



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA



**Biologia Alimentar de *Iheringichthys labrosus*  
associados a Tanques-rede da UHE Machadinho  
(Alto Rio Uruguai, Brasil)**

Karine Cristiane Rech

Florianópolis/SC  
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

**Biologia Alimentar de *Iheringichthys labrosus*  
associados a Tanques-rede da UHE Machadinho  
(Alto Rio Uruguai, Brasil)**

Relatório de Estágio Supervisionado II  
do Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura

Graduanda: Karine Cristiane Rech  
Orientador: Dr. Alex Pires de Oliveira Nuñez  
Supervisora: Dra. Renata Maria Guerreschi  
Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes  
de Água Doce (LAPAD)

Florianópolis/SC  
2008-2

RECH, KARINE CRISTIANE

BIOLOGIA ALIMENTAR DE *Iheringichthys labrosus* ASSOCIADOS A TANQUES-REDE DA UHE MACHADINHO (ALTO RIO URUGUAI, BRASIL)

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO II

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FLORIANÓPOLIS: UFSC, 2008. 30p.

## AGRADECIMENTOS

*A Deus por estar espiritualmente ao meu lado, renovando-me a cada dia para vencer todas as etapas de minha vida.*

*A minha querida amiga e supervisora Dra. Renata Maria Guerreschi, por ter me ensinado os primeiros passos no mundo científico. Com quem aprendi muito, me ensinando com todo carinho, amor e paciência. “Chefa” obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos de minha vida e por fazer parte dela durante esses quase quatro anos de supervisão e, espero, do fundo do coração, que continues fazendo parte!*

*Ao Prof. Dr. Alex Pires de Oliveira Nuñez pela orientação, incentivo, apoio, paciência e confiança em mim depositadas.*

*Ao Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água (LAPAD) pela infraestrutura fornecida.*

*A Gisele Caroline Novakowski pelo esclarecimento de muitas dúvidas que surgiram ao longo do desenvolvimento do presente estudo.*

*A Michele Cavalheiro Nunes pelas explicações iniciais da metodologia utilizada em laboratório.*

*Aos amigos de turma da graduação, em especial Aurélia Petry pela valiosa amizade construída, pelas conversas e pelas caronas oferecidas na volta para casa.*

*A todos os amigos de laboratório (Gabi, Flávia, Michy, Kátia, Márcia, Maurício Scharf, Marina, Roberta, Pedrão, Lauro, David, Samira, Luciano, Flávio, Claudinha e muitos outros) pela troca de experiências científicas, pessoais e principalmente pelas boas risadas durante os cafés da manhã.*

*Ao Luis Felipe Craide pela identificação do zooplâncton, pelo amor, dedicação, paciência, incentivo, alegria, por me fazer sentir o quanto pequenos gestos e momentos podem transformar lágrimas em sorrisos.*

*A todos os amigos “lapadianos” (impossível nomear todos), pelo companheirismo, alegria e amizade durante o tempo de convivência.*

*Aos meus pais Sueli e Sidney que sempre me apoiaram incondicionalmente, pelo companheirismo, dedicação, confiança e incentivo em toda a minha vida, não me deixando desistir perante as dificuldades.*

*E a todos que de maneira direta e indireta contribuíram para a realização não somente deste trabalho, mas de toda a minha vida acadêmica.*

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>20</b>
<b>7. ANÁLISE CRÍTICA.....</b>	<b>22</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização da Usina Hidrelétrica de Machadinho e dos pontos amostrais onde foram capturados os exemplares de *Iheringichthys labrosus*. .. 4
- Figura 2. Foto da espécie *Iheringichthys labrosus* .Fonte: Zaniboni-Filho et al; 2004. .... 6
- Figura 3. Placa de Petri milimetrada utilizada para a determinação do volume dos itens alimentares. .... 8
- Figura 4. Porcentagem de indivíduos de *Iheringichthys labrosus* de acordo com o grau de repleção estomacal que apresentavam quando capturados nos pontos tanque-rede (TRM) e controle (CTL) nos meses de maio e agosto de 2007 no reservatório de Machadinho. .... 10
- Figura 5. Índice alimentar para todos os itens encontrados no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* capturados nos meses de maio e agosto de 2007, nos pontos amostrais tanques-rede (TRM) e controle (CTL), no reservatório de Machadinho. .... 12
- Figura 6. Posição e formato da boca da espécie *Iheringichthys labrosus*. Fonte: Gisele Novakowski. .... 13
- Figura 7. Índice de seletividade de CHESSON, calculado para os gêneros de Chironomidae, durante o período estudado, no reservatório de Machadinho. . 16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência de ocorrência (OC), frequência volumétrica (V) e índice alimentar (IAi) para todos os itens encontrados no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* capturados nos pontos tanques-rede (TRM) e controle (CTL) nos meses de maio e agosto de 2007, no reservatório da usina hidrelétrica Machadinho. .... 11

Tabela 2. Identificação da família Chironomidae (Diptera) presente no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* nos pontos TRM e CTL nos meses de maio e agosto de 2007, e da mesma família encontrada em análises realizadas no sedimento dos pontos TRM e CTL bimestralmente no período de fevereiro a dezembro de 2007 no reservatório de Machadinho. .... 15

## RESUMO

A análise do conteúdo estomacal de peixes é importante para o conhecimento da biologia alimentar das espécies em ambiente natural, o que fornece subsídios para o desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas, auxiliando ecologistas, administradores de recursos pesqueiros e piscicultores. O presente estudo teve como objetivo descrever a biologia alimentar de *Iheringichthys labrosus* associados a tanques-rede no reservatório da UHE Machadinho, no alto rio Uruguai, visando fornecer informações para suprir a deficiência de estudos sobre a espécie na região. O material para análise foi coletado em dois pontos do reservatório: o ponto TRM localizado junto aos tanques-redes de cultivo experimental de jundiás (*Rhamdia quelen*) e o ponto CTL em outra baía com características ambientais semelhantes e sem a presença de cultivo, considerado como controle. As amostragens foram realizadas nos meses de maio e agosto de 2007, com redes de espera em diferentes alturas da coluna d'água, que foram revisadas a cada 6 horas. Foram capturados 22 exemplares de *I. labrosus* que apresentavam comprimento total entre 164 e 255mm e peso total médio de 67,7g. Foram calculadas as frequências de ocorrência e volumétrica e o índice alimentar (IAi) para cada item alimentar encontrado no conteúdo estomacal. O grau de repleção mostrou que 45,5% dos estômagos dos peixes estavam parcialmente cheios. Em ambos os pontos amostrais o item alimentar sedimento/detrito sobressaiu-se aos demais itens, sendo seguido em importância por vegetais, Copepoda, Cladocera e larvas de Chironomidae. Os gêneros de Chironomidae encontrados nos estômagos evidenciaram que os indivíduos de *Iheringichthys labrosus* utilizaram-se de áreas marginais com presença de vegetação submersa para se alimentar. A análise do conteúdo estomacal dos peixes associados aos tanques-rede demonstrou que os mesmos não foram atraídos pelo excedente do arraçoamento realizado durante o experimento com os jundiás. A baixa disponibilidade de alimento natural no local de estudo pode não somente ter influenciado a procura por alimento nas regiões marginais do reservatório, mas também estimulado alterações no hábito alimentar da espécie quanto à flexibilidade no comportamento alimentar.

Palavras chave: *Iheringichthys labrosus*, biologia alimentar, tanque-rede, usina hidrelétrica Machadinho, rio Uruguai.



## 1. INTRODUÇÃO

O grande potencial hídrico brasileiro, representado pelos seis milhões de hectares de áreas represadas nos reservatórios, construídos principalmente com a finalidade de geração de energia elétrica (ROTTA; QUEIROZ, 2003), recentemente vem se apresentando como alternativa de utilização para sistemas de cultivo de peixes em tanques-rede.

O cultivo em tanques-rede permite a criação de peixes em altas densidades de estocagem, podendo influenciar na entrada de alimento alóctone no sistema aquático, em decorrência do excedente de ração oferecida ou ainda pela deposição de resíduos. Deste modo os tanques-rede apresentam a capacidade de estimular a produtividade aquática, levando a modificações qualitativas e quantitativas não só das comunidades aquáticas, mas também das condições físicas e químicas do ambiente.

Os peixes respondem à baixa disponibilidade alimentar alterando seu comportamento e desenvolvendo uma característica adaptativa com a flexibilidade do hábito alimentar em ambientes que variam espacial e temporalmente (BALASSA et al., 2004).

Algumas espécies de peixes apresentam grande plasticidade na sua dieta devido à alta diversidade alimentar disponível em determinadas regiões. No entanto, a adaptação dos peixes não excede os limites estabelecidos pela morfologia e a estrutura do sistema digestório de cada espécie (FUGI; HAHN, 1991).

A análise do conteúdo estomacal de peixes tem se tornado uma importante ferramenta para o conhecimento da alimentação desses animais em ambiente natural, prática que tem se tornado um padrão na área, segundo Hyslop (1980), tendo em vista a dificuldade da observação direta da alimentação dos peixes. O objetivo do crescente número de estudos sobre a alimentação natural de peixes é não somente fornecer informações sobre a autoecologia de uma espécie (FUGI et al., 2007), mas também colaborar no desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável dos ecossistemas, auxiliando ecologistas, administradores de recursos pesqueiros e piscicultores (WINDELL; BOWEN, 1978; ROYCE, 1996) apud (HANN; DELARIVA, 2003).

Em reservatórios recém-formados a disponibilidade dos recursos alimentares e o aumento da produção em diferentes níveis tróficos podem ser alterados temporariamente (O'BRIEN, 1990 apud BALASSA et al; 2004), o que conseqüentemente pode influenciar as alterações no comportamento alimentar dos peixes com a incorporação de materiais alóctones ao sistema aquático (AGOSTINHO et al., 1999; BALASSA et al., 2004).

*Iheringichthys labrosus* (*I. labrosus*) é uma espécie dulcícola de médio porte, pertencente à família Pimelodidae da ordem dos Siluriformes, conhecida popularmente na bacia do alto rio Uruguai como mandi-beiçudo (ZANIBONI-FILHO et al., 2004). A espécie possui uma pequena boca sub-terminal como adaptação para a captura de alimentos no fundo dos ambientes (NOMURA, 1984 apud FAGUNDES et al., 2008). Estudos realizados por Fugi et al. (1996) no alto rio Paraná concluíram que a espécie é bentófaga, por consumir essencialmente invertebrados bentônicos, demonstrando preferência por larvas de Chironomidae.

*I. labrosus* apresenta pedúnculo longo e nadadeiras peitorais e caudais de grande área, atributos apresentados na literatura como freqüentemente relacionados a espécies bentônicas, com boa capacidade natatória e que vivem sobre o substrato e/ou ambientes de corredeira (GATZ, 1979; WATSON; BALON, 1984; MATTHEWS, 1998 apud TEIXEIRA; BENNEMAN, 2007).

Segundo Fagundes et al. (2008), na bacia do rio Paraná *I. labrosus* é uma das espécies mais importantes da ictiofauna e seus hábitos alimentares têm sido estudados por vários autores como Fugi et al. (1996); Abes et al. (2001) e Fugi et al. (2001). Esses autores destacam ainda que nenhum estudo sobre essa espécie foi conduzido na bacia do rio Uruguai.

Esta observação desperta a atenção, pois segundo Bertoletti et al; (1989) esta espécie é muito comum na bacia do rio Uruguai, fato que também foi confirmado por Nuñez et al. (2008), nos estudos de monitoramento da ictiofauna na região do reservatório da UHE Machadinho, realizados no período de maio de 2007 a agosto de 2008. Neste estudo a espécie ocupa o sétimo lugar em biomassa total (7,29%), e quinto lugar em número de indivíduos (5,61%), estando portanto entre as espécies mais capturadas nesta região.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo principal descrever a biologia alimentar do *Iheringichthys labrosus* associados a tanques-rede no reservatório da UHE Machadinho, no alto rio Uruguai, com o intuito de produzir informações sobre esta importante espécie na região.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A Usina Hidrelétrica de Machadinho (UHMA) (Figura 1) está localizada no rio Uruguai entre os municípios de Piratuba (SC) e Maximiliano de Almeida (RS), com sua barragem situada entre 5 a 6 km a montante da foz do rio Ligeiro. O reservatório formado entre setembro e novembro de 2001, que entrou em operação em 2002, apresenta uma área total inundada de 79 km<sup>2</sup>. O tempo de residência médio da água é de 53 dias e a profundidade máxima no eixo do rio é de 113 m.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em uma área de cultivo onde estavam instalados 18 tanques-rede para o cultivo experimental de jundiá (*Rhamdia quelen*), com biomassa média final de 226 Kg, no reservatório da UHMA localizados aproximadamente a 1 km a montante da barragem, de acordo a área destacada (elipse) na Figura 1.

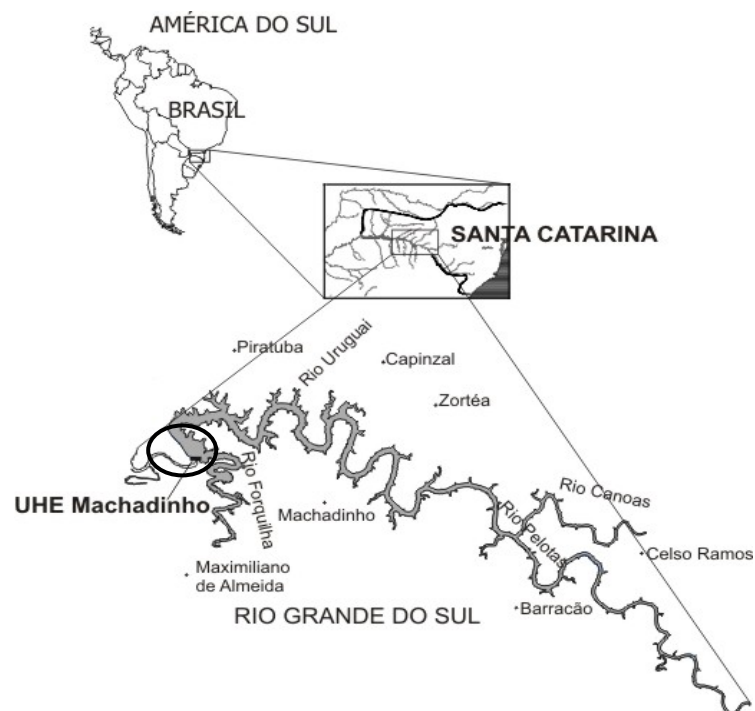


Figura 1. Localização da Usina Hidrelétrica de Machadinho e dos pontos amostrais onde foram capturados os exemplares de *Iheringichthys labrosus*.

Foram estabelecidos dois pontos de amostragem, sendo um junto às estruturas dos tanques-rede, denominado TRM (27°29'7.2" S; 51°47'57,9" W) localizado em uma baía de 5 ha e, outro denominado de CTL (27°28'59"S; 51°47'57,9"W) localizado em outra baía, com características de circulação de água e profundidade semelhantes à da área estudada, servindo desta forma como unidade controle.

Para a obtenção de material biológico (estômagos) foram realizadas duas coletas em cada ponto amostral, uma em maio e a outra em agosto de 2007. A captura dos peixes foi realizada com redes de espera (malhas 1,2; 2,0; 3,0 e 4,0cm) em diferentes profundidades da coluna d'água. Na superfície, ou seja, bem rente à lâmina d'água, o outro no meio da coluna d'água (aproximadamente a 20m de profundidade) e no fundo da coluna d'água (distante 2 metros do sedimento, ou seja, aproximadamente 56 metros de profundidade total). As redes foram revisadas a cada seis horas. Todos os exemplares de *Iheringichthys labrosus* (Figura 2) capturados foram armazenados em formalina 4% para posterior análise.

Em laboratório foram registrados o comprimento total e padrão, o peso, o sexo e o estágio de maturação gonadal de cada indivíduo. Após a retirada dos estômagos foi determinado o grau de repleção e os mesmos foram pesados e acondicionados em formalina 4% para posterior análise.



Figura 2. Foto da espécie *Iheringichthys labrosus*. Fonte: Zaniboni-Filho et al; 2004.

Os estômagos foram pesados em balança de precisão (0,0001g) e analisados de acordo com os métodos de frequência de ocorrência e volumétrico (HYSLOP, 1980), com o auxílio de placas de Petri adaptadas com papel milimetrado sob estereomicroscópio.

Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível, sendo as larvas de Chironomidae (Diptera) identificadas até gênero. Para a identificação dos gêneros dessas larvas foram confeccionadas lâminas semi-permanentes da cápsula cefálica e do corpo das larvas, conforme metodologia descrita por Trivinho-Strixino e Strixino (1995).

Os exemplares de zooplâncton encontrados nos estômagos foram concentrados e acondicionados em álcool 70% em recipientes de 5ml. As análises foram realizadas em câmara de Sedgewick-Rafter de 2,5 ml em microscópio óptico Leica sob aumento de 40 vezes. Para o grupo Copepoda foi feita a diferenciação entre as ordens Cyclopoida e Calanoida, enquanto para Cladocera a identificação foi feita ao menor nível taxonômico possível.

A frequência de ocorrência (OC) foi obtida com base no número de peixes em que cada item ocorre, calculando-se a porcentagem deste em relação ao total de estômagos com alimento.

A frequência volumétrica (V) foi obtida pelo volume de cada item alimentar, com a obtenção da sua porcentagem em relação ao volume total dos conteúdos estomacais. A medida do volume de cada item foi obtida com o uso

de uma placa de Petri com uma lâmina milimetrada. O volume foi obtido concentrando cada item alimentar com uma lâmina de vidro sobre placa de Petri milimetrada (Figura 3) contendo duas plaquetas de alumínio com altura conhecida (1mm) sendo os valores obtidos em mm<sup>3</sup> (HELLAWEL; ABEL, 1971 apud HYSLOP, 1980) e transformados em ml (sendo adotado que 1mm<sup>3</sup> equivale a 0,001ml).

A freqüência de ocorrência e a freqüência volumétrica de cada item alimentar encontrado no conteúdo estomacal, foram utilizados para o cálculo do Índice alimentar (IA<sub>i</sub>) (KAWAKAMI; VAZZOLER, 1980), representado em porcentagem e determinado pela fórmula:

$$IA_i = \frac{OC_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n (OC_i \times V_i)} \times 100$$

onde:

IA<sub>i</sub> = Índice Alimentar (varia entre 0 e 100)

OC<sub>i</sub> = freqüência de ocorrência de item alimentar *i*

V<sub>i</sub> = volume de item alimentar *i*

*i* = item alimentar *i*

A análise conjunta destes dois métodos (freqüência de ocorrência e volumétrica) determina a importância relativa de cada item na alimentação da espécie.

O grau de repleção dos estômagos foi determinado através de estimativa visual para cada exemplar de acordo com as seguintes categorias: 0 = completamente vazio, 1 = parcialmente vazio (<25%), 2 = parcialmente cheio (25% a 75%), e 3 = estômago completamente cheio (> 75%).

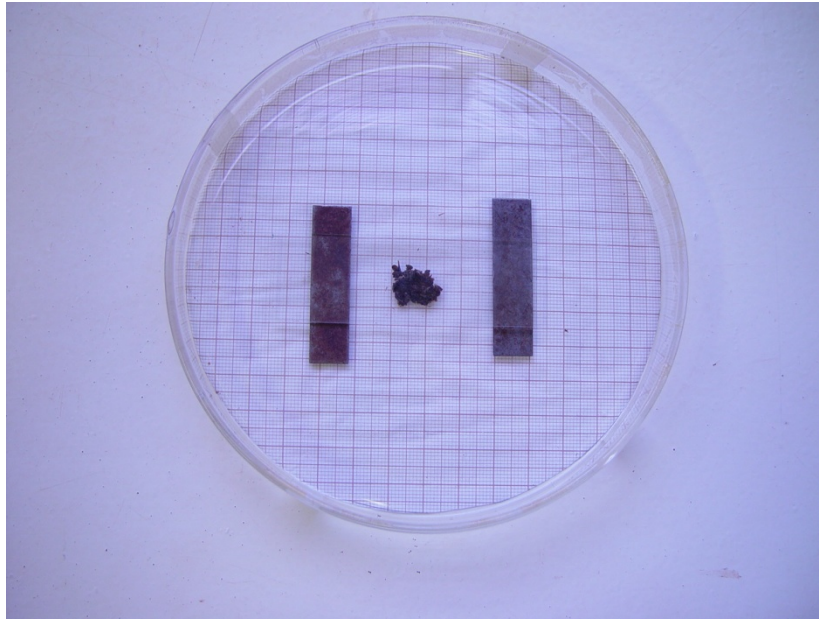


Figura 3. Placa de Petri milimetrada utilizada para a determinação do volume dos itens alimentares.

O grau médio de repleção estomacal (MARÇAL-SIMABUKU e PERET, 2002) foi determinado pela fórmula:

$$GRm = \frac{0(n_0) + 1(n_1) + 2(n_2) + 3(n_3)}{(n_0 + n_1 + n_2 + n_3)}$$

onde:

$n_{0.....3}$  = número de exemplares com grau de repleção 0, 1, 2 e 3, respectivamente.

O índice de seletividade de Chesson (1978) foi utilizado para comparar os itens consumidos por *Iheringichthys labrosus*, considerando-se somente as larvas de Chironomidae e sua disponibilidade no ambiente, de acordo com a fórmula:

$$\alpha_i = \frac{r_i / p_i}{\sum_{i=1}^N r_i / p_i}$$

onde:

$\alpha_i$  = índice de seletividade de Chesson ao item alimentar  $i$



$r_i$  = proporção do item alimentar  $i$  consumido

$p_i$  = proporção do item alimentar  $i$  disponível no meio

$N$  = número de itens disponíveis

O índice  $\alpha$  varia entre 0 e 1.

O valor esperado para uma alimentação ao acaso,  $\frac{1}{N}$ , é função do número de itens alimentares disponíveis. Os valores calculados acima de  $\frac{1}{N}$  indicam uma seleção positiva (preferência) e os valores abaixo indicam uma seleção negativa (rejeição).

Este índice foi calculado somente com base no item das larvas de Chironomidae, devido ao fato de se ter conhecimento prévio da comunidade bentônica existente no local (RECH, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 22 exemplares de *Iheringichthys labrosus* durante o período de estudo. O comprimento total dos peixes variou de 164mm a 255mm e o comprimento padrão entre 127mm e 196mm, com peso médio dos exemplares de 67,7g ( $\pm 26,05$ ).

A grande maioria dos peixes (90,9% do total de exemplares capturados para os dois pontos amostrais) foi capturada com as redes de espera alocadas no fundo da coluna d'água (à aproximadamente 2m do sedimento), confirmando as observações de Teixeira e Benneman (2007) sobre o hábito bentônico da espécie.

A análise do grau de repleção mostrou que 95,5% dos estômagos apresentavam algum conteúdo. O grau de repleção nível 2 (parcialmente cheio) foi o mais freqüente (45,5%) nos dois pontos amostrais estudados (Figura 4), sendo raros os indivíduos capturados com estômago vazio. O grau de repleção médio (1,95) foi calculado com base nos dois pontos amostrais. O valor obtido reforça a idéia de que os peixes ingeriram uma quantidade significativa de alimento durante o período estudado.

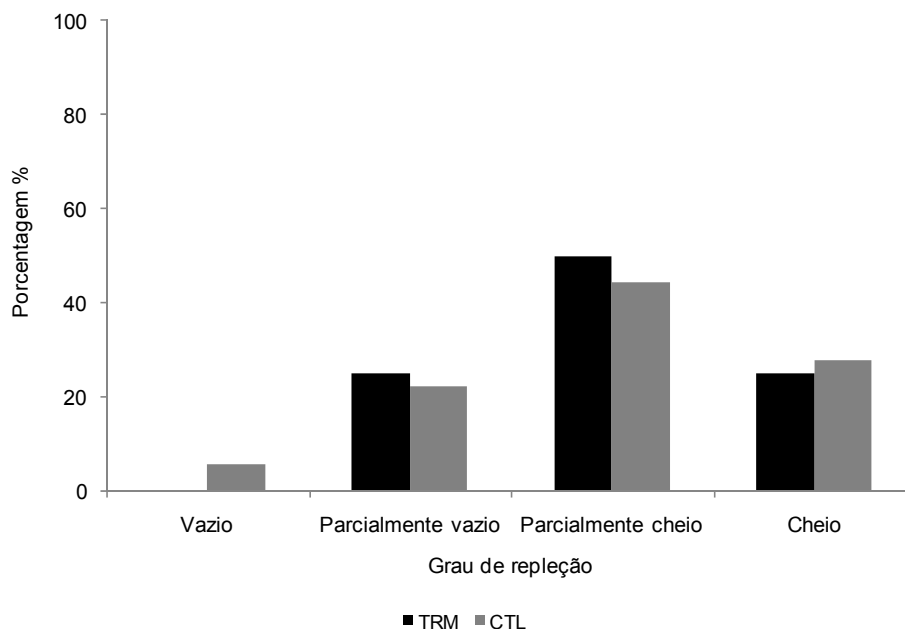


Figura 4. Porcentagem de indivíduos de *Iheringichthys labrosus* de acordo com o grau de repleção estomacal que apresentavam quando capturados nos pontos tanque-rede (TRM) e controle (CTL) nos meses de maio e agosto de 2007 no reservatório de Machadinho.

Foram encontrados nos estômagos dos peixes analisados diferentes recursos alimentares, como: sedimento/detrito (areia e pequenas pedras), material vegetal, muco, gordura, restos de inseto (asas, patas e antenas), sementes, larvas de insetos, de moluscos e de nematóides e microcrustáceos como cladóceros e copépodes, além de material com alto grau de digestão que impediu a identificação.

As freqüências de ocorrência e volumétrica e os índices alimentares calculados para os diferentes itens alimentares presentes no conteúdo estomacal dos exemplares capturados nos pontos TRM e CTL estão apresentadas na Tabela 1.

Dos diferentes itens alimentares encontrados nos estômagos dos exemplares capturados próximos aos tanques-rede, destacaram-se como os mais freqüentes o sedimento/detrito e vegetais (25% cada), demonstrando maior diferença destes na freqüência de ocorrência em relação aos itens Chironomidae, Copepoda e muco (12,5% cada). Já nos estômagos analisados dos peixes capturados no ponto controle, a freqüência foi mais homogênea, destacando-se como os itens mais freqüentes: Copepoda (18,5%), sedimento/detrito (17,4%), vegetal e Cladocera (14,1% cada) e Chironomidae e muco (13% cada).

Tabela 1 Freqüência de ocorrência (OC), freqüência volumétrica (V) e índice alimentar (IAi) para todos os itens encontrados no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* capturados nos pontos tanques-rede (TRM) e controle (CTL) nos meses de maio e agosto de 2007, no reservatório da usina hidrelétrica Machadinho.

ITENS DO CONTEÚDO	TRM			CTL		
	OC	V	IAi	OC	V	IAi
Chironomidae	12,5	0,68	0,401	13,0	4,76	4,007
Cladocera	6,3	10,00	2,947	14,1	5,43	4,946
Copepoda	12,5	8,23	4,850	18,5	7,71	9,181
Gordura	-	-	-	1,1	0,34	0,024
Muco	12,5	6,18	3,642	13,0	11,49	9,667
Resto inseto	-	-	-	2,2	0,32	0,045
Sedimento/Detrito	25,0	65,63	77,346	17,4	47,24	52,967
Vegetal	25,0	9,14	10,771	14,1	20,81	18,961
Semente	-	-	-	1,1	0,21	0,015
Larvas Nematóide	6,3	0,15	0,043	3,3	0,50	0,106
Larva Molusco	-	-	-	1,1	0,06	0,004
Material Digerido	-	-	-	1,1	1,12	0,079

Foi possível observar também que de acordo com o índice alimentar (IAi) que o item sedimento/detrito predominou em ambos os pontos amostrais (IAi= 77,346 no TRM e IAi= 52,967 no CTL), sendo que o segundo item que predominou em ambos os pontos amostrais foi o material vegetal (IAi= 10,771 no TRM e IAi= 18,961 no CTL).

De acordo com os valores obtidos com o cálculo de índice alimentar (IAi), de maneira geral, o sedimento sobressaiu-se aos demais itens alimentares (Figura 5). Segundo Novakowski (comunicação pessoal), apesar de alguns autores contestarem o sedimento/detrito (areia e pequenas pedras) como item alimentar, pelo fato de passarem intactas pelo trato gastrointestinal, este será considerado como alimento no presente estudo, por serem absorvidas com essas partículas muitas bactérias e algas, as quais servem como fonte de nutrientes. Verificou-se que no ponto TRM a importância do item sedimento/detrito foi bem maior, evidenciando uma menor participação de itens como vegetais, Copepoda, Cladocera e as larvas de Chironomidae (Figura 5). Esse fato pode ser explicado pela menor oferta da fauna de macroinvertebrados bentônicos e vegetais no local, conforme estudos anteriores realizados na mesma área por Rech (2008).

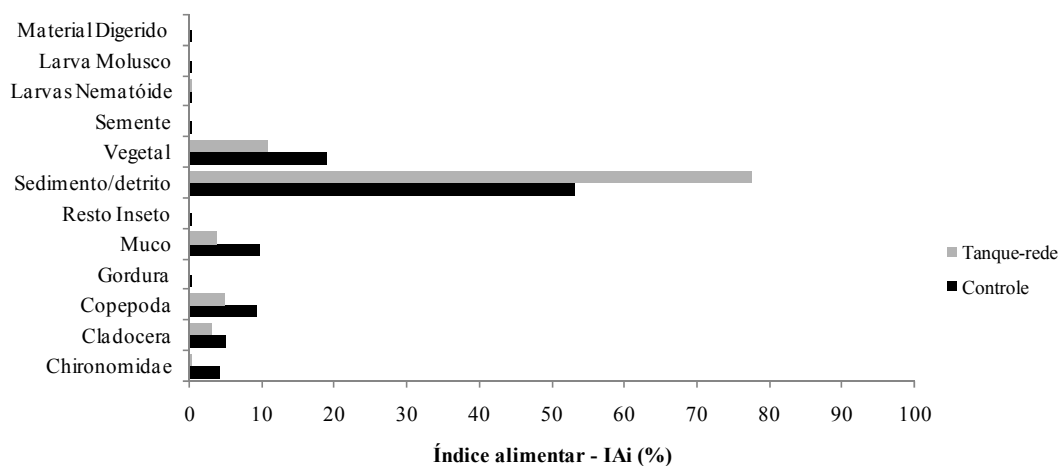


Figura 5. Índice alimentar para todos os itens encontrados no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* capturados nos meses de maio e agosto de 2007, nos pontos amostrais tanques-rede (TRM) e controle (CTL), no reservatório de Machadinho.

Com relação à dieta dos peixes capturados no ponto CTL, o sedimento/detrito também foi predominante, porém demonstrou menor importância em relação aos demais itens. O menor valor no índice alimentar para este item pode ser explicado pela maior disponibilidade e riqueza de larvas de Chironomidae que habitam o local e pela melhor qualidade biológica do local (RECH, op. cit).

Segundo Fugi et al. (2001), *Iheringichthys labrosus* possui o intestino curto, o que está diretamente relacionado com a sua dieta baseada principalmente em organismos bentônicos com alto valor nutricional, revelando ainda uma tendência carnívora. No entanto, este fato não foi observado no presente trabalho devido à dieta alimentar dos exemplares capturados estar basicamente representada pelo item sedimento/detrito.

Fugi et al. (2001) afirma ainda que a espécie apresenta dentes em forma de placas no interior da cavidade bucal e na região da faringe, adaptações apresentadas com a função de selecionar presas no fundo. Além disso, a curta distância entre os rastros branquiais indica que pode haver a seletividade de alimentos ingeridos pela espécie. De acordo com os autores, em estudos realizados no reservatório de Itaipu, rio Paraná, o fato de *I. labrosus* ter se alimentado preferencialmente de macroinvertebrados bentônicos poderia ter sido resultado da grande abundância deste item no local e pela morfologia bucal (Figura 6) e do aparelho digestório do mesmo.

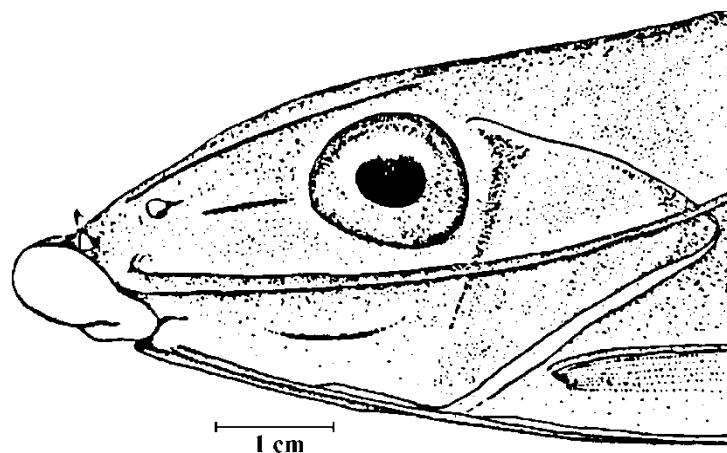


Figura 6. Posição e formato da boca da espécie *Iheringichthys labrosus*. Fonte: Gisele Novakowski.

A seletividade dos itens alimentares de uma espécie de peixe é uma característica que determina a escolha do alimento mais apropriado às suas necessidades. Contudo, a presença de um determinado tipo de alimento dentro dos estômagos analisados não significa necessariamente, que se trata do alimento preferido da espécie, tendo em vista que possa ter sido ingerido somente por estar mais disponível, quando o alimento preferido estiver ausente, pouco freqüente ou difícil de capturar (NAKAMURA, 1962; WERNER; HALL, 1974; O'BRIEN et al., 1976; DRENNER et al., 1978; VINYARD, 1980; CYRUS, 1988) apud (ZAVALA-CAMIN, 1996).

O zooplâncton identificado foi representado em sua maioria pelo grupo Copepoda, sendo o grupo Cyclopoida muito mais freqüente que o grupo Calanoida. Foram encontrados apenas exemplares adultos de Copepoda no interior dos estômagos.

O segundo grupo zooplanctônico encontrado foi Cladocera, representado por três famílias. A família Chydoridae com a espécie *Leydigia sp* que foi a mais freqüente, e as famílias Bosminidae e Macrothricidae que ocorreram eventualmente, através das espécies *Bosmina longirostris* e *Ilyocryptus spinifer*, respectivamente.

Estudos realizados por Craide, L. F. (comunicação pessoal) no período de 2003 a 2005, revelaram que a ordem Cyclopoida esteve presente em todos os pontos na área de influência da UHE de Machadinho, não servindo como parâmetro para distinguir os locais de alimentação de *Iheringichthys labrosus*. Com relação aos Cladocera não foi registrada a ocorrência das espécies *Leydigia sp.* e *Ilyocryptus spinifer* para os mesmos pontos.

Segundo Rocha e Güntzel (1999), apesar de poucos estudos estarem disponíveis sobre as famílias Chydoridae e Macrothricidae, as espécies destas famílias são de ocorrência comum em lagoas marginais ricas em vegetação submersa.

A opção por um refinamento na identificação taxonômica da família Chironomidae foi devida não somente ao fato deste item alimentar ser considerado o mais importante na dieta de *I. labrosus* por diversos autores (ABES et al., 2001; FAGUNDES et al., 2008; FUGI et al, 2001), mas também pelo conhecimento do autor do presente estudo na identificação e

caracterização dos macroinvertebrados bentônicos. Além disso, existe a disponibilidade de dados sobre esta comunidade em estudos anteriores no local estudado, bem como o conhecimento da utilização destes organismos na caracterização de diferentes tipos de ambientes.

De acordo com a identificação das larvas de Chironomidae presentes no conteúdo estomacal dos peixes analisados foi possível perceber uma maior riqueza de gêneros na amostragem realizada no ponto CTL (Tabela 2), evento explicado pela maior riqueza da fauna bentônica também em análises realizadas no sedimento deste ponto amostral.

Tabela 2. Identificação da família Chironomidae (Diptera) presente no conteúdo estomacal de *Iheringichthys labrosus* nos pontos TRM e CTL nos meses de maio e agosto de 2007, e da mesma família encontrada em análises realizadas no sedimento dos pontos TRM e CTL bimestralmente no período de fevereiro a dezembro de 2007 no reservatório de Machadinho.

	Conteúdo Estomacal		Sedimento	
	TRM	CTL	TRM	CTL
<b>Família Chironomidae</b>				
<b>Subfamília Chironominae</b>				
<b>Tribo Chironomini</b>				
<i>Aedokritus</i>		■	△	□
<i>Chironomus salinarius</i>		■	△	□
<i>Chironomus riparius</i>				□
<i>Cladopelma</i> (gr <i>Harnischia</i> )	▲	■		
<i>Fissimentum</i>		■		
<i>Goeldichironomus</i>			△	
<i>Goeldichironomus pictus</i>		■		
<i>Harnischia</i> sp1		■		
<i>Harnischia</i> sp2		■		
<i>Nilothauma</i> sp1		■		
<i>Nilothauma</i> sp2		■		
<i>Parachironomus</i>		■		
<i>Polypedilum</i> ( <i>Asheum</i> )			△	□
<i>Polypedilum</i> sp2			△	
<b>Tribo Tanytarsini</b>				
<i>Stempellina</i>		■	△	
<i>Tanytarsus</i> tipo 1				□
<b>Subfamília Tanypodinae</b>				
<b>Tribo Procladiiini</b>				
<i>Djalmabatista</i>		■		
<i>Procladius</i> sp1		■		
<i>Procladius</i> sp2	▲	■	△	□
<i>Monopelopia</i>				□
<b>Tribo Pentaneurini</b>				
<i>Ablabesmyia</i> ( <i>karelia</i> )	▲	■		□
<i>Labrundinia</i>	▲	■		
<b>Subfamília Orthocladiinae</b>				
<b>Tribo Metriocnemini</b>				
<i>Gymnometriocnemus</i>		■		
<b>Tribo Orthocladiiini</b>				
<i>Cricotopus</i> sp1		■		
<b>Tribo Corynoneurini</b>				
<i>Onconeura</i>		■		
<b>Riqueza</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

No entanto, ao verificar a seletividade para cada item da comunidade bentônica, considerando somente as larvas de Chironomidae (Figura 7), foi possível observar que os valores obtidos para cada item indicaram seletividade positiva para determinados gêneros ( $\alpha \geq 0,07$ ).

O índice  $\alpha$  dos gêneros Cladopelma (grupo Harnischia), *Harnischia* sp1, *Harnischia* sp2, *Nilothauma* sp1, *Ablabesmyia* (karelia) e *Procladius* sp1 indicaram uma seleção positiva, demonstrando uma preferência da espécie *Iheringichthys labrosus* por esses gêneros. Entretanto, alguns gêneros que apresentaram maior abundância no sedimento dos pontos amostrais estudados, como *Aedokritus*, *Chironomus salinarius* e *Procladius* sp2, demonstraram uma seleção negativa, ou seja, rejeição por parte da espécie na alimentação.

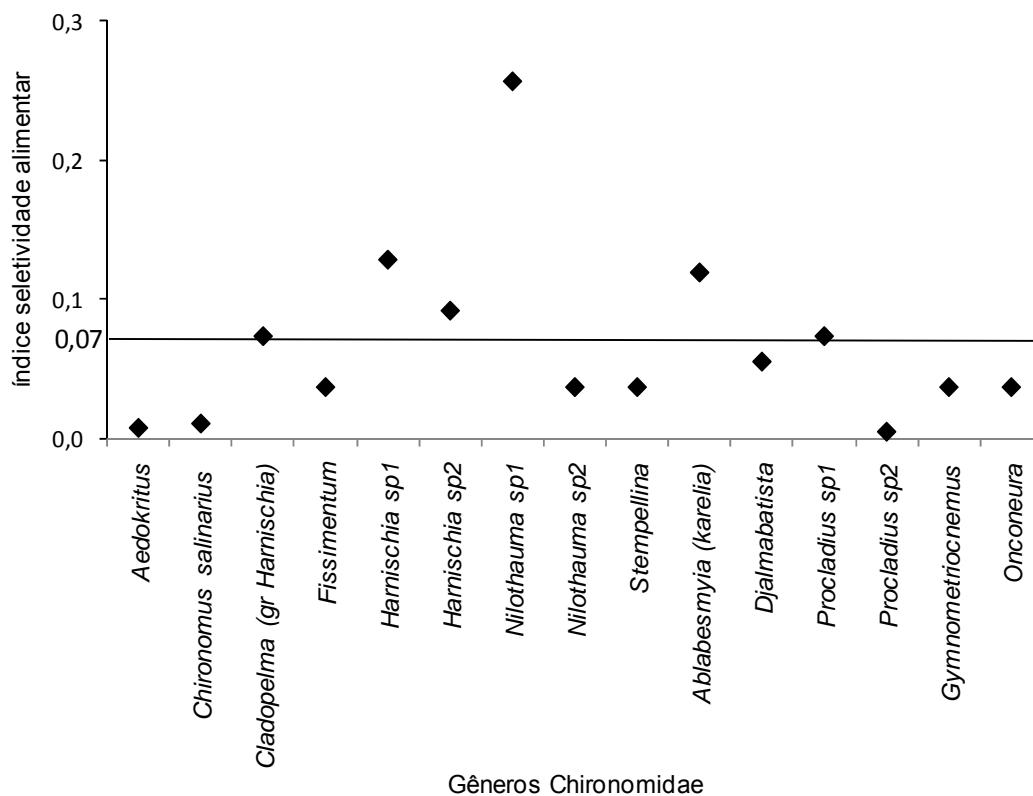


Figura 7. Índice de seletividade de CHESSON, calculado para os gêneros de Chironomidae, durante o período estudado, no reservatório de Machadinho.



Assim, pode-se inferir que nos estômagos de *Iheringichthys labrosus* estudados a quantidade do item sedimento/detrimento encontrada está relacionada à busca pelo alimento preferido que, quando não encontrado, é procurado nas regiões marginais, com vegetação submersa. A presença de gêneros de Chironomidae, normalmente associados à macrófitas, no conteúdo estomacal dos peixes também pode estar associada a essa condição.

#### 4. CONCLUSÃO

Contrariando os estudos de diversos autores como Abes et al. (2001) e Fagundes et al. (2008) que encontraram os macroinvertebrados bentônicos como principal item alimentar na dieta de *Iheringichthys labrosus*, no presente estudo o item que se sobressaiu aos demais foi o sedimento/detrimento. Este fato pode estar explicado pela pequena quantidade de larvas de Chironomidae encontrada no reservatório, em decorrência da grande profundidade do mesmo e da pouca disponibilidade de oxigênio para os organismos que habitam o sedimento, conforme comprovado em estudos anteriores (RECH, 2008). Além disso, esta espécie parece selecionar apenas alguns itens da comunidade bentônica.

De acordo com os resultados obtidos pelo refinamento da identificação da família Chironomidae, foi possível registrar a ocorrência de gêneros não encontrados em análises realizadas no sedimento do local (Rech, op. cit.). Entre esses gêneros destacam-se os freqüentemente encontrados associados à vegetação submersa como *Parachironomus*, *Goeldichironomus pictus*, *Labrundinia* e *Cricotopus* (DORNFELD; FONSECA-GESSNER, 2005). Esta ocorrência evidencia a procura por alimento que *Iheringichthys labrosus* desempenha em locais marginais com presença de vegetação submersa, o que foi confirmado pela segunda maior importância atribuída do índice alimentar para os vegetais de ambos os pontos amostrais e ainda a ocorrência de espécies de zooplâncton (*Leydigia* sp, e *Ilyocryptus spinifer*) também associadas à macrófitas (ROCHA; GÜNTZEL, 1999).

Além disso, outros gêneros de Chironomidae encontrados no conteúdo estomacal dos peixes e que não estão presentes no sedimento do local, indicaram que a espécie provavelmente está buscando seu alimento nas áreas mais marginais junto à vegetação submersa. Isso porque os gêneros *Fissimentum*, *Harnischia*, *Nilothauma*, *Stempelina* e *Labrundina* foram os gêneros encontrados somente no conteúdo estomacal dos peixes, sendo espécies citadas na literatura como habitantes típicos de áreas pouco impactadas e de boa qualidade biológica, considerados, portanto como intolerantes à poluição (RESENDE; TAKEDA, 2007).

Assim *I. labrosus* neste ambiente poderia estar procurando este tipo de local, distante dos pontos amostrados, pela sua facilidade de locomoção, já que a espécie possui características morfológicas que garantem uma boa capacidade natatória.

Os resultados obtidos permitem ainda concluir que *Iheringichthys labrosus* não foi atraído pelo sistema de cultivo de peixes em tanques-rede no reservatório de Machadinho em decorrência da menor quantidade de exemplares capturados no entorno das instalações.

Além disso, comprovações obtidas pela análise de conteúdo estomacal dos peixes associados aos tanques-rede, evidenciaram que os mesmos não foram atraídos pela oferta de alimento proveniente da ração oferecida aos jundiás. Este fato pode ser explicado pela baixa quantidade de ração fornecida durante o período experimental dos tanques-rede e pela ausência de partículas de ração no conteúdo estomacal dos peixes capturados na região das instalações.

A baixa oferta de alimentos nos locais estudados pode não somente ter influenciado a procura por alimentos nas regiões marginais do reservatório, como também indicam o estímulo ao desenvolvimento de características adaptativas e de alterações nos hábitos alimentares quanto à flexibilidade no comportamento alimentar.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES, S. S. da; AGOSTINHO, A. A.; OKADA, E. K.; GOMES, L. C. Diet of *Iheringichthys labrosus* (Pimelodidae, Siluriformes) in the Itaipu Reservoir, Paraná River, Brazil-Paraguay. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 44, N. 1, p. 101 - 105, mar. 2001
- AGOSTINHO, A.A., MIRANDA, L. E., BINI, L.M., GOMES, L.C., THOMAZ, S.M; SUZUKI, H.I. Patterns of colonization in neotropical reservoirs, and prognoses on aging. In Theoretical reservoir ecology and its applications (J. G. Tundisi & M. Straskraba, eds.). *International Institute of Ecology/Backhuys Publishers*, São Carlos, p.227-265, 1999.
- BALASSA, G. C; FUGI, R; HAHN, N. S; GALINA, A. B. Dieta de espécies de Anostomidae (Teleostei, Characiformes) na área de influência do reservatório de Manso, Mato Grosso, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v. 94(1), p.77-82, 2004.
- BERTOLETTI, J. J.; LUCENA, C. A. S.; LUCENA, Z. M. S.; MALABARBA, L.R; REIS, R. E. Ictiofauna do rio Uruguai superior entre os municípios de Aratiba e Esmeralda, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS*, v. 48, p.3-42. 1989.
- CHESSON, J. Measuring preference in selection predation. *Ecology*, v. 58, n. 211-215, 1978.
- DORNFELD, C. B; FONSECA-GESSNER, A. A. Fauna de Chironomidae (Diptera) associada a *Salvinia* sp. e *Myriophyllum* sp. num reservatório do córrego do Espriado, São Carlos, São Paulo, Brasil. *Entomol. Vect.*, v.12 (2), p.181-192, 2005.
- FAGUNDES, C. K; BEHR, E. R; KOTZIAN, C. B. Diet of *Iheringichthys labrosus* (Siluriformes, Pimelodidae) in the Ibicuí River, Southern Brazil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v. 98(1), p.60-65, 2008.
- FUGI, R; HAHN, N. S. Espectro alimentar e relações morfológicas com o aparelho digestivo de três espécies de peixes comedores de fundo do rio Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 51(4), p.873-879, 1991.
- FUGI, R; HAHN, N. S; AGOSTINHO, A. A. Feeding styles of five species of botton-feeding fishes of the high Paraná River. *Environmental Biology of Fishes*, v.46, p. 297-307, 1996.
- FUGI, R.; AGOSTINHO, A. A; HAHN, N. S. Trophic morphology of five benthic-feeding fish species of a tropical floodplain. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 61(1), p.27-33, 2001.
- FUGI, R; HAHN, N. S; NOVAKOWSKI, G. C; BALASSA, G. Ecologia alimentar da corvina, *Pachyurus bonariensis* (Perciformes, Sciaenidae) em duas baías do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v. 97(3), p. 343-347, set. 2007.
- HAHN, N. S; DELARIVA, R. L. Métodos para avaliação da alimentação natural de peixes: o que estamos usando?. *INCI*, v.28, n.2, p.100-104, 2003.

- HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, v.17, p. 411-429, 1980.
- KAWAKAMI, E; VAZZOLER, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado ao estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v .29(2), p.205-207, 1980.
- MARÇAL-SIMABUKU, PERET, A. C. Alimentação de peixes (Osteichthyes, Characiformes) em duas lagoas de uma Planície de inundação Brasileira da Bacia do Rio Paraná. *Interciência*, v. 27, n. 6, p. 299-306, 2002.
- NUÑER, A. P. O. Relatório técnico final do monitoramento da ictiofauna do reservatório da UHE Machadinho. *Divulgação restrita*. Set. 2008.
- RECH, K. C. Influência do cultivo de peixes em tanques-rede sobre a comunidade bentônica no reservatório da usina hidrelétrica de Machadinho, rio Uruguai. *Relatório de Pesquisa/PIBIC/CNPq*. Florianópolis/SC. 2008. 19 p.
- RESENDE, D. L. M. C; TAKEDA, A. M. Larvas de Chironomidae (Diptera) em três Reservatórios do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zootecias*, v.9 (2), p.167-176. 2007.
- ROCHA, O; GÜNTZEL, A. Crustáceos Branquiópodos. In: JOLY, C. A; BICUDO, C. E. de M. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil*. São Carlos. UFSCar, p.107 – 120, 1999.
- ROTTA, M. A; QUEIROZ, J. F. Boas práticas de manejo (BPMs) para produção de peixes em tanques-redes. Corumbá: *Embrapa Pantanal*. 27 p (Documentos, n. 47), 2003.
- TEIXEIRA, I; BENNEMANN, S.T. Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 2, p. 67-76, 2007.
- TRIVINHO–STRIXINO, S; STRIXINO, G. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros. São Carlos: PPGERN/UFSCar, 1995. 229p.
- ZANIBONI-FILHO, E; MEURER, S; SHIBATA, O. A; NUÑER, A. P. O. Catálogo Ilustrado de Peixes do Alto Rio Uruguai. Florianópolis: Ed. da UFSC: Tractebel Energia, 2004. 128p.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: EDUEM, 1996. 129p.

## 6. ANÁLISE CRÍTICA

A realização do presente trabalho durante o estágio de conclusão de curso foi de extrema importância para a compreensão e o conhecimento da aplicação de pesquisas desenvolvidas anteriormente na região do alto rio Uruguai.

Apesar dos trabalhos anteriores realizados no LAPAD (Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce) estarem relacionados diretamente com a avaliação da estrutura da comunidade bentônica no reservatório de Machadinho, foi possível perceber a importância deste grupo não somente em avaliações de impacto ambiental e caracterização de ambientes, mas também na alimentação de algumas espécies de peixes, caracterizando possíveis áreas preferenciais para a alimentação destes.

Desta maneira, foi possível perceber o valor do estágio de conclusão de curso para o aprendizado de novas atividades. Sendo este importante não somente para conhecimento próprio, mas também para a geração de informação sobre espécies de peixes pouco estudadas e para o desenvolvimento de estratégias para o manejo sustentável de cultivos e de ecossistemas naturais.