

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEONICE APARECIDA ROZALEM

ESTUDO DE FATORES FÍSICOS E FISIOLÓGICOS RELACIONADOS A VIABILIZAÇÃO DE PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE JUNDIÁS (*Rhamdia quelen*) TAMANHO CORPORAL PARA IMPLANTANÇÃO DE MICROCHIPS DE IDENTIFICAÇÃO; MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO

PONTAL DO PARANÁ

2015

LEONICE APARECIDA ROZALEM

ESTUDO DE FATORES FÍSICOS E FISIOLÓGICOS RELACIONADOS A VIABILIZAÇÃO DE PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE JUNDIÁS (*Rhamdia quelen*) TAMANHO CORPORAL PARA IMPLANTANÇÃO DE MICROCHIPS DE IDENTIFICAÇÃO; MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO

Monografia Apresentada como requisito parcial à conclusão do curso Superior de Tecnologia em Aquicultura, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra.

Orientador: Prof.º Dr. Fabiano Bendhack

Pontal do Paraná

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR
Campus Pontal do Paraná



TERMO DE APROVAÇÃO

Leonice Aparecida Rozalem

*ESTABELECIMENTO DO TAMANHO MÍNIMO DE MARCAÇÃO,
FORMAÇÃO DE PLANTEL E REPRODUÇÃO DO JUNDIÁ (*Rhamdia
quelen*) VISANDO O MELHORAMENTO GENÉTICO*

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura, da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Dr. Fabiano Bendhack
Orientador e Presidente

Dr. Rodolfo Luis Petersen
Membro Examinador

Dr. Rodrigo Teixeira
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 15/12/15.

RESUMO

O presente trabalho avaliou o tamanho corporal do Jundiá (*Rhamdia quelen*) na eficiência da implantação de microchips eletrônicos e a influência da marcação sobre o desempenho zootécnico. Também analisou o perfil de crescimento individual de parte do plantel (44 peixes) durante um período de 2 anos e após

esse período foi realizada a reprodução de três casais, que foram escolhidos com base no desenvolvimento observado. O experimento foi realizado em sistema de recirculação de água em caixas de polietileno com capacidade de 310L. Os peixes foram aclimatados por 60 dias previamente ao período experimental e alimentados duas vezes ao dia durante todo o processo em que ocorria a observação da eficiência do microchip. A Fase 1 do experimento iniciou com biometria de 144 peixes que logo após foram distribuídos em dois grupos de tamanhos diferentes, sendo o lote menor (P) com peso médio de $10,86 \pm 1,36\text{g}$ e o lote de peixes maiores (G) $18,56 \pm 3,19\text{g}$. Nos dois grupos (P) e (G) um subgrupo foi submetido à implantação de microchips e no outro não, formando os tratamentos experimentais: com chip (C) e sem chip (S). Para a implantação foram utilizados microchips eletrônicos com tamanho padrão de 10mm. Após o fim desta fase experimental (28 dias), os peixes foram transferidos para outro local onde permaneceram em sistema de recirculação similar por 10 meses e foram acompanhados periodicamente pela equipe do local. Na Fase 1 do experimento os índices de desempenho zootécnico não apresentaram diferenças entre os tratamentos, tendo como médias: (ganho de peso, fator de condição, taxa de crescimento específico, conversão alimentar e sobrevivência) Foi possível observar que houve diferença na taxa retenção dos microchips entre os peixes de tamanhos diferentes ($P < 0,05$), com taxa de 80,6% para os peixes do grupo GC, já os peixes do grupo PC obtiveram taxa de 61,1% de eficiência na retenção. Na Fase 2 do experimento a análise de perfil individual observa-se uma grande variação no perfil zootécnico de cada animal. A taxa de ovos de cada animal foi de 30% do peso corporal de cada fêmea. Conclui-se que a implantação de microchips não interfere no desempenho zootécnico, porém o tamanho do peixe alterou a eficiência de retenção do microchip na espécie Jundiá.

Palavras-Chave: Peixe, Desempenho zootécnico, Marcador eletrônico, perfil de crescimento individual, reprodução, sistema de recirculação.

ABSTRACT

This study evaluated the corporal size of Catfishes (*Rhamdia quelen*) during the efficiency of implementation of electronic microchips, as well as the influence of this electronic monitoring on the zootechnical development. This study also analyzed the individual growing profile of forty-four (44) fishes from the squad for two years and after this period, was realized the breeding of three couples, which were chosen based on the observed development. The experiment happened into a water recirculation system made by twelve polyethylene tanks with 310 liters capacity. Previously to the experiment, the Catfishes stayed 60 days for acclimatization into the system and they were fed twice a day along the whole experiment of microchip efficacy. Experiment's Phase 1 started with the biometric of 144 fishes which were distributed into two groups based on their corporal sizes – the smaller group (P) was formed by fishes with an average weight of $10,86 \pm 1,36g$, while the bigger one (G) had an average weight of $18,56 \pm 3,19g$. Both groups (P) and (G) were split into two subgroups forming the following experimental treatments: with electronic microchip implanted (C) and without it (S). The electronic microchips used were 10mm length. After this phase (28 days long), the fishes were transferred to another place with similar system for 10 months, under the control of other professionals. At Phase 1 the zootechnical development indexes (weight gain, condition factor, specific growth rate, food conversion and survival conversion) had not shown variances. It was possible to observe difference on the microchips retention rate among the distinctive fishes' sizes ($P < 0.05$); the big ones (group GC) had a retention rate of 80,6%, while the smaller group (PC) had a retention rate of 61,1%. At Phase 2, during the individual profile analysis, it was possible to observe a great variance in the zootechnical profile of each animal. The rate of egg production of each animal was about 30% of its corporal weight. Concludes that the microchip implantation does not interfere in the zootechnical development, yet the corporal size of the fishes was an important factor at the efficacy of the microchip retention in this Catfish species.

Key Words: Zootechnical development, electronic marker, individual growth rate, breeding, water recirculation system.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO ESPECÍFICOS	12
3.1 FASE 1 – TAMANHO MÍNIMO PARA IMPLANTAÇÃO DE MICROCHIPS ELETRÔNICOS	13
3.1.1 Acimação.....	13
3.1.2 Experimento.....	14
3.1.3 Implantação dos microchips.....	14
3.1.4 Alimentação.....	15
3.1.5 Análises.....	15
3.1.6 Qualidade da água.....	16
3.1.7 Análise Estatística.....	17
3.2 FASE 2 - MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA	17
3.2.1 Tratamento antiparasitário.....	18
3.2.2 Distribuição no sistema.....	19
3.2.3 Alimentação.....	20
3.2.5 Reprodução.....	23
4. RESULTADOS	26
4.1 PRIMEIRA FASE DO TRABALHO	26
4.2 SEGUNDA FASE DO TRABALHO	28
5. DISCUSSÃO	32
5.1 PRIMEIRA FASE DO EXPERIMENTO	32
5.2 SEGUNDA FASE DO TRABALHO	35
6. CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

O Jundiá, *Rhamdia quelen*, é um bagre que habita fundos de rios e lagos com hábito alimentar onívoro. Encontrado desde o centro da Argentina até o sul do México, seu cultivo está aumentando na região Sul do Brasil. (Gomes *et. al.* 2000). A espécie é considerada atraente para a criação, tendo boa aceitação pelos consumidores e bom valor comercial (FRACALOSSI *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008).

Dados de produção demonstram que a produção anual na região de Santa Catarina vem aumentando, pois em 2008 foram produzidas 15.390 kg. Em 2011 passou para 756.748 kg (EPAGRI, 2014). Porém alguns trabalhos realizados mostram problemas que os produtores ainda enfrentam com essa espécie, como ausência de critérios na seleção de reprodutores, endogamia na reprodução, lotes heterogêneos e deformidade morfológicas (GOMES *et al.*, 2000; DA SILVA *et al.*, 2007).

Porém, esses problemas podem ser, minimizados com a realização de programas de reprodução e melhoramento genético. Apesar desses programas serem de grande importância para aquicultura e o aumento da produtividade, para a espécie Jundiá ainda, são necessários mais estudos. A área de melhoramento genético ainda é um campo inexplorado, com relação a esta espécie (GOMES *et. al.* 2000), situação que de certa forma, ainda permanece até os dias de hoje.

O melhoramento genético tradicional na piscicultura tem sido realizado principalmente por intermédio de análises biométricas, que colabora para a escolha dos critérios de seleção e para a estimativa de parâmetros genéticos como herdabilidade e as correlações. Porto-Foresti, *et. al.* (2007), afirmam que o crescimento do indivíduo é um dos aspectos mais importantes quando se realiza um trabalho de melhoramento genético em peixes.

A marcação é uma ferramenta importante no estudo de avaliação genética de populações de peixes selvagens e em cativeiro e são aplicadas visando o progresso genético no melhoramento de peixes. Além disso permite

a identificação individual dos peixes, evita cruzamento indesejado, favorece o trabalho com diversas linhagens e possibilita um melhor controle na eficiência dos índices zootécnicos (HILSDORF, AWS, KRIEGER J, 1998).

A identificação dos animais permite realizar comparações de diferenças de crescimento entre indivíduos, pois só é possível ser avaliada quando os peixes são mantidos juntos a fim de diminuir a influência dos fatores ambientais (HERBINGER *et al.*, 1999).

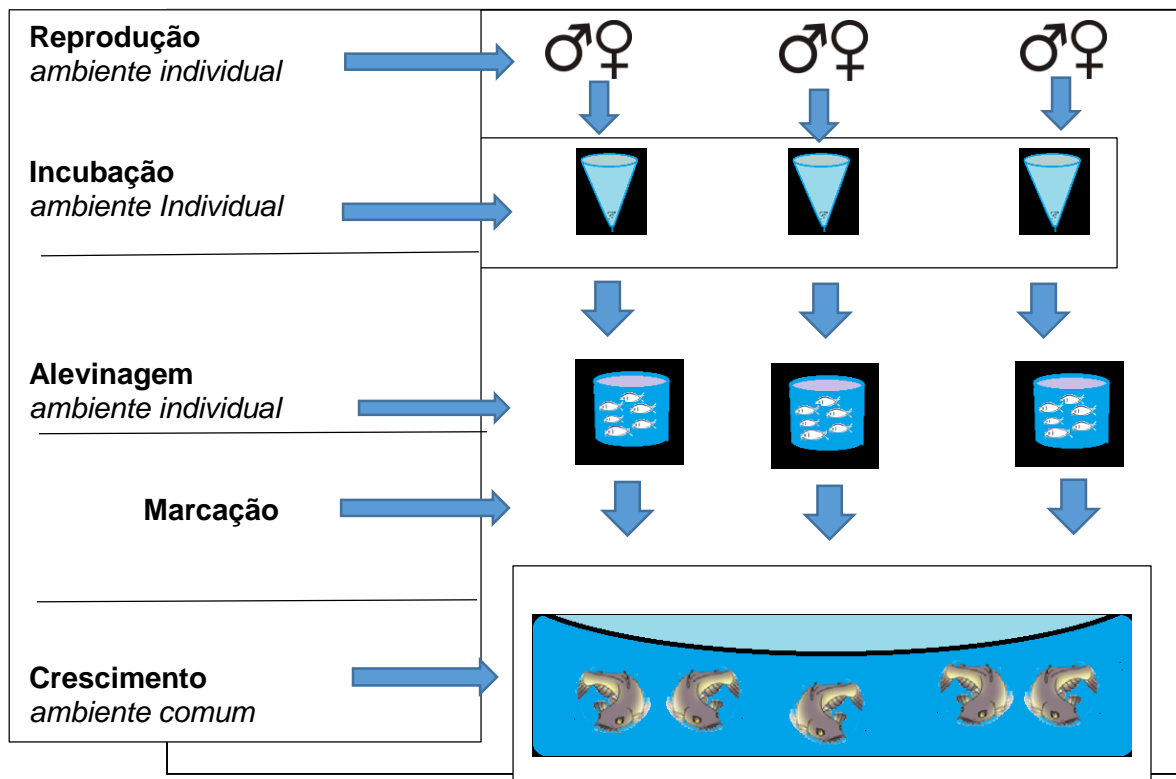


FIGURA 1 - EXEMPLIFICANDO QUAL O MELHOR MOMENTO DE FAZER A MARCAÇÃO EM UM PLANTEL DE FUTUROS REPRODUTORES

Inúmeros tipos de marcadores são testados para esse fim. Navarro, *et al.* (2006) testou o marcador tipo PIT em juvenis de dourada *Sparus auratus* em duas posições: abdômen e dorso. Esses marcadores tipo "PIT" são mais usados para fins de pesquisas, mas existem outros tipos de marcadores para rastreamentos, marcadores individuais eletrônicos (microchips).

Para cada espécie é preciso testar o tamanho mínimo do peixe a ser marcado, a capacidade de retenção desse marcador, bem como a influência do manejo de marcação sobre o desenvolvimento dos peixes. Richard *et al.*

(2013) realizaram um trabalho de implantação de microchips com truta marrom com tamanho mínimo de 50 mm de comprimento total e destacou a dificuldade de implantar o microchip e concluiu que os peixes menores sofreram mais com implantação do chip e a taxa de sobrevivência também foi afetada.

Já em outro estudo o crescimento e sobrevivência de juvenis de salmão *Chinook* ou truta prateada não apresentaram diferenças significativas no crescimento devido implantação do microchip, analisando animais que variam de 3.3g a 8.5g e 28,5mm a 63.9mm (PRENTICE, et al.1986).

Após o processo de marcação, é importante acompanhar o desenvolvimento dos indivíduos, através de biometrias mensais, controle diário, consumo de alimentos, avaliação dos parâmetros físico químicos da água e manejo de limpeza a cada dois dias, ou quando houver necessidade, para que não comprometam a sanidade dos animais. Também é importante armazenar essas informações para análises futuras que auxiliará num programa de reprodução ou melhoramento genético (RIBEIRO, et al. 2012).

No momento em que se inicia o controle da reprodução é importante fazer a marcação física para registrar cada animal individualmente, fazer ambientação desses indivíduos ao sistema e acompanhamento da maturação sexual.

(BALDISSEROTTO e RADUNZ, 2004) destacaram que na escolha de reprodutores criados em cativeiros, o ideal seria esperar que tenham pelo menos três anos de vida para iniciar a primeira desova, quando criados em boas condições.

Tratando-se especificamente do Jundiá é interessante manter machos e fêmeas em ambientes separados durante a maturação até início da reprodução. Para a indução hormonal é importante que os reprodutores sejam selecionados e mantidos dentro da água e que o manejo de aplicação do hormônio seja realizado sob esta condição, para não provocar estresse no animal. (BALDISSEROTTO e RADUNZ, 2004).

Considerando-se as informações a respeito da espécie e compreendendo alguns gargalos de sua produção, acredita-se que trabalhando com o controle destes animais através da microchipagem, pode-se obter resultados interessantes para um melhoramento da espécie, podendo chegar a

um produto final comercializável. Já que atualmente esta espécie é mais cultivada para a prática de pesca recreativa.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência do tamanho de Jundiás (*Rhamdia quelen*) na retenção de microchips eletrônicos intramusculares assim como avaliar o crescimento e a maturação de um plantel em um sistema de recirculação de água.

2.1 OBJETIVO ESPECÍFICOS

Comparar a retenção de microchips em Jundiás de diferentes tamanhos;

Comparar o desempenho zootécnico em Jundiás com e sem implantes de microchips;

Estimar a variabilidade biométrica entre os animais marcados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os peixes utilizados neste estudo foram obtidos na Piscicultura Dal Bosco, Toledo - PR. Os peixes foram aclimatados por um período de 60 dias já no sistema de recirculação de água do GEPeixe (Grupo de Estudos em Piscicultura da UFPR) em Pontal do Paraná – PR. O presente trabalho foi subdividido em 2 fases: Fase 1 experimento realizado: Avaliação da influência do tamanho de Jundiás, *Rhamdia quelen* na implantação e retenção de microchips”, Fase 2: Avaliação do crescimento, maturação e reprodução em sistema de recirculação de água”.

A Fase 1 teve duração de 30 dias e foi realizada no laboratório do GEPeixe em Pontal do Paraná no *campus* Mirassol da Universidade Federal do Paraná. A fase 2 iniciou-se com a transferência de 44 peixes para o LAPEP (Laboratório de Pesquisas em Piscicultura da PUCPR) em São José dos Pinhais, onde permaneceram por 10 meses e depois sendo transferidos novamente à Pontal do Paraná onde permaneceram por 4 meses quando se encerrou o trabalho.

3.1 FASE 1 – TAMANHO MÍNIMO PARA IMPLANTAÇÃO DE MICROCHIPS ELETRÔNICOS

3.1.1 Aclimação

Os peixes foram obtidos de reprodução artificial realizada em novembro/2013, e classificados em dois grupos de tamanhos de 8,7 e 9,9 cm. Esses juvenis foram alocados no sistema de recirculação, onde permaneceram pelo período de dois meses sendo alimentados pela manhã e tarde.

Os peixes permaneceram no sistema até atingir o tamanho desejado para início do experimento e aclimataram-se com o sistema de produção montado.

3.1.2 Experimento

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório experimental do GEPeixe da Universidade Federal do Paraná, localizado na cidade de Pontal do Paraná no balneário Mirassol. O experimento teve duração de 30 dias. Neste estudo foram utilizados 144 peixes que foram obtidos de fazenda de cultivo oriundo de reprodução artificial, distribuídos em caixas de polietileno com capacidade de 310L cada, em sistema de recirculação de água. No início do experimento os peixes foram pesados, medidos e separados em dois lotes de tamanhos diferentes, o peso médio foi de $10,86 \pm 1,36\text{g}$ para grupo denominado pequeno (P) e $18,56 \pm 3,19\text{g}$ para o grupo denominado grande (G). Foram definidos dois tratamentos experimentais sendo eles: peixes com chip (C) e peixes sem chip (S). Para cada tratamento foram definidos dois grupos de tamanhos diferentes (blocos) Pequenos e Grandes, para cada tratamento e para cada bloco foram utilizadas 3 repetições, totalizando 12 unidades experimentais (12 peixes/unidade experimental).

3.1.3 Implantação dos microchips

Para microchipagem foram utilizados microchips eletrônicos da marca Partners & Quality Technology com tamanhos de 1cm cada. Para implantação dos chips os peixes foram anestesiados com solução anestésica composta de benzocaína 100mg/L. Quando os peixes apresentaram perda de equilíbrio, foram pesados, medidos e tiveram os microchips implantados. O chip foi implantado da região da base da nadadeira dorsal do lado esquerdo do corpo do peixe com um ângulo de inclinação de 30 graus no sentido da cabeça para a cauda, intramuscular. Para a aplicação foram preparados 3 aplicadores com agulhas e microchips da mesma marca, antes da inserção cada microchip foi identificado na leitora para verificação e anotação do número do microchip. Logo após o procedimento de implantação, os peixes foram distribuídos nas caixas tanque e iniciou-se o período experimental.

3.1.4 Alimentação

Os peixes foram alimentados com ração comercial extrusada 4 mm (ACQUA LINE- Supra) (Tabela 1) em frequência de duas vezes ao dia, sendo alimentados de manhã entre 9h e 10h e a tarde entre 17h e 18h de segunda a sábado, apenas aos domingos não foi oferecida alimentação. Os peixes foram alimentados cuidadosamente até a percepção de que atingiram a saciedade, a qual se evidencia sobre de alimento na superfície. Tal manejo alimentar demandou entre 30 e 40 minutos para cada período (manhã e tarde) para ser executado.

Tabela 1 - Composição nutricional da ração ofertada

Tabela nutricional	
Umidade (max)	12%
Energia digestível	3.400cal/kg
Proteína Bruta (min)	42%
Extrato etéreo (min)	9%
Cálcio (max)	3%
Fósforo (min)	1,55
Vitamina C	500mg/kg

3.1.5 Análises

O desempenho zootécnico foi analisado com os dados de biometrias no início e final do experimento avaliando peso (g) e comprimento padrão (cm), a verificação da frequência de perdas de microchips, totalização da retenção

dos microchips e a sobrevivência foi estimada diariamente com a inspeção das caixas em busca de microchips e de peixes mortos. Os índices zootécnicos foram calculados pelas seguintes fórmulas:

Ganho de peso (GP):

$$GP = \text{pesofinal} - \text{pesoinicial}$$

Taxa de crescimento específico (TCE):

$$TCE = \frac{\log nep.pf - \log po.100}{30dias}$$

Fator de condição (FC)

$$FC = \frac{p.100}{comp^3}$$

Conversão alimentar (CA)

$$CA = \frac{consumo}{ganhodepeso}$$

Taxa de sobrevivência

$$\frac{n^{\circ}totaldevivos}{n^{\circ}demortos}$$

Taxa de retenção do chip

$$\frac{n^{\circ}microchipeliminado}{n^{\circ}microchpretido} \times 100$$

Para identificação das formulas, considere: GP (ganho de peso), TCE (taxa de crescimento específico), log nep.pf (logaritmo neperiano do peso final), log po (logaritmo neperiano do peso inicial), comp. (comprimento do peixe), n^ototaldevivos (números total de peixes vivos), n^odemortos (número total de peixes mortos), n^omicrochipeliminado (número de microchips eliminado), n^omicrochpretido (número de microchip retido)

3.1.6 Qualidade da água

A qualidade da água foi monitorada diariamente, através da avaliação dos parâmetros: oxigênio dissolvido, temperatura, amônia total e pH. Utilizando-se oxímetro (modelo 55 da YSI) e kits colorimétrico amônia (marca LABCON TEST) e kits pH (marca GENCO). Em dias de calor excessivo a temperatura da água foi mantida abaixo de 30c° por meio da utilização do controle da temperatura do ar utilizando-se aparelho de ar condicionado. Foram realizadas trocas parciais de água, na proporção de 40% do volume total a cada 10 dias, com sifonagens semanais, para obter boa condição de visualização de possíveis eliminações dos microchips no fundo das caixas. Porém essas rápidas sifonagem não demandava acréscimo de muita água ao sistema.

3.1.7 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (tamanho dos peixes) com dois tratamentos (presença e ausência de microchips) e três repetições. Os dados coletados foram analisados quanto à normalidade, posteriormente foi realizada a análise de variância (ANOVA).

3.2 FASE 2 - MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA

Após o termino da primeira fase do experimento, foram selecionados 44 peixes, sendo eles todos chipados e agora não mais classificado em tamanho e levados para o LAPEP (Laboratório de Pesquisas em Piscicultura da PUCPR) em São José dos Pinhais para otimização de espaço. Dando início a segunda fase do experimento. Permaneceram na instituição por 10 meses sobre os cuidados da equipe, onde realizaram manejos alimentar diária, limpeza do sistema e biometrias periodicamente e após os 10 meses em julho

de 2015 foi providenciado a transferência dos peixes de São José dos Pinhais para Pontal do Paraná para dar sequência na segunda fase do experimento. Os peixes foram transportados com o auxílio de uma caminhonete por aproximadamente 2 horas e meia, caixa de transporte sempre fechada, abastecimento de oxigênio 2l/minuto através de um cilindro.

Esta fase também foi desenvolvida no Laboratório experimental do GEPeixe da Universidade Federal do Paraná, localizado na cidade de Pontal do Paraná no balneário Mirassol, e teve duração total de 4 meses.

3.2.1 Tratamento antiparasitário

Após o transporte, os peixes passaram por um período de aproximadamente 20 minutos ainda na caixa de transporte, devido a constatação da presença de infecção parasitária com *Learnea* sp (verme âncora), foi realizado um tratamento com TRICHLORFON, na concentração de 12g / 300L, e deixando agir por 20 minutos.

Porém, como o tratamento com TRICHLORFON não proporcionou o efeito desejado, após 2 dias foi realizado o tratamento com sal NaCl (3,3 g/L). O sistema de recirculação era desligado, apenas nas 4 caixas em que ocorreria o tratamento antiparasitário. Após a adição do sal na água o tempo de ação foi de 3 horas. Tal processo foi realizado por 3 dias consecutivos. Apesar de o tratamento com sal surtir efeito, ainda foram necessárias retiradas manuais (FIGURA2) da *Learnea* devido à grande infestação. As retiradas foram realizadas em etapas, devido ao grande número de peixes e a grande infestação de *Learnea*. Os peixes eram anestesiados e com auxílio de pinça eram retiradas individualmente. A fim de extinguir todos os parasitas foram necessárias quatro sessões de manejo de retiradas. As sessões tinham intervalos entre 15 a 20 dias. Ao término de cada sessão os animais receberam banho de imersão rápido em água com sal antes de voltarem ao sistema de recirculação.



FIGURA 2 - RETIRADA DAS *LEARNEA SP* (VERME ÂNCORA)



FIGURA 3 - INFESTAÇÃO *LEARNEA SP* (VERME ÂNCORA)

3.2.2 Distribuição no sistema

Após o tratamento para eliminação dos parasitas, os 44 peixes foram distribuídos quatro caixas de polietileno totalizando 11 peixes/caixas com capacidade de 310 L cada, em sistema de recirculação de água. Já neste

primeiro momento os peixes foram identificados em planilha pelo código de registro do microchip e posteriormente durante as biometrias foram atribuídos o sexo mediante sinais de maturação.

3.2.3 Alimentação

Os peixes foram alimentados diariamente com ração que continha uma composição nutricional de Proteína Bruta (min) 32%, Vitamina c 300 mg/kg, Fosforo (min) 1% Cálcio (max) 2%, Extrato etéreo (min) 7% Energia digestível 3.400cal/kg e Umidade (max) 12% (TABELA 2) uma vez ao dia, sendo alimentado sempre pela manhã entre 9h e 10h de segunda a segunda. Os peixes foram alimentados cuidadosamente até a percepção de que atingiram a saciedade.

TABELA 2 - COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA RAÇÃO OFERTADA

Tabela nutricional da ração	
Umidade (max)	120g/kg (12%)
Proteína Bruta (min)	320g/kg (32%)
Extrato de Etéreo (min)	70g/kg (7%)
Matéria Fibrosa (min)	90g/kg (9%)
Matéria mineral (max)	120g/kg (12%)
Cálcio (min)	15g/kg (1.5%)
Cálcio (max)	20g/kg (2%)
Fosforo (min)	10g/kg (1%)
Vitamina (A)	12000UI/kg
Vitamina (c)	300mg/kg
Vitamina D3 (min)	3600UI/kg
Vitamina E (min)	96UI/kg
Vitamina K3 (min)	6mg/kg
Vitamina B1 (min)	6mg/kg
Vitamina B2 (min)	12mg/kg
Vitamina B2 (min)	7.5mg/kg
Ácido fólico (min)	120mcg/kg
Ácido Fólico (min)	1.2mg/kg
Ácido Pantotênico (min)	60mg/kg
Blotinas (min)	0.6mg/kg
Colina (min)	2400mg/kg
Niacina (min)	96mg/kg
Cobre (min)	24mg/kg
Ferro (min)	48mg/kg
Iodo (min)	6mg/kg
Manganês (min)	36mg/kg

Selênio (min)	0.48mg/kg
Zinco (min)	180mg/kg
Inosito (min)	180mg/kg

TABELA.3 - DESCRIÇÃO DE MANEJO DIÁRIO

Descrição da rotina no laboratório durante o experimento.
9:00h às 10:00h alimentação com duração de 20 minutos ou até atingirem a saciedade.
11:00h Análise dos parâmetros físico químico da água
13:00h às 14:00h Manejo do sistema. Limpeza do sistema sifonagens
15:00h às 16:00h análise de temperatura, oxigênio

A ração era pesada diariamente para cálculo do consumo. Foram utilizados quatro recipientes de plástico que eram preenchidos completamente e cada alimentação era feita nova pesagem para quantificar em gramas quantos cada caixa consumiu em um dia. Quando a ração acabava o recipiente era enchido novamente. E assim se percorreu até o final do experimento. (TABELA 3)

3.2.4 Análises de desempenho

O desempenho zootécnico foi analisado com os dados de biometrias que aferiram peso (g) e comprimento padrão (cm) realizadas nas datas: 10/01/2014, 21/02/2014, 03/07/2014, 20/05/2015, 11/08/2015, 24/09/2015, 15/10/2015. A partir da sexta biometria iniciou-se a aferição da circunferência abdominal (cm) para o acompanhamento do estágio de maturação de cada indivíduo. Os peixes foram colocados com abdômen para baixo envolto por uma fita de cetim e em seguida posicionada ao lado de uma escala (régua) onde mesurava sua circunferência abdominal. O início da nadadeira dorsal era tida como referência igual para todos os animais. Para avaliar os índices de desempenho foram usados as seguintes fórmulas:

Ganho de peso (GP):

$$GP = \text{pesofinal} - \text{pesoinicial}$$

Conversão alimentar (CA)

$$CA = \frac{\text{consumo}}{\text{ganhodepeso}}$$

Índice de circunferência abdominal

$$ICA = \frac{\text{circunferência abdominal}}{\text{comprimento padrão}}$$

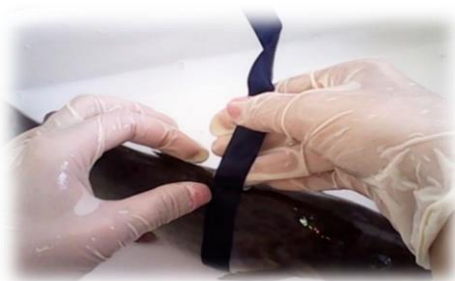


FIGURA 4 - ILUSTRAÇÃO DA BIOMETRIA NA FASE QUE ANTECEDE A REPRODUÇÃO



FIGURA 5 - POSICIONANDO AO LADO DE UMA ESCALA (RÉGUA) ONDE MESURAVA SUA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL

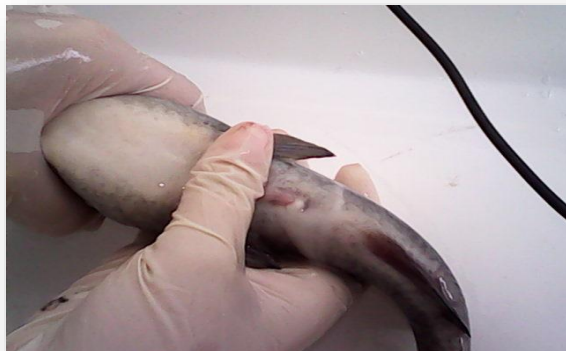


FIGURA 6 - MACHOS ESPERMEANDO



FIGURA 7 - FÊMEA MATURADA PRONTA PRA DESOVA

3.2.5 Reprodução

Com base em observações visuais e nos índices de desempenho obtidos nas biometrias foi realizada a escolha dos animais para a indução a reprodução. Foram selecionados seis reprodutores sendo, três fêmeas e três machos. Os critérios para a escolha dos reprodutores foram o ganho de peso e a resistência já que, foi observado que mesmo com doenças aparentes esses animais tinham uma boa recuperação se mostrando os mais pesados do gráfico. Também foram analisadas as circunferências abdominais dos animais escolhidos. Foi possível ver que tanto a circunferência quando o peso tiveram aumento significativo, importantes na escolha dos reprodutores.

No dia 20 de outubro foi realizada indução de hormonal no reprodutores de Jundiá (*Rhamdia quelen*) apenas para fêmeas. Os critério foram devidamente escolhido com base no desempenho individual dos animais. Como, curvas de crescimentos apresentada no gráfico e abdômen abaulado. Os peixes foram separados, após a primeira dose hormonal. No momento da segunda dose já era possível observar o abdômen arredondado e alguns animais nadando na superfície. Oito horas após a indução foi realizada a extrusão e coletado o sêmen dos machos e realizados a inseminação artificial acomodando os ovos na incubadora. Após a extrusão os reprodutores foram alojados numa caixa com recirculação abundante e escura para recuperação

Para a indução foi utilizado duas dosagens de hipófise, sendo para a primeira dosagem 10% de 5mg de hipófise por kg de peixe, e a segunda sendo 5 mg de hipófise por kg de peixe, a indução foi realizada apenas nas fêmeas (Tabela 6). As dosagens foram realizadas as 16:00h do dia 20\10 e a segunda as 7:00h do dia 21\10.

TABELA 4 - DOSAGEM DE HIPÓFISE USADA EM CADA FÊMEA

Fêmea	Peso (g)	Tamanho (cm)	1º dosagem (µL)	2º dosagem (µL)
2005879	419	27,5	100	250
2008284	679	32,0	150	350
2007962	430	27,3	100	250

TABELA 5 - DISCRIÇÃO INDIVIDUAL DO PLANTEL

CAIXA	CÓDIGO	SEXO	REPRODUÇÃO	SOBREVIVÊNCIA	PESO DAS OVAS
1	2005 719	M	N	SIM	
1	2007 746	F	N	SIM	
1	1057 518	F	N	SIM	
1	2008 319	F	N	SIM	
1	2007479	F	N	SIM	
1	2007 677	F	N	SIM	
1	2008 370	M	N	SIM	
2	2006 377	F	N	SIM	
2	2005 879	F	SIM	SIM	37g
2	2008 336	F	N	SIM	

2	2007 883	F	N	SIM	
2	2008 395	M	N	SIM	
2	2007 764	M	N	SIM	
2	2007 523	M	SIM	SIM	
2	2007 406	M	N	SIM	
2	2008 306	M	N	SIM	
2	2007 517	M	N	SIM	
3	2007 763	F	N	SIM	
3	2008 262	F	N	SIM	
3	2007 603	F	N	SIM	
3	2008 208	F	N	SIM	
3	2007 467	M	SIM	SIM	
3	2007 962	F	SIM	SIM	68g
3	2008 261	F	N	SIM	
4	2008 284	F	SIM	SIM	111g
4	2007 623	F	N	SIM	
4	2007 720	F	N	SIM	
4	2007 448	M	N	SIM	
4	2008 369	M	N	SIM	
4	2007 909	M	N	SIM	
4	2007 499	M	SIM	SIM	
4	1058 231	M	N	SIM	

4. RESULTADOS

4.1 PRIMEIRA FASE DO TRABALHO

Os valores médios dos parâmetros de qualidade da água avaliados durante o experimento foram, respectivamente, oxigênio dissolvido 4,8 mg/l, temperatura 28, 8°C, amônia total 0, 25 e pH 7,6. Tais valores representam boa qualidade nos parâmetros avaliados e compatibilidade com as recomendações para a criação dessa espécie (BRAUN, 2005).

TABELA 6 - VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS DA ÁGUA AVALIADOS DURANTE O EXPERIMENTO.

Variáveis	Média	Desvio Padrão
Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,8	0,32
Temperatura (°C)	28,8	1,42
Amônia (mg/L)	0,25	0
Ph	7,6	0,21

TABELA 7 - VALORES DE F, MÉDIAS DOS ÍNDICES DE DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE JUVENIS DE JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*) CONFORME TAMANHOS, SUBMISSÃO OU NÃO À IMPLANTAÇÃO DE MICROCHIPS E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO.

	G.P	TCE	F.C	C.A
Blocos				
Grande	19,21 ^a	2,51 ^a	1,87 ^a	1,09 ^a
Pequenos	12,86 ^b	2,76 ^a	1,67 ^b	0,95 ^a
Tratamentos				
Com Chip	16,94 ^a	2,73 ^a	1,79 ^a	1,02 ^a
Sem Chip	15,12 ^a	2,55 ^a	1,76 ^a	1,02 ^a
<u>Coeficiente de Variação (%)</u>	23,9	16,8	1,9	11,4

G.P = Ganho de peso. T.C. E = Taxa de crescimento específico. F.C = Fator de condição. C.A = conversão alimentar. Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as médias (P=0,05). N.S.=Não significativo.

Os valores médios de desempenho zootécnico para ganho de peso fator de condição apresentam diferenças significativas entre tamanhos, já os tratamento com chip e sem chip não apresentaram diferenças significativa entre eles.

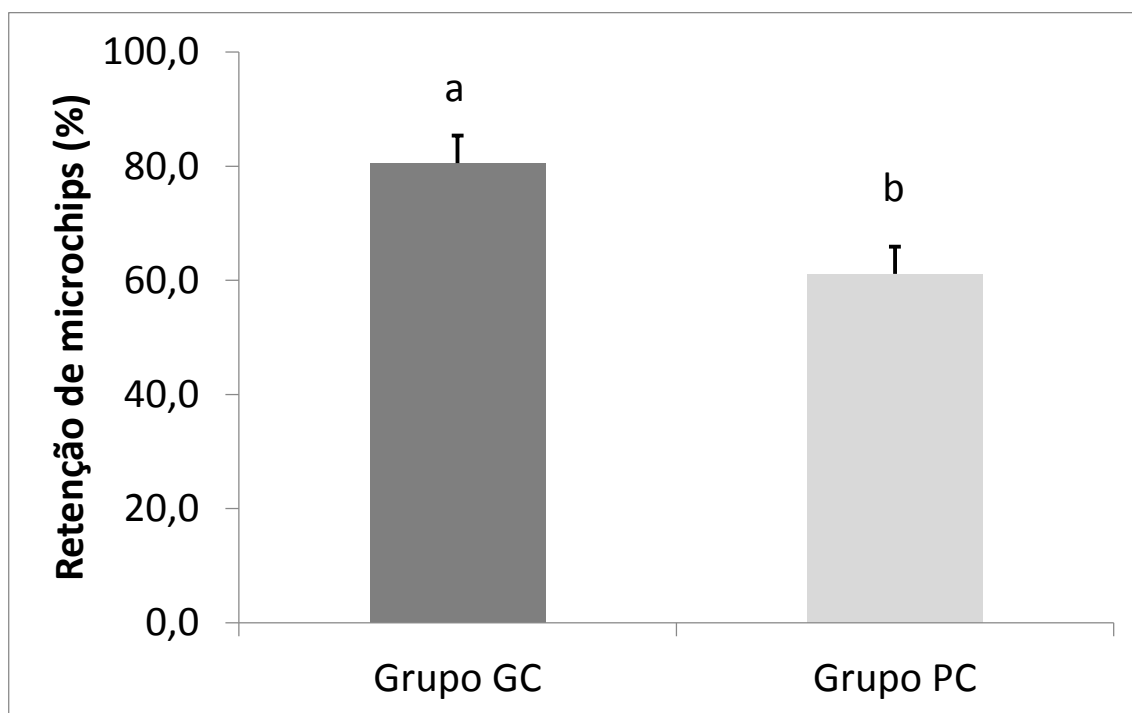


FIGURA 8 - VALORES MÉDIOS DE RETENÇÃO DE MICROCHIPS (%) EM DOIS TRATAMENTOS (GRUPO GC) E (GRUPO PC). BARRAS VERTICAIS INDICAM DESVIO PADRÃO DA MÉDIA E LETRAS DIFERENTES INDICAM DIFERENÇA SIGNIFICATIVA, TESTE TUKEY (P=0,05)

No 5º dia de experimento começou a queda dos microchips para ambos tamanhos, permanecendo até o 13º dia onde cessou a queda para o grupos dos grandes (FIGURA 9). Nos grupos dos pequenos foi registrado queda até 18º dia de experimento.

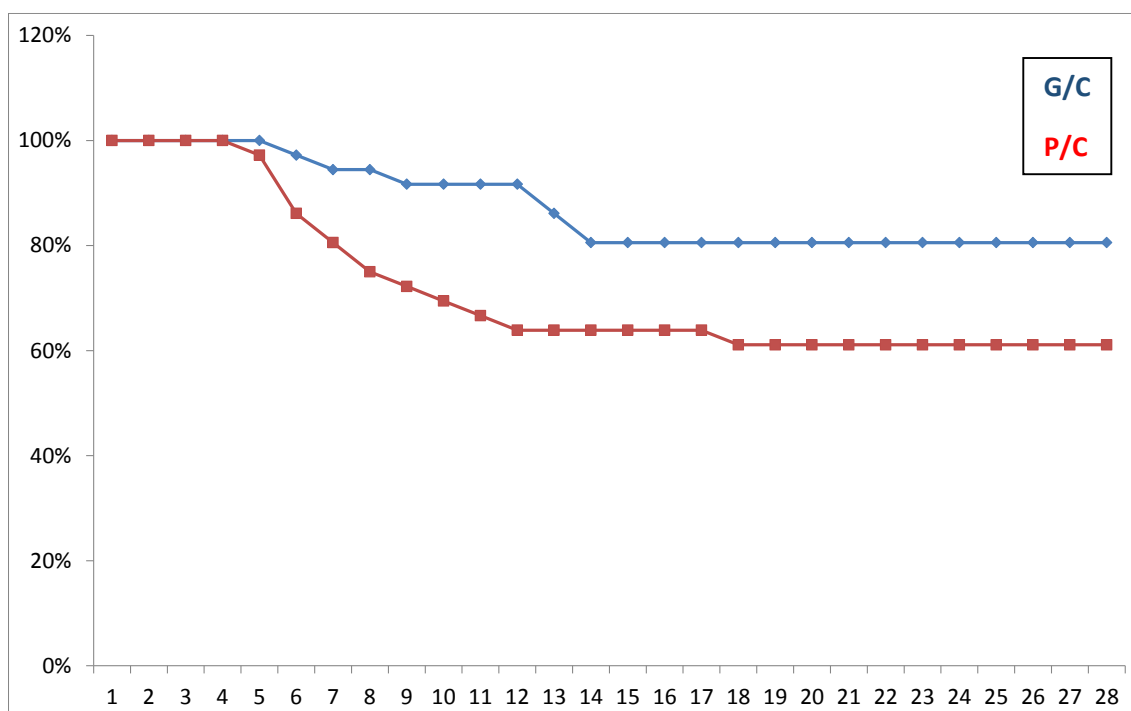


FIGURA 9 - FREQUÊNCIA DE PERDA ACUMULADA DE MICROCHIPS NO PERÍODO EXPERIMENTAL DE 28 DIAS PARA JUNDIÁS (*RHAMDIA QUELEN*) DOS GRUPOS GC E PC (N= 12).

4.2 SEGUNDA FASE DO TRABALHO

Os valores médios dos parâmetros de qualidade da água avaliados durante o experimento foram, respectivamente, oxigênio dissolvido 4,8 mg/l, temperatura 23, 8°C, amônia total 0, 25, pH 7,6 e Cloro 0,0. Tais valores representam boa qualidade nos parâmetros avaliados e compatibilidade com as recomendações para a criação dessa espécie (BRAUN, 2005).

TABELA 8 - VALORES MÉDIOS DOS PARÂMETROS DA ÁGUA AVALIADOS DURANTE O EXPERIMENTO.

Variáveis	Média	Desvio Padrão
Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,8	0,32
Temperatura (°C)	23,8	1,30
Amônia (mg/L)	0,25	0
pH	7,6	0,21
Cloro	0,0	0,0

Os gráficos (FIGURAS 10 e 11) apresentam o desempenho individual de cada fêmea e cada macho com o acompanhamento do ganho de peso, durante as duas fases do experimento. Linhas destacadas indicam fêmeas e machos que foram utilizados na reprodução.

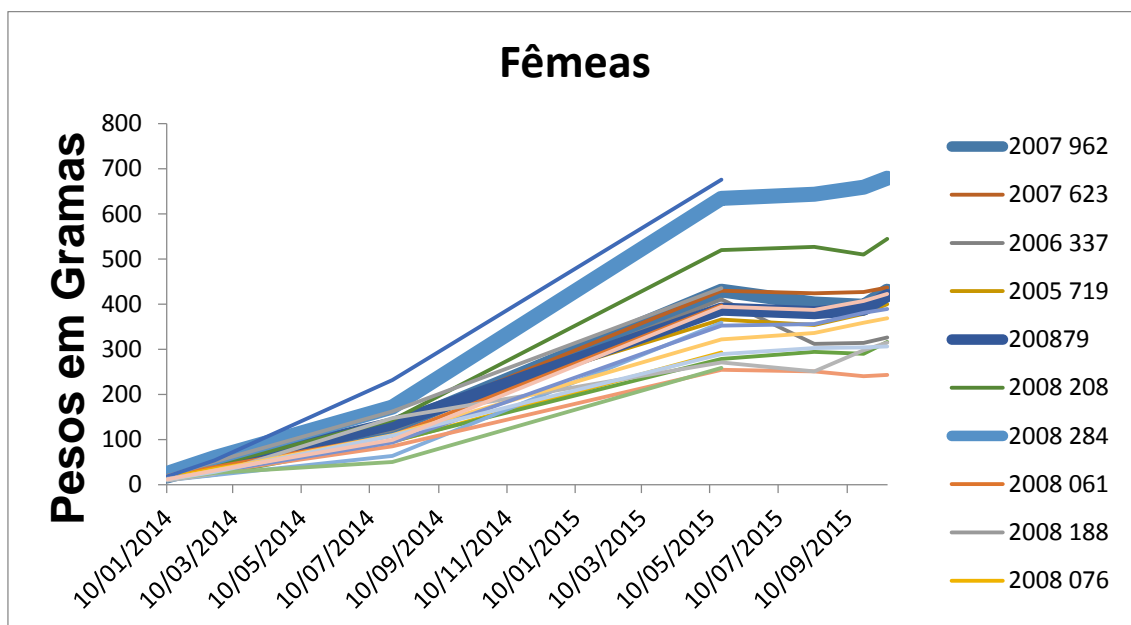


FIGURA 10 - GANHO DE PESO DAS FÊMEAS

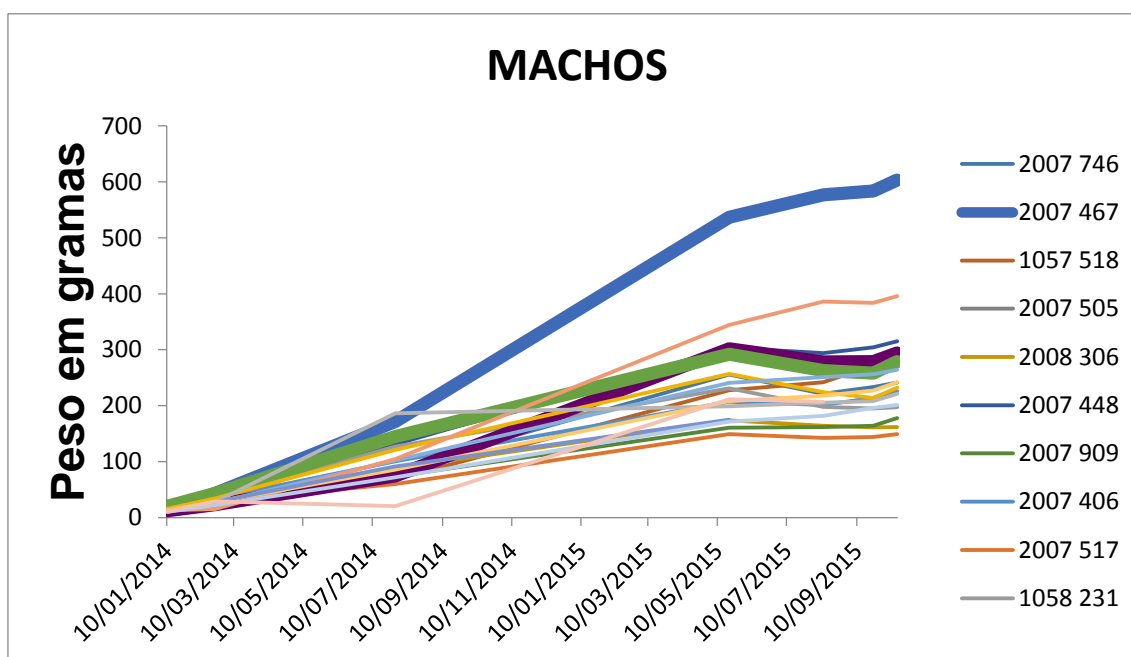


FIGURA 11- GANHO DE PESO DOS MACHOS

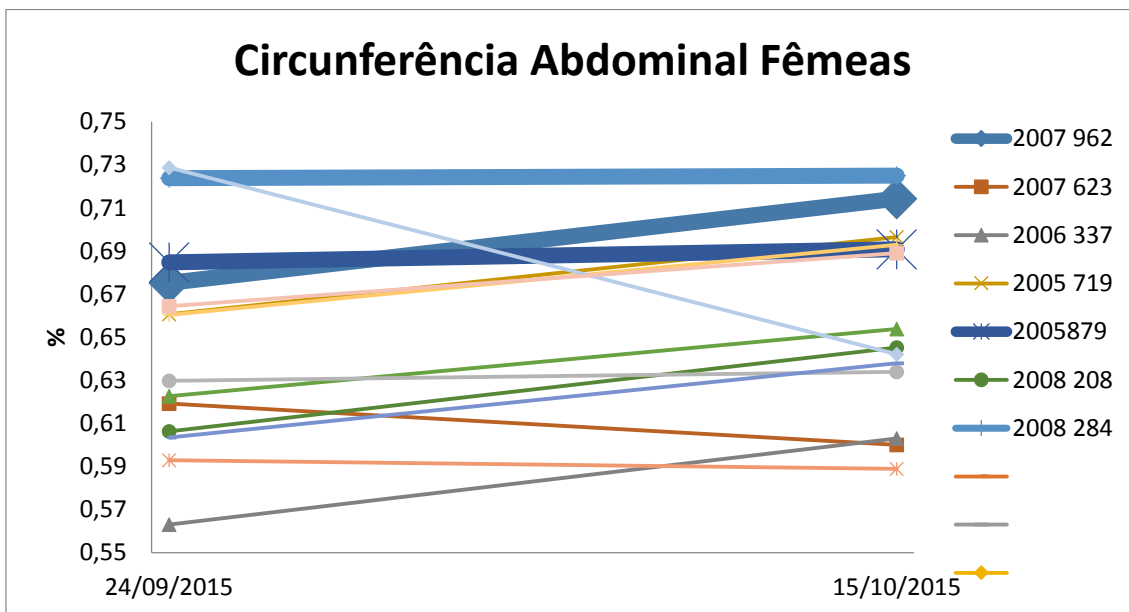


FIGURA 12- APRESENTA O ACOMPANHAMENTO DO AUMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL DAS FÊMEAS NO PERÍODO DE MATURAÇÃO.

Linhas largas (FIGURA 12) indicam as fêmeas que tiveram um aumento na circunferência abdominal e utilizada na reprodução.

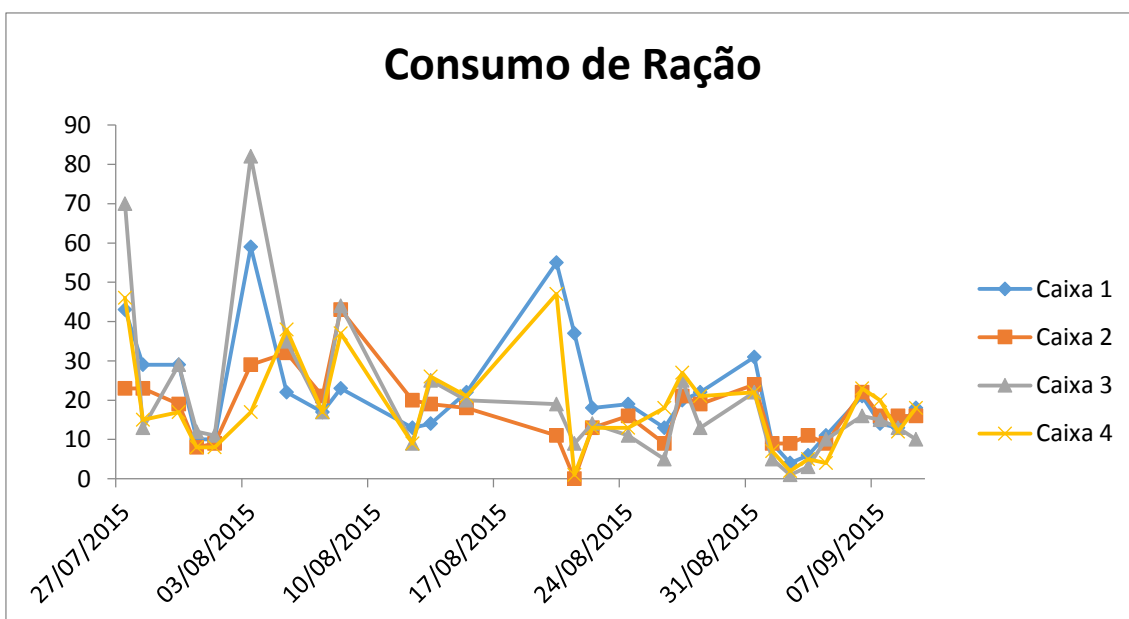


FIGURA 13 - INDICA O CONSUMO DE RAÇÃO DURANTE O PERÍODO DE MATURAÇÃO E REPRODUÇÃO POR CAIXA.

5. DISCUSSÃO

5.1 PRIMEIRA FASE DO EXPERIMENTO

Os valores de oxigênio dissolvido, amônia total e pH, durante o período experimental, mantiveram-se dentro dos padrões exigidos pela espécie. Braun, (2005) considera para um bom desempenho do Jundiá (*Rhamdia quelen*) o oxigênio deve ficar sempre acima de 4,3 mg/L. Para Copatti, (2005) o melhor pH referindo-se ao crescimento é em torno de 7,5. Melo, *et al.* (2002) obteve em seu trabalho, de desenvolvimento e composição corporal de alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios a amônia de 0,73 mg/L considerando ideal para espécie, apesar de seu trabalho apresentar necessidade de mais estudos sobre o assunto, a amônia não teve influência nesse resultado. No presente trabalho a concentração de amônia permaneceu abaixo de 0,73 mg/L e não interferiu negativamente no desempenho dos animais. Com isso foi possível demonstrar a eficiência do filtro biológico e do sistema de recirculação desenvolvido para executar esse trabalho. Já a temperatura média durante o experimento permaneceu acima do demonstrado em estudos anteriores como a de melhor crescimento para a espécie (23°C) (Piedras, *et al.* 2004). Entretanto nesse trabalho obtivemos um desempenho semelhante ao observado pelo mesmo autor, porém com temperatura média de 28°C. Chippari Gomes, (1998) afirma que quando aclimatada, essa espécie pode suportar temperaturas entre 15 e 34°C. e o presente trabalho aclimatou esses animais por 60 dias, antes do início do experimento.

Dentre os parâmetros de desempenho avaliados não houve diferenças entre os peixes com e sem implantação de microchips podendo ser entendido que a marcação não interfere no desempenho zootécnico dos animais já, que, não houve diferenças e nem mortalidades referente a aplicação. E se observa, que os peixes chegaram ao final do experimento em perfeita saúde, como podemos observar os dados de desempenho zootécnico. Também cabe salientar o fato de os peixes não apresentarem inflamação no local da aplicação. Por outro lado, entre os peixes de tamanhos diferentes, foi possível

verificar diferenças entre o ganho de peso e fator de condição, resposta natural para peixes de diferentes tamanhos o que justifica a utilização do delineamento de blocos casualizados. Lazzari *et. al.* (2008) encontrou para juvenis de Jundiá (*Rhamdia quelen*) com peso inicial de 15g aproximadamente final de 69g por um período de 90 dias de experimento, comparando com presente trabalho o ganho de peso em 28 dias de experimento foi de 19,21 g para o grupo G e 12,86 g para os peixes do grupo P. Evidenciando que para ambos os tamanhos foi possível constatar que os animais apresentavam estar bem ambientados ao sistema oferecido. Como podemos observar ao final do experimento os animais estavam saudáveis e corpulentos. O fator de condição encontrado por Correia *et al* (2009) foi igual a 1 em juvenis de Jundiás *Rhamdia quelen* com peso inicial de 12 g, neste estudo os peixes apresentaram fator de condição de 1,87. Rocha *et al* (2007) obtiveram valor de fator de condição de 0,8 em peixes submetidos a diferentes dietas. Maffezzolli e Nuner (2006) encontraram um fator de condição de 0,011 de peso inicial 0,97 g em peixes submetidos a tratamento com diferentes concentrações de oxigênio dissolvido. No final do presente estudo o fator de condição dos Jundiás encontravam-se superiores aos citados, fato que pode ser percebido pela conformação dos peixes, bastante robustos. Isso nos leva a entender que tratamento ofertado para os animais como ambiente, qualidade da água e alimentação foram satisfatórios para espécie.

Nas avaliações da retenção do microchip, foi possível observar que houve diferença significativa na retenção dos microchips entre os peixes de tamanhos diferentes ($P < 0,05$), com uma taxa de 80,6% para o grupo GC e os peixes do grupo PC obtiveram taxa de 61,1% de eficiência na retenção (FIGURA 8). A resultado mostra que os peixes de maior tamanho, obtiveram uma melhor retenção do microchip. Já os pequenos foi observado que houve menor eficiência na retenção e também foi vivenciado uma dificuldade maior, na inserção dos marcadores, devido ao tamanho do peixe e a insuficiência de musculatura necessária para aplicação. Já os peixes maiores, de maior retenção, não teve tantos problemas, considerando que a estrutura muscular era superior ao pequenos, facilitando a inserção do microchip. Comparando com outros trabalhos da literatura encontramos resultados parecidos realizados com outras espécies. M. L. Acolas *et al* (2007) realizou trabalhos com truta

marrom, os PIT (microchips) foram implantados na cavidade peritoneal e obteve uma taxa de sobrevivência de 99% e taxa de retenção 70% para os peixes maiores 57 milímetros demonstrando corroborando com o encontrado no presente trabalho. Navarro, *et al.* (2006) também realizou trabalho com alevinos de dourada (*Sparus auratus*), avaliando efeito de sobre crescimento e taxa de retenção em diferentes posições e obtiveram a conclusão de que os (microchips) não interferiram no crescimento porém, na taxa de retenção, os peixes com peso 3g foi considerado inviável para implantação já acima de 4g tiveram uma taxa de 100% na retenção. Esse resultado também é possível relacionar com os resultados do presente trabalho que obteve uma taxa de retenção melhor para os peixes maiores com média de peso inicial 1,86 g. M.L. Acolas *et al* (2007) também registrou no trabalho com trutas marrom juvenil (*Salmo trutta*) um tamanho mínimo para uma eficiência na marcação foi observada para peixes acima de 57 milímetros com taxa de retenção 70%. Quartararo e Bell , (1992) encontraram perdas de 4 a 8% para os peixes (*Pagrus auratus*) com um peso médio de 59 ± 18 g. Um dos estudos realizados por Prentice, *et al.*(1986), mostrou uma taxa de retenção 96% num período de 45 dias com peixes salmão (*Chinook*) com peso 8,5 g 63,9 mm, de tamanho, no outro grupo de peixes com peso de 3.3 g e 28,5 mm tamanho analisado no mesmo experimento mostrou uma perda de microchips maior, com um taxa de perda de 13,6% mostrando que o tamanho mais aceitável para marcação ficou com peixes maiores com taxa de retenção 96%.

Visto que os resultados obtidos no presente trabalho foram semelhantes aos resultados dos trabalhos acima citados, pode-se afirmar que dentre os tamanhos testados, o melhor tamanho para marcação é dos peixes de 18,56 g e 9,9 cm de comprimento.

A observação da frequência de perda de microchips no (FIGURA 9) apresentou para o grupo (GC), que a queda de microchips iniciou no 5º dia de experimento e estabilizou no 13º dia. Diferentemente, o grupo (PC), que iniciou as perdas também no 5º dia, precisou de mais tempo para se estabilizar, onde apenas no 18º dia cessaram as perdas dos microchips nos peixes desse grupo. Esses resultados podem ser comparados com o trabalho com truta marrom de A. Richard,*et al.* (2013) que registrou a rejeição de microchips até 20 dias após a implantação. Sendo 45,7 % nos primeiros 10 dias, 94,3 % entre o décimo e o

vigésimo dia e o último microchip coletado foi no 23º dia. O fato de cessar a queda com 18 dias e de Richard, *et al.* (2013) aos 23 dias pode ser entendido pelo presente estudos ter trabalhado com peixes maiores. Pertince, *et al* (1986) registrou no seu trabalho com salmão (*Chinook*) a rejeição dos PITS (microchips) em 45 dias. As perdas ocorreram no primeiro dia após a implantação e continuou ao longo dos 45 dias, porém a maioria da rejeição ocorreu entre dia 13º e 30º dias. E o presente trabalho registrou queda até 18 dias do início, essa dissemelhança de resultados pode ser entendida por se tratar de espécie diferente.

Os peixes marcados com microchips também não apresentaram inflamação e visivelmente tiveram boa cicatrização em curto período de tempo e não foi observada mortalidade entre animais. Nos trabalhos da literatura usados para embasar o presente estudo não foi encontrado autores que avaliaram a taxa de inflamação.

5.2 SEGUNDA FASE DO TRABALHO

Os valores médios dos parâmetros da qualidade da água obtidos durante segunda fase experimental foram: Oxigênio dissolvido 4,8 mg/L, Amônia total 0,25 ppm, pH 7,6. Os valores mantiveram-se dentro dos padrões normais exigidos pela espécie. Jundiá (*Rhamdia quelen*. (BRAUN, (2005) os resultados encontrados nesta fase mantiveram parecido com primeira fase experimental diferenciando apenas a temperatura, que foi de 23,8°C. Podendo ser entendido pelo fato do experimento ter sido desenvolvido em períodos do ano diferentes. Mesmo assim a temperatura encontrada ficou dentro do aceitável para espécie. Alevinos de Jundiá apresentam melhor desempenho em temperatura 23°C (PIEDRAS, *et al.* 2004).

Nas avaliações de desempenho para machos e fêmeas (FIGURAS 10 e 11) indicam que os animais apresentaram uma ampla variação individual no ganho de peso ao longo do período avaliado. Os maiores índices apresentados serviram para embasar na escolha do indivíduo para a reprodução. Mesmo

com eventos de transportes e patologia (fatores estressantes) esses animais chegaram a fase de reprodução com ganho de peso satisfatório. Porém é importante destacar que para esses animais terem índice satisfatório a colaboração do ambiente foi de extrema relevância, uma vez que esses animais foram alocados em um sistema de recirculação. Alguns trabalhos demonstram ser mais vantajoso criar animais em circuito fechado, pois nesses ambientes é possível controlar os fatores naturais e são economicamente viáveis comparado a outros sistemas de produção de peixes marinhos ou de água doce. (KODAMA ET AL.2011).

O sistema de recirculação possibilita a manutenção das variáveis ambientais estáveis. Sua utilização em laboratórios de pesquisa pode ser vantajoso, pois permite a condução de experimentos em condições controladas. Além disso, pode ser adaptado para a produção de pós-larvas em pequena escala. Vale ressaltar, que é importante dimensionar as instalações e adequar a rotina de manejo de acordo com a demanda de produção e a espécie. (ALENTI ET AL. 2009

O índice de circunferência abdominal na (FIGURA 12) foi calculado para observar se haveria relação com a escolha visual dos reprodutores a serem induzidos à reprodução. Foi possível observar um aumento deste índice na maioria das fêmeas, porém na literatura só foi encontrado o trabalho do (Jerald S. Ault, Jiangang Luo .2013) que realizou um trabalho com *Megalops atlanticus* onde mensurou a circunferência desses animais para fins de estimar o peso em concursos de pesca esportiva e observou que os peixes na fase de reprodução alteravam esta estimativa pelo aumento significativo do abdômen na fase reprodutiva. No entanto para esse fim que foi utilizado no presente trabalho não foi encontrado trabalhos relacionados. Porém, considera-se que seja um índice relevante a ser testado, pois direcionou no presente trabalho na escolha dos reprodutores.

No consumo diário de ração em cada caixa (FIGURA 13) foi observado que houve queda no consumo de alimento no período da maturação sexual, no entanto, se observa que outros índices como ganho de peso e aumento na circunferência abdominal tiveram aumento progressivo para a maioria dos animais e para ambos os sexos, como pode ser observado (FIGURAS 10, 11 e

12). Pode ser entendido que os animais converteram a maior parte da energia oferecida para as reservas energéticas exigidas pela maturação sexual, evidenciado pelo aumento de peso e pelo sucesso da reprodução. Navarro *et al.* (2006) afirma que na época de reprodução ocorre uma mobilização de energia para crescimento e amadurecimento das gônadas.

Uma outra explicação pode ser o fato de que entre os animais cultiváveis, os peixes tem menor exigência energética porque não necessitam manter constante a temperatura, gastam relativamente menos energia para manter-se em movimento e excretam os metabólicos nitrogenados na água em forma de amônia no lugar da uréia ou ácido úrico, perdendo menos energia no catabolismo proteico (NAVARRO, *et al.*, 2010 *Apud* LOVELL, 1976; GREENE e SELIVONCHICK, 1987; SMITH, 1989; PEZZATO, 1999). O excesso de lipídio pode causar um depósito de energia resultando na redução do consumo e inibição a outros nutrientes (PEZZATO *et al.* 2000). Pode ser entendido que os animais diminuíram o consumo devido ao teor proteico contido na ração.

6. CONCLUSÃO

Com esse trabalho foi possível concluir que a implantação dos microchips não interfere no crescimento do Jundiá (*Rhamdia quelen*) e que a melhor taxa de retenção de microchips ocorreu com os peixes de 18 g e 9,9 cm. Também foi possível observar alta variação de desempenho entre os animais avaliados.

REFERÊNCIAS

- BRAUN, N. **Sobrevivência, crescimento e parâmetro metabólitos teciduais em alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) exposto em diferentes níveis de oxigênio dissolvido.** Dissertação (mestrado em Zootecnia) – curso de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. 2005.
- CHIPPARI-GOMES, A.R. **Temperaturas letais de larvas e alevinos de Jundiá, *Rhamdia quelen* (QUOY & GAIMARD, 1824 – PISCES, PIMELODIDAE).** Santa Maria – RS, 1998. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1998.
- COPATTI, N.C. **Efeito do cálcio na dieta sobre o crescimento e sobrevivência de juvenis de Jundiá (*Rhamdia quelen*) em diferentes pH da água.** Dissertação (mestrado em biologia animal) Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- CORRÊIA, V.; RADÜNZ NETO, J.; LAZZARI, R.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMIN, G. T.; PEDRON, F. A.; FERREIRA, C. C.; EMANUELLI, T.; RIBEIRO, C. P. Crescimento de Jundiá e carpa húngara criados em sistema de recirculação de água. *In Ciência Rural*. Santa Maria, v. 39, n.5, 2009. p.1533-1539.
- COSTA FILHO, J.; GAYA, L. G. Recent approaches of fish breeding. *In Ambiência* v.8, n.1, 2012. p.195-210.
- DA SILVA, F.S.D.; MOREIRA, R.G.; OROZCO-ZAPATA, C. R.; HILSDORF, A. W. S. Triploidy induction by cold shock in the South American catfish, *Rhamdia quelen* (Siluriformes). *In Aquaculture*. v. 272, n.1, 2007. p.110-114.
- EPAGRI. Produção anual de piscicultura de Santa Catarina por região e por espécie. Disponível em <http://www.epagri.sc.gov.br> Acesso em 05/03/2014.
- FRACALOSSO, D.M. O mito da onivoria do Jundiá. *In Panorama da Aquicultura*, v.17, n.100, 2007. p.36-40.
- GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J.I.; CHIPPARI-GOMES, A.R.; BALDISSEROTTO, B. Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (teleostei, pimelodidae). *In Ciência Rural*, v.30, n.1. 2000. p. 179-185.
- HENKEN, A.M.; BRUNINK, A.M.; RICHTER, C.J.J. Differences in growth rate and feed utilization between diploid and triploid African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *In Aquaculture*. v.63, 1987. p.33–242.
- HERBINGER, O. M.; O' REILLY, P.T.; DOYLE, R.W.; WRIGHT, J. W.; O'FLYNN, F. Early growth performance of Atlantic salmon full-sib families reared in single family tanks versus in mixed family tanks. *In Aquaculture*. v. 173, n. 1-4, 1999. p.105–116.

LAZZARI, R.; RADÜNZ NETO, T.; PEDRON, F.A.; VEIVERBERG, C. A.; BERGAMEN, G.T.; LIMA, R. L.; EMANUELLI, T.; STEFFENS, C. Desempenho e composição dos filés de Jundiás (*Rhamdia quelen*) submetidos a diferentes dietas na fase de recria. *In Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 60, n. 2, 2008. p. 477-484.

MAFFEZZOLLI, G.; NUNER, A. P. Crescimento de alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) em diferentes concentrações de oxigênio dissolvido. *In Acta Sci. Biol*. V. 28, n. 1. 2006. p. 41-45.

MELO. J. F. B.; RADUNZ NETO, J.; DA SILVA, J.H.S.; TROMBETTA, C. G. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. *In Ciência Rural*. Santa Maria. v.32, n.2, 2002. p. 323-327.

NAVARRO, N.; OLIVA, V.; ZOMORANO, M.J.; GINÉS, R.; IZQUIERDO, M. S. Evaluation of PIT system as a method to tag fingerlings of gilthead seabream (*Sparus auratus* L.): Effects on growth, mortality and tag loss. *In Aquaculture*. v. 257, 2006. p.309–315.

NAVARRO, R.D.; MATTA, S.L.P.; LANNA, E.A.T.; DONZELE, J.L.; RODRIGUES, S.S.; DA SILVA, R.F.; CALADO, L.L.; RIBEIRO PINTO, O.P. Níveis de energia digestível na dieta de piauçu (*Leporinus macrocephalus*) no desenvolvimento testicular em estágio pós-larval. *In Zootecnia Trop*. V.24, n. 2, Maracay, 2006.

NAVARRO, R.D.; NAVARRO, F.K.S.P.; SEIXAS FILHO, J.T.; RIBEIRO FILHO, O.P. Nutrição e alimentação de reprodutores de peixes. *In Revista Augustus*. Rio de Janeiro, ano 15, n.30, 2010. P.108-118.

PIEDRAS, S.R.N.; MORAES, P.R.R.; POUHEY, J.L.O.F. Crescimento de juvenis de Jundiá (*Rhamdia quelen*) de acordo com a temperatura da água. *B. Instituto de Pesca*. São Paulo. v. 30, n. 2, 2004. p.177–182.

PORTO-FORESTI, F.; OLIVEIRA, C.; TABATA, Y. A.; RIGOLINO, M. G.; FORESTI, F. Relationships among growth and different NOR phenotypes in a specific stock of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *In Braz. J. Biol*. v. 67, n.2, 2007. p.355-361.

PRENTICE, E., C. MCCUTCHEON, T. FLAGG, AND D. PARK. Study to Determine the Biological Feasibility of a New Fish Tagging System. *In Bonneville Power Administration Annual Report 1985-1986*, Project No. 1983-31900, BPA Report DOE/BP-11982-2, Portland, Oregon. 1986.

PURDOM, C. E. Genetic engineering by the manipulation of, chromosomes. *In Aquaculture*, v.33, 1983. p. 287–300.

QUARTARARO, N.; BELL, J. D. Effect of intraperitoneal passive implantable transponder (PI) tags on the growth and survival of juvenile snapper. (*Pagrus auratus*). *In Aquaculture and Fisheries Management*. v. 23, 1992. p. 543–548.

RICHARD, A.; JANE, A.; ARNAUD, O.; FRANCK, C. Effects of passive integrated transponder tagging methods on survival, tag retention and growth of age-0 brown trout. *In Fisheries research*. v 145, 2013. p.37-42.

ROCHA, C.B.; POUHEY, J.L.O.F.; ENKE, D.B.S.; XAVIER, E.G.; ALMEIDA, D.B. Suplementação de fitase microbiana na dieta de alevinos de Jundiá: efeito sobre o desempenho produtivo e as características de carcaça. *In Ciência Rural*. v. 37 n.6, Santa Maria, 2007. p.1772 - 1778.

SILVA, L. B. I. Introduction of jundia *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard) and Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus) increases the productivity of carp polyculture in southern Brazil. *In Aquaculture*. v.1, 2008. p. 1-10.

THORGAARD , G. H. Ploidy manipulation and performance. *In Aquaculture*. v. 57, 1986. p.57–67.