



**Universidade Federal do Pampa**

**Campus Dom Pedrito**

**Curso de Zootecnia**

**ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE FERTILIZAÇÃO EM  
DIFERENTES TEMPOS DE EXPOSIÇÃO AO CHOQUE TÉRMICO NA  
INDUÇÃO Á TRIPLOIDIA EM JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)**

**Trabalho de Conclusão de Curso**

**Natalia Garcia do Espirito Santo**

**Dom Pedrito – RS**

**2012**

**NATALIA GARCIA DO ESPIRITO SANTO**

**ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE FERTILIZAÇÃO EM  
DIFERENTES TEMPOS DE EXPOSIÇÃO AO CHOQUE TÉRMICO NA  
INDUÇÃO Á TRIPLOIDIA EM JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Brum  
Schwengber

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares  
Lopes

E77a Espírito Santo, Natalia Garcia do  
Análise da porcentagem de fertilização em diferentes  
tempos de exposição ao choque térmico na indução à  
triploidia em jundiá (*Rhamdia quelen*) / Natalia Garcia do  
Espírito Santo ; orientador Prof. Dr. Eduardo Brum  
Schwengber. – Dom Pedrito : UNIPAMPA, Curso de  
Zootecnia, 2012.

1. Fecundação 2. Piscicultura 3. Triploidização I. Título  
CDD

639.3

**ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE FERTILIZAÇÃO EM  
DIFERENTES TEMPOS DE EXPOSIÇÃO AO CHOQUE TÉRMICO NA  
INDUÇÃO Á TRIPLOIDIA EM JUNDIÁ(*Rhamdia quelen*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Pampa, como  
requisito parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

TCC defendido em: 10 de julho de 2012

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber  
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito  
Orientador

---

Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes  
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

---

Profa. Dra. Adriana Pires Neves  
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

## **DEDICATÓRIA**

À minha família, a qual sempre foi o meu alicerce para continuar em pé e meu impulso para seguir em frente.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e aos meus Espíritos Guardiões, por me ampararem nos momentos que mais precisei e por não me deixar cair em nenhum momento durante estes 5 anos.

Ao meu pai, por todas as orientações, por todas as vezes que me mostrou as escolhas certas, e mesmo eu indo de encontro me deixou aprender com as escolhas erradas sem interferir nisso, eis o motivo de ser a mulher a qual me tornei. Agradeço também a oportunidade de estar aqui estudando longe de casa, ele me proporcionou isso com o esforço do seu trabalho, e o admiro muito por isso. Agradeço, também, pelo carinho e pelo amor, o qual nunca me faltou, fazendo disso um alicerce para minha vida.

À minha mãe, que sempre focou sua fé em mim, que me ligou em noites frias e solitárias sem desligar o telefone até eu dormir só pra me deixar tranquila, que me dedicou preces, risos e choros em todos esses anos só pra me ver bem. Ela é a menina dos meus olhos, e sempre vou admirá-la incondicionalmente por ser a mulher linda que é.

À minha irmã, que sempre serviu de exemplo pra mim. Agradeço por ter se tornado cada vez mais minha amiga em todos esses anos, e por me proporcionar refúgio sempre que precisei.

Agradeço a minha avó Teófila pelo amor recebido, e aos avós Osvaldo, José e Diamantina, que mesmo estando em outro plano espiritual, estão comigo me amparando em todos os momentos.

Agradeço a minha família, como um todo, pelo apoio e pelo carinho.

Ao meu namorado, Augusto, pelo amor, por me fazer acreditar em mim mesma a cada minuto do meu dia e por se fazer disponível pra mim em todos os momentos que precisei, como um anjo que apareceu em minha vida. E à família dele, que me adotou e me fez sentir em casa.

Aos meus professores pelo aprendizado, em especial aos mestres Paulo, que com a dedicação de um pai me ensinou a Piscicultura, a qual se tornou a paixão da minha vida, e ao mestre Eduardo, pela amizade e pelo companheirismo. Além de mestres, são amigos que sempre vou levar dentro do meu coração.

Ao grupo de pesquisa NAQUA, por ter mais de mil horas de trabalho árduo no laboratório com os melhores companheiros que se pode ter. Nada foi em vão com eles.

Aos meus amigos Pelotenses, em especial minhas amigas Amanda e Rosália, por não se esquecerem de mim em nenhum momento e de sempre se fazerem presentes na minha vida, independente do momento.

Aos meus amigos Pedritenses, por terem me recepcionado na cidade da melhor forma, e por terem se tornado parte de mim. Sinto-me como se fosse dessa terra também, foi aqui que aprendi a dar valor às coisas mais simples da vida.

E, enfim, agradeço a minha família daqui, a família da faculdade. Foram eles que se preocuparam comigo em todos os segundos em que estive aqui, eles que enxugaram minhas lágrimas e compartilharam minhas gargalhadas. Foram com eles que dividi meus dias, meu pão, meus tragos, minhas roupas, e até minha máquina de lavar sem hesitar. Foram eles mães, pais, e irmãos nos momentos em que passei aqui. Agradeço pela amizade, que a cada dia foi amadurecendo e que jamais morrerá. Cito aqui, aqueles que foram minha família: A Gabriela Ferreira, minha irmã querida, a qual morou comigo a maior parte do tempo e moraria pro resto da vida se possível. O Stenio Lessa, o qual foi meu pai aqui e respeitei sempre durante esses anos, sem dúvida é o meu melhor e mais fiel amigo, tenho a maior sorte do mundo em tê-lo ao meu lado. O Fernando Veit, namorado da Gabi, formamos uma bela família no apê 402 e não me esquecerei jamais dos nossos momentos “gourmets”. A Maiara Oliveira, aquela que sempre me puxou a orelha quando foi preciso e que me deu sempre as opiniões mais duras que eu não queria ouvir, mas a primeira companhia a estar ao lado e a mais parceira pra afogar as mágoas, uma grande amiga. O Daniel Pinto, o cara do “relaxa”, que sempre me mostrou como não se estressar e que me forneceu sempre os conselhos de um amigo sábio. O Bruno Aquino, amigo mais que amado, meu irmão “preto”, com ele dei muita risada e tive intimidade pra falar o que eu quisesse sem constrangimento nenhum. Marlon Risso, o “véio”, que deixou de ser o “véio” e se tornou o “novinho” da Kelly Antunes, o casal mais lindo da faculdade, inspiração pra mim em termos de amizade e companheirismo com todos. E a Greici Cortez e o Tiago Couto, parceiros pra todos os momentos, pra todas as indiadas.

Muito obrigada a todos!!

## RESUMO

### ANÁLISE DA PORCENTAGEM DE FERTILIZAÇÃO EM DIFERENTES TEMPOS DE EXPOSIÇÃO AO CHOQUE TÉRMICO NA INDUÇÃO Á TRIPLOIDIA EM JUNDIÁ (*Rhamdia quelen*)

O objetivo deste trabalho foi analisar a porcentagem de fertilização em diferentes tempos de fecundação e exposição ao choque térmico na indução à triploidia em jundiá (*Rhamdia quelen*). O experimento foi conduzido durante o mês de Dezembro, utilizando 6 machos e 6 fêmeas. Os peixes passaram por um jejum de 24 horas e foram selecionados para a realização da biometria inicial onde foi tomada a medida de peso total (g). Após a pesagem, as fêmeas foram submetidas a uma dose preparatória de HCG (Gonadotrofina Coriônica Humana), com a quantidade de 40 U.I/ kg e após 12 horas foram submetidas à segunda dose de 360 U.I/kg, os machos receberam apenas uma dose de 200U.I/kg no momento da segunda dose das fêmeas. Posteriormente, foi realizado o processo de extrusão para a coleta dos materiais sexuais do macho e da fêmea, os quais foram homogeneizados e acrescidos de 10% de água para a fecundação. Para a obtenção do lote triplóide os ovócitos foram colocados em imersão em banho-Maria, controlados, e após 1 e 5 minutos de fecundação submetidos a um choque térmico com duração de 5, 10 e 15 minutos, numa temperatura préfixada (36°C), e posteriormente, conduzidos as caixas de polipropileno com temperatura compatível a espécie (24°C). Após 6 horas, foram coletadas 3 amostras aleatórias de cada tratamento (1 e 5 minutos de fecundação), 100 de cada repetição( 1;5,1;10,1;15,5;5,5;10,5;15 minutos de fecundação e exposição respectivamente) e analisadas na lupa. Os ovos fertilizados eram separados dos ovos não fertilizados. Posteriormente, os dois grupos eram contabilizados e colocados de volta às caixas de polipropileno. Observou-se através da análise estatística que houve diferença significativa entre o tratamento correspondente aos 15 minutos de exposição ( 92,33% de ovos fecundados) em relação aos outros tratamentos correspondentes, aos 5 (73,33%) e aos 10 minutos de exposição (63,33%) com 1 minuto de fecundação. Para os resultados obtidos para os diferentes tempos de exposição (5, 10 e 15 minutos) em 5 minutos de fecundação, através da análise estatística, não houve diferença significativa entre os tratamentos, concluindo que com 1 minuto de fertilização e 15 minutos de exposição obteve-se a maior taxa de fertilização dos ovócitos de jundiá (*Rhamdia quelen*).

**Palavras-chave:** Fertilização, Piscicultura, Reprodução, Triploidização



## ABSTRACT

### ANALYSIS OF THE PERCENTAGE OF FERTILIZATION IN DIFFERENT TIMES OF EXPOSURE TO THERMAL SHOCK IN THE INDUCTION TRIPLOIDY SILVER CATFISH (*Rhamdia quelen*)

The objective of this study was to analyze the percentage of fertilization at different times of fecundation and exposure to heat shock induction of triploidy in silver catfish (*Rhamdia quelen*). The experiment was conducted during the month of december, using six males and six females. Fish passed through a 24 h fast, and were selected for carrying out the initial biometric which has been taken the measure of total weight (g). After weighing, the animals were subjected to a priming dose of HCG (Human Chorionic Gonadotropin), with the amount of 40 IU/kg and after 12 hours were submitted to a second dose of 360 IU/kg males received only one dose of 200u UI/kg at the second dose females. It was subsequently carried out the extrusion process for the collection of materials sex of male and female, which were homogenized and added to 10% water for fertilization. To obtain the triploid batch oocytes were placed in immersion in a water bath controlled and after 1 and 5 minutes of fecundation subjected to a thermal shock lasting 5, 10 and 15 minutes in a present temperature (36 °C) and subsequently conducted boxes polypropylene temperature compatible with the species (24 °C). After six hours, three random samples were collected from each treatment, 100 of each repetition, and analyzed on the magnifying glass. Fertilized eggs were separated from unfertilized eggs. Later, the two groups were accounted for and put back in polypropylene boxes. It was observed through statistical significant difference between treatment corresponding to 15 minutes of exposure (92.33% of eggs fertilized) compared to other treatments corresponding to five (73.33 %) and 10 minutes of exposure (63.33%) at 1 minute of fecundation. For the results obtained for different exposure times (5, 10 and 15 minutes) at 5 minutes of fecundation, through statistical analysis, no significant difference between treatments, concluding that fertilizing with 1 minute and 15 minute exposure yielded the highest fertilization rate of oocytes of silver catfish (*Rhamdia quelen*).

**KEYWORDS:** Aquaculture, Fertilization, Reproduction

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Porcentagem de ovos fecundados em relação ao tempo de exposição em 1 minutos após a fecundação.....	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>	9
FIGURA 2 -_Porcentagem de ovos fecundados em relação ao tempo de exposição em 5 minutos após a fecundação.....		21

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Parâmetros de qualidade da água observados .....	18
TABELA 2 - Resultados obtidos entre os tratamentos de indução em diferentes tempos de fecundação.....	18
TABELA 3 - Tempo de exposição ao choque térmico em 1 minuto após a fecundação .....	19
TABELA 4 - Tempo de exposição ao choque térmico em 5 minutos após a fecundação.....	20

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. MATERIAL	E
MÉTODOS.....	145
2.1. Local período.....	e 145
2.2. Instalações.....	145
2.3. Animais e unidades experimentais.....	16
2.4. Indução desova.....	a 156
2.5. Coleta de material sexual e indução triploidização.....	a 156
2.6. Contagem dos ovócitos fecundados e não fecundados.....	167
2.7. Análise estatística.....	<b>ERRO!</b>
<b>INDICADOR NÃO DEFINIDO.7</b>	
3. RESULTADOS	E
DISCUSSÃO.....	<b>ERRO! INDICADOR</b>
<b>NÃO DEFINIDO.8</b>	
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## 1. INTRODUÇÃO

O jundiá *Rhamdia quelen* (Siluriforme: Heptapteridae) é um bagre de água doce, nativo do continente americano, presente em bacias hidrográficas que se estendem desde o sudeste do México até o centro da Argentina (ZANIBONI FILHO, 2003).

O cultivo dessa espécie vem crescendo progressivamente no sul do Brasil, por ser uma espécie que apresenta como característica maior tolerância ao frio e por possuir uma carne com ótimo sabor, textura e alto rendimento de carcaça conquistando uma boa aceitação no mercado consumidor.

A produção de jundiá vem se intensificando na região sul do país (GOMES et al., 2000), onde cada vez mais produtores optam por esta espécie para o cultivo. No entanto, a maturação sexual precoce vem sendo identificada como um problema em potencial durante a fase de engorda (FRACALOSSO et al., 2004), já que ambos os sexos atingem a puberdade bem antes de alcançarem o peso comercial (BALDISSEROTTO & NETO, 2004)

A indução a triploidia em peixes é o tipo de manipulação cromossômica mais comum em piscicultura, sendo normalmente aplicada devido a duas características importantes dos indivíduos triploides em relação aos diplóides: a maior taxa de crescimento e a esterilidade das gônadas.

Além de prejudicar o desempenho dos animais, também está demonstrado que o desenvolvimento das gônadas ainda pode alterar a qualidade da carcaça de algumas espécies (PERUZZI et al., 2004); bem como a sobrevivência dos peixes (ARAI, 2001).

No período de maturação sexual ocorre um declínio na taxa de desenvolvimento dos peixes, devido ao desvio de energia destinada à produção de gametas, o que pode ser evitado com a técnica da triploidização, uma vez que os triploides apresentam esterilidade.

A técnica de indução a triploidia tem como objetivo levar a esterilidade genética e/ou gonadal. O processo citológico consiste em bloquear a segunda divisão meiótica através da aplicação de choques físicos ou químicos a ovos recém fecundados (CHOURROUT, 1987), formando um zigoto triploide com três pares de cromossomos. Estes três pares de cromossomos durante a meiose impedem quase por completo a maturação sexual em fêmeas e parcialmente em machos (CHERFAS et al., 1981; BASAVARAJU et al., 2002).

Os triploides apresentam células de maior tamanho com o núcleo contendo 33% a mais de alelos para o crescimento e não desviam energia para a produção de gametas, reprodução e cuidado com a prole, pois apresentam esterilidade, desviando esta energia exclusivamente para crescimento (TAVE, 1993).

A triploidia constitui num excelente caminho para a utilização de espécies exóticas em programas de piscicultura, minimizando os possíveis problemas de impacto ambiental a biodiversidade aquática.

Essa técnica de manipulação cromossômica em peixes pode ser obtida através do cruzamento interespecífico (triploidia híbrida), cruzamento entre fêmeas tetraplóides e machos diplóides (originando triplóides interplóides) ou pela retenção do segundo corpúsculo polar dos ovos, que logo após a fertilização são submetidos a choques térmicos, quentes ou frios, ou pressão (triploidia pura).

Os choques térmicos são mais usados em piscicultura, para a obtenção dos triplóides, porque são operacionalmente mais fáceis de aplicar e mais baratos em termos de aparelhagem e de produtos químicos usados. A temperatura exata e a duração do choque térmico que são necessárias para a produção de triplóides, variam com a espécie utilizada e dependem das características climáticas dos habitats originais dos animais envolvidos. Assim, para espécies provenientes de águas frias, maiores índices de indução de triploidia são obtidos com a utilização de choques térmicos em altas temperaturas, enquanto espécies de águas quentes, os melhores resultados foram obtidos com choques a baixas temperaturas. (GONZAGA, 2006)

No entanto, esse tipo de generalização não é aceito por todos especialistas, tendo em vista os excelentes resultados obtidos com choques quentes em espécies de águas quentes e vice-versa. Em geral, as temperaturas capazes de produzirem melhores resultados estão próximas do limite letal para a espécie (TAVE, 1993).

Pesquisas relacionadas à triploidia em peixes foram iniciadas há aproximadamente 30 anos (ARAI, 2001), e desde então muitos estudos vem sendo conduzidos a fim de averiguar a viabilidade do cultivo comercial destes animais. Atualmente estes estudos estão focados nos métodos de indução à triploidia, nas implicações fisiológicas e comportamentais do cromossomo extra, bem como na comparação de desempenho zootécnico entre as ploidias.

Aspectos positivos e negativos da triploidia têm sido registrados para peixes, embora os resultados algumas vezes sejam antagônicos para diferentes espécies .

A primeira tentativa de indução a triploidia em *Rhamdia quelen* foi realizada através da aplicação de choques térmicos quentes, e não avaliou o desempenho zootécnico (VOZZI et al., 2003). Após aplicação do procedimento de indução à triploidia, ou qualquer outra técnica, há necessidade de verificação dos resultados, pois a taxa de triplóides é variada e depende de inúmeros fatores como o momento ideal após a fecundação para se efetuar o tratamento,

tempo de exposição ao choque, temperatura da água no caso de choque térmico, espécie trabalhada, dentre outros.

O método da indução à triploidia está sendo aplicado em outras espécies de peixes, gerando dados que demonstram o grande potencial da técnica de indução a triploidia. No entanto somente através da exaustiva experimentação é que se poderá observar se a indução a triploidia gerará resultados positivos com a espécie em questão (*Rhamdia quelen*), pois não se pode estabelecer uma regra geral, já que cada espécie, devido ao seu habitat e características fisiológicas, apresenta comportamentos distintos que redundam em diferentes eficiências para o crescimento (HENKEN et al., 1987).

A fim de aperfeiçoar o cultivo do jundiá, torna-se indispensável apurar manejos e/ou técnicas capazes de reduzir o efeito negativo da sua maturação precoce (FUKUSHIMA, 2009).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a porcentagem de fecundação em diferentes tempos de exposição ao choque térmico na indução à triploidia em jundiá (*Rhamdia quelen*), e com isso determinar o melhor procedimento para a técnica de triploidização para a espécie.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Local e período**

O experimento foi realizado no laboratório de Piscicultura e Aqüicultura – LAPA, da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito, no mês de Dezembro de 2011.

### **2.2. Instalações**

Os peixes reprodutores foram acomodados em 2 tanques de alvenaria, revestidos com azulejo branco e com capacidade de água para 4000 litros, com aeração contínua. Após a fecundação e exposição ao choque térmico, os ovos foram depositados em caixas de polipropileno com capacidade de 50 litros, num sistema de circulação fechado termorregulado, acoplado a um biofiltro de fibra com as seguintes dimensões: 0,5m x 0,5m x 2m. As unidades experimentais foram dispostas numa bancada móvel de ferro galvanizado, organizadas em dois andares com oito unidades por bancadas, dotadas de um sistema de entrada e saída de água individual. O abastecimento é realizado por torneiras de ½ polegada, e

a saída da água ocorre através de um sifão, que vai do centro até o fundo da caixa, retirando água do fundo e mantendo o nível. A circulação da água nas unidades experimentais é mantida com um volume de 1,87 litros por minuto, durante as 24 horas do dia. O sistema tem capacidade de 948,8 litros, sendo 500 litros de água na caixa de fibra e 448,8 litros no total de oito unidades experimentais de 50 litros cada, que são abastecidas através de uma bomba submersa instalada no biofiltro, formando o sistema de circulação fechada. A água é proveniente da rede de saneamento e estocada em um tanque de concreto localizado no laboratório de Piscicultura e Aqüicultura do Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA, onde fica armazenada, para evaporação do cloro, até sua possível utilização.

### **2.3. Animais e unidades experimentais**

O experimento utilizou 6 machos e 6 fêmeas de jundiá (*Rhamdia quelen*) com pesos médios de 408,7g e 705,3g respectivamente. Das fêmeas foram retiradas 47,2g de ovos, o que corresponde a aproximadamente 9.260 ovos, estes foram divididos em 6 unidades experimentais, em 6 tratamentos (1-5; 1-10; 1-15 e 5-5; 5-10; 5-15 minutos de fecundação e exposição, respectivamente). Antes do experimento, os reprodutores foram mantidos durante uma semana nos tanques de alvenaria, com aeração contínua e temperatura de 24°C, sendo alimentados com ração comercial para a adaptação ao ambiente do laboratório. Após este período os peixes passaram por um jejum de 24 horas e foram selecionados para a realização da biometria inicial onde foi tomada a medida de peso total (g).

### **2.4. Indução à desova**

Após a pesagem, as fêmeas foram submetidas a uma dose preparatória de HCG (Gonadotrofina Coriônica Humana), com dosagem de 40 UI/ kg e após 12 horas foram submetidas a segunda dose de 360UI/kg. Os machos receberam apenas uma dose de 200 UI/kg no momento da segunda dose das fêmeas.

### **2.5. Coleta de material sexual e indução a triploidização**

Os reprodutores foram retirados dos tanques e secados com toalha para melhor manipulação, após isto, foi realizado o processo de extrusão do material sexual da fêmea pressionando levemente seu abdômen para a saída dos ovos e posteriormente feito o mesmo



processo nos machos para a retirada do sêmen. Os materiais sexuais foram homogeneizados em uma bacia, e posteriormente acrescidos de 10% água para a fecundação.

Para a obtenção do lote triploide os ovócitos foram colocados em imersão em banho-Maria, controlados e após 1 e 5 minutos de fertilização submetidos a um choque térmico com duração de 5, 10 e 15 minutos, numa temperatura prefixada (36°C), e posteriormente, conduzidos as caixas de polipropileno com temperatura compatível a espécie (22°C). A exposição dos ovócitos ao choque térmico impede a liberação do segundo corpúsculo polar, e como consequência, o ovo resultante irá conter três núcleos haploides: dois provenientes do ovócito e um do espermatozóide. Os três núcleos haplóides se fundem para formar um zigoto triploide.

## **2.6. Contagem dos ovócitos fecundados e não fecundados**

Seis horas após a exposição térmica, os ovócitos foram coletados do local de incubação, com o uso de uma pipeta. Foram coletados 300 ovos aleatórios de cada repetição (1;5, 1;10, 1;15 e 5;5, 5;10, 5;15), e analisados em lupa estereoscópica com aumento em 40 vezes. A confirmação da fecundação foi a observação do polo germinativo em desenvolvimento, os ovos não fecundados apresentavam cor esbranquiçada opaca e desenvolvimento desuniforme. Posteriormente, os dois grupos eram contabilizados e colocados de volta às caixas de polipropileno. Foram utilizados 1800 ovos para verificação da fecundação.

## **2.7. Análise estatística**

O delineamento experimental foi o delineamento inteiramente casualizado para testar o efeito entre os diferentes tempos de fecundações. O mesmo delineamento também foi usado para avaliar os diferentes tempos de exposições ao calor dentro de cada período de fecundação. Para as comparações de médias usou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. O pacote estatístico utilizado foi o SAS (versão 4.2), de acordo com o procedimento PROC ANOVA.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para qualidade química e física da água estão descritos na Tabela 1. Pode-se afirmar que esses parâmetros analisados não influenciaram na fertilização dos ovos e estão de acordo com Boyd (1997), para o desenvolvimento dos peixes e por Chippari-Gomes et al. (2000) e Piedras et al. (2004) para a espécie *Rhamdia quelen*.

TABELA 1 – Parâmetros de qualidade da água observados durante o tempo experimental

Parâmetros da qualidade da água	Média
Oxigênio dissolvido (mgL <sup>-1</sup> )	5,4
Temperatura (°C)	22,3
Amônia total (mgL <sup>-1</sup> )	0,14
Nitrito (mgL <sup>-1</sup> )	0,05
Ph	7,56

A porcentagem de ovos fecundados durante os diferentes tempos de fecundação de 1 e 5 minutos, foram de 76,33%, e 89,11% respectivamente e apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), conforme apresentado na tabela 2.

TABELA 2 – Resultados obtidos entre os tratamentos de indução em diferentes tempos de fecundação

Tratamentos (tempo de fecundação - min)	Ovos fecundados(%)	Ovos não fecundados(%)
1	76,33 ± 0,13	23,67 ± 0,13
5	89,11 ± 0,06	10,78 ± 0,06

$P = 0,0004$

$CV = 7,47$

Provavelmente, o tempo de fecundação de 5 minutos obteve melhor porcentagem de ovos fecundados porque os produtos sexuais ficaram em contato por mais tempo. Estes resultados contrastam com o experimento realizado por Carrillo (2005), que utilizou tempos significativamente maiores, como 50, 55 e 60 minutos, e obteve menores resultados nas taxas

de fertilização de ovos de tilápias (*Oreochromis niloticus*), isso provavelmente se deve ao fato de que, segundo afirmações de Rana (1988); Bhujel (2000); e Shelton (1998;2000;2002) , as tilápias não respondem positivamente à indução hormonal.

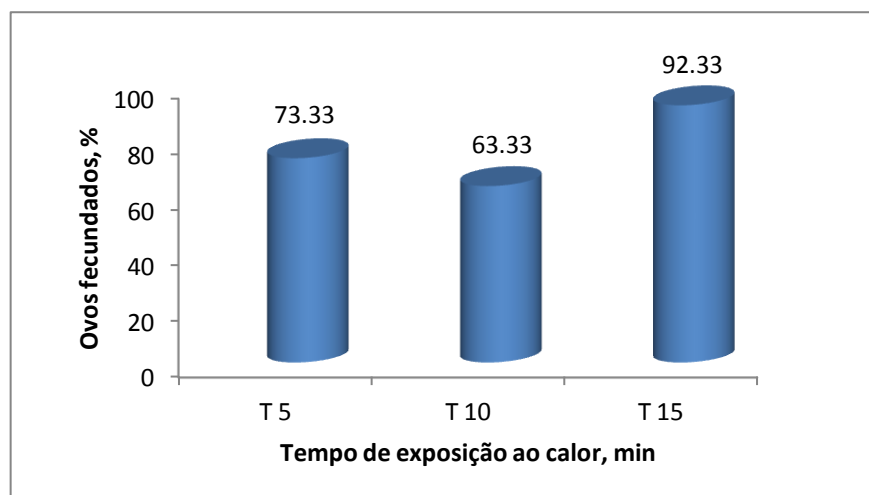
Os resultados obtidos neste experimento para os diferentes tempos de exposição ao choque térmico a 36 °C (5, 10, 15 minutos), com 1 minuto de fertilização, estão descritos na tabela 3. Observou-se através da análise estatística que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre o tratamento correspondente aos 15 minutos de exposição (92,33% de ovos fecundados) em relação aos outros tratamentos correspondentes, aos 5 minutos (73,33%) e aos 10 minutos de exposição (63,33%). Na figura 1, observam-se de uma forma mais dinâmica os dados expressados na tabela 3.

TABELA 3 – Tempo de exposição ao choque térmico em 1 minuto após a fecundação.

Tempo de exposição ao calor (min)	Ovos fecundados*	Ovos não fecundados
5	73,33 <sup>b</sup>	26,67 <sup>b</sup>
10	63,33 <sup>b</sup>	36,7 <sup>b</sup>
15	92,33 <sup>a</sup>	7,67 <sup>a</sup>
CV= 8,38		
P = 0,0040		

\* Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

FIGURA 1 – Porcentagem de ovos fecundados em relação ao tempo de exposição em 1 minuto após a fecundação



Estes resultados discordam dos apresentados por Vozzi (2003), que testou diferentes durações de choque térmico (5, 10, 15 e 25 minutos) em jundiás, com 1 e 10 minutos de fecundação, e encontrou menores taxas de fertilização aos 15 minutos, encontrando diferença significativa em relação aos 5 e 10 minutos.

Segundo Cesar et al, a temperatura exata e a duração do choque térmico, que são necessárias para a produção de triplóides, devem ser estabelecidas inicialmente por tentativa e erro, que é alguns graus mais frios ou mais quentes que a temperatura normal de cada espécie. O tempo exato em que o choque deve começar e terminar depende do tempo após a fecundação, no decorrer do qual o segundo corpúsculo polar é eliminado, devendo começar antes do evento da eliminação e continuar por tempo suficiente até que seja improvável a extrusão do segundo corpúsculo polar.

Os resultados obtidos para os diferentes tempos de exposição ( 5, 10 e 15 minutos) em 5 minutos de fertilização estão descritos na tabela 4. Pôde-se observar através da análise estatística que não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0.05$ ).

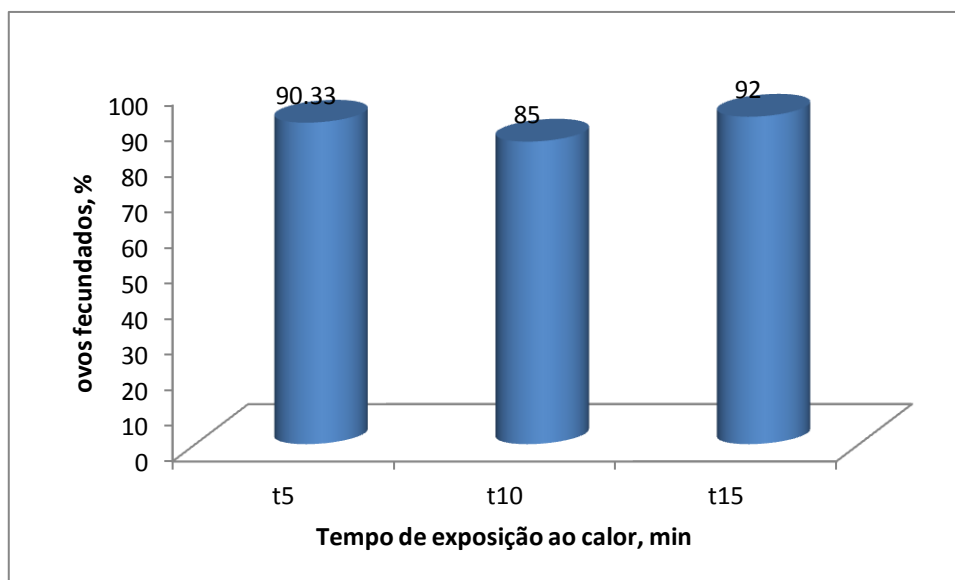
TABELA 4 – Tempo de exposição ao choque térmico em 5 minutos após a fecundação.

Tempo de exposição ao calor (min)	Ovos fecundados	Ovos não fecundados
5	90,33 <sup>a</sup>	9,67 <sup>a</sup>
10	85,00 <sup>a</sup>	15,00 <sup>a</sup>
15	92,00 <sup>a</sup>	8,00 <sup>a</sup>
CV = 6,68		
P = 0,3828		

\* Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Na figura 2 é possível observar melhor os dados descritos na tabela 4, onde não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ).

FIGURA 2 – Porcentagem de ovos fecundados em relação ao tempo de exposição em 5 minutos após a fecundação



Arai (2001), descreveu que as técnicas para inibir a primeira clivagem nos ovos geralmente resultam em baixas taxas de sobrevivência, o que confronta com o observado por Kerby (2002, *apud* Fukushima), que diz que estudos com diversas espécies de peixes indicam que os animais triploides podem possuir melhores taxas de sobrevivência. Essa vai ao encontro dos resultados obtidos neste trabalho, o qual alcançou altas taxas de ovos fecundados em todos os tempos de exposição utilizados.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados das análises realizadas, concluiu-se que com 5 minutos de fecundação a média de ovos fecundados de jundiá (*Rhamdia quelen*) mostrou ser melhor que em 1 minuto.

Entretanto, quando este tempo de fecundação está relacionado ao tempo de exposição ao choque térmico, com 1 minuto após a fecundação e 15 minutos de exposição ao calor, obtiveram-se maiores taxas de fertilidade dos ovócitos.

Há a necessidade de mais pesquisas sobre este assunto, tendo em vista que é o primeiro passo após a indução à triploidia, o qual determina todas as etapas posteriores.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAI, K. Genetic improvement of Aquaculture finfish species by chromosome manipulation techniques in Japan. **Aquaculture**, 197: 205-228, 2001.

BALDISSEROTTO, B.; RADÜNZ NETO, J. Criação do jundiá. Santa Maria: **UFSM**, 2004. 232p.

BASAVARAJU, Y.; MAIR, G.; MOHAN KUMAR, H.M.; et al. An evaluation of triploidy as a potential solution to the problem of precocious sexual maturation in common carp, *Cyprinus carpio*, in Karnataka, India. **Aquaculture**, 204: 407-418. 2002.

BOYD, C. Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura. **Editora. Mogiana Alimentos S.A.**, p. 55, 1997.

BOYD, C.E.; QUEIROZ, J.F. Manejo das condições do sedimento do fundo e da qualidade da água e dos efluentes dos viveiros. In: CYRINO, J.E.P.;URBINATI, E.C.; FRACALOSSI, D.M.; CASTAGNOLLI, N. Tópicos especiais em piscicultura de água doce tropical intensiva. São Paulo: **TecArt: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática**, 2004. Cap. 3, p. – 25-43.

CARRILLO M.A; ROMAGOSA E. Efeito do choque térmico quente em ovos de tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*): tempo pós-fertilização e duração do processo na sobrevivência das larvas. **Bol. Inst Pesca**, v.31, p.55- 64, 2005.

CESAR, M.P.; MURGAS, L.D.S.; ARAÚJO,R.V.; et a., Métodos para obtenção de população monosexo na piscicultura. **Bol. Agropecuário de Lavras do Sul** - n.º 69 - p.1-27 Lavras/MG - [http://www.editora.ufla.br/adm/upload/boletim/bol\\_69.pdf](http://www.editora.ufla.br/adm/upload/boletim/bol_69.pdf) acessado 21/06/2012.

CHERFAS, N.B.; GOMELSKY, B.I.; EMELJANOVA, O.V.; et al. Triploidy in reciprocal hybrids obtained from crucian carp and carp. **Genetica, Moscow**, 17(6): 1136-1139. 1981.

CHIPPARI-GOMES, A. R.; GOMES, L. C.; BALDISSEROTTO, B. Temperaturas letais de larvas de *Rhamdia quelen* (Pimelodidae) **Ciência Rural**, v. 30, n.6, p. 1069-1071, 2000.

CHOURROUT, D. 1987 Genetics manipulation in fish: Review of methods. In: WORLD SYMPOSIUM ON SELECTION, HYBRIDIZATION, AND GENETIC ENGINEERING IN Aquaculture, 17-30 may, 1987, **Bordeaux. Anais... Berlin**. v. 2

FRACALOSSI, D.M.; MEYER, G.; SANTAMARIA, F. M.; et al. Desempenho do jundiá, *Rhamdia quelen*, e do dourado, *Salminus brasiliensis*, em viveiros de terra na região Sul do Brasil. **Acta Scientiarum, Maringá**, v.26, n.3, p.345-352, 2004.

FUKUSHIMA, H.C. Avaliação do cultivo de jundiás *Rhamdia quelen* triplóides: I. Efeito da triploidia na hematologia de juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* (Siluriforme: Heptapteridae) II. Comparação do desempenho de larvas diplóides e triplóides de jundiá *Rhamdia quelen* (Quoy e Gaimard 1824) submetidas a diferentes densidades de estocagem. Santa Catarina. 48p (**Dissertação de Pós-Graduação. Universidade Federal de Santa Catarina**. 2009.

GOMES, L. C., et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (PISCES, PIMELODIDAE): uma revisão. **Ciência Rural**, v.30, n.1, p. 179-185, 2000.

GONZAGA, F.; ZANIBONI FILHO, E. Avaliação dos efeitos da indução de triploidização em Jundiá (*Rhamdia quelen*). 2006. **Disponível em:** <<http://www.cca.ufsc.br/Projetos/Frederico%20Gonzaga%202005-2.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2012.

HENKEN, A. M., A. M. BRUNINK Y C. J. J. RICHTER. Differences in growth rate and feed utilization between diploid and triploid African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell 1882). **Aquaculture** 63: 233-242. trout (*Salmo gairdneri* Richardson). 1987

KERBY, H.; EVERSON, M.; HARRELL, M.; et al. Performance comparisons between diploid and triploid sunshine bass in fresh water ponds. **Aquaculture**, v.211, p.91-108. 2002

PERUZZI, S.; CHATAIN, B.; SAILLANT, E.; et al., Production of meiotic gynogenetic and triploid sea bass, *Dicentrarchus labrax* L. 1. Performances, maturation and carcass quality. **Aquaculture**, Amsterdam, v.230, p.41-64, 2004.

PIEDRAS, et al.. Crescimento de juvenil de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Boletim do Instituto de Pesca**. São Paulo, v. 30, n. 2, p. 177-182, 2004.

TAVE, D. **Genetics for Fish Hatchery Managers**. 2o edição. 1993.

VOZZI, P. A., SANCHEZ, S., PERMINGEAT, E. Inducción de Poliploidía en *Rhamdia quelen* (Pisces, Pimelodidae). **Boletim do Instituto de Pesca**, 29 (1). 2003

ZANIBONI-FILHO, E. Piscicultura das espécies nativas de água doce. In: POLI, C.R.; POLI, A.T.B.; ANDREATTA, E.R.; BELTRAME, E. (Eds) **Aqüicultura: experiências brasileiras**. 1. ed. Santa Catarina: Multitarefa, 2003. cap. XIV, p.337-368.