

COMPOSIÇÃO DA DIETA E ADAPTAÇÕES ALIMENTARES DE *BAGRE BAGRE*: UMA COMPLEMENTAÇÃO À ECOLOGIA TRÓFICA DE BAGRES DO ESTUÁRIO DO RIO ITANHAÉM, SP, BRASIL

Guilherme Afonso Vergara (IC) e Mônica Ponz Louro (Orientadora)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

Sabendo-se da importância do estuário na bioecologia de diversas espécies, tanto de fauna quanto de flora, o presente estudo visou uma amostragem e análise da dieta e adaptações alimentares de exemplares da espécie *Bagre bagre*, coletados no estuário do rio Itanhaém, SP, Brasil. Para isso, o conteúdo estomacal destes exemplares foi examinado. Antes e depois de ser esvaziado, cada estômago foi pesado, bem como cada item alimentar resgatado e identificado. A identificação baseou-se em literatura especializada, como chaves dicotômicas, livros acadêmicos e guias pictóricos. Os dados foram organizados em tabelas, calculou-se as frequências relativas de ocorrência dos itens alimentares e a importância relativa de cada um destes itens encontrados nos conteúdos estomacais. Estes foram comparados com a bibliografia disponível. Realizou-se um *cross-check*, com estudos realizados em outros estuários, mostrando um alto grau de seleção alimentar, apesar da forma aparentemente generalista de captura, que culmina na ingestão de sedimento juntamente com o alvo. Conclui-se, portanto, que *Bagre bagre* pode ser considerada uma espécie-chave no estuário em questão, com papel fundamental na manutenção da bioecologia nesse habitat. Os itens com maior importância relativa foram camarões Dendrobranchiata e Teleostei. Como o grau de digestão era alto, no geral, não foi possível uma identificação à nível de espécie. No entanto, foi possível a identificação de Tanaidacea, Amphipoda, Polychaeta, Bivalvia e Sementes como componentes frequentes da dieta dos animais amostrados. Estudos dessa natureza contribuem para decisões de gestão e manejo, tanto para as espécies, quanto para a área estuarina. Dessa forma, reitera-se a importância de se conservar e proteger esses habitats.

Palavras-chave: Alimentação, Bagre, Itanhaem

ABSTRACT

The importance of estuaries is mentioned often, when dealing with the bioecology of several species, regarding both fauna and flora. Therefore, this research covers the feeding adaptations and diet of the *Bagre bagre* catfish. To that end, all the stomachs were weighted before and after removal of its contents, which were also weighted, in order to calculate the

relative frequency and to obtain further in-depth information on the relative importance of each item analysed. Prior to this weighting, those samples were identified using pictorial guides, specialized academical books and dichotomous identification diagrams. The data generated were then summarized in tables and graphics and cross-checked with another research regarding feeding of *Bagre bagre* collected in estuaries, as well as other catfish species within Itanhaem's estuary. The result thus obtained indicates that *Bagre bagre* is a key-species regarding the estuary in which it was collected, playing a trivial role in the local bioecology management. A closer look at the data suggest that Dendrobranchiata shrimps and Teleostei compose the major part of *Bagre bagre*'s diet. In particular cases, the analysis were problematic due to advanced digestion, difficulting the identification into a more specific taxa that those presented. Nevertheless, amongst other contents, Tanaidacea, Amphipoda, Polychaeta, Bivalvia and Seeds were identified and classified as important components of the specimens' diet. The specimens analysed were collected in Itanhaem's estuary, SP, Brazil. The study had its limitations, but plays a major role regarding estuary bioecology, which is essential to management and conservational decisions of this habitat, including fauna and flora within.

Keywords: Feeding, Catfish, Itanhaem

1. INTRODUÇÃO

Os recursos pesqueiros estuarinos são abundantemente explorados com pouca preocupação em relação à depleção dos estoques. Isso pode acarretar em graves consequências negativas, principalmente no âmbito ecológico, com a diminuição de populações de espécies-chave no ambiente aquático (VENDEL; CHAVES, 2001).

Nesse cenário, é de extrema importância que se aprimore o conhecimento da bioecologia de toda a biota estuarina, para aumentar a eficiência de futuras ações de gestão e manejo do local. Estudos de ecologia trófica sobre fauna estuarina são fundamentais para uma melhor compreensão das relações tróficas e fluxo de energia, possibilitando a retratação detalhada do cenário ecológico-trófico, contribuindo para decisões de manejo e gestão (ALMEIDA, 1997; ALMEIDA, 2010; CARVALHO-NETA, 2012).

A partir da verificação da importância de peixes da Família Ariidae em Itanhaém (LOURO, 2007), no sentido de complementar os estudos sobre a ecologia trófica de bagres neste estuário, este projeto teve como objetivos a análise e comparação da composição dos recursos alimentares selecionados pela espécie *Bagre bagre* Linnaeus, 1766, popularmente conhecido por "bandeirado" (CERVIGON, 1991), bem como relacionar a utilização destes recursos com as adaptações morfológicas e de alimentação dos animais analisados, obtendo uma melhor compreensão da relação trófica e envelope ecológico desta espécie, base na pesca artesanal na região.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um ambiente aquático de transição entre um rio e o mar, que sofra influência das marés e apresente águas com diferentes concentrações salinas é denominado estuário (MIRANDA et al., 2002).

Áreas estuarinas, portanto, são regiões semifechadas, caracterizadas por substrato lodoso, alta turbidez, flutuações de temperatura e oxigênio e com elevada produtividade biológica, o que propicia uma colonização de diversas espécies animais (VENDEL; CHAVES, 2001). Esta produtividade biológica contribui também com o controle climático da região (MILLER, 2006).

Os estuários possuem um importante papel histórico para o desenvolvimento da humanidade, uma vez que sempre foram um foco de atenção para o desenvolvimento de grandes centros urbanos com intensa atividade industrial, comercial, portuária e de produção agrícola (NYBAKKEN, 2001; GARRISON, 2010). No entanto, por se tratar de uma área semifechada, sofre os efeitos da poluição de forma concentrada, causando sérios distúrbios ambientais (MOYLE; CECHE, 1996; SUMICH, 1999) o que, no pior cenário, pode transformá-

la em um deserto biológico. Essa vulnerabilidade coloca-o em posição de prioridade para conservação e proteção, principalmente pelo seu papel com a manutenção da biodiversidade (VENDEL; CHAVES, 2001).

De acordo com Garrison (2010), os estuários são fundamentais para finalização do ciclo reprodutivo de muitas espécies e, portanto, servem como berçários de peixes e outros animais marinhos. Durante as primeiras semanas de vida, eles se alimentam da grande concentração de material biológico nas áreas.

O estuário do Rio Itanhaém localiza-se no município de Itanhaém (24°16' 59 "S, 46°47' 20" W), fazendo parte da Baixada Santista, situada no litoral sul do Estado de São Paulo a 110 km da capital. É o segundo maior estuário do estado e apresenta características ambientais típicas do clima tropical, como vegetação de mangue e de restinga. A sua área de manguezal é uma das mais bem conservadas e toda a mata ciliar do rio é formada por vegetação primária, contribuindo para a sua sedimentação. Os principais rios que drenam a planície costeira de Itanhaém são o Rio Branco da Conceição, o Rio Preto e o Rio Itanhaém. Este último é formado pela confluência dos outros dois (SMAI, n/d).

Zavala-Camin (1996) define dieta ou regime alimentar como os materiais mais consumidos pelos peixes. O autor propôs uma classificação que separa-os em planctívoros, herbívoros, carnívoros, onívoros, detritívoros, iliófagos e especialistas. Os planctívoros são aqueles que se alimentam predominantemente de plâncton. Os peixes herbívoros selecionam seu alimento vegetal vivo. São considerados carnívoros os peixes que selecionam alimento animal vivo. Os predadores são subdivididos em grupos dependendo do tipo de organismo que consomem. Peixes com alimentação onívora alimentam-se tanto de animais como de vegetais, estes com taxa energética menor que alimentos animais, mas que é contrabalanceada pela maior facilidade de obtenção. Os detritívoros são peixes que se alimentam de matéria orgânica em decomposição, contribuindo para a reciclagem de nutrientes e tornando possível seu reaproveitamento por níveis tróficos superiores, além de conduzir energia para estes.

Já os iliófagos, por sua vez, ainda segundo Zavala-Camin (1996), ingerem substrato (lodo ou areia) e selecionam os alimentos nele encontrados através de um aparelho digestivo adaptado. Peixes considerados especialistas podem se alimentar de escamas, muco, crustáceos parasitas das cavidades de peixes e sangue. Há também o caso dos peixes não seletivos, que ingerem praticamente qualquer coisa, sendo que em muitos, encontram-se itens incomuns e até mesmo, objetos ao longo de seu trato digestivo.

Essa diversidade de hábitos alimentares contribui para o amplo papel ecológico da ictiofauna estuarina, como por exemplo, a condução de energia entre níveis tróficos do nicho em questão e consequente intercâmbio energético para os nichos ecológicos adjacentes (YÁÑEZ-ARANCIBIA; NUGENT, 1977).

A fauna de peixes do Estuário do Rio Itanhaém foi estudada por Louro (2007), tanto em relação as suas variações de composição e de dinâmica espacial e temporal, quanto aos principais aspectos biológicos das espécies mais frequentes e abundantes da área. Entre os aspectos biológicos, foram analisados os conteúdos estomacais de cinco espécies, compondo uma proposta elaborada pela autora, que definiu a presença de três grupos tróficos presentes no estuário: peixes consumidores de bentos diversos e de fragmentos vegetais, outro composto de peixes consumidores de peixes e camarões e outro grupo considerado de comedores de Polychaeta.

As duas principais espécies foram representadas por bagres: *Genidens genidens* e *Genidens barbatus*, ambos da família Ariidae. Enquanto *G. genidens*, a espécie dominante, mostrou diversificar sua dieta e caracterizar-se como um consumidor de bentos diversos e de fragmentos vegetais, a segunda espécie, o bagre *G. barbatus* mostrou-se um consumidor de peixes e camarões no estuário (LOURO, 2007).

A Família Ariidae (Actinopterygii; Siluriformes) é caracterizada por peixes sem escamas que apresentam uma nadadeira caudal bifurcada e pela presença de grandes espinhos posicionados na parte anterior das nadadeiras peitorais e dorsais. Apresentam barbilhões próximos à boca e, geralmente, sua coloração é azul-metálica no dorso e branca no ventre (FROESE; PAULY, 2016).

No mesmo estudo de Louro (2007), além das duas principais espécies de bagres citadas anteriormente, houve a captura de mais dois representantes dos Ariidae: *Bagre bagre* Linnaeus, 1766 e *Cathorops spixii* Agassiz, 1829.

A espécie *Bagre bagre* tem registros de ocorrência na América do Sul, tanto em águas salobras quanto salgada com clima tropical. O comprimento médio do corpo é de 40 cm (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978), mas já foram registrados indivíduos com 55cm (FROESE; PAULY, 2016). Louro (2007) coletou 32 exemplares no estuário do Itanhaém.

Trata-se de uma espécie que possui um par de barbilhões em forma de fita, com o primeiro raio da nadadeira dorsal formando um longo e contínuo filamento conhecido popularmente como “bandeira”, conferindo-lhe o nome popular de “bandeirado” (CERVIGÓN, 1991). É considerada uma espécie marinha anádroma, uma vez que se reproduz em estuários (ABSOLON; ANDREATA, 2009) e apresenta comportamento bioecológico fortemente influenciado por mudanças de temperatura e salinidade, com hábitos alimentares típicos de *catfish*, alimentando-se na zona demersal (LARA-DOMINGUEZ; YANEZ-ARANCIBIA; LINHARES, 1981).

3. METODOLOGIA

3.1. Método de Campo

O material destinado ao desenvolvimento do presente projeto faz parte do material já coletado e depositado em coleção de dados pertencente ao projeto “Levantamento da macrofauna bêntica e da ictiofauna do estuário do Rio Itanhaém (SP)”, desenvolvido e subsidiado pelo MACKPESQUISA, entre maio de 2002 e abril de 2003 e de responsabilidade de equipe de docentes do curso de Ciências Biológicas na época. Todas as coletas de animais e procedimentos metodológicos propostos foram avaliados e autorizados pelo IBAMA/MMA, correspondendo ao processo nº 02027.003.962/01, de março/2002. Devido a isso, para o desenvolvimento do presente projeto não foram necessárias, em absoluto, novas coletas de animais ou procedimentos de eutanásia, uma vez que os estômagos a serem analisados fazem parte do acervo de um projeto já aprovado e realizado.

Nesta época, o material biológico foi obtido em doze coletas mensais realizadas entre maio de 2002 e abril de 2003 ao longo do estuário em quatro pontos de amostragem na área estuarina do Rio Itanhaém. Dentre os locais, há uma faixa na região marinha costeira imediatamente adjacente à desembocadura do rio (EXT), na área mais próxima ao mar (A1) são observados trapiches para barcos pesqueiros, na área intermediária (A2) há vegetação de *Spartina* e poucas construções urbanas, e na terceira (A3), as margens são preenchidas por mangue, sendo esta a área mais interna.

Foram realizados arrastos entre 9 e 11 horas da manhã, com rede de pesca de portas de fundo, com sete metros de comprimento e malha de 50 mm na manga e 30 mm no ensacador. Uma vez coletados, os animais foram acondicionados em sacos plásticos resfriados, levados ao laboratório da Universidade Presbiteriana Mackenzie e posteriormente triados. Durante as triagens biológicas, foi retirado de cada exemplar o estômago, que foi preservado em frascos com álcool 70%, como descrito por Louro (2007).

Os animais analisados neste trabalho provêm de coletas realizadas nos meses de agosto e setembro de 2002 e em abril de 2003, especificamente nos dias: 14/08/2002, 27/09/2002 e 23/04/2003. Os pontos de coleta são aqueles denominados pela autora como área A1, a mais próxima à desembocadura do rio Itanhaém no mar e área EXT, na região marinha costeira imediatamente adjacente.

3.2. Métodos de laboratório

Para analisar o conteúdo estomacal, foram utilizados materiais e equipamentos já disponíveis nos laboratórios do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS), como: estéreomicroscópio, balança eletrônica com precisão de 0,0001g, placas de Petri, instrumentos cirúrgicos, pincéis, papel-filtro, pisseta com álcool 70%, e tubos de *ependorf*.

Após selecionada a espécie a ser estudada, os estômagos disponíveis foram separados das demais amostras e analisados quanto ao seu conteúdo estomacal.

Para tal, os estômagos de *Bagre bagre* eram secados e pesados em balança analítica de precisão. Depois, fez-se uma incisão entre o esfíncter esofágico e o pilórico, com tesoura cirúrgica, para remoção do conteúdo estomacal, feita com auxílio de pissetas com álcool 70%, pinças e pincel, depositando o conteúdo em placas de petri. O estômago vazio foi novamente seco, pesado e, posteriormente, descartado.

O conteúdo nas placas foi analisado com auxílio de estéromicroscópicos, separando os itens identificáveis dos demais restos em grau de digestão avançado, muco estomacal e sedimento (todos foram secos e pesados). Os itens identificáveis foram analisados para identificação no nível taxonômico mais próximo de espécie possível, com auxílio de chaves dicotômicas, livros didáticos, e guias pictóricos de fauna e flora marinha e estuarina, principalmente sobre fauna de invertebrados bentônicos.

Após a identificação de cada um dos itens presentes nos conteúdos, estes foram separados por categorias e depois de secos e pesados na balança e, posteriormente, armazenados em tubos de *ependorf* rotulado.

3.3. Métodos de análise

Os dados sobre a massa referente a cada um dos itens alimentares, identificados no conteúdo estomacal de cada estômago, foram digitados em planilha gráfica e organizados em tabelas.

Em análises preliminares, evidenciou-se a presença de itens que não poderiam ser quantificados numericamente, por se tratarem de fragmentos de organismos, geralmente em avançado grau de digestão e dilacerados (LOURO, 2007). Assim, as análises foram realizadas com dados sobre a frequência de ocorrência (O%) e sobre a massa percentual (M%) de cada item alimentar identificado, como descrito por Berg (1979) e Hyslop (1980):

$$O_i\% = (\text{número de estômagos com o item alimentar } i / \text{número de estômagos estudados}) * 100$$

$$M_i\% = (\text{massa do item alimentar } i / \text{massa total de todos os itens alimentares}) * 100$$

O valor relativo de cada um dos itens alimentares foi então evidenciado por sua massa ou por sua ocorrência em termos de frequência. Apesar de não ser considerado um item alimentar, a presença de sedimento no interior dos estômagos pôde ser detectada pela estimativa da diferença da massa do estômago em relação à somatória dos itens identificados.

De modo a trabalhar com massa e ocorrência em conjunto, foi também calculado o Índice Alimentar (IA%) modificado de Kawakami e Vazzoler (1980), como descrito em Louro (2007), para as demais espécies do estuário:

$$IA_i\% = [Mi\% \cdot Oi\% / \sum (Mi\% \cdot Oi\%)] \cdot 100$$

Foram então elaborados gráficos para evidenciar os resultados sob estes três tipos de cálculo. Os resultados foram então comparados com outras espécies de bagres do mesmo estuário e discutidos também com dados da espécie em outras áreas de estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os conteúdos estomacais de nove diferentes exemplares de *Bagre bagre* foram identificados e as categorias taxonômicas e a caracterização dos componentes do conteúdo encontrado foi compilada no quadro 1.

Quadro 1 – Categorias taxonômicas dos itens alimentares identificados nos conteúdos estomacais de *Bagre bagre* analisadas e critérios sobre suas características estruturais.

Reino Plantae	fragmentos de origem vegetal, de folhas, de madeira e sementes
Reino Animalia	
Filo Annelida Classe Polychaeta	animais digeridos, fragmentos de animais e cerdas
Filo Mollusca Classe Bivalvia	fragmentos de bisso
Filo Arthropoda Subfilo Crustacea Classe Malacostraca Ordem Amphipoda Ordem Decapoda Subordem Dendrobranchiata Ordem Tanaidacea	fragmentos de exoesqueleto e de musculatura animais digeridos, fragmentos camarões peneídeos digeridos, fragmentos camarão, apêndices animais, fragmentos, apêndices
Filo Chordata Classe Actinopterygii Infraclasse Teleostei Família Sciaenidae	fragmentos de peixes, cristalinos, raios e espinhos de nadadeiras, escamas.

Difícilmente foi possível quantificar o número de organismos encontrados no conteúdo, tratando-se principalmente de fragmentos, cerdas e apêndices soltos. Devido a esse fato, foi assumida a análise através do dado sobre massa e sobre ocorrência, mas não sobre o número de organismos identificados. Somente os camarões Dendrobranchiata foram quantificados, em apenas dois conteúdos analisados. No entanto, por serem os únicos quantificados, esse tipo de dado não pôde ser considerado para a análise. Por esta razão, as análises só levaram em conta dados sobre massa e frequência de ocorrência.

Na tabela 1, constam as informações sobre os resultados obtidos após a observação e identificação dos itens de cada conteúdo analisado. Devido ao grande número de registros sobre “fragmentos” de organismos e estruturas e sabendo-se que as coletas ocorreram no período da manhã e início da tarde, é possível admitir que esta espécie, nesta área, se alimente antes desse período. No entanto, nenhum estômago analisado se encontrava vazio (Figura 1).

Figura 1 – Informação sobre a quantidade de estômagos considerados cheios e vazios.

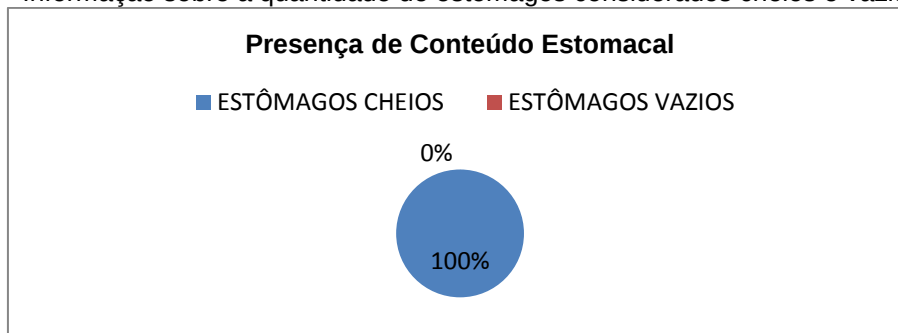


Tabela 1 – Informações sobre os exemplares estudados, massa (g) de cada item alimentar identificado, número de itens identificados e quantidade em massa (g) de sedimento.

Exemplares	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Área	EXT	A1	EXT	EXT	EXT	A1	A1	A1	EXT
Mês	ago/02	ago/02	ago/02	set/02	set/02	set/02	set/02	set/02	abr/03
Itens Alimentares	Massa em g								
Polychaeta	0,0291		0,003	0,003	0,04	0,012			0,001
Bivalvia					0,015				
Crustacea - frag.			0,018	0,027	0,032		0,009	0,009	
Amphipoda			0,043				0,023	0,122	
Dendrobranchiata	0,0907		0,17	0,02	0,031		0,003	0,016	0,008
Tanaidacea				0,005		0,003	0,005	0,002	
Teleostei	0,0706								
Teleostei - Sciaenidae						0,161			0,12
Teleostei - cristalino				0,003		0,003			
Teleostei - frag.			0,006	0,12	0,015	0,524		0,142	
Teleostei - escamas					0,022				0,015
Frag. Origem Vegetal	0,022	0,0035			0,001		0,001		
Semente Vegetal			0,004			0,007	0,003	0,008	
Frag. Origem Animal	0,154	0,007	0,55						
Frag. ñ ident.			0,021	0,021			0,128	0,021	
Material Digerido	0,083	0,094	0,06	0,007		0,025	0,035	0,042	
Soma da Massa dos itens (g)	0,4494	0,1045	0,875	0,206	0,156	0,735	0,207	0,362	0,144
N de itens	6	3	9	8	7	7	8	8	4
Sedimento (g)	0,5056	0,2455	0,442	0,051	0	0,766	0,068	0,644	0

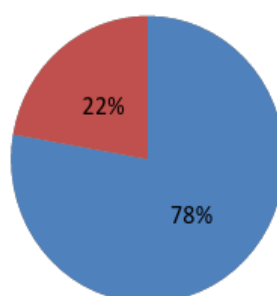
Outro aspecto observado foi a presença de sedimento na maioria dos estômagos (Figura 2), pois apenas 22% não apresentavam material do substrato. A presença do

sedimento no interior dos estômagos se justifica por esses peixes se alimentarem próximos ao fundo, alimentando-se de organismos bentônicos que estão sobre ou sob o substrato (Tabela 1). Ainda que em pouca quantidade, parcelas de areia e lodo apresentam não somente uma massa representativa, como altos valores de ocorrência.

Figura 2 – Frequência relativa do número de estômagos com sedimento e sem sedimento em seus interiores.

Presença de Sedimento no Conteúdo Estomacal

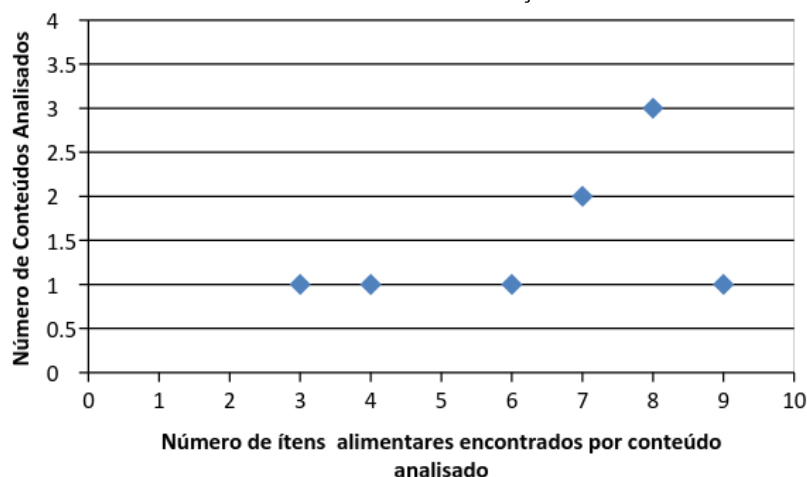
■ ESTÔMAGOS COM SEDIMENTO ■ ESTÔMAGOS SEM SEDIMENTO



Os itens alimentares encontrados nos estômagos da espécie *Bagre bagre* são de animais presentes no substrato, peixes considerados demersais, como no caso dos Sciaenidae ou fragmentos vegetais que se caracterizaram por pedaços de madeira e sementes. Estes últimos provavelmente são fragmentos provindos da vegetação de mangue das margens do rio que se fragmentam e se distribuem por todo o estuário e chegam à área costeira adjacente principalmente nas fases de maré baixa (LOURO, 2007; MIRANDA et al., 2002).

Uma variação de 3 a 9 itens alimentares diferentes nos conteúdos foram identificados (Figura 3). Esse dado, comparado às outras espécies de bagres que se distribuem mais internamente neste estuário, é uma quantidade pequena. Dessa forma, pode-se aferir que esta espécie não é muito específica na escolha de sua alimentação ou então não encontra tanta variedade de recursos alimentares na área marinha adjacente ao estuário.

Figura 3 – Número de itens alimentares identificados em relação ao número de conteúdos analisados.



De acordo com o trabalho de Louro (2007), outras espécies de bagres da região, como *Genidens genigens* e *Genidens barbatus*, coletados na área próxima a desembocadura do rio Itanhaem (A1), a variação de itens alimentares dependeu da época da coleta. Vale ressaltar que a maior abundância em termos de distribuição espacial foi observada na área A1, servindo de critério para seleção dos estômagos analisados.

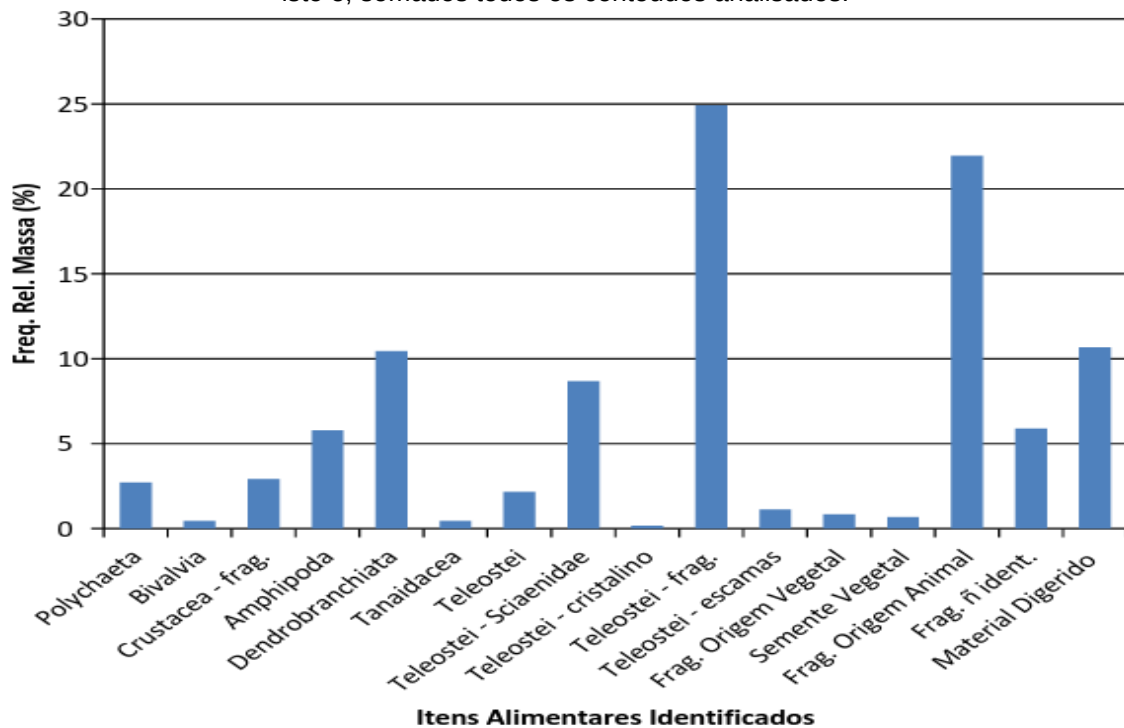
Para *G. genidens*, durante o inverno os itens mais frequentes foram Brachyura e Polychaeta, ao passo que na primavera, camarões principalmente Dendrobranchiata, fragmentos de demais crustáceos não identificados e fragmentos vegetais tiveram maior frequência, o que é compatível com os dados de *Bagre bagre* (Tabela 1), indicando uma possível competição interespecífica por alimento. Impactos negativos na população de crustáceos na área, principalmente de Dendrobranchiata, provenientes de alterações no habitat em questão, pode ter consequências negativas na população de bagres da região, prejudicando a biodiversidade, equilíbrio ecológico, microclima e pesca local (LOURO, 2007; MILLER, 2006; VENDEL; CHAVES, 2001; SUMICH, 1999), ratificando a importância de políticas de proteção ambiental priorizando áreas estuarinas.

Com relação às outras espécies com ocorrência significativa na área, *G. barbatus*, Louro (2007) demonstrou que essa espécie se alimenta na primavera de Teleostei (observou-se fragmentos de peixe e escamas), Polychaeta, Dendrobranchiata e Brachyura, predominantemente. Com exceção de Brachyura, todos os demais itens foram observados em *Bagre bagre* (Tabela 1), revelando a possibilidade de competição interespecífica com essa espécie, também. Esse fato corrobora com a imagem fundamental da importância do estuário já mencionada.

Especificamente sobre a importância relativa de cada item alimentar, o cálculo da frequência relativa em porcentagem da massa dos itens (Figura 4) mostrou que o mais importante foi a categoria “fragmentos de Teleostei” seguida de “fragmentos de origem

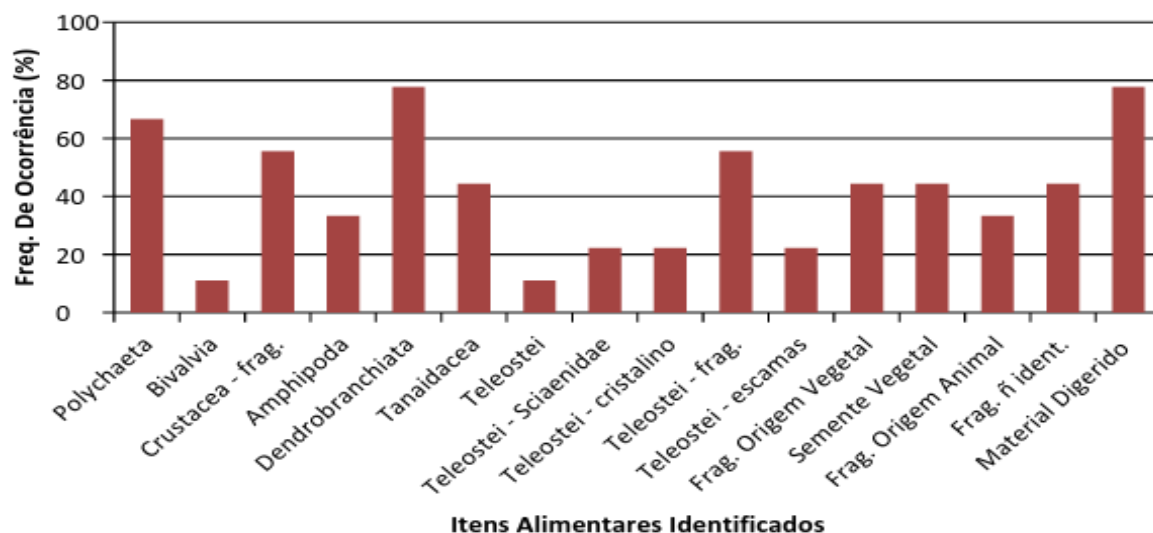
animal”, não identificado além disso devido ao alto grau de digestão. Foram importantes também as massas encontradas por camarões “Dendrobranchiata”, corroborando mais uma vez com a possibilidade de competição e equilíbrio ecológico, mencionado anteriormente, e material digerido, que tem seu valor alimentar discutível, uma vez que se trata na maioria das vezes de um “muco” viscoso que envolve os itens alimentares.

Figura 4 – Frequência Relativa (%) da Massa dos itens alimentares identificados no total da amostra, isto é, somados todos os conteúdos analisados.



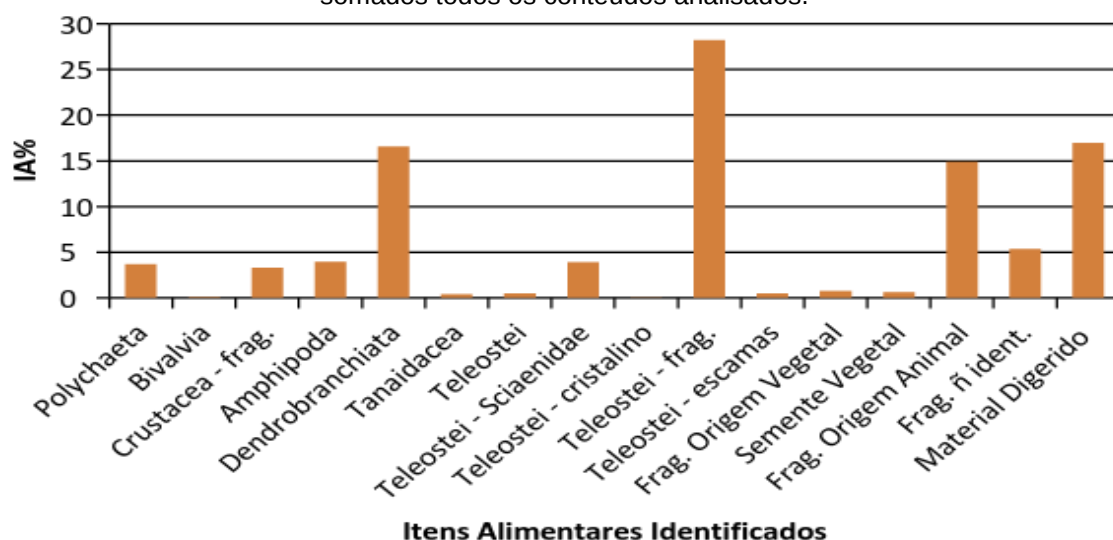
Quando considerada frequência de ocorrência de cada item, os maiores valores foram vistos com relação aos camarões Dendrobranchiata, Polychaeta e, novamente, à presença de muco (material digerido), e não com relação à presença de fragmento de peixes (Figura 5).

Figura 5 – Frequência de Ocorrência (%) dos itens alimentares identificados no total da amostra, isto é, somados todos os conteúdos analisados.



A análise que evidencia a importância relativa dos itens alimentares levando em consideração tanto a importância em massa quanto a frequência de ocorrência nas amostras está representada na Figura 6, na qual constam os valores calculados do índice de importância alimentar relativa. Este gráfico mostra que apesar de camarões e poliquetos terem frequentemente ocorrido nas amostras, a presença e a massa de peixes demersais na dieta deste bagre é realmente importante.

Figura 6 – Valores de IA% referente aos itens alimentares identificados no total da amostra, isto é, somados todos os conteúdos analisados.



No trabalho de Louro (2007) outros dois bagres já mencionados, entre as principais espécies da ictiofauna do estuário, mostraram pertencer a diferentes grupos tróficos. A espécie mais importante do local, *Genidens genidens* procura se alimentar de uma grande variedade de invertebrados bentônicos e de restos vegetais. Ao contrario, assim como a

espécie aqui avaliada, *Genidens barbatus*, a segunda espécie mais importante na área, também se alimenta de peixes e camarões.

Apesar do estudo se basear em uma amostra pequena, *Bagre bagre* é uma espécie que pode ser inserida no segundo grupo trófico proposto pela autora, para a área, de *consumidores de peixes e de camarões*, em conjunto com o bagre *Genidens barbatus* e o cienídeo roncador *Bairdiella ronchus* (LOURO, 2007).

Estudos sobre ecologia trófica em estuários baseiam-se principalmente nos efeitos de variações abióticas e da oferta alimentar, sobre modificações qualitativas e quantitativas da dieta (ESTEVES; ARANHA, 1999). Dessa forma, é possível que indivíduos de uma mesma espécie, em locais diferentes, apresentem dietas diferentes.

No entanto, *Bagre bagre* coletados em um estuário de São Luís -MA em setembro, apresentaram dieta similar, composta principalmente por Teleostei e crustáceos bentônicos, indicando a possibilidade de haver um certo grau de seleção alimentar e padronização de "dieta base" (PINHEIRO-SOUSA et al., 2015; MISHIMA; TANJI, 1982), comparando com demais bagres, que não apresentam em quantidades significativas alguns dos itens encontrados, como Teleostei em *Genidens genidens*, espécie mais abundante em Itanhaém (LOURO, 2007).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados expostos e analisados, pode-se concluir que *Bagre bagre* é uma espécie de grande importância ecológica para o estuário próximo ao rio Itanhaém, participando de um grupo trófico chave para equilíbrio faunístico, alimentando-se principalmente da fauna bentônica. Essa seleção, somada à morfologia oral da espécie, resulta na ingestão de sedimento e outros itens (substrato) juntamente com o alimento em si. A espécie estudada apresenta grande grau de seleção, no que diz respeito a itens alimentares, o que é ratificado através do *cross-check* de dados de pesquisas em outras regiões tratando da mesma espécie. No que diz respeito ao habitat, outros estudos de complementação de ecologia trófica são necessários para uma compreensão aprimorada do estuário em questão, contribuindo para novas decisões de gestão e manejo, contribuindo com a sua preservação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSOLON B.A.; AANDREATA, J.V. Variação espacial dos bagres (Siluriformes, Ariidae) coletados na Baía da Ribeira, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, e prováveis influências da temperatura e salinidade. *Rev. Agron. Mei. Amb.*, v.2, n.2, 2009, p.155-165.

ALMEIDA, Z. S.. *Diagnóstico dos Sistemas de Produção Pesqueiro Artesanais do Litoral do Maranhão*. São Luís, Editora UEMA. 126 p., 2010.

ALMEIDA, Z.S. Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, Pleuronectiforme: Achiridae) em Itapissuma – PE. *Bol. Lab. Hidrob.*, n.10, 1997, p.79-95.

BERG. J. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.* v. 50, 1979, p. 263-273.

CARVALHO-NETA, R. N. F. *Fauna de peixes estuarinos da ilha dos Caranguejos-MA: aspectos ecológicos e relações com a pesca artesanal*. [Dissertação de Mestrado]. São Luís, Universidade Federal do Maranhão, 2004.

CERVIGÓN, F. *Los peces marinos de Venezuela*. Caracas: Fundación Científica Los Roques, 1991.

FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. A 1978. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil*. Museu de Zoologia, USP, São Paulo, 110p, 1978.

FROESE, R.; D. PAULY. *FishBase.World Wide Web electronic publication v 01/16*, 2016. Disponível em: <www.fishbase.org>. Acesso em: 28 mar 2016

GARRISON, T. Capítulo 11 - Costas. In: GARRISON, T. *Fundamentos da Ocenografia*. Quarta Edição, São Paulo; Ed. Cengage Learning. 2010. p. 235-261.

HYSLOP, E.J. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* v. 17, 1980, p. 411-429.

KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa do índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Bolm. Inst. oceanogr.*, S. Paulo, v. 29, n.2, 1980 p. 205-207.

LARA-DOMINGUEZ A.L.; YANEZ-ARANCIBIA A. ;LINHARES F.A. Biología y ecología del bagres *Arius Melanopus* Günther en Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). *Inst.o Cienc. M. Limn.*, v.8, n.1, 1981, p. 267-304.

LOURO, M. P. *A Ictiofauna do estuário do Rio Itanhaém, SP, Brasil: Dinâmica espaço-temporal e aspectos biológicos das espécies principais*. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 248p, 2007.

MILLER, C.B.; *Ocean ecology and global climate change*. In: MILLER, C. B.; *Biological Oceanography*. Carlton, Blackwell Publishing, 2006. p. 341-366.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. *Princípios de Oceanografia Física de Estuários*. São Paulo, Edusp, 424p. 2002.

MISHIMA, M.; TANJI, S. Nicho alimentar de bagres marinhos (Teleostei, Ariidae) no complexo estuarino lagunar de Cananeia (25 graus S, 48 graus W)[Sao Paulo, Brasil]. *Boletim do Instituto de Pesca*, 1982.

MOYLE, B. P.; CECH Jr, J.J. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. Third Ed. N. Jersey, Prentice-Hall, 590p. 1996.

PINHEIRO-SOUSA, D. B.; SILVA, N. K.; PIOSKI, N. M.; ROCHA, A. C. G.; CARVALHO-NETA, R. N. F.; ALMEIDA, Z. S. Aspectos alimentares e reprodutivos de *Bagre bagre* (pisces, ariidae)

em um estuário da ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, v.7, n.1, p.89-100, 2015.

SMAI. *Secretaria do Meio Ambiente de Itanhaém*. Disponível em: <<http://www.itanhaem.sp.gov.br/>>. Acesso em: 31 mar 2016.

SUMICH, J.L. *An Introduction to the biology of marine life*. N. York, WCB McGraw-Hill, 484p. 1999.

VENDEL, A.L.; CHAVES, P.T.C. (eds). Baía de Guaratuba, Paraná: um estudo de caso sobre ictiofauna em estuários. In VENDEL, A.L.; CHAVES, P.T.C., *Reunião técnica sobre ictiologia em estuários*, Curitiba, 2001, p. 92-93

YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; NUGENT, R. S.. El papel de los estuáridos y lagunas costeras. An Centro de Mar y Limnol. *Univ. Nac. Autón.* México, v.4, n.1, 1977, p. 107-113.

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

CONTATO: guilhermeafonsovergara@gmail.com e monica.louro@mackenzie.br