

Mayara Esmeraldino Nunes

**ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE DOURADO *Salminus brasiliensis* E PIAVA
Megaleporinus obtusidens NO MÉDIO RIO URUGUAI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Aquicultura do Departamento de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura. Orientador: Dr Evoy Zaniboni Filho.

Florianópolis

2017

**ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE DOURADO *Salminus brasiliensis* E PIAVA
Megaleporinus obtusidens NO MÉDIO RIO URUGUAI**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação
em Engenharia de Aquicultura do Centro de
Ciências Agrárias da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito para a obtenção
do Título de Bacharel em Engenharia de
Aquicultura
Orientador: Prof. Dr. Evoy Zaniboni Filho

Florianópolis

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Nunes, Mayara

ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE DOURADO *Salminus brasiliensis* E
PIAVA *Megaleporinus obtusidens* NO MÉDIO RIO URUGUAI / Mayara
Nunes;

Orientador, Dr. Evoy Zaniboni Filho, 2017.

30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias, Graduação em Engenharia de Aquicultura,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia de Aquicultura. 2. Médio rio Uruguai.
3. *Salminus brasiliensis* (dourado). 4. *Megaleporinus obtusidens*
(piava). I. Zaniboni Filho, Dr. Evoy. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de
Aquicultura. III. Título.

Mayara Esmeraldino Nunes

**ALIMENTAÇÃO DE JUVENIS DE DOURADO *Salminus brasiliensis* E PIAVA
Megaleporinus obtusidens NO MÉDIO RIO URUGUAI**

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Engenheira de Aquicultura” e aprovado em sua forma final.

Florianópolis, 27 de novembro de 2017.

Prof^a Dr.^a **Anita Rademaker Valença.**

Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Dr. Evoy Zaniboni Filho

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

MSc. Carlos Eduardo Mounic Silva

Universidade Federal de Santa Catarina

MSc. Sunshine de Ávila Simas

Universidade Federal de Santa Catarina.

A todos os mestres que se fizeram presente ao longo dessa formação.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Evoy Zaniboni Filho, pela sua alegria e simpatia ao longo da graduação, me mostrando que nas reprovações da vida tiramos as lições mais valiosas, fortalecendo ainda mais o estímulo de aprender.

Ao Prof, Mestre e Amigo Carlos Mounic, por ter se feito presente todos os dias. Agradeço nossas inúmeras conversas, compartilhado nossas alegrias e tristezas e se fazendo mais que amigo, um pai, digno de um caminho de muita felicidade.

Ao Mestre Sunshine Ávila Simas, pelo seu exemplo de pesquisador em disseminar seus saberes, compartilhando ideias e me auxiliado ao longo desse trabalho.

Ao Meu companheiro, noivo e amigo Jeferson Costa, pela sua paciência e amor, estando ao meu lado nas mais loucas mudanças de planos e humor, me incentivando sempre a continuar.

Aos meus vários pais, Jeanne Esmeraldino, Édia Aparecida, Leomar Ribeiro, João Costa, Ramon e Sônia Laureano, por terem me dado tanto carinho e amor, me fazendo sentir privilegiada à vida, por ter me dado tantos pais a que confiar. A vocês todo meu reconhecimento e amor.

As minhas amigas que escutaram desabafos e frustrações de uma universitária com problemas em fazer provas, e no fim das conversas sempre ouve risos, choros, e muito carinho, a elas: Lilian Juncks, Natália Dresh, AnaMaria, as quais estão sempre em meu coração.

A minha irmã e amiga de longa data, Mayara Medeiros de Lara, por ter me incentivado a não desistir, me dando atenção e estímulo na caminhada da finalização dessa graduação. A você todo meu reconhecimento e gratidão!

Aos meus tantos amigos que compartilhamos repúblicas, e juntos formamos laços familiares, cada um sendo fundamental dentro da casa compartilhada. Me ensinaram que fazer comida era mais fácil do que minha mãe Jeanne falava, e graças a eles minha farofa de mandioca virou famosa. Obrigada queridos.

Aos colegas de faculdade, que juntos compartilhamos muitos desafios, sendo essenciais na jornada acadêmica e na vida! Izabela, Brenda e Gabriel, todo meu reconhecimento!

Aos queridos Professores, todos eles, Muito Obrigada! Sem eles, nada seria a graduação em engenheira de aquicultura.

À Deus e aos anjos que me guiaram para o caminho do bem.

Desafios são lançados para serem vencidos.
Mayara Esmeraldino Nunes, 2017.

RESUMO

Salminus brasiliensis (dourado) e *Megaleporinus obtusidens* (piava) são peixes migradores encontrados ao longo do sistema hidrográfico da bacia do Prata, que contemplam as bacias dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, apresentando grande interesse para a pesca e a piscicultura. São espécies com alto valor comercial, e de importância para o ambiente, uma vez que controlam a abundância de presas e aumentam a estabilidade do ecossistema, sendo o dourado topo de cadeia alimentar, o que o torna fundamental para o equilíbrio do ecossistema natural. Estudos envolvendo as primeiras fases de vida desses peixes fornecem subsídios para o entendimento desse ecossistema que o torna diferenciado pela presença de juvenis reofílicos, em que analisar a alimentação desses peixes com hábitos alimentares diferentes, é possível estimar o alimento preferido encontrado na região de captura em que os mesmos encontram áreas importantes de criação. O dourado é carnívoro, com hábito alimentar piscívoro, porém neste estudo consumiu (insetos e até mesmo matéria orgânica vegetal), dessa forma possui um estômago grande de fácil distensão, capturando presas de diferentes tamanhos. Já a piava é uma espécie de hábito alimentar onívoro, com estômago relativamente pequeno, de amplo espectro alimentar, (moluscos, invertebrados, matéria vegetal, e detritos), em que do ponto de vista nutricional, proporciona vantagens no aproveitamento dos alimentos. As espécies estudadas não apresentaram sobreposição alimentar permitindo a coexistência harmoniosa de ambas capturadas no médio rio Uruguai.

Palavras-chave: Médio rio Uruguai 1. Alimentação 2. *Salminus brasiliensis* 3. *Megaleporinus obtusidens* 4.

ABSTRACT

Salminus brasiliensis (dourado) and *Megaleporinus obtusidens* (piava) are migratory fish found along the river system of the Prata Watershed, which include the basins of the Paraná, Paraguay and Uruguay Rivers, showing great interest for fishing and fish farming. They are species of high commercial value and of importance to the environment, since they control the abundance of prey and increase the stability of the ecosystem, being the golden top of the food chain, which makes it fundamental for the balance of the natural ecosystem. Studies involving the first stages of life of these fish provide subsidies for the understanding of this ecosystem that makes it different from the presence of reofilic juveniles, in which to analyze the feeding of these fish with different feeding habits, it is possible to estimate the preferred food found in the capture region in that they find important areas of creation. The golden is carnivorous, with piscivorous alimentary habit, but in this study it consumed (insects and even vegetal organic matter), in this way it has a great stomach of easy distension, capturing preys of different sizes. The piava is a kind of omnivorous food habit, with a relatively small stomach, with a broad spectrum of food (mollusks, invertebrates, vegetal matter, and debris), from which nutritional point of view provides advantages in the use of food. The species studied did not present food overlap allowing the harmonious coexistence of both species captured in the middle Uruguay River.

Keywords: Middle river Uruguay 1. Feeding 2. *Salminus brasiliensis* 3. *Megaleporinus obtusidens* 4.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico de frequências de ocorrência (FO%) e volumétrica (VO%) de itens alimentares consumidos pelo dourado.....	22
Gráfico 2 - Gráfico de importância alimentar (IAi%) para dourado	22
Gráfico 3 - Gráfico de frequências de ocorrência (FO%) e volumétrica (VO%) de itens alimentares consumidos pela piava	23
Gráfico 4 - Gráfico de importância alimentar (IAi%) para piava.....	24
Gráfico 5 - Índice de Importância Alimentar em piavas de 9,8 á 14,60.....	25
Gráfico 6 - Índice de Importância Alimentar em piavas de 14,60 à 19,40	26
Gráfico 7 - Índice de Importância Alimentar em piavas de 19,40 á 24,50.....	26

LISTA DE TABELAS E FIGURA

Tabela 1 - Ontogenia para piava Classe 1	24
Tabela 2 - Ontogenia para piava classe 2	25
Tabela 3 - Ontogenia para piava classe 3	25
Figura 1 – Mapa de identificação das duas áreas de estudo no médio rio Uruguai....	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

LAPAD – Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce

MZUEL – Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina

Lt50 – Tamanho em centímetros no qual 50% dos indivíduos estão maduros sexualmente

MO – Matéria orgânica

m – Metro

mL - Mililitro

mm – Milímetro

mm³ - Milímetro cúbico

cm – Centímetro

g – Gramas

V% - Volume em porcentagem

FO% - Frequência de ocorrência porcentual

VO% - Frequência volumétrica porcentual

IAi% - Índice de importância alimentar porcentual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 OBJETIVO GERAL	17
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
2 METODOLOGIA.....	18
2.1 ÁREA DE ESTUDO	18
2.2 APETRECHOS DE PESCA.....	19
2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS JUVENIS MIGRADORES.....	19
2.4 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL.....	20
2.4.1.1 Fórmula para o estudo de importância alimentar:	20
3 RESULTADOS	21
4 DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	29
6 REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Para a maioria das espécies aquáticas, a alimentação é a atividade dominante em suas vidas, pois sua necessidade é constante e o alimento tende a ser competido por diferentes espécies, podendo se tornar escasso no ambiente (ROYCE, 1972). Como consumidores, os peixes apresentam muitas adaptações para se alimentarem, não somente em suas mandíbulas e dentições, mas também nas técnicas de detecção e na estrutura do aparato digestivo (PAYNE, 1986).

Os peixes carnívoros constituem recursos alimentares importantes para a espécie humana (GRANADOS, 1975; CANESTRI, 1972; CATELLA *et al.*, 1995), bem como elementos que aumentam a estabilidade do ecossistema, na medida em que regulam a abundância de diferentes espécies de presas (NIKOLSKY, 1963; POPOVA, 1978). Eles ainda consomem, preferencialmente, alimentos de origem animal, podendo incluir invertebrados e outros peixes em sua alimentação no ambiente natural. Já em condições de cativeiro, podem ser treinados para consumirem ração artificial, como o dourado, que apresenta elevado ganho de peso nos estágios iniciais de desenvolvimento e supera o tempo de comercialização em um período 30% menor que a maioria das demais espécies (ZANIBONI-FILHO, 2000).

Já os peixes onívoros também constituem recursos alimentares importantes uma vez que contribuem com a pesca e aquicultura em termos de biomassa (VILLAMIL *et al.* 1996, IBGE, 2016). No ambiente natural esses peixes utilizam com eficiência diferentes fontes proteicas e energéticas, mantendo um equilíbrio na ingestão qualitativa e quantitativa das fontes alimentares de origem animal e vegetal, balanceando sua dieta em termos de nutrientes e energia para satisfazer suas necessidades metabólicas (OLIVEIRA, 2012). Essa característica é um importante fator para aprimorar dietas adequadas e específicas para a criação em cativeiro da piava, uma vez que a espécie apresenta potencial para aquicultura devido ao alto valor no mercado consumidor e características zootécnicas favoráveis para sua criação em cativeiro (BRITSKI, 2009).

Tendo em vista que a ração artificial oferecida nos cultivos, representa 60% dos custos com a produção de peixes em cativeiro, estudos baseados em alimentação nos ambientes naturais fornecem importantes subsídios para o desenvolvimento de pacotes tecnológicos para o desenvolvimento da piscicultura das espécies nativas de peixes pertencentes a bacia do rio Uruguai.

O rio Uruguai se encontra dentro da região sul do Brasil, sendo o canal principal utilizado por *Salminus brasiliensis* e *Megaleporinus obtusidens*, tanto para migração de

exemplares adultos quanto pela deriva de seus ovos e larvas, sendo um sistema fluvial caracterizado pela baixa presença de planícies de inundação que são fundamentais para o desenvolvimento dos estágios iniciais de vida dos peixes (ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003; HAHN *et al.*, 2011; REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012; ZIOBER *et al.*, 2015). Juntamente com os rios Paraná e Paraguai, os três grandes afluentes desembocam na bacia do rio do Prata já no oceano atlântico, no qual é o segundo maior do continente, tendo importância fundamental para espécies migradoras que necessitam de diferentes habitats para se desenvolverem, amadurecerem sexualmente e reproduzirem-se, dando continuidade a existência das espécies reofílicas, topo de cadeia alimentar e de maior valor comercial (AGOSTINHO *et al.*, 2007; ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003).

O médio rio Uruguai, se estende desde o Salto do Yucumã até o Salto Grande, atualmente inundado pelo reservatório da UHE de Salto Grande, na divisa entre a Argentina e o Uruguai, no entanto este trecho ainda preserva sistemas lóticos importantes, denominados de planícies de inundação, que tem como característica abundância de alimentos, diminuição de predação entre os indivíduos e ainda a baixa velocidade de correntes de água que favorecem o desenvolvimento das espécies nesses habitats, preservando valores de fluxo de água menores quando comparados com a região do alto Uruguai (AGOSTINHO *et al.*, 2007; REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2008; REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2012; ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003; ZIOBER *et al.*, 2015).

Apesar da importância dessas informações, os locais de alimentação e desenvolvimento dos peixes no médio rio Uruguai ainda são pouco estudados, em função da dificuldade na conectividade da observação direta da alimentação de peixes e a localização desses habitats, tendo em vista que a maior parte do conhecimento da alimentação no ambiente natural é derivado de estudos baseados na análise de conteúdos estomacais (WINDELL & BOWEN, 1978; ROYCE, 1996).

Dessa forma estudos que envolvem as primeiras fases de vida dos peixes são de suma importância para identificarmos quais alimentos são consumidos por eles em ambientes temporários para seu desenvolvimento para posterior recrutamento. Ao entendermos tais locais é possível propor atividades de conservação para esses ambientes, a ainda com os estudos baseados em conteúdos estomacais é possível estimar o alimento preferido, podendo auxiliar na formulação de rações adequadas para cultivo de espécies nativas em cativeiro.

1.1 JUSTIFICATIVA

Estudar a alimentação dos juvenis migradores, *Salminus brasiliensis* (dourado) e *Megaleporinus obtusidens* (piava) no médio rio Uruguai significa uma importante contribuição ao estudo da biologia de espécies que apresentam importância na pesca e potencial para a aquicultura, uma vez que estudos baseados em conteúdos alimentares nos fornecem a estimativa do alimento preferido consumido pelas espécies, em que jovens migradores tendem a ocupar ambientes temporários com condições biológicas, físicas e químicas favoráveis para a sua alimentação, crescimento, e posterior recrutamento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar a alimentação de juvenis de duas espécies de peixes migradores, *Salminus brasiliensis* (dourado) e *Megaleporinus obtusidens* (piava), na região do médio rio Uruguai ao longo do período reprodutivo de dois anos consecutivos (2015-2016 e 2016-2017).

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar o conteúdo estomacal de juvenis dessas duas espécies.
- ✓ Quantificar a composição dos principais itens alimentares dos juvenis dessas duas espécies.
- ✓ Avaliar a existência de sobreposição alimentar entre as duas espécies que coabitam um mesmo ambiente.
- ✓ Quando o número amostral permitir, avaliar diferenças na alimentação relacionadas a um gradiente de tamanho dos indivíduos juvenis.

2 METODOLOGIA

As amostragens dos peixes se deram em dezembro de 2015, março e novembro de 2016, e março de 2017. Foram selecionados esses meses devido ao período reprodutivo das espécies migradoras do rio Uruguai, que de acordo com HERMES-SILVA *et al.*, (2012) se estende de outubro a dezembro. Dessa forma seriam períodos onde poderiam ser encontrados juvenis dessas espécies no trecho estudado.

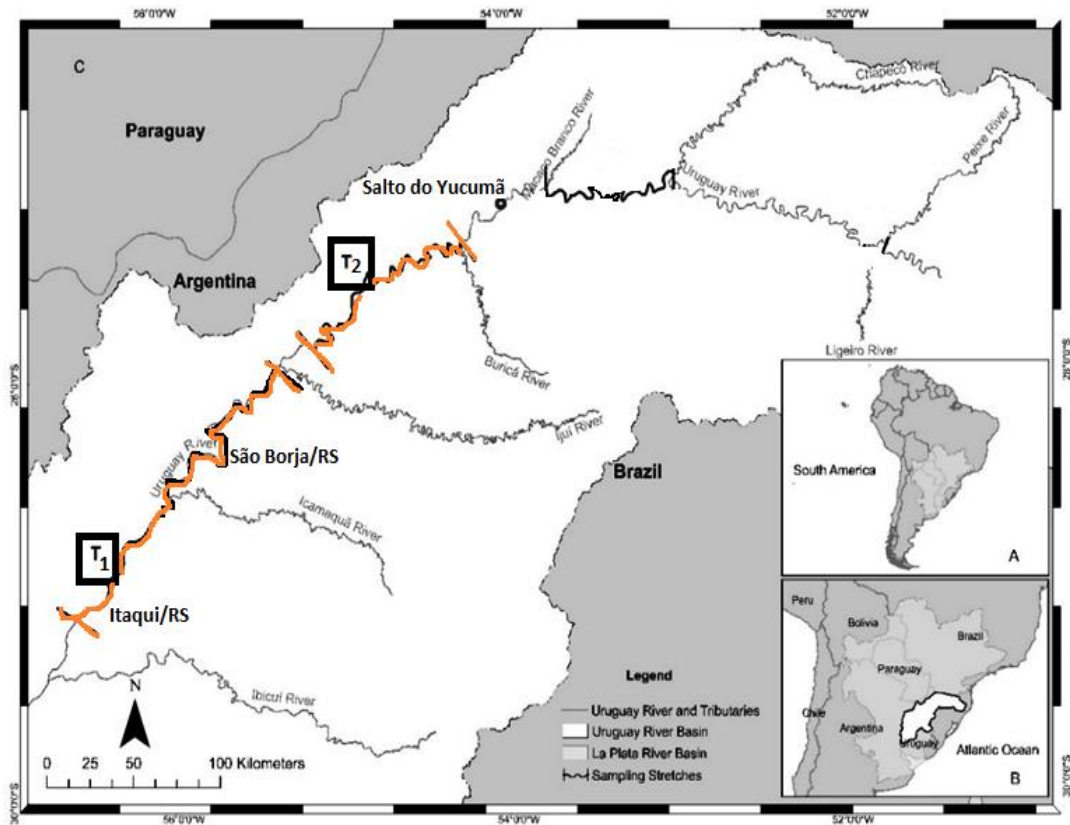
Para esse estudo foram selecionados dois trechos, dentro dos quais foram amostrados dez ambientes, totalizando 20 pontos amostrados em cada uma das quatro viagens de coleta, totalizando 80 pontos amostrados ao final de quatro excursões de campo.

Os peixes juvenis capturados foram colocados em sacos plásticos, com suas respectivas etiquetas com local e apetrecho de captura, onde foram acondicionados em recipientes contendo solução de formalina 10%, para posterior separação por espécies, biometria, e análise do conteúdo estomacal das espécies alvo em condição de laboratório.

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo teve uma extensão de aproximadamente 250 Km no médio rio Uruguai, que se estendeu da Cidade da Itaqui no Grande no Rio do Sul, até as Cataratas do Salto do Yucumã, no limite inferior do Parque Estadual do Turvo. O médio Uruguai foi escolhido como área de estudo neste trabalho a partir de dados de ecologia, biologia e pesca de peixes migradores (REYNALTE-TATAJE *et al.*, 2012; SILVA, 2012; ZIOBER *et al.*, 2015), sendo um trecho livre de barramentos, com baixa presença de planícies de inundação, cachoeiras e ilhas com seixos (ZANIBONI-FILHO & SCHULZ, 2003). Os dois trechos delimitados para amostragem foram: T1) Entre o rio Ibicuí, e o rio Ijuí; T2) Entre o rio Ijuí e o Salto do Yucumã (Figura 01).

Figura 1 - Mapa de identificação das duas áreas de estudo no médio rio Uruguai



Fonte: adaptado de Porto-Ferreira & Mounic-Silva (2017).

2.2 APETRECHOS DE PESCA

Os apetrechos utilizados para a captura foram tarrafa, rede-de-cerco (picaré) de 20 m de comprimento e malha de 5 mm entre nós opostos e redes de emalhe de superfície e fundo, colocadas tanto no amanhecer quanto no entardecer e mantidas por aproximadamente 8 horas.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS JUVENIS MIGRADORES

Em laboratório a identificação dos juvenis de peixes migradores foi feita de acordo com ZANIBONI-FILHO *et al.*, (2004). Foram considerados juvenis todos os indivíduos que completaram o estágio larval de pós-flexão, de acordo com NAKATANI *et al.*, (2001) e que apresentavam comprimento total inferior ao tamanho do Lt-50 (tamanho no qual 50% dos indivíduos estão maduros sexualmente). Os valores de referência de juvenis do Lt-50 foram obtidos de AGOSTINHO *et al* (2003). *S. brasiliensis* até 51,0 e *M. obtusidens* até 25,0 cm

Todos os juvenis foram pesados a um nível de precisão de 0,1 g e medidos o comprimento total, a um nível de precisão de 1,0mm. Seus estômagos retirados e acondicionados em recipientes contendo álcool 70%.

Exemplares dessas espécies foram depositados na Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL), cuja curadoria é de responsabilidade do Professor Doutor Oscar Shibatta.

2.4 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Os itens alimentares foram separados e identificados ao menor nível taxonômico possível, sendo classificados quanto a sua origem aquática ou terrestre. Os itens também foram quantificados por meio do método volumétrico e avaliada a frequência de ocorrência com que um determinado item é consumido, de acordo com HYNES, (1950). O volume foi obtido por deslocamento da coluna de água, utilizando-se uma bateria de provetas graduadas. Para itens menores que 0,1 mL, foi utilizada uma placa milimetrada, onde o volume foi obtido em mm³ (HELLAWELL e ABEL, 1971). O volume de cada item alimentar foi expresso como porcentagem em relação ao volume total do conteúdo estomacal (V%).

Foram considerados na avaliação do regime alimentar dos peixes:

a) frequência de ocorrência (FO%): corresponde à frequência porcentual do número de estômagos onde ocorre determinado item alimentar em relação ao número total de estômagos contendo alimento;

b) análise volumétrica (VO%): é expressa na forma porcentual, considerando o volume de dado item alimentar em relação ao volume de todos os itens alimentares presentes na dieta de um determinado indivíduo.

A partir da razão entre o produto da frequência de ocorrência e a análise volumétrica, em ambos os casos com valores expressos em porcentagem, de cada item e da somatória dos produtos para todos os itens alimentares, foi possível estimar o índice alimentar (IA_i) para cada item, estabelecendo-se a seguinte relação, conforme descrita por (KAWAKAMI & VAZZOLER, 1980).

2.4.1.1 Fórmula para o estudo de importância alimentar:

$$IA = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \times V_i)}$$

Onde:

IA_i= Índice alimentar;

i = 1,2,...,n = Determinado item alimentar;

Fi = Frequência de ocorrência (%) do determinado item;

Vi = Volume (%) do determinado item;

Na dieta dos peixes, o termo “detrito/sedimento” foi utilizado para designar pedras, material particulado e aglutinado, como lama e barro. O item “inseto” refere-se a estágios imaturos de insetos com desenvolvimento em ambiente aquático, e cuja identificação mais detalhada não foi possível. O item “invertebrados” corresponde as classes Oligochaeta, e Enchytraeidae. O termo “matéria orgânica vegetal” corresponde a fragmentos de sementes, flores, frutos, folhas e raízes. Já no item “matéria orgânica digerida” refere-se a tecidos animais e vegetais não identificados devido ao alto grau de decomposição. O item “peixes” corresponde as famílias Characidae, Pimelodidae, Paradontidae, Loricariidae. O item “bivalve” não foi possível identificar a taxonomia, já o item “gastropode” corresponde a família Lyminaidae.

3 RESULTADOS

Foram analisados 17 estômagos de *Salminus brasiliensis*, e 39 estômagos de *Megaleporinus obtusidens*. O dourado (*Salminus brasiliensis*) apresentou hábito alimentar piscívoro, apresentando o item “peixe” com frequência de ocorrência de 58%, frequência volumétrica de 92% e o índice de importância alimentar de 99% (Gráfico 1 e 2). A quantidade de juvenis de dourados capturados impossibilitou a avaliação ontogenética da dieta. As famílias de peixes mais importantes na composição da dieta dos juvenis de dourado foram: Characidae, Pimelodidae, Paradontidae, Loricariidae. O item inseto contribuiu com 23% da frequência de ocorrência nos estômagos analisados, sendo eles do Filo Arthropoda da ordem Plecoptera, porém não teve importância alimentar devido à baixa frequência volumétrica (1%). Já as matérias orgânicas (M.O) digeridas e vegetais tiveram a mesma frequência de ocorrência 17%, porém com frequência volumétrica diferentes, em que a matéria orgânica digerida obteve 1% de importância alimentar.

Gráfico 1 - Gráfico de frequências de ocorrência (FO%) e volumétrica (VO%) de itens alimentares consumidos pelo dourado.

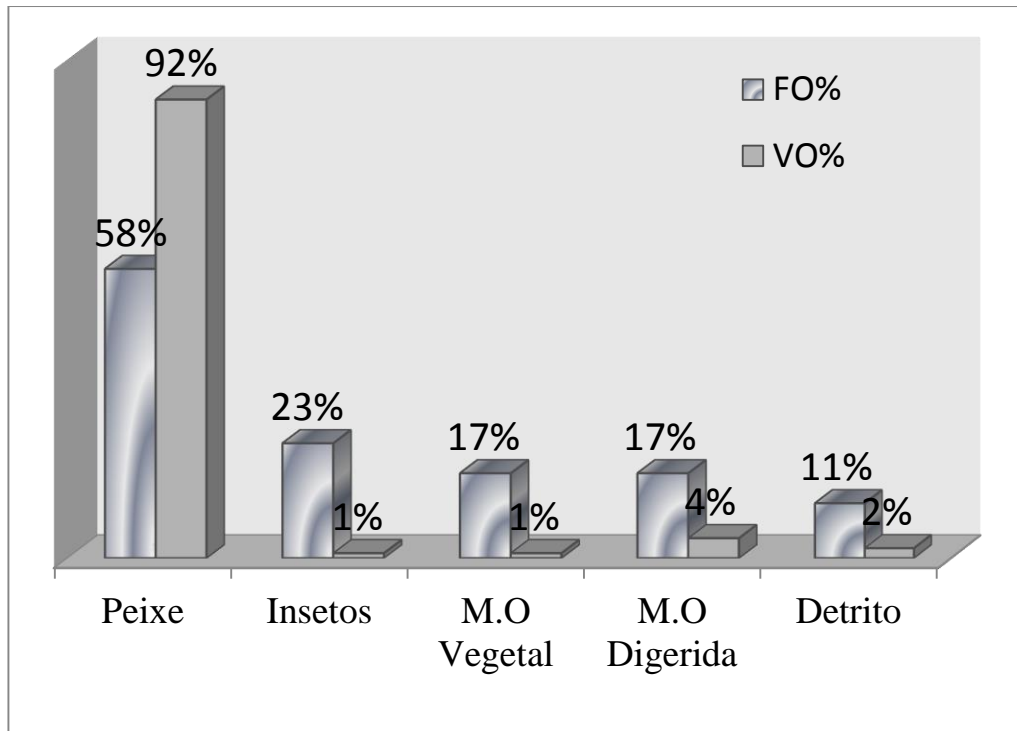
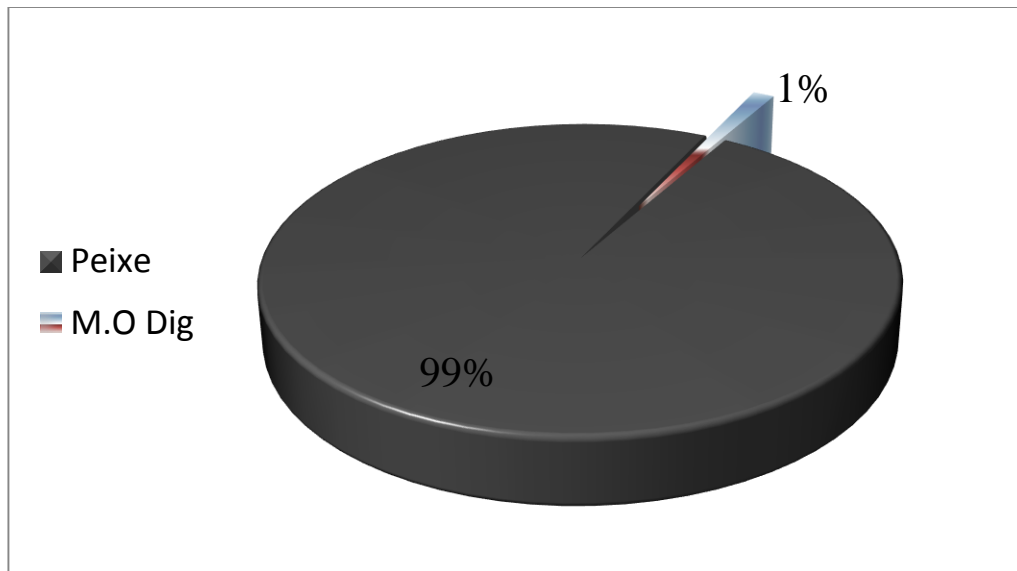


Gráfico 2 - Gráfico de importância alimentar (IAi%) para dourado



A piava (*Megaleporinus obtusidens*) apresentou hábito alimentar onívoro, devido a grande diversidade de itens presente em sua dieta, apresentando o item “bivalve” com frequência de ocorrência de 72,5%, frequência volumétrica de 79% e índice de importância alimentar de 93%, porém não foi possível identificar taxonomia da espécie de molusco bivalve. O item “gastropode” obteve a menor porcentagem do item consumido, sendo da família Lymnaeidae, tendo frequência de ocorrência de 7,5% e frequência volumétrica de 1,33%. Já o item ‘invertebrados’ contribuiu com 45% da frequência de ocorrência, com animais filo Annelida, classes Oligochaeta, e Enchytraeidae, tendo baixa representatividade na frequência volumétrica (1%), conseqüentemente não apresentou importância alimentar pelo índice de importância alimentar (IAi%). O Item “matéria orgânica (M.O) vegetal”, contribuiu com 32,5% da frequência de ocorrência, com fragmentos de sementes, flores, frutos, folhas, e raízes sem origem definida, representando 7,12% da frequência volumétrica, onde obteve uma importância alimentar de 4%. O item “M.O digerida” teve 25% da frequência de ocorrência e 8% de frequência volumétrica, dessa forma apresentou importância alimentar de 3%. Já o item detrito, teve as frequências: ocorrência 12,5%, e volumétrica de 3,5%, não apresentando importância no índice de importância alimentar.

Gráfico 3 - Gráfico de frequências de ocorrência (FO%) e volumétrica (VO%) de itens alimentares consumidos pela piava.

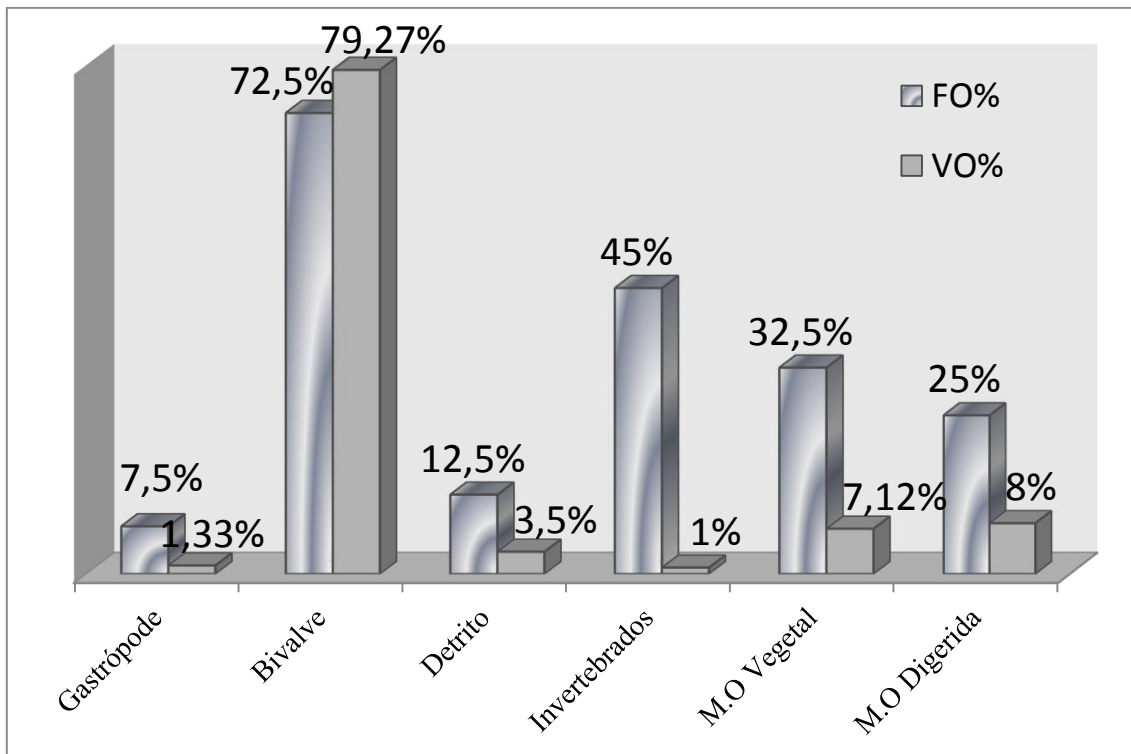
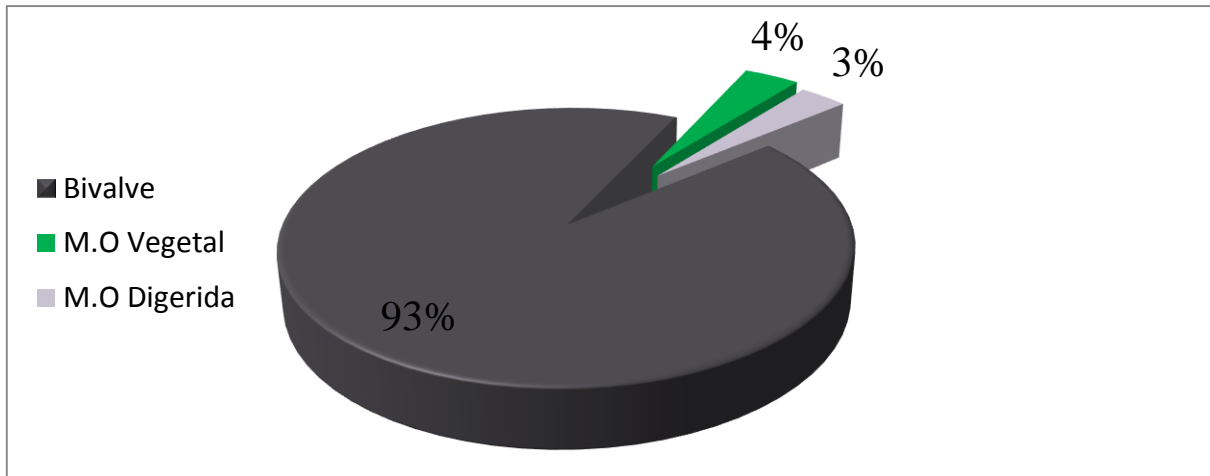


Gráfico 4 - Gráfico de importância alimentar (IAi%) para piava



Variações ontogenéticas não foram observadas no médio Uruguai para juvenis de piavas, pois os menores indivíduos da classe 1 (9,8 à 14,60 cm) consumiram itens mais diversos quando comparados com as outras classes, conforme mostra a tabela 1, porém o item bivalve foi mais frequente, tanto em ocorrência (FO%), quanto volumétrica (VO%) de todas as classes de tamanho, classe 2 (14,60 à 19,40 cm) e indivíduos da classe 3 (19,40 à 24,50 cm), nos mostrando que ao crescerem a frequência de ocorrência e o volume dos itens alimentares foram mudando suas porcentagens, e ficando restritos a uma alimentação com bivalve, invertebrados e matéria orgânica vegetal, conforme tabela 3.

Tabela 1 - Ontogenia para piava Classe 1
relecionado com (FO%) e (VO%).

Indivíduos de 9,8 à 14,60 cm	Frequências	
	(FO%)	(VO%)
Itens		
Bivalve	65%	52%
Gastropode	20%	3%
Detrito	17%	10%
Invertebrados	47%	1%
M.O Vegetal	35%	6%
M.O Digerida	47%	27%

Tabela 2 - Ontogenia para piava classe 2
relecionado com (FO%) e (VO%).

Itens	Frequências	
	(FO%)	(VO%)
Bivalve	77%	88%
Gastrópode	7,5%	1%
Detrito	15%	1,5%
Invertebrados	38%	0,3%
M.O Vegetal	23%	8%
M.O Digerida	15%	1%

Tabela 3 - Ontogenia para piava classe 3
relecionado com (FO%) e (VO%).

Itens	Frequências	
	(FO%)	(VO%)
Bivalve	89%	88%
Invertebrados	55%	2,5%
M.O Vegetal	44%	9%

Gráfico 5 - Índice de Importância Alimentar em piavas da classe 1 (9,8 á 14,60 cm).

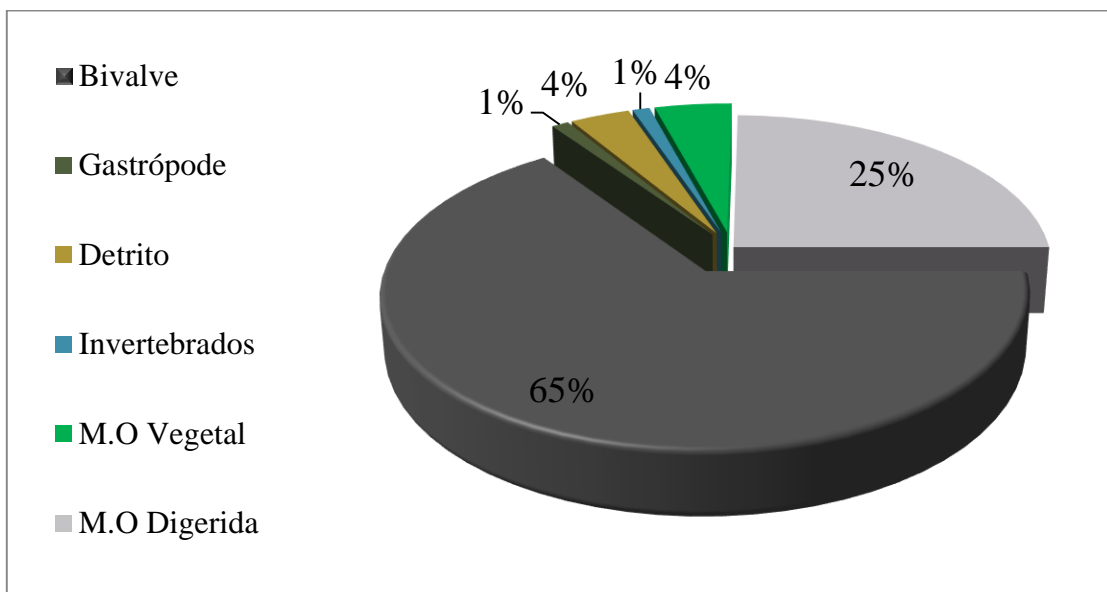


Gráfico 6 - Índice de Importância Alimentar em piavas da classe 2 (14,60 á 19,40 cm).

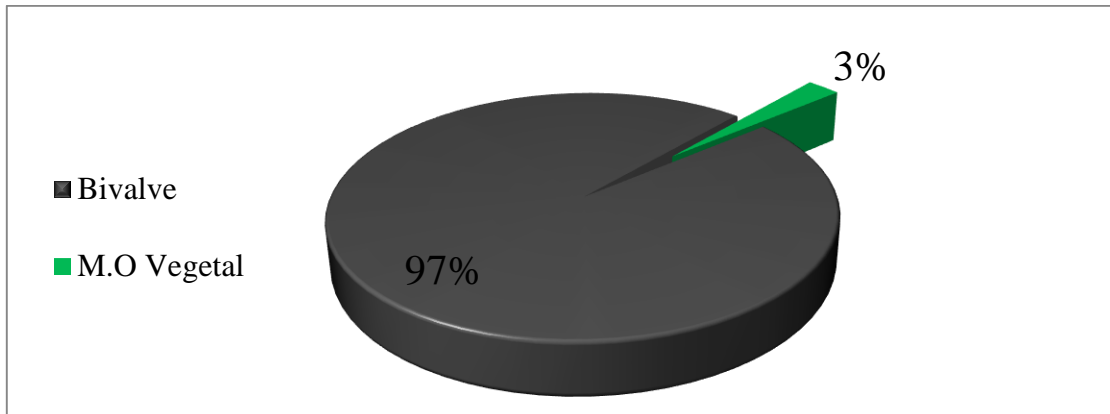
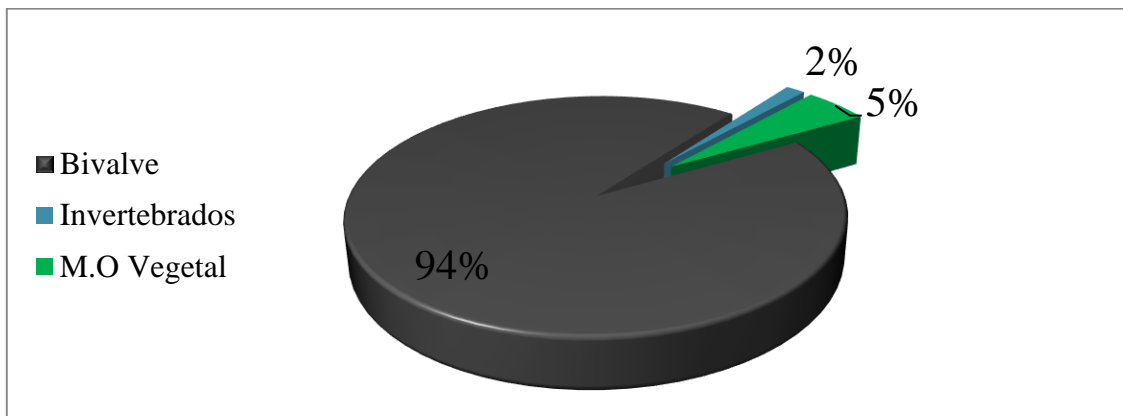


Gráfico 7 - Índice de Importância Alimentar em piavas da classe 3 (19,40 á 24,50cm).



4 DISCUSSÃO

A dieta das duas espécies estudadas mostrou-se variada em relação a frequência de ocorrência de itens alimentares.

Para dourado, o baixo número de indivíduos capturados, impossibilitou analisar a ontogenia para a espécie, entretanto segundo literatura a espécie apresenta hábito alimentar diferenciado ao longo do desenvolvimento ontogenético, alimentando-se de plâncton e protozoários nos seis primeiros dias de vida, passando a alimentar-se de insetos e larvas de outros peixes no estágio juvenil e no restante de seu desenvolvimento especializa-se na captura de peixes (MORAIS-FILHO & SCHUBART, 1955).

Neste estudo o dourado apresentou o item “peixe” com a maior frequência de ocorrência, volumétrica e importância alimentar ainda no estágio juvenil, sendo que essa preferência já foi registrada em outros estudos (EIGENMANN, 1916; MATRATTIGO, 1949;

MORAIS-FILHO & SCHUBART, 1955; PAIVA, 1959; BRITSKI *et al.*, 1986; LOUREIRO & HAHN, 1996).

O dourado apresenta várias adaptações anatômicas a seu hábito alimentar carnívoro e icitiófago, sendo no tubo digestivo as características mais expressivas, começando pela sua boca grande, com a presença de dentes caninos resistentes, logo o estômago é grande e de fácil distensão, com um intestino curto, em que propicia a rápida digestão (SCORVO FILHO & AYROSA, 1996; RODRIGUES *et al.*, 2006).

As preferências alimentares existem, mas também há momentos que são variáveis em relação a disponibilidade de alimento, com isso as espécies tornam-se adaptáveis a seus hábitos, não sendo diferente para o dourado que neste estudo também consumiu insetos, presente em 23% dos estômagos analisados, além de matéria orgânica vegetal com 17% de frequência de ocorrência.

Ainda para que haja o desenvolvimento da espécie em cativeiro, é possível propor estudos que visam a substituição ou incrementos à farinha de peixe, comercialmente utilizada para rações com altos níveis proteicos para carnívoros, já que insetos apresentam importância nutricional para a fase juvenil da espécie.

Para a piava a alimentação teve diferentes itens, tanto na (FO%) e (VO%) conforme gráfico 3, e (IAi%) conforme gráfico 4, quando comparado ao dourado. A presença de moluscos, invertebrados, matéria orgânica vegetal e detritos na alimentação de *M.obtusidens* nos indica que a espécie se alimenta preferencialmente junto ao fundo, comportamento este que vem sendo observado também em outros estudos realizados com a espécie (ANDRIAN *et al.*, 1994; RIBEIRO *et al.*, 2001).

SANTOS (1982), explica que as piavas possuem uma boca subinferior, de pequena amplitude, com no máximo oito dentes em cada maxila, já presente nos menores indivíduos analisados, indicando especialização para alimentação no substrato. Local onde são encontrados os principais itens alimentares observados neste estudo.

Dentre os itens mais importantes na dieta da piava neste estudo, está o molusco bivalve, que apesar de não ter sido identificado, pode ser pertencente a espécie *Limnoperna fortunei*. Há estudos que confirmam a presença no rio Uruguai do Mytilidae *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), conhecido como mexilhão-dourado devido a característica de sua coloração, sendo uma espécie exótica para a bacia do Prata, sendo originária do sudeste da Ásia e, em que teve sua introdução feita através da água de lastro de navios cargueiros, com o primeiro registro na bacia ocorrido em 1991 (PASTORINO *et al.*, (1993).

PENCHASZADETH *et al.*, (1998) confirmaram a predação do mexilhão-dourado por *Megaleporinus obtusidens* na bacia do rio do Prata, sendo o principal item alimentar com captura dominante do mexilhão. Dessa forma, há possibilidade do bivalve encontrado na dieta das piavas capturadas no médio rio Uruguai se tratar de exemplares de mexilhão-dourado, o qual será ainda investigado.

Em relação a variação ontogenética na alimentação de piava, foi observado a maior importância alimentar no consumo de moluscos bivalves em frequência e volume no estômago da espécie, tendo o item “invertebrados” como segundo item mais frequente (FO%), porém com baixo volume (VO%) e “matéria orgânica vegetal” como o terceiro item mais frequente (FO%) com o volume sendo mais representativo no estômago de todas as classes de tamanhos.

Hartz (2000) estudou a alimentação de *Megaleporinus obtusidens*, no lago Guaíba/RS, e verificou que os moluscos, também foram os itens animais mais consumidos e “matéria vegetal” o mais frequente, representando maior índice de importância alimentar nessa região.

Outros estudos de alimentação com outra espécie de piava na planície de inundação do alto Paraná, também mostram a predominância no consumo de matéria vegetal e invertebrados aquáticos na dieta de *Megaleporinus octofasciatus*, tendo sido classificada como onívora (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

O gênero *Leporinus* é o mais diverso dentro da família Anostomidae com mais de 60 espécies descritas, sendo classificadas como herbívoros com tendência a onivoria (HARTZ *et al.*, 2000). Outros autores consideram a piava como onívora de amplo espectro alimentar, o que do ponto de vista nutricional, proporciona vantagens no aproveitamento dos alimentos (ANDRIAN *et al.*, 1994; RIBEIRO *et al.*, 2001).

Outras espécies do gênero *Leporinus* estudadas em outras bacias hidrográficas brasileiras também apresentaram matéria vegetal como item alimentar importante nas suas dietas (GODOY, 1975; MESCHIATTI, 1992; RESENDE *et al.*, 1996), tanto que, NOMURA e MUELLER (1978) consideraram para *M. striatus* como uma espécie herbívora-iliófaga.

Obtivemos neste trabalho o maior número de indivíduos de piavas capturadas nas margens, utilizando o apetrecho tarrafa, em que possivelmente a espécie utilizava recursos alimentares litorâneos, tendo mostrado resultados expressivos dos itens bivalve, invertebrados e M.O vegetal nos índices de importância alimentar. ANDRIAN *et al.*, (1994) também relatam maiores valores de captura de *Megaleporinus obtusidens* em regiões próximas às margens do rio Paraná.

Foi possível verificar que não houve sobreposição alimentar entre as espécies estudadas, fornecendo-nos importantes subsídios para o entendimento do funcionamento do ecossistema em que duas espécies com hábitos alimentares diferentes não competem pelo mesmo recurso alimentar. Essa é uma estratégia que permite a coexistência harmoniosa entre espécies (GOULDING, 1981). A grande maioria dos peixes tropicais são consumidores facultativos, os quais utilizam da disponibilidade de alimento no ambiente para incluir novos itens alimentares em sua dieta (LOWE-McCONNELL, 1973).

5 CONCLUSÃO

Neste estudo, foi possível observar que as duas espécies migradoras de diferentes hábitos alimentares ainda são encontradas no médio rio Uruguai, permitindo a coexistência e exploração de diferentes recursos alimentares de um mesmo sistema, não havendo sobreposição alimentar.

Foi observado também que não houve diferença entre as classes de tamanho em relação ao alimento consumido para piava, porém os indivíduos maiores se especializaram no consumo de bivalves, invertebrados e matéria orgânica vegetal.

Os dourados apresentaram predominância no consumo do item peixe, tanto em frequência de ocorrência e pelo método volumétrico quanto pela avaliação do índice de importância alimentar, confirmando a piscivoria já em indivíduos jovens.

6 REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. *et al.* 1997. Estrutura trófica. In:VAZZOLER, A. E. A.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá, Editora da Universidade Estadual de Maringá. p.229-248.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C; SUZUKI, H.I.; JÚLIO Jr.; H.F. 2003. Migratory fishes of the upper Paraná river basin. In: (Eds.) Carosfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C.; Baer, A. Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status. Victoria, Canada, International Development Research Centre/World Bank/World Fisheries Trust. p. 19-98
- ANDRIAN, I. F; DÓRIA, C. R. C. *et al.* 1994. Espectro alimentar e similaridade na composição da dieta de quatro espécies de *Leporinus* (Characiformes, Anostomidae) do rio Paraná, Brasil. Revista UNIMAR, Maringá, p.16:97-106.
- BAYLEY, P.B.; PETRERE JÚNIOR, M. 1989. Amazon Fisheries: assessment methods, current status and management options. Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences, v. 106, p.385-398,
- BRITSKI, H. A.; Sato, Y.; Rosa, A. B. S. 1986. Manual de identificação de peixes da região de Três Marias. 2ª ed. Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações – CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca, Brasília, Brasil, p.115.
- CALLIL, C.T. & MANSUR M.C.D. 2002. Corbiculidae (Mollusca, Bivalvia) in Pantanal of Mato Grosso, high Paraguay Basin, Brazil: distribution and population density. Amazoniana, Kiel, 17 (1/2): p.1-15.
- CANCONI, J.R.E, RODRÍGUEZ, H.B. 1977. Valor nutritivo de ciertos insectos comestibles de México y lista de algunos insectos comestibles del mundo. Anales del Instituto de Biología de la UNAM, Serie Zoología 48: p.165-186.
- CANESTRI, 1972. V EI recurso ictícola continental Regionalisacion ictiofaunistica Caracas, Ministério de Agricultura y Cria Oficina Nacional de Pesca, p.72.
- CATELLA, A.C, PEIXER, J" PALMEIRA. S. 1995. Sistema de controle de pesca de Mato Grosso do Sul, SCPESCA/MS-I, maio/1994 a abril/1995 Corumbá, MS EMBRAPA-CPAP/SEMA-MS, 46p.
- COPP, G. H.; OLIVER, J. M.; ROUX, M. R. 1991. Juvenile fishes as functional describes of fluvial ecosystem dynamics: application on the river Rhone, France. Regulated Rivers: Research and Management, v. 6, p.135-199.
- EIGENMANN, C. H. 1916. On the species of *Salminus*. Annals of Carnegie Museum, 10: p.91-92.
- GODOY, M. P. 1975. Peixes do Brasil – Subordem Characoidei, bacia do rio Mogi-Guaçu. Piracicaba, Franciscana. p.847.

GOULDING, M. 1981. Man and fisheries on an Amazonian frontier. Boston, The Rague, p.137

GRANADOS, J.F. 1975. Estimaciones de la captura, esfuerzo y poblacion pesquera en lós rios Magdalena, Cauca y San Jorge, 1974-75. Bogotá: INDERENA, p.48.

HYNES, H. B. N. 1950. The food of fresh water Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Piqosteus punqitius*) with a review of methods used in studies of food of fishes. *J.Anim. Ecol.*, 19(1): p.36-57

HANH, L.; AGOSTINHO, A.A.; ENGLISH, K.; CAROSFELD, J.; CÂMARA, L.F.; COOKE, S. 2011. Use of radiotelemetry to track threatened dorados *Salminus brasiliensis* in the upper Uruguay River, Brazil. *Endagered Species Research*, 15: p.103-114.

HARTZ, S.M.; SILVEIRA, C.M.; de CARVALHO, S. *et al.* 2000. Alimentação da piava (*Leporinus obtusidens*) no Lago Guaíba, Porto Alegre, RS, Brasil. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, v.6, p.145-150.

HERMES-SILVA, S.; REYNALTE-TATAJE, D. A.; ABBUD, F. M.; ZANIBONI-FILHO, E. 2012. Ovos e larvas de peixes. Pp. 89-106. In: ZANIBONI-FILHO, E.; NUÑER, A.P. de O. (Org.). *Reservatório de Machadinho: peixes, pesca e tecnologias de criação*. Florianópolis, Editora UFSC, p. 256.

HELLAWELL, J.M.; ABEL, R. 1971. A rapid volumetric method for the analysis of the food of fishes. *J. Fish Biol.*, London, v. 3, n. 1, p. 29-37.

HOBSON, E.S. & CHESS, J.R. 1986. Relationships among fishes and their prey in a nearshore sand community off southern California. *Env. Biol. Fish.*, 17(3): p.201-226.

HOUDE, E. D. 2002. Mortality. Pp. 64-67. In: FUIMAN, L. A; WERNER, R. G, (Eds.). *Fishery science the unique contributions of early life stages*. Oxford, Blackwell Sciences, p. 326.

ITUARTE, C. F. 1994. *Corbicula* and *Neocorbicula* (Bivalvia: Corbiculidae) in the Paraná, Uruguay, and Rio de La Plata Basins. *The Nautilus*, Sanibel, 107 (4): p. 129-135.

KAWAKAMI,E; VAZZOLER, G. 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto oceanográfico de São Paulo*, v 29, n.2, p. 205-207.

KEAST, A. 1970. Food specializations and bioenergetic interrelations in the fish faunas of some small Ontario waterways. In: STEELE, J. H. (ed.). *Marine food chains*. Los Angeles: Univ. Calif. Press. p. 377- 411.

KEAST, A. & WEBB, D. 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, lake Opinicon, Ontario. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 23(12): p.1845-1874.

LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E. *et al.* 1977. *Ichthyology*. New York, Wiley, p.528.

- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1973. Reservoirs in relation to man - Fisheries. In: ACKERMAN, W. C.; WHITE, G. F. & WORTHINGTON, E. B. eds. Man-made lakes: their problems and environmental effects. Washington, DC, American Geophysical Union Washington. v. 1, p. 641-654.
- LOUREIRO, V.E. & HAHN, N.S. 1996. Dieta e atividade alimentar da traíra, *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae), nos primeiros anos de formação do reservatório de Segredo-PR. Acta Limnol. Brasil. 8: p.195-205.
- MANSUR, M. C. D., SANTOS, C.P; DARRIGRAN. G., HEYDRICH, I., CALLIL C.T & CARDOSO, F. R. 2003. Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no novo ambiente. Revista Brasileira de Zoologia 20 (1): p.75-84.
- MARQUES, O. M. 1996. Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae): características e importância em agroecossistemas. Insecta, v. 5, n. 2, p.18-39.
- MATRARRIGO, V. 1949. El dorado. El Ministerio de Agricultura y Ganado, La División de cultivo del Pez, Pesca y Caza Marina, Buenos Aires, Argentina, p.19.
- MORAIS FILHO, M. B. DE; SCHUBART. O. 1955. Contribuição ao estudo do dourado (*Salminus maxillosus*) do Rio Mogi Guassu (Pisces, Characidae). São Paulo: Ministério de Agricultura do Brasil. p.21-50.
- MESCHIATTI, A. J. 1992. Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP. São Carlos: UFSCar, 1992. p.120.
- NAKATANI, K., AGOSTINHO, A.A., BAUMGARTNER, G., BIALETZKI, A., SANCHES, P.V., MAKRAKIS, M.C. & PAVANELLI, C.S. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá, Paraná. EDUEM. p.378.
- NOMURA, I-I., MUELLER, I. M. 1978. Caracteres merísticos e dados biológicos sobre o canivete, *Leporinas striatus* Kner, 1859, do rio Mogi-Guaçu, SP (Osteichthyes, Anostomidae). Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, v.38, p.573-578.
- OLIVEIRA, A. C. B., MIRANDA, E. C., CORREA, R. 2012. Exigências Nutricionais e Alimentação de Tambaqui. In: (Eds.) Francalossi, D. M., Cyrino, P. E. J. 2012. Nutriaqua: Nutrição e alimentação de espécies de interesse para aquicultura brasileira. Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática. Florianópolis: Copiart Ltda. p. 231-238
- NIKOLSKY, G. V., 1963, The ecology of fishes. 6. ed. London, Academic Press, p.353.
- PAIVA, M. P. 1959. Notas sobre o crescimento, o tubo digestivo e a alimentação da gitubarana, *Salminus hilarii* Val., 1829 (Pisces, Characidae). Boletim do Museu Nacional, Nova Série de Zoologia, 196: p.1-13.
- PASTORINO, G., DARRIGRAN, G., MARTIN, S & LUNASCHI, L. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del río de La Plata. Neotropica, La Plata, 39 (101/102): p.34.

- PAYNE, A.L. 1986. *The ecology of tropical lakes and rivers*. New York: John Wiley & Sons.
- PENCZAK, T. 1994. Fish recruitment in the Wmta River (1985-1992): impoundment study. *Polonand Archives Hydrobiology*, v. 41, p. 293-300.
- PENCHASZADEH, P. E., A. DOGLIOTTI, N. PÍREZ & G. DARRIGRAN. 1998. Depredación Del bivalvo invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker) (Mytilidae) por El teleósteo autóctono *Leporinus obtusidens* Valenciennes (Anostomidae), en El Río de la Plata, Argentina. *Livro Res.XII Congreso Nacional de Malacología, Málaga, Españã*: p.44-45.
- POPOVA, O.A. 1978. The role of predaceous fish in ecosystems. In: Gerking, S.D. ed. *Ecology of freshwater fish production*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, p.215-249.
- RESENDE, E. K., PEREIRA, R. A. C., ALMEIDA, V. L. L., SILVA, A. G. 1996. Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Corumbá, MS: EMBRAPA-CPAP, p 36. (*EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 03*).
- REYNALTE-TATAJE, D. A.; HERMES-SILVA, S.; SILVA, M. M. C.; ABBUD, F. M.; CORREA, R. N; ZANIBOBONI-FILHO, E. 2008. Distribuição de ovos e larvas de peixes na área de influência do reservatório de Itá, p. 127-158.
- REYNALTE-TATAJE, D.; NUÑER, A.P.O.; NUNES, M.C.; GARCIA, V.; LOPES, C.A.; ZANIBONI-FILHO, E. 2012. Spawning of migratory fish species between two reservoirs of the upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10 (4), p. 829-835.
- RIBEIRO, R. P.; HAYASHI, C.; MARTINS, E. N. *et al.* 2001. Hábito e seletividade alimentar de pós larvas de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988), submetidos a diferentes dietas em cultivos experimentais. *Acta Scientiarum*, v.23, p.829-834,
- RODRIGUES, S. S.; MENIN, E. 2006. Anatomia da cavidade bucofaringeana de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1817) (Pisces, Characidae, Salmininae). *Biotemas*, 19 (1): p.41-50.
- ROYCE, W. F. 1996. *Introduction to the practice of fishery science*. Academic Press. California. USA, p.428.
- ROYCE, W. F. 1972. *Introduction to the fishery sciences*. London: Academic Press. California. USA, p. 154.
- SANTOS, G. M. 1982. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de “aracus” e considerações ecológicas sobre o grupo no lago Janauacá AM. (Osteichthyes, Characoidei, Anostomidae). *Acta Amazônica* 12: p.713-739.
- SCORVO FILHO, J. D. & AYROSA, L. M. S. 1996. São Paulo: a situação da piscicultura no Estado. *Panorama da Aqüicultura*, 6: p.18-19.

- SILVA, P. A.; REYNALTE-TATAJE, D. A.; ZANIBONI-FILHO, E. 2012. Identification of fishes nursery áreas in a free tributary of na impoundment region, upper Uruguay River, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 10, p. 425-438.
- VOLKMER-RIBEJRO, C.; GROSSER, K. 1981. Gut contents of *Leporinus obtusidens* "sensu" Von Ihering (Pisces, Characoidei) used in a survey for freshwater sponges. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, v. 41, p.175-18.
- WINDELL, J. T., BOWEN, S. H. 1978. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. Em Bagenal T (Ed.) *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. 3rd ed. (IBP Handbook N°3). Blackwell Scientific. Oxford, UK, p. 219-223
- WOOTTON, R. J. 1990 *Ecology of Teleost fishes*. Chapman & Hall, (Fish and Fisheries Ser. 1)
- ZANIBONI FILHO, E. 1997. *Piscicultura das espécies nativas de água doce*. Apostila. Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, p. 20.
- ZANIBONI FILHO, E. 2000. *Larvicultura de peixes de água doce*. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. 21: p.69-77.
- ZANIBONI-FILHO, E., SCHULZ, U.W. 2003. Migratory Fishes of the Uruguay River. In: (Eds.) Carosfeld, J.; Harvey, B.; Ross, C.; Baer, A. 2003. *Migratory fishes of South America: biology, fisheries and conservation status*. Victoria, Canada, International Development Research Centre/World Bank/World Fisheries Trust. p.157-194.
- ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATA, O. A.; NUÑER, A.P.O. 2004. *Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto rio Uruguai*. Florianópolis, Santa Catarina, EdUFSC, p.128.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. EDUEM, Maringá, p.129.
- ZIOBER, S. R.; REYNALTE-TATAJE, D.; ZANIBONI-FILHO, E. 2015. The importance of a conservation unit in a subtropical basin for fish spawning and growth. *Environ Biol Fish*, 98: p. 725-737.