

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Tese

**Comprimento total mínimo de *Loricariichthys anus* na primeira desova e hábito alimentar de *Crenicichla punctata*, na Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim, RS**

**João Morato Fernandes**

Pelotas, 2015

**JOÃO MORATO FERNANDES**

**Comprimento total mínimo de *Loricariichthys anus* na primeira desova e hábito alimentar de *Crenicichla punctata*, na Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim, RS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor (área do conhecimento: Produção Animal).

Orientador: Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey (UFPel)

Pelotas, 2015

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey (Presidente – UFPel)

Prof. Dr. Sérgio Renato Noguez Piedras (UFPel)

Prof. Dr. Rafael Aldrighi Tavares (UFSC)

Dr. Charles Froes (UFPel)

Dr. Cleber Bastos Rocha (Prefeitura Municipal do Rio Grande)

**Dedico**

**Ao meu filho**

**Antes tarde do que nunca**

Dito popular

## **Agradecimentos**

Nesta hora, citar ou deixar de citar nomes causaria, sem dúvidas, injustiças. Por tanto, a todos que têm a consciência de que lhes sou grato, o meu sincero muito obrigado.

## Resumo

FERNANDES, João Morato. **Comprimento total mínimo de *Loricariichthys anus* na primeira desova e hábito alimentar de *Crenicichla punctata*, na Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim, RS.** 2015. 71f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Com finalidade de melhorar o aproveitamento dos recursos pesqueiros da bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, foram avaliadas duas espécies: a viola (*Loricariichthys anus*) que é explorada comercialmente e a joaninha (*Crenicichla punctata*) que tem bom potencial produtivo. O trabalho com a viola teve como objetivo determinar o comprimento total mínimo das fêmeas na sua primeira desova. Para tanto, 256 fêmeas, coletadas na barragem do Chasqueiro, foram medidas e, relacionadas com a determinação do estágio de maturação gonadal. Conclui-se que o comprimento total mínimo de primeira maturação desta espécie é 26,5cm e, que aos 30,5cm todas as fêmeas estão aptas a desovar. Com a joaninha, o objetivo foi estudar a sua alimentação natural. Foram examinados os conteúdos estomacais de 30 animais capturados na primavera e 30 no outono, oriundos da Lagoa Mangueira, calculando-se o Índice Relativo de Importância para cada item alimentar. Com base nesses dados, foi determinado a estratégia alimentar da espécie, que explora os recursos disponíveis no meio ambiente, com preferência por invertebrados bentônicos, predominantemente moluscos e crustáceos de acordo com suas disponibilidades em relação ao período do ano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cichlidae, alimentação, Loricaridae, reprodução, bacia da lagoa Mirim.

## Abstract

FERNANDES, João Morato. **Minimum total length *Loricariichthys anus* in the first spawning and *Crenicichla punctata* natural diet in the Mirim Lagoon Hydrographic Basin, RS.** 2015. 71f. Thesis (Ph.D.) - Graduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas, Pelotas.

In order to improve the better use of fisheries resources from the Mirim Lagoon hydrographic basin, RS, two species were evaluated: the “viola” (*Loricariichthys anus*) which is commercially exploited and the “Joaninha” (*Crenicichla punctata*) which has good potential yield. The study with Viola aimed to determine the minimum total length of females at their first spawning. For this, 256 females collected in the “Chasqueiro” dam were measured and related to the determination of their gonadal maturation stage. We can conclude that the total minimum size at first spawning of this species is 26.5cm and that at 30.5cm all females are able to spawn. With “Joaninha”, the objective was to study its natural diet. The stomach contents of 30 animals caught in spring and 30 in autumn, coming from Mangueira Lagoon were examined, the Relative Importance Index for each food item was calculated. Based on these data, it was determined the feeding strategy of the species, exploring the resources available in the environment, with a preference for benthic invertebrates, predominantly molluscs and crustaceans according to their availability in the period of the year.

**KEYWORDS:** Cichlidae, food, Loricaridae, reproduction, Mirim lagoon basin



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Barragem do Chasqueiro.....	29
Figura 2 – Barragem do Chasqueiro.....	30
Figura 3 – Violas e demais peixes na rede e nas caixas para transporte.....	30
Figura 4 – Laboratório de Ictiologia. Campus Capão do Leão. UFpel.....	31
Figura 5 – Comprimento total.....	31
Figura 6 – Pesagem total.....	32
Figura 7 – Abertura da cavidade abdominal.....	32
Figura 8 – Gônadas na cavidade abdominal.....	33
Figura 9 – Pesagem das gônadas.....	33
Figura 10 – Diferentes secções da gônada.....	34
Figura 11 – Corte histológico do ovário.....	34
Figura 12 – Localização da Lagoa Mangueira, indicando o Corredor dos Machado.....	35
Figura 13 – Joaninha ( <i>Crenicichla punctata</i> ).....	36

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROJETO DE PESQUISA.....	13
3. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO.....	28
3.1 Artigo 01.....	29
3.2 Artigo 02.....	35
4. ARTIGO 01.....	38
5. ARTIGO 02.....	49
6. CONCLUSÃO GERAL.....	63
7. REFERÊNCIAS.....	64

## 1. INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim está localizada entre os paralelos 31°30' e 34°30'S e entre os meridianos 52° e 56°O, correspondendo a uma superfície de aproximadamente 62.250 km<sup>2</sup>, dos quais 29.250 km<sup>2</sup> (47%) em território brasileiro e 33.000 km<sup>2</sup> (53%) em território uruguaio, constituindo uma bacia transfronteiriça onde prevalece o regime de águas compartilhadas (Tratado de Limites de 1909 e Tratado da Lagoa Mirim de 1977) (ALM, 2015).

O reservatório do Chasqueiro é um lago artificial formado pelo barramento do arroio Chasqueiro. Foi construído no final da década de 1970, dentro do programa PROMIRIM, entrando em operação em 1983. Está localizado no município de Arroio Grande, Rio Grande do Sul (ALM, 2015).

A Lagoa Mangueira localizada na porção leste do extremo sul do Brasil, com uma área de aproximadamente 950 km<sup>2</sup> de lâmina de água. Faz parte de um complexo sistema hidrográfico da planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, com a presença de extensas áreas úmidas, modelada pelo processo de regressão marinha no período Holoceno (SAITO e STEINKE, 2010). Pertence ao sistema lagunar conhecido como Patos-Mirim. Sua ligação com a Lagoa Mirim dá-se através do Banhado do Taim, onde se situa a ESEC TAIM (Estação Ecológica do Taim), uma unidade de conservação federal criada através do Decreto no 92.963, de 21 de julho de 1986 (ALM, 2015).

Dentre as espécies de peixes, que ocorrem na região, a viola (*Loricariichthys anus*) é um recurso importante para a atividade pesqueira na Lagoa dos Patos (MILANI e FONTOURA, 2007), e, é a principal espécie capturada na Lagoa Mangueira (SANTOS et al., 2014). Considerando o escasso conhecimento

científico sobre a biologia reprodutiva da viola e, diante dos impactos que a pesca extrativista exerce sobre as populações naturais, a barragem do Chasqueiro, por ser um ambiente relativamente novo, onde não ocorre pesca comercial, foi usado como modelo.

Por outro lado, a Lagoa Mangueira é utilizada na pesca artesanal, a qual já apresenta indícios de sobrepesca e, os pescadores locais buscam novas espécies para exploração comercial (SANTOS, 2014). Este fato despertou o interesse pela pesca da joaninha (*Crenicichla punctata*), que pertence à ordem Perciformes, família Cichlidae.

Para o conhecimento desta nova espécie é necessário estudar o regime alimentar, que é fundamental para a compreensão da dinâmica biológica do ambiente. Os dados sobre a alimentação permitem o entendimento dos seguintes temas: nutrição da espécie, incluindo a assimilação de alimentos; levantamentos da fauna e flora do ambiente, refletido no conteúdo estomacal e a transferência de energia nos ecossistemas (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Os objetivos desta tese foram determinar o comprimento total mínimo das fêmeas de viola, na sua primeira desova, no reservatório do Chasqueiro e verificar o hábito alimentar da joaninha, na Lagoa Mangueira, RS, com a finalidade de fornecer subsídios para conservação e uso sustentável desses recursos pesqueiros na região da bacia da Lagoa Mirim.

O projeto intitulado “Estudo de espécies da Lagoa Mirim com potencial econômico para a Região Sul do Brasil”, cadastrado no Cocepe sob o código 4442, foi também direcionado para biologia da viola e da joaninha.

## **2. PROJETO DE PESQUISA**

**PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
Modelo Estruturado**

**Estudo de espécies da Lagoa Mirim com potencial econômico para a Região  
Sul do Brasil.**

**Equipe: Dr. Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey – UFPel (orientador)  
Dr. Sérgio Renato Noguez Piedras – UFPel  
Aline Conceição Pfaff de Britto – Doutoranda PPGZ/UFPel  
João Morato Fernandes – Doutorando PPGZ / UFPel  
Sabrina Bom Costa – Mestranda PPGZ / UFPel  
Daiane Machado Souza - Mestranda PPGZ / UFPel  
Fabiane Corrêa – Graduanda de Zootecnia / UFPel  
Suzane de Freitas - Graduanda de Zootecnia / UFPel  
Aline Viana – Graduanda de Medicina veterinária / UFPel**

Pelotas, julho de 2013

## 1. Caracterização do Problema

---

A atividade pesqueira representa uma importante fonte de alimento, empregos e de benefícios econômicos as pessoas que se dedicam a esta atividade (Caldasso, 2006). No Brasil os índices de consumo de pescado aumentaram de 6,46 Kg em 2003 para 9,03 kg/pessoa/ano em 2009, apesar do aumento o valor ainda é abaixo do recomendado pela OMS (Organização Mundial da Saúde), que é de 12 kg/pessoa/ano (FAO, 2009).

A Lagoa Mirim é um grande lago localizado na divisa entre o Brasil e o Uruguai, e é o segundo maior lago da América do Sul. Localizada na Planície costeira do Rio Grande do Sul e faz parte do complexo lagunar Patos- Mirim. Em toda região a atividade pesqueira é desenvolvida de forma artesanal e dela dependem inúmeras famílias de pescadores residentes em suas margens.

Segundo alguns levantamentos realizados até o momento estimam-se a existência de 1.300 a 2.500 espécies de peixes no Brasil, embora apenas 200 espécies estejam entre aquelas exploradas com fins comerciais e de subsistência (Roubach et. al., 2003).

A falta de conhecimento a respeito dessas espécies consideradas sem valor comercial faz com que toneladas de pescado sejam descartadas todo o ano no Brasil (fonte informal), o que daria para alimentar milhares de brasileiros e aumentar a renda dos pescadores com sua comercialização.

As espécies que serão estudadas são descartadas pelos pescadores, pois vêm nas redes junto com as espécies comercializadas, ou consumidas pelos mesmos, já que estes têm o hábito de não usar como fonte de alimento o produto que será comercializado. O interesse em comercializar estas espécies surgiu devido à pesca predatória, que segundo Isaac, (2000) tem como primeiro sinal a diminuição de exemplares maiores da população e a captura de indivíduos cada vez mais jovens, ou seja, os peixes são capturados antes de crescerem o suficiente para contribuir substancialmente com a biomassa do estoque, diminuindo os estoques futuros. Dentre as espécies com possível potencial econômico se destacam a viola (*Loricariichthys anus*), o pintado (*Pimelodus*

*pintado*), a joaninha (*crenicichla punctata*), o cará (*Geophagus brasiliensis*), o birú (*Cyphocharax voga*) e a tambica (*Oligosarcus robustus*).

A viola é atualmente uma das espécies mais capturadas na Lagoa Mirim e já é comercializada em algumas regiões, sendo uma potencial candidata para aqüicultura na região. Em seqüência vêm outras espécies, que são capturadas e não comercializadas. Pouco se é conhecido sobre o rendimento de filé destes recursos, como já acontece com outros existentes na Lagoa. Segundo Santos *et al.*, (2000), a Traíra (*Hoplias malabarycus*) tem em média 44,33%, o cascudo (*Hypostomus commersoni*) 20,88%, de acordo com Santos, (1995), o peixe-rei (*Odontesthes humensis*) 44% (Pouey & Stingelin, 1997) e o jundiá (*Rhamdia quelen*) 34,75% (Carneiro et al, 2004). Também pouco se sabe sobre as características bromatológicas, qualidade da gordura do músculo e da carcaça e aceitação do filé pelos consumidores. Segundo Gomiero et al., (2003) é importante conhecer o rendimento de filé, que é o produto pronto para industrialização e também para consumo direto.

Saber a composição química do músculo também é importante, pois este é um dos fatores que determinará a aceitação do produto pelo mercado consumidor, já que atualmente as pessoas estão cada vez mais preocupadas com o tipo de alimento consumido e se este trará benefícios a sua saúde. Quanto a isso o pescado tem uma grande vantagem comparando-se a outros animais, pois apresentam ácidos graxos altamente poliinsaturados em sua carne, e são classificados como nutracêuticos, ou seja, alimentos que apresentam além dos nutrientes básicos, propriedades de prevenção ou diminuição dos sintomas de certas doenças (Fast forward into functional foods, 1995).

Com este trabalho espera-se contribuir para exploração comercial destas espécies, tanto da carcaça, que pode ser usada como subproduto, ou do filé, que é a forma direta de comercialização com o consumidor, assim também como determinar a composição química do músculo, agregando informações nutricionais destas espécies aos consumidores.



## 2. Objetivos e Metas

---

### 2.1 Objetivos

#### 2.1.1 Geral

- Verificar o rendimento corporal e a composição química destas espécies em diferentes épocas do ano;

#### 2.1.2 Específico

- Calcular o rendimento corporal de cada espécie, bem como identificar a melhor forma de comercialização de cada uma delas;
- Obter informações nutricionais a respeito das espécies;
- Verificar a aceitação das espécies pelos consumidores;
- Estudar o tipo de ácido graxo que compõe a carne das espécies.

### 2.2 Metas

1º, 2º e 3º ano: Aquisição dos animais, biometrias e análises laboratoriais;

3º ano: Perfil de ácidos graxos e análise sensorial;

3º e 4º ano: Qualificação, redação e defesa de tese

## 3. Metodologia

### Local e Delineamento

Os animais utilizados no experimento serão adquiridos dos pecadores que são licenciados e atuam na região, serão coletados com redes de emalhar

com tamanho recomendado pela legislação do IBAMA em diferentes localizações, estas amostragens serão sazonais, abrangendo as quatro estações do ano, repetindo-se no ano seguinte. As redes ficarão na água por 24 horas, quando serão retiradas para captura dos peixes e estes serão colocados em recipientes com gelo (na proporção de 3 partes de gelo para uma de pescado) para transporte e conservação. Serão utilizados aproximadamente 20 animais de cada espécie, que serão escolhidos ao acaso, em cada estação do ano, totalizando 960 animais nos dois anos de captura.

Já no Laboratório de Ictiologia da UFPel serão analisados através de biometria. Será medido o comprimento total, comprimento padrão, comprimento da cabeça, largura da cabeça, largura dorsal, largura anal, altura anal, distância entre olho, peso total, peso de gordura, peso de fígado, peso de gônada, peso de víscera, peso de toco, peso da cabeça, peso do filé, peso da casca, comprimento do filé.

Os filés serão congelados para futuras análises laboratoriais e para as análises sensoriais e de ácidos graxos será feita uma coleta específica onde os filés serão usados frescos.

### **Análises químicas e sensoriais do músculo**

Os filés e as carcaças serão submetidos à análise bromatológica no laboratório de Nutrição Animal da UFPel, de acordo com as normas da Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 2000), para se obter resultados da quantidade de proteína, cinzas, matéria seca e extrato etéreo. A matéria seca será determinada através do peso constante (105<sup>0</sup>C), a matéria mineral pela incineração (550<sup>0</sup>C), a gordura por extração em éter, e a proteína bruta pelo método Kjeldahl. Já no Laboratório de Cromatografia, também na UFPel, será feita à análise de ácidos graxos, através da metodologia de Blig & Dier, (1959) pois de acordo com Santos *et. al.*, (2000) é importante se classificar o peixe pelo teor de gordura, já que a mesma pode influenciar diretamente na aceitação pelo mercado consumidor, podendo também alterar sua palatabilidade. No laboratório de análises sensoriais, nesta mesma instituição, será feita análise sensorial dos

filés verificando o comportamento dos consumidores em relação à palatabilidade da carne e preferência entre as espécies.

### **Análise estatística**

Os dados de rendimento serão calculados em porcentagem, em relação ao peso total do exemplar, estes resultados e da análise bromatológica serão submetidos à análise de variância (ANOVA) e suas médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com uso do programa estatístico SAS 9.0.

As variáveis analisadas serão: rendimento de carcaça, rendimento de filé, rendimento da cabeça, rendimento de tronco limpo, rendimento visceral, rendimento de gordura e rendimento de pele.

#### 4. Resultados e Impactos esperados

---

##### **Resultados**

Os resultados obtidos no estudo proposto contribuirão para um melhor conhecimento sobre estas espécies, já que elas podem apresentar um alto potencial para piscicultura da região sul. Como os estudos relacionados a estas espécies são escassos na literatura, os dados obtidos fornecerão referências para futuros estudos. Os resultados também auxiliarão os pescadores a aumentarem sua renda ao comercializarem estas espécies.

##### **Indicadores de resultados ao final do projeto**

Ao final deste projeto pretende-se obter informações nutricionais e também sobre o rendimento das espécies. Os resultados deverão subsidiar a confecção de dois ou mais artigos científicos a serem publicados em periódicos nacionais ou internacionais.





## **5.2 Riscos e dificuldades**

O principal risco na execução do projeto proposto está em possíveis dificuldades na obtenção dos animais, já que os mesmos serão fornecidos pelos pescadores. Para contornar este possível problema, será adotada a estratégia de uma aproximação preliminar junto à comunidade, explicando os propósitos do estudo, sendo este método o mais recomendado nas bibliografias referentes ao tema.

## 6. Outros Projetos e Financiamentos

---

<b>Despesas</b>	<b>Financiadores</b>
Material para realização do projeto (facas, tesouras, luvas, bisturi...)	PPGZ
Combustível para aquisição dos animais	PPGZ
Animais utilizados no experimento	Laboratório de Ictiologia UFPEL /pescadores
Local para realização do projeto	Laboratório de Ictiologia UFPEL
Análises bromatológicas	Laboratório de Nutrição Animal UFPEL
Análises de ácidos graxos	Laboratório de cromatografia UFPEL
Verba para aquisição dos animais	PPGZ



## 7. Aspectos Éticos (quando aplicável)

---

Os animais serão fornecidos pelos pescadores atuantes na Lagoa Mirim, os quais serão eutanasiados e armazenados em caixas com gelo, de acordo com o exigido pela Vigilância sanitária.

## 8. Referências Bibliográficas

---

AOAC: Association of analytical chemists Official Methods of Analysis Chemists Official Methods of Analysis of AOAC International. 17. V. II, 2000.

BLIGH E. G., DYER W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*. v. 37, p. 911-917, 1959.

CALDASSO, L. P.; COSTA, A. A.; ABDALLAH, P. R.; TAGLIANI, P. R.. **Análise benefício-custo: uma contribuição à pesca artesanal no extremo sul do Brasil - Rio Grande, RS**. In: 2 Congresso Acadêmico sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - II CADMA, 2006, Niterói - RJ.

CARNEIRO, P.C.F.; MIKOS, J.D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S. A. Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. *Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais*, Curitiba, v.2, n.3, p. 11-17, 2004.

FAO. Fisheries Statistics – Commodities, FAO, Rome. Disponível em : <http://www.fao.org>. 2009. Acessado em 11/07/2012.

FAST FORWARD INTO FUNCTIONAL FOODS Prepared foods. New York: Virginia Dare Company Inc. p.38-48, 1995.

GOMIERO, J. S. G.; RIBEIRO, P. A. P.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. **Rendimento de carcaça do peixe Matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes de cabeça**. *Ciência Agrotécnica*, Lavras. V. 27, n.1, p. 211-216, jan./fev., 2003.

ISAAC, V. J. Gerenciamento pesqueiro: do planejamento a administração – Reflexões sobre a política de gerenciamento pesqueiro no Brasil com ênfase no exemplo da Amazônia. **Bol. Int. de pesca/APTA/SAA**. Sér. Relat. Téc., n. 3, 63.p, 2000.

POUEY, J.L.O.F.; STINGELIN, L.A. Rendimento de carcaça e de carne do peixereí (*Odontesthes humensis*) com peso entre 200g e 300g. *B. Inst. Pesca*. v. 24, n.especial, p. 173-175, 1997.

ROUBACH, R.; CORREIA, E.S.; ZAIDEM, S.; MARTINO, R. C.; CAVALLI, R.O. Aquaculture in Brazil. *In. World Aquaculture*, v.34, p. 28-35, 2003.

SANTOS, A B.; MELO, J. F. B.; LOPES, P. R. S. **Estudo da carcaça do cascudo *Hipostomus commersonii* na região de Uruguaiana, RS, Brasil.** Anais...III Encontro Sul Brasileiro de Aqüicultura e VI Encontro Riograndense de técnicos em Aqüicultura. Ibirubá RS 13 e 15 de outubro, 70 76 p. 1995.

SANTOS, A B.; MELO, J F B.; LOPES, P R S.; MALGARIM, M B. **Composição Química e Rendimento do filé da Traíra (*Hoplias malabaricus*).** Revista Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana., v. 7/8, n.1, p. 33 39, 2000/01.

### **3. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO**

### 3.1 ARTIGO 01

As vias foram coletadas, mensalmente, de janeiro a dezembro de 2012, (licença SISBIO n.34389-1), em dois pontos da Barragem do Chasqueiro que está localizada no município de Arroio Grande, na Região Sul do Estado do Rio do Grande do Sul (Figs. 1 e 2).

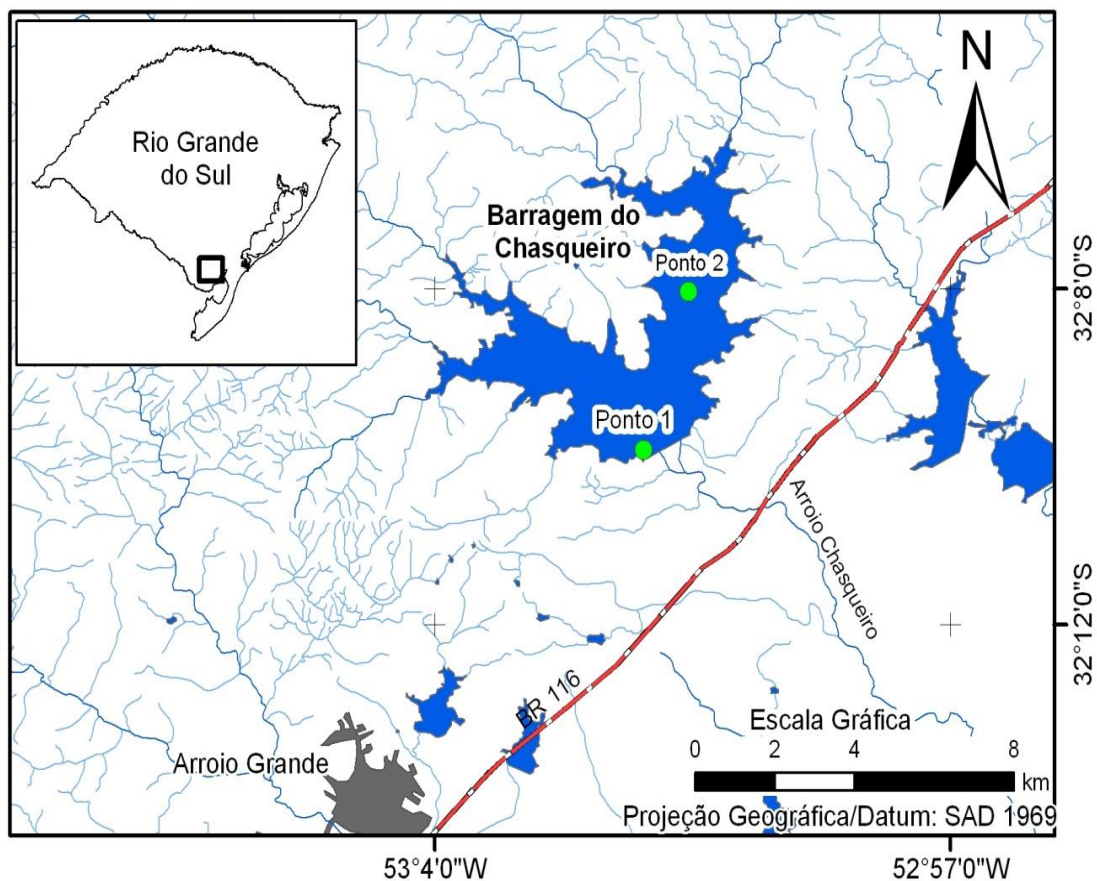


Figura 1: Localização da Barragem do Chasqueiro.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPeI.



Figura 2: Barragem do Chasqueiro.

Fonte: Fábio Machado

Foram utilizadas redes de emalhe com malhas de 40, 50, 60, 70, 80 e 90 mm entre nós opostos, medindo 30 m de comprimento por 2,0 m de altura, por um período de 12 horas, entre 18:00 e 6:00 horas. Os exemplares capturados foram retirados das redes e acondicionados em caixas plásticas (Fig.3), onde foi adicionado gelo para conservação e transporte até o Laboratório de Ictiologia do Departamento de Zootecnia da UFPel (Fig. 4).



Figura 3: Violas e demais peixes na rede e nas caixas para transporte.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.



Figura 4: Laboratório de Ictiologia. Campus Capão do Leão. UFPel.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

Após a chegada, no laboratório, foi realizada a triagem por sexo. Os machos foram congelados para, posteriormente, serem utilizados em outros estudos, enquanto as fêmeas foram separadas por classes de tamanho entre 10 e 40 cm de comprimento, com intervalo de 4 cm entre as classes. De cada exemplar, de um total de 256 fêmeas, foram obtidos os dados de comprimento total (Lt) em centímetros, através de ictiômetro e, peso total (Wt) em gramas por meio de balança digital (Figs. 5 e 6).



Figura 5: Comprimento total.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.



Figura 6: Pesagem total.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

As gônadas foram extraídas através da abertura da cavidade abdominal (Fig. 7), ocorrendo os diversos estágios de maturação (Fig. 8), pesadas com balança de precisão de 0,01 g (Fig. 9), e seccionadas em três porções (cefálica, mediana e caudal) (Fig.10), com peso médio de 0,500 mg cada, aproximadamente.



Figura 7: Abertura da cavidade abdominal.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.





Figura 8: Gônadas na cavidade abdominal.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPeI.



Figura 9: Pesagem das gônadas.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPeI.

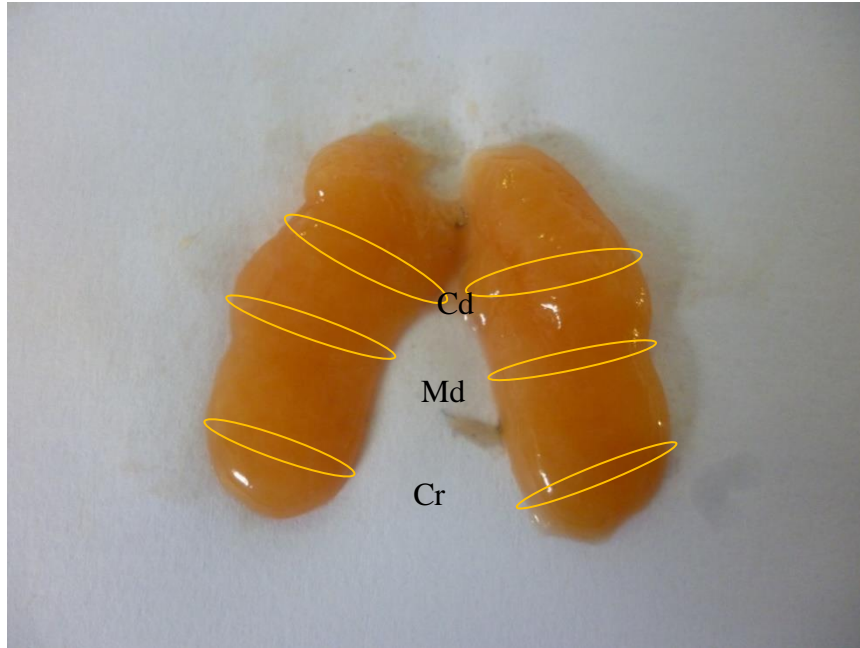


Figura 10: Diferentes secções da gônada. Cd: caudal, Md: mediana e Cr: cranial.  
Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

Para determinar o desenvolvimento dos ovócitos seus diâmetros foram medidos com a utilização de microscópio óptico (Fig. 11).

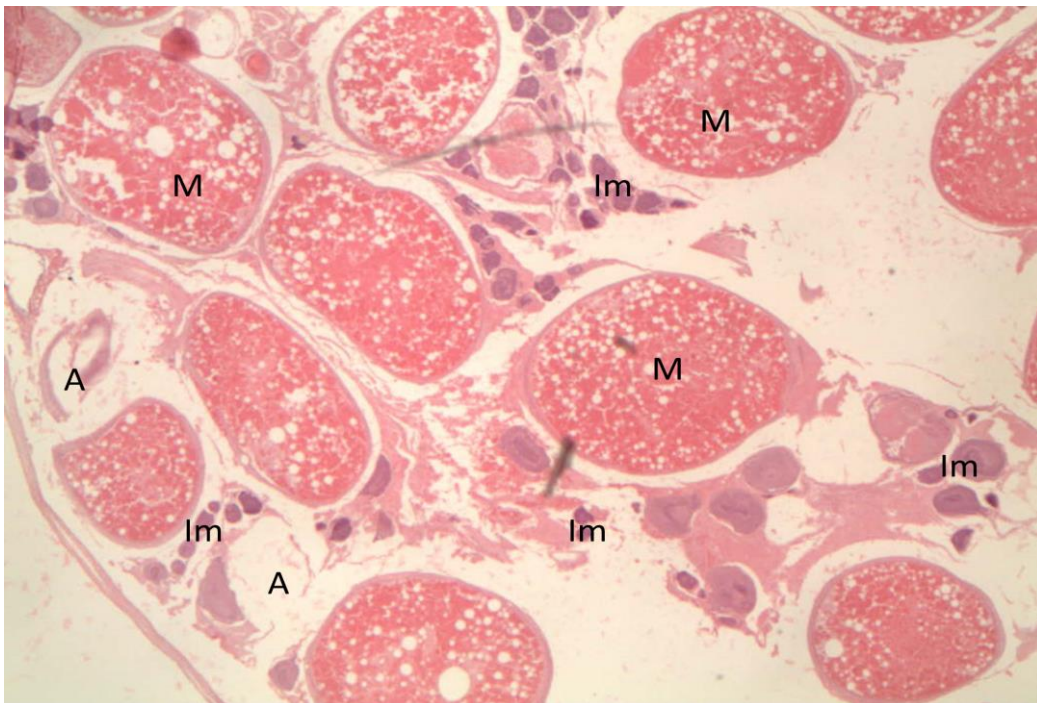


Figura 11: Corte histológico do ovário. M: maduros, Im: imaturos e, A: atrésicos.  
Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

Os dados foram ajustados ao modelo de dose - resposta (Modelos Probitico e o Modelo Complementar Log-log), no qual os dados plotados (gráfico de dispersão) se ajustam à curva do tipo sigmóide:  $FR = 1 - \exp[-\exp(-a + b Lt)]$ , onde FR é a proporção de indivíduos maduros, Lt é o comprimento total (cm), e a e b são constantes iterativas estimadas por equação não linear.

### 3.2 ARTIGO 02

As joaninhas estudadas foram capturadas por pescadores artesanais, que atuam na Lagoa Mangueira, com desembarque ocorrido na localidade conhecida como corredor dos Machado (Fig. 12).

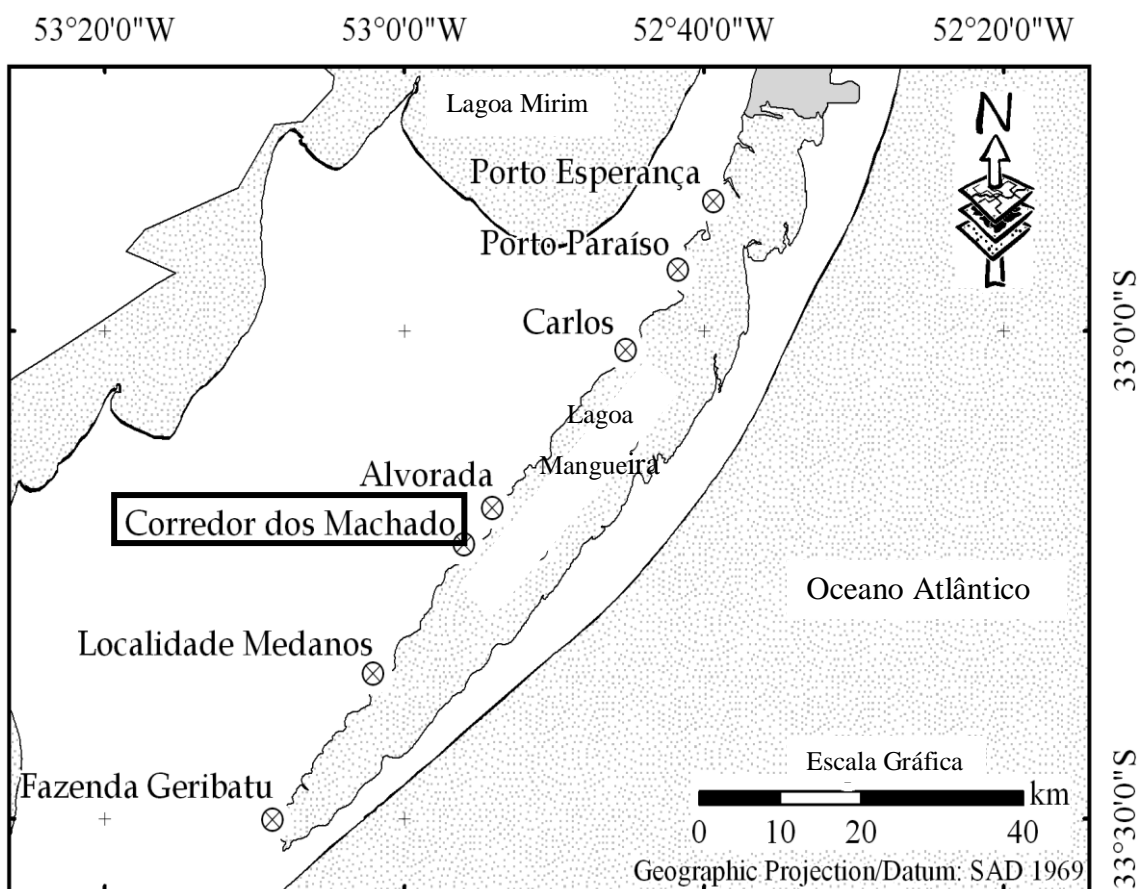


Figura 12: Localização da Lagoa Mangueira, indicando o Corredor dos Machado.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPeI.

Foram analisados 60 animais (Fig. 13), sendo 30 capturados na primavera (outubro) de 2011 e 30 capturados no outono (março) de 2012. Após a captura os animais foram acondicionados em caixa isotérmica com gelo e transferidos ao no laboratório de Ictiologia do Departamento de Zootecnia - FAEM/UFPel. No laboratório se obteve os dados biométricos: comprimento total (cm) e peso total (g). O sistema digestivo dos animais foi retirado e fixado em formol a 10%, para posterior análise dos conteúdos estomacais.



Figura 13: Joaninha (*Crenicichla punctata*).

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

Os conteúdos estomacais foram analisados em microscópio ótico. Os itens alimentares foram separados por táxon (fig. 14) e pesados em uma balança analítica. A classificação do grau de enchimento do estômago conhecido como Índice de Repleção (IR), foi estabelecida segundo a escala: Grau 0, estômago vazio; Grau 1, estômago parcialmente vazio; Grau 2, estômago parcialmente cheio; Grau 3, estômago cheio.

Para cada item alimentar foi calculado a frequência de ocorrência (%Fo) que representa a porcentagem do número total de estômagos em que um determinado alimento foi encontrado. Também foram determinados a abundância

numérica (% N) e, o peso relativo (%Wi). Com estes dados foi calculado o Índice Relativo de Importância para cada item alimentar pela fórmula:  $IRI = \%Fo * (\%N + \%Wi)$ .

Foi analisado a estratégia alimentar da espécie pela dispersão da frequência de peso (%Wi) em relação à frequência de ocorrência (%Fo).

#### **4. ARTIGO 1**

**(Normas da Revista Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da  
UNIPAR - ISSN: 1982-1131)**

**COMPRIMENTO TOTAL MÍNIMO DE *Loricariichthys anus*  
(LORICARIDAE) NA PRIMEIRA DESOVA**

João Morato Fernandes<sup>1</sup>  
Aline Conceição Pfaff de Britto<sup>1</sup>  
Daiane Machado Souza<sup>2</sup>  
Rafael Aldrighi Tavares<sup>3</sup>  
Sérgio Renato Noguez Piedras<sup>4</sup>  
Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey<sup>4</sup>

**RESUMO:** A viola (*Loricariichthys anus*) é um importante recurso pesqueiro das principais lagoas da região sul do estado do Rio Grande do Sul. Na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim está localizada a barragem do Chasqueiro de onde foram coletados exemplares desta espécie durante o ano de 2012, com finalidade de produzir informações capazes de subsidiar o seu aproveitamento na região. O objetivo deste trabalho foi determinar o comprimento total mínimo das fêmeas na sua primeira desova. Para isto, 256 foram medidas e, relacionadas com a determinação do estágio de maturação gonadal. Conclui-se que o comprimento total mínimo de primeira maturação de viola na barragem do Chasqueiro é 26,5cm e, que aos 30,5cm todas as fêmeas estão aptas a desovar.

**PALAVRAS-CHAVE:** peixe, reprodução, siluriforme

**MINIMUM TOTAL LENGTH OF *Loricariichthys anus*  
(LORICARIDAE) AT FIRST SPAWNING**

**ABSTRACT:** “Viola” (*Loricariichthys anus*) is an important fishing resource from main lagoons of the southern region of “Rio Grande do Sul” state. In “Mirim” lagoon basin there

---

<sup>1</sup>. Doutorando PPGZ/FAEM/UFPel. [moratofernandes@hotmail.com](mailto:moratofernandes@hotmail.com) ; [alinepfaffdebritto@gmail.com](mailto:alinepfaffdebritto@gmail.com)

<sup>2</sup>. Mestranda PPGZ/FAEM/UFPel. [dsdaianesouza@gmail.com](mailto:dsdaianesouza@gmail.com)

<sup>3</sup>. UFSM/ Campus Palmeira das missões. [rafaaldrighi@gmail.com](mailto:rafaaldrighi@gmail.com)

<sup>4</sup>. DZ/FAEM/UFPel. [oceanopiedras@gmail.com](mailto:oceanopiedras@gmail.com) ; [juvencio@ufpel.tche.br](mailto:juvencio@ufpel.tche.br) . Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Departamento de Zootecnia – Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Campus Universitário, s/n°, Capão do Leão/RS. CEP: 96010-900. Fone: 53 3275-7270

is the “Chasqueiro” dam, from where specimens of this species were caught during the year 2012, aiming at obtaining useful information about the management of this species. The aim of this work was to establish the minimum total length of females at their first spawning. For this 256 females were measured in length and related to the determination gonadal maturation stage. In conclusion the minimum total length of first spawning of “viola” in the “Chasqueiro” dam is 26.5cm and all females are in full maturation with 30.5cm of total length.

**KEYWORDS:** fish, reproduction, siluriforme

**LONGITUD TOTAL MÍNIMO DE *Loricariichthys anus*  
(LORICARIDAE) EN LA PRIMER DESOVE**

**RESUMEN:** La “Viola” (*Loricariichthys anus*) es un importante recurso pesquero de las principales lagunas de la región sur del estado del “Rio Grande do Sul”. En la cuenca de la laguna "Mirim" se encuentra la presa " Chasqueiro ", desde donde los especímenes de esta especie fueron capturados durante el año 2012, con el objetivo de obtener información útil sobre el manejo de esta especie. El objetivo de este trabajo fue establecer la longitud total mínima de hembras en su primer desove. Por esta, 256 hembras fueron medidas en longitud y en relación con la determinación de la etapa de maduración gonadal. En conclusión, la longitud total mínimo de primer desove de la “viola” en la presa “Chasqueiro” es 26.5cm y todas las hembras están en plena maduración con 30,5cm de longitud total.

**PALABRAS CLAVE:** pez, reproducción, siluriforme



## INTRODUÇÃO

A barragem do Chasqueiro é um lago artificial formado pelo represamento do arroio Chasqueiro. Foi construído no final da década de 1970, dentro do programa PROMIRIM entrando em operação em 1983. Localizado no município de Arroio Grande, Rio Grande do Sul, possui um sistema de canais de irrigação com cerca de 50km, e infraestrutura física adequada para contribuir com a produção agrícola regional (ALM, 2015). Com 1.900ha de lâmina de água é uma área potencial de produção pesqueira e desperta interesse de comunidades pesqueiras da região, que pretendem usufruir da produção de peixes do local.

Dentre as espécies que ocorrem na região a viola (*Loricariichthys anus*) Valenciennes, 1840, pode ser considerada zootecnicamente promissora. Sua importância para a pesca no Rio Grande do Sul e sua boa aceitação no mercado a tornaram uma espécie potencial para aquicultura, muito embora, para cultivá-la ainda seja necessário conhecer sua biologia (PETRY e SCHULZ, 2000). Milani e Fontoura (2007) diagnosticaram a viola como recurso importante para atividade pesqueira na Lagoa dos Patos, enquanto que, na Lagoa Mangueira a viola é a principal espécie capturada (SANTOS et al., 2014). Considerando o escasso conhecimento científico sobre a biologia reprodutiva da viola e diante dos impactos que a pesca extrativista exerce sobre as populações naturais, o objetivo deste trabalho é determinar o comprimento total mínimo das fêmeas na sua primeira desova. Esta proposta tem finalidade de produzir informações capazes de subsidiar a gestão deste importante recurso pesqueiro regional.

A barragem do Chasqueiro foi alvo para este estudo por pertencer à bacia da Lagoa Mirim e, por não ocorrer pesca profissional em suas águas. Assim, pode-se considerá-la um modelo de meio ambiente inexplorado e representativo da região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na barragem do Chasqueiro, localizado no Município de Arroio Grande ( $32^{\circ} 10'S$   $53^{\circ} 00'O$ ) (Fig. 1). A região apresenta clima subtropical, sendo que a temperatura da água varia entre 11 e  $27^{\circ}C$ , o pH de 6,8 a 7,4 e alcalinidade de 30 a 45 mg/L (TAVARES, R. A., 2010).

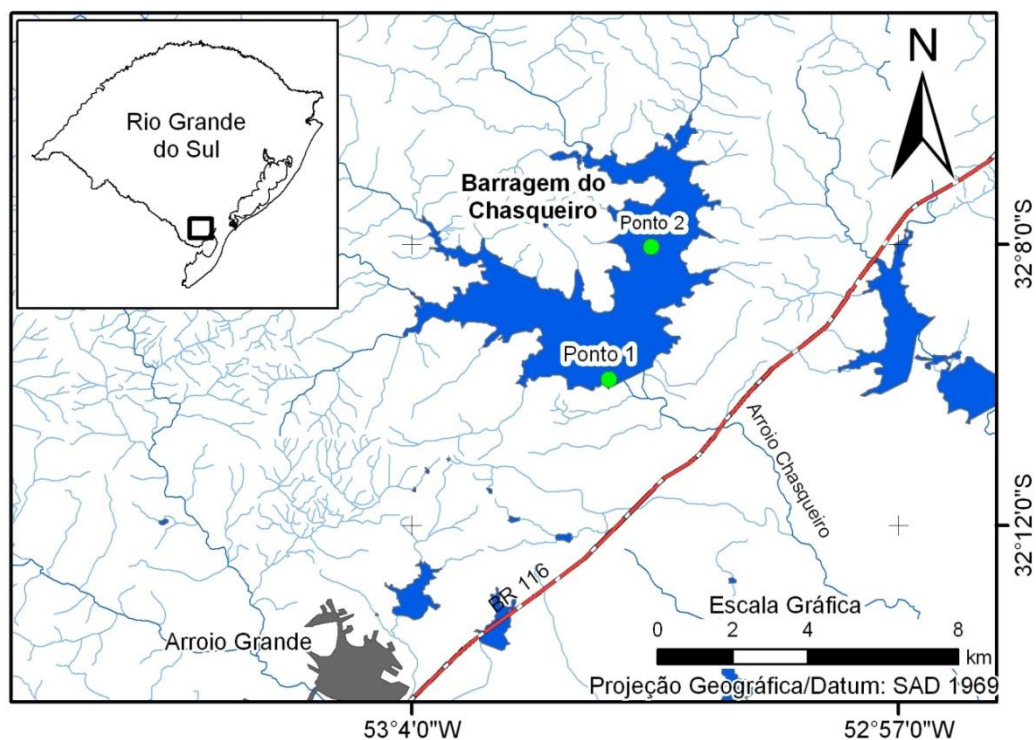


Figura 1: Representação gráfica do reservatório do Chasqueiro e dos pontos de coleta.  
Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

As coletas foram realizadas mensalmente no período de janeiro a dezembro de 2012 (licença SISBIO n.34389-1), em dois pontos da barragem do Chasqueiro (Fig. 1). Foram utilizadas redes de emalhe com malhas de 40, 50, 60, 70, 80 e 90mm entre nós, medindo

3m de comprimento por 2,0m de altura, por um período de 12 horas, entre 18.00 e 6.00 horas.

Os animais capturados foram acondicionados em gelo para a conservação e, encaminhados ao Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Pelotas para coleta de dados biométricos. De cada exemplar, de um total de 256 fêmeas, foram obtidos os dados de comprimento total (Lt) em centímetros, através de ictiômetro e, peso total (Wt) em gramas por meio de balança digital.

A identificação sexual dos exemplares foi realizada através de observação macroscópica das gônadas, as quais posteriormente foram extraídas, pesadas com balança de precisão de 0,01g, e seccionadas em três porções (cranial, mediana e caudal) com peso médio de 0,500mg cada, aproximadamente. As amostras foram diluídas em solução de Gilson modificada para promover a dissociação dos ovócitos (VAZZOLER, 1996). Após a dissociação, foi procedida a contagem dos ovócitos e medidos os seus diâmetros com a utilização de microscópio óptico (ocular micrométrica 10X). Foram descartados os ovócitos que possuíam um diâmetro menor de 100 $\mu$ m. Contados os ovócitos das três porções, estimou-se o número total de ovócitos em cada gônada, através de média aritmética e proporção entre o peso médio das porções gonadais e o peso total da gônada.

Para cada exemplar foram obtidas as seguintes variáveis: comprimento total (cm) e estágio de maturidade. Para determinação dos estágios de maturação gonadal foi considerado a visualização dos ovócitos que, de acordo com Vazzoler, (1996) são definidos 5 estágios: imaturo (A), em maturação (B), maduro (C), esvaziado ou em recuperação (D) e repouso (E) (Fig. 2).



Figura 2: Gônadas na cavidade abdominal.

Fonte: Laboratório de Ictiologia/DZ/FAEM/UFPel.

As fêmeas foram agrupadas, por classe de tamanho entre 10 e 40cm de comprimento, com intervalo de 4cm entre as classes. Para cada classe de tamanho foi determinada a frequência de imaturos (estágios A, D e E), e maduros (estágios B e C). Os dados foram ajustados ao modelo de dose - resposta (Modelos Probitico e o Modelo Complementar Log-log), no qual os dados plotados (gráfico de dispersão) se ajustam à curva do tipo sigmóide:  $FR = 1 - \exp[- \exp(- a + b Lt)]$  (King, 1995), onde FR é a proporção de indivíduos maduros, Lt é o comprimento total (cm), e *a* e *b* são constantes iterativas estimadas por equação não linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a viola, foram considerados imaturos os espécimes cujas gônadas são filamentos diminutos (ocupam no máximo 1/4 da cavidade abdominal), levemente

amarelados, sem evidência de vascularização. Nessa fase, os ovócitos não são visíveis macroscopicamente.

No estágio em maturação as gônadas estão com dimensões ainda reduzidas e tonalidade amarelada. À medida que se desenvolve gradualmente muda a coloração para amarelo escuro. Há um aumento significativo da vascularização sanguínea, tamanho e volume do órgão, podendo ocupar até metade da cavidade abdominal. Os ovócitos passam a ser observados a olho nu e possuem aparência opaca.

Quando as gônadas estão maduras ocupam quase toda a cavidade abdominal. Os ovócitos são visíveis, grandes e opacos com diâmetro entre 400 e 900 micrômetros, de coloração amarelo esverdeado e vascularização reduzida.

Após a desova (estágio esvaziado ou em recuperação), as gônadas diminuem de tamanho, apresentam-se flácidas com membranas distendidas e, tamanho relativamente grande (ocupando menos da metade da cavidade abdominal).

No estágio de repouso as gônadas ocupam uma pequena porção da cavidade abdominal (1/3), pouco vascularizada e os ovócitos não são evidenciados macroscopicamente.

O comprimento total das fêmeas examinadas variou de 10 a 40cm e o peso total variou de 50 a 370g. A frequência de animais maduros em relação ao comprimento total é representada pela equação  $FR = 1 - \exp[-\exp(-16,6055 + 0,6127 Lt)]$ , em que 50% dos animais apresentam-se maduros com um comprimento total mínimo de 26,5cm e, 100% dos animais estão aptos a desovar com um comprimento total mínimo de 30,5cm (Fig. 3).

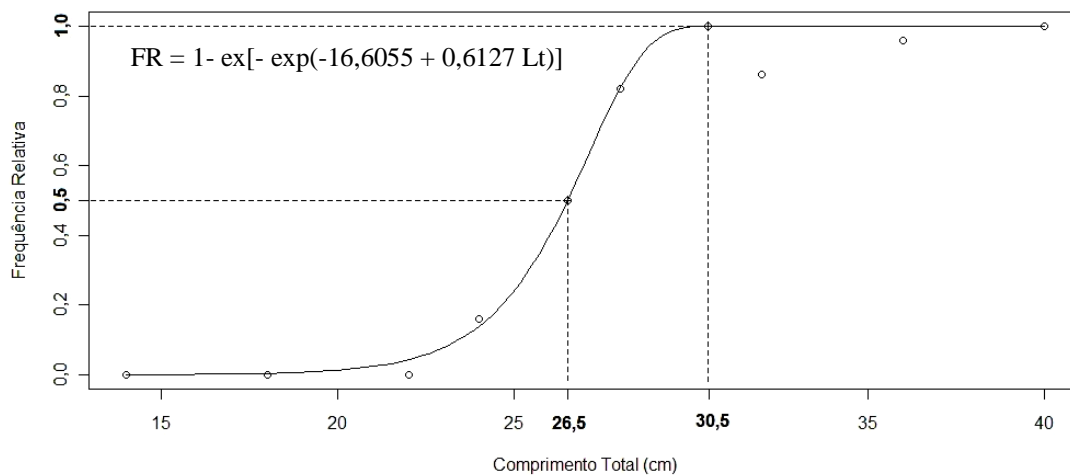


Figura 3: Curva da relação entre frequência relativa de fêmeas viola *Loricariichthys anus* maduras em relação ao comprimento total.

O tamanho de primeira maturação para viola foi estimado por BRUSCHI et al. (1997) na Lagoa Emboaba em um comprimento total de 27,5cm, já MARQUES et al, (2007) na Lagoa do Casamento estimou em 24,7cm. As diferenças no tamanho mínimo de primeira maturação devem-se as diferenças ambientais entre os locais estudados, pois levando em conta as especificidades abióticas e alimentares, as espécies são capazes de adotar diferentes estratégias que visam melhor adequação ao habitat, podendo investir em um ciclo de vida curto quando influenciadas por fatores externos (LOWE-MCCONNELL, 1975).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o comprimento total mínimo de primeira maturação de *Loricariichthys anus* no reservatório do Chasqueiro é 26,5cm e, que aos 30,5cm todas as fêmeas estão aptas a desovar.

## REFERÊNCIAS

ALM, Agência da Lagoa Mirim. Disponível em:

< <http://alm.bolsacontinental.com/index.php?file=kop10.php> >. acesso em: 04 ago 2015.

BASUSTA, N.; CICEK, E. Length-weight relationships for some teleost fishes caught in Ataurk dam lake on southeastern Anatolia, Turkey. **Journal Applied Ichthyology**, v. 22, n. 4, p: 279-280. 2006.

BRUSCHI W. JR.; PERET, A. C.; VERANI, J. R.; FIALHO, C. B. Reprodução de *Loricariichthys anus*(Valenciennes, 1840) da Lagoa Emboaba, Osório, RS, Brasil. **Rev. Bras. Biol.** v.57, n.4, p.677-685, 1997.

KING, M. *Fisheries Biology, assessment and management*. Oxford: Fishing Books News. 346p. 1995.

LOWE-McCONNELL, R. H. Fish communities in tropical freshwaters. Their distribution, ecology and evolution. London and New York: Longman, 1975. 303p.

MAZZONI, R.; CARAMASCHI, E. P. 1995. Size structure, sex ratio and onset of sexual maturity of two species of *Hypostomus*. **J. Fish Biol.**, v.47, p.841-849.

MARCUCCI, K. M. I.; ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A. Abundância e aspectos reprodutivos de *Loricariichthys platymetopon*(Siluriformes, Loricariidae) em quatro trechos da represa Capivara, médio rio Paranapanema. **Iheringia, Série Zoologia**, v.95, n. 2, p.197-203, 2005.

MARQUES, S. C.; BRAUN, S. A.; FONTOURA, F. N. Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de igs: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *yphocharax voga*, *Astyanax fasciatus*(characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *rachelyopterus lucenai*, *Hoplosternum littorale*,

Loricariichthys anus (siluriformes) e Pachyurus bonariensis (perciformes) no lago Guaíba e Laguna dos Patos, RS. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 230-256, 2007.

MILANI, P. C. C.; Fontoura. N. N. Diagnóstico da pesca artesanal na lagoa do casamento, sistema nordeste da laguna dos patos: uma proposta de manejo. **Biociências**, v. 15, n. 1, p. 82-125, 2007.

PETRY, A. C.; SCHULZ, U. H. Ritmo de alimentação de juvenis de Loricariichthys anus (Siluriformes, Loricaridae) da Lagoa dos Quadros, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, n.89, p.171-176, 2000.

TAVARES, R. A. **Genetic analysis of two populations of *Odontesthes bonariensis* using microsatellite markers**. Pelotas, 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas.

SANTOS, J. M.; TAVARES, R. A.; MORATO FERNANDES, J.; SOUZA, D. M.; POUHEY, J. L. O. F.; PIEDRAS, S. R. N. Ownership of fishing of areas and use fishing resources by artisanal fisherman in na pond shouthern Brazil. **B. Industria Animal**, v. 71, n. 1, p. 71-78, 2014.

VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia de reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: Eduem, 1996. 169p.



## **5. ARTIGO 2**

**(Normas da Revista Brazilian Journal of Oceanography - ISSN 1982-436X *versão online*)**

**Natural Diet of *Crenicichla punctata* (Cichlidae) in Mangueira Lagoon, RS, Brazil**

**Hábito Alimentar de *Crenicichla punctata* (Cichlidae) na Lagoa Mangueira, RS,  
Brasil**

João Morato Fernandes; Daiane Machado de Souza; Rafael Aldrighi Tavares; Fabiano  
Corrêa; Sérgio Renato Noguez Piedras & Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey

Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Departamento  
de Zootecnia. Campus Capão do Leão, Caixa Postal: 354. CEP. 96001-970, RS, Brasil. E-  
mail: moratofernandes@hotmail.com

**ABSTRACT**

The objective of this work was to study the natural diet of *Crenicichla punctata* Heckel, 1840, as information and support for its sustainable use and conservation. The stomach contents of 30 animals captured in the spring and 30 in autumn from Mangueira lagoon, RS, were examined. The Relative Importance Index for each food item was calculated. Based on these data, it was determined the feeding strategy of the species. At this location, *Crenicichla punctata* exploits the resources available in this environment with preference for benthic invertebrates, specially molluscs and crustaceans according to their availability for the period of the year.

**KEYWORDS:** Cichlidae, feeding, Mirin lagoon basin

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar o hábito alimentar de *Crenicichla punctata* Heckel, 1840, como informação e subsídio para seu uso sustentável e conservação. Foram examinados os conteúdos estomacais de 30 animais capturados na primavera e 30 no outono, oriundos da Lagoa Mangueira, RS. Foi calculado o Índice Relativo de Importância para cada item alimentar. Com base nesses dados, foi determinado a estratégia alimentar da espécie. Neste local, a *Crenicichla punctata* explora os recursos disponíveis no meio ambiente, com preferência por invertebrados bentônicos, com predominância de moluscos e crustáceos de acordo com suas disponibilidades em relação ao período do ano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cichlidae, alimentação, bacia da lagoa Mirim

## INTRODUCTION

Mangueira lagoon is located in the eastern portion of southern Brazil and has approximately 950 km<sup>2</sup> of water lamina. It is part of a hydrographic system complex of the coastal plain of Rio Grande do Sul state, with the presence of extensive wetlands, modeled by the marine regression process during the Holocene, belonging to the lagoon system known as Patos-Mirim (SAITO & STEINKE, 2010). Its connection with Mirim lagoon is through Taim wetland, where ESEC MAH - Taim Ecological Station is located, a federal conservation unit created by the Decree No. 92963 of July 21, 1986.

Its waters are used for rice irrigation and fishing, which presents evidence of overfishing and therefore the local fishermen seek new species for commercial exploitation to maintain the gains (CARDOSO, 2013). One of this species is the “joaninha”, which belongs to the order Perciformes, Cichlidae family and genus *Crenicichla*, accounting for

six species in Brazil distributed from Bahia to Rio Grande do Sul (KULLANDER & LUCENA, 2006). In Lagoa Mangueira there are *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 and *Crenicichla punctata* Heckel, 1840 (ARTIOLI *et al.*, 2009). The knowledge of the diet of native species is critical for understanding the dynamics of the biological chain, because the knowledge of natural nutrition allows the understanding of the following topics: species nutrition, food assimilation, flora and fauna surveys in the environment and the transfer of energy in the ecosystems (ZAVALA-CAMIN, 1996).

This study aimed at verifying the feeding habits of the “joaninha”, *Crenicichla punctata* in Lagoa Mangueira, RS in order to provide support for their conservation and sustainable use of this fishing resource in the region, relative only dietary factors. It was also aimed to establish through their stomach contents, the availability of feeding resources in the two periods studied (spring and autumn).

## MATERIALS AND METHODS

The fish studied were captured by fishermen working in almost all the extension of Mangueira Lagoon. The fish landing port is in a place known as “Corredor dos Machado” (Fig. 1).

Sixty animals were analyzed, 30 captured in spring (October) 2011 and 30 in autumn (March) 2012. The animals were caught occasionally with gill nets by artisanal fishermen operating in the region to fish other species, as *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen* and *Loricariichthys anus* in spring and *Odonthestes sp* in autumn and winter. These artisanal fishermen are licensed by IBAMA and MPA (Ministry of Fisheries and Aquaculture). From November to January there is no fishing activity in this region due to the closure period.

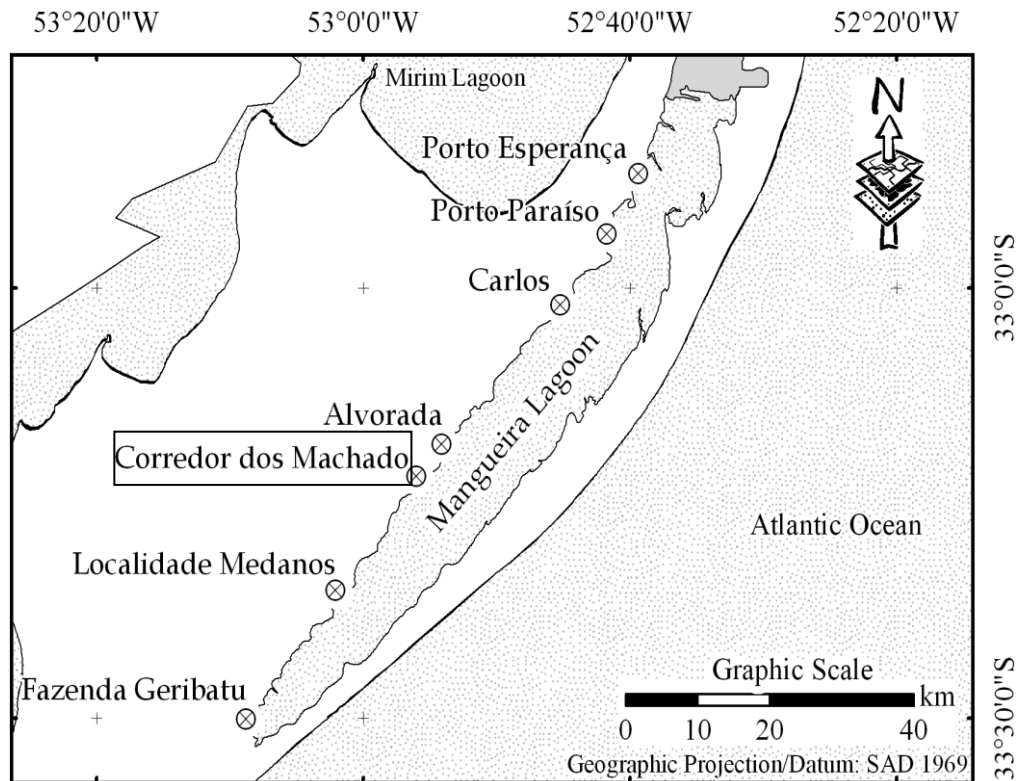


Figure 1. Localization of Lagoa Mangueira and Corredor dos Machado.

The majority of occasional caught of “joaninha” occur in months before and after the closure period. During the fishing of other species in other months of the year the caught of this species is very small. These are the reasons why the samples were only acquired in October and Mars.

After capture, the animals were placed in isothermal box with ice and transferred to the Ichthyology Laboratory of the Department of Animal Science - FAEM / UFPel. In the laboratory it was obtained the biometric data: total length (cm) and total weight (g). The digestive system of the animals were removed and fixed in 10% formalin for later analysis of stomach contents.

The food items were separated by taxonomic group and weighed on analytical balance (0.0001 g). The degree of stomach filling known as repletion index, which indicates a greater or lesser feeding activity as a consequence of food resource shortage or

availability was established according to the scale of Santos (1978), with adaptations of Coelho *et al.* (2010). This index ranges from 0 to 3, with: 0 = empty stomach, 1 = partially empty, 2 = partially full, 3 = full.

For each food item was calculated: (1) the frequency of occurrence (% Fo) that represents the percentage of stomachs in which a given food item was found, (2) the numerical abundance (% N) that represents the abundance percentage of a food item relative to the total abundance of all items, (3) the relative weight (% Wi) that represents the weight (g) percentage of each food item relative to the total weight of all items. These three frequencies were used to calculate the Index of Relative Importance (IRI) for each food item (PINKAS *et al.*, 1971) by the formula:  $IRI = \% Fo * (\% N + \% Wi)$ .

Fulton Condition Factor (K), using the expression  $K_1 = Wt/Lt^3$ , where Wt is the total weight and Lt is the total length was used to determine the corporal conditions of fish for each period. The temporal variation of Condition Factor was calculated by  $K_2 = (Wt - Wv)/LT^3$ , where Wv is the weight of viscera (BRAGA & GENNARI FILHO, 1990). All biometric variables and variation in the Condition factor were compared by the "t" test using statistical software "R".

The species feeding strategy was analyzed by the Weight Frequency dispersion (% Pi) for Frequency of occurrence (%Fo) (COSTELLO, 1990). The points positioned near 100% Fo and 100% Wi represent the most dominant food items. When the points are positioned close to 100% Fo and 1% of Wi it indicates that the predator consumes different types of prey in low quantities, being then considered a generalist species. When the points are positioned close to 1% Fo and 100% Wi it indicates that the predator is a specialist in a particular item (CORRÊA & CÂNDIDO DA SILVA, 2010).

## RESULTS

The captured fish presented 33.87 cm of average total length with no significant difference in length between the two periods. The average total weight differed significantly between periods. The significant variation in weight between the two periods is also reflected in Fulton Condition Factor (K1) although the condition factor excluding the weight of viscera (K2) did not differ between periods, as when comparing K1 and K2 (Tab. 1).

Table 1. Total length (Lt), total weight (Wt), weight of viscera (Wv) and condition factors (K1 and K2) determined for *Crenicichla punctata*, sampled during spring and autumn in Mangueira lagoon.

Season	Lt (cm)	Wt (g)	Wv	Wt -Wv	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
<b>Spring</b>	34.15 ±2.52	627.86±120.96*	13,00±3.45*	614.86 ±118.24	0.0157±0.00180*	0.0153±0.00176
<b>Autumn</b>	33.60 ±1.98	559.33 ± 92.39*	3,81±1.23*	555.52 ± 92.39	0.0147±0.00162*	0.0146±0.00161

\* “t” test difference (0.05) in the column

The presence of animals with food in the digestive tract ranged from 91.7 % in spring to 93.7 % in autumn. Regarding the repletion index, the animals in spring showed 91.3 % filled digestive system (grade 3) or partially filled (grade 2) and in autumn 93.7 % of animals had their digestive system partially empty (grade 1). Although there was variation in the degree of fullness between the two studied periods, the animals maintained an active search for food in their diet.

The calculated %IRI index showed the “*joaninha*” preference for benthic invertebrates. Molluscs and crustaceans account for between 50 and 60% of consumed items in both seasons (Tab. 2)

Table 2. Index of Relative Importance (%IRI) of *Crenicichla punctata* diet, determined for specimens sampled during the spring and autumn in Mangueira Lagoon.

Season	Spring				Autumn				
	Indexes	%Fo <sup>1</sup>	%N <sup>2</sup>	%Wi <sup>3</sup>	%IRI	%Fo	%N	%Wi	%IRI
Molluscs		36.4	29.38	15.23	17.96	37.50	78.42	81.52	55.70
Insects		6.0	3.20	2.67	0.39	62.50	13.07	0.37	7.88
Organic matter		54.5	30.70	25.10	34.10	15.62	32.67	7.09	5.80
Scales		0	0	0	0	62.50	13.07	1.26	8.40
Shrimps		45.5	25.40	39.70	32.41	0	0	0	0
Other Crustaceans <sup>4</sup>		36.4	20.30	17.30	15.14	31.50	65.35	9.76	22.22

<sup>1</sup>Frequency of occurrence (%Fo). <sup>2</sup>Numerical abundance (%N). <sup>3</sup>Relative weight (% Wi). <sup>4</sup>Represented by Cladocera, Amphipoda and Copepoda.

The seasonal analysis of the ratio between frequency of weight (% Wi) and frequency of occurrence (%Fo) suggests that the “*joaninha*” at this site and periods studied exploits the resources available along the water column with preference for benthic invertebrates (Fig. 2 and 3).



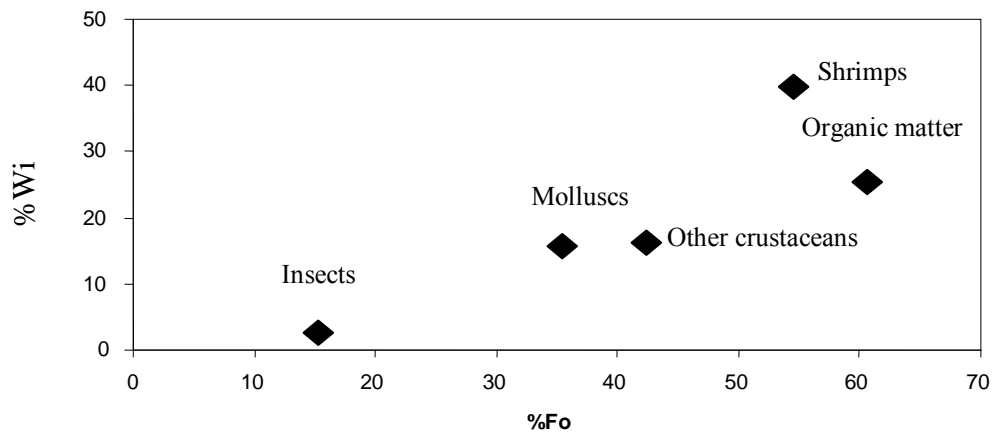


Figure 2. Percentage relation between occurrence frequency (%Fo) and weight frequency (%Wi) in spring 2011.

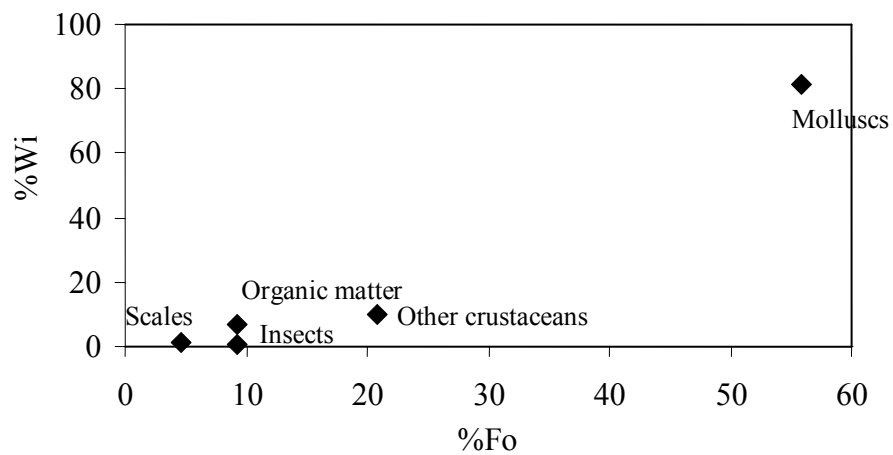


Figure 3. Percentage relation between occurrence frequency (%Fo) and weight frequency (%Wt) in autumn 2012.

## DISCUSSION

The fish total length above 33.87 cm in Lagoa Mangueria are higher than the 29.0 cm recorded in Guaiba River,RS (KULLANDER & LUCENA, 2006) and the 29.3 cm

obtained by Artioli *et al.* (2009) also in Lagoa Mangueira. The largest fish size obtained in this work is the result of fishing gear used by professional fishermen, of 90 mm or larger between opposite knots, these sizes superior to those used by Kullander & Lucena (2006) and Artioli *et al.* (2009).

The seasonal significant variation of K1 is the result of a more active physiological state due to the development of gonads in the spring, period in which there is increased rainfall and photoperiod, conditions prior to Brazilian cichlids breeding (CHELLAPPA *et al.*, 2003 and FAVERO *et al.*, 2010).

The lack of significant difference between K1 and K2 is due to the fact that the gonads of “joaninha” have low weight relative to the total weight, result of low fertility characteristic of cichlids that have some kind of parental care (KEENLEYSIDE, 1991; GOMIERO & BRAGA, 2005). The lack of seasonal difference of the condition factor without viscera (K2) confirms the hypothesis of there is change in the diet of species in both periods. Gurgel *et al.* (1998) found no seasonal variation in diet for *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 sampled in northeast Brazil.

The seasonal variation of items consumed reveals the opportunist characteristic of the species, given that the main item consumed in spring (shrimp) does not occur in the autumn. According to Felix & Patriella (2003) and Pompeu *et al.* (2006), the highest reproductive intensity of Paleomonidae occurs between September and February with the increasing rainfall, providing greater availability of these organisms to predators. In addition, Paleomonidae larvae are carried to coastal regions by wind and currents, the coastal region being the most frequent site of “joaninha” in Mangueira lagoon (ARTIOLI *et al.* 2009).

Considering the two studied periods, according to Mansur *et al.* (1991), there is more than 30 species of molluscs in the region, which are used as food resource for many

fish species (PIEDRAS & POUHEY, 2005; RODRIGUES & BEMVENUTI, 2011). Saccol-Pereira & Fialho (2010) highlight the molluscs as the main item of *Crenicichla punctata* Heckel, 1840 in Delta Jacuí, RS. The seasonal variation in the importance of molluscs recorded in Lagoa Mangueira can be attributed to the availability of other softer items in the spring, such as Paleomonidae, although the “joaninha” presents dental structure characterized by the presence of pharyngeal teeth (KULLANDER & LUCENA, 2006) appropriate for grinding the hard molluscs parts.

The diet results characterize the “joaninha” from this site as a carnivorous species, preferentially consuming molluscs and crustaceans. Garcia *et al.* (2006) studied the trophic interactions using stable isotopes of carbon and nitrogen classified “joaninhas” (*C. punctata* and *C. lepidota*) from the Taim hydrologic system, where Lagoa Mangueira is inserted, as tertiary trophic level species. The presence of scales in autumn can be attributed to the increased food shortages in this period. In this sense Petry & Schulz (2006) classified *C. punctata* from Sinos River, RS, as an opportunistic species.

## CONCLUSION

The “joaninha” exploits the resources available throughout the water column at this site and there is preference for benthic invertebrates, predominantly molluscs and crustaceans. However when there is food shortage as an opportunistic species, the “joaninha” exploits other available resources. Others studies are necessary about this species mainly with another sizes that may complete the knowledge of its biology and ecological importance.

## REFERENCES

- ARTIOLI, L. G. S.; VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. & BEMVENUTI, M. A. Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembléia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** **99**(4): 409-418. 2009.
- BRAGA, F. M. S. & GENNARI FILHO, O. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. **Naturalia** **15**:171-188. 1990.
- CARDOSO, A. R.; POUHEY, J. L. O. F.; TAVARES, R. A. & PIEDRAS, S. R. N. Crescimento alométrico em período reprodutivo da viola *Loricariichthys anus* (Loricaridae) na Lagoa Mangueira, RS. **Revista Brasileira de Reprodução Animal** (Impresso), v. 37, p. 298-300. 2013.
- CHELLAPPA, S.; CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, N. T.; BEVERIDGE, M. C. M. & HUTINGFORD, F. A. Reproductive ecology of a neotropical cichlid fish, *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae), **Brazilian Journal of Biology** **63**(1): 17-26. 2003.
- COELHO, L. I.; MUTO, E. Y.; MARIAN, J. E. A. & SOARES, L. S. H. Contribuição ao conhecimento da dieta, atividade alimentar e reprodução de *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) na região costeira de Santos (Estado de São Paulo). **Boletim do Instituto de Pesca**, **36**(3): 225 – 236. 2010.
- CORRÊA, F. & CÂNDIDO DA SILVA, G. Hábito alimentar de *Astyanax asuncionensis* (Géry, 1972) durante um período de seca e cheia, no Córrego do Onça, Coxim, Mato Grosso do Sul, **Revista Brasileira de Biociências** **8** (4):368-372. 2010.
- COSTELLO, M. J. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **Journal of Fish Biology** **36**: 261-263. 1990.

FAVERO, J. M.; POMPEU, P. S. & PRADO-VALLADARES, A. C. Biologia reprodutiva de *Heros afasciatus*, Heckel 1840 (Pisces, Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná-AM, visando seu manejo sustentável. **Acta Amazônica** 40(2): 373-380. 2010.

FELIX, M. L. & PATRIELLA, A. M. Molt cycle of the natural population of *Palaemonetes argentinus* (Crustacea, Palaemonidae) from Los Padres lagoon (Buenos Aires, Argentina). **Iheringia Série Zoologia** 93(4): 399-411. 2003.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. DE SOUZA. Uso do grau de preferência alimentar para a caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Analândia. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 27(3): 265-270. 2005.

GURGEL, H. C. B.; ALMEIDA, R. G; BARBIERI, G. & VIEIRA, L. J. S. 1998. Dieta de *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (Perciformes, Cichlidae) da lagoa Redonda, Nísia floresta/RN. *Acta Scientiarum* 20 (2): 191- 194.

KEENLEYSIDE, M. H. A. Parental Care. *in*: M.H.A. KEENLEYSIDE, M. H. A. (Ed.). **Cichlid Fishes - Behaviour Ecology and Evolution**. London, Chapman and Hall. p. 190-208. 1991.

KULLANDER, S. O. & LUCENA, C. A. S. A review of the species of *Crenicichla* (Teleostei: Cichlidae) from the Atlantic coastal rivers of southeastern Brazil from Bahia to Rio Grande do Sul States, with descriptions of three new species. **Neotropical Ichthyology** 4(2): 127-146. 2006.

MANSUR, M. C. D.; SCHULZ, C.; SILVA, M. G. O. & CAMPOS-VELHO, N. M. R. Moluscos bivalves límnicos da Estação Ecológica do Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 71: 43-58. 1991.

PETRY, A. C. & SCHULZ, U. H. Longitudinal changes and indicator species of the fish fauna in the subtropical Sinos River, Brazil. **Journal of Fish Biology** 69: 272–290. 2006.

- PIEDRAS, S. R. N. & POUEY, J. L. O. F. Alimentação do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) nas lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 95 (2): 117-120. 2005.
- PINKAS, L; OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. **California Fish Game Fish Bulletin** 152:1–105. 1971.
- POMPEU, P. S.; VIEIRA, F. & MARTINEZ, C. B. Utilização do mecanismo de transposição de peixes da Usina Hidrelétrica Santa Clara por camarões (Palaemonidae), bacia do rio Mucuri, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (1): 293-297. 2006.
- RODRIGUES, F. L. & BEMVENUTI, M. A. Diet and feeding strategy of the silverside *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes 1835) (Atheriniformes: Atherinopsidae) from the Mirim Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 6(2): 161-169. 2011.
- SACCOL-PEREIRA, A. & CLARICE B. FIALHO, C.B. Seasonal and diel variation in the fish assemblage of a Neotropical delta in southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, 100(2): 169-178. 2010.
- SAITO, C. H. & STEINKE, V. A. Avaliação geoambiental do território brasileiro nas bacias hidrográficas transfronteiriças. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional** 6(1): 189-221. 2010.
- SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, Ed. Univ. São Paulo, 1978.129p.
- ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes**. EDUEM, 1996.129p.

## 6. CONCLUSÃO GERAL

O comprimento total mínimo de primeira maturação de *Loricariichthys anus* no reservatório do Chasqueiro é 26,5cm e, que aos 30,5cm todas as fêmeas estão aptas a desovar.

Fazem-se necessários novos trabalhos para estabelecer o tamanho de malha no qual venham a ser capturadas violas com comprimento total superior àquele recomendado nesta tese.

Na Lagoa Mangueira a joaninha explora os recursos disponíveis na coluna d'água com preferência por invertebrados bentônicos, predominantemente moluscos e crustáceos. Entretanto, quando há escassez de alimento, a joaninha, como uma espécie oportunista explora outros recursos disponíveis.

Outros estudos são necessários sobre esta espécie, principalmente, com outras classes de tamanho que podem colaborar com conhecimentos da sua biologia, importância ecológica e potencialidades para pesca e aquicultura regionais.

## 7. REFERÊNCIAS

ALM, Agência da Lagoa Mirim. Disponível em: < <http://alm.bolsacontinental.com/index.php?file=kop10.php> > acessado em: 04 ago 2015.

AOAC: Association of analytical chemists Official Methods of Analysis Chemists Official Methods of Analysis of AOAC International. 17. V. II, 2000.

ARTIOLI, L. G. S.; VIEIRA, J. P.; GARCIA, A. M. & BEMVENUTI, M. A. Distribuição, dominância e estrutura de tamanhos da assembléia de peixes da lagoa Mangueira, sul do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** **99**(4): 409-418. 2009.

BASUSTA, N.; CICEK, E. Length-weight relationships for some teleost fishes caught in Ataurk dam lake on southeastern Anatolia, Turkey. **Journal Applied Ichthyology**, v. 22, n. 4, p: 279-280. 2006.

BLIGH E. G., DYER W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**. v. 37, p. 911-917, 1959.

BRAGA, F. M. S. & GENNARI FILHO, O. Contribuição para o conhecimento da reprodução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. **Naturalia** **15**:171-188. 1990.



BRUSCHI W. JR.; PERET, A. C.; VERANI, J. R.; FIALHO, C. B. Reprodução de *Loricariichthys anus*(Valenciennes, 1840) da Lagoa Emboaba, Osório, RS, Brasil. **Rev. Bras. Biol.** v.57, n.4, p.677-685, 1997.

CALDASSO, L. P.; COSTA, A. A.; ABDALLAH, P. R.; TAGLIANI, P. R.. Análise benefício-custo: uma contribuição à pesca artesanal no extremo sul do Brasil - Rio Grande, RS. In: 2 Congresso Acadêmico sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - II CADMA, 2006, Niterói - RJ.

CARDOSO, A. R.; POUHEY, J. L. O. F.; TAVARES, R. A.; PIEDRAS, S. R. N. Crescimento alométrico em período reprodutivo da viola *Loricariichthys anus* (Loricaridae) na Lagoa Mangueira, RS. **Revista Brasileira de Reprodução Animal** (Impresso), v. 37, p. 298-300. 2013.

CARNEIRO, P. C. F.; MIKOS, J. D.; BENDHACK, F.; IGNÁCIO, S. A. Processamento do jundiá *Rhamdia quelen*: rendimento de carcaça. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, Curitiba, v.2, n.3, p. 11-17, 2004.

CHELLAPPA, S.; CÂMARA, M. R.; CHELLAPPA, N. T.; BEVERDGE, M. C. M. & HUTINGFORD, F. A. Reproductive ecology of a neotropical cichlid fish, *Cichla monoculus* (Osteichthyes: Cichlidae), **Brazilian Journal of Biology** 63(1): 17-26. 2003.

COELHO, L. I.; MUTO, E. Y.; MARIAN, J. E. A. & SOARES, L. S. H. Contribuição ao conhecimento da dieta, atividade alimentar e reprodução de *Lolliguncula brevis* (BLAINVILLE, 1823) na região costeira de Santos (Estado de São Paulo). **Boletim do Instituto de Pesca**, 36(3): 225 – 236. 2010.

CORRÊA, F. & CÂNDIDO DA SILVA, G. Hábito alimentar de *Astyanax asuncionensis* (Géry, 1972) durante um período de seca e cheia, no Córrego do Onça, Coxim, Mato Grosso do Sul, **Revista Brasileira de Biociências** 8 (4):368-372. 2010.

COSTELLO, M. J. Predator feeding strategy and prey importance: a new graphical analysis. **Journal of Fish Biology** 36: 261-263. 1990.

FAO. Fisheries Statistics – Commodities, FAO, Rome. Disponível em: <<http://www.fao.org>.> 2009. Acessado em 11/07/2012.

FAST FORWARD INTO FUNCTIONAL FOODS Prepared foods. New York: Virginia Dare Company Inc. p.38-48, 1995.

FAVERO, J. M.; POMPEU, P. S. & PRADO-VALLADARES, A. C. Biologia reprodutiva de *Heros afasciatus*, Heckel 1840 (Pisces, Cichlidae) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná-AM, visando seu manejo sustentável. **Acta Amazônica** 40(2): 373-380. 2010.

FELIX, M. L. & PATRIELLA, A. M. Molt cycle of the natural population of *Palaemonetes argentinus* (Crustacea, Palaemonidae) from Los Padres lagoon (Buenos Aires, Argentina). **Iheringia Série Zoologia** 93(4): 399-411. 2003.

GOMIERO, J. S. G.; RIBEIRO, P. A. P.; FERREIRA, M. W.; LOGATO, P. V. R. Rendimento de carcaça do peixe Matrinxã (*Brycon cephalus*) nos diferentes cortes de cabeça. **Ciência Agrotécnica**, Lavras. V. 27, n.1, p. 211-216, jan./fev., 2003.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. DE SOUZA. Uso do grau de preferência alimentar para a caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Analândia. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, **27(3)**: 265-270. 2005.

GURGEL, H. C. B.; ALMEIDA, R. G; BARBIERI, G. & VIEIRA, L. J. S. 1998. Dieta de *Crenicichla lepidota* Heckel, 1840 (Perciformes, Cichlidae) da lagoa Redonda, Nísia floresta/RN. *Acta Scientiarum* 20 (2): 191- 194.

ISAAC, V. J. Gerenciamento pesqueiro: do planejamento a administração – Reflexões sobre a política de gerenciamento pesqueiro no Brasil com ênfase no exemplo da Amazônia. **Bol. Int. de pesca/APTA/SAA**. Sér. Relat. Téc., n. 3, 63.p, 2000.

KEENLEYSIDE, M. H. A. Parental Care. *in*: M.H.A. KEENLEYSIDE, M. H. A. (Ed.). **Cichlid Fishes - Behaviour Ecology and Evolution**. London, Chapman and Hall. p. 190-208. 1991.

KING, M. *Fisheries Biology, assessment and management*. Oxford: Fishing Books News. 346p. 1995.

KULLANDER, S. O. & LUCENA, C. A. S. A review of the species of *Crenicichla* (Teleostei: Cichlidae) from the Atlantic coastal rivers of southeastern Brazil from Bahia to Rio Grande do Sul States, with descriptions of three new species. **Neotropical. Ichthyology** **4(2)**: 127-146. 2006.

LOWE-McCONNELL, R. H. Fish communities in tropical freshwaters. Their distribution, ecology and evolution. London and New York: Longman, 1975. 303p.

MANSUR, M. C. D.; SCHULZ, C.; SILVA, M. G. O. & CAMPOS-VELHO, N. M. R. Moluscos bivalves limnicos da Estação Ecológica do Taim e áreas adjacentes, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** 71: 43-58. 1991.

MARCUCCI, K. M. I.; ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A. Abundância e aspectos reprodutivos de *Loricariichthys platymetopon* (Siluriformes, Loricariidae) em quatro trechos da represa Capivara, médio rio Paranapanema. **Iheringia, Série Zoologia**, v.95, n. 2, p.197-203, 2005.

MARQUES, S. C.; BRAUN, S. A.; FONTOURA, F. N. Estimativa de tamanho de primeira maturação a partir de dados de igs: *Oligosarcus jenynsii*, *Oligosarcus robustus*, *Hoplias malabaricus*, *yphocharax voga*, *Astyanax fasciatus* (characiformes), *Parapimelodus nigribarbis*, *Pimelodus maculatus*, *rachelyopterus lucenai*, *Hoplosternum littorale*, *Loricariichthys anus* (siluriformes) e *Pachyurus bonariensis* (perciformes) no lago Guaíba e Laguna dos Patos, RS. **Biociências**, v. 15, n. 2, p. 230-256, 2007.

MAZZONI, R.; CARAMASCHI, E. P. 1995. Size structure, sex ratio and onset of sexual maturity of two species of *Hypostomus*. **J. Fish Biol.**, v.47, p.841-849.

MILANI, P. C. C.; Fontoura. N. N. Diagnóstico da pesca artesanal na lagoa do casamento, sistema nordeste da laguna dos patos: uma proposta de manejo. **Biociências**, v. 15, n. 1, p. 82-125, 2007.

PETRY, A. C. & SCHULZ, U. H. Longitudinal changes and indicator species of the fish fauna in the subtropical Sinos River, Brazil. **Journal of Fish Biology** 69: 272–290. 2006.

PETRY, A. C.; SCHULZ, U. H. Ritmo de alimentação de juvenis de *Loricariichthys anus* (Siluriformes, Loricaridae) da Lagoa dos Quadros, RS, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, n.89, p.171-176, 2000.

PIEDRAS, S. R. N.; POUEY, J. L. O. F. Alimentação do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*, Atherinopsidae) nas lagoas Mirim e Mangueira, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 95 (2) : 117-120. 2005.

PINKAS, L; OLIPHANT, M. S. & IVERSON, I. L. K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. **California Fish Game Fish Bulletin** 152:1–105. 1971.

POMPEU, P. S.; VIEIRA, F. & MARTINEZ, C. B. Utilização do mecanismo de transposição de peixes da Usina Hidrelétrica Santa Clara por camarões (Palaemonidae), bacia do rio Mucuri, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (1): 293-297. 2006.

POUEY, J. L. O. F.; STINGELIN, L. A. Rendimento de carcaça e de carne do peixe-rei (*Odontesthes humensis*) com peso entre 200g e 300g. **B. Inst. Pesca**. v. 24, n.especial, p. 173-175, 1997.

RODRIGUES, F. L. & BEMVENUTI, M. A. Diet and feeding strategy of the silverside *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes 1835) (Atheriniformes: Atherinopsidae) from the Mirim Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences** 6(2): 161-169. 2011.

ROUBACH, R.; CORREIA, E. S.; ZAIDEM, S.; MARTINO, R. C.; CAVALLI, R. O. Aquaculture in Brazil. *In*. **World Aquaculture**, v.34, p. 28-35, 2003.

SACCOL-PEREIRA, A. & CLARICE B. FIALHO, C.B. Seasonal and diel variation in the fish assemblage of a Neotropical delta in southern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, **100**(2): 169-178. 2010.

SAITO, C. H. & STEINKE, V. A. Avaliação geoambiental do território brasileiro nas bacias hidrográficas transfronteiriças. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional** **6**(1): 189-221. 2010.

SANTOS, A B.; MELO, J. F. B.; LOPES, P. R. S. Estudo da carcaça do cascudo *Hipostomus commersonii* na região de Uruguaiana, RS, Brasil. Anais...III Encontro Sul Brasileiro de Aqüicultura e VI Encontro Riograndense de técnicos em Aqüicultura. Ibirubá RS 13 e 15 de outubro, 70 76 p. 1995.

SANTOS, A. B.; MELO, J. F. B.; LOPES, P R S.; MALGARIM, M. B. Composição Química e Rendimento do filé da Traíra (*Hoplias malabaricus*). **Revista Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, v. 7/8, n.1. p. 33 -39, 2000/01.

SANTOS, E. P. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, Ed. Univ. São Paulo, 1978.129p.

SANTOS, J. M.; TAVARES, R. A.; MORATO FERNANDES, J.; SOUZA, D. M.; POUHEY, J. L. O. F.; PIEDRAS, S. R. N. Ownership of fishing of areas and use fishing resources by artisanal fisherman in na pond shouterh Brazil. **B. Industria Animal**, v. 71, n. 1, p. 71-78, 2014.

TAVARES, R. A. **Genetic analysis of two populations of *Odontesthes bonariensis* using microsatellite markers**. Pelotas, 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas.

VAZZOLER, A. E. A. M. Biologia de reprodução de peixes Teleósteos: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM, 1996. 169p.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução ao estudo sobre alimentação natural em peixes**. EDUEM, 1996.129p.