

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.

Daiane Machado Souza

Pelotas, 2016



**Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da viola
(*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.**

Daiane Machado Souza

Dissertação, 2016

Daiane Machado Souza

**Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de
emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) no
sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador: Sérgio Renato Noguez Piedras

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S719s Souza, Daiane Machado

Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS. / Daiane Machado Souza ; Sérgio Renato Noguez Piedras, orientador. — Pelotas, 2016.
71 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. *Loricariichthys anus*. 2. Pesca artesanal. 3. Seletividade. I. Piedras, Sérgio Renato Noguez, orient. II. Título.

CDD : 639.3

Daiane Machado Souza

Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da
viola (*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em 26
de fevereiro de 2016, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 26 de fevereiro de 2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Sérgio Renato Noguez Piedras (Orientador)

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Dr. Charles Nunes Froés

Doutor em Aquicultura pela Universidade Federal de Pelotas – UFPEL

Dr. Cleber Bastos Rocha

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas - UFPEL

Prof. Dr. Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

Doutor em Produção Animal pela Universidade de Zaragoza, Espanha

**Dedico este trabalho aos meus pais,
que são os incentivadores dos meus
estudos e os responsáveis por mais
esta conquista.**

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por TUDO.

Serei eternamente grata aos meus pais, que nunca mediram esforços para que eu e meus irmãos pudéssemos estudar e por sempre mostrar o lado correto da vida.

Agradeço ao meu pai pelos ensinamentos práticos e conhecimento empírico a mim passado durante toda vida e principalmente neste momento de que tanto precisei, esteve sempre pronto a ajudar neste trabalho.

Agradeço ao meu namorado William, sempre pronto para ler meus resumos e dar suas conclusões. Agradeço por entender que muitas vezes precisei estar longe e ainda precisarei ficar longe para poder alcançar meus objetivos.

Agradeço aos meus irmãos Samine e Jean pelo apoio, pelos conselhos, correções de português e inglês, enfim, por tudo.

Agradeço ao pessoal do laboratório de Ictiologia que sempre foram mais que colegas, foram parceiros e amigos.

Agradeço ao meu orientador Sérgio Piedras, por simplesmente tudo, a amizade, a parceria, a educação com que sempre me tratou, aos ensinamentos e orientação, não somente durante o mestrado, mas também durante toda a graduação e os anos em que sempre esteve trabalhando nessa luta incansável em prol dos pescadores.

Agradeço aos amigos que me confortaram nas horas em que precisei.

Agradeço aos professores do PPGZ pelos ensinamentos.

Agradeço à CAPES pela bolsa de mestrado.

E por fim, agradeço a todos que de uma forma geral colaboraram para essa conquista.

Deixo aqui registrado o meu MUITO OBRIGADA!

**“Escolhe um trabalho de que gostes,
e não terás que trabalhar nem um
dia na tua vida”**

Confúcio

Resumo

SOUZA, Daiane Machado. **Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.** 2016. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

O objetivo deste estudo foi determinar a seletividade da rede de emalhar, usada na captura da viola, que resulte maior eficiência do ponto de vista econômico e sustentável nas Lagoas Mirim e Mangueira, RS. A viola (*Loricariichthys anus*) é a espécie de maior ocorrência e importância econômica capturada por pescadores artesanais da região, tem alto valor econômico pela qualidade de sua carne. Os pescadores que atuam na região reclamam que a quantidade e o tamanho médio dos peixes capturados vêm diminuindo, resultando na redução de seus estoques ao longo do tempo. A atividade pesqueira local é caracterizada como pesca artesanal, a qual é a única fonte de renda de inúmeras famílias. A arte de pesca desenvolvida na região é a rede de emalhar, onde as mais utilizadas são as malhas de 60, 70, 80, 90, 100 e 110mm entre nós opostos. De acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP, o tamanho mínimo de malha permitida na região é de 80mm para Lagoa Mangueira e 90mm para Lagoa Mirim. Um manejo pesqueiro adequado implica que os aparelhos de pesca capturem peixes adultos, permitindo que os menores escapem, garantindo, deste modo, a possibilidade de reprodução e renovação da população. Foram realizadas 5 repetições na lagoa Mangueira e 24 repetições na lagoa Mirim. Na lagoa Mangueira foram utilizados dois conjuntos de 15 redes, sendo 5 redes de malha 60mm e 5 redes de malha 70mm e 5 redes da malha 80mm. Na lagoa Mirim foram utilizados dois conjuntos de 15 redes, sendo 5 redes da malha 60mm, 5 redes da malha 70mm e 5 redes da malha 80 mm, em ambos experimentos os tamanhos de malhas foram intercalados, as caças foram colocados em locais previamente determinados por pescadores. Os peixes capturados em cada malha foram contados e submetidos à avaliação biométrica, uma amostra de 20% do total capturado foi levada para o laboratório de Ictiologia da UFPEL para as demais análises. Para os cálculos de seletividade foi utilizado o método de Holt (seletividade das duas malhas) e para avaliação estatística o software BiosEstat 5.0. Os resultados recomendam o uso da malha de 70mm entre nós opostos, que proporcionam maior ganho econômico e maior tamanho médio do peixe capturado, dando sustentabilidade a atividade.

Palavras-Chave: *Loricariichthys anus*; pesca artesanal; seletividade

Abstract

SOUZA, Daiane Machado. **Selectivity of gill nets in the fishing viola (*Loricariichthys anus*) in the Mirim-Mangueira Lagoon system, RS.** 2016. 71f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

The objective of this study was to determine the selectivity of gill net, used in capturing the viola, resulting in more efficient economic and sustainable perspective in the Mirim and Mangueira Lagoons, RS. Viola (*Loricariichthys anus*) is the kind of higher incidence and economic importance caught by artisanal fishermen in the region, has high economic value for the quality of their meat. Fishermen operating in the region complain that the quantity and the average size of fish caught are decreasing, resulting in the reduction of inventories over time. The local fishing activity is characterized as artisanal fishing, which is the only source of income for many families. The fishing gear developed in the region is the gillnet, where the most used are the meshes of 60, 70, 80, 90, 100 and 110 mm between opposite knots. According to Instruction No. 2 of 09/02/2004 IBAMA / SEAP, the minimum mesh size allowed in the area is 80mm to 90mm for Mangueira and Mirim Lagoon. A suitable fishery management implies that the fishing gear to capture adult fish (mature), allowing smaller (immature) to escape, thereby ensuring the possibility of reproduction and renewal of the population. There were 5 repetitions in each pond. In Mangueira lagoon were used two sets of 15 gillnet, 5 mesh gillnet 60mm and 70mm mesh nets 5 and 5 x 80 mm mesh. In Mirim lagoon were used two sets of 10 gillnet, with 5 x 60mm mesh and 5 mesh gillnet 70mm, in both experiments the mesh sizes were interspersed, the fighters were placed in predetermined places by fishermen. Fish caught in each mesh were counted and submitted to biometric evaluation, a sample of 20% of the total catch was taken to the Ichthyology of UFPEL laboratory for further analysis. For selectivity calculations we used the method of Holt (selectivity of the two mesh) and for statistical evaluation the BiosEstat 5.0 software. The results suggest the use of mesh 70 mm between opposite knots, which provide greater economic gain and increased average size of fish caught, giving sustainability activity.

Keyword: *Loricariichthys anus*; artisanal fisheries; selectivity

Lista de figuras

Figura 1	Esquema de um segmento de rede de emalhe. (Adaptado de Alves, 2007)	16
Figura 2	Principais comunidades pesqueiras do sistema Mirim – Mangureira.	18
Figura 3	<i>Loricariichthys anus</i> (arquivo pessoal).	20
Figura 4	Regiões do corpo do peixe onde podem emalhar. (Arquivo pessoal)	22
Figura 5	Localização da Lagoa Mangureira-RS	34
Figura 6	Localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim – RS (Adaptado de FIA, 2009).	35
Figura 7	(A) Viola emalhada na rede. (B) Emalhe na região opercular. (C) Emalhe na região dos olhos. (D) Emalhe na região da nadadeira dorsal.	36

Lista de tabelas

Tabela 1	Cronograma do projeto
----------	-----------------------

29

Sumário

1.Introdução Geral	13
2.Revisão da Literatura.....	15
2.1.Pesca de emalhe	15
2.2.Pesca artesanal	16
2.3.Pesca no sistema lagunar Mirim – Mangueira	17
2.3.1.Conhecimento popular	18
2.4.Viola.....	19
2.5.Legislação	20
2.6.Seletividade.....	21
2.6.1.Maneiras de o peixe emalhar	22
2.7.CPUE (captura por unidade de esforço).....	23
3. Projeto de Pesquisa	24
3.1 Caracterização do Problema	25
3.2.Objetivos e metas	26
3.2.1 Objetivo Geral.....	26
3.2.2.Objetivos Específicos	26
3.2.3.Metas	27
3.3.Metodologia.....	27
3.4.Resultados e Impactos esperados.....	28
3.5.Cronograma do Projeto.....	29
3.6.Outros Projetos e Financiamentos	30
3.7.Aspectos Éticos	31
3.8.Referências Bibliográficas	32
4.Relatório do Trabalho de campo	33
4.1.Local.....	33
4.1.1.Lagoa Mangueira.....	33
4.1.2.Lagoa Mirim	34
4.2.Coleta dos peixes	35
4.3.Biometria.....	37
4.4.Análise estatística	37
5.Artigo 1	39
6.Artigo 2	51
7.Conclusão geral	61
8.Referências.....	62
9.Anexos	69

1.Introdução Geral

A viola (*Loricariichthys anus*) é uma das espécies mais importantes, para os pescadores artesanais no sul do Brasil. De acordo com Santos et al. (2014), a pesca na lagoa Mangueira, registrou o desembarque da viola em 2009, de 72,5% do total capturado e, sofreu, em 2011 uma redução para 52,2% do total capturado, enquanto as demais espécies mantiveram o mesmo volume desembarcado. Esta redução na captura da viola é atribuída ao aumento de esforço sobre a espécie, mas principalmente pelo uso de malhas menores que o recomendado (PIEDRAS et al. 2012).

Embora a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP, que normatiza a pesca no sistema Mirim-Mangueira, estabeleça o tamanho mínimo de malha em 80mm entrenós opostos para lagoa Mangueira e 90mm entrenós opostos para lagoa Mirim, a pesca da viola é realizada “tradicionalmente” com malha 70mm. Atualmente com a redução do volume desembarcado alguns pescadores passaram a utilizar a malha de 60mm, como alternativa para manter os seus ganhos (SILVANO e BEGOSSI, 2001) gerando conflitos entre os próprios pescadores e entre pescadores e os órgãos de fiscalização.

A pesca artesanal é considerada uma das atividades econômicas mais tradicionais do Brasil, é uma atividade exercida por produtores autônomos, em regime de economia familiar ou individual (MPA, 2014). Baseia-se em simplicidade, na qual os próprios trabalhadores desenvolvem suas artes e instrumentos de pescas, auxiliados por pequenas embarcações. A atividade pesqueira desenvolvida na região é de forma artesanal, os pescadores atuam em média 13 dias/mês, sendo uma média de 5 horas/dia (SANTOS, 2012).

O sistema lagunar Mirim-Mangueira tem seus usos voltado para diversas atividades, tais como: abastecimento público, pesca, recreação e irrigação. Na

região mais de 500 famílias dependem da pesca artesanal (ANDRADE, 2012). Considerando a redução dos desembarques da viola e sua importância para a pesca regional, se faz necessário, que mantenha a exploração em nível próximo do máximo a ser suportado pelo recurso pesqueiro.

O conhecimento da seletividade inerente às artes de pesca permite a orientação no controle e regulamentação da pesca, visando reduzir a captura de certas classes etárias da população, ou seja, com a seletividade da malha é possível capturar peixes dentro de um intervalo de comprimento, onde se pode prever que com determinado tamanho de malha, o peixe capturado é considerado adulto, e já reproduziu ou está apto a reproduzir (PUZZI e ANDRADE E SILVA, 1981).

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência da arte de pesca utilizada por pescadores das lagoas Mirim e Mangueira, através da determinação do tamanho ótimo de captura, relacionado ao tamanho de malha ideal. Tendo como hipótese que a malha 70mm entrenós opostos resulta melhor rendimento econômico e a sustentabilidade da pesca da viola.

2.Revisão da Literatura

2.1.Pesca de emalhe

A pesca com redes de emalhe tem sido relatada através da história do homem, antes da Revolução Industrial era um dos principais métodos de pesca empregado. Este tipo de pesca tem algumas vantagens e ainda é popular nas comunidades pesqueiras, por ser de custo relativamente baixo, fácil de operar, tecnologicamente simples, de fácil manutenção e, de certo modo, necessita de poucos equipamentos para operação. Por estas razões, a pesca com rede é das mais difundidas na atividade pesqueira artesanal no mundo inteiro (ALVES, 2007).

A pesca de emalhe, ao longo da história desenvolveu-se de forma artesanal, predominantemente como uma prática extrativista. Inicialmente a prática pesqueira objetivava garantir a subsistência dos pequenos centros pesqueiros, compondo boa parte do comércio entre estes pontos e os centros populosos mais próximos (DIEGUES, 1983).

Com a crise na pesca nacional, motivada basicamente por um esforço de pesca exagerado sobre recursos ditos tradicionais, a pesca de emalhe ganhou forte impulso nos últimos anos, tendo como objetivo auxiliar no maior interesse sobre recursos naturais, por ser seletiva, captura peixes de uma determinada espécie e tamanho.

Uma rede de emalhe consiste de uma panagem fixada entre dois cabos: a tralha superior (cabo das bóias) e a tralha inferior (cabo dos chumbos). A rede é mantida aberta verticalmente pela diferença de flutuabilidade entre as duas tralhas (ALVES, 2007) como representado na Figura 1.

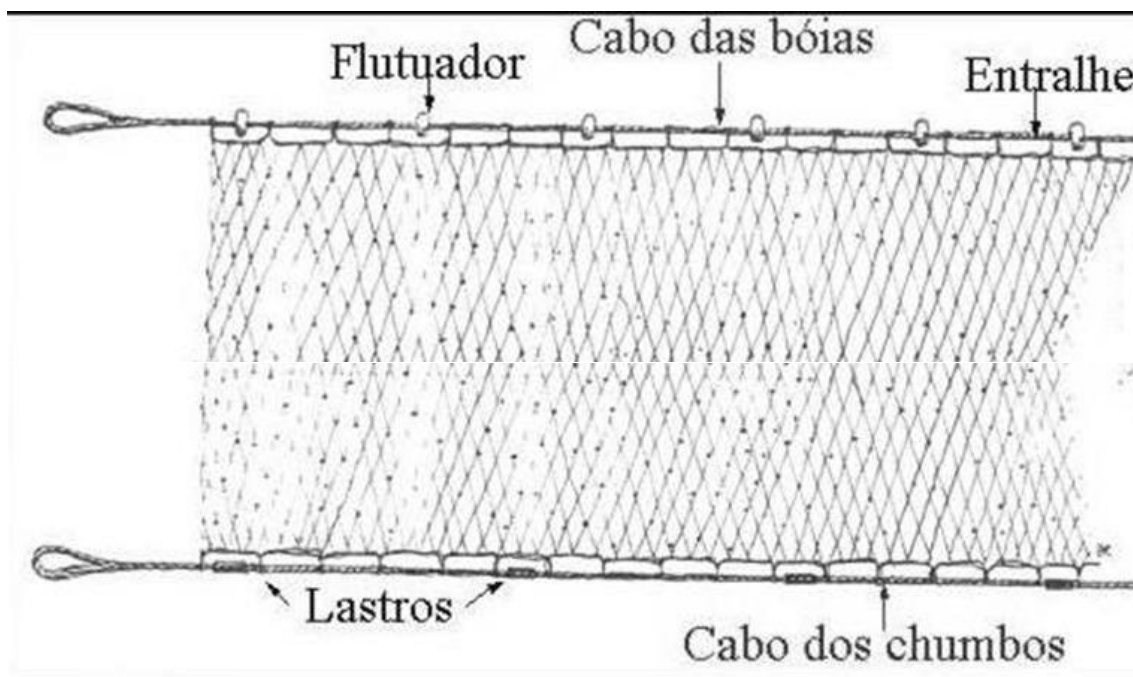


Figura 1. Esquema de um segmento de rede de emalhe. (Adaptado de Alves, 2007)

2.2. Pesca artesanal

A pesca artesanal é uma pesca de pequena escala, realizada em águas próximas da costa, praticadas por embarcações de pequeno porte e de equipamentos tecnológicos considerados simples (MARTINS et al. 2013). Possui grande valor sociocultural e econômico para as comunidades pesqueiras, é um tipo de pesca tradicional, onde o conhecimento é repassado de geração em geração. Esse tipo de pesca estabelece um contato direto com a natureza, e essa interação aumenta a chance de sucesso na pescaria, assim, os pescadores possuem um conhecimento da história natural, do comportamento biológico e da utilização dos recursos naturais da região onde vivem (SILVANO, 1997). Esse saber nativo provém da experiência e define escolhas estratégicas que influenciam diretamente no desenvolvimento da atividade.

Pescadores artesanais podem ser definidos como aqueles que, na captura e desembarque de toda classe de espécies aquáticas, trabalham sozinhos e/ou em pequenos grupos familiares, explorando ambientes ecológicos (DIEGUES, 1973). Relaciona-se a ideia de artesão, habilidade e talento nos

momentos precisos, seja durante a pesca ou durante a confecção de seus instrumentos de trabalho (RAMALHO, 2007). Tem um papel de fundamental importância para a economia nacional, sendo estimada a existência de aproximadamente um milhão de brasileiros que obtém sua renda e o sustento de suas famílias através desta atividade, sendo responsável pela captura de 45% da pesca extrativa nacional (MPA, 2014).

2.3. Pesca no sistema lagunar Mirim – Mangueira

A pesca na Lagoa Mirim teve seu início na década de 1950, quando indústrias dos municípios de Pelotas e São Lourenço do Sul, enviam pescadores a Lagoa Mirim (Comunidade da Capilha) para captura da traíra, na primavera e verão, períodos de maior abundância da espécie. Algumas famílias permanecem na região, e, após a safra de traíra constata grande abundância de peixe-rei (*Odontesthes sp.*) de água doce, e passam a usufruir dessa espécie, muito valorizada e capturada no período de inverno (entressafra da traíra). Na década de 1960, quando o número de pescadores na lagoa Mirim aumenta, alguns se estabelecem na lagoa Mangueira, onde também a grande abundância de traíra e peixe-rei (SANTOS et al. 2014).

O ingresso de novos profissionais obedece a critérios gerais do estabelecimento de comunidades tradicionais. Entre os grupos de pescadores hoje estabelecidos, existe uma dinâmica de territorialidade da pesca, que é exercida de maneira informal. Cardoso (2001) descreve este processo como se tratando não somente de espaços delimitados, mas sim de locais conhecidos, nomeados, usados e definidos, onde o pescador possui grande familiaridade com a mesma, ao ponto de tornar este território incorporado a sua tradição. Estas áreas são respeitadas pelos demais pescadores e transmitidas por gerações, onde somente alguém com alto grau de parentesco terão permissão de fazer uso da mesma (Figura 2).

O tipo de pesca profissional utilizada nessa região é a artesanal, sendo a única fonte de renda familiar. A arte de pesca empregada é a rede de emalhar, e as mais utilizadas são as malhas de 60, 70, 80, 90, 100 e 110mm entrenós opostos (PIEDRAS et al. 2012). Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP, o tamanho mínimo de malha

permitida na região é de 90mm para a lagoa Mirim e 80mm para lagoa Mangueira (IBAMA 2008).



Figura 2 – Principais comunidades pesqueiras do sistema Mirim – Mangueira.

2.3.1. Conhecimento popular

Na concepção de Alvim (2012) o conhecimento dos pescadores artesanais é de grande significância para a preservação de sua sabedoria tradicional, capaz de transmitir experiências, mitos e valores a seus descendentes, cada um dentro de sua história vivida e, ao mesmo tempo, partilhada com os demais membros. É uma forma de se adaptar a um padrão societário no qual o seu sucesso de caçador depende de múltiplos meios, sejam eles comportamentais ou cognitivos. Possuem, de certa maneira, grande conhecimento sobre alguns valores ecológicos dos animais capturados. Além disso, vale destacar suas experiências pessoais e coletivas, lutas pelo grupo, ainda que muitas vezes estas não estejam implícitas em suas ações diárias, mas desempenham um significativo papel na proteção do seu entorno e de seus valores e crenças.

Berkes et al. (2006) sugerem a inclusão do conhecimento tradicional ecológico nos sistemas de gestão contemporânea. Este conhecimento também chamado de conhecimento etnológico, é definido como, “um corpo cumulativo

de conhecimentos, práticas e crenças, que evolui por processos adaptativos e é repassado através das gerações por transmissão cultural, que diz respeito à relação entre os seres vivos entre si e com seu ambiente”. Este modelo propõe o compartilhamento de poder e responsabilidades entre o Estado e os grupos que utilizam o recurso na gestão de recursos naturais, onde os usuários são beneficiados participando das decisões que os afetam. Esse novo modelo de gestão consiste em alcançar uma gestão mais justa do ponto de vista social e eficiência do ponto de vista ecológico e econômico (KALIKOSKI et al. 2009).

As informações obtidas junto aos pescadores sobre suas relações com o meio ambiente, suas percepções são importantes subsídios para o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo dos recursos naturais, além de fornecer dados biológicos e ecológicos. Sendo assim, almeja-se que o indivíduo entenda o todo a partir de suas ações e condições culturais para assim poder assumir uma postura convergente capaz de formar o caráter, o conhecimento e a interpretação de suas ações em relação ao meio físico natural.

2.4.Viola

A viola (*Loricariichthys anus* Valenciennes, 1840), também conhecida como cascuda clara ou viola cascuda, pertence à ordem siluriformes, família Loricariidae, sua distribuição geográfica está restrita a região tropical e subtropical da América do Sul, desde o Panamá até a Argentina (ALEXANDER, 1983).

Possui corpo achatado dorso ventralmente, e é revestida por placas ósseas. A cabeça é pontiaguda e a coloração é pardo-amarelada clara (Figura 3). Está adaptado a diferentes tipos de ambientes com fundos arenosos, lodosos ou rochosos. A alimentação dos jovens é composta de larvas de insetos, crustáceos e pequenos moluscos. Quando alcança a fase adulta, alimenta-se de lodo e detritos orgânicos. Apresenta uma forma muito eficiente de reprodução, por isso há um grande número de indivíduos dessa espécie na região sul do estado.

Tem a boca em forma de ventosa e o lábio inferior que, no macho, são mais desenvolvidas, formando um invólucro para incubação dos ovos (MEGA e BEMVENUTI, 2006).

O interesse pela espécie cresceu muito nos últimos anos, devido às suas características nutricionais e por apresentar uma carne de alta digestibilidade, pois suas fibras musculares são curtas e com menor tecido conectivo. É uma espécie muito utilizada como alimento pelas populações ribeirinhas de diversas regiões do Rio Grande do Sul e ocorre abundantemente nas lagoas costeiras e em diversos rios do estado. Possui alto rendimento de tronco limpo, $\pm 74\%$, quando comparada a outras espécies, sendo ainda uma das espécies mais valorizadas da região (BRITTO et al, 2014).



Figura 3. *Loricariichthys anus* (arquivo pessoal).

2.5.Legislação

O trabalhador para ser considerado pescador profissional, ou seja, pessoa física deve ser licenciada pelo órgão público para a execução da atividade pesqueira. Portanto, para a realização da pesca artesanal é necessário registro de pescador junto ao órgão competente, que no caso são as colônias de Pescadores e a Marinha. As referidas colônias de pesca são organizações de pescadores que são entidades de pesca que regulamentam o exercício da pesca em suas circunscrições. As mesmas surgiram da livre iniciativa de pescadores, que se reuniram em Colônias para assegurar coletivamente os interesses da classe trabalhadora da pesca (OLIVEIRA e SILVA, 2012)

Nas lagoas Mirim e Mangueira a pesca é regulamentada de acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP e obedece, desde

1994, as normas de gestão estabelecidas pela Portaria nº 119-N/93 do IBAMA, que determina que o tamanho mínimo de malha permitida na lagoa Mirim seja de 90mm e na lagoa Mangueira de 80mm entrenós opostos (IBAMA 2008).

A Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO, através de documentos e reuniões técnicas, enfatiza pontos importantes para política sustentável dos recursos pesqueiros, destacando que a busca da sustentabilidade ecológica e existência de órgãos que produzam informações confiáveis sobre os estoques pesqueiros, contribuem no aprimoramento do monitoramento da atividade pesqueira, para geração de dados confiáveis que subsidiem as discussões de seu ordenamento (JOSUPEIT, 2004). Na última década os objetivos, abordagens e políticas de gestão pesqueira começaram a mudar devido à preocupação com os indícios de sobrepesca e a degradação ambiental, pois os modelos de gestão convencional não estavam atingindo seus objetivos propostos (BERKES et al. 2006).

2.6.Seletividade

A seletividade de pesca pode ser definida como a habilidade de selecionar e capturar o pescado por espécie, tamanho ou sexo (ou pela combinação destes fatores) durante as operações de busca e captura. Esta definição vem da proposta da Conferência de Cancun sobre a Pesca Responsável (ALVERSON et al. 1994). Implícito na definição está a prática sustentável de busca e captura apenas das espécies-alvo (DICKSON et al. 1995).

Segundo Parrish (1963), a seleção na pesca pode ser definida como qualquer processo que origine diferenças na probabilidade de captura nas diferentes partes do corpo de um peixe. Redes de emalhe são muito seletivas quanto ao tamanho, isto quer dizer que uma malha de determinado tamanho tende a capturar peixes dentro de uma amplitude de comprimentos limitada. Por esta razão, o tamanho de malha pode ser considerado a característica mais importante de uma rede de emalhe e, é dado pela medida entrenós, entre dois nós opostos.

Um manejo pesqueiro adequado implica que os aparelhos de pesca capturem peixes adultos (maturos), permitindo que os menores (imaturos)

escapem (ARMSTRONG et al. 1990), garantindo, deste modo, a possibilidade de reprodução e renovação da população. A isto, denomina-se seleção, e ao estudo que a regula, de seletividade. Um maior conhecimento da eficiência da captura da pesca de emalhe, de seus parâmetros de seletividade, e do impacto causado sobre os recursos explorados é essencial e deve ser estimulado (FABI et al. 2002).

Conforme Puzzi e Andrade E Silva (1981), o conhecimento da seletividade inerente às artes de pesca permite a orientação no controle e regulamentação da pesca, visando reduzir a captura de certas classes etárias da população, podendo-se conseguir apreciáveis benefícios para a pesca em longo prazo, ao custo de algumas toneladas de peixes em curto prazo (POPE et al. 1975).

Um fator que afeta diretamente a sua sustentabilidade é a intensa exploração dos recursos pesqueiros dos quais esta atividade depende, sendo essas alterações presente tanto no Brasil (CASTELLO, 2008) quanto no mundo (PAULY et al. 2005).

2.6.1. Maneiras de o peixe emalhar

Os peixes podem ser emalhados por três regiões do corpo. A primeira região é a ocular (imediatamente após a cavidade do globo ocular), e o perímetro nesta região é chamado de “perímetro ocular – PI”, quando esta região não é grande o suficiente para ficar presa pela malha, o peixe pode ficar emalhado pela região imediatamente após o opérculo, no “perímetro pós-opercular – PII” e na região da origem da primeira nadadeira dorsal, o “PIII” conforme Alves (2007) (Figura 4).



Figura 4. Regiões do corpo do peixe onde podem emalhar. (Arquivo pessoal)

2.7.CPUE (captura por unidade de esforço)

No estudo da dinâmica de população, o objetivo principal é determinar a captura máxima sustentável e o esforço correspondente, denominado de esforço ótimo, isto significa que é necessário obter uma medida da abundância da população ou pelo menos do estoque explorado, para que se possa medir os efeitos da pesca sobre a população. Como se sabe, é impossível conhecer a abundância absoluta das populações marinhas ou de águas doces, de modo que temos que procurar uma medida relativa da abundância.

Para as populações exploradas comercialmente, uma medida grosseira da abundância pode ser a captura, em número ou peso dos indivíduos, já que se pode supor capturas maiores nas populações mais abundantes. No entanto, quando se compara diferentes períodos anuais, a captura dependerá da quantidade do esforço de pesca empregado (tempo efetivo de atuação de um aparelho de pesca). Comparando-se dois anos, por exemplo: se no segundo ano o tempo efetivo de pesca for duas vezes mais do que no primeiro ano, se espera que a captura seja, no mínimo, superior ou até o dobro da anterior, isto, no entanto, não significa que a abundância do estoque duplicou, mas simplesmente que se pode retirar mais da mesma população, devido ao aumento do esforço de pesca (tempo efetivo de atuação de um aparelho de pesca). Vê-se que a variação na quantidade de esforço empregada afeta a validade da captura como estimativa da abundância. Portanto, a maneira é evitar esta distorção, causada pela variação no esforço de pesca é expressar a captura como fração do próprio esforço, ou seja, utilizar a captura por unidade de esforço (CPUE), como índice de abundância (ALCÂNTARA-FILHO, 1988).

3. Projeto de Pesquisa

PRPPG – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
PPGZ – Programa de Pós Graduação em Zootecnia
UFPEL – Universidade Federal de Pelotas

Seletividade de redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*)

Equipe:

Prof. Dr. Sérgio Renato Noguez Piedras

Prof. Dr. Juvêncio Luís Osório Fernandes Pouey

Doutoranda Aline Conceição Pffaf de Britto

Doutorando Cristiano Costenaro Ferreira

Graduanda Fernanda Brunner Hammes

Graduanda Suzane Fonseca Freitas

Daiane Machado Souza

Pelotas, 2014

3.1 Caracterização do Problema

A pesca artesanal é bastante difundida entre as comunidades tradicionais pesqueiras, devido ao seu investimento relativamente baixo, tanto em equipamentos quanto em necessidade de recursos humanos especializados e menor custo quando comparado às demais tipos de pesca. Segundo Tomás (2003), a crise na pesca nacional, é motivada basicamente por um esforço de pesca exagerado sobre recursos naturais.

Um manejo pesqueiro adequado implica que os aparelhos de pesca capturem peixes adultos (maturados), permitindo que os menores (imaturados) escapem (ARMSTRONG et al. 1990), garantindo, deste modo, a possibilidade de reprodução e renovação da população. A isto, denomina-se seleção, e ao estudo que a regula, de seletividade. Um maior conhecimento da eficiência da captura da pesca de emalhe, de seus parâmetros de seletividade, e do impacto causado sobre os recursos explorados é essencial e deve ser estimulado (FABI et al. 2002).

A Lagoa Mangueira localiza-se na região sul do estado do Rio Grande do Sul, entre as dunas que separam o município de Santa Vitória do Palmar e o Oceano Atlântico. Possui uma forma alongada com 92 km de comprimento, entre 2 e 6 km de largura, com profundidade média oscilando entre 1,5 e 6 m (DELANEY, 1965).

Trata-se de uma área com diversas particularidades, como: características geográficas únicas, populações biológicas, regime hídrico e é reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera (JICA, 2000). O tipo de pesca profissional utilizada nessa região é a pesca artesanal, a qual é a única fonte de renda de inúmeras famílias. A arte de pesca empregada na Lagoa Mangueira é a rede de emalhar, onde as mais utilizadas são as malhas de 60, 70, 80, 90, 100 e 110 mm entre nós opostos (SANTOS et al. 2014). Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP, o tamanho mínimo de malha permitida na Lagoa Mangueira é de 80 mm entre nós opostos (IBAMA, 2008).

Piedras et al. (2012) afirma que como consequência do uso de redes menores que o recomendado a quantidade e o tamanho médio dos peixes

capturados vêm diminuindo, resultando na redução de seus rendimentos ao longo do tempo.

O rendimento é um fator importante a se considerar, pois deve-se ter parâmetros pré-estabelecidos para definir o melhor tamanho de peixe que será economicamente viável para o pescador, pois através deste, pode-se fazer uma estimativa de produtividade na época de captura da espécie.

De acordo com Silvano e Begossi (2001) nestes casos os pescadores passam a utilizar maior quantidade de redes e diminuem o tamanho da malha, ou seja, intensificam o esforço da pesca, para manter a viabilidade econômica da atividade.

O objetivo deste estudo é determinar o rendimento econômico e seletividade das artes de pesca utilizadas por pescadores locais, sendo a viola (*Loricariichthys anus*) a principal espécie capturada na Lagoa Mangureira (SANTOS et al. 2014).

3.2.Objetivos e metas

3.2.1 Objetivo Geral

Identificar o tamanho da malha de maior eficiência do ponto de vista econômico e sustentável e a seletividade das malhas em estudo para a pesca da viola na Lagoa Mangureira, RS.

3.2.2.Objetivos Específicos

- Determinar a seletividade entre as malhas 60 mm e 70 mm entrenós opostos.
- Determinar qual das malhas em estudo obtém melhor rendimento de carcaça.
- Contribuir com a sustentabilidade da pesca artesanal da região.
- Contribuir no desenvolvimento econômico das famílias de pescadores que atuam na Lagoa Mangureira.

3.2.3. Metas

Verificar entre as duas malhas, qual apresenta melhor rendimento onde o ambiente e o pescador sejam favorecidos.

3.3. Metodologia

Os peixes serão coletados por pescadores artesanais, licenciados pelo IBAMA e MAP (Ministério da Aquicultura e Pesca) que atuam na Lagoa Mangueira-RS.

Serão realizadas capturas com conjunto de redes, sendo duas caças simultâneas, cada uma com 5 redes de malha 60 mm entrenós opostos intercaladas com 5 redes de malha 70 mm entrenós opostos. Cada rede terá 30 m de comprimento por 3 m de altura. A pesca ocorrerá no período da noite durante 12 horas, pela manhã será feita a coleta dos peixes. As repetições serão em número de 5 no período de captura da espécie, sendo uma coleta por mês (setembro e outubro e de fevereiro a abril). Durante as coletas serão avaliadas o número de peixes emalhados por cada rede das diferentes malhas, e retiradas amostras de 20% do total capturado.

As amostras serão acondicionadas em embalagens plásticas e em caixas térmicas com gelo para serem transportados até o laboratório de Ictiologia da UFPel. Em laboratório serão obtidos dados biométricos de comprimento total, peso total e rendimento de carcaça de cada indivíduo dos dois grupos de estudo.

Os resultados serão analisados, comparando-se a biomassa total capturada e rendimentos corporais entre os dois tamanhos de malha usando o Test t de Student.

A seletividade das malhas será analisada de acordo com o método de Holt (1963) conforme o modelo matemático:

$$S_L = e \left[- (L - L_m)^2 / 2 * s^2 \right]$$

onde:

- L : classe de comprimento em mm;
- L_m : o comprimento mais capturado pela rede (i.e., o ponto máximo da curva de seletividade) em mm;
- s : o desvio padrão da distribuição normal.

3.4.Resultados e Impactos esperados

O trabalho pretende contribuir na produção de conhecimento que auxilie na elaboração da legislação de pesca, fortalecendo a confiança no contato entre pescadores e a instituição de ensino, onde por consequência terá como ponto positivo fortalecer as comunidades pesqueiras da região.

Garantir a sustentabilidade da pesca artesanal e diminuir a pressão nos estoques pesqueiros.

Outro aspecto importante será preservar a espécie em estudo, que tem grande importância econômica e no ecossistema.

3.6.Outros Projetos e Financiamentos

O coordenador deste projeto participa em vários projetos de pesquisa aprovados pelo COCEPE, como colaborador ou coordenador. A seguir são citados os projetos aprovados.

- Módulos familiares para cultivo intensivo de peixes na bacia da Lagoa Mirim - Avaliação Do uso de sistemas de gaiolas (aquáticos) e tanques de terra e circulares (terrestres). Código no COCEPE: 50602004. Valor financiado: R\$0,00.
- Determinação dos parâmetros reprodutivos da viola *Lorichariichthys anus* na Barragem do Chasqueiro, RS. Código no COCEPE: 50602005. Valor financiado: R\$0,00.
- Conservação, ecologia trófica e padrões ecomorfológicos da ictiofauna da bacia hidrográfica do reservatório do Chasqueiro, planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Código no COCEPE: 50602007. Valor financiado: R\$96.000,00.
- Caracterização genética da viola (*Loricariichthys anus*) através de marcadores microsatélites. Código no COCEPE: 4443. Valor financiado: CAPES R\$41.300,00 e PROAP R\$ 5.000,00.
- Precipitação pluvial e a pesca continental no Rio Grande do Sul. Código no COCEPE: 4474. Valor financiado: R\$0,00.
- Caracterização físico-química e aproveitamento da carcaça da Viola - *Loricariichthys anus*. Código no COCEPE: 4485. Valor financiado: R\$0,00.
- Metabolismo proteico/energético em jundiá (*Rhamdia quelen*). Código no COCEPE: 4976. Valor financiado: R\$0,00.

3.7.Aspectos Éticos

Não se aplica.

3.8.Referências Bibliográficas

ARMSTRONG, D.W.; FERRO, R.S.T.; MACLENNAN, D.N.; REEVES, S.A. Gear selectivity and the conservation of fish. **J. Fish. Biol.**, v. 37, p. 261-262, 1990.

DELANEY, P. **Fisiografia e geologia da superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Publicação Especial da Escola de Geologia, UFRGS: Porto Alegre, 1965. 195 p.

FABI, G.; SBRANA, M.; BIAGI, F.; GRATI, F.; LEONORI, I.; SARTOR, P. Trammel net and gillnet selectivity for *Lithognathus mormyrus* (L., 1758), *Diplodus annularis* (L., 1758) and *Mullus barbatus* (L., 1758) in the Adriatic and Ligurian seas. **Fis. Res.**, v. 54, p. 375-388, 2002.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Disponível em: <
<https://www.ibama.gov.br/category/40?download=2580%3Ap-2-2008>>. Acesso em 04 Jul. 2014.

JICA, S.C.P. The Study on the Environmental Management of the Hydrographic Basil of Patos and Mirim Lakes in the Federative Republic of Brazil: **Final Report. Kokusai Kogyo/Pacific Consultants International**, v. 4, 2000.

PIEDRAS, S.R.N.; SANTOS, J.D.; FERNANDES, J.M.; TAVARES, R.A.; SOUZA, D.M.; POUEY, J.L.O.F. Caracterização da atividade pesqueira na lagoa mirim, Rio Grande do Sul–Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas. v. 18, n. 2-4, p. 107-116, 2012.

SANTOS, J.D.M.; BRITTO, A.C.P.; VIANA, A.E.; COSTA, S.B.; POUEY, J.L.O.F.; PIEDRAS, S.R.N. Análise de esforço e renda da pesca artesanal na Lagoa Mangueira,RS. **Anais**. Conbravet, 2014.

SILVANO, R.A.M. e BEGOSSI, A. Seasonal dynamics of the fishery at the Piracicaba River (Brazil). **Fisheries Research**, n. 51, p. 69-86, 2001.

SPARRE, P. e VENEMA, S.C. Introdução a avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1: **Manual**. FAO Documento Técnico sobre as Pescas. No 306/1, Ver. 2. Roma, FAO, 1997. 404 p.

TOMÁS, A.R.G. Dinâmica da frota de emalhe do Estado de São Paulo. In: Cergole, M.C.; Rossi-Wongtschowski, C.L.D.B. (coord.) *Dinâmica das Frotas Pesqueiras - Análise das Principais Pescarias Comerciais do Sudeste-Sul do Brasil*. **Programa Revizee / Score Sul, MMA e CIRM**, Ed. Evoluir, São Paulo. p. 299-314, 2003.

4.Relatório do Trabalho de campo

4.1.Local

4.1.1.Lagoa Mangueira

A Lagoa Mangueira é uma lagoa brasileira localizada no município de Santa Vitória do Palmar no extremo sul do Rio Grande do Sul – Brasil, cidade que faz fronteira com o Uruguai (Figura 5). Do ponto de vista geológico é uma lagoa costeira bastante jovem (cerca de 5.000 anos), formada a partir de regressões e transgressões marinhas através de processos de erosão e deposição de areia juntamente com a ação eólica (SCHÄFER, 1984; TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005). Possui 92 km de comprimento, cerca de 2 a 6 km de largura e profundidade média oscilando entre 1,5 e 6 metros, o que resulta em um extenso espelho d'água (cerca de 820 km²) e volume aproximado de setecentos milhões de metros cúbicos de água doce (DELANEY, 1965). É um sistema raso, fechado, sem efeitos de marés, tem seu uso voltado para diversas atividades, tais como pesca, recreação e irrigação. Grande parte da região compreendida entre esse sistema é utilizada para a atividade orizícola e pecuária de extensão.



Figura 5. Localização da Lagoa Mangueira-RS

4.1.2.Lagoa Mirim

A Lagoa Mirim é um importante reservatório de água doce para o desenvolvimento econômico e social da região sul do Rio Grande do Sul. Desta maneira a necessidade de sua conservação é indiscutível. Suas águas são utilizadas na irrigação do arroz, recreação, abastecimento público, navegação e pesca artesanal. Sendo que esta última envolve mais de 400 famílias da região (PIEDRAS et al. 2012). A Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim compreende um espaço geográfico binacional, com parte desse espaço em território Uruguaio e parte em território brasileiro, tendo seus limites nacionais entre os municípios de Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Arroio Grande e Jaguarão (Figura 6). Situa-se no sudeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 31° 30' a 34° 35' de latitude Sul e 53° 31' a 55° 15' de longitude Oeste, correspondendo a uma superfície de 62.250 km², dos quais, 47% estão em território brasileiro e 53% em território Uruguaio (FIA et al. 2009).

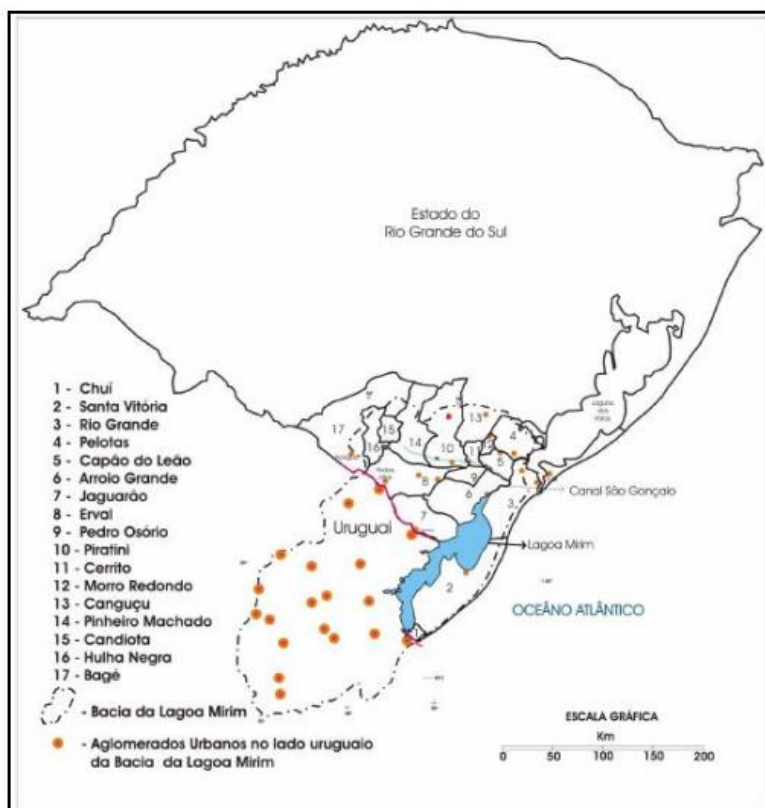


Figura 6. Localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim – RS (Adaptado de FIA, 2009).

As lagoas fazem parte do maior complexo lagunar do mundo (sistema Mirim-Mangueira). É uma área com diversas particularidades, como: características geográficas únicas, populações biológicas, regime hídrico e é reconhecida pela UNESCO como reserva da biosfera (JICA, 2000).

4.2. Coleta dos peixes

Os peixes foram coletados por pescadores artesanais, licenciados pelo IBAMA e MAP para exercer a atividade de pesca nas lagoas e autorização do SISBIO (Licença SISBIO Nº 45945-1), como mostra a figura 7. Foram realizadas capturas com conjunto de redes, sendo duas caças simultâneas, cada uma com 5 redes de malha 60mm, 70mm e 80mm entrenós opostos intercaladas. Cada rede possui 30m de comprimento por 3m de altura. A pesca ocorreu no período da noite durante 12 horas, onde pela manhã foi feita a coleta dos peixes. As repetições foram em número de 5 na lagoa Mangueira e em número de 24 na lagoa Mirim, no período de captura da espécie, sendo uma coleta por mês (setembro e outubro de 2014 e de fevereiro a abril de 2015) na lagoa Mangueira

e no período de março de 2011 à fevereiro de 2013 na lagoa Mirim. Durante as coletas foi avaliado o número de peixes emalhados por cada rede das diferentes malhas, e retiradas amostras de 20% do total capturado em cada lagoa.

As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas e em caixas térmicas com gelo para serem transportados até o laboratório de Ictiologia da UFPel, para posteriormente realizar a biometria.



Figura 7. (A) Viola emalhada na rede. (B) Emalhe na região opercular. (C) Emalhe na região dos olhos. (D) Emalhe na região da nadadeira dorsal.

4.3. Biometria

Em laboratório foi obtido os dados biométricos de comprimento total (compreende medir da extremidade anterior da cabeça até a extremidade caudal), peso total (cada exemplar inteiro fechado) e rendimento de carcaça de cada indivíduo dos dois grupos de estudo.

4.4. Análise estatística

Os dados foram analisados de acordo com o método de Holt (1963). A frequência dos indivíduos capturados pelas redes de emalhar, por tamanho de malha, foi organizada em classes de comprimento com intervalo de 1 cm.

Para se determinar as curvas de seleção por malha, foram estimados o comprimento ótimo de captura (L_m) e a variância da distribuição (s^2):

$L_m = SF * m(i)$ e $s^2 = [1/(n-1)] * \sum [SF * (m(i+1) - m(i))^2 / b(i)]$, onde n é o número de malhas utilizadas; m é o tamanho da malha e SF é o fator de seleção.

O fator de seleção foi determinado pela equação: $SF = \sum [x(i) * y(i)] / \sum x(i)^2$, onde, $x(i) = m(i) + m(i+1)$ e $y(i) = -2a(i) / b(i)$.

A curva de seleção por malha pôde ser definida pelo seguinte modelo: $SL = e^{-(L - L_m)^2 / 2s^2}$, onde SL representa a frequência relativa de retenção de indivíduos de comprimento L , capturados pela malha m .

Admitindo-se a determinação de curvas de seleção unimodais, a determinação da amplitude de seleção (A_m), dentro da qual 95% dos indivíduos são capturáveis, foi realizada por meio da equação

$A_m = L_m \pm 2s$, onde s representa o desvio padrão.

Para calcular o melhor tamanho de malha, utilizou-se o método de Andreev (1966):

Onde a é o tamanho ótimo da malha em mm, l é o comprimento médio dos peixes a serem capturados e k é o coeficiente específico para cada espécie.

Relacionando as capturas de duas redes de diferentes tamanhos de malhas (a_i e a_{i+1}), operando simultaneamente, determinou-se o coeficiente k pela expressão: $a = k * l$, sendo, $k = 2a_i * a_{i+1} / [l(a_i + a_{i+1})]$, onde a_i é o

tamanho da malha da rede i , $a_i + 1$ é o tamanho da malha superior a rede i e l_i é o comprimento dos peixes capturados em igual número, por ambas as re

5.Artigo 1

Segundo as normas da Revista Fisheries Research (Elsevier).

Seletividade de captura e sustentabilidade da pesca da *Loricariichthys anus*

Daiane Machado Souza^a, Aline Conceição Pfaff de Britto^b, Cristiano Costenaro Ferreira^c, Rafael Aldrigui Tavares^d, Suzane Fonseca Freitas^e, Fernanda Hammes^f, Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey^g, Sergio Renato Noguez Piedras^h

^aUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: dsdaianesouza@gmail.com

^bUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: alinepfaffdebritto@gmail.com

^cUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: costenaro.cf@gmail.com

^dUniversidade Federal de Santa Maria. Avenida Independência, 3751 - Vista Alegre, Palmeira das Missões/RS, 98300-000. e-mail: rafaaldrigui@gmail.com

^eUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: suzane.ff@hotmail.com

^fUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: nanda5517@hotmail.com

^gUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: juvencio@ufpel.edu.br

^hUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: sergiopiedras@hotmail.com

Seletividade de captura e sustentabilidade da pesca da *Loricariichthys anus*

RESUMO

A viola é a principal espécie desembarcada na Lagoa Mangueira e de maior importância econômica, porém os pescadores artesanais reclamam que a quantidade e o tamanho médio dos peixes capturados vêm diminuindo ao longo do tempo. Para manter seus ganhos, os pescadores passam a utilizar maior quantidade de redes e diminuem o tamanho da malha, ou seja, intensificam o esforço da pesca. O conhecimento da seletividade das artes de pesca possibilita recomendar tamanhos de malhas que capturem somente de indivíduos adultos, garantindo bons níveis de sustentabilidade para que as operações de pesca se tornem cada vez mais viáveis. Com o intuito de colaborar com a legislação pesqueira, o presente trabalho teve por objetivo determinar o tamanho de malha ideal para pesca mais eficiente e sustentável da viola (*Loricariichthys anus*). O estudo foi desenvolvido utilizando-se 10 redes de malha de 60 mm, 10 redes de malha 70 mm e 10 redes de malha 80 mm entrelaçados opostos. A pesca foi realizada com dois conjuntos de redes, sendo que cada conjunto foi composto por 5 redes de malha 60 mm, 5 redes de malha 70 mm e 5 redes de malha 80mm intercaladas, expostas por um período de 12 horas à noite, de acordo com o procedimento dos pescadores locais. A partir da análise dos dados e do cálculo de seletividade, obteve-se

comprimento ótimo para malha 60 mm de 31 cm e o comprimento ótimo para a malha 70 mm de 36 cm, foi encontrada variância de 15,69 e fator de seleção (SF) de 1,038 para a distribuição de seletividade. A malha 80 mm não mostrou efetividade econômica, para o modelo de pesca local. Recomenda-se o uso da malha 70 mm para a pesca da viola, garantindo ao pescador maior biomassa capturada, além de dar sustentabilidade a pesca da espécie.

Palavras-Chave: lagoa Mangureira, pesca artesanal, seletividade, viola

Loricariichthys anus capture Selectivity and Fishing sustainability

ABSTRACT

In order to collaborate with the fishing legislation the study indicate to determine the optimum mesh size for more efficient and sustainable fishing from viola (*Loricariichthys anus*). The study was conducted using 10 gillnet with 60mm, 10 gillnet with 70mm, 10 gillnet with 80mm using opposite internodes. The fishing was made with two sets of gillnet, and each set was composed of 5 gillnet with 60mm, 5 gillnet with 70mm, 5 gillnet with 80mm, interleaved exposed for a period of 12 hours in the evening according to the procedure of local fishermen. Viola is the main species landed in Mangureira Lagoon with a greater economic importance. However artisanal fishermen complain that the quantity and the average size of fish caught have been decreasing over time. To keep their winnings fishermen started to use greater amount of gillnet and decrease the size of the mesh, in other words, they intensify the fishing effort. Knowing the selectivity of fishing gear enables to recommend one mesh sizes to be able to capture only adults ensuring good levels of sustainability for the fishing operations become increasingly viable. The results suggest the use of gillnet 70 for fishing Viola, guaranteeing the angler greater biomass caught, in addition to fishing sustainability of the species.

Key-words: Mangureira Lagoon; artisanal fisheries; selectivity; viola

1.INTRODUÇÃO

A viola (*Loricariichthys anus* Valenciennes, 1840), também conhecida como cascuda clara ou viola cascuda, pertence à ordem siluriformes, família Loricariidae. Sua distribuição geográfica está restrita a região neotropical, desde o Panamá até a Argentina (ALEXANDER, 1983). É uma espécie muito utilizada na alimentação das populações ribeirinhas de diversas regiões do Rio Grande do Sul e ocorre abundantemente nas lagoas costeiras e em diversos rios do estado (BRITTO et al. 2014), sendo a espécie mais representativa e com maior significado econômico para os pescadores da Lagoa Mangureira (SANTOS et al. 2014).

A Lagoa Mangureira faz parte do município de Santa Vitória do Palmar, localizada na porção leste do extremo sul do Brasil, coordenadas 33°07'54.2"S 52°48'56.1"S; é parte integrante da Bacia da Lagoa Mirim (Figura A.1). Do ponto de vista geológico é uma lagoa costeira bastante jovem (cerca de 5.000 anos), formada a partir de regressões e transgressões marinhas através de

processos de erosão e deposição de areia juntamente com a ação eólica (SCHÄFER, 1984; TOMAZELLI e VILLWOCK, 2005).

A atividade pesqueira local é caracterizada como pesca artesanal, a qual é a única fonte de renda de inúmeras famílias. A arte de pesca desenvolvida na região é a rede de emalhe, onde as mais utilizadas são as malhas de 50; 60; 70; 80; 90; 100 e 110 mm entrenós opostos. Apesar da Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP determinar o tamanho mínimo de malha para a Lagoa Mangueira em 80 mm, os pescadores locais, historicamente usam a malha de 70 mm para captura da viola. Como consequência do uso de redes menores que o recomendado, a quantidade e o tamanho médio dos peixes capturados vêm diminuindo (PIEDRAS et al. 2012). Para compensar esta redução, os pescadores passam a utilizar maior quantidade de redes e diminuem o tamanho da malha, ou seja, intensificam o esforço da pesca, para manter a viabilidade econômica da atividade (SILVANO e BEGOSSI, 2001).

Conforme Puzzi e Silva (1981), o conhecimento da seletividade inerente às artes de pesca permite a orientação no controle e regulamentação da pesca, visando reduzir a captura de certas classes etárias da população, ou seja, com a seletividade da malha é possível capturar peixes dentro de um intervalo de comprimento, onde se pode prever que com determinado tamanho de malha, o peixe capturado é considerado adulto, e já reproduziu ou está apto a reproduzir.

Devido à importância da pesca artesanal, o objetivo deste estudo foi determinar entre as malhas 60, 70 e 80 mm entrenós opostos qual tem melhor eficiência do ponto de vista econômico e sustentável para pesca da viola na Lagoa Mangueira, RS.

2.METODOLOGIA

Os peixes foram coletados por pescadores artesanais, licenciados pelo IBAMA (Licença SISBIO Nº 45945-1) e MAP (Ministério da Aquicultura e Pesca) para exercer a atividade de pesca na lagoa. Foram realizadas capturas com dois conjuntos de redes (caça), sendo cada conjunto constituído, de forma intercalada, de 5 redes de malha 60 mm, 5 redes de malha 70 mm e 5 redes de malha 80 mm entrenós opostos, unidas pelas tralhas superiores e inferiores. Este total de 15 redes, formaram uma “caça” (denominação dada pelos pescadores locais à varias redes unidas umas as outras) de 450 metros de comprimento. Cada rede mede 30 metros de comprimento por 3 metros de altura. A pesca ocorreu no período da noite durante 12 horas. As repetições foram mensais em número de 5, no período de setembro e outubro de 2014 e de fevereiro à abril de 2015. Durante as coletas foi avaliado o número de peixes emalhados por cada uma das diferentes malhas, e retiradas amostras de 20% do total capturado.

As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas, acondicionadas em caixas térmicas com gelo para serem transportados até o laboratório de Ictiologia da UFPEl, para obtenção de dados biométricos. Em laboratório os animais coletados em cada tamanho de malha foram separados por sexo e os dados de comprimento total e peso total de cada grupo, tabulados.

O efeito de sexo, para cada tamanho de malha, comprimento total e peso total, foi avaliado pelo teste “t” de Student, com $p < 0,05$. Havendo efeito

de sexo em um mesmo tamanho de malha, foram calculados o fator de condição de Fulton, para os dois sexos, e estes comparados pelo teste “t” de Student. A proporção sexual foi determinada pelo teste Qui-quadrado.

A seletividade das malhas foi determinada de acordo com o método de Holt (1963), para dois tamanhos de malha. Para tal, a frequência dos indivíduos capturados por tamanho de malha, foram distribuídos em classes de comprimento com intervalo de 1 cm.

Para se determinar as curvas de seleção por malha, foram estimados: o comprimento ótimo de captura (L_m) e a variância da distribuição (s^2):

$L_m = SF * m(i)$ e $s^2 = [1/(n-1)] * \sum [SF * (m(i+1) - m(i)) / b(i)]$; onde n é o número de malhas utilizadas; m é o tamanho da malha e SF é o fator de seleção. O fator de seleção foi determinado pela equação: $SF = \sum [x(i) * y(i)] / \sum x(i)^2$; onde, $x(i) = m(i) + m(i+1)$ e $y(i) = -2a(i) / b(i)$.

A curva de seleção por malha pôde ser definida pelo seguinte modelo: $SL = e^{[-(L - L_m)^2 / 2s^2]}$; onde SL representa a frequência relativa de retenção de indivíduos de comprimento L , capturados pela malha m .

Admitindo-se a determinação de curvas de seleção unimodais, a determinação da amplitude de seleção (A_m), dentro da qual 95% dos indivíduos são capturáveis, foi realizada por meio da equação: $A_m = L_m \pm 2s$, onde s representa o desvio padrão.

Para calcular o melhor tamanho de malha, utilizou-se o método de Andreev (1966): $a = k * l$; onde a é o tamanho ótimo da malha em mm, l é o comprimento médio dos peixes a serem capturados e k é o coeficiente específico para cada espécie.

Relacionando as capturas de duas redes de diferentes tamanhos de malhas (a_i e a_{i+1}), operando simultaneamente, determinou-se o coeficiente k pela expressão:

$k = 2a_i * a_{i+1} / [l_o (a_i + a_{i+1})]$; onde a_i é o tamanho da malha da rede i , a_{i+1} é o tamanho da malha superior a rede i e l_o é o comprimento dos peixes capturados em igual número, por ambas as redes. Para a análise estatística foi usado o software BioEstat 5.0, com $P < 0,05$.

A captura por unidade de esforço (CPUE) padronizada é um componente importante nas análises tradicionais de avaliação de estoques. No entanto, para este índice ser usual ele deve representar a biomassa e a abundância de um estoque pesqueiro, conforme Campos e Andrade (1998). Assim o processo de standardização da CPUE é necessário para minimizar os efeitos dos fatores (ex: área de pesca) que afetam o valor deste parâmetro e o tornam em uma medida confiável. Neste estudo a CPUE foi calculada através da seguinte fórmula $CPUE = \text{captura (kg)} / \text{rede}$.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados no total 690 peixes na malha 60 mm, 820 peixes na malha 70 mm e 125 peixes na malha 80 mm.

Tendo em vista que a malha 80 mm não mostrou efetividade econômica, para o modelo de pesca local (Tabela B.1), assim, confirmando a resistência dos pescadores locais em não utilizar este tamanho de malha que é determinado pela legislação.

Houve efeito de sexo, quando se comparou as capturas nos dois tamanhos de malha. Houve diferença significativa em peso e comprimento

entre as fêmeas. Os machos não apresentaram diferença significativa. O fator de condição não variou entre todos os grupos, como mostra a tabela B.2.

Estes dados mostram que os peixes capturados na malha 60 mm são menores que os capturados na malha 70 mm, resultado este que confirma a hipótese de que a malha maior captura animais maiores, sendo assim mais vantajoso ao pescador. Já a inexistência de diferença entre machos e fêmeas capturados na malha 60 mm, sugere que os animais capturados, neste tamanho de malha, ainda não expressaram todo seu potencial de crescimento, o que é atestado, pela diferença entre os animais capturados na malha 70 mm, que além de serem maiores, entre estes, as fêmeas são maiores que os machos. Estes resultados confirmam estudos de Bruschi Jr et al. (1997), quando afirma que as fêmeas de *L. anus* crescem mais do que os machos, de maneira que os animais estariam próximos ao seu tamanho máximo possível.

O fator de condição, por sua vez, reflete as condições nutricionais recentes e/ou gastos das reservas em atividades cíclicas, sendo possível relacioná-lo às condições ambientais e aos aspectos comportamentais das espécies (VAZZOLER 1996). O fator de condição determinado neste estudo, de 0,05 para fêmeas e machos, difere do registrado por Bruschi Jr et al. (1997) e Piedras et al. (2013) que variam entre 0,05 para machos e 0,08 para fêmeas. Esta diferença pode ser atribuída ao período de captura, já que, tanto Bruschi Jr et al. (1997), como Piedras et al. (2013), fizeram capturas antes do período reprodutivo, quando as fêmeas, por estarem com a gônadas desenvolvidas, apresentam um peso maior em relação ao comprimento total. Neste estudo o período de amostragem foi ampliado, de maneira, que foram capturados animais maduros, imaturos ou já desovados, de maneira que o efeito do peso da gônada das fêmeas fica diluído entre toda a população amostrada.

Jensen (1986) afirma que o fator de condição é um dos fatores que afeta a seletividade de uma determinada arte de pesca, o que não ocorre neste estudo, já que a proporção de machos e fêmeas capturados foi de aproximadamente 1:1 na malha 70 mm e 1:1 na malha 60 mm.

O comprimento total médio dos animais capturados na malha 60 mm foi de $34,68 \pm 1,67$ cm, e os da malha 70 mm foi de $35,39 \pm 1,86$ cm estes resultados mostram que houve diferença significativa entre os dois grupos através do teste “t” ($p < 0,05$). O peso médio da malha 60 mm foi de $212,20 \pm 37,06$ g e da malha 70 mm de $234,28 \pm 44,18$ g resultados estes que apontam haver diferença significativa entre os dois grupos de peso (Tabela B.3).

Para o cálculo da seletividade a frequência dos indivíduos capturados por cada tamanho de malha, foi distribuída em classes de comprimento que variou de 31,5 à 38,5 cm, com intervalo de 1 cm.

A partir da análise dos dados e do cálculo de seletividade, obteve-se comprimento ótimo para malha 60 mm de 31 cm e o comprimento ótimo para a malha 70 mm de 36 cm, foi encontrada variância de 15,69 e fator de seleção (SF) de 1,038 para a distribuição de seletividade.

Plotando-se $\ln(Cb/Ca)$ contra o comprimento do peixe (L), para o par de redes estudado – malhas 60/70 mm evidencia a validade do uso da expressão de seletividade, o diagrama da dispersão revela a existência de relação linear entre as variáveis (Figura A.2), de modo que a equação pode ser determinada segundo o modelo linear do tipo $Y = a + bX$, com a e b estimados conforme o método dos mínimos quadrados. De acordo com Ivo e Fonteles Filho (1997), o Coeficiente de correlação de Pearson determina até que ponto os valores de

uma variável estão correlacionados com os de outra variável, sendo que os valores de r variam de $-1,0 \leq r \leq +1,0$ determinando uma correlação mais perfeita quanto mais próximo desses limites r estiver. Os valores positivos de r encontrados nesse experimento indicam que a variável $\ln(Cb/Ca)$ apresenta uma relação direta com a variável comprimento do peixe (L).

A relação linear entre $\ln(Cb/Ca)$ contra o comprimento (L), para o par de redes estudados gerou a seguinte regressão: $\ln(C70/60) = -11,154 + 0,3306L$,

Com o coeficiente de correlação de Pearson (r) igual a 0,902 e Coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,8148 indica que o modelo consegue explicar os valores observados.

Conforme Gulland (1971), a rede de emalhar, diferenciando-se de outras artes, possui dois comprimentos de seleção, um mínimo e um máximo. O primeiro seria aquele em que os peixes entram no intervalo de seleção e o segundo, o comprimento no qual o peixe cresce e abandona o intervalo de seleção, o que, neste caso para os dois tamanho de malha o comprimento mínimo e máximo são os mesmos, de 31,5 cm e 38,5 cm. Camara et al. (1991) explicam que este intervalo representa a amplitude de seleção, entretanto as capturas efetuadas pela rede em função do tamanho das malhas têm uma retenção máxima para certos comprimentos dos indivíduos (L_m), caindo o seu poder de captura acima ou abaixo de determinados comprimentos dos peixes. Os comprimentos mínimos e máximos de captura das diferentes redes de emalhar podem ser observados na Tabela B.4.

Com o cálculo de seletividade, foi possível calcular o $l = 33,5$ representado pelo cruzamento das curvas das redes de tamanho de malha a_i e $a_i + 1$, e o $k = 0,964$ que é o coeficiente específico para espécie, como mostra a Figura A.3.

A malha 70 mm se mostra mais eficaz, por capturar um número maior de indivíduos e de maior peso. O tamanho ótimo de captura de 36 cm, revela uma série de vantagens ao pescador, pois peixes maiores possuem maior rendimento para comercialização, tornando assim, a atividade mais rentável, além de diminuir a pressão de pesca. Por outro lado, animais de maior tamanho produzem ovócitos em maior número e tamanho, proporcionando uma melhor reposição de estoques (LAMBERT, 2008).

O tamanho ótimo de captura obtido para as duas malhas estudadas, de 31 cm e 36 cm, são superiores ao tamanho de primeira maturação, estimado em 26,5 cm por Milani e Fontoura (2007), afirmam que a pesca com redes de emalhe de 70 mm entrenós opostos, não afeta a sustentabilidade pesqueira da Lagoa do Casamento, o que confirma o resultado deste estudo.

Conforme Puzzi e Silva (1981), o conhecimento da seletividade inerente às artes de pesca permite a orientação no controle e regulamentação da pesca, visando reduzir a captura de certas classes etárias da população, ou seja, com a seletividade da malha é possível capturar peixes dentro de um intervalo de comprimento, onde se pode prever que com determinado tamanho de malha, o peixe capturado é considerado adulto, e já reproduziu ou está apto a reproduzir.

Fonteles Filho (1989) afirma que, sendo o comprimento médio na primeira maturidade sexual o parâmetro que delimita as fases jovem e adulta na população, uma das principais aplicações do estudo da seletividade seria o ajustamento do aparelho de pesca no sentido de que o comprimento médio de seleção seja o mais próximo possível do valor de primeira maturação sexual,

Tabela B.2. Tamanho médio em Comprimento total (CT), Peso total (PT) e Fator de condição (K) de machos e fêmeas capturados nos dois tamanhos de malha.

Variáveis	Malha 60 mm		Malha 70 mm	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
CT (cm)	34,5±1,37a	34,94±2,04a	34,89±1,82a	36,00±1,75b
PT (g)	211,86±35,49a	212,72±40,00a	223,39±35,88a	247,65±49,96b
K	0,05	0,05	0,05	0,05

*Letras diferentes na mesma linha mostram haver diferença significativa pelo teste "t".

Tabela B.3. Dados biométricos e seletividade das malhas de 60 mm e 70 mm entrenós opostos, usadas na captura da viola (*Lorichariichthys anus*) na Lagoa Mangueira, RS.

Variáveis	Malha 60 mm	Malha 70 mm	p
Comprimento mínimo (cm)	31,5	31,5	
Comprimento máximo (cm)	38,5	38,5	
Comprimento ótimo (cm)	31	36	
Comprimento total médio (cm)	34,68 ± 1,67	35,39 ± 1,86	0.0069**
Peso médio (g)	212,20 ± 37,06	234,28 ± 44,18	0.0006**

**Diferença significativa

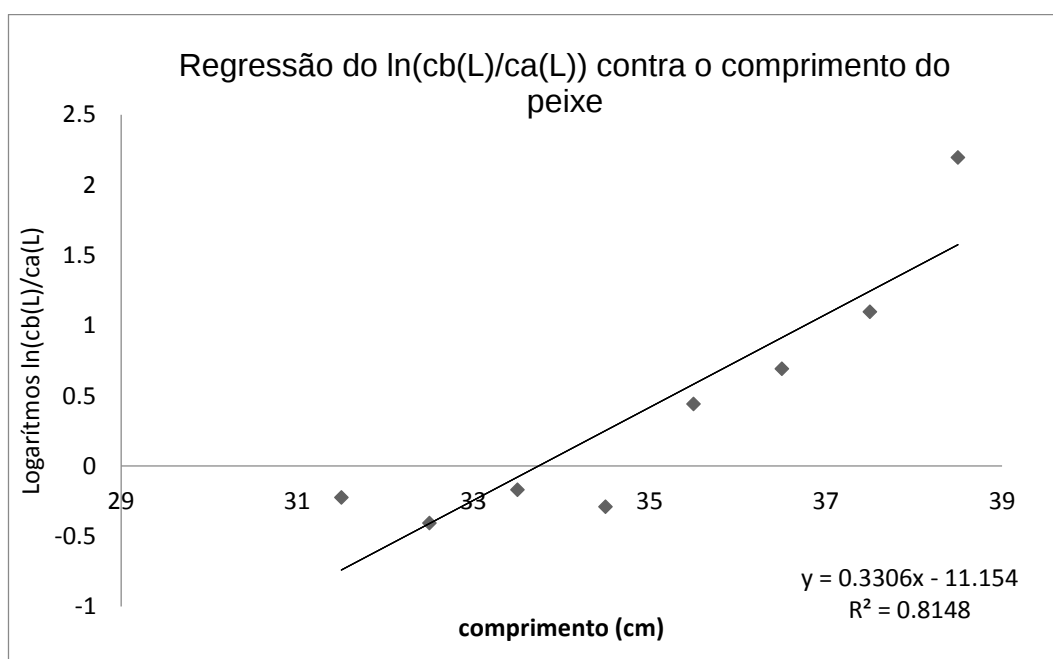
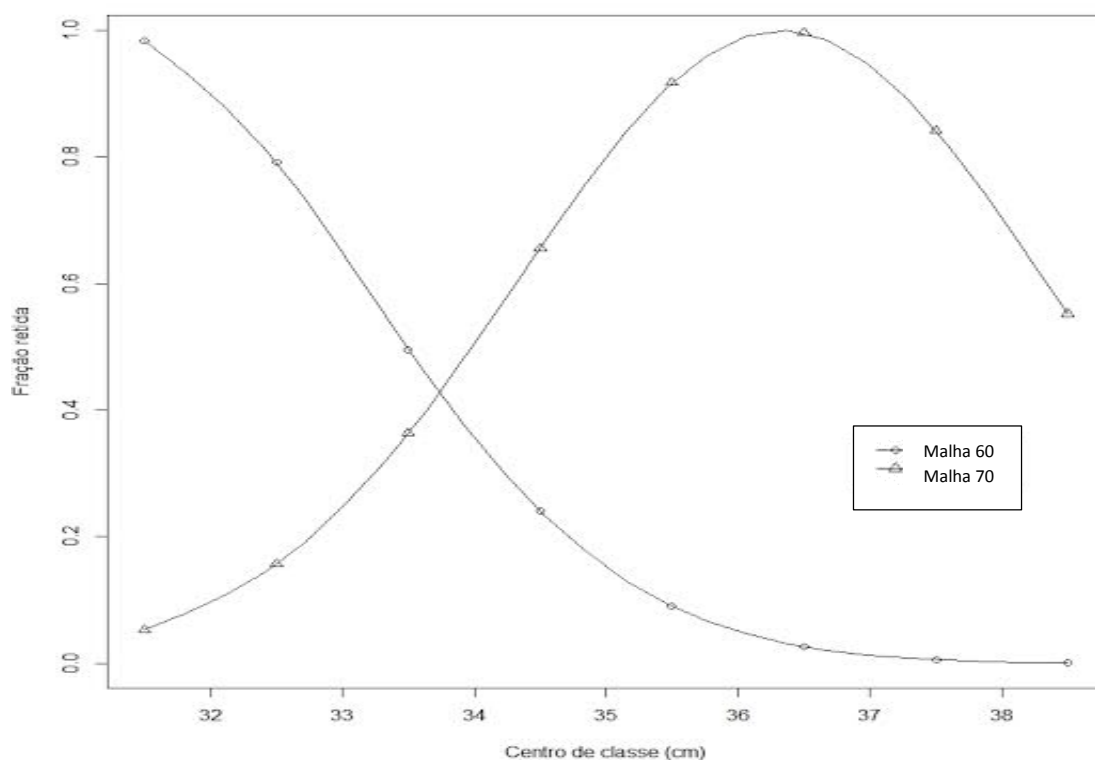


Figura A.2. Relação $\ln(Cb/Ca)$ e para as redes utilizadas na captura de *Loricariichthys anus* capturada na Lagoa Mangueira-RS

323 Tabela B.4. Amplitude de seleção das redes de emalhar utilizadas na captura
324 de *L. anus*.

Malha mm	Comprimento de seleção mm		
	mínimo	médio	Máximo
70	280	355	430
60	230	305	380



325
326 Figura A.3. Curva de seletividade e amplitude de seleção das malhas
327 empregadas na captura da *Loricariichthys anus*.

328 6.REFERÊNCIAS

- 329 ALEXANDER, R. M.N. Structura and function is the catfish, zool, **Bol. Inst.**
330 **Pesca** , v.10, n. 148, p. 88-152, dez. 1983
- 331 ANDREEV, N.N. 1966 Handbook of fishing gear and its rigging. Trad. M. Bem-
332 Yami. Jerusalém, Israel Program for Scientific Translations. 454p.
- 333 ARTIOLI, L.G.S.; VIEIRA, J.P.; GARCIA, A.M.; BEMVENUTI, M.A. **Distribuição,**
334 **dominância e estrutura de tamanhos da assembléia de peixes da lagoa**
335 **Mangueira, sul do Brasil..** Iheringia. Série Zoologia (Impresso), v. 99, p. 409-
336 418, 2009.

- BRITTO, A.C.P.; ROCHA, C.B.; TAVARES, R.A.; FERNANDES, J.M.; PIEDRAS, S.R.N.; POUEY, J.L.O.F. Rendimento corporal e composição química do filé da viola (*Loricariichthys anus*) **Ciênc. anim. bras.** vol.15, n.1, Goiânia, Jan./Mar.38-44. 2014.
doi.org/10.5216/cab.v15i1.21673
- BRUSCHI, W., JR.; PERET, A. C.; VERANI, J. R. & FIALHO; C. B. 1997. Reprodução de *Loricariichthys anus*(Valenciennes, 1840) da Lagoa Emboaba, Osório, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 57(4):677-685.
- CAMARA, J.J.C. da; RODRIGUES, A.M.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A. dos; BARBOSA, J.M.; MANDELLI JÚNIOR, J. 1991 Pesca seletiva do tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na represa de Ibitinga, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 18(único): 51-60
- CAMPOS, R.O.; ANDRADE, H.A. Uma metodologia para estimativa de captura por área de pesca a partir de dados pouco informativos: O caso da pescaria de bonito listrado (*katsuwonus pelamis*) na costa do Brasil. NOTAS TEC. FACIMAR, 2:61-69, 1998
- FONTELES FILHO, A.A. 1989 Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.
- GULLAND, J. A. 1971. Manual de métodos para para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO/Editorial Acribia. 163p.
- HOLT, S. J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. *International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF) Special Publication* 5:106–115.
- IVO, C.T.C. e FONTELES FILHO, A.A. 1997 Estatística pesqueira: Aplicação em Engenharia de Pesca. Fortaleza: TOM Gráfica e Editora. 186p.
- JENSEN, J. W. Gillnet selectivity and the efficiency of alternative combinations of mesh sizes for some freshwater fish. *Journal of Fish Biology* Volume 28, Issue 5, pages 637–646, May 1986
- LAMBERT, Y. Why Should we closely Monitor Fecundity in Marine Fish populations? **J. Northw. Atl. Fish. Sci.**, v.41. p.93-106, 2008.
- MILANI, P. C. C.; FONTOURA, N. F. Diagnóstico da pesca artesanal na Lagoa do Casamento, sistema nordeste da Laguna dos Patos: Uma proposta de manejo. **Biociências**, Porto Alegre, v.15, n.1, p.82-125, 2007.
- PIEDRAS, S. R. N.; SANTOS, J. D.; FERNANDES, J. M.; TAVARES, R. A.; SOUZA, D. M.; POUEY, J. L. O. F. Caracterização da atividade pesqueira na Lagoa Mirim, Rio Grande do Sul – Brasil. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.18 n.2-4, p.107-116, 2012.

PIEDRAS, S.R.N;COSTENARO-FERREIRA, C.;TAVARES ,R.A;FERNANDES, J.M;CORRÊA. F.;POUEY, J.L.O.F. Índices corporais da viola *Loricariichthys anus* em período pré-reprodutivo. Current Agricultural Science and Technology.v.19, n.1,p.27-30,2013.

PUZZI, A.; SILVA, M.R.G. A. 1981 Seletividade em redes de emalhar e dimensionamento do tamanho de malha para a captura da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 1981. 8(único) p:139-156.

SANTOS, J. M.; TAVARES, R. A.; FERNANDES, J. M.; SOUZA, D. M.; POUEY, L. O. F.; PIEDRAS, S. R. N .P. Ownership of fishing areas and use of fishing resources by artisanal fishermen in a pond in southern brazil. **B. Indústr. Anim**, Nova Odessa, v.71, n.1, p.71-78, 2014.

SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia de águas continentais**. Porto Alegre, UFRGS, 1984. 532 p.

SILVANO, R. A. M. e BEGOSSI, A. **Seasonal dynamics of the fishery at the Piracicaba River (Brazil)**. Fisheries Research nº. 51, p. 69-86, 2001.

TOMAZELLI L. J. VILLWOCK J. A. Mapeamento geológico de planícies costeiras: o exemplo da costa do Rio Grande do Sul. n.3, p.109-115, nov 2005.

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

6.Artigo 2

Segundo as normas da Revista Aquaculture (Elsevier).

Short Communications

Sustentabilidade e seletividade de redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) na Lagoa Mirim, RS.

Daiane Machado Souza^a, Aline Conceição Pfaff de Britto^b, Cristiano Costenaro Ferreira^c, Rafael Aldrigui Tavares^d, Suzane Fonseca Freitas^e, Fernanda Hammes^f, Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey^g, Sergio Renato Noguez Piedras^h

^aUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: dsdaianesouza@gmail.com

^bUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: alinepfaffdebritto@gmail.com

^cUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: costenaro.cf@gmail.com

^dUniversidade Federal de Santa Maria. Avenida Independência, 3751 - Vista Alegre, Palmeira das Missões/RS, 98300-000. e-mail: rafaaldrigui@gmail.com

^eUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: suzane.ff@hotmail.com

^fUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: nanda5517@hotmail.com

^gUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: juvencio@ufpel.edu.br

^hUniversidade Federal de Pelotas. Avenida Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Prédio 50, Capão do Leão/RS, Brasil. CEP 96160-000. e-mail: sergiopiedras@hotmail.com

Sustentabilidade e seletividade de redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) na Lagoa Mirim, RS.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi identificar qual malha, entre 60, 70 e 80 mm entrenós opostos, que apresenta maior eficiência do ponto de vista econômico e sustentável para a pesca da viola na Lagoa Mirim, RS. Como a malha 80 mm não se mostrou eficaz, capturando apenas 11 peixes, não foram feitos cálculos de seletividade. A Lagoa Mirim é um dos principais corpos hídricos do sistema lagunar meridional da América do Sul, possuindo regime de águas compartilhadas entre o Brasil e o Uruguai. A atividade pesqueira desenvolvida na região apresenta diminuição dos índices de captura, fazendo com que os pescadores continuamente intensifiquem e diversifiquem as técnicas de captura. A viola é uma das espécies nativas mais importantes da região para a pesca artesanal, sendo assim, se faz necessário o estudo de seus estoques e do esforço pesqueiro adequado. O estudo foi desenvolvido utilizando-se 10 redes de malha de 60 mm, 10 redes de malha 70 mm e 10 redes da malha 80 mm entrenós opostos. A pesca foi realizada com dois conjuntos de redes, sendo que cada conjunto foi composto por 5 redes de malha 60 mm, 5 redes de malha 70 mm e 5 redes da malha 80 mm intercaladas, expostas por um período de 12 horas à noite, de acordo com o procedimento dos pescadores locais. As repetições foram mensais em número de 24, no período de março de 2011 à fevereiro de 2013. Com a seletividade é possível recomendar tamanhos ótimos de malhas para garantir a captura somente de indivíduos adultos e garantir bons níveis de sustentabilidade para que as operações de pesca se tornem cada vez mais viáveis. O resultado indica que a malha 70 mm é a mais recomendada para pesca da viola na Lagoa Mirim, RS.

Palavras-chave: *Loricariichthys anus*, pesca artesanal, sustentabilidade

Sustainability and selectivity of gillnets in viola fishing (*Loricariichthys anus*) in Mirim Lagoon/RS

ABSTRACT

The objective was to identify which gillnet, between 60, 70 and 80 mm opposite internodes that has higher efficiency in the economic and sustainable perspective for fishing Viola in Mirim Lagoon /RS. The Mirim Lagoon is one of the main water bodies of the southern lagoon system in South America, having water system shared between Brazil and Uruguay. The fishing activity developed in the region has decreased catch rates, causing fishermen continuously intensify and diversify capture techniques. Viola is one of the most important native species for artisanal fisheries, therefore, it is necessary to study their stockpiles and appropriate fishing effort. The study was conducted using 10 gillnet with 60mm, 10 gillnet with 70mm and 10 gillnet with 80 mm opposite internodes. The fishery was made with two sets of chains and each set consisted of 5 gillnet with 60 mm, 5 gillnet with 70 mm and 5 gillnet with 80 mm interleaved exposed for a period of 12 hours in the evening according to the procedure of local fishermen. The repetitions were monthly in 24 replicates, from March 2011 to February 2013. With selectivity it is possible to recommend a great gillnet sizes to ensure the capture of adults fish and ensure good levels of sustainability for the fishing operations become increasingly viable. The result indicates that the 70 mm gillnet is the most recommended for fishing Viola in Mirim Lagoon/RS.

Keyword: *Loricariichthys anus*, artisanal fisheries, sustentabilidade

1.INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim compreende um espaço geográfico binacional, com parte desse espaço em território Uruguaio e parte em território brasileiro, tendo seus limites nacionais entre os municípios de Rio Grande, Santa Vitória do Palmar, Arroio Grande e Jaguarão (Figura A.1). Situa-se no sudeste do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 31° 30' a 34° 35' de latitude Sul e 53° 31' a 55° 15' de longitude Oeste, correspondendo a uma superfície de 62.250 km², dos quais, 47% estão em território brasileiro e 53% em território Uruguaio (Fia et al. 2009).

A pesca desenvolvida na lagoa é de forma artesanal, geralmente composta por membros da comunidade, de forma que o sustento de mais de 400 famílias é retirado desta atividade. As redes de emalhe mais utilizadas são as malhas de 50, 60, 70, 80, 90, 100 e 110 mm entrenós opostos. Entretanto, de acordo com a Instrução Normativa nº 2 de 09/02/2004 do IBAMA/SEAP, o tamanho mínimo de malha permitida na Lagoa Mirim é de 90 mm. Como consequência do uso de redes menores que o recomendado, a quantidade e o tamanho médio dos peixes capturados vêm diminuindo (PIEDRAS et al. 2012). Para compensar esta redução, os pescadores passam a utilizar maior quantidade de redes e diminuem o tamanho da malha, ou seja, intensificam o

esforço da pesca, para manter a viabilidade econômica da atividade (BRITTO et al. 2011).

Dentre as espécies que ocorrem na região, a viola *Loricariichthys anus* (Valenciennes, 1840), tem sido um importante recurso para pesca local, por apresentar alto índice de captura que é justificada pela grande demanda por este recurso no mercado consumidor (PETRY, 2000).

A sobreexploração dos recursos naturais é uma das principais preocupações, uma vez que as taxas de utilização dos recursos naturais renováveis podem ser superiores as taxas de renovação e recuperação dos próprios recursos. Com a seletividade é possível recomendar tamanhos ótimos de malhas para garantir a captura somente de indivíduos adultos e garantir bons níveis de sustentabilidade para que as operações de pesca se tornem cada vez mais viáveis, segundo Puzzi e Silva (1981). Estas recomendações podem ser sugeridas como manejo pesqueiro sustentável para toda a região, e pode possibilitar a renovação do estoque pesqueiro e garantir por mais tempo a possibilidade destes recursos para as gerações futuras.

O objetivo do estudo é identificar entre as malhas 60, 70 mm entrenós opostos, a que obtenha maior eficiência do ponto de vista econômico e sustentável para a pesca da viola na Lagoa Mirim, RS. A hipótese é de que a malha 70 mm entrenós opostos obtenha o melhor aproveitamento para o pescador e o meio ambiente.

2.MATERIAL E MÉTODOS

O acompanhamento das coletas foi feito por pescadores artesanais, licenciados pelo IBAMA e MAP (Ministério da Aquicultura e Pesca) para exercer a atividade de pesca na lagoa. Foram realizadas capturas com conjunto de redes, sendo duas caças simultâneas, cada uma com 5 redes de malha 60 mm, 5 redes de malha 70 mm e 5 redes da malha 80 mm entrenós opostos, intercaladas. Este total de 15 redes, formaram uma “caça” (denominação dada pelos pescadores locais à várias redes unidas umas às outras) de 450 metros de comprimento. Cada rede possui 30 metros de comprimento por 3 metros de altura. A pesca ocorreu no período da noite durante 12 horas. As repetições foram mensais em número de 24, no período de março de 2011 à fevereiro de 2013. Durante as coletas foi avaliado o número de peixes emalhados por cada uma das diferentes malhas, e retiradas amostras de 20% do total capturado.

As amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas e em caixas térmicas com gelo e transportadas para o laboratório de Ictiologia da UFPel. Em laboratório foram obtidas medidas de comprimento, e peso total. Os dados foram analisados de acordo com o método de Holt (1963), através da fórmula: $SF = -2*a / b*(ma+mb)$, onde SF é o fator de seleção para os dois tamanhos de malha, *a* e *b* são constantes obtidas pela equação $Y = bx - a$.

Com a seletividade por malha, foi estimado o comprimento ótimo de captura (*Lm*) para as duas malhas, onde $Lma = SF*ma$ e $Lmb = SF*mb$ e a variância da distribuição (s^2) entre as duas malhas. Admitindo-se a determinação de curvas de seleção unimodais, a determinação da amplitude de seleção (*Am*), dentro da qual 95% dos indivíduos são capturáveis, foi realizada por meio da equação: $Am = Lm \pm 2s$, onde *s* representa o desvio padrão.

Para calcular o melhor tamanho de malha, utilizou-se o método de Andreev (1966): $a = k \cdot l$; onde a é o tamanho ótimo da malha em mm, l é o comprimento médio dos peixes a serem capturados e k é o coeficiente específico para cada espécie. Relacionando as capturas de duas redes de diferentes tamanhos de malhas (a_i e $a_i + 1$), operando simultaneamente, determinou-se o coeficiente k pela expressão: $k = 2a_i \cdot a(i + 1) / [l_o (a_i + a(i + 1))]$; onde a_i é o tamanho da malha da rede i , $a_i + 1$ é o tamanho da malha superior a rede i e l_o é o comprimento dos peixes capturados em igual número, por ambas as redes. Para as análises estatísticas utilizou-se o software BioEstat 5.0, com $p < 0,05$.

Para gerar estimativas de volume de captura, a CPUE (Captura por unidade de esforço) neste estudo foi calculada através da fórmula $CPUE = \text{CAPTURA (kg)} / \text{rede}$.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram capturados 1.180 peixes na malha 60 mm; 1.460 peixes na malha 70 mm e 11 peixes na malha 80 mm. Como a malha 80 mm não se mostrou eficaz na captura desta espécie, os dados não foram submetidos ao cálculo de seletividade, aplicou-se o método Holt para 2 malhas. A frequência dos indivíduos capturados pelas redes de emalhar, por tamanho de malha, foi organizada em classes de comprimento que variou de 26,5 à 35,5 cm, com intervalo de 1 cm. O comprimento total médio da malha 60 mm foi de $29,77 \pm 2,10$ cm e da malha 70 mm foi de $32,68 \pm 1,97$ cm, estes resultados mostram que houve diferença significativa entre os dois grupos através do teste “ t ” ($p < 0,05$). O peso médio da malha 60 mm foi de $139,40 \pm 21,44$ g e da malha 70 mm de $179,36 \pm 33,31$ g resultados estes que apontam haver diferença significativa entre os dois grupos de peso (Tabela B.1).

A partir da análise dos dados e do cálculo de seletividade, obteve-se comprimento ótimo para malha 60 mm de 27,9 cm e o comprimento ótimo para a malha 70 mm de 32,5 cm, foi encontrada variância de 6,95 e fator de seleção (SF) de 0,930 para a distribuição de seletividade.

Os peixes da malha 70 mm possuem maior comprimento e peso comparados aos peixes capturados na malha 60 mm. Essa diferença possui grande importância, pois os indivíduos retidos na malha maior já reproduziram ou estão aptos a reproduzir, garantindo assim a reposição dos estoques pesqueiros.

A exploração de um recurso pesqueiro pode ser monitorada pela variação da abundância desse recurso ao longo do tempo em que está submetido a um certo esforço de captura. O monitoramento da variação na abundância permite antever quando se torna necessário estabelecer medidas de ordenamento da atividade pesqueira, sendo comumente realizado com a utilização de indicadores calculados a partir de informações de captura e de esforço pesqueiros obtidos junto à frota comercial. Como exemplo de indicador tem-se a “captura por unidade de esforço (CPUE)”, que é largamente utilizada em biologia pesqueira e indispensável em alguns modelos de avaliação de estoque, como mostra a tabela B.2. É importante salientar que as condições climáticas regulam a abundância e os ciclos reprodutivos da espécie e, desta forma, o potencial pesqueiro é pouco previsível e o esforço não pode ser considerado como o único responsável pelas oscilações nas capturas.

Ao plotar $\ln(C_b/C_a)$ contra o comprimento do peixe (L), para as redes estudadas, malhas 60 e 70 mm evidencia a validade do uso da expressão de seletividade, o diagrama da dispersão revela a existência de relação linear entre as variáveis (Figura A.2), de modo que a equação pode ser determinada segundo o modelo linear do tipo $Y = a + bX$, com a e b estimados conforme o método dos mínimos quadrados. De acordo com Ivo e Fonteles Filho (1997), o Coeficiente de correlação de Pearson determina até que ponto os valores de uma variável estão correlacionados com os de outra variável, sendo que os valores de r variam de $-1,0 \leq r \leq +1,0$ determinando uma correlação mais perfeita quanto mais próximo desses limites r estiver. Os valores positivos de r encontrados nesse experimento indicam que a variável $\ln(C_b/C_a)$ apresenta uma relação direta com a variável comprimento do peixe (L).

A relação linear entre $\ln(C_b/C_a)$ contra o comprimento (L), para o par de redes estudados gerou a seguinte regressão: $\ln(C_{70/60}) = -20,216 + 0,6687L$,

Com o coeficiente de correlação de Pearson (r) igual a 0,930 e Coeficiente de determinação (R^2) igual a 0,8446 indica que o modelo consegue explicar os valores observados.

Conforme Gulland (1971), a rede de emalhar, diferenciando-se de outras artes, possui dois comprimentos de seleção, um mínimo e um máximo. O primeiro seria aquele em que os peixes entram no intervalo de seleção e o segundo, o comprimento no qual o peixe cresce e abandona o intervalo de seleção, o que, neste caso para os dois tamanho de malha o comprimento mínimo e máximo são os mesmos, de 26,5 cm e 35,5 cm. Camara et al. (1991) explicam que este intervalo representa a amplitude de seleção, entretanto as capturas efetuadas pela rede em função do tamanho das malhas têm uma retenção máxima para certos comprimentos dos indivíduos (L_m), caindo o seu poder de captura acima ou abaixo de determinados comprimentos dos peixes. Os comprimentos mínimos e máximos de captura das diferentes redes de emalhar podem ser observados na Tabela B.3.

Com o cálculo de seletividade, foi possível calcular o $L = 32,3$ representado pelo cruzamento das curvas das redes de tamanho de malha a_i e $a_i + 1$, e o $k = 1,07$ que é o coeficiente específico para espécie, como mostra a Figura A.3.

O tamanho ótimo de captura de 32,5 cm para malha 70 mm é o mais indicado, pois torna a atividade mais rentável para o pescador, além de diminuir a pressão de pesca. O tamanho do peixe é muito importante na reprodução, pois o número de ovócitos aumenta linearmente com o aumento do peso corporal, o comprimento do corpo e peso gonadal, e com tamanho dos ovócitos produzidos (LAMBERT, 2008), deste modo a malha 70 mm entrem os opostos se mostra mais eficiente por emalhar peixes maiores, que já reproduziram, proporcionando a reposição dos estoques pesqueiros.

O comprimento total mínimo encontrado na malha 70 mm foi de 27,2 cm, é superior ao encontrado por Milani e Fontoura (2007) que estimaram o tamanho da primeira maturação da viola na lagoa do Casamento em 24,7 cm, confirmando a vantagem de utilizar a malha 70 mm, garantindo que os estoques pesqueiros não estão sob pressão.

De acordo com Armstrong et al. (1990) a otimização da pesca de peixes maiores e por consequência maduros, aumentará a capacidade de reprodução, pois os peixes jovens resultantes dessa reprodução, garantiram os estoques pesqueiros e reduziram o risco de colapso.

Sendo o comprimento médio na primeira maturidade sexual o parâmetro que delimita as fases jovem e adulta na população, uma das principais aplicações do estudo da seletividade seria o ajustamento do aparelho de pesca no sentido de que o comprimento médio de seleção seja o mais próximo possível do valor de primeira maturação sexual, para que o estoque capturável contenha uma proporção mínima de indivíduos imaturos, afirma Fonteles Filho (1989).

4.CONCLUSÃO

A malha 70 mm entrenós opostos é a malha mais indicada para pesca da viola na Lagoa Mirim, obtendo melhor retorno econômico e conservação dos estoques pesqueiros.

5.APÊNDICES

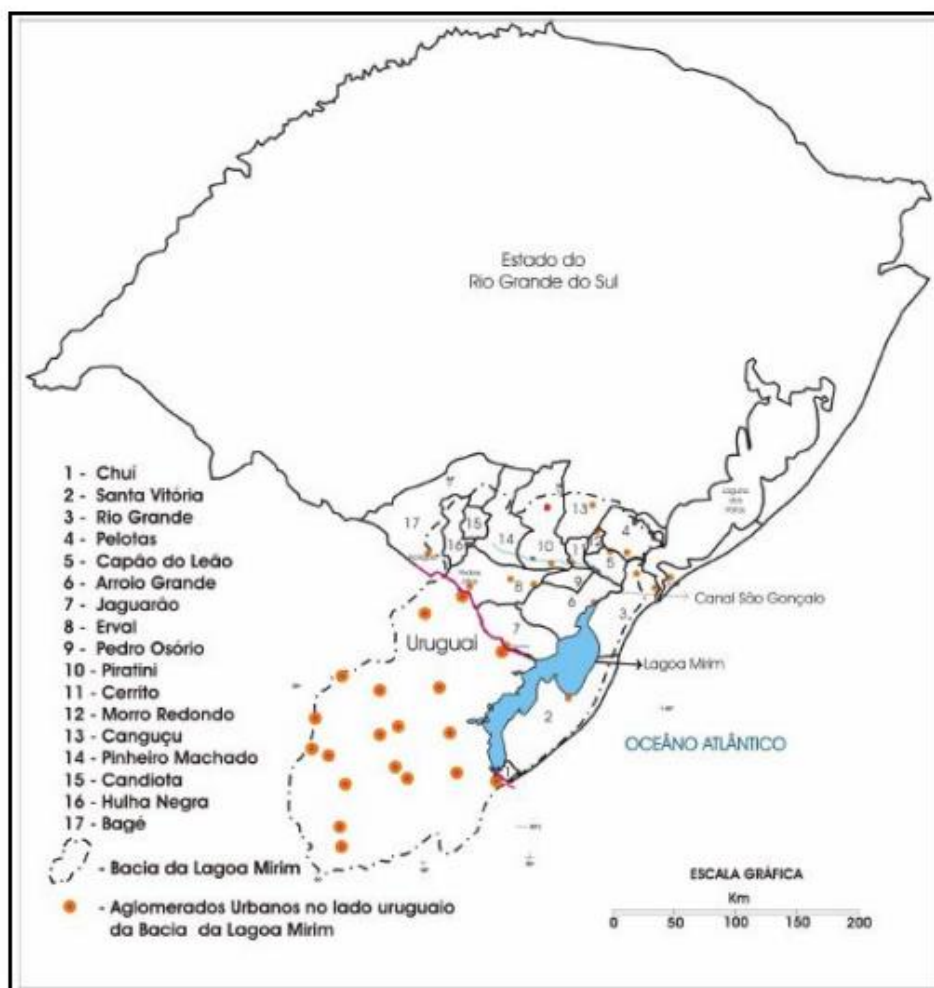


Figura A.1. Localização da Bacia Hidrográfica da Lagoa Mirim – RS (Adaptado de Fia 2009).

Tabela B.1. Dados biométricos e seletividade das malhas de 60 e 70 mm entrenós opostos usadas na captura da viola (*Lorichariichthys anus*) na Lagoa Mirim, RS

Variáveis	Malha 60 mm	Malha 70 mm	P
Comprimento mínimo (cm)	26,5	26,5	
Comprimento máximo (cm)	35,5	35,5	
Comprimento ótimo (cm)	27,9	32,5	
Comprimento total médio (cm)	29,77 ± 2,10	32,68 ± 1,97	<0.0001**
Peso médio (g)	139,40 ± 21,44	179,36 ± 33,31	<0.0001**

**Diferença significativa

Tabela B.2. Síntese das capturas realizadas no período de coleta

Variável	Malha 60	%	Malha 70	%	Malha 80	%
Nº de peixes	1.180	44,51	1.460	55,07	11	0,42
CPUE (kg/rede)	3,29	37,51	5,24	59,43	0,286	9,06
Peso médio (g)	139,40± 21,44		179,36 ± 33,31		171,64± 25,22	
Peixes/rede	23.6		29.2		0,45	

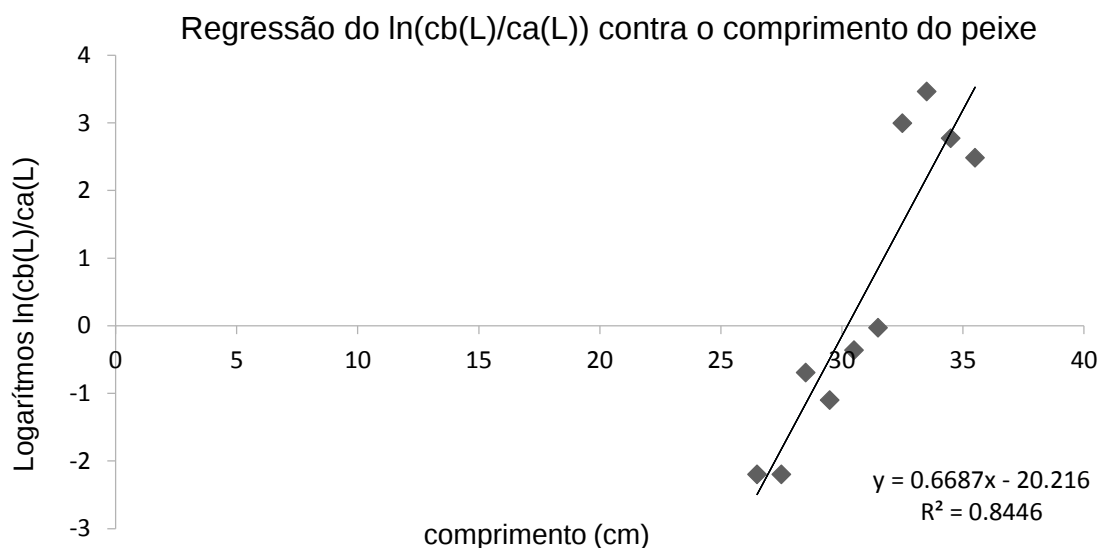
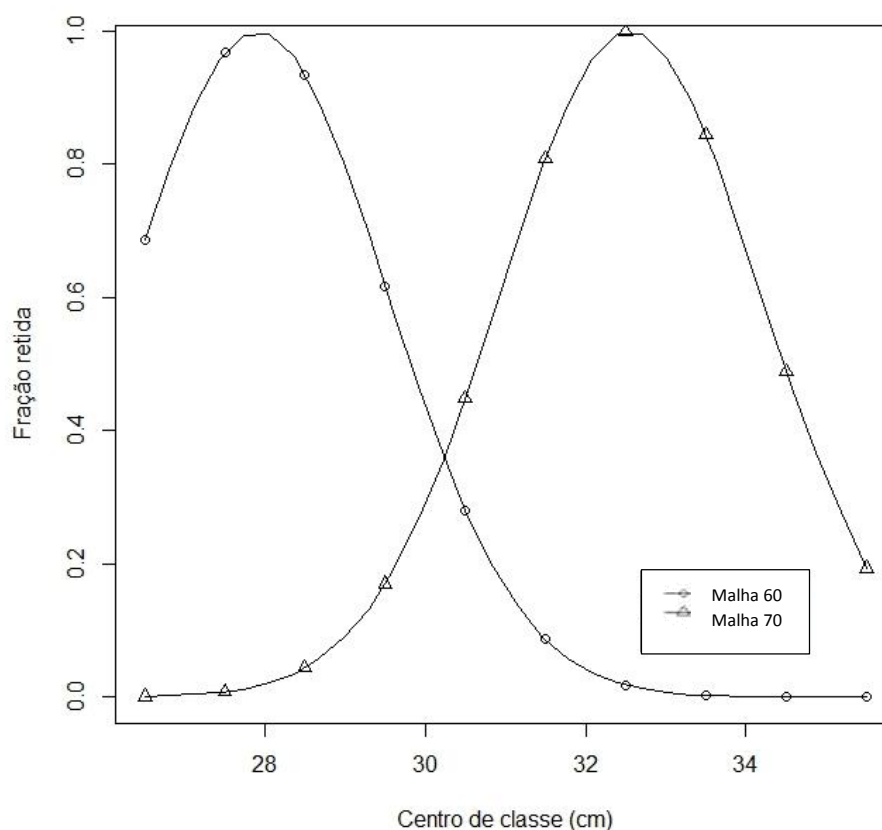


Figura A.2. Relação $\ln(Cb/Ca)$ e para as redes utilizadas na captura de *Lorichariichthys anus* capturada na Lagoa Mirim-RS

Tabela B.3. Amplitude de seleção das redes de emalhar utilizadas na captura de *L. anus*.

Malha mm	Comprimento de seleção mm		
	mínimo	médio	Máximo
70	272	325	378
60	226	279	331

287



288

289 Figura A.3. Curva de seletividade e amplitude de seleção das malhas
 290 empregadas na captura da *Loricariichthys anus*.

291

292

293 6. REFERÊNCIAS

294

295 ANDREEV, N.N. 1966 Handbook of fishing gear and its rigging. Trad. M. Bem-
 296 Yami. Jerusalém, Israel Program for Scientific Translations. 454p.

297

298 BRITTO, A. C. P.; SANTOS, J. D. M.; POUEY, J. L. O. F.; CARDOSO, A. R.;
 299 COSTA, S. B.; PIEDRAS, S. R. N. P. Sustentabilidade da pesca da viola
 300 (*Loricariichthys anus*) capturada na Lagoa Mangueira, RS – Brasil. In: X
 301 Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG, 2011.

- CAMARA, J.J.C. da; RODRIGUES, A.M.; CAMPOS, E.C.; SANTOS, R.A. dos; BARBOSA, J.M.; MANDELLI JÚNIOR, J. 1991 Pesca seletiva do tambuí, *Astyanax bimaculatus* Linnaeus, 1758 (Characiformes, Characidae), com a utilização de redes de emalhar, na represa de Ibitinga, rio Tietê, estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 18(único): 51-60
- FIA, R.; MATOS, A. T.; CORADI, P. C.; RAMIREZ, O. P. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. Revista ambiente e água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science, Taubaté, v. 4, n. 1. P. 132-141, 2009.
- FONTELES FILHO, A.A. 1989 Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza: Imprensa Oficial do Ceará. 296p.
- GULLAND, J. A. 1971. Manual de métodos para para la evaluación de las poblaciones de peces. FAO/Editorial Acribia. 163p.
- HOLT, S. J. 1963. A method for determining gear selectivity and its application. *International Commission for the Northwest Atlantic Fisheries (ICNAF) Special Publication* 5:106–115.
- IVO, C.T.C. e FONTELES FILHO, A.A. 1997 Estatística pesqueira: Aplicação em Engenharia de Pesca. Fortaleza: TOM Gráfica e Editora. 186p.
- LAMBERT, Y. Why Should we closely Monitor Fecundity in Marine Fish populations? J. Northw. Atl. Fish. Sci., v.41. p.93-106, 2008.
- MILANI, P. C. C.; FONTOURA, N. F. Diagnóstico da pesca artesanal na Lagoa do Casamento, sistema nordeste da Laguna dos Patos: Uma proposta de manejo. Biociências, Porto Alegre, 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, Porto Alegre, n.89, p.171-176, Porto Alegre, 2000.
- PIEDRAS, S. R. N.; SANTOS, J. D.; FERNANDES, J. M.; TAVARES, R. A.; SOUZA, D. M.; POUEY, J. L. O. F. Caracterização da atividade pesqueira na Lagoa Mirim, Rio Grande do Sul – Brasil. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v.18 n.24, p.107-116, 2012.
- PUZZI, A.; SILVA, M.R.G. A. 1981 Seletividade em redes de emalhar e dimensionamento do tamanho de malha para a captura da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 1981. 8(único) p:139-156.

7.Conclusão geral

Os resultados dos estudos indicam que malha 70 mm entrenós opostos é a mais indicada para a pesca da viola nas Lagoas Mirim e Mangueira/RS. Ressalta-se que a exploração adequada dos recursos pesqueiros é de grande importância para sua conservação e sustentabilidade.

8.Referências

ALCÂNTARA-FILHO, Pedro. Manual sobre Manejo de Reservatórios para a Produção de Peixes. FAO/ONU 1988. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/field/003/AB486P/AB486P00.htm#TOC>>. Acesso em: 15 de Set. de 2015.

ALEXANDER, R. M.N. Structura and function is the catfish, zool, **Bol. Inst. Pesca** , v.10, n. 148, p. 88-152, dez. 1983

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; POPE, J.G.; MURAWSKI, S.A. **A global assessment of fisheries bycatch and discards**. FAO Fisheries Technical Paper: Rome, FAO, 1994. 233 p.

ALVES, Pedro Mestre Ferreira. **Dinâmica da pesca de emalhe do estado de São Paulo e alguns aspectos biológico pesqueiros das principais espécies desembarcadas em Santos**. 2007. 205f. (Mestrado em Aquicultura e Pesca) - Instituto de Pesca – APTA – SAA, São Paulo, 2007.

ALVIM, R.G. As condições de vida dos pescadores artesanais de Rua da Palha. **Maringá**, v. 34, n. 1, p. 101-110, Jan.-June. 2012.

ANDRADE, C.F.F.; NIENCHESKI, L.F.H.; ATTISANO,K.K.; MILANI, M.R. Fluxos de nutrientes associados às descargas de água subterrânea para a lagoa mangueira (rio grande do sul, brasil). **Quim. Nova**, v. 35, n. 1, p. 5-10, 2012.

ANDREEV, N.N. **Handbook of fishing gear and its rigging**. Trad. M. Bem-Yami: Jerusalém, Israel Program for Scientific Translations, 1966. 454 p.

ARMSTRONG, D.W.; FERRO, R.S.T.; MACLENNAN, D.N.; REEVES, S.A. Gear selectivity and the conservation of fish. **Journal of Fish Biology** v. 37, p. 261-262, 1990.

BERKES, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMEROY, R. (authors of the English version). KALIKOSKI, D.C. (Org. Portuguese version). **Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos**, Ed. Furg (Brasil) & IDRC (Canada): Rio Grande, 2006. 360 p.

BRITTO, A.C.P.; ROCHA, C.B.; TAVARES, R.A.; FERNANDES, J.M.; PIEDRAS, S.R.N.; POUEY, J.L.O.F. Rendimento corporal e composição química do filé da viola (*Loricariichthys anus*). **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 38-44, jan./mar. 2014.

CARDOSO, E.S. Geografia e pesca: Aportes para um modelo de gestão. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 14, p. 79-88, 2001.

CASTELLO, L. Re-pensando o estudo e o manejo da pesca no Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 3, n. 1, p. 17-22, 2008.

DELANEY, P. J. V. Fisiografia e geologia da superfície da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Publicação Especial da Escola de Geologia UFRGS**. v. 6, p. 1-195, 1965.

DIEGUES, Antonio Carlos. **Pesca e marginalização no litoral Paulista**. 1973. 190f. Tese (Mestrado em Ciências Sociais) – Faculdade de Ciências Sociais, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

DIEGUES, A.C.S. **Pescadores, camponeses, trabalhadores do mar**. São Paulo: Ed. Ática, Série Ensaio, nº94, 1983. 287 p.

DICKSON, W.; SMITH, A.; WALSH, S. Methodology Manual: Measurement of Fishing Gear Selectivity. 1995

FABI, G.; SBRANA, M.; BIAGI, F.; GRATI, F.; LEONORI, I.; SARTOR, P. Trammel net and gill net selectivity for *Lithognathus mormyrus*(L., 1758), *Diplodus annularis* (L., 1758) and *Mullus barbatus*(L., 1758) in the Adriatic and Ligurian seas, **Fisheries Research**. v. 54, p. 375-388, 2002.

FIA, R.; MATOS, A. T.; CORADI, P. C.; RAMIREZ, O. P. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim, RS, Brasil. **Revista ambiente e água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, v. 4, n. 1. p. 132-141, 2009.

HOLST, R.; MADSEN, N.; MOTH-POULSEN, T.; FONSECA, P.; CAMPOS, A. **Manual for Gillnet Selectivity**, 1998. 43 p.

HOLT, S.J. A method for determining gear selectivity and its application. **ICNAF-ICES-FAO Joint Scientific Meeting**, Lisboa, Spec. Publ.v. 55, p. 106–115, 1963.

IBAMA – **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. 2008. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/category/40?download=2580%3Ap-2-2008>>. Acesso em 04 Jul. 2014.

JICA/SCP - RS. The Study on the Environmental Management of the Hydrographic Basil of Patos and Mirim Lakes in the Federative Republic of Brazil: Final Report. **Kokusai Kogyo/Pacific Consultants International**, v. 4, 2000.

JOSUPEIT, H. **Future demand of fish and impact on trade**. In: FAO. Fish utilization and marketing service. Fisheries Department, 2004. Disponível em: <http://www.globefish.org/files/cosumptionprojections2_184.pdf>. Acesso em: 04 out. 2015.

KALIKOSKI, D.C.; SEIXAS, C.S.; ALMUDI, T. Gestão compartilhada e comunitária da pesca no Brasil: avanços e desafios, **Ambiente & Sociedade, Campinas**, v. 12, n. 1, p. 151-172, jan./jun. 2009.

MARTINS, D.G., MARTINS, I.M., HANAZAKI, N. Desembarque d peixes da pesca artesanal na Barra do Rio, Tijucas – SC, Brasil. **Biotemas**, v.26, n.2, p.237-247. 2013.

MEGA, D.F.; BENVENUTI, M.A. Guia didático sobre alguns peixes da Lagoa Mangueira, RS. **Cadernos de Ecologia Aquática**. V.1, n.2, p.1-15. 2006.

MPA – **Ministério da Pesca e Aquicultura**. 2014. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/pesca/artesanal> >. Acesso em: 04 out. 2015.

OLIVEIRA, O.M.B.A.; SILVA, V.L. O processo de industrialização do setor pesqueiro e a desestruturação da pesca artesanal no Brasil a partir do código de pesca de 1967. **Sequência**, n. 65, p. 329-357, dez. 2012.

PAULY, D.; WATSON, R.; ALDER J. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences*, London, v. 360, p. 5-12, 2005.

PARRISH, B.B. Some remarks on selection processes in fishing operations. **Spec. Publ. ICNAF**, v. 5, p. 166–70, 1963.

PIEDRAS, S.R.N.; SANTOS, J.D.; FERNANDES, J.M.; TAVARES, R.A.; SOUZA, D.M.; POUEY, J.L.O.F. Caracterização da atividade pesqueira na lagoa mirim, Rio Grande do Sul–Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas. V. 18, n. 2-4, p. 107-116, 2012.

POPE, J.A.; MARGETTS, A.R.; HAMLEY, J.M.; AKIÜZ, E.F. **Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Parte 3. Selectividad del arte de pesca**. FAO Documento Técnico sobre as Pescas, 1975. 56 p.

PUZZI, A. e ANDRADE E SILVA, M.R.G. Seletividade em redes de emalhar e dimensionamento do tamanho de malha para a captura da corvina micropogonias furnieri (Desmarest, 1823), **B. Inst. Pesca**. v. 8, p. 139-156, 1981.

RAMALHO, C.W.N. **Embarcações do encantamento: trabalho como arte, estética e liberdade na pesca artesanal de Suape**, PE. 2007.

SANTOS, Jackes. **Apropriação das áreas de pesca e uso dos recursos pesqueiros da Lagoa Mangueira por pescadores artesanais**. 2012. 69f. Dissertação (Mestrado em ciências)-Faculdade de Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

SANTOS, J.M.; TAVARES, R.A.; FERNANDES, J.M.; SOUZA, D.M.; POUEY, J. L. O.F.; PIEDRAS, S.R.N. Ownership of fishing areas and use of fishing resources by artisanal fishermen in a pond in southern brazil. **B. Indústr. Anim.**, Nova Odessa,v. 71, n. 1, p. 71-78, 2014.

SCHÄFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia de águas continentais**. Porto Alegre, UFRGS, 1984. 532 p.

SILVANO, Renato Azevedo Matias. **Ecologia de três comunidades de pescadores do rio Piracicaba (SP)**. 1997. 161f. Tese (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

SILVANO, R.A.M.; BEGOSSI, A. Seasonal dynamics of the fishery at the Piracicaba River (Brazil). **Fisheries Research**, n. 51, p. 69-86, 2001.

TOMAZELLI, L. J. & VILLWOCK, J. A. Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: O Exemplo da Costa do Rio Grande do Sul. **Gravel**, v. 3, p. 109-115, 2005.

Apêndices

Apêndice A – Termo de Autorização para inserir Trabalho Acadêmico na Base de Dados da UFPel

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Sistema de Bibliotecas – SISBI

Biblioteca Digital

AUTORIZAÇÃO

Nome do autor: Daiane Machado Souza

CPF: 010.050.380-23

Currículo Lattes: Sim (x) Não ()

E-mail: dsdaianesouza@gmail.comTítulo: Seletividade de captura e sustentabilidade das redes de emalhe na pesca da viola (*Loricariichthys anus*) no sistema lagunar Mirim-Mangueira, RS.

Orientador: Sérgio Renato Noguez Piedras

CPF: 242. 586.520.91

Currículo Lattes: Sim (x) Não ()

E-mail: oceanopiedras@gmail.com

Co-orientador: não possui

CPF:

Currículo Lattes: Sim () Não ()

E-mail:

Agência de fomento: () CNPq – (x) Capes - () Fapergs - () Outra:.....

Data de defesa: 26/02/2016

Programa de pós graduação: PPGZ – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

(x) Dissertação () Tese

Autorizo a Universidade Federal de Pelotas, através da Biblioteca Digital, a disponibilizar gratuitamente em seu web site, sem ressarcimento dos direitos autorais, o texto integral (ou parte) da dissertação de minha autoria em formato PDF¹, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela UFPel, a partir desta data. Caso parte do trabalho seja de conteúdo restrito, favor comunicar quais partes não terão acesso público.

Assinatura do autor_____
Assinatura do coordenador

Data: 14/03/2016

Encaminhar este formulário juntamente com uma cópia em CD para a biblioteca de seu curso.

1 Texto (PDF); Imagem (JPG ou GIF); Som (Wave, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, AVI, QT, MOV); Outros

9.Anexos



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45545-1	Data da Emissão: 10/10/2014 15:30	Data para Revalidação*: 09/11/2015
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Dalane Machado Souza	CPF: 010.050.380-23
Título do Projeto: Rentabilidade econômica e seletividade das artes de pesca para captura de viola (<i>Loricarichthys anus</i>) utilizadas por pescadores artesanais da Lagoa Manguela, RS	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de espécimes nativos	09/2014	08/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério da Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para as fins previstas na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou exportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.bama.gov.br (Serviço on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		RS	Médano - Lagoa Manguela	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes de fauna silvestre in situ	<i>Loricarichthys anus</i> (Total: 300)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Pesca)	Rede de emalhar (emalhe de deriva, de fundo, malhadares, tucalo, falcas, tremairos e capoeira)
---	----------------------------------	--

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 95924924





Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 45945-2	Data da Emissão: 15/09/2015 12:32	Data para Revalidação*: 14/10/2016
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Delane Machado Souza	CNPJ: 010.050.380-23
Título do Projeto: Rentabilidade econômica e seletividade das artes de pesca para captura de Viola (Loricerichthys anus) utilizadas por pescadores artesanais da Lagoa Manguela, RS	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS	CNPJ: 92.242.080/0001-00

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta de espécimes nativos	09/2014	09/2019

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo realizadas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passado, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas à autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO isenta o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites da unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para as finalidades previstas na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, na qual especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.bama.gov.br (Serviços online - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular da autorização e os membros de sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular da autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falha na descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso e componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contatar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1		RS	Médanos - Lagoa Manguela	Faz de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes de fauna silvestre in situ	Loricerichthys anus ("Coles, 300)

* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

Material e métodos

1	Método de captura/coleta (Pesca)	Rede de emalhar (emalhe de deriva, de fundo, malhada, saculo, feliceira, tramealha e capoteira)
---	----------------------------------	---

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 36255354



Página 1/4