

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

**Composição corporal e rendimento de carcaça de
Odontesthes humensis e *O. bonariensis*.**

Sabrina Bom Costa

Pelotas, 2014

Sabrina Bom Costa

**Composição corporal e rendimento de carcaça de
Odontesthes humensis e *O. bonariensis*.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Produção Animal/ Recursos Pesqueiros).

Orientador: Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey

Pelotas, 2014

Banca Examinadora

Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey

Sergio Renato Noguez Piedras

Cleber Bastos Rocha

Rafael Aldrighi Tavares

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

A minha mãe, grande incentivadora de meus estudos, pela compreensão, carinho e apoio em todos os momentos de minha caminhada.

Ao meu orientador o professor Juvêncio, pela orientação, incentivo e amizade.

As estagiárias do Laboratório de Ictiologia, Fabiana, Suzane, Daiane e Fernanda pela dedicação, colaboração, carinho e amizade.

As minhas amigas Andressa, Dalila, Quelen, por me auxiliarem em meus momentos de crise durante as coletas de dados, me incentivando e dando força, muito obrigada, sem a amizade e carinho de vocês as coisas seriam muito mais difíceis.

Ao meu gatinho, que me acompanhou nas noites de leituras e escritas.

A CAPES, pela bolsa de estudos.

Ao André pela ajuda e apoio em minhas análises no Laboratório de Nutrição Animal.

Aos meus colegas de laboratório, Aline, João Morato, João Marcos, Cristiano e Verônica por colaboração e ajuda em minha pesquisa.

Em fim a todos que de uma forma ou de outra contribuíram com minha caminhada, muito obrigada.

Resumo

Costa, Sabrina Bom. **Rendimento de filé dos peixes-rei (*Odontesthes bonariensis* e *O. humensis*) capturados na Lagoa Mangueira no extremo Sul do Rio Grande do Sul.** 2014. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A aquicultura é uma prática que vem sendo desenvolvida ao longo dos anos, encontrada em muitas culturas pelo mundo. Com a exploração indiscriminada dos estoques pesqueiros naturais, a demanda de consumo torna a aquicultura uma alternativa viável para a produção de alimento. A região sul possui uma grande capacidade hídrica compreendendo uma das principais Bacias Hidrográficas do Sul do Brasil que é a da Lagoa Mirim. A Lagoa Mangueira, parte integrante da Bacia da Lagoa Mirim, é uma lagoa costeira, localizada no município de Santa Vitória do Palmar RS. O peixe-rei pertence à família Atherinopsidae, sendo *O. bonariensis* e *O. humensis* uma das espécies mais capturadas na lagoa, é uma espécie de grande importância para a pesca local. O rendimento de carcaça da espécie é pouco conhecido assim como sua composição química. O objetivo deste trabalho foi determinar o rendimento corporal das espécies *O. bonariensis* e *O. humensis*, discriminando sexo e classes de peso, com a finalidade de identificar possíveis diferenças do rendimento em relação ao peso total e também a sua composição química.

Palavras-chaves: filé, peixe-rei, processamento

Abstract

Costa, Sabrina Bom. **Rendimento de filé dos peixes-rei (*Odontesthes bonariensis* e *O. humensis*) capturados na Lagoa Mangueira no extremo Sul do Rio Grande do Sul.** 2014. F Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Aquaculture is a existing practice as developed over the years, found in many cultures around the world. With the indiscriminate exploitation of natural fishery stocks, the consumption demand becomes aquaculture a viable alternative for the production of food. The southern region boasts a large hydro capacity comprising one of the main Watershed in southern Brazil which is Lagoa Mirim. The pejerrey Atherinopsidae belongs to the family being *O. bonariensis* and *O. humensis* one of the most captured species in the region. It's kind of great importance to local fisheries. Dressing percentage of this species is poorly known, as well as their chemical composition. With this work are expected to determine the corporal yield species *O. bonariensis* and *O. humensis*, discriminating sex and weight classes, in order to identify possible differences in yield relative to the total weight and also its chemical composition.

Keywords: filet, pejerrey, processing

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relações filogenéticas entre o gênero Atherinopsidae.....	22
Figura 2. Peixe-rei – 1 – <i>O. bonariensis</i> . 2 – <i>O. humensis</i>	23

Figura 3. Perfil esquemático (W-E) transversal aos sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.	25
Figura 4. Localização da Lagoa Mangueira.....	26
Figura do artigo	
Figura 1 Procedimento de retirada do filé.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Análise de variância e desvio padrão para as variáveis de peso e comprimento da espécie <i>Odontesthes humensis</i>	37
Tabela 2 Análise de variância e desvio padrão para as variáveis de peso e comprimento da espécie <i>Odontesthes bonariensis</i>	38
Tabela 3 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do <i>Odontesthes humensis</i> mesmo peso e sexos diferentes.....	39
Tabela 4 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do <i>Odontesthes bonariensis</i> comparando mesmo peso com sexos diferentes.....	39
Tabela 5 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do <i>Odontesthes bonariensis</i> comparando pesos diferentes.....	40
Tabela 6 valores médios e desvio padrão dos parâmetros das análises bromatológicas do peixe-rei (%)......	40
Tabela 7 valores médios e desvio padrão dos parâmetros das análises bromatológicas do peixe-rei (%)......	41

SUMÁRIO

Conteúdo

Resumo.....	6
Abstract.....	7
Lista de figuras.....	8
Lista de tabelas.....	9
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2. Projeto de pesquisa	12
1. Caracterização do Problema	13
2. Objetivos e Metas	14
2. Metodologia	15
4. Resultados e Impactos esperados.....	17
5. Cronograma do Projeto	18
6. Outros Projetos e Financiamentos.....	19
7. Aspectos Éticos (quando aplicável)	20
8. Referências Bibliográficas	21
3. REVISÃO DE LITERATURA	22
3.1 Peixe-rei.....	22
3.1.2 Características gerais do peixe-rei.....	Erro! Indicador não definido.
3.2 Aquicultura	23
3.3 Sistema lacunar Mirim-Mangueira.....	24
3.4 Rendimento de filé.....	26
3.5 Composição química do pescado	27
4. REFERENCIAL TEÓRICO	29
5. Artigo que compõe a dissertação	32
Composição química e rendimento de carcaça de <i>Odontesthes humensis</i> e <i>O. bonariensis</i>	34
Resumo.....	34
Abstract.....	34
Introdução.....	35
Materiais e métodos.....	36
Resultados e discussão.....	37
Conclusão.....	41
Referências.....	41
6. Conclusões gerais.....	42

1. INTRODUÇÃO GERAL

A aquicultura é uma prática que vem sendo desenvolvida ao longo dos anos, encontrada em muitos povos pelo mundo. Na atualidade definida como uma atividade multidisciplinar, que compreende o cultivo de diversos organismos aquáticos, plantas aquáticas, moluscos, crustáceos e peixes, onde o manejo é indispensável para o aumento da produção (OLIVEIRA, 2009).

Com a exploração indiscriminada dos estoques pesqueiros naturais, a demanda de consumo torna a aquicultura uma alternativa viável para a produção de alimento (FAO, 1997).

Conforme dados do MPA (2010) a produção mundial do pescado (pesca extrativa e da aquicultura) atingiu 146 milhões de toneladas em 2009 e 142 milhões em 2008. O Brasil contribuiu com 0,86% em 2009 e 0,81 em 2008, demonstrando um aumento na produtividade.

A região sul possui uma grande capacidade hídrica compreendendo uma das principais Bacias Hidrográficas do Sul do Brasil, a Lagoa Mirim. A Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim tem uma superfície aproximada de 62.250 km², dos quais 47.310 km² (76%) estão no território brasileiro e aproximadamente 14.940 km² (24%) estão em território Uruguaio (SANTOS et. al. 2010).

A Lagoa Mangueira, parte integrante da Bacia da Lagoa Mirim, é uma lagoa costeira com cerca de 4,5 mil anos (bastante jovem), e um espelho d'água de 80.000 há. Possui forma alongada com 92 km de comprimento e entre 2 e 6 km de largura, com uma profundidade aproximada de 1,5 e 6 metros (DELANEY, 1965). A água da Lagoa é límpida com até 2 m de transparência, e, a ação das dunas costeiras tem um papel fundamental na manutenção do nível e da qualidade da água (BRASIL, 1999).

Peixe-rei é uma denominação popular das espécies do gênero *Odontesthes*, que pertence à família Atherinopsidae, sendo *O. bonariensis* e *O. humensis* uma das espécies mais capturadas na região da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim. Sua ocorrência se dá em zonas temperadas, em águas doces e é uma espécie nativa do Sul do Brasil, Argentina e Uruguai (BEMVENUTI, 1995). Possui uma carne saborosa, e é uma espécie de grande importância para a pesca local. São peixes de pequeno a

médio porte, apresentando uma larga banda lateral prateada característica (MEGA & BEMVENUTI, 2006).

O rendimento de carcaça da espécie é pouco conhecido assim como sua composição química, de acordo com Gomeiro et. al. (2003) é muito importante conhecer o rendimento de filé, que é o produto pronto para a industrialização e também para o consumo direto.

Este trabalho tem objetivo de determinar o rendimento de carcaça e de filé das espécies *O. bonariensis* e *O. humensis*, discriminando sexo e classes de peso, com a finalidade de identificar possíveis diferenças do rendimento em relação ao peso total.

O objetivo deste estudo é expor aos produtores uma forma mais rentável de comercialização para uma melhor aceitação pelo consumidor final, assim como também determinar o peso médio do peixe que proporciona um melhor aproveitamento, e, obter informações sobre a composição química do pescado.

Projeto de pesquisa

PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

1. *Modelo Estruturado*

Rendimento da carcaça dos peixes-rei (*Odontesthes bonariensis* e *O. humensis*) capturados na Região da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim, RS.

Equipe:

Dr. Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey – UFPel (orientador)
Dr. Sérgio Renato NoguezPiedras – UFPel
Aline Conceição Pfaff de Britto – Doutorando PPGZ/UFPel
Rafael Aldrigh Tavares _ Doutorando PPGZ/UFPel
Fabiana Vellar de Lima – Graduanda Zootecnia UFPel
Daiane Machado Souza – Graduanda Zootecnia UFPel
Suzane Fonseca Freitas – Graduanda Zootecnia UFPel

Sabrina Bom Costa

Pelotas, julho de 2012

1. Caracterização do Problema

A representatividade pesqueira na região sul é uma importante fonte de renda, empregos e de benefícios econômicos (CALDASSO; ABDALLAH; TAGLIANI, 2006). No Brasil o índice de consumo de pescado chegou a 9 kg por pessoa no ano de 2012, próximo ao recomendado pela OMS, que é de 12 kg/pessoa/ano.

A Lagoa Mirim está localizada na fronteira do Brasil com o Uruguai, é o segundo maior lago da América do Sul, abriga uma variedade de aves aquáticas e uma rica fauna e flora de grande importância internacional. Ocupando uma área de 3.994 km quadrados, destes um terço localiza-se em território Uruguaio e dois terços em território Brasileiro, constitui uma das principais bacias hidrográfica tranfronteiriças da América do Sul (FIA et. al,2009).

Peixe rei é uma denominação popular dada as espécies *Odontesthes bonariensis* e *Odontesthes humensis* que são capturadas na Lagoa Mirim, sua ocorrência se dá em zonas temperadas, em águas doces é uma espécie nativa do Sul do Brasil e estende a Argentina e Uruguai (BEMVENUT, 1995), possui uma carne saborosa, é uma espécie de grande importância para a pesca local, pode ser um potencial candidato a aquicultura. Pertence a família Atherinopsidae, são peixes de pequeno médio porte, apresentam uma larga banda lateral prateada característica e uma carne saborosa.

Pouco se conhece sobre o rendimento de carcaça da espécie, e suas características bromatológicas, de acordo com Gomeiro et. al. (2003) é muito importante conhecer o rendimento de filé, que é o produto pronto para a industrialização e também para o consumo direto.

Com esse trabalho espera-se determinar o rendimento de filé das espécies *Odontesthes bonariensis* e *Odontesthes humensis*, discriminados em 2 classes de peso e sexo, com a finalidade de identificar possíveis diferenças do rendimento em relação ao peso total. De acordo com Ito & Watanabe a o rendimento varia de acordo com a espécie em torno de 20-40% (Ito & Watanabe, 1963), com objetivo de mostrar aos produtores uma forma mais rentável de comercialização para uma melhor aceitação pelo consumidor final, assim também como determinar o peso médio de peixes que proporcionam melhor aproveitamento.

2. Objetivos e Metas

2.1 Objetivos

2.1.1. Geral

Determinar o rendimento da carcaça das duas espécies de peixes-rei, com peso total de 150 a 250g e 251 a 350g capturados na Lagoa Mirim, RS

2.1.1.1 Específicos

- Identificar em qual dos pesos se obtém um melhor rendimento;
- Caracterizar o rendimento das diversas partes que constituem o pescado;
- Observar se existe diferença no rendimento das diversas partes do pescado nas duas classes de peso;
- Avaliar o lucro em se comercializar o pescado na forma de eviscerado e filé;
- Tipo de ácido graxo que compõe a carne da espécie.

2.2 Metas

- Contribuir com informações aos pescadores sobre a melhor maneira de comercializar o pescado, visando um melhor lucro.

2. 3. Metodologia

3.1. Origem dos animais:

Os animais serão obtidos através de coletas sistemáticas, utilizando-se redes de espera com malhas 35 mm entre nós, conforme projeto de pesquisa da UFPeL “Estudo da seletividade das artes da pesca na Lagoa Mirim”. Serão utilizados um total de 240 animais divididos em 8 tratamentos, 30 animais para cada tratamento, 2 espécies *Odontesthes bonariensis* e *Odontesthes Humensis*, dois tamanhos de 150 a 250g e 251 a 300g serão divididos em machos e fêmeas.

Os exemplares serão selecionados totalmente ao acaso, acondicionados em sacos plásticos, colocados em caixas térmicas com gelo e transportados para o laboratório de ictiologia da Universidade Federal de Pelotas onde será realizado o trabalho. Será medido o comprimento total, comprimento padrão, comprimento da cabeça, largura da cabeça, largura dorsal, distância entre olho, peso total, peso das vísceras, filé com pele, filé sem pele, peso da pele, cabeça, nadadeiras, fígado, gônadas, comprimento do filé.

A retirada do filé será manual, com auxílio de faca, bisturi e tesoura, (santos ET AL. 2001), realizada por uma única pessoa, para evitar ou reduzir desvios de análises.

Análises químicas e sensoriais do filé

Será realizada análise bromatológica no laboratório de Nutrição Animal da UFPeL, de acordo com as normas da Association of Official Analytical Chemist (AOAC, 1995), para obter resultados da quantidade de proteína, cinzas, matéria seca e extrato etéreo. A proteína será determinada pelo método de Kjeldahl, a matéria seca através do peso constante (150°C), a matéria mineral pela incineração (550°C), a gordura por extração em éter. No laboratório de Química da UFPeL, será feita à análise de ácidos graxos, é muito importante classificar a carne pelo teor de gordura, já que pode influenciar o mercado consumidor, alterar também a palatabilidade, (Santos et. AL. 2000). Para o peixe ser considerado gordo tem no mínimo 10% de gordura, o semi-gordo entre 2,5 e 10% e o magro no máximo 2,5% de gordura (jacoquote, 1961). No laboratório de análise sensorial, nesta instituição, será feita análise sensorial verificando o comportamento e aceitação dos consumidores em relação a palatabilidade da carne.

Análise estatística

Os resultados serão submetidos à análise de variância a 5 % de significância, através do programa estatístico SAS (SAS, 1993).

4. Resultados e Impactos esperados

Resultados esperados:

Os resultados obtidos pelo trabalho contribuirão para um melhor conhecimento das espécies e seu rendimento, já que apresenta um grande potencial para aquicultura da região sul. O estudo de rendimento de carcaça para espécie é escasso em literatura, os dados obtidos fornecerão referências para próximos estudos. Os resultados também auxiliarão aos pescadores um melhor tamanho de captura dos animais otimizando a comercialização e um maior custo benefício.

Impacto esperados:

Provar aos pescadores locais, que quanto maior o tamanho do peixe pescado, produz um maior o custo benefício, gerando um menor impacto ambiental.

5. Cronograma do Projeto

5.1. Cronograma de atividades

Atividades de março 2012 a fevereiro de 2014

<i>Cronograma de atividades do projeto</i>	<i>1º semestre</i>	<i>2º semestre</i>	<i>3º semestre</i>	<i>4º semestre</i>
<i>Atualização bibliográfica</i>		X	X	X
<i>Aquisição dos animais</i>		X	X	X
<i>Determinação Química e Bromatológica</i>			X	X
<i>Coleta de dados</i>			X	X
<i>Análise de dados</i>			X	X
<i>Análise sensorial</i>			X	X
<i>Análise estatística</i>			X	X
<i>Avaliação e publicação dos resultados parciais</i>			X	X
<i>Elaboração da dissertação</i>			X	X

6. Outros Projetos e Financiamentos

Recursos Humanos

				Preços	
Item	Qtd.	Descrição	Unid.	Total	
1	24	Bolsa de Pós-graduação CAPES	1.200,00	28.800,00	
		Reagentes	600,00	600,00	
Sub-total: Recursos Humanos				29.500,00	

7. Aspectos Éticos (quando aplicável)

O projeto não utilizará animais como modelo experimental.

8. Referências Bibliográficas

A. O. A. C. **Official methods of analyses of the association of official agriculture chemists**. Washington, A. O. A. C., 937p, 1965.

BEMVENUTI, Marlise de Azevedo. *Odontesthes mirinensis*, sp.n. um novo peixe-rei (Pisces, Atherinidae, Atherinopsinae) para o extremo sul do Brasil. **Rev. Bras. Zool. [online]**. Curitiba, Brasil. vol.12, n.4, pp. 881-903.1995

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.

FIA, Ronaldo; TEIXEIRA, Antonio; CARTERI, Paulo Coradi; RAMIREZ, Orlando. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, **Brasil Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, Brasil. v. 4, n. 1, p. 132-141, 2009.

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

ITO, Y.; WATANABE, T. **Variations in chemical composition and filet of corvina and pescada fogueete**. Instituto Oceanógrafo da USP. São Paulo, v.6, p.656-663, 1963

JACQUOT, R. **Organic constituents of fish and foods**. In: Fish and food vol.I Ed. G. Borgstrom, academic Press, New York, USA, p. 144-192, 1961

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.

SAS. Statistical Analyses System. User's Guide. Version 6.08, SAS INSTITUTE INC. 4. ed. North Caroline. SAS INSTITUTE INC. 846 p, 1993.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Peixe-rei

O peixe-rei é uma denominação popular do gênero *Odontesthes*, pertencente à família Atherinopsidae (DE BUEM, 1953). Representante da ordem atheriniformes, que são peixes encontrados em águas marinhas, doces e estuarinas, tropicais e temperadas (BRIAN, 2006).

As espécies do gênero *Odontesthes* são em número de quinze, restritas ao extremo sul da América do Sul, e ocorrem em ambientes dulceaquícolas, estuarinos ou marinhos, amplamente distribuída, encontrados na América do Sul (BEMVENUTI, 1995, 2006).

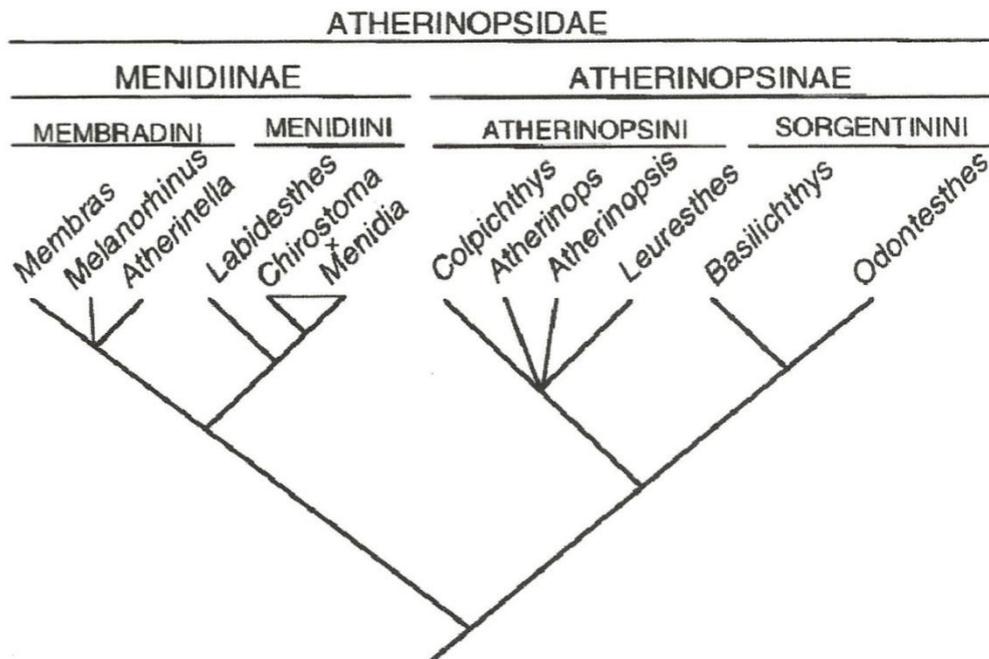


Figura 1. Relações filogenéticas entre o gênero Atherinopsidae.
Fonte: Brian, 2006

No Rio Grande do Sul, a Atherinicultura, que é o ramo da piscicultura destinado à criação de espécies da família Atherinopsidae, teve início na década de 1940, com estudos de biologia e reprodução do peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*), na Lagoa dos Quadros (KLEEREKOPER, 1945). A Atherinicultura difundiu-se na América do Sul e em diversos países de outros continentes, como Japão, França, Itália e Israel, entre outros (BONETTO e CASTELLO, 1985).

As espécies *O. humensis* e *O. bonariensis*, apresentam corpo fusiforme, cabeça fortemente óssea na parte superior e boca projetada. Possuem duas nadadeiras dorsais, sendo a primeira pequena com raios flexíveis e a segunda mais larga com um raio flexível. Características de peixes velozes. Uma faixa prateada larga com uma margem azul escura correndo acima da base da nadadeira peitoral até a base da nadadeira caudal, ao longo do corpo (figura 2).



Figura 2. Peixe-rei – 1 – *O. bonariensis*. 2 – *O. humensis*
Fonte: Arquivo pessoal

Possuem uma carne clara e saborosa, muito apreciada pelo consumidor. No período de 2003 a 2005, segundo dados do, foram capturadas, pela pesca artesanal 59 toneladas de peixe-rei na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, que corresponde a 2,34% do total capturado (MORATO-FERNANDES et al., 2009).

3.1 Aquicultura

Podemos definir aquicultura como o cultivo de seres em ambiente aquático, abrangendo diversos organismos, incluindo plantas aquáticas, moluscos, crustáceos e peixes, sendo que o manejo durante o processo de criação é indispensável para o aumento da produção.

A aquicultura é uma prática que se difundiu em diversos países podendo ser encontrada em diversos povos pelo mundo. Existem ainda registros históricos, que evidenciam a prática, por manuscritos chineses datados de séculos remotos, sendo mencionada ainda em hieróglifos Egípcios (OLIVEIRA C. R. 2009).

Uma das principais diferenças econômicas entre o cultivo controlado e a pesca extrativista é a incerteza do produto final, em relação às questões de quantidade e qualidade. No extrativismo é impossível controlar as variáveis envolvidas, enquanto que a produção manejada oferece números mais concretos sobre a expectativa de retorno, favorecendo uma melhor gestão do produto final (OLIVEIRA C. R. 2009).

A partir dos anos 80, a piscicultura nacional tornou-se uma atividade economicamente estruturada, constituída principalmente por pequenos produtores, sendo na maioria das vezes uma atividade complementar (SCORVO-FILHO et al., 2006).

Entre os anos de 2008 e 2009 a produção mundial de pescado (incluindo pesca extrativista e aquicultura) atingiu aproximadamente 142 e 146 milhões de toneladas respectivamente. Sendo que o Brasil contribuiu com 0,81% em 2008 e 0,86% em 2009 na produção mundial (MPA 2010).

A aquicultura mundial cresce a razão de 12% ao ano (MPA, 2010; FAO, 2012). No Brasil este crescimento está vinculado às potencialidades naturais do país, com uma ampla costa marítima, milhões de hectares de água represada, clima predominantemente tropical, imensa concentração de água doce continental, entre outros (OLIVEIRA C. R. (2009).

3.2 Sistema lacunar Mirim-Mangueira

Localizadas no extremo sul do Rio Grande do Sul, possuem uma evolução geomorfológica que remota ao período Quartenário (VILLWOCK, 1972). A região costeira foi definida geologicamente pela Bacia de Pelotas e o Embasamento Cristalino (VILLWOCK, 1978). Tal Embasamento está caracterizado pelo Escudo Sul-Riograndense, composto por formações rochosas Pré-Cambrianas e por sequências sedimentares e vulcânicas Paleozóicas e Mesozóicas da Bacia do Paraná, sendo estas rochas a área fonte de sedimentos para a Bacia de Pelotas (CALLIARI, 1998).

Esta evolução proporcionou algumas mudanças drásticas na região, o que alterou sua conformação até chegar o modelo conhecido hoje. Resultado de quatro grandes eventos de transgressão-regressão do nível do mar, em função das oscilações glácio-eustáticas durante o Pleistoceno e Holoceno (LOPES *et al.*, 2005).

O crescimento da Planície Costeira do Rio Grande do Sul ocorreu durante o Quaternário, através do desenvolvimento e justaposição de quatro sistemas deposicionais do tipo laguna/barreira, que estão relacionados aos quatro eventos transgressivos/regressivos do nível do mar. Sistemas estes descritos como laguna/barreira I, II e III (B1, B2, B3) que formaram-se durante o Pleistoceno, enquanto que o sistema IV (B4) iniciou seu desenvolvimento durante o Holoceno (Figura 3), (VILLWOCK, 1984).

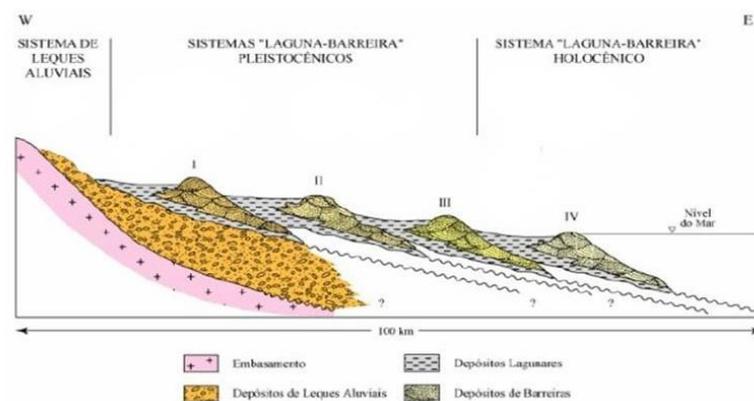


Figura 3. Perfil esquemático (W-E) transversal aos sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Fonte: TOMAZELLI E VILLWOCK, 2005.

A desaceleração na taxa de subida do nível do mar e a estabilização temporária no final do evento transgressivo foram responsáveis pela implantação de uma barreira transgressiva que atingiu seu máximo durante o Holoceno, há cerca de 5.100 anos aproximadamente, quando o nível do mar alcançou em torno de 2 a 4 m acima do nível atual (TOMAZELLI et al., 1998).

Nos últimos 5.000 anos, a região costeira foi submetida a um evento regressivo, interrompido por pequenos períodos de estabilização. A formação progressiva destas barreiras foi responsável pelo isolamento dos Sistemas Patos/Mirim/Mangueira, além de uma série de lagoas costeiras dispostas paralelamente à linha de costa (VILLWOCK, 1995).

Do ponto de vista geológico a Lagoa Mangueira é uma lagoa costeira bastante jovem, formada a partir destas regressões e transgressões marinhas através de processos de erosão e deposição de areia juntamente com a ação eólica (SCHÄFER,

1984; TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005).

Possui um espelho d'água de 80.000 ha, possui forma alongada com 92 km de comprimento e entre 2 e 6 km de largura, com uma profundidade aproximada de 1,5 e 6 metros, cerca de 820 km² de espelho d'água e volume de aproximadamente setecentos milhões de metros cúbicos de água doce (DELANEY, 1965). A água da Lagoa é límpida com até 2 m de transparência. A ação das dunas costeiras tem um papel fundamental na manutenção do nível e da qualidade da água (BRASIL, 1999).

Localiza-se entre as dunas que separam o município de Santa Vitória do Palmar e o Oceano Atlântico (33°05'27.02''S e 52°46'03.01''O) (Figura 4).

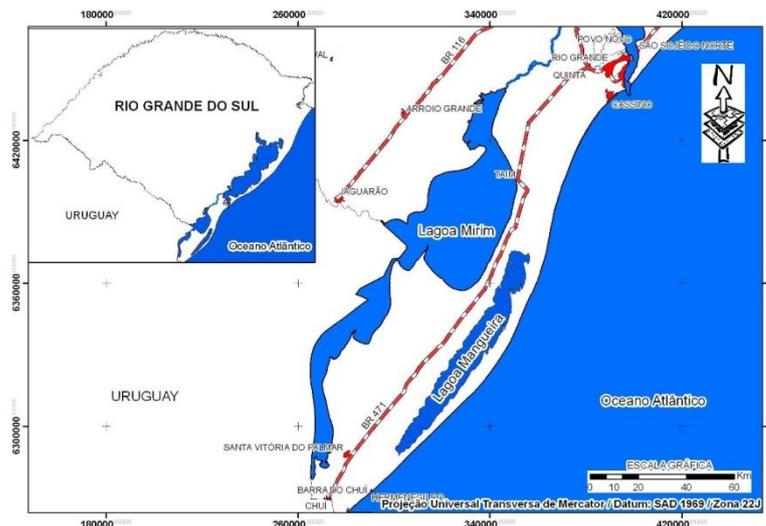


Figura 4. Localização da Lagoa Mangueira
Fonte: ww.google.com

3.3 Rendimento de filé

Do ponto de vista tecnológico, são necessárias pesquisas em torno de um padrão ou tamanho ideal de peixe para o abate, que constitui um melhor rendimento para a indústria e atenda as exigências dos mercados consumidores (PINHEIRO et. al., 2006). O rendimento de filé se relaciona diretamente ao peso bruto do peixe, cujos valores variam conforme a espécie (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994)

As medidas morfométricas são utilizadas na avaliação da qualidade da carcaça, e, também podem servir como critério de seleção em programas de melhoramento

genético (FREATO et. al., 2005) e, obtenção de respostas correlacionadas ao rendimento do filé (RUTTEN et. al., 2004).

Em se tratando de rendimento de peixes, Contreras-Guzmán (1994) apresenta valores de rendimento de partes comestíveis de 9 espécies marinhas e 13 fluviais. Segundo este autor, o corpo limpo representa em média 62,6% do peso dos peixes. De acordo com essa porcentagem do corpo limpo e de carcaça, pode-se comparar as espécies, avaliar fatores e visualizar o potencial econômico.

Em se tratando de consumo *in natura*, o importante é o corpo limpo, ou seja, pronto para a comercialização, a partir deste pode se obter o filé. Para o mercado, o que tem maior importância é o produto já processado, já que os consumidores buscam cada vez mais a praticidade (RIOS et. al., 2009).

Vários fatores podem influenciar no rendimento do filé, tais como sexo, tamanho, idade e destreza do filetador (MACEDO-VIEGAS, 2000) e tipo de corte de cabeça, dependendo de como é feito, pode haver um maior ou menor aproveitamento.

Contreras-Guzmán (1994) menciona valores que vão de 32,8% e 59,8% para o rendimento de filé com pele, de espécies tanto dulceaquícolas como marinhas, com uma média de 50,5%. Já com a retirada da pele, reduz o rendimento para 43,0%, com uma perda de 7,5% na pele.

3.4 Composição química do pescado

A composição química permite que o pescado seja classificado nos grandes grupos de alimentos, de acordo com os teores de água, lipídios, proteínas e minerais. O acesso a essa informação auxilia na padronização dos produtos alimentares em base nos critérios nutricionais, fornecendo subsídios para a pesquisa através de mudanças nos componentes químicos (CONTRERAS-GUZMÁN, 1994).

O importante para a alimentação humana é a composição das partes comestíveis, portanto, o pesquisador deve obter amostras das zonas aproveitáveis, com ou sem pele e com e sem gordura, a composição corporal do peixe é influenciada pela dieta, bem como o estágio de desenvolvimento (BUCKLEY e GROVES, 1978)

Os fatores que podem afetar a composição do pescado são endógenos ou exógenos, atuando simultaneamente. Enquadram-se nos endógenos a genética, tamanho, sexo e estágio do ciclo de vida, já nos exógenos, a dieta e o ambiente (SHEARER, 1994).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

- ALM – **Agência da Lagoa Mirim**. Universidade Federal de Pelotas, RS. Disponível em: <http://alm.ufpel.edu.br>. Acesso em: 20 ago, 2008.
- BEMVENUTI, M. A. ***Odontesthes mirinensis*, SP. N. Um novo Peixe-rei (pisces, Atherinidae, Atherinopsinae) Para o Sul do Brasil**, Revista Brasileira Zoologia, v. 12, n. 4, p. 881 – 903. 1995.
- BEMVENUTI, M.A. **Silversides in South Brasil: Morphological and ecological aspects**. Biocell, V. 30, n. 1, 111-118, 2006.
- BONETTO, A. A.; CASTELLO, H. P. **Pesca y piscicultura em águas continentales de America Latina**. Washingyon, Secretaria General de La Organizacion de los Estados Americanos, Programa Regional de Dessarrollo Cientifico y Tecnocogico. p.67-70. (Monografia n°31), 1985.
- BONETTO, A. A., CASTELLO, H. P. **Pesca y Piscicultura en Águas Continentales de América Latina**. Secretaria General dela Organización de los Estados Americanos, p. 67-70. Washington D.C. 1985.
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio e fundamental**. Brasília, Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.
- BRIAN, S.D.H. **Systematic revision of the South American silversides (Teleostei,Atheriniformes)**. Biocell, v. 30, n. 1, p. 69-88, 2006.
- BUCKLEY, J.T.; GROVES, T.D.D. **Influence of feed on the body composition of finfish. In: Symposium on Ffish Nutrition and Feed Technology**, Hamburg. Proceedings... Hamburg: FAO, v10 p.14, 1978.
- CONTRERAS-GUZMÁN, E.S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 409p., 1994.
- DE BUEN, F. **Los pejerereys (FamiliaAtherinidae) enla fauna Uruguaya, com descripción de nuevas espécies**. Boletim do Instituto Oceaonográfico de São Paulo 4(1-2):3-80, 1953.
- DELANEY, P.J.V. **Fisiografia e geologia da superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Publicação Especial da Escola de Geologia, v.6, 195p, 1965.
- FAO. **The state world fhisherries and aquaculture**, INFOFISH international, Kuala lumpur, 5/97, p. 17-20,1997.
- FREATO, T.A.; FREITAS, R.T.F.; SANTOS, V.B. **Efeito do peso de abate nos rendimentos do processamento da piracanjuba (*Bryconorbignyanus*, Valenciennes, 1849)**. Ciência e Agrotecnologia, v.29, n.3, p.676-682, 2005.
- IBAMA. **Estátística de Pesca 2005. Grandes regiões e unidades da federação**; Brasília. 115p. 2006.
- KLEEREKOPER, H. **O Peixe-Rei**. Serv. **Infra Estrutura Agrícola**. Rio Janeiro, 102 p. 1945.
- LOPES, R. P.; BUCHMANN,F. S. C.; CARON, F.; ITUSARRY, M. E. G. S. **Barrancas Fossilíferas do Arroio Chuí, RS - Importante megafauna pleistocênica no extremo sul do Brasil**. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, v.2, p.515-526, 2005.

- MACEDO-VIEGAS, E. M.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D.; VIDOTTE, R. M.; SECCO, E. M. **Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e rendimento de processamento de matrinxã cultivado (*Bryconcephalus*)**. Acta Scientiarum, v. 22, n. 3, p. 729-732, 2000.
- MARTINS, S. N. **A parceria do futuro – aqüicultura e indústria de processamento devem caminhar juntas**. Panorama Aquicultura, v 6 p. 34:22-23, 1996.
- MEGA, D. F., BEMVENUTI, M. A., **Cadernos de Ecologia Aquática** v1 n2: p 1-15, 2006.
- MORATO-FERNANDES, J.; PORTELINHA, M. K.; SOUZA, D. M.; ROCHA, C. B.; POUHEY, J. L. O. F.; PIEDRAS, S. R. N. **Produção pesqueira após um período de 37 dez anos da regulamentação da atividade pesqueira nas lagoas mirim e mangueira, RS – Brasil**. XI Enpós-UFPEL. Anais... CD-Ron 2009.
- PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S. **Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis ssp*)**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, n.2, p.257-262, 2006.
- OLIVEIRA, C. R.; **Panorama da aqüicultura no Brasil: A prática com foco na sustentabilidade**. Revista intertox de toxicologia, risco ambiental e sociedade, v. 2, n1, fev, 2009.
- RIOS, F. S.; **Effects of Food Deprivation in Muscle Structure and Composition of Traíra (*Hoplias malabaricus*): Potential Implications on Flesh Quality**. Braz. Arch. Biol. Technol. v. 52, p. 465-471, 2009.
- RUTTEN, M.J.M.; BOVENHUIS, H.; KOMEN, H. **Modeling fillet traits based on body measurements in three Nile tilapia satrains e características de carcaça da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)**. Acta Scientiarum, v.20, n.3, p.387-393, 2004.
- SCHÄFER, A.; **Fundamentos de ecologia e biogeografia de águas continentais**. Porto Alegre, UFRGS. 532p, 1994.
- SANTOS, J. D. M.; MORATO FERNANDES, J.; ROCHA, C. B.; TAVARES, R. A.; SOUZA, D. M.; e FARIAS, D. L.; **Processo de Ocupação e Apropriação de Áreas de Pesca na Lagoa Mangueira – Resultados Preliminares**. Anais do XII Encontro de pós graduação UFPEL, Pelotas/RS, 2010.
- SCORVO-FILHO, J. D.; MAINARDES PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; SILVA, A. L. **Custo operacional de produção da criação de tilápias vermelha da flórida e tailandesa em tanques-rede de pequeno volume**. Informações Econômicas, v. 36, n. 10, p. 71-79, 2006.
- SHEARER, K.D. **Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids**. Aquaculture, v.119 p. 63-88, 1994.
- TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. **Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: O Exemplo da Costa do Rio Grande do Sul**. Gravel v3 p.109-115, 2005.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A.; DILLENBURG, S. R.; BACHI, F. A.; DEHNHARDT, B. A. **Significance of present day coastal erosion and marine transgression, Rio Grande do Sul, southern Brazil**. An. Acad. Bras. Ci., v 70 p.221-229, 1998.

VILLWOCK, J. A. **Contribuição à geologia do Holoceno da Província Costeira do Rio Grande do Sul.** 113p. Dissertação (Mestrado em Geociência) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1972.

VILLWOCK, J. A. **Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil: A Synthesis.** Pesquisas, v16, p. 5-49. Porto Alegre, RS, 1984.

VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul.** Nota Explicativa para o Mapa Geológico. Porto Alegre: Instituto de Geociências, CECO/UFRGS, Notas Técnicas, v.8 p.1-45, 1995.

5. ARTIGO QUE COMPÕE A DISSERTAÇÃO

Artigo apresentado conforme normas da revista O Boletim do Instituto de Pesca.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E RENDIMENTO DE CARCAÇA DE *Odontesthes humensis* E *O. bonariensis*

Sabrina Bom COSTA¹; Aline Conceição Pfaff de BRITTO²; Fabiana Vellar de LIMA³; Suzane Fonseca FREITAS⁴; Rui ZAMBIAZI⁵; Juvêncio Luiz Osório Fernandez POUÉY⁶

¹ Bióloga. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Pelotas - e-mail: binabom@gmail.com (autor correspondente)

² Médica veterinária. Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: alinepfaffdebritto@gmail.com

³ Zootecnista. E-mail: fabiana_vellar@hotmail.com

⁴ Graduanda em Zootecnia na Universidade Federal de Pelotas - e-mail: suzane.ff@hotmail.com

⁵ Professor adjunto no Programa de Ciência e Tecnologia - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: zambiasi@gmail.com

⁶ Professor adjunto no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Pelotas - e-mail: juvencio@ufpel.tche.br

RESUMO

O conhecimento da proporção da matéria-prima que será transformada em produto final para a comercialização, bem como sua característica química e composição do pescado, permite o planejamento da produção e os cálculos necessários para a avaliação da produtividade. O peixe-rei do gênero *Odontesthes* é nativo do sul da América do Sul e muito apreciado pelo consumidor, ainda assim faltam estudos que apresentem resultados que atestem seu potencial para a piscicultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a composição química e o rendimento do peixe-rei em diferentes classes de pesos e sexo, num total de 218 animais. Todos os dados de rendimento foram calculados em relação ao peso total. Observou-se com os resultados que os machos, das duas espécies, independentemente de classe de peso, apresentaram valores maiores, para os rendimentos tanto de tronco limpo como para o filé. Desta forma, o rendimento é diretamente afetado pelo período reprodutivo. Em relação à composição química notou-se que o peixe-rei possui uma carne magra.

Palavras-chaves: Peixe-rei; Processamento; Filé

CHEMICAL COMPOSITION AND INCOME CARCASS *Odontesthes humensis* AND *O. bonariensis*

ABSTRACT

Knowledge of the proportion of the raw material to be processed into the final product to market, as well as their chemical characteristics and composition of fish, allows the production planning and the necessary calculations to assess the productivity of fish. The pejerrey *Odontesthes* the genus is native to southern South America and much appreciated by the consumer, still lack studies showing results attesting to its potential in the fish culture. The objective of this study was to evaluate the performance composition and yield of pejerrey in different weight class's sex and, a total of 218 animals. All yield data were calculated relative to the total weight. It was observed with the results that males of both species, regardless of weight class, had higher values for the yields of both main trunks as

for the fillet. Thus, the yield is directly affected by the reproductive period. Regarding the chemical composition is noted that the pejerrey has a lean meat.

Key words: Pejerrey; Processing; Filet

INTRODUÇÃO

Segundo Silva (2004) houve um aumento do esforço de pesca e já há relatos de exploração intensiva dos recursos. Isso pode ocasionar uma redução ou até mesmo esgotamento dos estoques naturais (GODINHO, 2007), o que fortalece o estudo da espécie para o cultivo em pisciculturas.

Entre as espécies de peixes nativos, o peixe-rei desperta interesse para aquicultura por apresentar diversas características, tais como: uma carne branca e saborosa, e não possuir espinhos intramusculares, apresenta assim um grande potencial para a piscicultura, principalmente por ter hábito alimentar onívoro (PIEDRAS et. al., 2004).

Nos últimos anos, o consumo mundial de pescado vem demonstrando um significativo crescimento, por isso destaca-se a importância de conhecer o seu potencial e a melhor maneira de utilização do produto final, bem como a caracterização química e o rendimento de filé (LIMA, 2012).

Quanto ao consumo, o que tem maior importância é o corpo limpo, ou seja, o produto pronto para a comercialização, isto é, o filé já processado, já que os consumidores buscam cada vez mais praticidade (RIOS et. al., 2009).

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o melhor o rendimento do peixe-rei, conhecer sua composição química do seu músculo, bem como verificar o melhor peso para o seu aproveitamento. Também busca constatar possíveis diferenças de rendimento, entre sexos nas duas espécies analisadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal de Pelotas, no período de março de 2012 a outubro de 2013. Foram utilizados 218 exemplares de peixe-rei coletados na Lagoa Mangueira.

Os animais foram separados por espécie, (*O. bonariensis* e *O. humensis*), sexo e classe de peso (100-300 e 301-500g). Para *O. bonariensis*, para a classe de 100 a 300g, foram coletados 45 machos e 43 fêmeas e, para a classe de 301 a 500g foram coletados 26 machos e 25 fêmeas. Para

O. humensis a classe de 100 a 300g foram coletados 40 machos e 39 fêmeas. Não foram capturados indivíduos de *O. humensis* com peso superior a 300g.

Cada exemplar foi submetido às medições de comprimento: total (CT), padrão (CP), altura (AL), do filé (FC), largura média do filé, (FL) e espessura média do filé (FE). Para as medidas de peso (g): total do peixe (PT), cabeça (PC), tronco limpo (PTL), filé com pele (PFCP), filé sem pele (PFSP), pele (PP), espinha (PE) e vísceras (PV).

A tomada de comprimento e altura dos exemplares, bem como o comprimento do filé, foi realizada com auxílio de ictiômetro milimetrado, e, a largura e espessura dos filés com o paquímetro. Para pesagem, utilizou-se balança digital. Para a separação do filé, foram usados, faca, tesoura e bisturi (figura 1). Esse procedimento foi realizado por um único executor para evitar variações de rendimento.



Figura 1 Procedimento de retirada do filé
Fonte: arquivo pessoal

Todos os dados de rendimento foram calculados em relação ao peso total do animal. E a partir deste foram analisadas as variáveis de rendimento: troco limpo (RTL), filé sem pele (RFSP), cabeça (RC) e vísceras (RV), e, correlação entre peso total e comprimento total do peixe para ambos os sexos das duas espécies e faixa de peso.

Para a determinação da composição bromatológica, foram utilizados cortes de cada filé coletados, separando apenas sexo e espécie, tornando uma amostra homogênea, estes cortes foram pesados e postos a secar em estufa com temperatura de 60°C, foram então triturados até se tornar pó para a determinação da matéria seca, cinzas em mufla a 550°C, proteína bruta

(método de kjeldahl) e extrato etéreo (método de Soxhlet). Os valores obtidos representam a média de três determinações por amostra e os resultados foram expressos em porcentagem (%).

Os dados de rendimentos de tronco limpo, filé e as porcentagens das diferentes partes e características morfométricas foram submetidos à análise de normalidade e de variância (ANOVA). Quando detectado diferença estatística entre suas médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade (RIBEIRO, 2001), também foi realizada uma regressão simples para ver a distribuição dos dados.

Para calcular a relação peso comprimento foi utilizada a equação $Wt=aLb$, onde Wt é o peso total em gramas e L o comprimento total (Lt) em cm, a e b são as constantes. Estas constantes foram estimadas pela regressão linear transformada em potência. O nível de significância de R^2 foi estimado e o valor de b testado através do teste t para saber se o b é diferente de zero (OSCOZ et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao sexo, as fêmeas de *O. humensis* apresentaram valores significativamente superiores para o peso das vísceras, altura dorsal e largura média do filé, já os machos apresentaram valores superiores para o peso da cabeça. As diferenças de valores de rendimento das vísceras entre os sexos estão diretamente ligadas ao período reprodutivo (tabela 1).

Tabela 1 Análise de variância e desvio padrão para as variáveis de peso e comprimento da espécie *Odontesthes humensis*:

VARIÁVEIS	100 - 300g		Valor de "p"
	Macho	Fêmea	
Peso (g):			
total (PT)	216,4 ± 29,1	224,7 ± 26,2	ns
Cabeça (PC)	36,3 ± 5,8	32,6 ± 3,4	0,00
Tronco limpo (PTL)	149,4 ± 29,7	155 ± 19,5	ns
Filé com pele (PFCP)	130,9 ± 19,8	131,4 ± 16,6	ns
Filé sem pele (PFSP)	97,7 ± 14,8	98,1 ± 13,8	ns
Pele (PP)	33,6 ± 5,8	33,4 ± 4,2	ns
Espinha (PE)	22,1 ± 3,5	21,2 ± 2,8	ns
Vísceras (PV)	18,8 ± 4,2	32 ± 10,6	0,00
Medidas (cm):			
Altura (AL)	43,6 ± 11,6	50,3 ± 2,9	0,03
Comprimento total (CT)	28,9 ± 1,2	28,6 ± 1,1	ns
Comprimento padrão (CP)	24,2 ± 1,1	24,3 ± 0,9	ns
Comprimento do filé (FC)	22,1 ± 10,1	19,5 ± 1,3	0,05
Medidas (mm):			
Largura média do filé (FL)	42,5 ± 10,9	49,9 ± 3,8	0,02
Espessura média do filé (FE)	8,3 ± 1,3	9 ± 2,5	ns

ns não significativ

Para a biologia de peixes um importante parâmetro é a relação peso-comprimento, as suas aplicações incluem uma estimativa de uma destas variáveis, uma vez conhecida a outra (BEYER, 1987).

O ajuste da função linear descreve satisfatoriamente o conjunto de dados obtidos na relação peso/comprimento para os machos e fêmeas da espécie *O. humensis*, com a equação $Y=0,011x^{2,931}$ e $R^2=0,827$ (machos) e $Y=0,049x^{2,506}$ $R^2=0,822$ (fêmeas). O valor do coeficiente angular (b) da relação peso-comprimento variou entre 2,93 e 2,50. O teste t revelou que a maioria das espécies apresentam um incremento isométrico ($b=3$), o mesmo não ocorrendo *O. humensis* a qual, demonstra que o valor de b inferior indica que o peixe cresce mais do que ganha peso, apresentando um incremento alométrico negativo (WOOTTO, 1991).

Observando a relação peso/comprimento para machos e fêmeas da espécie *O. bonariensis*, percebeu-se o ajuste linear que descreve satisfatoriamente os dados analisados. Com a equação $Y = 0,010x^{2,959}$ e $R^2 = 0,929$ (machos) e $Y = 0,031x^{2,651}$ e $R^2 = 0,786$ (fêmeas). O valor do coeficiente angular (b) variou entre 2,95 e 2,65 para machos e fêmeas, respectivamente, apresentando também um incremento alométrico negativo (WOOTTO, 1991).

BECKER et. al. (2003), verificaram resultados semelhantes aos deste estudo para três espécies do gênero *Odontesthes*, *O. piquava*, *O. bicudo* e *O. ladae*, analisados, tanto os machos quanto as fêmeas obtiveram incremento alométrico negativo.

Para o *O. bonariensis* observou-se diferença significativa em quase todas as variáveis analisadas, exceto para o peso da pele e vísceras na categoria 100 – 300g (tabela 2).

Tabela 2 Análise de variância e desvio padrão para as variáveis de peso e comprimento da espécie *Odontesthes bonariensis*

VARIÁVEIS	100 – 300g		301 – 500	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Peso (g):				
total (PT)	208,9 ± 39,6a	270,6 ± 53,6b	405,8 ± 70,3c	353,4 ± 22,7d
Cabeça (PC)	31,3 ± 7,2a	39 ± 8,6b	66,1 ± 12,3c	53,4 ± 6d
Tronco limpo (PTL)	152,8 ± 28,3a	189,5 ± 39,6b	297,8 ± 51,7c	248,2 ± 19,4d
Filé com pele (PFPC)	131,1 ± 24,2a	155,9 ± 29,7b	246,3 ± 43,8c	210,6 ± 17,8d
Filé sem pele (PFSP)	100,8 ± 19,1a	122,6 ± 23,9b	192,5 ± 53,8c	163,2 ± 14,1d
Pele (PP)	30,5 ± 5,6ab	31,9 ± 7,9b	53,8 ± 8,2c	46,4 ± 5,7d
Espinha (PE)	21,3 ± 4,2a	25,6 ± 5,1b	41,8 ± 6,43c	32,2 ± 2,9d
Vísceras (PV)	18,4 ± 6,1a	36,5 ± 16,7bcd	33,7 ± 5,2cd	41,9 ± 13,4d
Medidas (cm):				
Altura (AL)	49,4 ± 4,5a	55,1 ± 4,9b	60,01 ± 3,2cd	59,9 ± 2,2d
Comprimento total (CT)	28,7 ± 1,8	30,7 ± 2b	35,2 ± 1,9c	32,9 ± 1,4d
Comprimento padrão (CP)	24,4 ± 1,6a	26,1 ± 1,7b	29,8 ± 2cd	28,8 ± 1,2d
Comprimento do filé (FC)	19,5 ± 4,7a	21 ± 2,5bd	24,9 ± 5,1c	22,8 ± 1,3d
Medidas (mm):				

Largura média do filé (FL)	49,5 ± 4,7a	53,7 ± 5,4b	67,3 ± 3,2c	59,5 ± 4,2d
Espessura média do filé (FE)	7,6 ± 1,6 ^a	9 ± 1,2b	11 ± 1,1c	10,5 ± 2,6d

*Médias na mesma linha seguidas de letras distintas são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de tukey.

Existem poucos estudos de rendimento que diferencie sexo, mas para algumas espécies como a tilápia-do-nylo que é cultivada em larga escala de produção e geralmente revertida sexualmente para macho, estudos de POPMA & LOVSHIN (1996), analisaram que o cultivo comercial é formado por machos (95%). Segundo estes autores, os machos têm um maior crescimento corporal, quando comparado às fêmeas.

Esta técnica não é utilizada para o peixe-rei. Mesmo assim com os resultados encontrados verificamos que o macho de ambas as espécies obtiveram melhores rendimentos (tabela 3 e 4).

Tabela 3 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do *Odontesthes humensis* mesmo peso e sexos diferentes

Rendimentos (%)	100 a 300g		
	Macho	Fêmea	Valor de "p"
Filé sem pele	45,12	43,61	0,00
Tronco limpo	72,23	69,21	0,00
Cabeça	16,78	14,69	0,00
Vísceras	8,66	14,23	0,00

Tanto para o tronco limpo como para o filé os machos são significativamente superiores em relação às fêmeas.

A avaliação de rendimento de peixes tem uma grande importância econômica e de produção. Pois estas informações sobre a produtividade são de grande valia, tanto para a indústria como para pequenos piscicultores.

O rendimento de filé varia em função de muitos fatores como: espécie, tamanho de abate, sexo, tipo de corte, época de abate, destreza do filetador, dentre outros.

Ao se comparar a mesma classe de peso e sexos diferentes nota-se resultados significativamente superiores para os machos (tabela 4). Não houve diferença para as fêmeas em diferentes classes, já para os machos a classe de peso de 100 - 300g foi significativamente maior (tabela 5).

Quando demonstramos os valores de percentagem de cabeça, vimos que é significativo, porém não impactante para o resultado final do rendimento de filé. O mesmo foi observado por Gonçalves et. al. (2003), ao estudar tilápia-do-nylo.

Tabela 4 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do *Odontesthes bonariensis* comparando mesmo peso com sexos diferentes.

Rendimentos (%)	100 a 300g			301 a 500g		
	Macho	Fêmea	Valor de "p"	Macho	Fêmea	Valor de "p"
Filé sem pele	48,32	45,46	0,00	47,33	46,19	0,02
Tronco limpo	73,18	70,01	0,00	73,37	70,23	0,00
Cabeça	14,98	14,45	ns	16,27	15,11	0,01
Vísceras	8,83	15,53	0,01	8,35	11,88	0,01

*ns não significativo

Tabela 5 Rendimento de tronco limpo, filé, cabeça e vísceras do *Odontesthes bonariensis* comparando pesos diferentes.

Rendimentos (%)	Macho			Fêmea		
	100 a 300g	301 a 500g	Valor de "p"	100 a 300g	301 a 500g	Valor de "p"
Filé	48,32	47,33	0,02	46,19	45,46	ns
Tronco limpo	73,18	73,37	Ns	70,01	70,23	ns
Cabeça	14,98	16,27	0,00	14,35	15,11	ns
Vísceras	8,83	8,35	Ns	13,53	11,68	ns

*ns não significativo

Com os resultados encontrados podemos observar que o rendimento de tronco limpo e de filé do peixe-rei se manteve superior a 69% e 40%, respectivamente em todas as classes analisadas. Basso e Ferreira, (2011) estudando pacu, com a mesma faixa de peso dos peixes estudados neste artigo, obtiveram 86,01% de tronco limpo e 29,30% de filé, já Silva et. al. (2009), estudando a tilápia-do-nylo com peso entre 250 a 550, obtiveram resultados de rendimento de filé de 34,18%. Para a matrinxã (MACEDO E VIEGAS et al., 2000), encontraram resultados variando entre 38,57 a 39,85% de rendimento de filé com peso entre 400 e 600g.

Tabela 6 valores médios e desvio padrão dos parâmetros das análises bromatológicas do peixe-rei (%).

Parâmetros	<i>Odontesthes humensis</i>		
	Macho	Fêmea	Valor de "p"
Proteína bruta	7,45±0,20	12,45±0,35	0,00
Umidade	91,73±0,00	86,10±0,36	0,00
Extrato etéreo	1,82±0,36	3,47±0,10	0,00
Matéria mineral	0,54±0,08	0,70±0,30	ns

*ns não significativo

Quanto as análises bromatológicas do *O. humensis* apenas a matéria mineral não obteve diferença significativa e os machos apresentaram resultados inferiores para proteína bruta, extrato etéreo, porém a umidade foi superior em relação as fêmeas.

Guinazi, et. al. (2006), estudando a tilápia-do-nilo encontrou 14,0% de proteína, 80,3% de umidade, 0,49% de extrato etéreo e 0,97% de matéria mineral, resultados próximo: encontrados neste trabalho.

Tabela 7 valores médios e desvio padrão dos parâmetros das análises bromatológicas do peixe-rei (%).

Parâmetros	<i>Odontesthes bonariensis</i>		Valor de "p"
	Macho	Fêmea	
Proteína bruta	8,47±1,44	8,35±1,20	ns
Umidade	90,12±0,29	90,73±0,65	ns
Extrato etéreo	3,40±0,25	3,10±0,10	ns
Matéria mineral	0,70±0,20	0,44±0,25	ns

*ns não significativo

Analisando a composição química do *O. bonariensis*, não verificamos diferença para nenhum dos parâmetros analisados.

CONCLUSÃO

Observou-se que entre as espécies os machos obtiveram rendimentos superiores ao das fêmeas, podendo-se concluir que o rendimento de filé é afetado pelo período reprodutivo das fêmeas. Entre os machos de *O. bonariensis* verificou-se que o menor grupo obteve um maior rendimento. Através da análise bromatológica constatou-se que o peixe-rei possui uma carne magra.

Os resultados do estudo de rendimento de tronco limpo e de filé do peixe-rei poderão vir a contribuir não apenas para a indústria de processamento, mas também a pequenos piscicultores. Tendo em vista a ausência de informações sobre o rendimento da espécie.

REFERÊNCIAS

BECKER, R. F. C.; BRUSCHI, JR. W.; and PERET, A. C. Age and growth of three *Odontesthes* species from southern Brasil (Atherinopsidae), with reference to phylogenetic constraints in their life-history. *Braz. J. Biol.*, 63(4): 567-5789. 2003.

BEMVENUTI, Marlise de A.. Osteologia comparada entre as espécies de peixes-rei *Odontesthes* Evermann & Kendall (Osteichthyes, Atherinopsidae) do sistema lagunar Patos-Mirim, no extremo sul do Brasil. *Rev. Bras. Zool.* [online]. 2005, vol.22, n.2, pp. 293-305. ISSN 0101-8175.

- BEVER, J.E. 1987. On length-weight relationships. Part I: computing the mean weight of the fish of a given length class. *Fishbyte* 5: 11-13.
- BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio e fundamental. Brasília, Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999.
- DELANEY, P.J.V. Fisiografia e geologia da superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Publicação Especial da Escola de Geologia, UFRGS, Porto Alegre, v.6, 195p, 1965.
- GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. *Ver. Bras. Reprod. Anim.*, v.31, n.3, p. 351-360, 2007.
- GONÇALVES, T. M. ; ALMEIDA, Álvaro João Lacerda de ; BORGES, Everton Do Espiritos Característica de Carcaça de Tilápias do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) em Quatro Classes de Peso ao Abate. *Acta Scientiarum (UEM)*, Maringá, v. 25, p. 25-29, 2003.
- GUINAZI, M.; MOREIRA, A. P. B.; SALARO, A. L.; CASTRO, F. A. F.; DADALTO, M.; PINHEIRO'SANT'ANA, H. M. Composição química de peixes de água doce frescos e estocados sob congelamento. *Maringá*, v. 28, n. 2, p. 119-124, July/Dec., 2006
- HORWITZ, W. (Ed.). *Official methods of analysis of AOAC International*. 17. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2000. 2 v.
- LIMA, M. M. ; MUJICA, P.Y.C. ; LIMA, A. M. . Caracterização química e avaliação do rendimento em filés de caranha (*Piractus mesopotamicus*). In: IV Simpósio de Segurança Alimentar, 2012, Gramado RS. IV Simpósio de Segurança Alimentar, 2012.
- MACEDO-VIEGAS, E. M.; FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. ; VIDOTTE, R. M.; SECCO, E. M.; Efeito das classes de peso sobre a composição corporal e rendimento de processamento da matrinxã cultivada (*Brycon cephalus*), *Acta Scientiarum*, v. 22, n. 3, p.725-728, 2000.
- OSCOZ, J.; CAMPOS, F.; ESCALA, M. C. weight-length relationships of some fish species of the Iberian peninsula. *Journal of applied ichthyology berlin*, V. 21 73-74, 2005.
- PIEDRAS, S.R.N.; POUHEY, J.L.O.F.; RUTZ, F. Efeito de metionina e/ou lisina no crescimento e na sobrevivência de alevinas de peixe-rei (*Odontesthes bonariensis*). *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa - MG. V. 33, p 1366-1371, 2004.
- POPMA, T. J.; LOVSHIN, L. Worldwide Prospects for Commercial Production Of Tilapia, *International Center for Aquaculture and Aquatic Environments*. Auburn: Auburn University, Alabama. Research And Development. Series n. 41, 1996. 23 p
- RIBEIRO JUNIOR J. I. *Sistemas de análises estatística e genética*. 5 ed. Viçosa: UFV. 2001.
- RIOS, F.S. et al. Effects of Food Deprivation in Muscle Structure and Composition of Traíra (*Hoplias malabaricus*): Potential Implications on Flesh Quality. *Braz. Arch. Biol. Technol.* V. 52, p. 465-471, 2009.
- SILVA, Fredson Vieira e ; SARMENTO, N. L. A. F. ; Vieira, Jodnes Sobreira ; TESSITORE, A. J. A. ; OLIVEIRA, L. L. ; SARAIVA, E. P. . Características morfológicas, rendimentos de carcaça, filé, vísceras e resíduos em diferentes faixas de peso da tilápia do nilo. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 38, p. 1407-1412, 2009.
- SILVA, R. S. Relatório das entrevistas com pescadores. CET. 32p. 2004.
- WOOTTON, R. J.. *Ecology of Teleostfishes*. London, Chapman & Hall, 404p. 1991

6. CONCLUSÃO GERAL

Os machos do peixe-rei obtiveram rendimento superior, verificamos também que a faixa de peso não interferiu no rendimento.