições de nicho entre as espécies com dieta analisada. As abreviações estão detalhadas na Tabela 3 e 432

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVO	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. ÁREA DE ESTUDO	17
3.2. COLETA DE DADOS.....	17
3.3. ANÁLISES LABORATORIAIS.....	19
3.4. ANÁLISE DE DADOS.....	21
4. RESULTADOS	23
4.1. DIETA	23
4.2. RELAÇÕES INTERESPECÍFICAS	31
4.3. RELAÇÕES INTRAESPECÍFICAS	33
5. DISCUSSÃO	43
6. CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUÇÃO

A zona de arrebentação estende-se da linha de costa até a área de quebra de ondas e é classificada como um ambiente dinâmico, recebendo ação de marés, ondas e correntes que modificam sua topografia. O grau de exposição a ondas é essencial para a comunidade íctica, pois o isolamento criado pela turbidez juntamente com o baixo número de predadores e abundância de alimentos, são condições vantajosas para a alimentação, reprodução e crescimento de juvenis (MCLACHLAN, 1980; PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987a; ROSS *et al.*, 1987; BENNET, 1989; CLARK *et al.*, 1994; CLARK, 1997; VASCONCELLOS, 2007).

A fauna de peixes dessa zona possui uma baixa diversidade, com maiores abundâncias nos meses mais quentes e dominado por pequenos juvenis numericamente abundantes. Além disso, esse habitat pode atrair um grande número de peixes estuarinos que utilizam a área como via de migração (MODDE, 1980; LASIAK, 1981; MODDE & ROSS, 1981; LASIAK 1984; ROBERTSON & LENANTON, 1984; POTTER *et al.*, 1986; COSTA *et al.*, 1994). Migrações na zona de arrebentação são relatadas juntamente com fatores biológicos como a disponibilidade de alimentos, visto que essa área possui ricos recursos alimentares na forma de zooplâncton (LASIAK, 1986; DELANCEY, 1989; GIBSON *et al.*, 1996).

Estudos da alimentação natural de peixes são importantes para a determinação da cadeia trófica, visto que as espécies podem ser generalistas (consomem uma ampla quantidade de recursos), especialistas (consomem poucos recursos) ou oportunistas (consomem recursos abundantes, que normalmente não fazem parte de sua alimentação habitual) e a quantidade e a qualidade do alimento podem influenciar diretamente o crescimento e indiretamente a maturação de gônadas (WOOTTON, 1990; GERKING, 1994; VAZZOLER, 1996; ZAVALA-CAMIN, 1996).

Dentre os estudos relacionados à ecologia trófica, a sobreposição de nicho constitui uma forma de avaliar e comparar a dieta de espécies de uma mesma ou de distintas comunidades, quanto ao tempo de alimentação, comportamento e recursos consumidos. Uma baixa sobreposição de nicho

pode refletir a intensidade das pressões competitivas das espécies, o que resulta em diferentes padrões de utilização de recursos (LAWLOR & SMITH, 1976; LAWLOR, 1980). Tais padrões constituem propriedades fundamentais para entender sistemas ecológicos, que podem se alterar temporal ou espacialmente, de acordo com o comportamento dos consumidores e das presas (SCHOENER, 1974; HOLT, 1977; WINEMILLER & PIANKA, 1990; CASTRO-ARELLANO, 2010).

O conhecimento da ictiofauna da zona de arrebentação, e sua história de vida são fundamentais para a compreensão das relações inter e intra específicas que podem possibilitar a coexistência de várias espécies neste ambiente (WINEMILLER & PIANKA, 1990; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995; DENADAI *et al.*, 2012). Nos últimos anos as zonas de arrebentação vêm sofrendo consideráveis pressões urbano-industriais e influências antrópicas que modificam algumas de suas características abióticas e atuam sobre a comunidade faunística (MCLACHLAN, 1983; DAVIS, 1985; PESSANHA *et al.* 2000). Neste ambiente foram realizados trabalhos que avaliaram a distribuição dos peixes (PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987; BENNETT, 1989; GIANNINI & PAIVA FILHO, 1995; PESSANHA *et al.*, 2000, FELIX *et al.*, 2006, 2007; VASCONCELLOS *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2008; LIMA & VIEIRA, 2009; FELIX-HACKRADT *et al.*, 2010, VASCONCELLOS *et al.*, 2011; CAETANO, 2016). A dieta de algumas espécies foram analisadas para a costa brasileira, em São Paulo (DENADAI *et al.*, 2012, 2013 a,b) e no Rio de Janeiro (NIANG *et al.*, 2010; PALMEIRA & MONTEIRO-NETO, 2010; SANTOS, 2010; SOARES *et al.*, 2013). Sendo estudos realizados por Palmeira & Monteiro-Neto (2010) e Santos (2010) importantes por correlacionarem a dieta com a morfodinâmica. Alguns estudos foram realizados na Flórida-EUA (FINUCANE, 1969; ARMITAGE & ALEVIZON, 1978) e em Ghana-África (KWEI, 1978). Porém poucos estudos verificaram a estrutura trófica da comunidade, como DeLancey (1989) na Carolina do Sul que verificou a estrutura alimentar da comunidade para peixes juvenis e adultos e Stefanoni (2008) na Ilha das Peças no Paraná que comparou a dieta das espécies em áreas expostas e protegidas, temporal e espacialmente, além de por classes de comprimento e evidenciou que o ambiente praias pode ser considerado um sítio de alimentação para peixes

juvenis e adultos de pequeno e médio porte, os quais utilizam os recursos oportunisticamente.

Os conhecimentos tróficos de comunidades nas zonas de arrebentação são escassos, sendo o último realizado por Stefanoni (2008), ressaltando a necessidade de ampliar o conhecimento sobre os aspectos biológicos e ecológicos da ictiofauna da zona de arrebentação.

2. OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura trófica da comunidade de peixes na zona de arrebentação de praias na Baía de Santos, SP. Especificamente buscou-se responder a duas questões: i) ocorrem padrões na alimentação que podem ser alterados em função da estação do ano? ii) a dieta apresenta modificações entre diferentes classes de comprimentos?

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

Este estudo foi realizado na zona de arrebentação da Baía de Santos, que se localiza nas cidades de Santos e São Vicente, com precipitação anual de 4353,8 mm e clima tropical equatorial (Af) segundo classificação climática de Koeppen (ALVARES, 2013; CEPAGRI, 2015).

As praias são caracterizadas como dissipativas, possuindo uma extensão aproximada de 7,5 km com grandes faixas de areia, granulação fina e baixa declividade que sofrem alterações no seu perfil devido a ações de ondas, correntes e fatores antrópicos (AMARAL, 1999; MAGINI *et al.*, 2006).

3.2. Coleta de dados

Os peixes foram amostrados na Baía de Santos, desde a Ponta da Praia até próximo ao estuário de São Vicente, ao longo de uma extensão de aproximadamente 10 km. Os 15 pontos de coleta foram posicionados de modo equidistante, a cada 500 m (Licença n° 46994-1 SISBIO/IBAMA/MMA) (Figura 1).

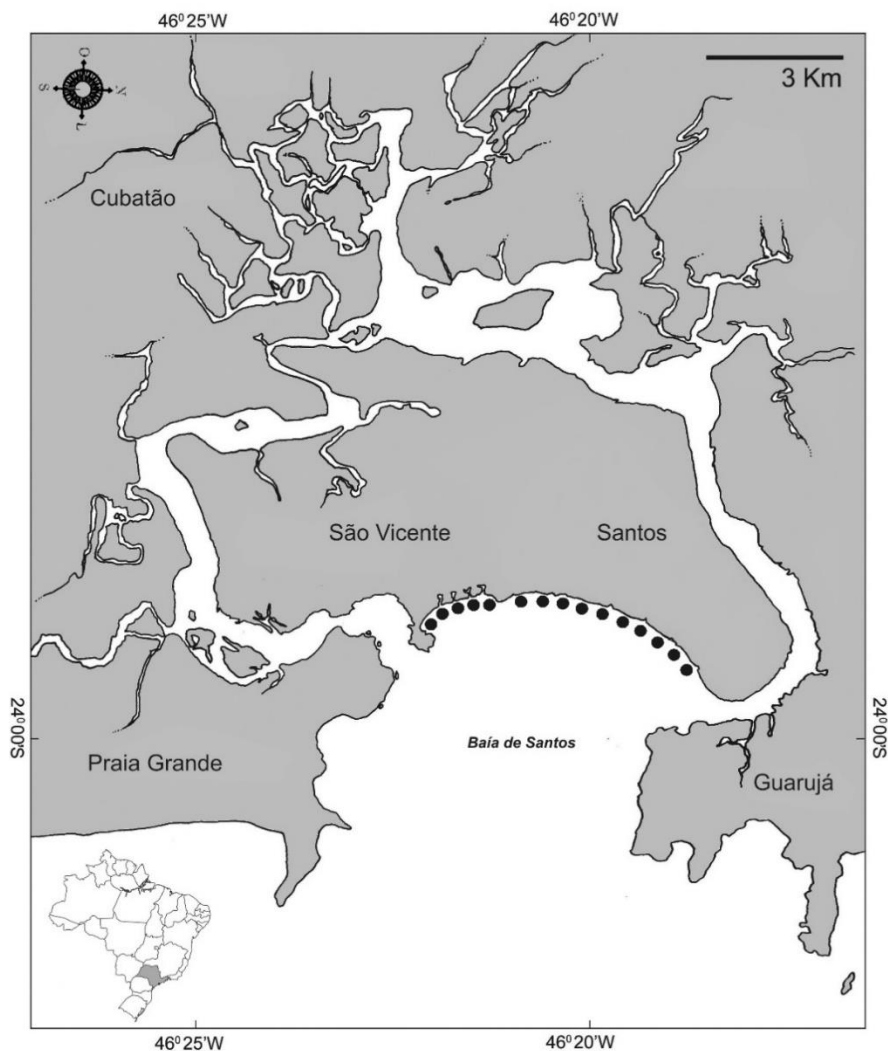


Figura 1: Baía de Santos (SP) com destaque para os quinze pontos amostrados na zona de arrebenção das praias de Santos e São Vicente, SP.

Foram realizadas duas coletas, em fevereiro (Verão) e junho (Inverno) de 2015, utilizando-se uma rede de arrasto do tipo picaré, com malha 2,4 cm medida entre nós esticados e opostos, com comprimento de 30 metros, altura de 2 m e com comprimento do ensacador de 2 m (Figura 2). Foi aplicado o mesmo esforço de coleta em cada ponto, realizando-se arrastos iniciados pela manhã e na maré-baixa, com duração de aproximadamente 20 minutos cada, paralelos à costa, até a profundidade máxima de 1,5 m.



Figura 2: Rede de picaré utilizada nas coletas na zona de arrebentação da Baía de Santos, SP.

Após cada arrasto os peixes foram colocados em sacos plásticos, etiquetados e mantidos em caixas térmicas contendo gelo e, posteriormente, levados ao Laboratório de Pesquisas Biológicas (LAPEBio) da Universidade Santa Cecília. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Santa Cecília (CEUA UNISANTA 003/2015).

3.3. Análises laboratoriais

Os peixes foram fixados em formalina a 10%, conservados em álcool 70% e identificados com literatura especializada como Figueiredo & Menezes (1977), Figueiredo & Menezes (1980, 2000), Menezes & Figueiredo (1980, 1985) e Menezes *et al.* (2003). Exemplares testemunho foram depositados na Coleção Científica Regional de Peixes da Região da Costa da Mata Atlântica (Baixada Santista) da Universidade Santa Cecília (AZUSC).

No Laboratório de Biologia de Organismos Marinhos e Costeiros (LABOMAC) os peixes foram mensurados quanto ao comprimento total (mm) e padrão (mm), pesados (g) e eviscerados. Os estádios de macro-maturação gonadal foram determinados segundo Vazzoler (1996), sendo classificados como A para as gônadas imaturas; B para as gônadas em maturação; C para as gônadas maduras e D para as gônadas esgotadas.

Para cada espécie foi determinado o grau de repleção estomacal, que se refere ao estado de enchimento do estômago, sendo considerados os graus 1 para os estômagos vazios, 2 para os estômagos parcialmente cheios e 3 para os estômagos repletos de alimento, sendo somente utilizados para as análises estômagos com os graus 2 e 3. As espécies mais abundantes tiveram seus estômagos retirados, fixados em formalina 10% e conservados em álcool 70%, para análises posteriores (ZAVALA-CAMIN,1996).

O conteúdo estomacal foi analisado sob estereomicroscópio e identificado até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se de bibliografia especializada como Figueiredo (1977); Figueiredo & Menezes (1978, 1980, 2000); Fischer (1978); Menezes & Figueiredo (1980,1985); Cervigón *et al.* (1992); Carvalho-Filho (1999); Carpenter (2002); Menezes *et al.* (2003); Fischer *et al.* (2004); Marceniuk (2005); Sampaio & Nottingham (2008); Nelson (2016); Eschmayer (2016). Para os crustáceos foram utilizados os trabalhos de Fischer (1978); Holthuis (1980); Bowman & Abele (1982); Melo (1996, 1999); Cervigón *et al.* (1992); Carpenter (2002); Costa *et al.* (2003); Appeltans *et al.* (2016).

Para o estudo da dieta foi utilizado o grau de preferência alimentar – GPA (BRAGA, 1999), em que são atribuídos valores numéricos de 1 a 4 aos itens alimentares. Após a separação e a identificação dos itens, foi atribuído o valor 4 quando apenas um item ocorreu no estômago. Em caso de ocorrência de mais de um item, foi atribuído o valor 3 ao predominante, o valor 2 ao intermediário e o valor 1 ao item alimentar de menor abundância no estômago. O GPA para cada item alimentar foi calculado pela expressão: $GPA = S_i/N$, onde S_i = soma dos valores atribuídos ao item alimentar (i) nos estômagos e N = número total de estômagos analisados (BRAGA, 1999). Os valores estimados para o GPA em relação a cada item alimentar representam:

GPA = 4: preferência absoluta do item;

$3 \leq GPA < 4$: alto grau de preferência do item;

$2 \leq GPA < 3$: o item é preferencial, mas outros também são ingeridos;

$1 \leq GPA < 2$: preferência secundária do item;

$0 < GPA < 1$: o item em questão é ocasional.

3.4. Análise de dados

A sobreposição de nicho (O_{jk}) entre as espécies foi calculada usando o índice de Pianka (1973) visando verificar mudanças na dieta relacionadas às estações e na diversidade e composição de itens alimentares. A sobreposição de nicho (O_{jk}) foi classificada:

$0,50 \leq O_{jk} < 1,00$: alta sobreposição de nicho;

$0,25 \leq O_{jk} < 0,50$: sobreposição de nicho intermediária;

$0 < O_{jk} < 0,25$: baixa sobreposição de nicho.

e foi calculada através da fórmula:

$$\theta_{jk} = \left(\sum_{i=1}^n P_{ij} \cdot P_{ik} \right) / \left(\sum_{i=1}^n P_{ij}^2 \cdot \sum_{i=1}^n P_{ik}^2 \right)^{1/2}$$

Onde: P_i é a contribuição proporcional de alimento i na dieta (estimado por GPA); O_{jk} é a sobreposição de nicho simétrica entre as estações (ou classes de comprimento), j e k ; P_{jk} é a proporção do recurso i utilizado em cada estação k e n é o número total de itens alimentares.

Para verificar se a similaridade de nicho entre espécies depende da proximidade taxonômica foi criada uma matriz de distância taxonômica seguindo a ordem evolutiva proposta por Nelson (2016), e correlacionada com os itens alimentares por meio de um teste de Mantel, analisando se há mudanças na alimentação entre espécies próximas e distantes.

Para classificar cada espécie quanto ao grupo trófico foi realizada uma análise de agrupamento utilizando a distância de Bray-Curtis e o método UPGMA (LEGENDRE & LEGENDRE, 2012). O padrão de sobreposição foi analisado por um Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS), visando identificar a estrutura da comunidade.

As mudanças temporais na estrutura trófica foram avaliadas pelo teste de Procrustes, que sobrepõe duas matrizes de semelhança máxima. A função Protest testa a não-aleatoriedade entre essas duas configurações (MARDIA *et al.*, 1979).

Para verificar se existem mudanças ontogenéticas na dieta das espécies foi utilizada uma Análise de Correspondência (CA). Todas as análises foram feitas no software R – versão 3.2.3 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2016).

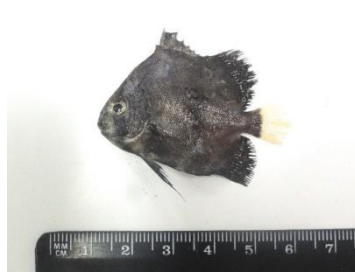
4. RESULTADOS

4.1. Dieta

Foram amostradas 43 espécies e as mais abundantes e com morfologia diferenciada foram analisadas, totalizando 14 espécies *Caranx hippos*, *Chaetodipterus faber*, *Conodon nobilis*, *Genidens barbus*, *Haemulopsis corvinaeformis*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Oligoplites saliens*, *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer*, *Trachinotus carolinus*, *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus goodei* (Figura 3). Os estômagos de 13 espécies foram analisados para o verão, ressaltando que todos os estômagos de *H. corvinaeformis* estavam vazios. No inverno foram analisados estômagos de 12 espécies, não sendo amostradas *C. hippos* e *T. falcatus*.



Caranx hippos
(Xaréu-Branco)



Chaetodipterus faber
(Peixe enxada)



Conodon nobilis
(Roncador)



Genidens barbatus
(Bagre branco)



Haemulopsis corvinaeformis
(Coró)



Menticirrhus americanus
(Papa-Terra)



Menticirrhus littoralis
(Betara)



Oligoplites saliens
(Guaivira)



Polydactylus oligodon
(Paratí barbuda)



Polydactylus virginicus
(Paratí barbuda)



Selene vomer
(Peixe Galo)



Trachinotus carolinus
(Pampo amarelo)



Trachinotus falcatus
(Senambiguara)



Trachinotus goodei
(Pampo galhudo)

Figura 3: Espécies amostradas na zona de arrebentação da Baía de Santos – SP.

Foram mensurados 1261 exemplares, e analisados 614 estômagos com conteúdo. Os comprimentos médios dos espécimes variaram entre as estações, sendo os maiores registrados para *Genidens barbus* no verão e para *Menticirrhus littoralis* no inverno. As menores médias de comprimentos padrões foram de *Trachinotus carolinus* em ambas as estações (Tabela 1). O número de estômagos analisados para cada espécie está apresentado na Tabela 2. Todos os exemplares foram classificados como juvenis devido a não visualização das gônadas e pelos baixos comprimentos.

Tabela 1. Famílias, espécies, número de exemplares (N) e valores de média, mínimo (Mín) e máximo (Máx) do comprimento padrão dos peixes amostrados no Verão (V) e no Inverno (I) na zona de arrebentação da Baía de Santos.

		Comprimento padrão (mm)				
		N			Média (Mín – Máx)	
		V	I	Total	V	I
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	9	220	229	87 (40-123)	67 (55-90)
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i>	10	7	17	53 (25-83)	69 (46-88)
	<i>Polydactylus virginicus</i>	15	20	35	63 (55-70)	65 (51-83)
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	125	-	125	65 (36-80)	-
	<i>Oligoplites saliens</i>	55	28	83	55 (19-116)	49 (33-70)
	<i>Selene vomer</i>	25	3	28	76 (48-97)	90 (65-107)
	<i>Trachinotus carolinus</i>	136	136	272	39 (15-106)	45 (19-86)
	<i>Trachinotus falcatus</i>	51	-	51	39 (19-108)	-
	<i>Trachinotus goodei</i>	49	43	92	56 (25-96)	76 (23-117)
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	2	47	49	40 (37-42)	64 (33-101)
	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	9	87	96	39 (5-49)	68 (44-78)
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	9	7	16	52 (36-70)	53 (38-64)
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	35	28	63	68 (35-141)	92 (28-126)
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	79	26	105	77 (24-185)	95 (25-172)
Total		609	652	1261		

Tabela 2. Número de estômagos com conteúdo (N), de vazios (N_{vazios}) e de itens registrados nos estômagos das espécies na Baía de Santos, SP.

Famílias	Espécies	Verão		Inverno		Itens
		N	N _{vazios}	N	N _{vazios}	
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>	4	5	135	85	30
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i>	6	4	2	5	1
	<i>Polydactylus virginicus</i>	11	4	9	11	6
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	97	28	0	0	29
	<i>Oligoplites saliens</i>	32	23	14	14	12
	<i>Selene vomer</i>	10	15	3	0	3
	<i>Trachinotus carolinus</i>	42	94	40	96	23
	<i>Trachinotus falcatus</i>	16	35	0	0	10
	<i>Trachinotus goodei</i>	19	30	27	16	27
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>	2	0	37	10	12
	<i>Haemulopsis corvinaeformis</i>	0	9	22	65	12
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	5	4	6	1	4
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	15	20	14	14	17
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	34	45	12	14	25
Total		293	316	321	331	

Foram encontrados 73 itens, pertencentes a Porifera, Cnidaria (Hydrozoa), Mollusca, Polychaeta, Arthropoda (Crustacea e Insecta), Equinodermata, Chordata (Teleostei), sendo Crustacea o mais importante para as espécies (Tabelas 3 e 4).

O crustáceo *Acetes americanus* foi o principal item na dieta de várias espécies, tendo sido classificado como preferencial absoluto para *P. oligodon* (GPA = 4), alto grau de preferência para *P. virginicus* (GPA = 3,70) e *S. vomer* (GPA = 3,46), preferencial com ingestão de outros para *O. saliens* (GPA = 2,85), *C. nobilis* (GPA = 2,56) e *C. hippos* (GPA = 2,41) e secundário para *T. carolinus* (GPA = 1,80) (Figura 4).

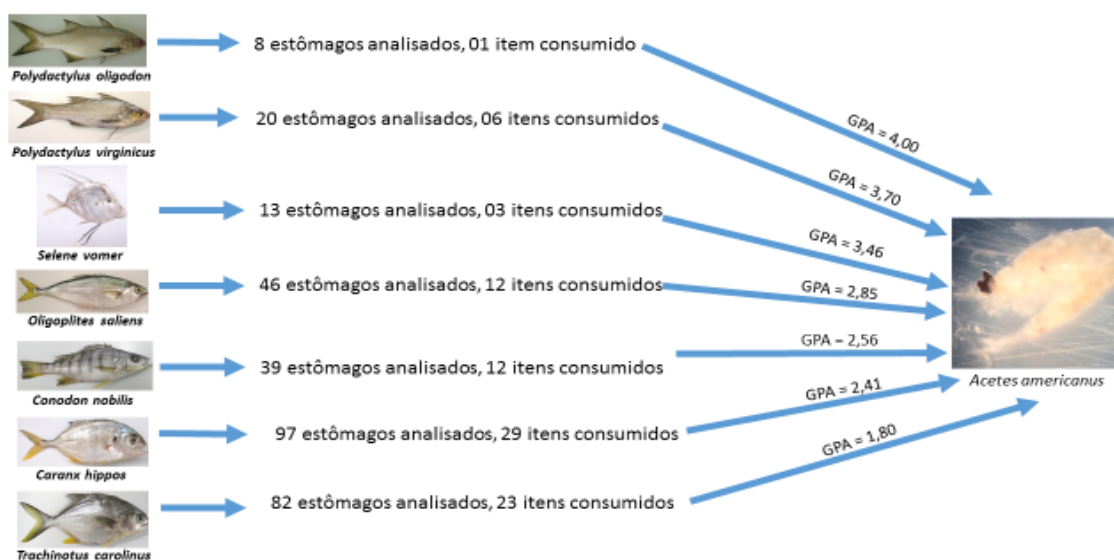


Figura 4: Estômagos analisados, itens consumidos e importância de *Acetes americanus* na dieta de *Polydactylus oligodon*, *Polydactylus virginicus*, *Selene vomer*, *Oligoplites saliens*, *Conodon nobilis*, *Caranx hippos* e *Trachinotus carolinus* na Baía de Santos, SP.

Os itens mais representativos nos estômagos das demais espécies foram Hydrozoa para *C. faber* (GPA = 3,27), peixe (fragmentos) para *G. barbus* (GPA = 2,29), crustáceo (fragmentos) para *H. corvinaeformis* (GPA = 1,00) e Hymenoptera (GPA = 1,25) e Amphipoda (GPA = 1,00) para *T. falcatus*. *Menticirrhus americanus*, *M. littoralis* e *T. goodei* tiveram todos os seus itens classificados como ocasionais (GPA < 1) (Figura 5).

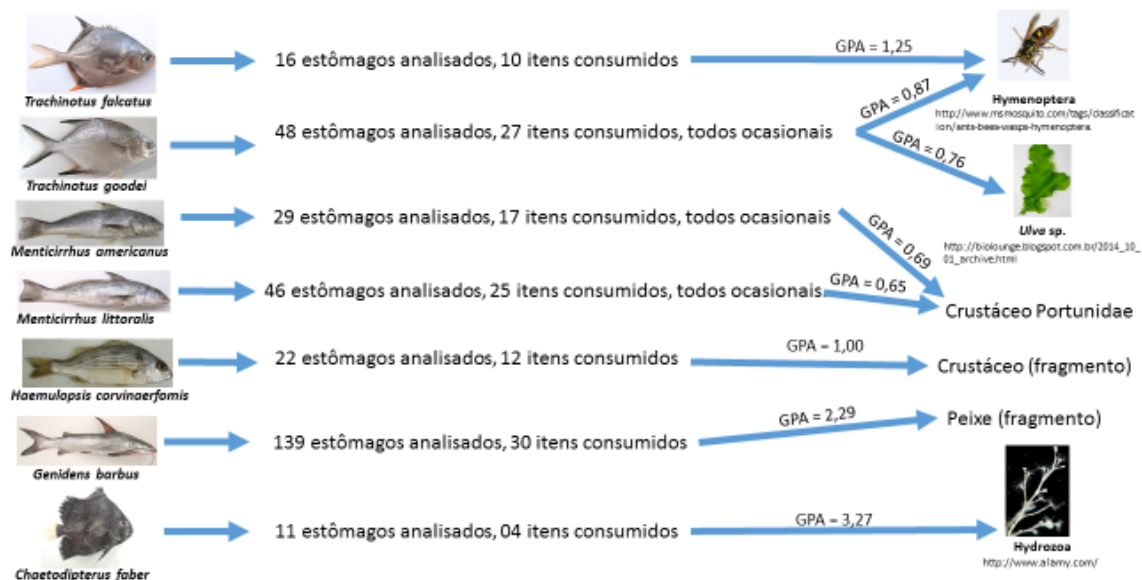


Figura 5: Estômagos analisados, itens consumidos e importância dos principais itens na dieta de *Trachinotus falcatus*, *Trachinotus goodei*, *Menticirrhus americanus*, *Menticirrhus littoralis*, *Haemulopsis corvinaeformis*, *Genidens barbatus* e *Chaetodipterus faber* na Baía de Santos, SP.

Tabela 3. Itens registrados nos estômagos das espécies e os respectivos valores de GPA, onde Cf = *Chaetodipterus faber*; Cn = *Conodon nobilis*; Gb = *Genidens barbatus*; Hc = *Haemulopsis corvinaeformis*; Ma = *Menticirrhus americanus*; Ml = *Menticirrhus littoralis*; Po = *Polydactylus oligodon*; Pv = *Polydactylus virginicus*. ♠ = preferência absoluta do item; ● = alto grau de preferência; ▲ = item preferencial, mas outros também são ingeridos; ◆ = item secundário.

	Cf	Cn	Gb	Hc	Ma	Ml	Po	Pv
Invertebrado (fragmento)			0,01		0,52	0,48		
Cnidaria (Hydrozoa)	3,27●		0,17					
Mollusca								
Bivalvia			0,03					
Gastropoda	0,18		0,12					
Cephalopoda						0,09		
Polychaeta	0,27		0,10		0,55	0,65		
Eunicidae						0,02		
<i>Scolecopsis squamata</i>					0,14			
Arthropoda (Crustacea)								
Crustáceo (fragmento)		0,31	0,15	1,00◆		0,09		
Zoea				0,23	0,03	0,11		
Megalopa			0,01	0,32	0,45	0,02		0,05
Copepoda			0,01	0,36				0,05
Amphipoda			0,06	0,14	0,03	0,02		
Stomatopoda						0,09		
Isopoda		0,03	0,02		0,14	0,09		
Penaeidae			0,01	0,18	0,31	0,15		
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>				0,27		0,09		0,10

<i>Litopenaeus schmitti</i>					0,14	0,09		
<i>Acetes americanus</i>	2,56▲	0,17	0,68	0,14	0,07	4,00♣	3,70●	
Anomura	0,26	0,13	0,50				0,10	
<i>Dardanus insignis</i>		0,05						
<i>Pagurus criniticornis</i>	0,08	0,12						
<i>Petrochirus diogenes</i>	0,10	0,01						
<i>Lepidopa richmondi</i>	0,10			0,14	0,26			
Brachyura	0,08	0,39			0,24			
Portunidae	0,05	0,06	0,50	0,28	0,65		0,10	
<i>Arenaeus cribrarius</i>				0,14	0,09			
<i>Callinectes</i> spp.				0,69	0,15			
<i>Callinectes danae</i>				0,10	0,17			
<i>Hepatus pudibundus</i>				0,21	0,26			
<i>Austinixa patagoniensis</i>		0,04	0,14		0,13			
Arthropoda (Insecta)								
Diptera		0,01						
Hymenoptera		0,07						
Coleoptera		0,07						
Lepidoptera (pupa)		0,01						
Equinodermata								
<i>Mellita quinquiesperforata</i>					0,02			
Echinoidea		0,01						
Chordata (Teleostei)								
Peixe (fragmento)	0,27	0,69	2,29▲	0,05		0,02		
Engraulidae			0,03		0,14			
<i>Anchoa</i> spp.		0,05	0,02			0,09		
<i>Mugil</i> spp.			0,14					
<i>Stellifer</i> spp.		0,05						
Material Vegetal			0,10					
Material Antropogênico			0,20					

A família mais representativa quanto à abundância e riqueza de espécies na zona de arrebentação da Baía de Santos foi Carangidae. Por esse motivo e também para uma melhor visualização a família foi separada das demais espécies na Tabela 4.

Tabela 4. Itens registrados nos estômagos das espécies de Carangidae e os respectivos valores de GPA, onde Ch = *Caranx hippos*; Os = *Oligoplites saliens*; Sv = *Selene vomer*; Tc = *Trachinotus carolinus*; Tf = *Trachinotus falcatus*; Tg = *Trachinotus goodei*. ♣ = preferência absoluta do item; ● = alto grau de preferência; ▲ = item preferencial, mas outros também são ingeridos; ◆ = item secundário.

	Ch	Os	Sv	Tc	Tf	Tg
Invertebrado (fragmento)				0,41		0,02
Porifera				0,04		
Cnidaria (Hydrozoa)	0,05					
Mollusca						
Bivalvia	0,07					
<i>Tivela fulminata</i>					0,31	
<i>Perna perna</i>					0,25	
<i>Donax gemmula</i>				0,37		
Gastropoda	0,02					
<i>Olivancillaria</i> spp.	0,01					
<i>Olivella</i> spp.	0,01					
Polychaeta		0,02		0,29	0,31	0,15
Arthropoda (Crustacea)						
Crustáceo (fragmento)	0,01					0,09
Megalopa		0,11				
Copepoda		0,15		0,10		
Amphipoda		0,02		0,18	1,00◆	
Stomatopoda		0,04		0,06		
Isopoda						0,02
Penaeidae				0,02		0,07
<i>Acetes americanus</i>	2,41▲	2,85▲	3,46●	1,80◆	0,75	0,48
<i>Clibanarius vittatus</i>						0,07
<i>Dardanus insignis</i>				0,04		
<i>Pagurus criniticornis</i>				0,01		0,07
<i>Lepidopa richmondi</i>				0,01		
Portunidae	0,02			0,04		0,11
<i>Callinectes danae</i>	0,02					0,11
<i>Austinia patagoniensis</i>				0,05		0,20
<i>Stenorhynchus seticornis</i>				0,05		0,00
Arthropoda (Insecta)						
Diptera				0,01		0,17
Hymenoptera				0,23	1,25◆	0,87
Syphonaptera						0,02
Coleoptera					0,06	0,02
Equinodermata						
<i>Mellita quinquesperforata</i>	0,09					
<i>Luidia senegalensis</i>				0,04		
Chordata (Teleostei)						
Peixe (fragmento)	0,22	0,02	0,15	0,05	0,25	0,09

Engraulidae	0,39	0,07		0,04		0,22
<i>Anchoa</i> spp.	0,53	0,83	0,54	0,05	0,19	0,28
<i>Anchoa filifera</i>	0,04					
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	0,04					
<i>Engraulis</i> spp.	0,02					
Clupeidae	0,03				0,13	0,28
<i>Pellona harroweri</i>	0,03					0,02
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	0,02					0,07
<i>Mugil</i> spp.	0,22	0,11		0,09		
<i>Polydactylus</i> spp.						0,09
<i>Atherinella brasiliensis</i>	0,03					
Carangidae	0,03					0,04
<i>Oligoplites</i> spp.		0,07				
<i>Eucinostomus</i> spp.	0,02					0,07
Sciaenidae	0,08					0,11
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,03					
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	0,04	0,07				
<i>Stellifer brasiliensis</i>	0,05					
<i>Stellifer rastrifer</i>	0,02					
<i>Stellifer</i> spp.	0,09					
Chlorophyta						
<i>Ulva</i> sp.				0,15		0,76

4.2. Relações interespecíficas

A correlação entre distancia taxonômica e itens alimentares foi significativa (Mantel - $r = -0,3648$, $p < 0,01$) evidenciando que espécies próximas taxonômicamente, tendem a se alimentar de itens alimentares semelhantes. Pelo teste de Procrustes verificou-se que não ocorreram mudanças temporais na dieta ($R^2 = 91,45$; $p = 0,01$). Na análise de agrupamento foram definidos dois grupos de acordo com os itens consumidos. Grupo 1 formado por *T. carolinus*, *C. nobilis*, *S. vomer*, *P. oligodon*, *P. virginicus*, *C. hippos* e *O. saliens* com alta ingestão de *Acetes americanus*. Grupo 2 formado por *C. faber*, *H. corvinaeformis*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *G. barbus*, *T. falcatus* e *T. goodei* pela ingestão de peixes (fragmentos) (Figura 6).

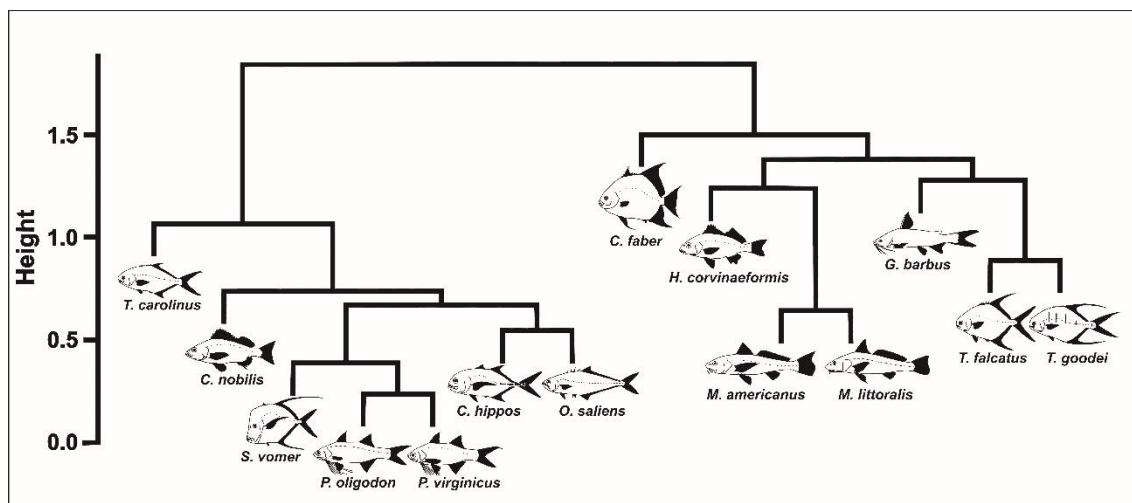


Figura 6. Dendrograma de agrupamento das espécies amostradas na Baía de Santos, SP.

As maiores sobreposições de nicho foram encontradas no grupo 1, todas acima de 0,88, sendo a maior entre *P. oligodon* e *P. virginicus* ($O_{jk} = 1,00$) e a menor entre *T. carolinus* e *C. nobilis* ($O_{jk} = 0,88$). A sobreposição do grupo 2 foi maior entre *M. americanus* e *M. littoralis* ($O_{jk} = 0,90$) e menor entre *C. faber* e *T. goodei* ($O_{jk} = 0,01$). A maior interação entre os grupos foi entre *T. carolinus* e *T. falcatus* ($O_{jk} = 0,58$) e a menor entre *C. faber* com outras espécies do grupo 1 ($O_{jk} = 0$), com exceção de *T. carolinus* ($O_{jk} = 0,02$) (Tabela 5).

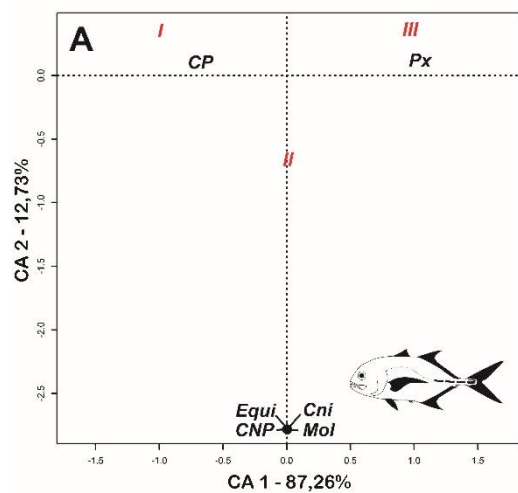
Tabela 5. Sobreposições de nicho entre as espécies com dieta analisada. As abreviações estão detalhadas na Tabela 3 e 4

	Ch	Cf	Cn	Gb	Hc	Ma	MI	Os	Po	Pv	Sv	Tc	Tf	Tg
Ch	-													
Cf	0,03	-												
Cn	0,91	0,02	-											
Gb	0,16	0,16	0,35	-										
Hc	0,43	0	0,57	0,17	-									
Ma	0,12	0,03	0,11	0,08	0,46	-								
MI	0,07	0,04	0,11	0,16	0,44	0,90	-							
Os	0,97	0	0,91	0,08	0,45	0,10	0,06	-						
Po	0,94	0	0,94	0,07	0,45	0,08	0,04	0,96	-					
Pv	0,94	0	0,94	0,08	0,45	0,12	0,07	0,96	1,00	-				
Sv	0,97	0	0,94	0,11	0,44	0,08	0,05	0,99	0,99	0,99	-			
Tc	0,90	0,02	0,88	0,14	0,46	0,24	0,23	0,90	0,92	0,93	0,92	-		
Tf	0,42	0,04	0,40	0,23	0,23	0,11	0,12	0,41	0,39	0,39	0,41	0,58	-	
Tg	0,41	0,01	0,35	0,17	0,28	0,22	0,24	0,37	0,32	0,32	0,34	0,46	0,63	-

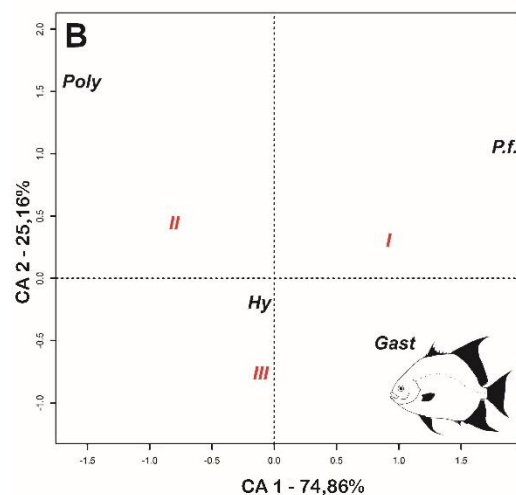
4.3. Relações intraespecíficas

A distribuição dos itens entre as classes de comprimento de *C. hippos*, *C. nobilis*, *G. barbus*, *H. corvinaeformis*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *O. saliens*, *T. carolinus*, *T. falcatus* e *T. goodei* foi avaliada por análises de correspondência (CA) e por histogramas, nos quais os itens foram agrupados em categorias amplas: Porifera, Cnidaria (Hydrozoa), Mollusca, Polychaeta, Crustáceos não planctônicos, Crustáceos planctônicos, Insecta, Equinodermata, Chordata (Teleostei), Material Vegetal, Algas e Material Antropogênico. Os itens registrados na dieta não foram agrupados em categorias amplas para *C. faber*, *P. virginicus* e *S. vomer* por terem ingerido poucos itens. Para *Polydactylus oligodon* a CA e o histograma não foram realizados, devido ao registro de somente *Acetes americanus* em todas as classes de comprimento.

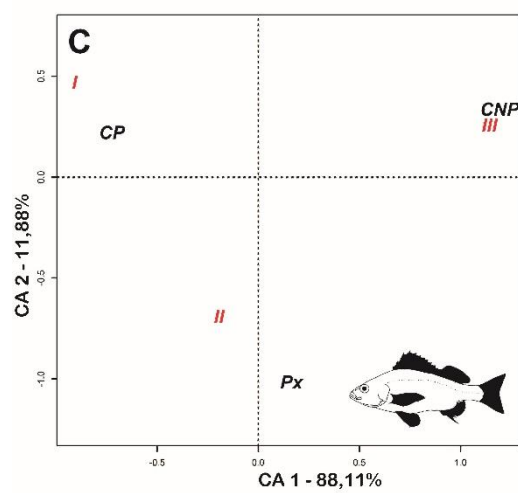
A AC para as classes de comprimento de *C. hippos*, *C. nobilis*, *G. barbus*, *H. corvinaeformis*, *M. americanus*, *M. littoralis*, *O. saliens*, *T. carolinus* e *T. goodei* evidenciou um consumo de Insetos, Crustáceos planctônicos e Invertebrados (fragmento) entre as menores classes I e II e de Peixes e Crustáceos não planctônicos nas classes III e IV (Figura 7A a M).



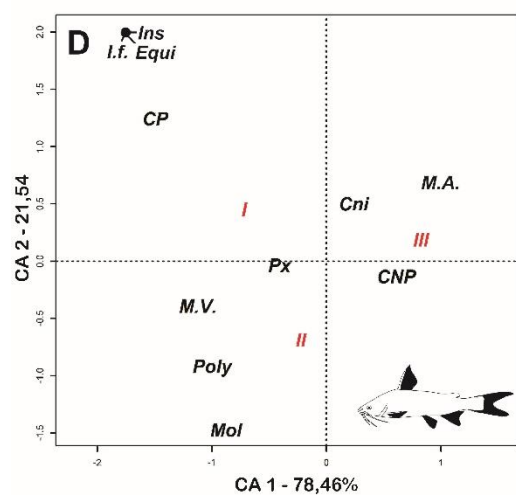
Caranx hippos



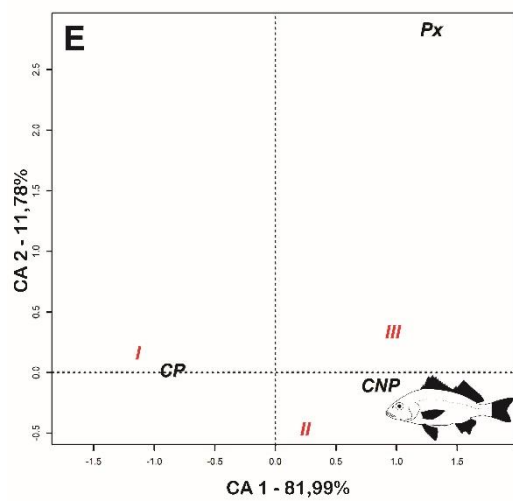
Chaetodipterus faber



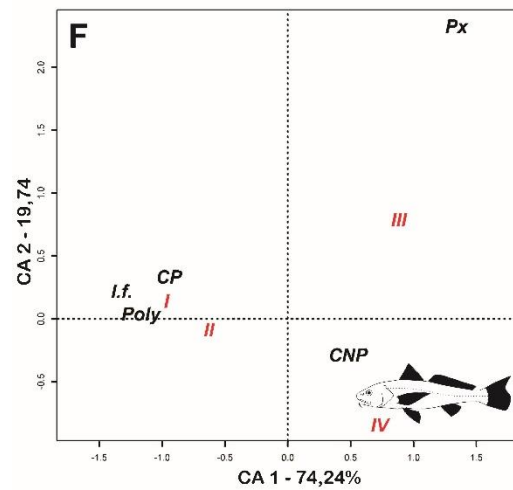
Conodon nobilis



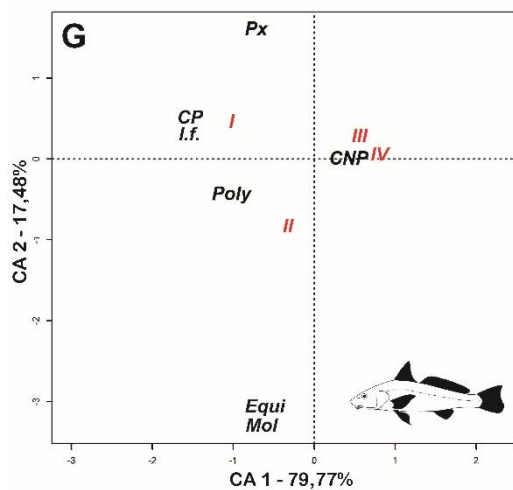
Genidens barbatus



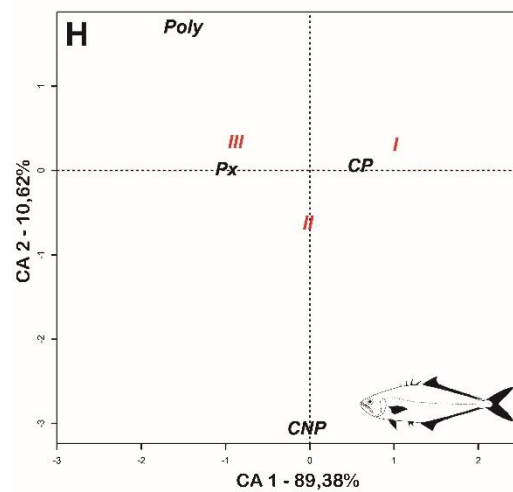
Haemulopsis corvinaeformis



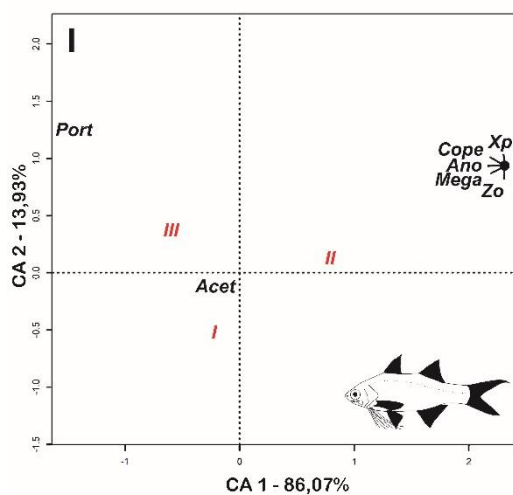
Menticirrhus americanus



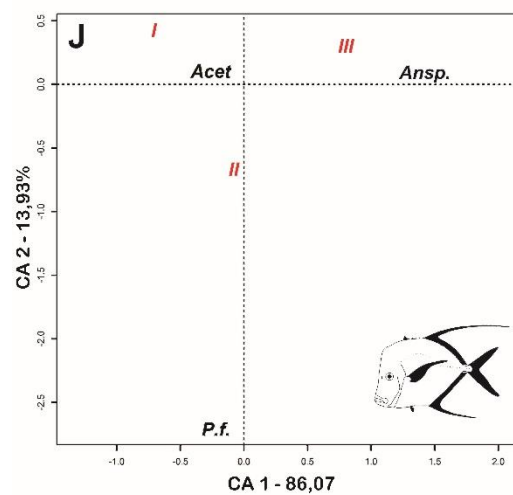
Menticirrhus littoralis



Oligoplites saliens



Polydactylus virginicus



Selene vomer

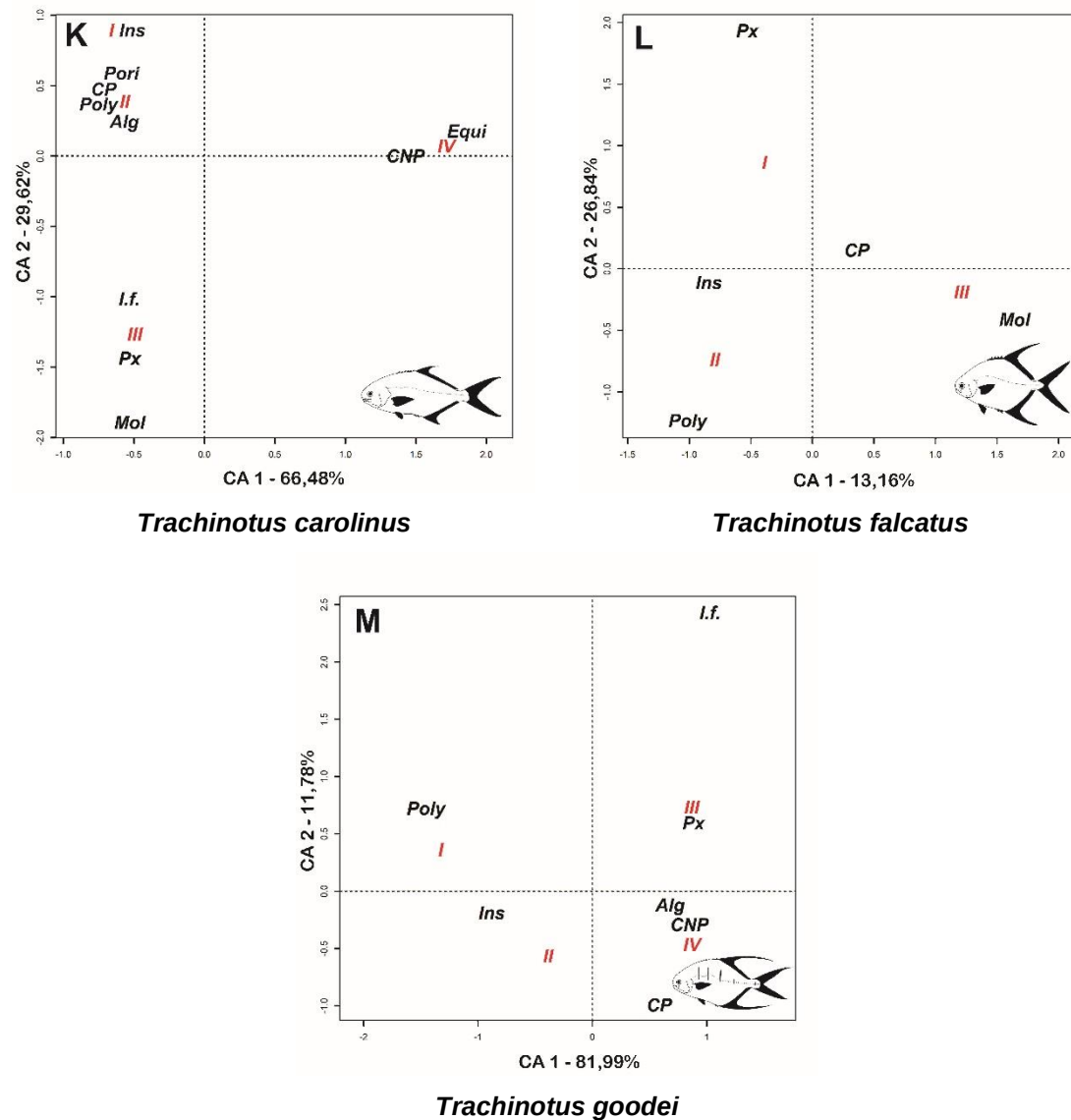
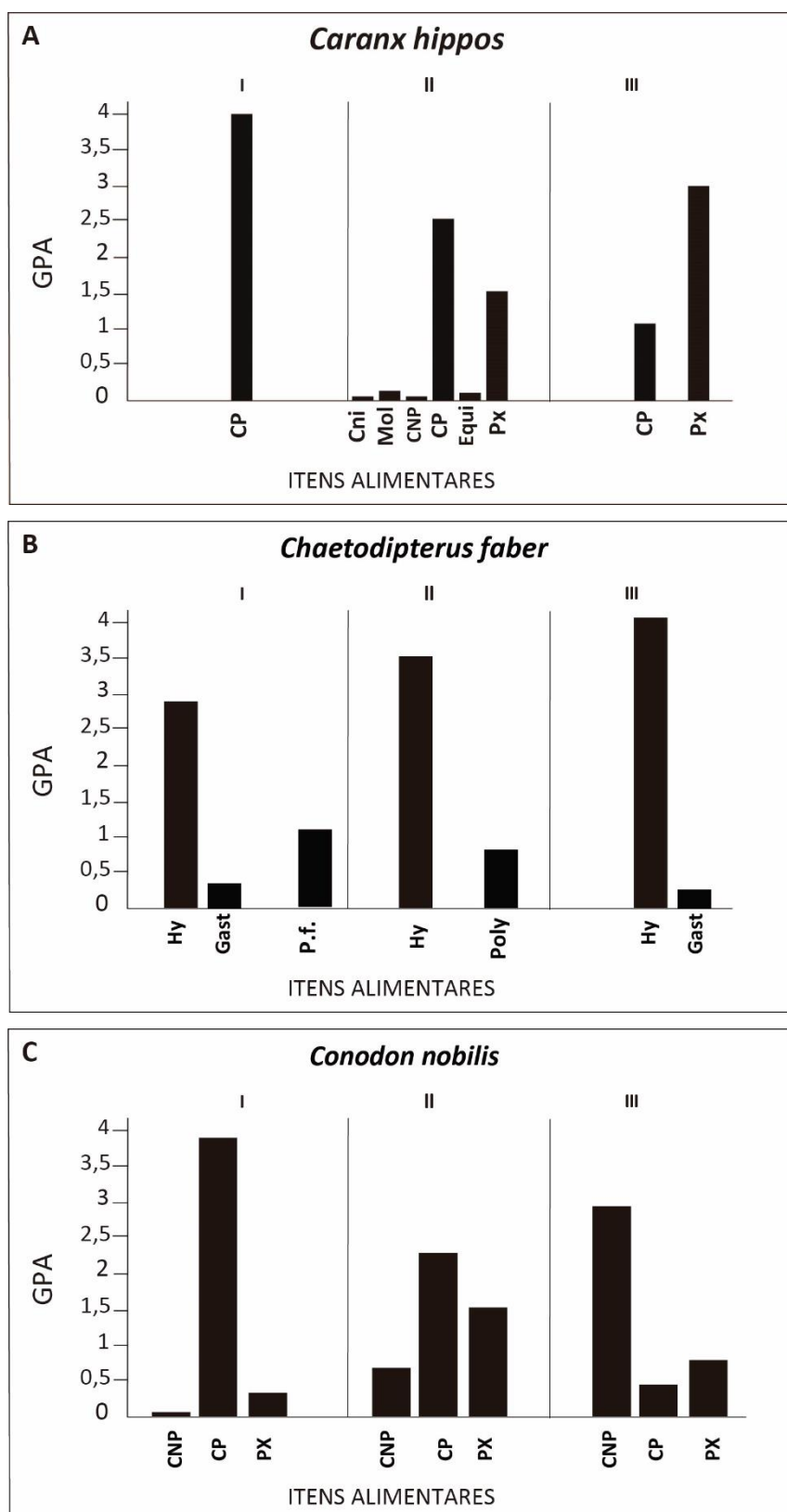
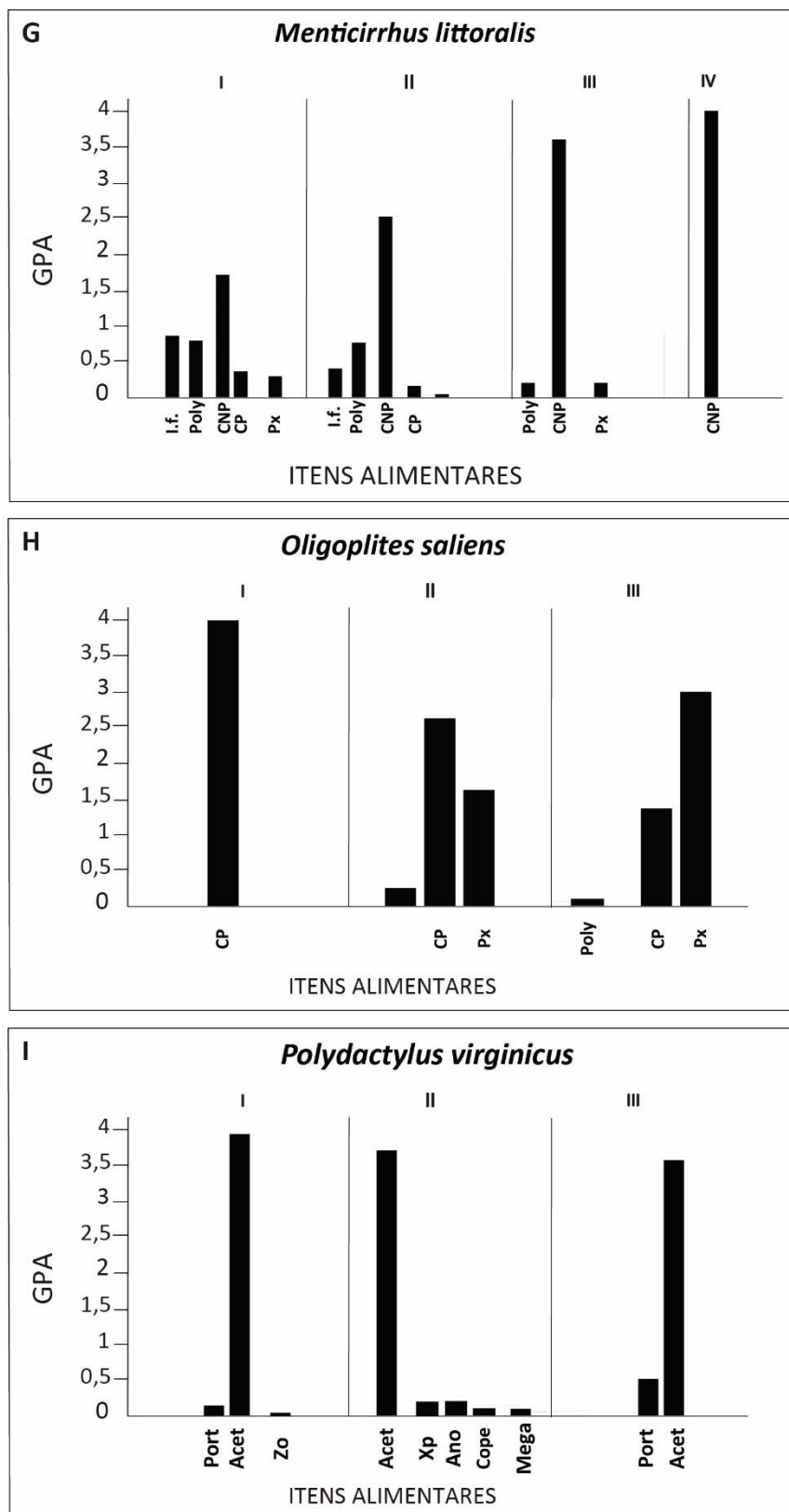
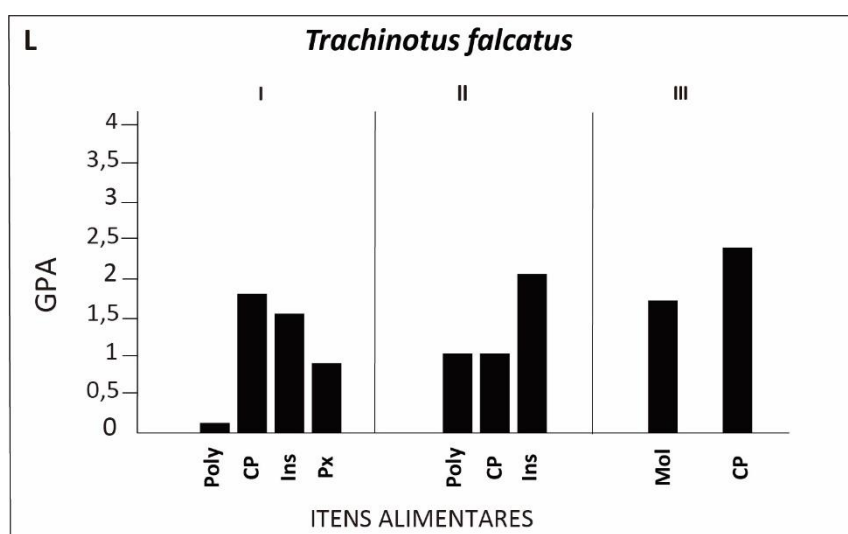
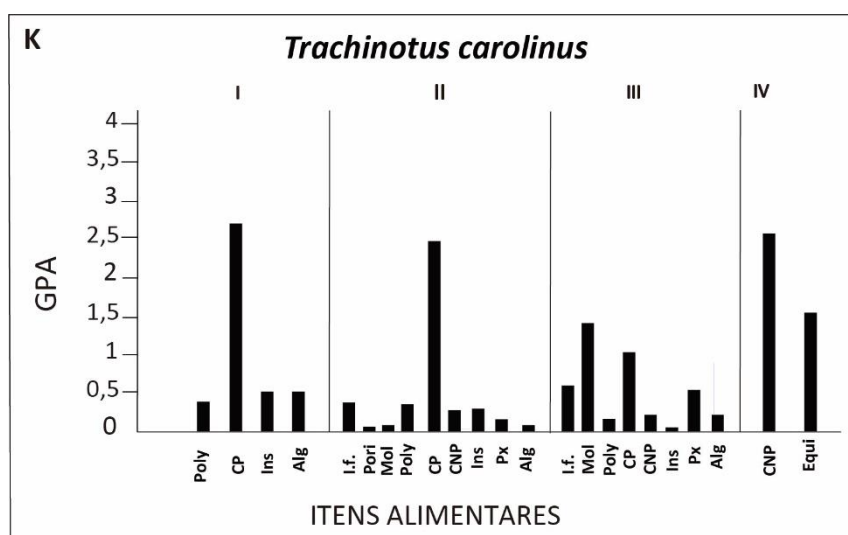
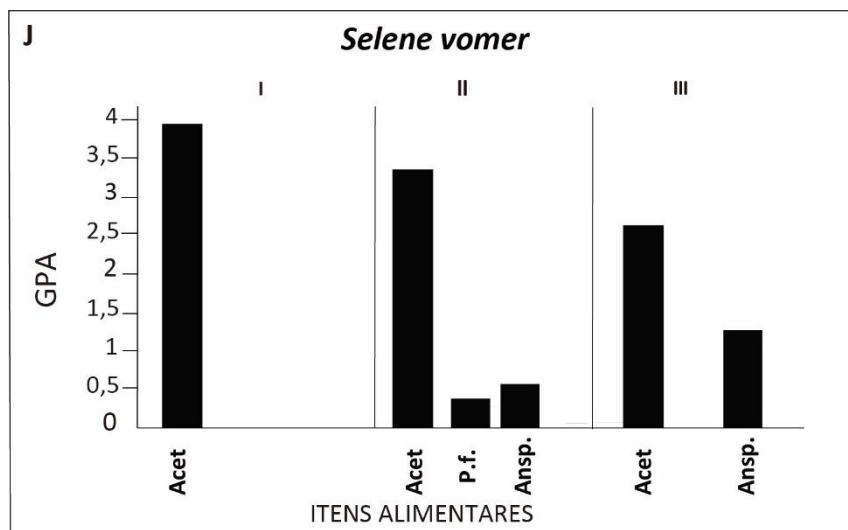


Figura 7: Análise de correspondência (AC) dos valores de GPA dos itens consumidos pelos peixes nas diferentes classes de comprimento de A) I = 30-50; II = 51-70; III = 71-90. B) I = 39-49; II = 50-60; III = 61-71. C) I = 30-60; II = 61-90; III = 91-120. D) I = 50-75; II = 75-100; III = 101-125. E) I = 44-58; II = 59-73; III = 74-88. F) I = 40-70; II = 71-100; III = 101-130; IV = 131-160. G) I = 35-75; II = 76-115; III = 116-155; IV = 156 = 195. H) I = 20-60; II = 61-100; III = 101-140. I) I = 51-61; II = 62-72; 73-83. J) I = 48-68; II = 69-89; III = 90-110. K) I = 0-25 mm; II = 26-50 mm; III = 51-75 mm; IV = 76-100 mm. L) I = 20-35 mm; II = 36-50 mm; III = 51-65 mm. M) I = 0-30 mm; II = 31-60 mm; III = 61-90 mm; IV = 91-120 mm. I.f. = Invertebrado (fragmento); Cni = Cnidaria; Mol = Mollusca; CNP = Crustáceos não planctônicos; CP = Crustáceos planctônicos; Equi = Equinodermata; Poly = Polychaeta; Pori = Porifera; Px = Chordata (Teleostei); M.V. = Material Vegetal; M.A. = Material Antropogenico; Ins = Insecta; Alg = Algas; Hy = Hydrozoa; P.f. = Peixe (fragmento); Gast = Gastropoda; Port = Portunidae; Acet = *Acetes americanus*; Xp = *Xiphopenaeus kroyeri*; Ano = Anomura; Cope = Copepoda; Zo = Zoa; Mega = Megalopa; Ansp. = *Anchoa* sp.; P.f. = Peixe (fragmento).

Os histogramas evidenciaram um acréscimo de itens alimentares para *Caranx hippos*, *C. nobilis*, *H. corvinaeformis*, *O. saliens*, *P. virginicus*, *S. vomer* e *T. falcatus* que ingeriram Crustáceos planctônicos (*Acetes americanus*) em todas as classes de comprimento, acrescentando itens mais rígidos como peixes, crustáceos não planctônicos e equinodermatas de acordo com seu crescimento. *Chaetodipterus faber* ingeriu Hydrozoa em todas as classes de comprimento e *M. americanus*, *M. littoralis* e *T. carolinus* ingeriram Crustáceos planctônicos nas menores classes de comprimento, porém nas maiores classes de comprimento ingeriram Crustáceos não planctônicos. *Genidens barbatus*, *T. goodei* foram generalistas e ingeriram uma grande gama de recursos alimentares em todas as classes de comprimento (Figura 8 A a M).







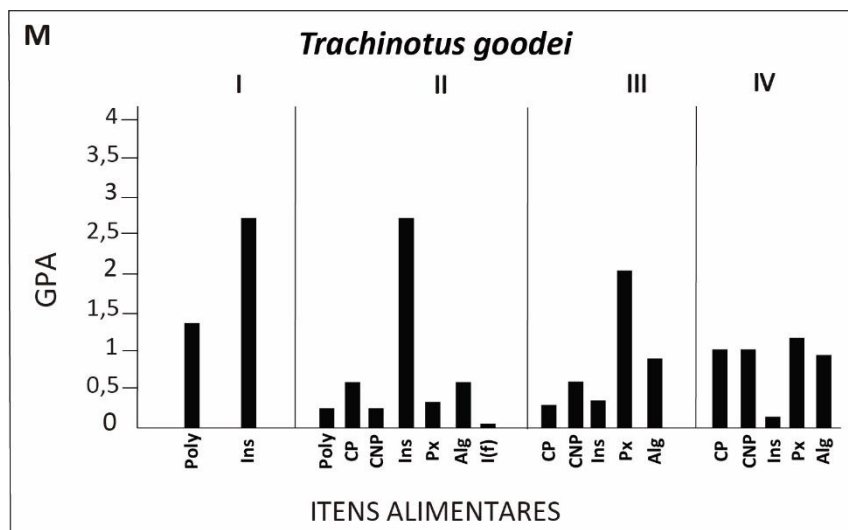


Figura 6: Histograma dos Itens encontrados nos estômagos em cada classe de comprimento das espécies amostradas na Baía de Santos – SP. As abreviações estão detalhadas na figura 5.

5. DISCUSSÃO

Devido ao alto dinamismo das zonas de arrebentação, os peixes que habitam essa área apresentam características morfológicas que contribuem para o aproveitamento dos recursos, abundantes nesta zona de suspensão, como zooplâncton (LASIAK, 1981, CLARK, 1997; PALMEIRA & MONTEIRO-NETO, 2010).

Dentre as principais espécies que exploram os recursos em ambientes de zona de arrebentação de praias estão as espécies de Carangidae. No presente estudo a família foi a mais rica e abundante, abrangendo seis das 14 espécies estudadas. A importância de Carangidae foi registrada em outros estudos (GRAÇA LOPES *et al.*, 1993; FELIX *et al.*, 2006; ROCHA & DIAS, 2015; CAETANO, 2016; VASKE-JUNIOR *et al.*, 2016).

O esperado é que espécies mais relacionadas filogeneticamente tenham maior semelhança em sua alimentação, porém isso pode divergir devido à plasticidade trófica, fatores ambientais, morfológicos e até por influências antrópicas (IBAÑEZ *et al.*, 2007; DINIZ-FILHO *et al.*, 2011; GIBB *et al.*, 2015). No presente estudo as espécies próximas alimentaram-se de itens semelhantes, sendo os congêneres com as maiores sobreposições de nicho, com exceção de *T. carolinus*, que teve uma alimentação diferenciada, consumindo principalmente *Acetes americanus*.

Diferenças na distribuição temporal de recursos podem reduzir o efeito da sobreposição alimentar, diminuindo possíveis competições entre as espécies (ZARET & RAND, 1971). Pelo fato de não terem ocorrido mudanças temporais na dieta da comunidade no presente estudo constata-se que os recursos utilizados são abundantes nas duas estações do ano, diferindo do encontrado por Schafer *et al.* (2002) em praias da Austrália ocidental, no qual os autores realizaram uma coleta nas quatro estações e Figueiredo (2013) em um estuário na Paraíba, com amostragens mensais durante um ano.

A ocorrência de sobreposição de nicho não implica em competição por alimento (FOGAÇA *et al.*, 2003), porém, baixas sobreposições podem indicar uma possível exclusão, levando espécies a buscar outro tipo de alimento caso

ocorra competição ou carência do recurso (HARDIN, 1960; WOOTTON, 1990). As sobreposições no presente estudo foram altas, em sua maioria, e segundo Lawlor (1980) isso indica que as espécies estão compartilhando itens abundantes na região.

O uso de recursos pode se alterar pela preferência a distintos habitats (SCHAFFER *et al.*, 2002). *Trachinotus goodei*, *C. faber* e *C. hippos* possuem preferências a habitats marinhos associados a recifes/costões rochosos, enquanto as outras espécies possuem preferências a habitats marinhos estuarinos (FROESE & PAULY, 2016). Isso explica o alto consumo de *Ulva* sp. por *T. goodei*, de Hydrozoa para *C. faber* e, apesar de não expressivo, o consumo de Hydrozoa também por *C. hippos*.

Registrou-se uma inclusão de novas presas na dieta de acordo com o aumento do comprimento da maioria das espécies. Este fato é comum em peixes, visto que conforme o aumento de sua morfologia, como tamanho da boca, possibilita as espécies de se alimentar de presas maiores (ARMITAGE & ALEVIZON, 1978; ZAVALA-CAMIN, 1996; SCHARF, 2000; PALMEIRA & MONTEIRO-NETO, 2010). A associação de crustáceos planctônicos nos menores comprimentos foi registrada para *T. carolinus*, no Golfo do México (FINUCANE, 1969), na Carolina do Sul (DELANCEY, 1989), no estuário de Cananéia – SP (HÖFLING, 1998) e no Rio de Janeiro (PALMEIRA & MONTEIRO-NETO, 2010). Para *T. falcatus* foi encontrada nos estudos no golfo do México (FINUCANE, 1969) e no Espírito Santo (ANDRADES *et al.*, 2014), este último também para *T. goodei*. Palmeira & Monteiro-Neto (2010) verificaram o consumo de crustáceos planctônicos por peixes menores de *M. littoralis*.

As baixas sobreposições e o alto consumo de Cnidaria (Hydrozoa) por *C. faber* podem indicar uma dieta oportunista para a espécie, visto que Cnidaria (Hydrozoa) em sua forma sésil é considerado como base de cadeia trófica servindo de alimento para muito invertebrados e peixes que possuem associação com recifes/costões rochosos (VON SALVINI-PLAWEN, 1972). A preferência a Cnidaria foi encontrada também por Hayse (1987) na costa da Carolina do Sul, diferindo do encontrado por Reid *et al.* (1956) no Texas,

Vasconcelos-Filho (2009) em Pernambuco e Barros *et al.* (2013) na Bahia, que verificaram a preferência da espécie por algas e crustáceos planctônicos.

O consumo principal de crustáceos e poliquetos por *Menticirrhus* spp. também foi encontrado por outros estudos na zona de arrebentação (PALMEIRA & MONTEIRO NETO, 2010; RODRIGUES & VIEIRA, 2010). Os autores classificaram as espécies do gênero como bentônicas que se alimentam de pequenos crustáceos. Mudanças temporais na dieta de *M. americanus*, mas não na de *M. littoralis* foram registradas por Rodrigues & Vieira (2010).

O item peixe (escama, ossos e cristalino) foi preferencial na dieta de *Genidens barbus*. Na Baía de Caraguatatuba, Denadai *et al.* (2012), destacaram o hábito lepidofágico da espécie, consumindo uma enorme quantidade de escamas e ossos de peixes, além da preferência por praias estuarinas com grande salinidade. O fato de ser a única espécie do estudo na qual foi registrado material antropogênico (chiclete, borracha e tinta de embarcação) provavelmente está relacionado ao fato da espécie consumir itens que se depositam sobre o bentos (MENDOZA-CARRANZA & VIEIRA, 2009).

A preferência de crustáceos (fragmento) por *Haemulopsis corvinaeformis* também foi encontrada por Denadai (2013b). Os fragmentos podem indicar que a espécie tritura o alimento ou arranca pedaços, podendo isso estar relacionado ao seu hábito demersal de fundo (FROESE & PAULY, 2016).

A elevada abundância *Acetes* spp. na dieta das espécies está associado ao item possuir uma grande abundância em águas costeiras de regiões tropicais e subtropicais, sendo um recurso importante para peixes e crustáceos (OMORI, 1974). A ingestão de insetos foi relacionada à proximidade das praias de Santos aos estuários (PAIVA FILHO *et al.*, 1987b) e também aos jardins que permeiam toda orla marítima nesta Baía que em dias de chuva carregam esse recurso para o meio marinho.

6. CONCLUSÕES

Carangidae foi a família mais rica e abundante do estudo, ressaltando a sua dominância e importância em zonas de arrebentação. Os resultados demonstraram que espécies próximas filogeneticamente se alimentaram de itens semelhantes, visto que os congêneres obtiveram as maiores sobreposições de nicho. As expressivas sobreposições de nicho encontradas indicam dietas generalistas/oportunistas, que não foram diferentes entre as estações do ano, implicando em um consumo de itens diversos e muito abundantes na região, como o crustáceo *Acetes americanus*. Com exceção de *Menticirrhus americanus*, *M. littoralis* e *T. carolinus* no presente estudo não ocorreram mudanças ontogenéticas, mas um acréscimo de itens maiores e mais rígidos na alimentação ao longo das classes de comprimento. Sendo *Genidens barbus*, e *T. goodei* espécies generalistas que consumiram grande gama de recursos em todas as classes de comprimento.

Os resultados evidenciaram a importância do conhecimento sobre a dieta da ictiofauna na zona de arrebentação de praias da Baía de Santos, fornecendo subsídios para estudos futuros em diferentes praias da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C., *et al.* **"Köppen's climate classification map for Brazil"**. Meteorologische Zeitschrift v. 22, n. 6, 2013.
- AMARAL, A. C. Z., DO AMARAL, E. H. M., LEITE, F. P. P., *et al.* **Diagnóstico sobre praias arenosas**. In Workshop "Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha". Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal–MMA, 1999.
- ANDRADES, R., GOMES, M. P., PEREIRA-FILHO, G. H., SOUZA-FILHO, J. F., ALBUQUERQUE, C. Q., & MARTINS, A. S. **The influence of allochthonous macroalgae on the fish communities of tropical sandy beaches**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, *144*, 75-81. 2014.
- APPELTANS, W.; BOUCHET, P.; BOXSHALL, G.A., *et al.* **World Register of Marine Species., 2012** Disponível em: <<http://www.marinespecies.org>> Acessado em: 22/11/2016.
- ARAUJO, C. D., ROSA, D. D. M., FERNANDES, J. M., *et al.* **Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo**. Iheringia, Sér. Zool, 98(1), 129-135, 2008
- ARMITAGE, T.M.; ALEVIZON, W. S. **The diet of the Florida pompano, *Trachinotus carolinus*, along the east coast of central Florida**. 1978. Dissertação de Mestrado. Florida Institute of Technology.
- BARROS, B., SAKAI, Y., ABRUNHOSA, F. A., *et al.* **Trophic adaptability of late juvenile Atlantic spadefish *Chaetodipterus faber* (Teleostei: Ephippidae) related to habitat preferences in an estuary in northeastern Brazil**. Hydrobiologia, 717(1), 161-167, 2013
- BENNET, B. A. **The fish community of a moderately exposed beach on the southern Cape Coast of South Africa and an assessment this habitat as nursery for juvenile fish**. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 28: 293-305, 1989.
- BOWMAN, T.E. & ABELE, L.G. **Classification of the Recent Crustacean**. In: BLISS, B.E. e ABELE, L.G. The Biology of Crustacea, Vol 1. Systematics, the fossil record, and Biogeography. New York: Academic Press. p.1-27, 1982.
- BRAGA FMS. **O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes**. Acta Scientiarum 21: 291-295, 1999.
- CAETANO, I.S. **Estrutura da comunidade de peixes da zona de arrebentação da Baía de Santos/SP**. Santos: UNISANTA, 2016. 75 p.

(Dissertação de Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Universidade Santa Cecília, Santos, 2016.

CARPENTER, K.E. **FAO species identification sheets for fishery purposes.** The living marine resources of the Western Central Atlantic (fishing area 31) Roma: FAO, V. 1-3, 2002

CARVALHO-FILHO, A. **Peixes da costa brasileira.** 3ª Edição, São Paulo: Ed. Melro. 320p, 1999.

CASTRO-ARELLANO, I., LACHER, T. E., WILLIG, M. R., *et al.* **Assessment of assemblage-wide temporal niche segregation using null models.** *Methods in ecology and evolution*, 1(3), 311-318, 2010.

CEPAGRI – **Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura.** Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima_muni_545.html>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W., *et al.* **Guia de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur America.** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 513p, 1992

CLARK, B. M. **Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44: 659-674, 1997.

CLARK, B. M., BENNET, B. A & LAMBERTH, S. J. **A comparison of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surf zones, with as assessment of the effects of beach-seining on the nursery function on estuaries for fish.** *South African Journal of Marine Science*, 14: 121-131, 1994.

COSTA, M.J.; COSTA, J.L.; ALMEIDA, P.R. *et al.* **Do eel grass beds and salt marsh borders act as preferencial nurseries and spawning grounds for fish? An example of the Mira estuary in Portugal.** *Ecol. Eng.*, 3: 187-195, 1994.

COSTA, R.C.; FRANSOZO, A.; MELO, G.A.S., *et al.* **Chave Ilustrada para Identificação dos Camarões Dendrobrachiata do Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil.** *Biota Neotrop.* 3(1), 2003. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v3n1/pt/download?identification-key+BN01503012003+item3012003>> Acessado em: 17/03/2015.

DAVIS, R. A., JR. 1985. **Beach and nearshore zone**. In: DAVIS, R. A. JR. ed. Coastal Sedimentary Environments. New York, Springer, Verlag. p.379-444, 1985.

DELANCEY, L. B. **Trophic relationship in the surf zone during the summer at Folly Beach, South Carolina**. Journal of Coastal Research, 477-488, 1989.

DENADAI, M. R., BESSA, E., SANTOS, F. B., *et al.* **Life history of three catfish species (Siluriformes: Ariidae) from southeastern Brazil**. *Biota Neotropica*, 12(4), 74-83, 2012.

DENADAI, M.R; SANTOS, F.B; BESSA, E., *et al.* **Population Biology and Diet of the Pompano *Trachinotus carolinus* (Perciformes: Carangidae) in Caraguatatuba Bay, Southeastern Brazil**. J Mar Biol Oceanogr 2:2, 2013a. <doi:10.4172/2324-8661.1000108>

DENADAI, M. R., BORGES SANTOS, F., SILVA FERNANDEZ, W., *et al.* **Population biology and diet of *Pomadasyds corvinaeformis* Perciformes: Pomadasyidae in Caraguatatuba Bay, Southeastern Brazil**. *Revista de Biología Tropical*, 61(4), 1935-1945, 2013b.

DINIZ-FILHO, J. A. F., CIANCIARUSO, M. V., RANGEL, T. F., & BINI, L. M. **Eigenvector estimation of phylogenetic and functional diversity**. *Functional Ecology*, 25(4), 735-744, 2011.

ESCHMAYER, W.N. 2015 **Catalog of Fishes, electronic version 22/11/2016**. Available from: <<http://research.calacademy.org/ichthyology/catalog/fishCatma>>

FELIX, F. C., SPACH, H. L., HACKRADT, C. W., *et al.* **Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná**. *Revista Brasileira de Zoociências*, 8(1), 35-47, 2006.

FELIX, F. C., SPACH, H. L., MORO, P. S., *et al.* **Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil**. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2(1), 27-39, 2007.

FELIX-HACKRADT, F. C., SPACH, H. L., MORO, P. S., *et al.* **Diel and tidal variation in surf zone fish assemblages of a sheltered beach in southern Brazil**. *Lat. Am. J. Aquat. Res*, 38(3), 447-460, 2010.

FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.Introdução, cações, raias e quimeras**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 104p, 1977.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: II. Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 110p, 1980.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 1980. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 90p, 1980.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N.A. 2000. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: VI. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da USP. 116p, 2000.

FIGUEIREDO, G. G. A. A. D. **Organização trófica da assembleia de peixes juvenis em duas camboas do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. Universidade Estadual da Paraíba (Trabalho de conclusão de curso) 2013. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1749>>

FINUCANE, J. H. 1969. **Ecology of the pompano (*Trachinotus carolinus*) and the permit (*Trachinotus falcatus*) in Florida**. *Transactions of the American Fisheries Society*, 98(3), 478-486, 1969.

FISCHER, L.G; PEREIRA, L.E.D.; VIEIRA, J.P. 2004. **Peixes estuarinos e costeiros: Série Biodiversidade do Atlântico Sudoeste 01**. Rio Grande: Editora Coscientia, 2004 P.127.

FISCHER, W. **FAO species identification sheets for fishery purposes**. Western Central Atlantic (fishing area 31) Roma: FAO, V. 1-7, 1978.

FOGAÇA, F. N. O., ARANHA, J. M. R., & ESPER, M. D. L. **Ictiofauna do Rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): ocupação espacial e hábito alimentar**. *Interciencia*, 28(3), 168-173, 2003

FROESE, R. & PAULY, D. Editors. 2016. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (01/2016).

GERKING, S.D. **Feeding ecology of fish**. Califórnia: Academic Press, 1994.

GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A.M. **Análise comparativa da ictiofauna da zona de arrebentação de praias arenosas do estado de São Paulo, Brasil**. *Bol. Inst. Oceanogr. São Paulo*, 43 (2): 141-152, 1995.

GIBSON, R. N., ROBB, L., BURROWS, M. T., et al. **Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach**. *Marine Ecology Progress Series*, 1-17, 1996.

GIBB, H., STOKLOSA, J., WARTON, D. I., et al. **Does morphology predict trophic position and habitat use of ant species and assemblages?** *Oecologia*, 177(2), 519-531. 2015.

GRAÇA-LOPES, R.; RODRIGUES, E.S.; PUZZI, A., et al. **Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na baía de Santos, estado de São Paulo**. *B. Inst. Pesca*, v.20, p. 7-20, 1993.

HARDIN, G. **The competitive exclusion principle**. Science 131: 1292-1297, 1960.

HAYSE, J.W. **Feeding habits, age, growth and reproduction of Atlantic spadefish, *Chaetodipterus faber* (Pisces: Ephippidae), in South Carolina**. 1987. Dissertação de Mestrado. College of Charleston.

HÖFLING, J. C., FERREIRA, L. I., NETO, F. B. R., *et al.* **Fish alimentation of the Carangidae Family of the estuarine lagoon complex in Cananéia, São Paulo, Brazil**. Bioikos, 12(2), 1998.

HOLT, R. D. **Predation, apparent competition, and the structure of prey communities**. *Theoretical population biology*, 12(2), 197-229, 1977.

HOLTHUIS, L.B. **FAO species catalogue. Vol.1. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries**. FAO Fisheries Synopsis (125), 1: 261, 1980 >. Acessado em: 17/03/2015.

IBAÑEZ, C., TEDESCO, P. A., BIGORNE, R., *et al.* **Dietary-morphological relationships in fish assemblages of small forested streams in the Bolivian Amazon**. *Aquatic Living Resources*, 20(2), 131-142. 2007 <<http://doi.org/10.1051/alr:2007024>>

KWEI, E. A. **Food and spawning activity of *Caranx hippos* (L.) off the coast of Ghana**. *Journal of Natural History*, 12(2), 195-215, 1978.

LASIAK, T. A. **Nursery grounds of juvenile teleosts: evidence from the surf zone of King's Beach, Port Elizabeth**. South African Journal of Science, 77(9), 388-390, 1981.

LASIAK, T. A. **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, 1984.

LASIAK, T. A. **Juveniles, food and the surf zone habitat: implications for teleost nursery areas**. *South African Journal of Zoology*, 21(1), 51-56, 1986.

LAWLOR, L. R., & SMITH, J. M. **The coevolution and stability of competing species**. *American Naturalist*, 79-99, 1976.

LAWLOR, L. R. **Overlap, similarity, and competition coefficients**. *Ecology*, 61(2), 245-251, 1980.

LEGENDRE, Pierre; LEGENDRE, Loic FJ. **Numerical ecology**. Elsevier, 2012.

LIMA, M. S. P., & VIEIRA, J. P. **Variação espaço-temporal da ictiofauna da zona de arrebentação da Praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Zoologia*, 26(3), 499-510, 2009

MAGINI, C., HARARI, J., & ABESSA, D. M. D. S. **Circulação recente de sedimentos costeiros nas praias de Santos durante eventos de tempestades: dados para a gestão de impactos físicos costeiros.** *Geociências*, 349-355p, 2007.

MARCENIUK, A.P. **Chave para a identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da Costa Brasileira.** *Boletim do Instituto de pesca*, São Paulo, 31(2): 89-101, 2005.

Mardia, K. V. Kent. JT, Bibby, JM. **Multivariate Analysis.** Probability and Mathematical Statistics., Academic Press, London, 1979.

MCLACHLAN, A. **Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems.** *Marine Environmental Research*, 4: 59 – 63, 1980.

MCLACHLAN, A. **Physical Variability of Sandy Beaches.** In: *Sandy beaches as ecosystems.* Springer Netherlands. 133-144p, 1983.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro.** São Paulo: Plêiade/FAPESP. 604p, 1996.

MELO, G.A.S. **Manual de identificação dos Crustácea, Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea.** São Paulo: Plêiade/FAPESP. 551p, 1999.

MENDOZA-CARRANZA, M., & VIEIRA, J. P. **Ontogenetic niche feeding partitioning in juvenile of white sea catfish *Genidens barbus* in estuarine environments, southern Brazil.** *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(04), 839-848, 2009.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.IV.Teleostei (3).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 96p, 1980.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil.V.Teleostei (4).** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 105p, 1985.

MENEZES, N.A.; BUCKUP, P.A., FIGUEIREDO, J.L.; MOURA, R.L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil.** São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 159p, 2003

MODDE, T. **Growth and residency of juvenile fishes within a surf zone habitat in the Gulf of Mexico.** *Gulf and Caribbean Research*, 6(4), 377-385, 1980.

- MODDE, T. I. M. O. T. H. Y., & ROSS, S. T. **Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico.** *fish bull.(seattle).*, 78(4), 911-922. 1981.
- NELSON, J. S., GRANDE, T. C., & WILSON, M. V. **Fishes of the World.** John Wiley & Sons, 2016.
- NIANG, T. M. S., PESSANHA, A. L. M., & ARAÚJO, F. G. **Diet of juvenile *Trachinotus carolinus* (Actinopterygii, Carangidae) in sandy beaches on coast of Rio de Janeiro, Brazil.** *Iheringia. Série Zoologia*, 100(1), 35-42, 2010.
- OMORI, M. **The biology of pelagic shrimps in the ocean.** Adv. mar. Biol. Vol. 12. pp.233-324, 1974.
- PAIVA FILHO, A. & TOSCANO, A. P. **Estudo comparativo e variação da ictiofauna na zona entre-marés do Mar Casado - Guarujá-Mar Pequeno-São Vicente, SP.** Bol. Inst. oceanogr. S Paulo, 35(2):153-165, 1987.
- PAIVA FILHO, A. M.; GIANNINI, R.; RIBEIRO NETO, F. B. *et al.* **Ictiofauna do complexo baía-estuário de Santos e São Vicente, SP, Brasil.** Relat. int. Inst. oceanogr. Univ. S Paulo, (17):1-10, 1987.
- PALMEIRA, L. P., & MONTEIRO-NETO, C. **Ecomorphology and food habits of teleost fishes *Trachinotus carolinus* (Teleostei: Carangidae) and *Menticirrhus littoralis* (Teleostei: Sciaenidae), inhabiting the surf zone off Niterói, Rio de Janeiro, Brazil.** Brazilian Journal of Oceanography, 58(SPE4), 1-9, 2010.
- PESSANHA, A. L. M; ARAÚJO, F. G; AZEVEDO, M. C. C., *et al.* **Variações temporais e espaciais na composição e estrutura da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro.** Revta bras. Zool. 17 (1): 251 – 261, 2000.
- PIANKA E.R. **The Structure of Lizard Communities.** Ann Rev Ecol Syst 4:53-74, 1973.
- POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N. & WARWICK, R.M. 1986. **Consistency of seasonal changes in an estuarine fish assemblage.** Mar. Ecol. Prog. Ser., 32: 217-226.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing.** Versão 3.2.3 Vienna, Austria, R Foudation for statistical computing, Version 0.99.892 – © 2009-2016 RStudio, Inc. Disponível em: <http://www.r-project.org/>. Acesso em: 10 de janeiro de 2016.
- REID, G. K., INGLIS, A., & HOESE, H. D. **Summer foods of some fish species in East Bay, Texas.** The Southwestern Naturalist, 100-104, 1956.

ROCHA, M. L. F.; DIAS, J. F. **Inventory of Chondrichthyes and Actinopterygii species collected in the central coast of São Paulo State, Brazil.** Biota Neotropica, v. 15, n. 2, p. 1-9, 2015.

ROBERTSON, A. I., & LENANTON, R. C. J. **Fish community structure and food chain dynamics in the surf-zone of sandy beaches: the role of detached macrophyte detritus.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 84(3), 265-283, 1984.

RODRIGUES, F.L & VIEIRA, J.P. **Surf zone fish abundance and diversity at two sandy beaches separated by long rocky jetties.** Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 93, n. 04, p. 867-875, 2010. <doi: 10.1590/S1984-46702010000600006>

ROSS, S. W., MCMICHAEL, R. H. JR & RUPLE, D. L. **Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 25: 391 – 412, 1987.

SANTOS, J. N. S. **Relação entre morfologia e dieta e uso da macroinfauna por pampos *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus goodei* (Actinopterygii, Carangidae) em duas praias arenosas do sudeste do Brasil.** 2010.

SAMPAIO, C.L.S. E NOTTINGHAM, M.C. **Guia para identificação de peixes ornamentais brasileiros. Volume I: espécies marinhas.** Brasília: IBAMA-MMA. 205p, 2008

SCHAFER, L. N., PLATELL, M. E., VALESINI, F. J., *et al.* **Comparisons between the influence of habitat type, season and body size on the dietary compositions of fish species in nearshore marine waters.** Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 278(1), 67-92, 2002.

SCHARF, F. S., JUANES, F., & ROUNTREE, R. A. **Predator size-prey size relationships of marine fish predators: interspecific variation and effects of ontogeny and body size on trophic-niche breadth.** Marine Ecology Progress Series, 208, 229-248. 2000.

SCHOENER, T.S. **Resource partitioning in ecological communities.** Science 185: 27-39, 1974.

SOARES, T. M., ARAÚJO, F. G., & PESSANHA, A. L. M. **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, 2013.

STEFANONI, M. F. **Ictiofauna e ecologia trófica de peixes em ambientes praias da Ilha das Peças, complexo estuarino de Paranaguá, Paraná,** 2008.

- VASCONCELOS-FILHO, A.L, NEUMANN-LEITÃO, S., ESKENAQZI-LESSA, E., *et al.* **Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do Sistema Estuarino de Itamaracá (Pernambuco-Brasil).** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, 4(1), 21-31, 2009.
- VASCONCELLOS, R.M., SANTOS, J.N.S., SILVA, M.A., *et al.* **Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil.** Biota Biota Neotrop. vol.7, no.1, 2007.
- VASCONCELLOS, R. M.; ARAÚJO, F. G.; SANTOS, J. N. S., *et al.* **Diel seasonality in fish biodiversity in a sandy beach in South-eastern Brazil.** J. Mar. Biol. Assoc.U. K., v. 91, sp. iss. 6, p. 1337-1344, 2011
- VASKE-JUNIOR, T.; GONZALES, J. G.; KNOELLER, J. S. M., *et al.* **Composição da ictiofauna da zona de arrebentação de Praia Grande, São Paulo.** Anais XIII Semana da Biologia Marinha e do Gerenciamento Costeiro, 2016.
- VAZZOLER, A. E. A. M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** Editora da Universidade Estadual de Maringá, 169p, 1996.
- VON SALVINI-PLAWEN, L. **Cnidaria as food-sources for marine invertebrates.** Cahiers de Biologie marine, n. 3, 1972.
- WHEELER, K. N., STARK, C. C., & HEARD, R. W. **A preliminary study of the summer feeding habits of juvenile Florida Pompano (*Trachinotus carolinus*) from open and protected beaches of the Northeastern Gulf of Mexico.** In *Proc-Gulf Caribb Fish Inst* (Vol. 53, pp. 661-673), 2002.
- WINEMILLER, K.O.; PIANKA, E.R. **Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes.** Ecological Monographs 60: 27-55, 1990.
- WOOTTON, R. J. **Ecology of teleost fishes.** 1990.
- ZARET, T. M. & RAND, A. S. **Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle.** Ecology, 52(2): 336-342, 1971.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** Editora da Universidade Estadual de Maringá, 129p, 1996.