

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

CARLA PEREIRA NASCIMENTO

**ALIMENTAÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES DOMINANTES EM
ARRASTOS DE FUNDO NA BAÍA DE CAMAMU, BA**

FEIRA DE SANTANA

2011

CARLA PEREIRA NASCIMENTO

**ALIMENTAÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES DOMINANTES EM
ARRASTOS DE FUNDO NA BAÍA DE CAMAMU, BA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Zoologia, pelo Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Clistenes de A. Santos

Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Jucá Chagas

FEIRA DE SANTANA

2011

CARLA PEREIRA NASCIMENTO

**ALIMENTAÇÃO DE ESPÉCIES DE PEIXES DOMINANTES DA
BAÍA DE CAMAMU, BA**

Comissão Examinadora:

Dr. Alexandre Clistenes de Alcântara Santos - Orientador
Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS

Dr. ^a Miriam Pilz Albrecht
Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ

Dr. George Olavo Mattos e Silva
Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS

Aprovado em ___ / ___ / ___, Feira de Santana-BA

“E aprendi que se depende sempre de tanta, muita
diferente gente. Toda pessoa sempre é a marca
das lições diárias de outras tantas pessoas...”
(Caminhos do coração - Gonzaguinha)

AGRADECIMENTOS

Tudo é construção. E nada se constrói sozinho.

Muitas pessoas me influenciaram pessoal e profissionalmente para que este eu chegasse até aqui. Na construção deste trabalho/parto, agradeço, especialmente:

A Alexandre Clístenes (e não Clístenes) por ter aceitado me orientar, me permitindo o convívio com os grupos de pesquisa do Laboratório de Ictiologia (UEFS) e de Estreito (MNRJ), pelo auxílio nas atividades e pelos ensinamentos, alguns não tão bem assimilados (a exemplo do meu gosto musical);

A Ricardo Jucá, eterno orientador e amigo, pelo incentivo, apoio e oportunidade concedidos no desenvolvimento de pesquisas com peixes, pela possibilidade de aprendizagem através do convívio com o grupo ECOFAU, pelos conselhos e pela atenção;

À FAPESB pela concessão da bolsa de Mestrado;

A Miriam Pilz e George Olavo pro terem aceitado o convite de ser tornarem pareceristas desta dissertação e pela atenção dispensada;

A Paulo Roberto e Jailza Tavares, pela atenção e pelo auxílio na identificação dos peixes e itens alimentares;

A Ricardo Jucá, Gilane e Bojão pelos *incansáveis* ensinamentos estatísticos;

À Poli, Line e Bojão pela força na apresentação;

Aos professores da PPGZOO, pela oportunidade de crescimento;

Aos funcionários da PPGZOO, pela ajuda dispensada;

Aos funcionários da UEFS, em especial à Luciana e Elisângela, pela alegria e atenção com que me recebiam todos os dias na portaria;

Aos colegas da 1ª turma, Welbinha, Luquinhas, Tiago Jhaga, Leiloca, Bruna, Chamusca e Aline, pelo carinho com que me adotaram em sua turma, pela companhia e amizade;

Aos colegas da 2ª turma, em especial aos eternos vizinhos do condomínio Zoológico, companheiros de aulas, experiências e filmes;

Aos colegas da 3ª turma, Mônica, Bojão, Albatroz e Felipe, por também me acolherem e pelos inúmeros momentos de descontração;

Aos calouros da 4ª turma, Thocu, Adriana e Wagninho, pelo carinho;

Aos colegas de laboratório, Joca, Patrícia, Marconi, Adriana, Albatroz e Marcella, pela troca de experiências e aprendizado, entre lupas, potes, peixes e insetos;

À Sheilla e Camila, pela amizade e carinho com que desfrutamos de jantares, almoços, domingos imbatíveis, sinucas e quebra-cabeças;

Aos amigos/familiares de Feira, Romualdo, Thocu, Bojão e Wagninho, pela companhia café-almoço-janta, pelas discussões construtivíssimas, reclames e proclames intensos, e por dividirmos a feira, os problemas e as alegrias;

Aos amigos/familiares de Salvador, Marcinho, Tunico, Mila, Testa e Beta, pela amizade e pelas animadas e aconchegantes reuniões do grupo;

Aos amigos/familiares de Laje, Silvinha, Biu, Line e Poli, pelo aconchego, atenção, resenha, ombros e diversão sempre garantidos;

À Maria, pela atenção e vontade de agradar incansáveis, pelas cervejas e petiscos nas horas de estress;

À Roberta, pelo apoio, carinho, companheirismo e afeto, que me fizeram uma pessoa melhor e reforçam minha vontade de crescer;

À minha família, Margarete, Aercio e Francis, por se constituir em base, conforto, presença, esperança, apoio incondicional e alimento à minha alma;

Por fim, e mais importante, agradeço a Deus pela vida, saúde, amigos, força e resistência.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	09
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	15
METODOLOGIA GERAL	15
Área de estudo	15
Coleta de dados	17
Análise de dados	19
REFERÊNCIAS CITADAS	22
CAPÍTULO 1. Dieta de <i>Sphoeroides greeleyi</i> , <i>Sphoeroides testudineus</i> (Actynopterygii, Tetraodontidae) e <i>Cylichthys spinosus</i> (Actynopterygii, Diodontidae) na Baía de Camamu, Brasil	27
RESUMO / ABSTRACT	28
INTRODUÇÃO	29
MATERIAL E MÉTODOS	30
Coleta de dados	30
Análise de dados	31
RESULTADOS	31
Caracterização da dieta	31
Variações espaciais	35
Variações temporais	36
Variações por tamanho	38
Sobreposição alimentar	40
DISCUSSÃO	40
Caracterização da dieta	40
Variações espaciais	42

Variações temporais	43
Variações por tamanho	43
Sobreposição alimentar	44
REFERÊNCIAS CITADAS	45
CAPÍTULO 2. Dieta da carapeba <i>Diapterus rhombeus</i> e dos carapicus <i>Eucinostomus argenteus</i> e <i>Eucinostomus gula</i> (Actynopterygii, Gerreidae) na Baía de Camamu, Brasil	48
RESUMO / ABSTRACT	49
INTRODUÇÃO	50
MATERIAL E MÉTODOS	51
Coleta de dados	51
Análise de dados	51
RESULTADOS	52
Caracterização da dieta	52
Variações espaciais	55
0Variações temporais	58
.....	
Variações por tamanho	58
Sobreposição alimentar	59
DISCUSSÃO	60
Caracterização da dieta	60
Variações espaciais	61
Variações temporais	62
Variações por tamanho	63
Sobreposição alimentar	63
REFERÊNCIAS CITADAS	64
CONSIDERAÇÕES GERAIS	68

INTRODUÇÃO GERAL

Os estuários são ambientes fisicamente dinâmicos em decorrência das constantes influências de corpos de água doce aliada a incursões de água salgada pelos regimes de marés (FELIX *et al.*, 2006), sendo considerados ambientes únicos, onde os ecossistemas se desenvolvem (CHIAVERINNI, 2008).

Regiões estuarinas abrigam características comuns, como baixa profundidade, elevada turbidez, substrato de natureza lodosa, flutuações de temperatura, salinidade e oxigênio, fatores que estão intrinsecamente ligados à elevação da produtividade biológica e conseqüentemente a colonização de diversas espécies animais, incluindo os peixes (LOWE-McCONNELL, 1999). Estes ambientes têm sua importância reconhecida por fornecer proteção e alimento para várias espécies, abrigar todos os ciclos de vida de muitas espécies de invertebrados, fazer parte da rota de migração de espécies anádromas e catádromas, além de servir como local de desova e berçário para muitas espécies de peixes, crustáceos e moluscos (PRODOCIMO, 2008).

A costa brasileira é recortada por diversos acidentes geográficos que abrigam em seu interior ricos ecossistemas estuarinos. A Bahia, estado com a maior extensão litorânea do Brasil, apresenta diversas fisionomias costeiras onde se encontram ambientes ricos em termos de biodiversidade, a exemplo do território sócio-econômico do Baixo Sul, localizado a sul da capital Salvador.

Recortado por ilhas, estuários e baías profundas, e coberto por grandes remanescentes de Mata Atlântica, o Baixo Sul da Bahia, também conhecido como Costa do Dendê, é considerado uma das regiões de maior diversidade ambiental e paisagística do país. Este território compreende aproximadamente 120.000 hectares de manguezais e a maior parte dos habitantes mora em comunidades localizadas à beira dos canais do estuário, com pouco ou nenhum acesso à educação, saúde e transporte. Com renda familiar média inferior a um salário mínimo, cerca de 20% da população local (mais de 40.000 pessoas) depende, direta ou indiretamente, da produção e/ou comercialização de frutos do mar, segundo o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) (2010).

Inúmeras oportunidades de desenvolvimento na região do Baixo Sul da Bahia são oferecidas pelas riquezas naturais do território, que apresenta enorme potencial de

desenvolvimento, com vocação natural para agricultura, a exemplo da produção cacau, palmito, piaçava, dendê, guaraná, mandioca, cravo-da-índia, pimenta e látex, além da como maiores forças econômicas e bem como um potencial latente para o turismo (IBAM, 2010).

O potencial turístico do território Baixo Sul vem sendo cada vez mais explorado, especialmente nos municípios de Marau e Camamu, principais portas de acesso à Baía de Camamu (BC), uma região que abarca um complexo estuarino e é contornada por extensas áreas de manguezal, consideradas de grande importância, no contexto da região sul do litoral do Estado da Bahia, como fator econômico de produção primária, através do fornecimento de pescado para consumo da própria população local e comercialização pelas comunidades que habitam as margens dessa região. O interior da baía conta regiões insulares, diversas praias e florestas (OLIVEIRA *et al.*, 2002), que complementam este potencial turístico (Figura 1).

A grande importância da diversidade natural da região levou o governo estadual a criar cinco Áreas de Proteção Ambiental (APAs), estando a BC protegida pela APA da Baía de Camamu, que compreende 118.000ha. Entretanto, o desmatamento de manguezais, a invasão de áreas de preservação permanente, a drenagem de áreas alagadas, a ocupação desordenada do solo e a substituição da vegetação nativa por monoculturas de coco têm comprometido a biodiversidade local (IBAM, 2010).

A falta de conhecimento científico sobre este ambiente aliada e a crescente exploração humana fazem deste um ambiente cada vez mais susceptível à perda de biodiversidade, o que torna relevante a realização de estudos ecológicos na região.

A diversidade de ambientes e fisionomias geográficas presentes na BC justifica sua riqueza ictiofaunística, estimada em 86 espécies pertencentes a 37 famílias (FERRAZ, 2005), riqueza considerável em se comparando estudos de levantamento da ictiofauna de baías e os apetrechos de pesca utilizados (ARAÚJO *et al.*, 1998; CHAVES; VENDEL, 2001; CORRÊA, 2001; SCHWARZ *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2008).

Entre as famílias mais importantes, quanto à abundância e constância na BC, Ferraz (2005) destaca Gerreidae, Tetraodontidae e Diodontidae, fato corroborado em diversos estudos, como os de Ribeiro Neto (1993), Santos (1996), Santos & Araújo (1997a e b), Chaves & Otto (1998), Araújo *et al.* (1998), Menezes & Figueiredo (1980), Araújo & Santos (1999), Figueiredo & Menezes (2000), Corrêa (2001), Rocha, Favaro

& Spach (2002), Sena e Santos (2002), Falcão (2004), Schwarz *et al.* (2006), Santos *et al.* (2007), Prodocimo (2008) e Santos (2009).



FIGURA 1. Imagens da Baía de Camamu (2010). A) Ilha da Pedra Furada; B) Barra Grande, península de Maraú; C) Formação de piscinas naturais no interior da baía. Fonte das imagens: José Roberto Santana Filho.

As famílias Tetraodontidae e Diodontidae, pertencentes à subordem Tetraodontoidei, ordem Tetraodontiformes, possuem espécies comumente chamadas de baiacus, peixes das regiões subtropical e tropical, facilmente reconhecidos pela elevada toxicidade e pela capacidade de se inflar com água e ar frente a perigos iminentes (ROTUNDO, 2007). Os indivíduos da família Tetraodontidae apresentam dentes fusionados em quatro placas ósseas, duas inferiores e duas superiores, enquanto os Diodontidae apresentam apenas duas placas, uma inferior e uma superior. Podem ser encontrados baiacus em ambientes marinhos e estuarinos, com algumas espécies podendo adentrar em ambientes dulcícolas. Os baiacus são demersais e comumente descritos como recifais (FIGUEIREDO; MENEZES, 2000), apresentando importância culinária e cultural no oriente. No Brasil os estudos sobre sua biologia têm se concentrado no Paraná, envolvendo aspectos reprodutivos (ROCHA; FAVARO; SPACH, 2002; SCHULTZ; FAVARO; SPACH, 2002) e alimentares (CHIAVERINI, 2008; FAVARO *et al.*, 2009). Também podem ser destacados estudos com baiacus na Baía de Todos os Santos, BA (SENA; SANTOS, 2002; SANTOS; RODRIGUEZ, 2011).

Os gerreídeos, nome comum aos peixes da família Gerreidae, ordem Perciformes, são indivíduos de pequeno porte e coloração prateada. São peixes de hábito demersal dotados de ampla capacidade de protrusão mandibular. A ocorrência destes indivíduos pode ser verificada em toda costa brasileira, sendo os adultos encontrados em áreas mais profundas em decorrência da desova, enquanto os juvenis utilizam águas rasa de canais e mangues (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). Diversos estudos têm sido desenvolvidos a fim de melhor compreender as características biológicas dos gerreídeos: na Baía de Guaratuba-PR (CHAVES; OTTO, 1998), em Itacaré-BA (SANTOS; ROCHA, 2007), na Baía de Sepetiba-RJ (SANTOS, 1996; ARAÚJO; SANTOS, 1997a e b, 1999; PESSANHA, 2006), na Flórida (KERSCHNER; GILMORE; PETERSON, 1985), entre outros.

Estudos sobre a forma como os organismos se relacionam entre si e com o meio podem responder a importantes questões ecológicas, como mecanismos de coexistência, competição e exploração de recursos. E uma abordagem considerada por diversos autores como consistente na avaliação destes processos interativos em comunidades aquáticas é o conhecimento da dieta dos peixes (HAHN *et al.*, 1997). O estudo da dieta tem sido reconhecido como fundamental ao conhecimento básico da biologia das

espécies, bem como à compreensão da organização trófica do ecossistema (ESTEVES; ARANHA, 1999).

A aquisição de determinado item alimentar pelos peixes é precedida de um processo que usualmente envolve procura, detecção, captura, manipulação e ingestão (ZAVALA-CAMIN, 1996). Desta forma, o comportamento alimentar pode ser entendido como a habilidade das espécies de tirar proveito da diversidade de recursos alimentares disponíveis no ambiente aquático (KEENLEYSIDE, 1979), associada às características morfológicas e comportamentais intrínsecas de cada indivíduo.

O ambiente é um complexo conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos que interagem. Estes fatores afetam não somente a distribuição de um determinado organismo como apresentam gradientes verticais ou horizontais e afetam todas as espécies existentes em determinado ecossistema aquático, em maior ou menor intensidade (TUNDIDI; MATSUMURA TUNDISI, 2008). Os mesmos autores retratam as variações de salinidade em estuários como um dos fatores que interferem na distribuição de organismos aquáticos, podendo também ou expandir sua diversidade. Alterando a biota, altera-se também a estrutura de comunidades, conseqüentemente as relações tróficas estabelecidas naquele ambiente.

Diversos autores afirmam que a maioria das espécies pode alterar o tipo de alimento à medida que ocorram oscilações na abundância relativa dos recursos alimentares em uso, e a abundância destes recursos pode ser alterada em decorrência, além dos fatores ambientais, de fatores climáticos, como o regime das chuvas. É reportado ainda, que estes fatores podem atuar de forma isolada ou conjunta (GOULDING, 1980; HAHN *et al.*, 1997; ABELHA *et al.*, 2001; ZAVALA-CAMIN, 2004).

A influência de variações ontogenéticas, morfológicas, fisiológicas e comportamentais é reportada na literatura como motivacional na alteração do regime alimentar dos peixes, alteração esta que determinada pela quantidade/qualidade de recursos alimentares aliados ao grau de restrições morfológicas e comportamentais na dieta das espécies (ABELHA *et al.*, 2001; GASPAR DA LUZ *et al.*, 2001; ZAVALA-CAMIN, 2004). Estudos alimentares com peixes têm demonstrado a influência destas variações, a exemplo de estudos feitos por Kerschner, Gilmore & Peterson (1985) e Santos & Araújo (1997a) com Gerreidae. Em ambos os trabalhos, os indivíduos juvenis fizeram um maior uso de recursos pequenos e mais fáceis de serem ingeridos, enquanto os adultos apresentam um maior consumo de crustáceos maiores e poliquetas.

O grau de especialização alimentar também é associado às fases de desenvolvimento dos peixes – indivíduos menores tendem a apresentar uma dieta mais diversa em função de apresentarem uma boca menor e estruturas menos especializadas em relação aos adultos. Entretanto, existem exceções quanto à amplitude alimentar. Algumas espécies apresentam restrições morfológicas à eurifagia, como os planctívoros filtradores e os iliófagos (AGOSTINHO & JULIO, Jr., 1999), desde adaptações labiais que conferem sucção a proporcionalidade no tamanho de órgão, como estômago e intestino; intestinos longos, que muitas vezes excedem o tamanho do corpo do peixe, possibilitam a ingestão e absorção de fibras vegetais e microorganismos (ZAVALA-CAMIN, 2004; AGOSTINHO; GOMES; PELICICE, 2007).

Levando em conta a gama de fatores que pode influenciar na motivação da ingestão de determinado item pelos os peixes, faz-se relevante o acompanhamento alimentar das espécies sob condições diferenciadas, sejam elas espaciais, temporais e/ou ontogenéticas, para que o conjunto de informações geradas através deste acompanhamento possa levar ao melhor entendimento da biologia das espécies.

Considerando o exame do trato digestório o mais adequado para padronização da análise dos itens alimentares das espécies estudadas, pretendeu-se com o presente estudo conhecer as relações tróficas estabelecidas pelas espécies de peixes dominantes em arrastos de fundo na BC, entre si e com o meio, frente à influência de variações espaciais, temporais e do tamanho dos indivíduos sobre a alimentação das espécies, a fim de gerar subsídios ao entendimento de como a ictiofauna local explora os recursos presentes no ambiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a dieta de peixes das famílias Tetraodontidae, Diodontidae e Gerreidae;
- Verificar a presença de sobreposição e dependência alimentar das espécies por seus organismos-alimento;
- Averiguar a existência de padrões nos hábitos alimentares, em decorrência de variações temporais, ambientais e variações no tamanho dos indivíduos.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação foi dividida em dois capítulos/artigos que abordam os mesmos objetivos e a mesma metodologia geral, e são diferenciados quanto aos grupos de espécies trabalhadas, a fim de facilitar a discussão dos resultados. O primeiro capítulo descreve a dieta de espécies de baiacus pertencentes às famílias Tetraodontidae e Diodontidae, enquanto o segundo capítulo limita-se à dieta de espécies da família Gerreidae. Visando unir os dois capítulos, no início da dissertação são feitas uma introdução e uma metodologia gerais, e no final são apresentadas considerações gerais.

METODOLOGIA GERAL

Área de estudo

Localizada no litoral sul da Bahia, a Baía de Camamu (BC; 13°56'15"S; 39°03'45"W) é considerada um ambiente rico e diverso (Figura 2). Com clima quente e úmido, a BC possui um regime pluviométrico com precipitação média anual de 2570mm, com duas estações marcadas caracterizadas por um período seco, de agosto a fevereiro, e um período chuvoso, de março a julho (AMORIM, 2005).

A BC abriga em seu interior ilhas, praias, florestas e manguezais (OLIVEIRA *et al.*, 2002), além de um rico ecossistema estuarino que recebe influência dos rios Maraú, Conduru, Acaraí, Pinaré, Igrapiúna, Sorojó e Serinhaém (OLIVEIRA, 2000).

A BC é considerada a terceira maior baía navegável do país (OLIVEIRA *et al.*, 2002) e seu principal acesso é por Camamu (Figura 3), uma cidade de 35.160 habitantes (IBGE, 2010), localizada a oeste da BC. Pelo porto de Camamu uma infinidade de embarcações saem todos os dias com transportando mercadorias moradores e turistas à diversas rotas, em especialmente ao povoado de Barra Grande (Figura 4), localizado na península de Maraú, uma localidade que agrega beleza naturais a construções típicas de vilarejo exploradas por hotéis, pousadas e restaurantes.

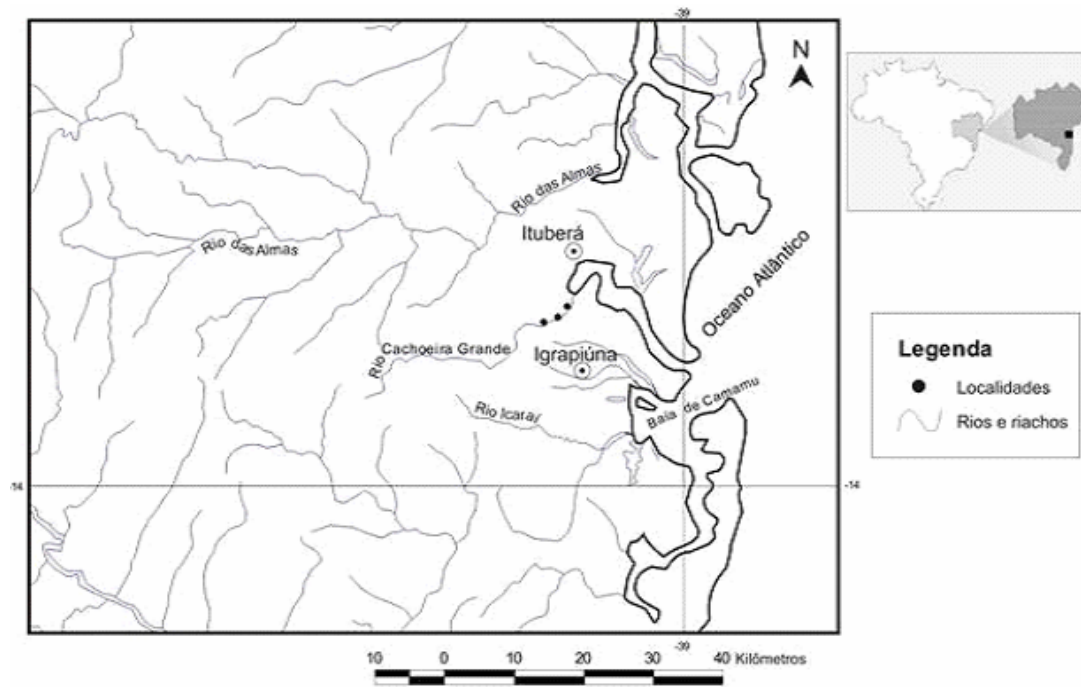


FIGURA 2. Mapa de localização da BC, Bahia.



FIGURA 3. Imagem da região portuária de Camamu, Bahia (2004). Fonte da imagem: Margarete dos S. Pereira Nascimento.



FIGURA 4. Imagem do povoado de Barra Grande, Bahia (2010). Fonte da imagem: José Roberto Santana Sampaio Filho.

Coleta de dados

As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2003 a dezembro de 2004, em oito pontos georeferenciados com auxílio de GPS, equidistantes aproximadamente 2,5km entre si ao longo do estuário principal da BC, no sentido foz-rio (Figura 5), partindo do porto de Barra Grande até o porto de Camamu. O deslocamento entre as estações e as coletas foram realizados por meio de embarcação camaroeira.

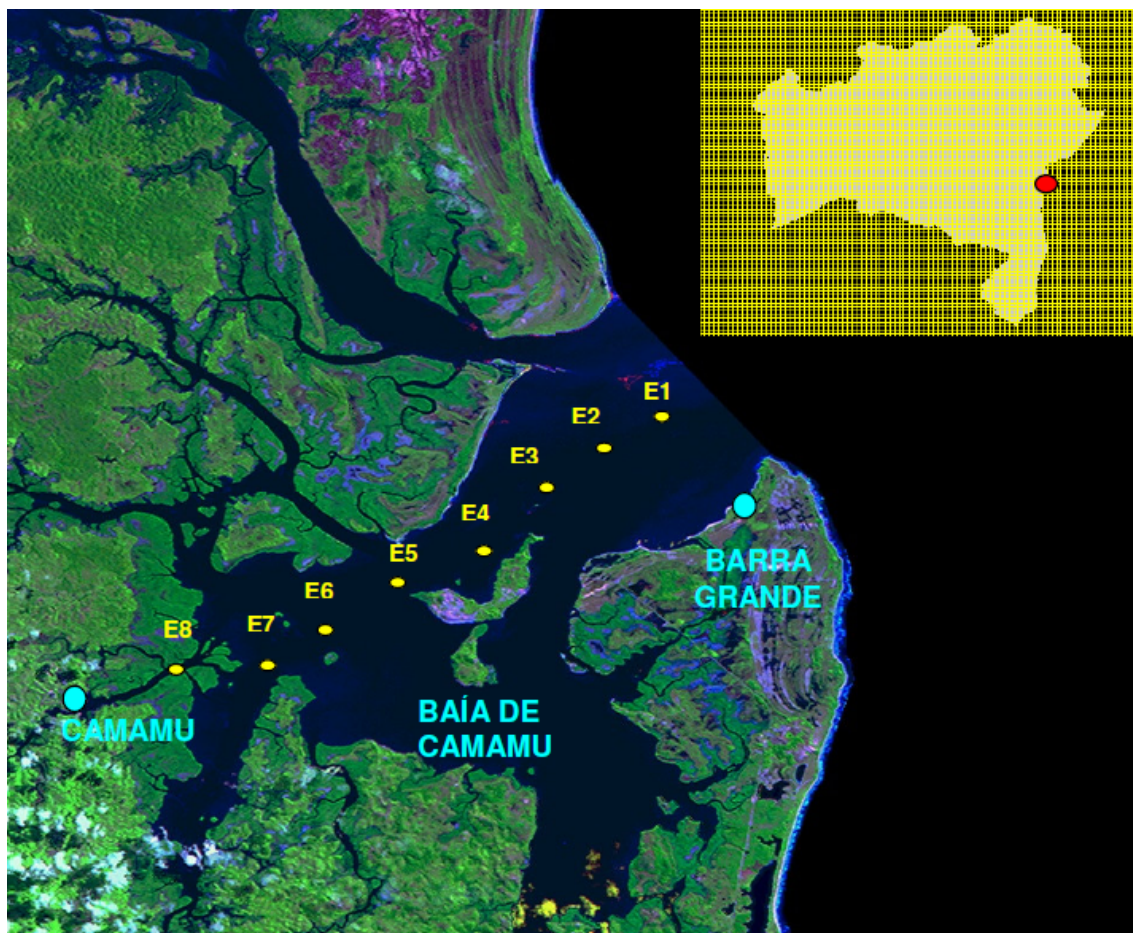


FIGURA 5. Localização aproximada dos oito (08) pontos de coleta plotadas em imagem digitalizada da Baía de Camamu, extraída de Ferraz, 2005.

Durante o período das coletas, foi verificado que a temperatura média da água variou entre a mínima de 27,38°C na estação quatro e a máxima de 30,33°C na estação oito. A salinidade média da água teve sua amplitude entre 22,33‰ e 38,83‰, sendo a menor na estação oito e a maior na estação um. Diferenças temporais foram verificadas para temperatura e salinidade, parâmetros que apresentaram diferença estatística (FERRAZ, 2005).

Na amostragem foram utilizadas redes de arrasto com sistema de porta de malha de 20mm (entrenós opostos) no saco e 30mm ao longo da rede, com largura de 5m, altura de 2m e abertura de 4m na boca, durante dez minutos em cada estação (2 a 3 km.h⁻¹). Após coletados, os indivíduos foram identificados, e posteriormente fixados em formaldeído a 5% e depositados na coleção científica da Divisão de Peixes do Museu de História Natural da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* de Jequié

(*Cylichthys spinosus*-Lote:MCG04042401; *Sphoeroides greeleyi* e *S. testudineus*-Lote:MCG04103101; *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *E. gula*-Lote:MCG04082901) Foram utilizadas seis espécies de peixes consideradas dominantes no ambiente estudado, segundo Ferraz (2005). De cada espécie, foram analisados 50 indivíduos, número que geralmente representa a quantidade de indivíduos suficiente para abarcar um número considerável de itens alimentares na dieta das espécies, geralmente utilizado em estudos de caracterização da dieta de espécies de peixes (SANTOS; ARAÚJO, 1997a; CHAVES; OTTO, 1998).

Análise de dados

Após serem tomadas medidas de comprimentos total (CT), os peixes foram eviscerados para retirada do trato gastrointestinal, mantido em frascos, devidamente etiquetados, identificados com numeração específica, ponto e data de coleta, conservados álcool 70% até o momento da análise. Estes procedimentos foram realizados no laboratório de Ecologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* de Jequié. Os tratos digestórios dos peixes foram transportados ao laboratório de Ictiologia da Universidade Estadual de Feira de Santana, onde o conteúdo alimentar foi identificado e quantificado com o uso de estereomicroscópio e microscópio, quando necessário, através do exame do conteúdo gástrico dos peixes.

Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de literatura especializada (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005; AMARAL; RIZZO; ARRUDA, 2010; MUGNAI; NESSIMIAN; BAPTISTA, 2010), e agrupados em categorias alimentares para facilitar a análise e interpretação dos dados (Figura 6), sendo elas:

- **Materiais orgânicos** (categoria/item);
- **Restos animais** – apêndices, espículas e exúvia;
- **Peixes** – peixe não identificado, partes de peixe, espinha dorsal e escama;
- **Vegetal** – material vegetal (folhas, coifas e frutos);
- **Cnidaria** – Anthozoa;
- **Crustacea** – Anomura, Brachyura morfotipo 1 (siri), Brachyura morfotipo 2 (carangueijo), Brachyura morfotipo 3 (não identificado), larva de Brachyura, Stomatopoda, Tanaedacea, Penaeidae, Caridae, Flabellifera, Osnicoidea, Caprellidae,

Gammaridae, Spinocaudata (Conchostraca), Cladocera, Copepoda, Ostracoda, Cirripedia, Crustacea não identificado e partes de Crustacea;

- **Polichaeta** – Polichaeta morfotipos 1-4 (não identificados) e morfotipos de tubos de Polichaeta 1-4;
- **Gastropoda** – Gastropoda morfotipos 1-4 (não identificados) e opérculo;
- **Bivalvia** – Bivalvia morfotipo 1 (búzios) e Bivalvia morfotipo 2 (ostras);
- **Ophiuroidea** – Ophionereidae, Ophiodermatidae e partes de Ophiuroidea;
- **Materiais inorgânicos** – sedimento e nylon;
- **Material não identificado**; e,
- **Animal não identificado**.

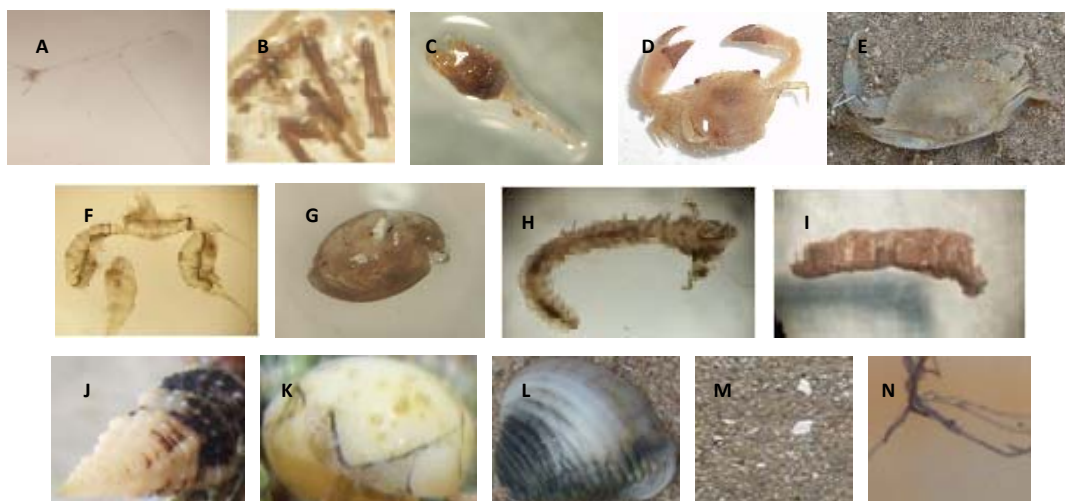


FIGURA 6. Imagens de alguns itens alimentares encontrados na dieta de espécies de peixes dominantes na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (A=espículas, B=material vegetal, C=Anthozoa, D=Brachyura morfotipo 1, E= Brachyura morfotipo 2, F=Copepoda, G=Ostracoda, H=Polichaeta morfotipo 1, I=tubo de Polichaeta morfotipo 1, J=Gastropoda morfotipo 1, K= Gastropoda morfotipo 2, L=Bivalvia morfotipo 1, M=sedimento, N=nylon).

Para caracterização da dieta das três espécies, a análise dos itens alimentares foi feita através do método volumétrico (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980), sob lupa estereoscópica com o auxílio de uma placa quadrada de vidro com bordas de 1 mm de altura e uma escala milimetrada colocada embaixo, conforme descrito em Albrecht e Caramaschi (2003) para medida do volume. Após a análise do trato digestório, as espécies foram classificadas quanto ao grupo trófico de acordo com os itens alimentares predominantes, segundo Zavala-Camin (2004) em:

Planctívoros ou planctófagos: peixes adaptados à ingestão de plâncton, podendo ser diferenciado em fitoplanctívoro ou zooplanctívoro;

Herbívoros: peixes que se selecionam alimento vegetal vivo;

Carnívoros: peixes que selecionam alimento animal vivo;

Onívoros: peixes que selecionam alimento vegetal e animal, podendo apresentar tendência à herbivoria ou carnivoria;

Detritívoros: peixes adaptados à aproveitar matéria orgânica morta de origem animal ou vegetal;

Iliófagos: peixes que ingerem substrato formado, principalmente, por lodo e areia;

Especialistas: peixes com anatomia adaptada à determinado tipo de alimento.

Foi verificado o grau de repleção (GR) dos tratos digestórios, estimado visualmente no momento da abertura dos tratos digestórios. Foram utilizadas quatro escalas de classificação de acordo com a percentagem de itens presentes no trato digestório dos indivíduos (Tabela 1).

TABELA 1. Classificação do grau de repleção (GR) dos tratos digestórios das espécies de peixes dominantes na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04

GRAU DE REPLEÇÃO	% DE ITENS
1 - vazio	0 a 25
2 - com conteúdo	25 a 50
3 - semicheio	50 a 75
4 - cheio	75 a 100

A análise quantitativa foi feita através dos métodos de frequência de ocorrência (F%) e proporção volumétrica (V%) dos itens e categorias combinados no Índice Alimentar (IA_i) (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980):

$$IA_i = \frac{F_i \cdot V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \cdot V_i)}$$

Onde:

IA_i = Índice Alimentar

i = 1,2,...,n = determinado item alimentar

F = Frequência de ocorrência (%) de cada item

V = Proporção volumétrica (%) de cada item

Foi calculado o índice de Shannon-Wiener (H') (ZAR, 1996) para estimar a diversidade alimentar de cada espécie, calculado a partir da abundância relativa de cada item alimentar, considerando a influência de variações ambientais, temporais e por tamanho dos indivíduos na dieta das mesmas. Com relação às variações ambientais, os valores de H' foram comparados entre os oito (08) pontos de coleta ao longo do gradiente de salinidade e temperatura estabelecido da na extensão amostrada na Baía de Camamu enquanto que a análise das variações temporais foi verificada através da comparação do H' entre os períodos de seca e chuva. As variações por tamanho encontram-se descritas em cada capítulo. Os valores de H' foram estimados apenas em variáveis em que foram encontrados ao menos quatro (04) indivíduos. Nestes casos, os valores foram comparados aos pares pelo teste de t de Hutcheson (ZAR, 1996) para averiguar se havia diferença estatística entre as amostras, sendo estes valores responsáveis pela interpretação da existência, ou não, de padrões na dieta das espécies.

Também foi verificado o grau de sobreposição alimentar das espécies através do índice Morisita-Horn de sobreposição de nichos (CH) (KREBS, 1999), que reflete a proximidade das espécies com relação à utilização dos recursos alimentares. Este índice varia de zero (0) a um (1), sendo considerados índices elevados de sobreposição os valores encontrados maiores ou iguais a 0,60. Na aplicação do índice foi utilizado o programa Past (versão 2.03) (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

REFERÊNCIAS CITADAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A.; GOURLART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.

AGOSTINHO, A. A.; JULIO Jr., H. F. Peixes da bacia do alto rio Paraná. In: LOWE-MCCONNEL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2007.

ALBRECHT, M. P.; CARAMASCHI, E. P. Feeding Ecology of *Leporinus taeniofasciatus* (Characiformes, Anostomidae) before and after installation of a

hydroelectric plant in the upper rio Tocantins, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v.1, p. 53-60, 2003.

AMARAL, A. C.; RIZZO, A. E.; ARRUDA, E. P. **Manual de identificação dos invertebrados da Sudeste-Sul do Brasil**. São Paulo: EDUSP, v.1, 2010.

AMORIM, F. N. **Caracterização oceanográfica da Baía de Camamu e adjacências e mapeamento das áreas de riscos à derrames de óleo**. Dissertação (Mestrado em Geologia), Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2005. 191p.

ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVÊDO, M. C. C.; SANTOS, S. C. A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 417-430, 1998.

ARAÚJO, F. G.; SANTOS, S. C. A. Distribution and recruitment of mojarra (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba Bay, Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 65, n. 2, p. 431-439, 1999.

ARAÚJO, C. C. V.; ROSA, D. M.; FERNANDES, J. M.; RIPOLI, L. V.; KROHLING, W. Composição e estrutura da comunidade de peixes de uma praia arenosa da Ilha do Frade, Vitória, Espírito Santo. **Iheringia**, Série Zoológica, v. 98, n. 1, p. 129-135, 2008.

CHAVES, P. T. C.; OTTO, G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 2, p. 289 - 295, 1998.

CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. Nota complementar sobre a composição ictiofaunística da baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.18, (supl. 1), p. 349-52, 2001.

CHIAVERINI, A. P. **Ecologia trófica de *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Ponta do Sul, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba (PARANÁ, BRASIL). Composição, estrutura, distribuição espacial, variabilidade temporal e importância como recurso**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001. 160 p.

ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.) **Ecologia de peixes de Riachos**. Série Oecologia brasiliensis. v. VI, pp. 157-182. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999.

FALCÃO, M. G. **A ictiofauna em planícies de maré nas Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2004.

FAVARO, L. F.; OLIVEIRA, E. C.; OLIVEIRA, A.; VENTURA, B.; VERANI, N. F. Environmental influences on the spatial and temporal distribution of the puffer fish *Sphoeroides greeleyi* and *Sphoeroides testudineus* in a Brazilian subtropical estuary. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 2, p. 275-282, 2009.

FELIX, F. C. SPACH. H. L.; HACKRADT, C. W.; MORO, P. S.; ROCHA, D. C. Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 1, p. 35-47, 2006.

FERRAZ, P. S. **Composição e abundância relativa da ictiofauna da baía de Camamu**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2005.

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

GOLDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Berkeley: University of California Press, 1980. 280 p.

HAHN, N. S.; FUGI, R.; ALMEIDA, V. L. L.; RUSSO, M. R.; LOUREIRO, V. E. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.) **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Cap. 8. Maringá: Copel/EDUEM/Nupelia, p. 141-162, 1997.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologia Eletrônica**, v. 4, n. 1, 9p. 2001.

HYNES, H. B. The food of freshwater stickle back (*Gasterosteus aculeatus* and *Pungosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food fishes. **Journal of Animal Ecology**, v. 19, n. 1, p. 35-58, 1950.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analyses a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, v. 17, n. 4, 1980.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Estudo de caso: Organização Socioprodutiva de Lideranças Jovens em Áreas Rurais e Estuarinas do Território do Baixo Sul da Bahia**. Instituto Terrágua, Jul 2010. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/estudo_terragua.pdf>, Acesso em: 07/03/2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. População, **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_bahia.pdf>, Acesso em: 07/03/2011.

KAWAKAMI E.; VAZZOLER G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim Instituto Oceanográfico**. v. 29, p. 205-207, 1980.

KEENLEYSIDE, M. H. A. **Zoophysiology, diversity and adaptation in fish behavior**. Berlin: Springer-Verlag, 1979.

KERSCHNER, B. A.; PETERSON, M. S.; GILMORE JR., R. G. Ecotopic and ontogenetic trophic variation in mojarras (Pisces-Gerreidae). **Estuaries** v. 8, n. 3, p. 311-322, September 1985.

KREBS, C. J. **Ecology methodology**. Addison Wesley: Longman, 1999. 620p.

LOWE-MCCONNELL, R. H. **Estudos de ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 536p.

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

OLIVEIRA, O. M. C. **Diagnóstico geoambiental em zonas de manguezal da Baía de Camamu-BA**. Tese (doutorado em Geoquímica Ambiental), Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2000. 215p.

OLIVEIRA, O. M. C.; QUEIROZ, A. S. F.; ARGÔLO, J. F.; ROESER, H. M. P.; ROCHA, S. R. S. Estudos mineralógicos do sedimento de manguezal da baía de Camamu-BA. **Revista Escola de Minas**, v. 55, n. 2, p. 147-151, abr. 2002.

PESSANHA, A. L. M. **Relações tróficas de três espécies de peixes abundantes (*Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus* *Micropogonias furnieri*) na Baía de Sepetiba**. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2006. 167p.

PRODOCIMO, V. **Avaliação da saúde de ambientes estuarinos através da análise de marcadores de estresse e da função renal em peixes teleósteos**. Relatório Final (Bolsa de Pós-Doutorado Júnior), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008. 48p.

RIBEIRO NETO, F. B. **Análise ecomorfológica das comunidades de peixes do complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993. 131p.

ROCHA, C.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 57 - 63, 2002.

ROTUNDO, M. M. Síntese histórica sobre a pesquisa em baiacus (Tetraodontiformes: Tetraodontidae-Diodontidae) entre os séculos XIX e XX. **Ceciliana**, n. 27, p. 69-78, 2007. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2333556>>, Acesso em: 29/11/2010.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**, 7ªed. São Paulo: ROCA, 2005. 1145p.

SANTOS, A. C. A. **Distribuição, abundância relativa e alimentação de peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1996. 108p.

SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 4, n. 2, jun. 1997.

_____. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Curvier, 1829), (Actinopterygii, Gerreidae) na Baía de Sepetiba (RJ). **Sitientibus**, n. 17, p. 185-195, jul/dez 1997.

SANTOS, M. N.; ROCHA, G. R. A. Dieta e hábitos alimentares de *Eucinostomus gula* (Quoy & Gaimard, 1824) em Itacaré, Sul da Bahia. **Anais do VIII Congresso de Ecologia de Brasil**, Caxambu-MG, 2007.

SANTOS, A. B. I.; SANTOS, A. L. B.; ARAUJO, F. G. PEREIRA, H. H.; AGUIAR, M. F. Variação da assembléia de peixes ao longo dos ciclos anual e diário na Praia de Itacuruçá, Baía de Sepetiba. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Caxambu-MG, 2007.

SANTOS, E. P. **Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de calão na Praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, BA**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais), Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus-BA, 2009.

SANTOS, A. C. A.; RODRIGUEZ, F. N. C. (*no prelo*). Ocorrência e alimentação do baiacu *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii – Tetraodontiformes) na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Série Ciências da Vida, v. 11, n. 1, 2011.

SENA, M. P.; SANTOS, A. C. A. Distribuição e recrutamento de baiacus (Actinopterygii, Tetraodontidae) na margem Oeste da Baía de Todos os Santos, BA, Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia**, v. 24, n1, p. 81-93, jan./jul. 2002.

SCHULTZ, Y. D.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Parana, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 65 - 76, 2002.

SCHWARZ, J R, R.; FRANCO, A. C. N. P.; SPACH, H. L.; SARPEDONTI, V.; PICHLER, H. A.; NOGUEIRA DE QUEIROZ, G. M. L. Composição e estrutura da ictiofauna demersal na Baía dos Pinheiros, Paraná. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 10, n. 1, p.27-39, 2006.

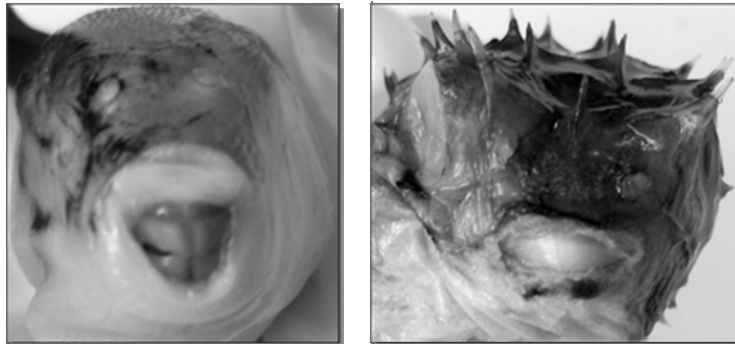
TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

ZAR, J. H. 1996. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **O planeta água e seus peixes**. Edição do autor. Santos-SP, 2004. 326p.

CAPÍTULO 1.

Dieta de Sphoeroides greeleyi, Sphoeroides testudineus (Actinopterygii, Tetraodontidae) e Cyclichthys spinosus (Actinopterygii, Diodontidae) na Baía de Camamu, Brasil



**Dieta de *Sphoeroides greeleyi*, *Sphoeroides testudineus*
(Actinopterygii, Tetraodontidae) e *Cyclichthys spinosus*
(Actinopterygii, Diodontidae) na Baía de Camamu, Brasil**

Carla Pereira Nascimento^{1,2}, Alexandre Clistenes de A. Santos²,
Ricardo Jucá Chagas³

RESUMO

O presente estudo objetivou analisar a dieta de *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi* e *Cyclichthys spinosus*, a fim de verificar a presença de sobreposição alimentar, bem como verificar influências ambientais, sazonais e/ou do tamanho dos indivíduos na dieta das espécies. Foram realizadas coletas mensais de jul./03 a dez./04 em oito pontos da Baía de Camamu no sentido foz-rio, distantes entre si 2,5km, com redes de arrasto de fundo. Após coletados, 50 indivíduos de cada espécie foram medidos e eviscerados, tendo seus tratos digestórios conservados em álcool a 70% até o momento da análise em laboratório. Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível e agrupados em categorias. Foram calculadas as Frequências de ocorrência e volumétrica, combinadas no índice Alimentar. Foi verificada a sobreposição alimentar e a diversidade dos itens por pontos de coleta, período do ciclo hidrológico e classes de comprimento. Também foi verificado o grau de repleção dos tratos digestórios. Foram encontrados 45 itens, sendo material vegetal o de maior ocorrência na dieta das três espécies. Os baiacus apresentam uma dieta similar, caracterizada como onívora nas fases mais jovens do ciclo de vida, passando a carnívora, com tendência a durofagia, nas fases posteriores do desenvolvimento. Poucos indivíduos foram encontrados com trato digestório vazio. Foi verificada sobreposição elevada entre a dieta das três espécies, não significando, entretanto, competição por recursos em decorrência, dentre outros fatores, do oportunismo trófico das espécies. Foi observada uma maior diversidade alimentar das três espécies quando encontradas nos pontos de coleta 3, 4 e 6, encontrados na região menos perturbada por ações antrópicas. Também foram evidenciadas algumas diferenças entre os ciclos hidrológicos no aproveitamento dos itens.

Palavras chave: Baiacu, Dieta, Sobreposição alimentar, Diversidade alimentar, Estuário.

ABSTRACT

THE objective of this study was to analyze the diet of *Sphoeroides testudineus*, *S. greeleyi* and *Cyclichthys spinosus*, test the alimentary overlap in these species, and the possible influences of environmental, temporal and/or body size of the individuals on the diet of the species. Fishes were caught by otter trawl between July 2003 and December 2004 in eight sites at the Camamu Bay, where each site was 2,5km distant. 50 specimens of each specie were measured and eviscerated and their digestive tracts were analyzed. The items were identified to the lowest taxonomic level possible and grouped in categories. The frequency of occurrence and volumetric frequency were calculated and combined into an Index of Alimentary Importance. The frequency of occurrence and volumetric frequency were calculated and combined into an Index of Alimentary. The alimentary overlap and diversity of items were calculated for each study site, period hydrologic of cycle and size classes. Furthermore, the repletion degree of the digestive tracts was verified. A total of 45 items were identified, and among them plant was the most frequent in the diet of the three species, which were characterized as omnivore in the younger stages of the lifecycle, changing to carnivore with tendency to feed on hard items in the older stages of development. Few individuals were found with empty digestive tract. There was a high diet overlap between in the genera *Sphoeroides*, and between *S. testudineus* and *C. spinosus*, which does not imply in competition for resources, possibly due to the trophic opportunism of these species. The higher alimentary diversity was in the sites 3, 4 e 6, which are located in the less disturbed region. Furthermore, there are differences in the use of the items between wet and dry season.

Keywords: Pufferfishes, Diet, Alimentary overlap, Alimentary diversity, Estuary.

¹Pós-graduanda em Zoologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. carlinhapn@hotmail.com

²Laboratório de Ictiologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, BR 116, Km 0, CEP: 44031-460, Feira de Santana-BA.

³Laboratório de Ecologia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Av. José Moreira Sobrinho, Jequié, CEP: 45206-000, Jequié-BA.

Introdução

Ambientes costeiros são caracterizados por apresentar alta importância ecológica em decorrência da diversidade de fisionomias e nichos disponíveis. As praias arenosas são ambientes que ofertam pouca complexidade para os peixes, geralmente encontrados em poucas espécies de elevada abundância, porém apresenta condições favoráveis ao estabelecimento de uma gama de indivíduos intersticiais. Os manguezais, por exemplo, têm sua importância associada ao fluxo de matéria orgânica entre o continente e o mar aberto (SANTOS, 2007). Já os estuários são caracterizados como ambientes fisicamente dinâmicos de importância como rota migratória, local de forrageamento, abrigo e habitação de diversas espécies de peixes em pelo menos uma fase da vida (FERRAZ, 2005).

Comunidades ícticas costeiras geralmente possuem alta capacidade de adaptação às variações abióticas características destes ambientes (ROCHA; FAVARO; SPACH, 2002). Em se considerando que diversos fatores como salinidade, temperatura, sazonalidade e profundidade, associada às condições oceanográficas e ao tipo de substrato, como importantes variáveis que influenciam na estrutura de comunidades aquáticas (LOWE-McCONNELL, 1999), como de peixes e crustáceos, alterações nestas variáveis podem ser responsáveis não somente por alterar a estrutura destas comunidades como pode por em risco a existência desta no ambiente.

A crescente descaracterização do ambiente aquático, causada pela degradação de habitats, devido especialmente à ocupação desordenada e o crescimento do turismo, representa uma ameaça para a saúde humana e do ecossistema costeiro (SANTOS, 2007). Uma das medidas que vem sendo adotadas com o enfoque de preservar a saúde ambiental destas áreas e das espécies que se utilizam dela se baseia no estudo sobre dinâmica e estrutura de populações. Através do conhecimento sobre as espécies e a forma como estas espécies interagem entre si e com o meio pode-se gerar importantes informações ecológicas sobre a os mecanismos de coexistência, competição e exploração dos recursos ambientais (GOULDING, 1980).

Estudos com alimentação de peixes têm sido considerados como importantes ferramentas no conhecimento de teias tróficas aquáticas, pois a dieta dos peixes não apenas revela o conteúdo ingerido como dá indícios das condições de forrageamento (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A ictiofauna dominante de uma região representa uma relevância ecológica dentro de um ambiente em decorrência da pressão que a abundância de indivíduos pode exercer sobre outras comunidades, atuando como presa e predador.

Os baiacus são peixes encontrados em ambientes marinhos, estuarinos e ainda em canais de drenagens de baías e três espécies se destacaram pela dominância em ambientes estuarinos, em especial no complexo estuarino da Baía de Camamu (BC) (FERRAZ, 2005): *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900), *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) e *Cylichthys spinosus* (Linnaeus, 1758). Estas são espécies demersais e consideradas importantes ao equilíbrio trófico de estuários e baías (SCHULTZ; FAVARO; SPACH, 2002; FAVARO *et al.*, 2009).

Assim sendo, o presente estudo objetiva analisar a dieta de três espécies dominantes na Baía de Camamu (BC), BA, no intuito de reconhecer como estes indivíduos utilizam dos recursos presentes frente às variações ambientais, temporais e às variações no tamanho dos indivíduos, buscando somar informações biológicas sobre as espécies utilizadas.

Metodologia

Coleta de dados

Foram utilizados 50 indivíduos de cada espécie, sendo duas espécies da família Tetraodontidae, *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert, 1900) e *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), e uma Diodontidae, *Cylichthys spinosus* (Linnaeus, 1758) (Figura 7). As três espécies de baiacus são encontradas associadas a recifes, ambientes marinhos e estuarinos e apresentam dentes fusionados em quatro placas ósseas, no caso dos Tetraodontidae, e em Diodontidae (HELFMAN, *et al.*, 2009). Além da dentição, *C. spinosus* se diferencia das demais visualmente por apresentar cinco manchas escuras bem destacadas, além da presença de espinhos em seu corpo. Enquanto *S. greeleyi* e *S. testudineus* podem ser diferenciadas entre si pelo padrão de coloração de suas manchas, mais bem delimitadas em *S. testudineus*.

Os baiacus apresentam um tubo digestório responsável pela digestão e absorção de nutrientes ao invés do estômago, fato este que levou a análise da estrutura como um todo na caracterização alimentar das espécies.

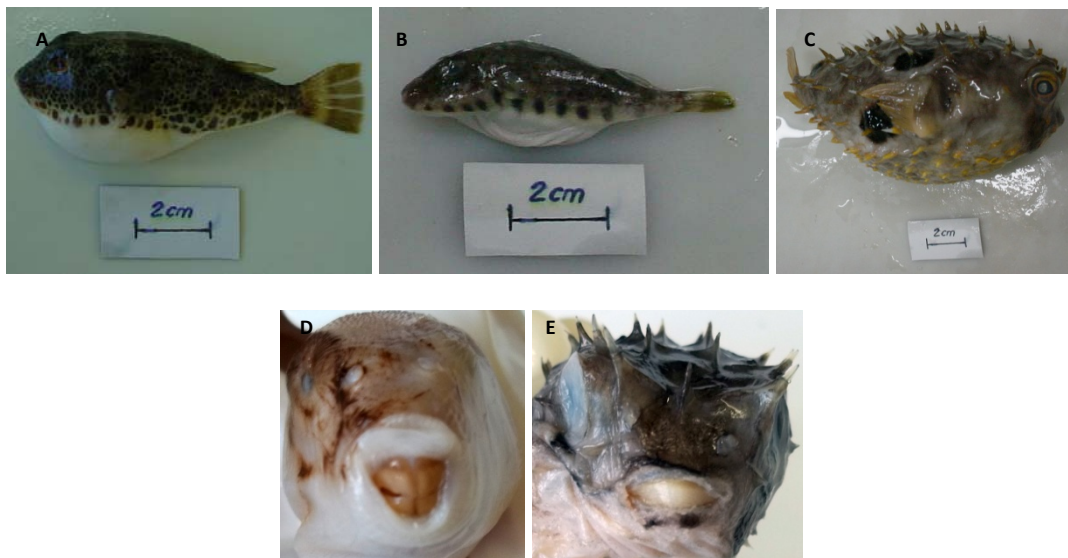


FIGURA 7. Imagem dos Tetraodontidae *Sphoeroides greeleyi* (A) e *S. testudineus* (B), e do Diodontidae *Cyclichthys spinosus* (C), com destaque na dentição de tetraodontídeos (D) e diodontídeos (E). Fonte das imagens: A, B e C, Ricardo Jucá Chagas; D e E, autora.

Análise de dados

A diversidade alimentar (H') com relação às variações na dieta das espécies por tamanho foi comparada entre as classes de comprimento total. O intervalo entre as classes (k) foi estimado através do método de Stugens:

$$k = 1 + 1,4427 \cdot \ln(n)$$

Onde,

k = Intervalo entre as classes

n = Número total

As demais análises, assim como os procedimentos de coleta, encontram-se descritas na Metodologia geral.

Resultados

Caracterização da dieta

Os baiacus apresentaram uma dieta composta de 45 itens. *Sphoeroides greeleyi* e *S. testudineus*, se alimentaram predominantemente de crustáceos e vegetais, enquanto *Cyclichthys spinosus* se alimentou predominantemente de moluscos gastrópodes.

Material vegetal foi o item mais freqüente na dieta dos três baiacus (Tabela 2). Apesar das semelhanças, cada espécie apresentou itens particulares na sua alimentação.

TABELA 2. Caracterização geral da dieta de *Sphoeroides greeleyi* (SGRE), *S. testudineus* (STES) e *Cylichthys spinosus* (CSPI), na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência, %V=Proporção Volumétrica e %IA_i=Índice Alimentar)

CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES/ ESPÉCIE	SGRE			STES			CSPI		
	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i
MATERIAIS ORGÂNICOS			3,33			0,47			0,39
RESTOS ANIMAIS			-			0,27			0,00
Apêndices	-	-	-	10,00	1,27	0,55	-	-	-
PEIXES			0,01			0,05			-
Escama	-	-	-	4,00	0,02	-	2,04	-	-
Partes de peixe	2,00	0,32	0,02	2,00	0,35	0,03	-	-	-
VEGETAIS			34,04			7,85			11,00
Material vegetal	76,00	22,51	49,07	78,00	4,61	15,53	53,06	9,07	15,33
Alga	18,00	1,03	0,53	6,00	0,16	0,04	6,12	0,05	0,01
CRUSTACEA			34,54			65,62			13,26
Anomura	-	-	-	-	-	-	4,08	1,51	0,20
Brachyura morfo 1	22,00	4,09	2,58	18,00	24,31	18,90	8,16	1,12	0,29
Brachyura morfo 2	6,00	5,47	0,94	28,00	18,97	22,94	4,08	0,31	0,04
Brachyura não identificado	2,00	0,11	0,01	2,00	0,09	0,01	4,08	0,09	0,01
Stomatopoda (tamburutaca)	-	-	-	2,00	0,02	-	-	-	-
Tanaedacea	2,00	0,02	-	2,00	0,15	0,01	-	-	-
Flabellifera	6,00	3,37	0,58	-	-	-	22,45	4,33	3,10
Oniscoidea	2,00	0,10	0,01	-	-	-	-	-	-
Penaeidae	2,00	0,02	-	6,00	1,03	0,27	-	-	-
Caprellidae	24,00	3,47	2,39	-	-	-	8,16	1,61	0,42
Gammaridae	8,00	2,29	0,52	2,00	0,02	-	2,04	-	-
Ostracoda	2,00	0,02	-	-	-	-	2,04	-	-
Spinocaudata (Conchostraca)	-	-	-	-	-	-	6,12	0,11	0,02
Cladocera	2,00	0,02	-	-	-	-	-	-	-
Cirripedia	-	-	-	14,00	4,00	2,42	-	-	-
Crustácea não identificado	4,00	0,13	0,02	2,00	-	-	2,04	0,01	-
Partes de Crustacea	38,00	4,17	4,55	2,00	0,06	-	12,24	0,77	0,30
POLICHAETA			3,86			0,06			0,01
Polichaeta morfo. 1	12,00	0,42	0,14	2,00	0,02	-	-	-	-
Polichaeta morfo. 2	2,00	0,06	-	2,00	-	-	-	-	-
Polichaeta morfo. 3	10,00	0,55	0,16	6,00	0,16	0,04	-	-	-
Polichaeta morfo. 4	4,00	0,50	0,06	-	-	-	-	-	-
Tubo de Polichaeta morfo. 1	4,00	0,97	0,11	4,00	0,04	0,01	-	-	-
Tubo de Polichaeta morfo. 2	6,00	0,38	0,07	-	-	-	-	-	-
Tubo de Polichaeta morfo. 3	20,00	2,13	1,22	-	-	-	6,12	0,04	0,01
Tubo de Polichaeta morfo. 4	2,00	0,63	0,04	-	-	-	-	-	-
GATROPODA			5,49			0,38			54,04
Gastropoda morfo. 1	8,00	3,71	0,85	8,00	0,44	0,15	36,73	12,58	14,72
Gastropoda morfo. 2	12,00	12,09	4,16	10,00	0,32	0,14	38,78	30,87	38,13
Gastropoda morfo. 3	-	-	-	2,00	0,10	0,01	6,12	1,05	0,21

Continua...

TABELA 2. Caracterização geral da dieta de *Sphoeroides greeleyi* (SGRE), *S. testudineus* (STES) e *Cylichthys spinosus* (CSPI), na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência, %V=Proporção Volumétrica e %IA_i=Índice Alimentar)

CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES/ ESPÉCIE	Conclusão.								
	SGRE			STES			CSPI		
	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i
GASTROPODA									
Gastropoda morfo. 4	-	-	-	-	-	-	2,04	0,02	-
Opérculo	6,00	0,23	0,04	6,00	0,05	0,01	6,12	0,27	0,05
BIVALVIA			7,29			20,16			7,54
Bivalvia morfo. 1	28,00	13,69	11,00	46,00	17,04	33,85	34,69	9,56	10,57
Bivalvia morfo. 2	-	-	-	6,00	1,36	0,35	-	-	-
OPHIUROIDEA						4,45			
Ophiuronereida	-	-	-	2,00	17,99	1,55	-	-	-
Ophidermatidae	-	-	-	2,00	0,25	0,02	-	-	-
Partes de Ophiuroidea	-	-	-	6,00	2,90	0,75	-	-	-
MATERIAIS INORGÂNICOS			11,36			0,17			9,20
Sedimento	48,00	11,48	15,81	14,00	0,56	0,34	18,37	16,52	9,67
Nylon	12,00	-	-	2,00	-	-	8,16	-	-
MATERIAL NÃO IDENTIFICADO			0,08			0,05			4,56
ANIMAL NÃO IDENTIFICADO						0,47			

A ocorrência de parasitas das ordens Isopoda, Flabellifera e Osnicoidea, e Nematoda foi verificada na parte interna do trato digestório das espécies, especialmente em *C. spinosus* onde nematóides foram encontrados em grande quantidade. Porém, os últimos são organismos hematófagos considerados parasitas externos, o que não os caracterizou como parte da dieta dos baiacus.

Os itens foram agrupados em 12 categorias. Para *S. greeleyi* e *S. testudineus* Crustacea foi a categoria mais importante, seguida de vegetais e Bivalvia, enquanto para *C. spinosus* apresentou Gastropoda como a categoria de maior importância na sua dieta (Figura 8). A importância dos vegetais foi equivalente a importância de invertebrados bentônicos na dieta dos baiacus e o comportamento alimentar deste foi considerado onívoro.

Embora materiais inorgânicos e orgânicos tenham apresentado relativa importância como recursos alimentares, ambos foram considerados itens ocasionais, sendo que materiais orgânicos correspondem à porção animal ingerida em estado de decomposição, e materiais inorgânicos são componentes ingeridos durante a busca por itens junto ao sedimento, estando sua ocorrência relacionada ao hábito bentônico das espécies.

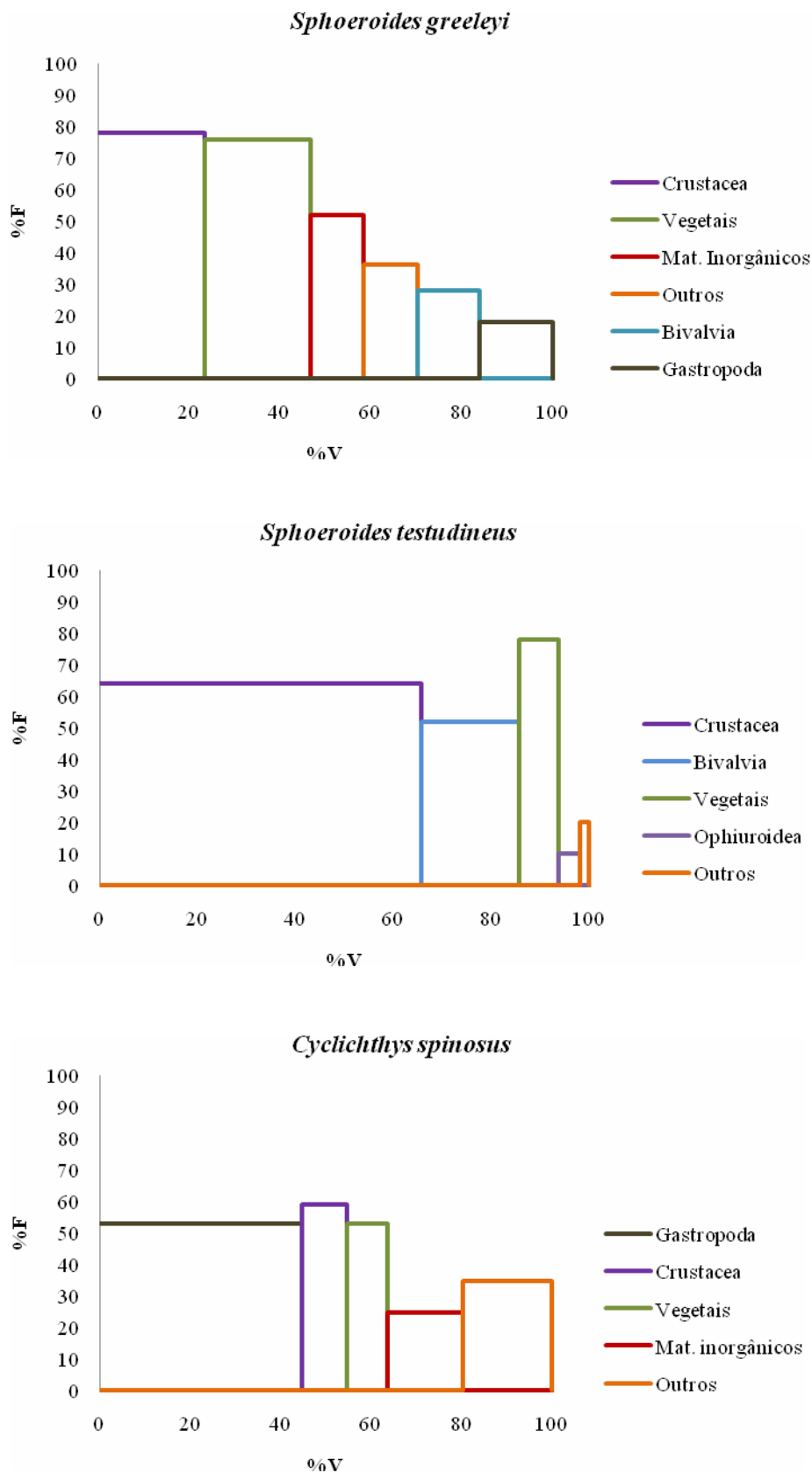


FIGURA 8. Principais categorias alimentares de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cyclichthys spinosus* na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência; %V=Proporção Volumétrica)

Do total de indivíduos analisados, 16% foram encontrados sem conteúdo alimentar. *S. greeleyi* foi espécie com maior parte dos tratos digestórios considerados cheios (Tabela 3).

TABELA 3. Grau de Repleção (GR) de *Sphoeroides greeleyi* (SGRE), *S. testudineus* (STES) e *Cylichthys spinosus* (CSPI) na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04.

GR / ESPÉCIES	DRHO	EARG	EGUL	TOTAL (%)
1- Vazio	4	6	13	15
2- Com conteúdo	7	16	18	27
3- Semicheio	16	13	9	25
4- Cheio	23	15	10	33

Variações espaciais

S. greeleyi apresentou uma dieta balanceada pela elevada importância das categorias vegetais e Crustacea, além de Bivalvia e matérias inorgânicos, que também se destacaram ao longo dos pontos de coleta como categorias importantes. Crustacea foi a categoria de maior destaque na dieta de *S. testudineus*, sendo a mais importante em quatro das seis pontos onde a espécie foi amostrada. As categorias Bivalvia, peixes e vegetais também foram consideradas pela elevada importância na dieta da espécie. Já para *C. spinosus*, Gastropoda foi a categoria de maior importância nos quatro pontos mais extremos da BC, enquanto nos pontos mais centrais as categorias materiais não identificados e Crustacea foram as de maior importância alimentar (Tabela 4).

Com relação à diversidade alimentar, os maiores índices foram encontrados no ponto E4, para *S. greeleyi*, em E6 para *S. testudineus* e em E3 para *C. spinosus* (Tabela 4), pontos que apresentaram diferença estatística com relação aos outros (Tabela 5).

TABELA 4. Caracterização da dieta de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cylichthys spinosus* através do índice Alimentar, por ponto de coleta, na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (H^2 =Índice de Shannon-Wiener)

DIETA DAS ESPÉCIES/PONTO	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	(N=15)	(N=1)	(N=0)	(N=8)	(N=14)	(N=3)	(N=7)	(N=2)
Materiais orgânicos	2,29	0,00	0,00	1,46	7,05	0,00	5,06	7,55
Peixes	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetais	34,46	0,00	0,00	16,22	26,51	24,22	32,42	80,09
Crustacea	31,94	0,00	0,00	64,24	27,09	4,61	12,64	10,98
Polichaeta	0,18	0,00	0,00	13,28	6,69	0,00	9,67	1,14

TABELA 4. Caracterização da dieta de *Spherooides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cyclichthys spinosus* através do índice Alimentar, por ponto de coleta, na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener)

DIETA DAS ESPÉCIES/PONTO	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
<i>Spherooides greeleyi</i>	(N=15)	(N=1)	(N=0)	(N=8)	(N=14)	(N=3)	(N=7)	(N=2)
Gastropoda	18,19	0,00	0,00	0,55	0,24	0,00	0,15	0,00
Bivalvia	2,15	0,00	0,00	3,78	1,59	0,92	38,82	0,00
Materiais inorgânicos	10,69	100,00	0,00	0,33	30,83	70,24	0,30	0,00
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,89	0,23
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Diversidade alimentar (H')	1,11	-	-	1,24	1,10	-	1,14	-
<i>Spherooides testudineus</i>	(N=1)	(N=0)	(N=0)	(N=6)	(N=2)	(N=13)	(N=15)	(N=13)
Materiais orgânicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,08	2,68
Restos animais	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00	0,00	0,04	0,12
Peixes	0,00	0,00	0,00	0,00	23,47	0,00	0,00	0,07
Vegetais	0,00	0,00	0,00	1,51	16,10	6,80	7,06	23,95
Crustacea	100,00	0,00	0,00	91,70	21,13	27,09	54,59	62,67
Polichaeta	0,00	0,00	0,00	0,00	6,71	0,35	0,00	0,02
Gastropoda	0,00	0,00	0,00	0,02	5,77	0,15	0,54	0,61
Bivalvia	0,00	0,00	0,00	0,61	8,38	62,45	23,82	6,53
Ophiuroidea	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,19	12,76	0,00
Materiais inorgânicos	0,00	0,00	0,00	0,00	18,44	0,79	0,00	0,11
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,00	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	3,23
Diversidade alimentar (H')	-	-	-	0,89	-	1,23	0,99	1,09
<i>Cyclichthys spinosus</i>	(N=10)	(N=2)	(N=9)	(N=5)	(N=6)	(N=8)	(N=3)	(N=7)
Materiais orgânicos	0,00	0,00	2,53	1,91	0,61	0,02	1,99	0,00
Peixes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetais	15,32	0,06	9,28	0,00	0,00	21,75	0,20	0,52
Crustacea	19,15	8,32	14,11	15,71	90,25	0,69	1,69	0,16
Polichaeta	0,00	0,00	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02
Gastropoda	65,51	88,18	12,89	2,24	0,31	0,00	67,71	99,31
Bivalvia	0,01	4,55	6,30	6,73	0,00	19,02	28,40	0,00
Materiais inorgânicos	0,00	0,00	1,86	0,00	0,61	58,53	0,00	0,00
Material não identificado	0,00	0,00	53,01	73,37	8,22	0,00	0,00	0,00
Diversidade alimentar (H')	0,85	-	1,16	0,80	1,00	0,74	-	0,69

Variações temporais

As categorias Crustacea e vegetais oscilaram quanto à categoria mais importante durante os períodos seco e chuvoso na dieta de *S. greeleyi*. *S. testudineus* apresentou Crustacea como a mais importante em ambos os períodos, da mesma forma que Gastropoda teve sua importância reconhecida na dieta de *C. spinosus*.

TABELA 5. Teste t de Hutcheson da diversidade alimentar de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cyclichthys spinosus* nos pares de pontos de coleta da Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04

ESPÉCIES	PARES DE PONTOS DE COLETA	t CALCULADO	t TABELADO
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	E1 e E4	2,451*	2,021
	E1 e E5	0,135	2,042
	E1 e E7	0,564	2,045
	E4 e E5	2,346*	2,021
	E4 e E7	1,696	2,021
	E5 e E7	0,552	2,024
<i>Sphoeroides testudineus</i>	E4 e E6	2,827*	2,021
	E4 e E7	1,150	2,021
	E4 e E8	2,298*	2,021
	E6 e E7	1,818	2,021
	E6 e E8	0,481	2,021
	E7 e E8	1,272	2,024
<i>Cyclichthys spinosus</i>	E1 e E3	4,510*	2,040
	E1 e E4	0,591	2,064
	E1 e E5	2,278*	2,035
	E1 e E6	1,422	2,052
	E1 e E8	1,486	2,110
	E3 e E4	4,253*	2,021
	E3 e E5	2,184*	2,030
	E3 e E6	5,311*	2,021
	E3 e E8	4,318*	2,009
	E4 e E5	2,419*	2,021
	E4 e E6	0,651	2,021
	E4 e E8	0,941	2,064
	E5 e E6	3,359*	2,021
E5 e E8	2,885*	2,009	
E6 e E8	0,461	2,009	

* Significativo

Foi verificado que as categorias de maior importância alimentar para as espécies, vegetais e Crustacea para *S. greeleyi*, Crustacea para *S. testudineus* e Gastropoda para *Cyclichthys*, tiveram um consumo mais elevado em termos de %F durante o período chuvoso.

A dieta de *S. greeleyi* foi mais diversa durante o período chuvoso, enquanto no período seco foi verificado maior diversidade alimentar para as espécies *S. testudineus* e *C. spinosus*, sendo verificada diferença temporal significativa apenas nas dieta de *S. testudineus* (t calculado=3,466; t tabelado=2,021), com maior diversidade no período seco, e *S. greeleyi* (t calculado=2,130; t tabelado=2,069) (Tabela 6).

TABELA 6. Caracterização da dieta de *Sphoeroides greeleyi* (SGRE), *S. testudineus* (STES) e *Cyclichthys spinosus* (CSPI) através do índice Alimentar, por período (seco/chuvoso), na Baía de Camamu, BA, destacando os valores calculados de t que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener)

CATEGORIAS ALIMENTARES/ESPÉCIE	SGRE		STES		CSPI	
	Seco (N=14)	Chuvoso (N=36)	Seco (N=32)	Chuvoso (N=08)	Seco (N=36)	Chuvoso (N=14)
Materiais orgânicos	2,57	6,30	0,59	0,24	0,56	0,04
Restos animais	0,00	0,00	0,03	1,02	0,00	0,00
Peixes	0,02	0,00	0,00	0,34	0,00	0,00
Vegetais	28,03	53,27	10,12	3,53	16,20	0,54
Crustacea	42,03	14,91	52,58	89,22	13,15	10,58
Polichaeta	5,00	1,51	0,05	0,10	0,00	0,03
Gastropoda	3,37	10,32	0,52	0,06	38,04	88,21
Bivalvia	7,26	3,66	30,64	2,04	12,69	0,00
Ophiuroidea	0,00	0,00	4,27	3,46	0,00	0,00
Materiais inorgânicos	11,60	10,02	0,29	0,00	13,64	0,08
Material não identificado	0,11	0,01	0,09	0,00	5,72	0,52
Animal não identificado	0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	0,00
Diversidade Alimentar (H')	1,24	1,30	1,22	1,05	1,16	1,11

Variações por tamanho

Foram encontrados indivíduos de 4,4 a 37,5cm, sendo *S. greeleyi* a espécie que apresentou os menores indivíduos, enquanto os maiores representantes da amostra foram registrados de *C. spinosus*, espécie que também apresentou maior amplitude de comprimento.

S. greeleyi e *C. spinosus* apresentaram uma dieta mais diversa em indivíduos mais jovens, enquanto *S. testudineus* apresentou maior diversidade em indivíduos maiores, acima de 14cm, para os quais a ingestão de crustáceos representou maior importância na dieta (Tabela 7). Foi verificada diferença significativa entre as classes de comprimento 2 e 3 de *S. greeleyi*, entre quatro (04) classes de *S. testudineus* (tabela 8) e

entre as únicas classes de *C. spinosus* com valores de H' (t calculado=4,082; t tabelado=2,060).

TABELA 7. Caracterização da dieta de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cylichthys spinosus* através do índice Alimentar, por classes de comprimento (cl), na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener; M =Comprimento médio; σ =Desvio padrão)

ESPÉCIES	CLASSES DE COMPRIMENTO (cm)	N	H'	CATEGORIAS MAIS IMPORTANTES
<i>Sphoeroides greeleyi</i> $M = 7,4\text{cm}$ $\sigma = 2,1\text{ cm}$	cl1 = 4,4 - 6,2	8	1,45	Vegetais
	cl2 = 6,2 - 7,9	29	1,25	Crustacea
	cl3 = 7,9 - 9,7	10	1,12	Crustacea
	cl4 = 9,7 - 11,4	1	-	Vegetais
	cl5 = 11,4 - 13,2	1	-	Gastropoda
	cl6 = 14,9 - 16,7	1	-	Bivalvia
<i>Sphoeroides testudineus</i> $M = 14,1\text{ cm}$ $\sigma = 3,0\text{ cm}$	cl1 = 6,3 - 8,3	1	-	Mat. Orgânicos/ Rest. de animais
	cl2 = 8,3 - 10,2	5	0,89	Mat. Orgânicos
	cl3 = 10,2 - 12,2	7	0,96	Crustacea
	cl4 = 12,2 - 14,2	9	1,05	Crustacea
	cl5 = 14,2 - 16,1	14	1,12	Crustacea
	cl6 = 16,1 - 18,1	10	1,11	Crustacea
	cl7 = 18,1 - 20,0	4	0,88	Crustacea
<i>Cylichthys spinosus</i> $M = 8,9\text{ cm}$ $\sigma = 4,8\text{ cm}$	cl1 = 5,2 - 9,8	38	1,21	Gastropoda
	cl2 = 9,8 - 14,4	10	0,97	Gastropoda
	cl3 = 14,4 - 19,0	1	-	Gastropoda
	cl4 = 32,9 - 37,5	1	-	Mat. Orgânicos

TABELA 8. Teste t de Hutcheson entre os pares de classes de comprimento (cl) de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cylichthys spinosus* na Baía de Camamu, BA, destacando os valores calculados de t e as classes de comprimento que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04.

Continua...

ESPÉCIES	PARES DE cl	t CALCULADO	t TABELADO
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	cl1 e cl2	1,639	2,021
	cl1 e cl3	0,403	2,021
	cl2 e cl3	2,830*	2,021
<i>Sphoeroides testudineus</i>	cl2 e cl3	0,708	2,023
	cl2 e cl4	1,734	2,021
	cl2 e cl5	2,566*	2,021
	cl2 e cl6	2,412*	2,021
	cl2 e cl7	0,086	2,021
	cl3 e cl4	1,006	2,04
	cl3 e cl5	1,835	2,032
	cl3 e cl6	1,715	2,035
	cl3 e cl7	0,861	2,040
	cl4 e cl5	0,883	2,030

TABELA 8. Teste t de Hutcheson entre os pares de classes de comprimento (cl) de *Sphoeroides greeleyi*, *S. testudineus* e *Cylichthys spinosus* na Baía de Camamu, BA, destacando os valores calculados de t e as classes de comprimento que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04.

			Conclusão.
<i>Sphoeroides testudineus</i>	cl4 e cl6	0,784	2,023
	cl4 e cl7	2,013	2,026
	cl5 e cl6	0,062	2,035
<i>Cylichthys spinosus</i>	cl5 e cl7	2,935*	2,030
	cl6 e cl7	2,751*	2,024

*Significativo

Sobreposição alimentar

Foi verificada a presença de sobreposição alimentar elevada entre as três espécies analisadas: entre as duas espécies de *Sphoeroides* (CH=0,7); entre *S. testudineus* e *C. spinosus* (CH=0,8); e, entre *S. greeleyi* e *C. spinosus* (CH=0,6).

Discussão

Caracterização da dieta

De um modo geral, os baiacus apresentaram uma dieta similar, composta de itens de origem animal e vegetal, geralmente associados ao substrato, além de material inorgânico.

A dieta das espécies do gênero *Sphoeroides* foi marcada especialmente, pela ingestão de crustáceos e vegetais, resultados também observados por Chiaverini (2008) para as mesmas espécies na gamboa do Perequê, Paraná.

Para a Baía de Todos os Santos, BA, Santos e Rodriguez (no prelo) destacam crustáceos dos grupos Brachyura e Penaeidae, e moluscos, Gastropoda e Bivalvia, como os itens mais abundantes na dieta de *S. testudineus*. Lopes (1995) também verificou uma ampla abundância de Gastropoda, Bivalvia e Brachyura no interior dos tubos digestórios desta mesma espécie, no litoral da Bahia.

A alta importância alimentar de Gastropoda pelo Diodontidae *C. spinosus* foi observada por diversos autores para espécies da mesma família: *Diodon holocanthus*, na costa da Colômbia (LÓPEZ-PERALTA; ARCILA, 2002) e no sublitoral de Havana, Cuba (HERNÁNDEZ; AGUILAR; SANSÓN, 2007); *D. holocanthus* e *D. hystrix*, na

plataforma central do México (PÉREZ-ESPAÑA; SAUCEDO-LOZANO; RAYMUNDO-HUZAR, 2005).

A elevada ingestão de organismos sésseis, como algas, ou que se locomovem lentamente, a exemplo dos moluscos e alguns crustáceos, pode também ser atribuída ao comportamento dos baiacus no meio aquático (HELFMAN *et al.*, 2009). Shultz, Favaro e Spach (2002) afirmam que estes peixes possuem corpos robustos, curtos e podem ser considerados indivíduos de nado lento em função do peso de seus corpos e do movimento sincrônico de suas curtas nadadeiras, sendo que esta lentidão viabilizaria o consumo de organismos de mesmo comportamento.

A dentição dos baiacus também está ligada ao tipo alimentar ingerido. Seus dentes molares fusionados (figura 7, D e E) são especializados na raspagem do substrato para remoção de alimento, como algas fixadas em corais, rochas, esponjas, ascídias e celenterados, e na quebra/corte de objetos/organismos, especialmente de invertebrados, a exemplo de crustáceos e equinodermos (RIBEIRO NETO, 1993; HELFMAN *et al.*, 2009).

As espécies amostradas apresentaram ainda um grande número de itens com identificação parcial devido ao estado particulado em que se encontravam. Este fato pode estar relacionado com a forma como indivíduos se alimentam, raspando ou quebrando estruturas e organismos, como mencionado. A arcada dentária rígida dos Tetraodontiformes em geral, que lhes confere o apelido de esmagadores (“crushes”) segundo Gerking (1994), permite que, já no momento da captura, os itens alimentares sejam macerados (MENEZES; FIGUEIREDO, 2000), fragmentando-os em pequenos pedaços, dificultando assim uma identificação mais apurada dos mesmos.

A ocorrência de sedimento na dieta dos baiacus pode estar ligada à ingestão de coral (matéria orgânica animal e carbonato de cálcio), que particulado é em fragmentos minerais passa a ser identificado como o item sedimento, comportamento observado por Gerking (1994) para baiacus, considerado comum, segundo Baldisserotto (2009), em peixes sem estômago e consegue realizar a digestão do conteúdo alimentar.

O espectro alimentar observado, também verificado para os tetraodontídeos aqui amostrados (CHIAVERINI, 2008), bem como para outros diodontídeos (PÉREZ-ESPAÑA; SAUCEDO-LOZANO; RAYMUNDO-HUZAR, 2005; HERNÁNDEZ, AGUILAR E SANSÓN, 2007) é reportado de um modo geral aos baiacus, considerados peixes eurifágicos em decorrência da variedade alimentar encontrada (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A classificação alimentar dos baiacus é variável na literatura. Geralmente estes indivíduos são descritos com o hábito carnívoro ou onívoro, a depender da importância de itens de origem vegetal e animal. O hábito destes peixes como carnívoro, em decorrência da dominância de organismos animais em suas dietas (FREITAS *et al.*, 2010), ou ainda bentofágico, carnívoros especialistas na ingestão de organismos bentônicos, a exemplo de invertebrados sésseis (SCHULTZ; FAVARO; SPACH, 2002). Alguns autores (Chiaverini, 2008; FREITAS *et al.*, 2010) caracterizam, ainda, a ocorrência de vegetais na dieta dos baiacus como acidental em decorrência da voracidade com que os mesmos capturam as presas em meio às estruturas vegetais. Entretanto, segundo Gerking (1994), peixes das famílias Tetraodontidae e Diodontidae podem ser considerados onívoros quando a ocorrência de vegetais for similar a ocorrência de invertebrados. Esta classificação também adotada por Lopes (1995), para indivíduos encontrados no litoral da Bahia, e por Chaves & Bouchereau (2004), na baía de Guaratuba, Paraná.

A elevada importância e frequência de itens vegetais e animais na dieta das espécies justificam a classificação destas como onívoras na Baía de Camamu, durante o período amostrado.

Variações espaciais

Os baiacus fizeram uso de uma variedade de itens alimentares entre os pontos de coleta, entretanto mantiveram a elevada importância alimentar de recursos específicos – vegetais e crustáceos para *D. rhombeus*, crustáceos para *S. testudineus* e gastrópodes em *C. spinosus* –, o que indica que os diferentes fatores ambientais dos pontos de coleta, como o gradiente de salinidade e temperatura imposto ao longo da BC, não foram suficientes à promoção de grandes alterações na dieta dos baiacus. Até certo ponto, este comportamento já era esperado, em se tratando de peixes que se deslocam bem entre ambientes de salinidade variada, podendo adentrar em ambientes de água doce (MENEZES; FIGUEIREDO, 2000), e, inclusive apresentar adaptações a ambientes poluídos (PRODOCIMO, 2008). Segundo Prodocimo e Freire (2001), *S. testudineus* apresenta o comportamento supracitado e não tem uma área limitada pela salinidade.

Sendo a salinidade, variável ambiental considerada neste estudo, um fator que não impõe limite à sobrevivência/manutenção destes indivíduos no ambiente, a busca pelos recursos pretendidos não sofreu alterações, o que justifica a utilização dos mesmos tipos de recursos em pontos diferentes da BC.

Não foi observada uma padronização, crescente ou decrescente, nos valores de diversidade (H') em resposta aos gradientes de temperatura e salinidade na BC. Os maiores valores de diversidade foram encontrados em pontos de coleta mais centrais, pontos estes que sofrem menos perturbações antrópicas com relação aos pontos de coleta mais externos, que correspondem regiões próximas aos portos de navegação de Camamu (E8, E7) e Barra Grande (E1 e E2). Esta faixa de menor perturbação, onde se encontram os pontos E3, E4 e E6, representa, teoricamente, um melhor estado de conservação ambiental, e melhores condições de exploração da diversidade de recursos aos peixes.

Variações temporais

Durante o período seco foram observados os maiores índices de diversidade. Em contraponto, o período chuvoso foi marcado pelo maior aproveitamento, em termos de IA_i , de recursos específicos para as três espécies.

As chuvas podem prover condições favoráveis à manutenção/proliferação de organismos-alimento, produtores e/ou consumidores primários, tornando-os disponíveis aos peixes, sendo a sua escassez geralmente interpretada como responsável pelo efeito inverso. Considerados generalistas (HERNÁNDEZ; AGUILAR; SANSÓN, 2007), os baiacus conseguem, em condições adversas, como a redução da disponibilidade de recursos, ampliar seu espectro alimentar fazendo uso de recursos menos “favoritos”, minimizando possíveis influências da sazonalidade no forrageamento destes indivíduos no ambiente.

Variações por tamanho

A dieta de os indivíduos jovens de *S. greeleyi* e *C. spinosus* apresentou-se mais diversa em relação aos adultos, o que, segundo Chiaverini (2008) é esperado para baiacus. A autora afirma que indivíduos de menor porte tendem a fazer uso de um espectro alimentar maior em decorrência do elevado gasto energético despendido para seu crescimento, e tende a diminuir à medida que eles crescem. Quando estes indivíduos entram em fase reprodutiva, seus corpos tendem a alterar suas necessidades nutricionais, o que faz com que algumas espécies alterem sua dieta quando adultos, tornando-se mais especialistas, fato corroborado no presente estudo pela maior ingestão de invertebrados.

Apesar de *S. testudineus* apresentar um resultado diferente dos demais, foi observado que as três espécies apresentaram picos de diversidade em classes de

comprimento cujas categorias mais importantes foram as “favoritas”, demonstrando um grau de preferência alimentar das espécies por organismos-alimento específicos, citados ao longo do trabalho.

Sobreposição alimentar

A sobreposição elevada na dieta dos baiacus significa que estes fazem uso dos mesmos recursos de modo similar. Porém, pode não implicar na existência de competição por alimento entre eles. Alguns autores reportam que apesar das semelhanças na estratégia alimentar destas, existem fatores que podem evitar a competição e permitir a coexistência das espécies, como o aproveitamento diferenciado dos recursos (ESTEVES; ARANHA, 1999; FOGAÇA; ARANHA; ESPER, 2003), como a utilização de partes específicas dos itens. A ocupação diferenciada do ambiente e o horário de forrageamento das espécies também considerados mecanismos potenciais de repartição de recursos, que podem diminuir a pressão competitiva (RIBEIRO NETO, 1993).

Aliado a estes fatores, a “grande e variada” oferta de recursos alimentares, em decorrência da alta produção primária em ambientes estuarinos, é considerada como por diversos autores como um dos principais fatores que contribuem com a elevada abundância de peixes com hábitos alimentares similares (SANTOS, 1996; ARAÚJO; SANTOS, 1999; SPACH; SANTOS; GODEFROID, 2003).

De um modo geral, as espécies dominantes de baiacus da BC apresentaram uma dieta similar, caracterizada pela ingestão de invertebrados bentônicos e vegetais, demonstrando a preferência das espécies por estes recursos, ao longo de todo o estudo. Os índices de diversidade revelam que não houve uma diferenciação alimentar na dieta das espécies com relação à variações ambientais, em se tratando de espécies bem adaptadas à diferentes condições de salinidade e temperatura. Foram evidenciadas diferenças no aproveitamento dos itens entre os ciclos hidrológicos, com maior aproveitamento de recursos menos pretendidos frente à condições adversas, e entre as classes de comprimento, com indivíduos menos especialistas na fase juvenil, tornando-se mais especializados quando maiores.

Faz-se importante a realização de novos estudos na Baía de Camamu considerando a influência de outras variáveis no regime alimentar das espécies, aliados a estudos que proponham reconhecer o grau de preferência e dependência em relação aos organismos-alimento, a fim melhor compreender sua características biológicas, bem

como acompanhar o comportamento destas frente às crescentes intervenções antrópicas no ambiente proposto.

Referências citadas

ARAÚJO, F. G.; SANTOS, S. C. A. Distribution and recruitment of mojarras (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba Bay, Brazil. **Bulletin Of Marine Science**, v. 65, n. 2, p. 431-439, 1999.

BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. 2ª ed. Rio Grande do Sul: UFSM, 2009.

BASÍLIO, P. S.; MOURÃO, J. F. Ecologia trófica de peixes no complexo estuário - manguezal de Barra de Manmanguape litoral Norte do estado da Paraíba - Brasil: um enfoque etnoictiológico. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, 2009.

CHAVES, P. & BOUCHEREAU, J.L. Trophic organization and functioning of fish populations in the Bay of Guaratuba, Brazil, on the basis of a trophic contribution factor. **Acta Adriatica**, v. 45, n. 1, p. 83-94, 2004.

CHIAVERINI, A. P. **Ecologia trófica de *Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758 e *Sphoeroides greeleyi* Gilbert, 1900 da Gamboa do Perequê, Ponta do Sul, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.) **Ecologia de peixes de Riachos**. Série Oecologia brasiliensis. v. VI, pp. 157-182. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999.

FAVARO, L. F.; OLIVEIRA, E. C.; OLIVEIRA, A.; VENTURA, B.; VERANI, N. F. Environmental influences on the spatial and temporal distribution of the puffer fish *Sphoeroides greeleyi* and *Sphoeroides testudineus* in a Brazilian subtropical estuary. **Neotropical Ichthyology**, v. 7, n. 2, p. 275-282, 2009.

FERRAZ, P. S. **Composição e abundância relativa da ictiofauna da baía de Camamu**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2005.

FOGAÇA, F. N. O.; ARANHA, J. M. R.; ESPER, M. L. P. Ictiofauna do Rio do Quebra (Antonina, PR, Brasil): ocupação espacial e hábito alimentar. **Interciência**, v. 28, n. 3, p. 168-173, 2003.

FREITAS, A. R.; BRITO, W. C.; PANETTO, P.; CARDOSO, C. F. L.; CONCEIÇÃO, S. A.; MENDONÇA, V. F. R. F.; MORAES, F. Ocorrência de baiacus (Tetraodontiformes: Tetraodontidae – Diodontidae) na Praia Grande, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Anais do 13º Simpósio de Biologia Marinha**, Santos, 2010. Disponível em: <<http://sites.unisantabrasil.br/simposiobiomar/2010/trabalhosap/74.pdf>>, Acesso em: 05/11/2010.

GASPAR DA LUZ, K. D.; ABUJANRA, F.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Caracterização trófica da ictiofauna de três lagoas da planície aluvial do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 23, n. 2, p. 401-407, 2001.

GERKING, S. D. **Feeding ecology of fish**. San Diego: Academic, 1994. 416p.

GOLDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Berkeley: University of California Press, 1980. 280 p.

HELFMAN, G. S.; COLLETTE, B. B.; FACEY, D. E.; BOWEN, B. W. **The diversity of fishes: biology, evolution and ecology**. 2^a ed. Wiley-Blackwell, 2009. 720p.

HERNÁNDEZ, I.; AGUILAR, C.; SANSÓN, G. G. Tramas tróficas de peces de arrecifes en la región noroccidental de Cuba. I. Contenido estomacal. **Revista de Biología Tropical**, v. 56, n. 2, p. 541-555, Jun. 2008.

LOPES, P. R. D. Nota prévia sobre a alimentação de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Teeostei, Tetraodontidae) em Caixa Prego (Ilha de Itaparica), BA. **Anais do X Encontro de Zoologia do Nordeste**, João Pessoa, 1995. p. 67.

LÓPEZ-PERALTA, R. H.; ARCILA, C. A. T. Diet composition of fish species from the Southern Continental Shelf of Colombia. **WorldFish Center Quarterly**, v. 25, n. 3 & 4, p. 23-29, Jul./Dec. 2002.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999.

PÉREZ-ESPAÑA, H.; SAUCEDO-LOZANO, M.; RAYMUNDO-HUIZAR. Trophic ecology of demersal fishes from the Pacific shelf off central Mexico. **Bulletin of Marine Science**, v. 77, n. 1, p. 19-31, 2005.

PRODOCIMO, V. **Avaliação da saúde de ambientes estuarinos através da análise de marcadores de estresse e da função renal em peixes teleósteos**. Relatório Final (Bolsa de Pós-Doutorado Júnior), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.

PRODOCIMO V.; FREIRE, C., A. Ionic regulation in aglomerular tropical estuarine pufferfishes submitted to sea water dilution, **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 262, p. 243-253, 2001.

RIBEIRO NETO, F. B. **Análise ecomorfológica das comunidades de peixes do complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993. 131p.

ROCHA, C.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Biologia reprodutiva de *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus) (Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae) da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 57 - 63, 2002.

SANTOS, A. C. A. **Distribuição, abundância relativa e alimentação de peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1996. 108p.

SANTOS, A. L. B. S. **Sedimento e comunidades de peixes como indicadores da qualidade ambiental em praias insulares e continentais na Baía de Sepetiba, RJ.** Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2007. 40p.

SANTOS, A. C. A.; RODRIGUEZ, F. N. C. (*no prelo*). Ocorrência e alimentação do baiacu *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Actinopterygii – Tetraodontiformes) na margem oeste da Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil. **Sitientibus**, Série Ciências da Vida, v. 11, n. 1, 2011.

SCHULTZ, Y. D.; FAVARO, L. F.; SPACH, H. L. Aspectos reprodutivos de *Sphoeroides greeleyi* (Gilbert), Pisces, Osteichthyes, Tetraodontidae, da gamboa do Baguaçu, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 1, p. 65 - 76, 2002.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 591-600, dez. 2003.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes.** Maringá: EDUEM, 1996.

CAPÍTULO 2.

Dieta da carapeba *Diapterus rhombeus* e dos carapicus *Eucinostomus argentes* e *Eucinostomus gula* (Gerreidae) na Baía de Camamu, Brasil



Dieta da carapeba *Diapterus rhombeus* e dos carapicus *Eucinostomus argentes* e *Eucinostomus gula* (Gerreidae) na Baía de Camamu, Brasil

Carla Pereira Nascimento^{1,2}, Alexandre Clistenes de A. Santos²,
Ricardo Jucá Chagas³

RESUMO

O presente estudo objetivou analisar a dieta de *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus gula* e *E. argenteus*, a fim de verificar a presença de sobreposição alimentar das espécies, bem como inferir sobre possíveis influências ambientais, temporais e/ou do tamanho dos indivíduos na dieta das espécies. Foram realizadas coletas mensais de jul./03 a dez./04 em oito pontos da Baía de Camamu no sentido foz-rio, distantes entre si 2,5km, com redes de arrasto de fundo. Após coletados, 50 indivíduos de cada espécie foram medidos e eviscerados, tendo seus tratos digestórios conservados em álcool a 70% até o momento da análise em laboratório. Os itens alimentares foram identificados ao menor nível taxonômico possível e agrupados em categorias. Foram calculadas as Frequências de ocorrência e volumétrica, combinadas no índice de Importância Alimentar. Foi verificada a sobreposição alimentar e a diversidade dos itens por pontos de coleta, período do ciclo hidrológico e entre jovens e adultos. Também foi verificado o grau de repleção dos tratos digestórios. Foram encontrados 40 itens na dieta e material vegetal esteve entre os itens mais frequentes na dieta das três espécies, além de representantes das categorias Crustacea e Polichaeta. Os gerreídeos apresentam uma dieta similar, caracterizada como onívora, com tendência à herbivoria em *D. rhombeus*, e tendência à carnívora em *E. gula* e *E. argenteus*. Apenas 3% dos indivíduos foram encontrados com trato digestório vazio. Foi verificada elevada sobreposição entre todas as espécies, porém a utilização diferenciada de recursos pode permitir a coexistência. Uma maior diversidade alimentar foi verificada durante o período chuvoso, nos pontos de coleta mais centrais da Baía, em juvenis de *E. gula* e adultos de *D. rhombeus* e *E. argenteus*, porém os itens preferenciais da dieta das espécies foram sempre mantidos. Não foram encontradas diferenças estatísticas na dieta das espécies quanto às variáveis analisadas, o que significa que a influência destas não foi suficiente à promoção de alterações alimentares significativas.

Palavras chave: Gerreídeos, Dieta, Sobreposição alimentar, Diversidade alimentar, Estuário.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the diet of *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus gula* and *E. argenteus*, test the alimentary overlap in these species, and the possible influences of environmental, temporal and/or body size of the individuals on the diet of the species. Fishes were caught by deep trawling between July 2003 and December 2004 in eight sites at the Camamu Bay, where each site was 2,5km distant. 50 specimens of each specie were measured and eviscerated and their digestive tracts were analyzed. The items were identified to the lowest taxonomic level possible and grouped into categories. The Frequency of occurrence and volumetric frequency were calculated and combined into an Index of Alimentary Importance. The alimentary overlap and diversity of items were calculated for each study site, hidrologic cycles period and juveniles and adults. Furthermore, the repletion degree of the digestive tracts was verified. A total of 40 items were identified, and among them plant was the most frequent in the diet of the three species, followed by Crustacea and Polichaeta. The mojarras were classified as omnivore, although *D. rhombeus* presented an herbivory tendency and *E. gula* e *E. argenteus* presented a tendency to carnivory. Only 3% of the individuals had empty digestive tract. There was a high overlap between all the species, although the different use of the resources may allow the . The highest alimentary diversity was found during the wet period, in juveniles of *E. gula* and adults of *D. rhombeus* and *E. argenteus*, however the preferential items of the species were kept. The variables analyzed, showed no significant differences in the species diets, therefore, no alimentary pattern was detected based on the analyzed variables.

Keywords: Mojarras, Diet, Alimentary Overlap, Alimentary diversity, Estuary.

¹Pós-graduanda em Zoologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. carlinhapn@hotmail.com

²Laboratório de Ictiologia, Universidade Estadual de Feira de Santana. Av. Transnordestina, S/N, Novo Horizonte, CEP: 44036-999, Feira de Santana-BA.

³Laboratório de Ecologia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Av. José Moreira Sobrinho, Jequeizinho, CEP: 45200-000, Jequié-BA.

Introdução

Os estuários são corpos de água semi-isolados, de salinidade variável e com influência da maré, que produz gradientes de salinidade. São ecossistemas de transição com condições altamente variáveis e estados transientes de circulação vertical e horizontal. A elevada produtividade, diversidade de flora e fauna e muitos nichos alimentares para animais herbívoros, carnívoros e detritívoros fazem destes ecótonos regiões com alto potencial de exploração humana, principalmente de espécies de peixes, moluscos e crustáceos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

A Baía de Camamu (BC), região localizada no território Baixo Sul da Bahia, possui um complexo estuarino e vem sendo cada vez mais explorado. Contornada por extensas áreas de manguezal, diversas ilhas, cachoeiras e grandes extensões de praia, a BC é um dos trechos turísticos mais procurados do litoral baiano em função de suas belas paisagens. Além da constante visitação de turistas, o desmatamento de manguezais, a invasão de áreas de preservação permanente, a drenagem de áreas alagadas, a ocupação desordenada do solo e a substituição da vegetação nativa por monoculturas de coco têm comprometido a biodiversidade local (IBAM, 2010).

A falta de conhecimento científico sobre este ambiente aliada e a crescente exploração humana fazem deste um ambiente cada vez mais susceptível à perda de biodiversidade, o que torna relevante a realização de estudos ecológicos na região.

A partir do entendimento sobre os processos interativos entre os peixes e seus organismos-alimento, e com o meio, pode gerar importantes informações ecológicas, dando suporte à preservação destes no meio (GOLDING, 1980; NASCIMENTO, 2008).

O presente estudo teve por objetivo conhecer a dieta dos Gerreidae (Curvier, 1830), *Eucinostomus gula* (Curvier, 1830) e *Eucinostomus argenteus* (Baird & Girard, 1854), indivíduos considerados dominantes na BC, a fim de analisar suas características biológicas, averiguar sobre a existência de padrões ambientais, sazonais e/ou ontogenéticos dos indivíduos em suas dietas, bem como verificar a presença de sobreposição alimentar das espécies em relação aos organismos-alimento.

Metodologia

Coleta de dados

Foram utilizados 50 indivíduos de cada espécie, sendo elas: *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *Eucinostomus gula* (Figura 9, A, B e C). As três espécies pertencem à família Gerreidae, apresentam coloração natural prateada e uma boca prostrátil (Figura 9, D e E).

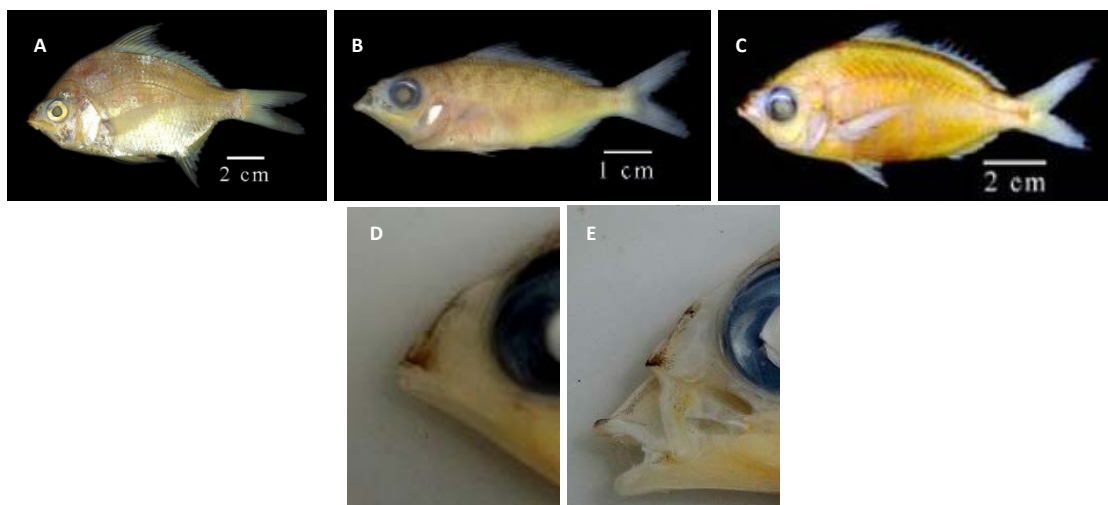


FIGURA 9. Foto dos Gerreidae *Diapterus rhombeus* (A), *Eucinostomus argenteus* (B) e *E. gula* (C), com detalhe no mecanismo de protrusão bucal dos gerreídeos, mostrando como a boca fechada (D) e distendida (E). Fonte das imagens: A, B e C, www.fishbase.org; D e E, autora.

A amostragem da dieta das espécies foi realizada a partir da análise do estômago e do intestino, visando a obtenção de um maior número de informações possível a cerca da dieta, para gerar um maior grau de confiabilidade na identificação dos itens alimentares.

Análise de dados

A diversidade alimentar (H') com relação às variações na dieta das espécies por tamanho foi comparada entre duas classes de comprimento: juvenis, com até 120mm de CT; e, adultos, com CT superior a 120mm, segundo Aguirre-León & Yañez-Arancibia (1986). As demais análises, assim como os procedimentos de coleta, encontram-se na Metodologia geral.

Resultados

Caracterização da dieta

Foram verificados 40 itens na dieta dos gerreídeos. *Diapterus rhombeus* foi a espécie que consumiu o menor número de itens (23), enquanto *Eucinostomus gula* foi a espécie com maior diversidade alimentar, 30 itens, sendo quatro (04) exclusivos de sua dieta (Tabela 9).

TABELA 9. Caracterização geral da dieta de *Diapterus rhombeus* (DRHO), *Eucinostomus argenteus* (EARG) e *E. gula* (EGUL) na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência; %V=Proporção Volumétrica; %IA_i=Índice Alimentar)

CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES/ ESPÉCIES	DRHO			EARG			EGUL		
	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i
MATERIAIS ORGÂNICOS	88,00	29,88	30,82	7-	22,50	21,02	68,00	23,27	27,00
RESTOS ANIMAIS			1,12			-			0,91
Apêndices	6,00	0,95	0,08	2,00	-	-	20,00	3,62	2,15
Espícula	68,00	0,39	0,37	8,00	-	-	8,00	-	-
Exúvia	4,00	0,02	-	-	-	-	2,00	0,20	0,01
PEIXES			-			0,02			0,38
Escama	-	-	-	4,00	-	-	4,00	-	-
Espinha dorsal	-	-	-	-	-	-	2,00	3,69	0,22
Partes de peixe	-	-	-	2,00	0,28	0,01	-	-	-
VEGETAIS			45,70			9,05			12,04
Material vegetal	84,00	22,29	26,54	76,00	7,92	12,41	66,00	6,61	12,98
Alga	60,00	20,09	17,08	18,00	1,01	0,37	22,00	3,19	2,09
CNIDARIA			0,03			-			-
Anthozoa	8,00	0,33	0,04	2,00	0,02	-	2,00	0,04	-
CRUSTACEA			6,68			31,08			17,47
Brachyura (siri)	-	-	-	-	-	-	2,00	1,40	0,08
Larva de Brachyura	2,00	0,01	-	-	-	-	-	-	-
Tanaedacea	-	-	-	4,00	0,41	0,03	8,00	0,57	0,14
Penaeidae	2,00	0,85	0,02	-	-	-	6,00	6,99	1,25
Caridae	-	-	-	4,00	13,05	1,08	-	-	-
Flabellifera	-	-	-	-	-	-	2,00	0,54	0,03
Caprellidae	-	-	-	-	-	-	2,00	0,02	-
Gammaridae	-	-	-	4,00	2,71	0,22	16,00	3,28	1,56
Ostracoda	10,00	0,82	0,12	10,00	0,03	0,01	-	-	-
Conchostraca	8,00	0,03	-	-	-	-	2,00	0,02	-
Copepoda	88,00	4,24	5,29	38,00	0,56	0,44	18,00	1,09	0,59
Cladocera	16,00	0,11	0,02	2,00	-	-	-	-	-
Crustácea não identificado	-	-	-	4,00	-	-	4,00	0,56	0,07
Partes de Crustacea	-	-	-	62,00	10,97	14,03	6,00	5,23	0,93
POLICHAETA			7,13			32,46			38,37
Polichaeta morfo. 1	20,00	4,02	1,14	64,00	19,95	26,34	32,00	8,71	8,29
Polichaeta morfo. 2	26,00	2,40	0,88	-	-	-	4,00	0,56	0,07
Polichaeta morfo. 3	2,00	0,06	-	20,00	0,88	0,36	34,00	7,83	7,92

TABELA 9. Caracterização geral da dieta de *Diapterus rhombeus* (DRHO), *Eucinostomus argenteus* (EARG) e *E. gula* (EGUL) na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência; %V=Proporção Volumétrica; %IA_i=Índice Alimentar)

CATEGORIAS E ITENS ALIMENTARES/ ESPÉCIES	DRHO			EARG			EGUL			Conclusão.
	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i	%F	%V	%IA _i	
POLICHAETA			7,13			32,46			38,37	
Polichaeta morfo. 4	-	-	-	12,00	2,41	0,60	2,00	-	-	
Polichaeta morfo. 5	-	-	-	4,00	0,36	0,03	-	-	-	
Tubo de Polichaeta morfo. 1	44,00	2,16	1,35	26,00	1,26	0,67	16,00	2,24	1,07	
Tubo de Polichaeta morfo. 2	4,00	1,17	0,07	10,00	1,17	0,24	18,00	2,88	1,54	
Tubo de Polichaeta morfo. 3	-	-	-	22,00	1,52	0,69	26,00	10,86	8,40	
Tubo de Polichaeta morfo. 4	-	-	-	8,00	0,74	0,12	-	-	-	
BIVALVIA			-			0,09			-	
Bivalvia morfo. 1	2,00	0,04	-	-	-	-	2,00	0,02	-	
Bivalvia morfo. 2	-	-	-	4,00	1,67	0,14	-	-	-	
OPHIUROIDEA			-			0,01			-	
Ophiuroidea não identificado	-	-	-	2,00	0,42	0,02	-	-	-	
MATERIAIS INORGÂNICOS			8,52			6,21			3,82	
Sedimento	68,00	10,09	9,72	58,00	8,02	9,60	18,00	6,59	3,53	
Nylon	30,00	-	-	-	-	-	18,00	-	-	
MATERIAS NÃO IDENTIFICADOS	6,00	0,04	-	2,00	1,70	0,05	8,00	0,02	-	
ANIMAIS NÃO IDENTIFICADOS	2,00	0,01	-	2,00	0,45	0,01	-	-	-	

Material vegetal esteve entre os itens mais frequentes na dieta das três espécies, e foi o item de maior importância alimentar para *D. rhombeus* e *E. gula*, enquanto o morfotipo de Poliqueta 1 foi o item mais importante para *E. argenteus*.

A presença do parasita Flabellifera foi verificada na dieta de *E. argenteus*. Também foram encontrados Nematoda nos tratos digestórios dos três Gerreidae, porém estes foram considerados parasitas internos, logo, não fazem parte da dieta.

Os itens alimentares foram agrupados em 12 categorias compartilhadas entre as espécies, com exceção de Ophiuroidea, categoria exclusiva da dieta de *E. argenteus*. Polichaeta, vegetais e Crustacea foram as categorias de maior importância para as três espécies, sendo que vegetais teve maior destaque na dieta de *Diapterus* e Polichaeta foi a mais importante para as espécies do gênero *Eucinostomus* (Figura 10).

A elevada freqüência e importância de organismos-alimento de origem animal e vegetal caracterizaram o hábito alimentar das espécies como onívoro, com tendência à herbivoria em *D. rhombeus* e à carnivorina em *E. argenteus* e *E. gula*.

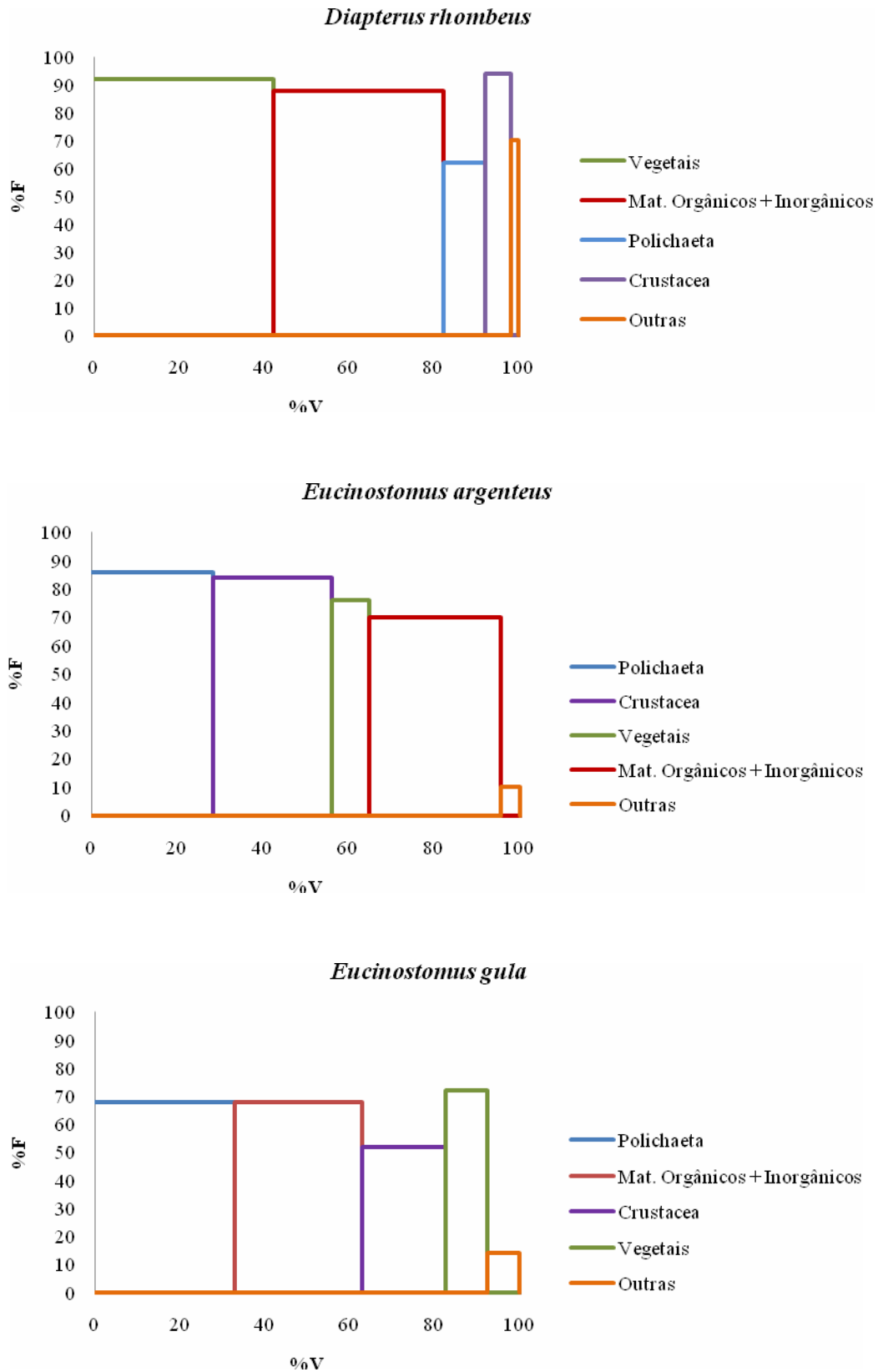


FIGURA 10. Principais categorias alimentares de *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *E. gula* na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (%F=Freqüência de Ocorrência; %V=Proporção Volumétrica)

Materiais inorgânicos e orgânicos tiveram uma importância significativa como recursos alimentares para as espécies, sendo materiais orgânicos correspondente à porção animal ingerida, encontrada em estado de decomposição, enquanto materiais inorgânicos foram os componentes ingeridos durante a busca por itens junto ao substrato, como areia e outros detritos, relacionados com o hábito bentônico dos gerreídeos. Desta forma, ambos foram considerados itens ocasionais.

A maioria dos indivíduos analisados apresentou grau máximo de repleção, sendo que *D. rhombeus* não apresentou indivíduos com tratos digestórios vazios ou com conteúdo (Tabela 10).

TABELA 10. Grau de Repleção (GR) de *Diapterus rhombeus* (DRHO), *Eucinostomus argenteus* (EARG) e *E. gula* (EGUL) na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04.

GR / ESPÉCIES	DRHO	EARG	EGUL	TOTAL (%)
1- Vazio	0	2	2	3
2- Com conteúdo	0	9	3	8
3- Semicheio	5	13	12	20
4- Cheio	45	26	33	69

Variações espaciais

A dieta das espécies não se mostrou variável estatisticamente entre os pontos de coleta, com predominância das categorias vegetais em *D. rhombeus*, Polichaeta e Crustacea nas espécies do gênero *Eucinostomus* (Tabela 11). Os maiores índices de diversidade alimentar das três espécies analisadas foram encontrados em indivíduos coletados nos pontos de coleta localizados na região central da Baía de Camamu. Em contraponto, os menores índices foram encontrados nos pontos mais distantes, diferença esta comprovada estatisticamente (Tabela 12).

TABELA 11. Caracterização da dieta de *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *E. gula* através do índice Alimentar, por ponto de coleta, na Baía de Camamu, BA – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener)

DIETA DAS ESPÉCIES/PONTO	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
<i>Diapterus rhombeus</i>	(N=1)	(N=0)	(N=0)	(N=7)	(N=0)	(N=23)	(N=10)	(N=9)
Materiais orgânicos	16,36	0,00	0,00	27,93	0,00	38,62	25,13	21,15
Restos animais	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,68	5,07	0,00
Vegetais	49,08	0,00	0,00	50,10	0,00	48,24	42,53	44,65
Cnidaria	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,38
Crustacea	27,81	0,00	0,00	10,42	0,00	2,47	9,22	18,17
Polichaeta	0,00	0,00	0,00	3,60	0,00	9,99	5,64	0,94
Bivalvia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiais inorgânicos	6,75	0,00	0,00	7,43	0,00	0,00	12,39	14,70
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Diversidade alimentar (H')	-	-	-	1,08	-	1,09	1,05	0,92
<i>Eucinostomus argenteus</i>	(N=1)	(N=3)	(N=4)	(N=16)	(N=5)	(N=9)	(N=6)	(N=6)
Materiais orgânicos	0,00	13,55	41,40	35,08	23,21	6,53	6,96	28,18
Restos animais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peixes	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetais	0,00	6,12	6,06	11,30	12,54	3,56	15,72	5,06
Cnidaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
Crustacea	62,50	14,43	7,37	23,72	20,53	81,45	16,02	3,63
Polichaeta	37,50	64,93	44,96	15,62	36,89	7,21	55,50	57,01
Bivalvia	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,00
Ophiuroidea	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiais inorgânicos	0,00	0,87	0,21	13,30	6,82	1,25	4,38	6,05
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Diversidade alimentar (H')	-	-	1,00	1,17	1,07	1,02	0,99	0,91
<i>Eucinostomus gula</i>	(N=5)	(N=1)	(N=0)	(N=10)	(N=15)	(N=7)	(N=8)	(N=4)
Materiais orgânicos	8,15	0,00	0,00	6,94	25,16	59,68	27,66	58,76
Restos animais	6,97	0,00	0,00	0,35	3,34	0,66	0,04	0,00
Peixes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00
Vegetais	5,04	0,00	0,00	27,63	1,52	27,92	15,78	6,19
Cnidaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
Crustacea	44,26	75,00	0,00	40,12	8,12	1,79	12,56	0,00
Polichaeta	11,43	25,00	0,00	15,62	60,31	9,94	39,62	35,05
Bivalvia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Materiais inorgânicos	24,14	0,00	0,00	9,32	1,54	0,00	0,00	0,00
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Diversidade alimentar (H')	0,98	-	-	1,66	1,63	0,85	1,09	0,71

TABELA 12. Teste t de Hutcheson da diversidade alimentar de *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *E. gula* nos pares de pontos de coleta da Baía de Camamu, BA, com destaque nos pontos e valores de t calculado que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04.

ESPÉCIES	PARES DE PONTOS DE COLETA	t CALCULADO	t TABELADO
<i>Diapterus rhombeus</i>	E4 e E6	0,121	2,009
	E4 e E7	0,725	2,021
	E4 e E8	3,416*	2,021
	E6 e E7	1,029	2,009
	E6 e E8	4,570*	2,021
	E7 e E8	2,762*	2,042
<i>Eucinostomus argenteus</i>	E3 e E4	2,736*	2,009
	E3 e E5	1,160	2,009
	E3 e E6	0,286	2,021
	E3 e E7	1,752	2,030
	E3 e E8	1,291	2,032
	E4 e E5	1,971	2,028
	E4 e E6	2,847*	2,021
	E4 e E7	2,034*	2,009
	E4 e E8	4,063*	2,009
	E5 e E6	1,009	2,037
	E5 e E7	1,336	2,069
	E5 e E8	2,582*	2,074
	E6 e E7	0,475	2,021
	E6 e E8	1,700	2,009
	E7 e E8	1,102	2,023
<i>Eucinostomus gula</i>	E1 e E4	3,401*	2,056
	E1 e E5	3,796*	2,037
	E1 e E6	1,595	2,110
	E1 e E7	1,940	2,069
	E1 e E8	3,562*	2,110
	E4 e E5	0,042	2,045
	E4 e E6	3,736*	2,009
	E4 e E7	0,937	2,021
	E4 e E8	5,610*	2,009
	E5 e E6	3,898*	2,101
	E5 e E7	1,178	2,056
	E5 e E8	5,882*	2,093
	E6 e E7	2,772*	2,064
	E6 e E8	1,482	2,030
	E7 e E8	4,569*	2,009

* Significativo

Variações temporais

Foram verificadas alterações quanto aos itens preferenciais dos gerreídeos, ao longo dos ciclos hidrológicos. Para *D. rhombeus* e *E. gula* Crustacea foi a categoria mais importante durante o período seco, e Polichaeta no período chuvoso, o inverso do observado em *E. argenteus* (Tabela 13). No período chuvoso as categorias vegetais e materiais orgânicos tiveram maior importância para os três Gerreidae. Este também foi o período em que foram encontrados os maiores valores do índice de diversidade alimentar e o maior número de indivíduos amostrados.

Foi encontrada diferença significativa entre os maiores valores no período seco e os menores no período chuvoso da dieta de *E. argenteus* ($t_{\text{calculado}}=2,835$; $t_{\text{tabelado}}=2,009$) e *E. gula* ($t_{\text{calculado}}=3,736$; $t_{\text{tabelado}}=2,009$).

TABELA 13. Caracterização da dieta de *Diapterus rhombeus* (DRHO), *Eucinostomus argenteus* (EARG) e *E. gula* (EGUL) através do índice Alimentar, por período (seco/chuvoso), na Baía de Camamu, BA, destacando os valores calculados de t que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener)

CATEGORIAS ALIEMNTARES/ESPÉCIES	DRHO		EARG		EGUL	
	Seco (N=10)	Chuvoso (N=40)	Seco (N=10)	Chuvoso (N=40)	Seco (N=10)	Chuvoso (N=40)
Materiais orgânicos	18,70	32,27	17,95	21,34	19,94	28,37
Restos animais	0,00	1,44	0,00	0,00	1,62	0,77
Peixes	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,54
Vegetais	43,36	46,18	4,91	10,07	6,87	13,25
Cnidaria	0,24	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
Crustacea	19,74	4,90	11,05	35,85	29,60	14,07
Polichaeta	6,20	7,39	63,38	25,93	26,98	40,53
Bivalvia	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00
Ophiuroidea	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Materiais inorgânicos	11,76	7,80	2,68	6,60	14,99	2,46
Material não identificado	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Diversidade alimentar (H')	2,30	2,56	2,37	2,71	2,42	2,82

Variações por tamanho

Foram encontrados indivíduos de 46 a 276 mm, sendo *Eucinostomus gula* a espécie com o menor número de indivíduos jovens. As espécies apresentam em comum elevada ingestão de vegetais, crustáceos e materiais orgânicos durante a fase juvenil, sendo esta também foi a fase em que a categoria peixes teve importância na dieta das espécies. Na fase adulta as três espécies fizeram maior uso de materiais inorgânicos. As

espécies não alteraram os itens preferenciais, porém houve diferença estatística na dieta de *D. rhombeus* (t calculado= t tabelado) e *E. gula*. A diversidade alimentar variou entre as espécies, sendo maior em adultos de *D. rhombeus* e *E. argenteus*, e juvenis de *E. gula* (Tabela 14).

TABELA 14. Caracterização da dieta de *Diapterus rhombeus* (DRHO), *Eucinostomus argenteus* (EARG) e *E. gula* (EGUL) através do índice Alimentar, por classe de comprimento (<120mm, juvenil; >120mm, adulta), na Baía de Camamu, BA, destacando os valores calculados de t que apresentaram diferença estatística – jul./03 a dez./04. (H' =Índice de Shannon-Wiener; M =Média; σ =Desvio padrão)

CATEGORIAS ALIMENTARES/ESPÉCIES	DRHO M=9,7 σ =2,7		EARG M=9,9 σ =5,5		EGUL M=8,6 σ =2,5	
	Juvenil (N=42)	Adulta (N=08)	Juvenil (N=36)	Adulta (N=14)	Juvenil (N=47)	Adulta (N=03)
Materiais orgânicos	34,13	19,76	28,10	27,83	27,59	18,80
Restos animais	0,79	2,07	0,00	0,00	1,09	0,00
Peixes	0,00	0,00	0,04	0,00	0,45	0,00
Vegetais	47,74	37,07	10,07	0,00	12,49	6,97
Cnidaria	0,05	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Crustacea	8,00	2,92	16,81	0,00	17,86	12,64
Polichaeta	2,52	26,17	42,27	45,21	38,53	31,44
Bivalvia	0,00	0,00	0,00	1,34	0,00	0,00
Ophiuroidea	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00
Materiais inorgânicos	6,76	11,99	2,70	24,58	1,99	30,15
Material não identificado	0,00	0,02	0,00	0,68	0,00	0,00
Animal não identificado	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00
Diversidade Alimentar (H')	1,07	1,20	1,14	1,20	1,24	1,05
Teste t calculado	2,895		1,195		3,972	
Teste t tabelado	2,080		2,069		2,060	

Sobreposição alimentar

Foi verificada elevada sobreposição alimentar entre todas as espécies analisadas: $CH=0,7$ entre *E. argenteus* e *D. rhombeus*; $CH=0,7$ entre *E. gula* e *D. rhombeus*; e $CH=0,8$ entre *E. gula* e *E. argenteus*. A maior sobreposição foi verificada para as espécies do gênero *Eucinostomus*, que compartilharam entre si 21 itens alimentares de 10 categorias.

Discussão

Caracterização da dieta

A dieta dos Gerreidae foi constituída basicamente de organismos bentônicos, especialmente de vegetais, poliquetas e crustáceos, hábito alimentar reconhecido para os gerreídeos em diversos trabalhos (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; KERSCHNER; PETERSON; GILMORE, 1985; AGUIRRE-LEÓN; YÁNEZ-ARANCIBIA, 1986; RIBEIRO NETO, 1993; SANTOS, 1996; SANTOS; ARAÚJO, 1996; SANTOS; ARAÚJO, 1997a e b; CHAVES; OTTO, 1998; PESSANHA, 2006; SANTOS; ROCHA, 2007). Xavier *et al.* (1995) ainda evidencia uma diferenciação na dieta dos gerreídeos quanto ao gênero, conforme verificado no presente estudo, considerando os carapebas (*Diapterus*) como comedores de algas e os carapicus (*Eucinostomus*) como comedores de poliquetas e invertebrados. Alguns trabalhos descrevem a dieta dos gerreídeos como exclusiva de invertebrados bentônicos (ou zoobentos) (CYRUS; BLABER, 1982; LÓPEZ-PERALTA; ARCILA, 2002).

A preferência por poliquetas é associada aos Gerreidae em decorrência de seu alto valor energético (AMARAL; MIGOTTO, 1980), enquanto a preferência por organismos bentônicos, de uma forma geral, é relacionada ao aparato bucal tubular dos gerreídeos (KERSCHNER; PETERSON; GILMORE, 1985; ZAHORCSAK; SILVANO; SAZIMA, 2000; SANTOS; ROCHA, 2007).

Cyrus & Blaber (1982) retratam o mecanismo de protrusão bucal como o fato mais importante na captura de presas. Segundo os mesmo autores, a captura é rápida, apesar dos indivíduos analisados serem altamente seletivos na escolha das presas, E gastarem muito tempo inspecionando visualmente o substrato (ZAHORCSAK; SILVANO; SAZIMA, 2000). No momento da protrusão, as maxilas se estendem criando um rápido fluxo de água que permite que partículas alimentares entrem na boca. O mecanismo de sucção facilita então a exploração do ambiente (RIBEIRO NETO, 1993; HELFMAN *et al.* 2009), sendo que a pressão desta depende do tipo de presa (CYRUS; BLABER, 1982).

Gasalla (1995) afirma que *D. rhombeus*, *E. argenteus* e *E. gula* podem ser caracterizadas como “comedoras de depósitos”, fato observado por Santos (2009), na dieta de *D. rhombeus* na Baía de Todos os Santos, BA, cujo item mais importante foi MOD/detritos, onde MOD representa os materiais orgânicos.

Santos e Araújo (1997a) também fazem menção à importância de detritos na dieta de espécies estuarinas, em decorrência da dominância de poliquetas associados à elevada frequência de sedimento, o que, para os autores, mostra a existência de uma influência direta do leito da região estuarina sobre os hábitos alimentares das espécies, o que justifica também a elevada ocorrência de materiais inorgânicos na dieta dos gerreídeos.

A elevada significância de materiais inorgânicos e orgânicos verificada neste estudo pode estar associada ao comportamento de forragear no/sobre o fundo do estuário, local onde a matéria morta repousa para decompor. Para Kerschner, Peterson & Gilmore (1985), a predominância de material orgânico também pode estar relacionada com o período de digestão dos itens, pois, apesar dos gerreídeos terem hábito diurno, segundo os autores o maior consumo ocorre ao anoitecer.

O hábito onívoro das espécies foi observado por diversos autores (SANTOS; ARAÚJO, 1997; CARVALHO; CASTRO, 1998; SANTOS, 2009). Pichler (2005) ainda especifica o hábito de *E. gula* e *E. argenteus* considerando-as bentofágicas. Carvalho & Castro definem *D. rhombeus* como uma espécie oportunista, enquanto Santos & Araújo (1997a) reconhecem o comportamento generalista nos Gerreidae devido ao aproveitamento eficiente os recursos disponíveis.

Variações espaciais

A aparente preferência alimentar, visto que não foram realizados testes de preferência, de vegetais por *D. rhombeus*, Polichaeta e Crustacea para as espécies do gênero *Eucinostomus*, foi mantida ao longo dos pontos de coleta, havendo poucas alterações na dieta das espécies ao longo do gradiente de salinidade imposto na Baía de Camamu, indicando que as pressões impostas pelas variações ambientais de salinidade e temperatura não exerceram influências suficientes à promoção de alterações na dieta destas espécies. Fatores como a seletividade de presas e abundância de recursos ao longo dos pontos podem ter sido responsáveis pela manutenção da dieta das espécies de forma similar.

Os índices de diversidade alimentar também não apresentaram um gradiente, crescente ou decrescente, o que sugere a inexistência de padrões alimentares com relação às variações ambientais. Os picos de H' foram encontrados nos pontos centrais de coleta, que correspondem ao trecho de coleta mais afastado das regiões portuárias de

Camamu e Barra Grande. Por se tratar de uma região menos impactada, a porção central da BC fornece melhores condições de aproveitamento da diversidade de recursos.

Variações temporais

A utilização de recursos alimentares entre os períodos sazonais foi pouco variável, com manutenção da elevada importância dos recursos “favoritos”. Para *D. rhombeus*, apesar de vegetais ter sua importância um pouco reduzida durante o período seco, a categoria se manteve como a mais importante em todos os períodos. Já nas espécies do gênero *Eucinostomus*, houve uma variação principalmente no consumo de poliquetas e crustáceos, com inversão dos recursos preferenciais entre os períodos seco e chuvoso. *D. rhombeus* manteve tendência à herbivoria mesmo no período seco, um reflexo de sua preferência por itens de origem vegetal, combinada à utilização de recursos animais de modo acessório.

No caso dos *Eucinostomus*, a possibilidade de existência de especialização alimentar interespecífica entre as espécies na Baía de Camamu justificaria o aproveitamento dos recursos de modo diferenciado pelas espécies entre os períodos de seca e chuva, garantindo a coexistência das mesmas no ambiente. Porém, tal afirmação dependeria de estudos mais aprofundados na história natural das espécies, aliado a estudos comportamentais. Como já mencionado, fatores como a utilização diferenciada de recursos também garantem a exploração dos mesmos sem a necessidade de competição.

A maior utilização de vegetais no período chuvoso pelas três espécies pode estar ligada a maior disponibilidade destes recursos durante o período. A chegada das chuvas pode refletir um aumento na produção primária no entorno da Baía e ao longo do curso dos rios à montante que alimentam a mesma. Este material quando incorporado no meio aquático, é carregado e depositado no leito da Baía, tornando-se assim disponível aos peixes, especialmente os de hábito demersal, que o utilizariam de forma mais provável.

Segundo Costa, Oliveira & Callisto (2006), a distribuição e a diversidade de macroinvertebrados bentônicos são diretamente influenciadas pela qualidade do ambiente, relacionadas às características físicas e químicas do meio, e indiretamente afetadas por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária. Esteves & Aranha alertam para a criação e/ou eliminação e microhabitats devido à flutuações de pluviosidade, em decorrência de alteração nas taxas de oxigênio dissolvido, de produção primária e, conseqüentemente, de disponibilidade de recursos.

Neste contexto, pode se entender que a diversidade alimentar das espécies foi maior no período chuvoso como resultado das influências da chuva como agente de modificação do meio, gerando condições propícias ao desenvolvimento/proliferação de organismos-alimento, alterando diretamente a disponibilidade destes recursos aos peixes, possibilitando a ampliação do nicho trófico das espécies.

Variações por tamanho

O maior consumo de Crustacea, especialmente Copepoda, por indivíduos juvenis, e de Polichaeta em adultos, verificado na dieta dos Gerreidae no presente estudo, também foi observado em alguns trabalhos com Gerreidae (KERSCHNER; PETERSON; GILMORE, 1985; SANTOS, 1996 e 1997b).

A elevada ocorrência de Copepoda em indivíduos jovens pode ser decorrente ao tamanho das presas em relação ao tamanho da boca, sendo os copépodes encontrados organismos microscópicos. Helfman *et al.*, (2009), afirmam que este comportamento alimentar está ligado, além da protrusão mandibular já mencionada, à baixa especialização alimentar de peixes pequenos devido à limitada dentição destes. Por outro lado, o maior aproveitamento de poliquetas durante a fase adulta pode estar ligado a um aumento na especialização na dentição e na dieta à medida que os indivíduos crescem.

Segundo Pessanha (2006), a medida que os peixes crescem, o espectro de tamanho e tipo de presa se amplia, o que também justificaria a maior diversidade alimentar encontrada em indivíduos adultos de duas espécies, *E. argenteus* e *D. rhombeus*.

Sobreposição alimentar

A alta similaridade encontrada nos hábitos alimentares de *D. rhombeus*, *E. argenteus* e *E. gula* também verificada por diversos autores (AGUIRRE-LEON; YANES ARACÍBIA, 1986; VASCONCELOS-FILHO; CAVALCANTI, 1994; SANTOS; ARAÚJO, 1996), e indica poucas diferenças entre a alimentação das espécies. Estas pequenas variações são, muitas vezes, segundo Santos e Araújo (1997b), suficientes para permitir a coexistência entre espécies intrinsecamente relacionadas. A abundância de recursos e nichos é uma característica de ambientes estuarinos que pode evitar a competição entre espécies (SANTOS, 1996; ARAÚJO; SANTOS, 1999; SPACH; SANTOS; GODEFROID, 2003).

Diferenças morfológicas e ecológicas na utilização de uma ampla variedade de nichos (PESSANHA, 2006), a exemplo de diferenças na forma de aproveitamento dos recursos, na ocupação do ambiente e no horário de forrageamento, são também considerados mecanismos potenciais de repartição de recursos, que podem diminuir a pressão competitiva (RIBEIRO NETO, 1993). Para confirmar tais suposições, faz-se necessário o desenvolvimento de novos estudos ecológicos e comportamentais destas espécies a fim de avaliar com mais acuidade o comportamento alimentar destas.

Conclui-se que os Gerreidae da Baía de Camamu apresentaram uma dieta onívora, bastante similar entre si, caracterizada pelo consumo de vegetais, poliquetas e crustáceos. Esta similaridade pode ser verificada na elevada sobreposição alimentar entre as três espécies. Fatores como a abundância de recursos e a utilização diferenciada favorecem a coexistência destas espécies no ambiente estudado.

A manutenção da tendência à herbivoria em *D. rhombeus* e à carnivoría nas espécies do gênero *Eucinostomus* frente à influências ambientais, temporais e por tamanho indica que estas espécies apresentam uma dieta conservadora em relação aos seus organismos-alimento, o que representou pequenas variações nos índices de diversidade. A existência de padrões alimentares no presente estudo se limitou à ingestão de organismos menores durante a fase juvenil e de itens de maior porte nos adultos.

Estudos que proponham o reconhecimento do grau de predileção alimentar dos peixes em relação aos organismos-alimento e que abordem a influência de outras variáveis no regime alimentar das espécies na BC são necessários para complementar o entendimento da biologia das espécies de Gerreidae neste importante ecossistema costeiro do estado da Bahia.

Referências citadas

AGUIRRE-LÉON, A.; YAÑEZ-ARANCIBIA, A. Los mojarras de la laguna de terminos: taxonomía, biología, ecología y dinámica trófica (PISCES: GERREIDAE). **Instituto de Ciencias del Mar y Limnología**, v. 13, n. 1, p. 369-444, 1986.

AMARAL, A. C. Z.; MIGOTTO, A. E. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. São Paulo, **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 29, n. 42, p. 31-35, 1980.

ARAÚJO, F. G.; SANTOS, S. C. A. Distribution and recruitment of mojarra (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba Bay, Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v. 65, n. 2, p. 431-439, 1999.

CARVALHO, R. N. F. N.; CASTRO, A. C. L. de. Diversidade das assembléias de peixes estuarinos da Ilha dos Caranguejos, Maranhão. **Arquivos de Ciências do Mar**, v. 1, n. 41, p. 48-57, 2008.

CHAVES, P. T.; OTTO, G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 15, p. 289-295, 1998.

COSTA, F. L. M.; OLIVEIRA, A.; CALLISTO, M. Inventário da diversidade de macroinvertebrados bentônicos no reservatório da estação ambiental Peti, MG, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 1, n. 1, p. 17-23, maio/ago. 2006.

CYRUS, D. P.; BLABER, S. J. M. Mouthpart structure and function and the feeding mechanisms of *Gerres* (Teleostei). **South African Journal of Zoology**, v.17, p.117-121, 1982.

ESTEVES, K. E.; ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.) **Ecologia de peixes de Riachos**. Série Oecologia brasiliensis. v. VI, pp. 157-182. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 1999.

FERRAZ, P. S. **Composição e abundância relativa da ictiofauna da baía de Camamu**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2005. 48p.

GASALLA, M. A. **Organização trófica da ictiofauna do saco de Mamanguá, Parati, RJ**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995. 145p.

GOLDING, M. **The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history**. Berkeley: University of California Press, 1980. 280 p.

HELFMAN, G. S.; COLLETTE, B. B.; FACEY, D. E.; BOWEN, B. W. **The diversity of fishes: biology, evolution and ecology**. 2ª ed. Wiley-Blackwell, 2009. 720p.

IBAM – INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Estudo de caso**: Organização Socioprodutiva de Lideranças Jovens em Áreas Rurais e Estuarinas do Território do Baixo Sul da Bahia. Instituto Terrágua, Jul 2010. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/estudo_terragua.pdf>, Acesso em: 07/03/2011.

KERSCHNER, B. A.; PETERSON, M. S.; GILMORE JR., R. G. Ecotopic and ontogenetic trophic variation in mojarra (Pisces-Gerreidae). **Estuaries** v. 8, n. 3, p. 311-322, Sept. 1985.

LÓPEZ-PERALTA, R. H.; ARCILA, C. A. T. Diet composition of fish species from the Southern Continental Shelf of Colombia. **WorldFish Center Quarterly**, v. 25, n. 3 e 4, p. 23-29, Jul./Dec. 2002.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3), São Paulo, Museu de Zoologia/USP, 1980.

NASCIMENTO, C. P. **A ocorrência de insetos no conteúdo estomacal de peixes do reservatório da Barragem da Pedra, BA**. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, 2008. 47p.

PESSANHA, A. L. M. **Relações tróficas de três espécies de peixes abundantes (*Eucinostomus argenteus*, *Diapterus rhombeus* *Micropogonias furnieri*) na Baía de Sepetiba**. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2006. 167p.

PICHLER, H. A. **A ictiofauna em planícies de maré da baía dos pinheiros, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, 2005. 82p.

RIBEIRO NETO, F. B. **Análise ecomorfológica das comunidades de peixes do complexo Baía-Estuário de Santos e São Vicente**. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993. 131p.

SANTOS, A. C. A. **Distribuição, abundância relativa e alimentação de peixes da família Gerreidae na Baía de Sepetiba**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 1996. 108p.

SANTOS, E P. **Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de calão na Praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos, BA**. Dissertação (Mestrado em Sistemas Aquáticos Tropicais), Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, 2009. 50p.

SANTOS, A. C. A.; ARAÚJO, F. G. Hábitos alimentares de três espécies de Gerreidae (Osteichthyes, Perciformes) na Baía de Sepetiba, RJ. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 4, n. 2, jun. 1997.

_____. Hábitos alimentares de *Gerres aprion* (Curvier, 1829), (Actinopterygii, Gerreidae) na Baía de Sepetiba (RJ). **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 17, p. 185-195, jul/dez 1997.

SANTOS, M. N.; ROCHA, G. R. A. Dieta e hábitos alimentares de *Eucinostomus gula* (Quoy & Gaimard, 1824) em Itacaré, Sul da Bahia. **Anais do VIII Congresso de Ecologia de Brasil**, Caxambú, 2007.

SPACH, H. L.; CANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Bacia do Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, n. 4, p. 159-6000, dez. 2003.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 631p.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; CAVALCANTI, E. F. Alimentação dos peixes da Praia de Carne de Vaca (Goiana, PE) **Anais do XX Congresso Brasileiro de Zoologia**, Rio de Janeiro-RJ, p. 78, 1994.

XAVIER, G. R.; FEITOSA, M. V.; GIBIN, T. E.; RIBEIRO-NETO, F. B.; FERREIRA, L. I.; HOFLING, J. C.; PAIVA-FILHO, A. M. Aspectos da biología dos Ariidae e Gerreidae na região estuarina-lagunar de Cananéia: resultados parciais. **Anais do 11º Congresso Brasileiro de Ictiologia**, Campinas, p.N7-N8, 1995.

ZAHORCSAK, P.; SILVANO, R. A. M.; SAZIMA, I. Feeding biology of a guild in a sandy shore on South-Eastern Brazilian Coast. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 3, p. 511-518, 2000.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

- A dieta de baiacus e gerreídeos foi composta essencialmente de invertebrados bentônicos (crustáceos, poliquetas, gastrópodes e bivalves) e vegetais, o que as caracterizou como onívoras;
- Os baiacus e as espécies de *Eucinostomus* apresentaram tendência à carnivoría em todas as variáveis analisadas, bem como *D. rhombeus* apresentou tendência à herbivoría;
- Foram observadas algumas variações na dieta de baiacus e gerreídeos com relação às variações ambientais e temporais, entretanto houve manutenção dos itens “favoritos”, designação adotada em decorrência da elevada importância destes ao longo das variáveis analisadas;
- Pequenos crustáceos foram itens de grande importância na dieta de juvenis de baiacus e gerreídeos, havendo uma tendência à especialização alimentar em todas as espécies analisadas;
- A diversidade alimentar variou de acordo com as espécies, não sendo identificados padrões alimentares com base nas variáveis propostas;
- A elevada sobreposição alimentar entre baiacus, bem como entre os gerreídeos, indica que os indivíduos pertencentes a cada grupo de peixes se alimentam de forma similar entre si, o que não garante a existência de competição destas.