

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

CAROLINA SCHLOTEFELDT

**UTILIZAÇÃO DE GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E EXTRATO
BRUTO DE CARPA NA INDUÇÃO A REPRODUÇÃO DE JUNDIÁ
(*Rhamdia quelen*)**

**Dom Pedrito
2019**

CAROLINA SCHLOTEFELDT

**UTILIZAÇÃO DE GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E EXTRATO
BRUTO DE CARPA NA INDUÇÃO A REPRODUÇÃO DE JUNDIÁ
(*Rhamdia quelen*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares
Lopes

**Dom Pedrito
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

SS345repu Schlotefeldt, Carolina Schlotefeldt

UTILIZAÇÃO DE GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E EXTRATO
BRUTO DE CARPA NA INDUÇÃO A REPRODUÇÃO DE JUNDIÁ (Rhamdia
quelen) / Carolina Schlotefeldt Schlotefeldt.

51 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, ZOOTECNIA, 2019.

"Orientação: Paulo Rodinei Soares Lopes Lopes, Rodinei
Soares Lopes".

1. Reprodução. 2. Jundiá. 3. Hormonios. 4. Desova. 5.
Peixes. I. Título.

CAROLINA SCHLOTEFELDT

UTILIZAÇÃO DE GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E EXTRATO
BRUTO DE CARPA NA INDUÇÃO A REPRODUÇÃO DE JUNDIÁ
(*Rhamdia quelen*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Zootecnia da Universidade
Federal do Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia.
Área de concentração: Piscicultura e
Aquicultura: Reprodução Artificial

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 01/07/2019.

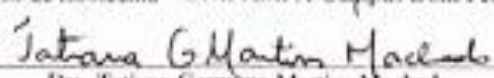
Banca examinadora:



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



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



Dra. Tatiana Gerônimo Martins Machado
UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito

Dedico este trabalho à minha família que sempre me apoiou para que conseguisse realizar todos os meus sonhos. Amo vocês para sempre!

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me apoiou em tudo e abdicaram muitas vezes do lazer para que eu realizasse meu sonho e não mediram esforços para minha formação profissional. Obrigada por permitir fazer parte dessa união que temos e me ensinarem o valor verdadeiro da família.

As minhas amigas Gabi e Sigrid, obrigada por dividir esses anos de faculdade apesar de sermos totalmente diferentes, temos algo em comum a garra de seguirmos nossos sonhos, sempre nos apoiando outra uma ao lado da outra sempre, apesar das dificuldades nunca deixamos de sorrir e nossa dupla de três é para sempre. A Flávia e a Thaís agradeço também por esses anos de amizade pelas cervejadas, festas, jantãs com muito carboidrato, brigadeiros conselhos, irmandade, eu amo vocês Frozens (Flávia, Gabi, Sigrid e Thaís)!

Aos naqualoucos em especial ao Leandro Braga, Leandro Prates, Nathália, João, Robinson, Camila, Sigrid, Flávia, Thaís e a nossa técnica maravilhosa Tati que me ajudaram no decorrer do experimento, pelas risadas no laboratório e nas jantãs, pelo cuidado que todos sempre tiveram uns com os outros e com os animais, obrigada por tudo sem vocês não conseguiria.

Ao meu orientador Professor Paulo, pelos ensinamentos ao decorrer da graduação o cuidado e atenção ao decorrer do TCC, obrigada por me incentivar a seguir em frente, por acreditar em mim e na minha capacidade, por sentir orgulho com meu sucesso e demonstrar isso, jamais esquecerei desta pessoa incrível que és você é demais.

Aos demais professores do curso de Zootecnia, obrigada pela dedicação e esforço ao passar o conhecimento tanto profissionais como pessoais, nos tornando muito mais que professores e alunos, mas sim, amigos.

Aos meus amigos de perto ou de longe que estiveram comigo nesta jornada. Obrigada pela amizade, tanto nos momentos bons quanto nos ruins.

Muito obrigada a todos!

“A sabedoria e a ignorância se transmitem como doenças;
daí a necessidade de se saber escolher as companhias.”

William Shakespeare

RESUMO

A técnica mais utilizada por produtores é a hipofiseção que utiliza hipófise de carpa desidratada na indução a desova, porém a Gonadotrofina coriônica humana (HCG) e os análogos de hormônios liberadores de gonadotrofinas (GnRHa) também estão sendo bastante utilizados para este fim, a Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) é muito utilizada na reprodução de mamíferos pois atua diretamente no ovário auxiliando no crescimento folicular. O objetivo deste trabalho foi analisar a utilização de Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) e Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) consorciados ou não na indução a reprodução de Jundiá (*Rhamdia quelen*). O experimento foi realizado na Universidade Federal do Pampa, no Laboratório de Piscicultura e Aquicultura- LAPA no mês de março de 2019. Foram utilizadas seis fêmeas com peso médio de $719,25 \pm 175,17\text{g}$ e doze machos com $575,11 \pm 71,03\text{g}$ respectivamente, num delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e duas repetições. Os tratamentos foram: I: Extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) 3mgkg^{-1} (1ª DOSE: $0,3\text{mgkg}^{-1}$; 2ª DOSE: $2,7\text{mgkg}^{-1}$); II: Extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) + Gonadotrofina coriônica equina (ECG) (1ª DOSE: $0,3\text{mgkg}^{-1}$ de EBHC; 2ª DOSE: $2,7\text{mgkg}^{-1}$ EBHC + 500UIkg^{-1} de ECG); III: Gonadotrofina coriônica equina (ECG) (1ª DOSE: $0,3\text{mgkg}^{-1}$ de EBHC; 2ª DOSE: 500UIkg^{-1} de ECG). Os parâmetros analisados foram: Percentual de eficiência da desova; Taxa de fertilização; Unidade térmica acumulada (U.T.A.); Ovócitos liberados; Ovócitos produzidos; Ovócitos totais por desova em relação as larvas eclodidas. Os resultados foram submetidos à análise de variância (5%) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Os resultados obtidos no experimento apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) para taxa de fertilização e U.T.A. quando induzidos com os hormônios consorciados ou não. Conclui-se que o EBHC se mostrou mais eficiente, porém o ECG pode substituí-lo quando os animais estiverem com as características reprodutivas em pleno desenvolvimento.

Palavras-Chave: fertilização; hormônios; indução; reprodução; rhamdia.

ABSTRACT: The most used technique for the production of dehydrated carp pituitary gland in the induction of human chorionic gonadotrophin gland (HCG) and gonadotropin releasing hormone analogues (GnRHa) are also widely used in the induction of an unblocking, the induction of spawning, Equine Chorionic Gonadotrophin (ECG) is widely used in the reproduction of viruses to act directly on the ovary, aiding in follicular growth. The objective of this work was to analyze the use of equine chorionic gonadotrophin (ECG) and crude extract of carpal hypophysis (EBHC) consortium or not in the induction of reproduction of Jundia (*Rhamdia quelen*). The experiment was carried out at the Federal University of Pampa, in the Laboratory of Fish and Aquaculture - LAPA in March 2019. Six females with a mean weight of 719.25 ± 175.17 g and 12 males with $575.11 \pm 71, 03$ g respectively, in a completely randomized design with three treatments and two replicates. The treatments were: I: Gross carp pituitary extract (EBHC) 3mgkg^{-1} (1st DOSE: 0.3 mgkg^{-1} ; 2nd DOSE: 2.7 mgkg^{-1}); II: Gross carp pituitary extract (EBHC) + Equine chorionic gonadotrophin (ECG) (1st DOSE: 0.3 mg kg^{-1} of EBHC; 2nd DOSE: 2.7 mg kg^{-1} EBHC + 500 IU kg^{-1} of ECG); III: Equine chorionic gonadotrophin (ECG) (1st DOSE: 0.3 mg kg^{-1} of EBHC, 2nd DOSE: 500 IU kg^{-1} of ECG). The parameters analyzed were: Percentage of spawning efficiency; Fertilization rate; Accumulated thermal unit (U.T.A.); Ovocytes released; Oocytes produced; total spawning oocytes relative to hatched larvae. The results were submitted to analysis of variance (5%) and the means were compared by the Tukey test. The results obtained in the experiment presented significant differences ($P < 0.05$) for fertilization rate and U.T.A. when induced with the hormones consortium or not. It is concluded that EBHC has been shown to be more efficient, but the ECG can replace it when the animals have reproductive characteristics in full development.

Keywords: fertilization; hormones; induction; reproduction; rhamdia.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tratamentos utilizados no experimento.....	27
Tabela 2 – Percentagem de eficiência das fêmeas no tratamento.....	31
Tabela 3 – Percentagem média e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do Jundiá (<i>Rhamdia quelen</i>).....	31
Tabela 4 – Ovócitos totais e números de larvas eclodidas.....	31
Tabela 5 – Peso médio e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do Jundiá (<i>Rhamdia quelen</i>).....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EBHC- Extrato Bruto de Hipófise de Carpa

ECG – Gonadotrofina Coriônica Equina

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

HCG – Gonadotrofina Coriônica Humana

LH – Hormônio Luteinizante

UTA- Unidade térmica acumulada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Características da espécie	15
2.2 Mecanismo de funcionamento à reprodução	16
2.2.1 Produção espermática	16
2.2.2 Desenvolvimento ovariano	17
2.2.3 Reprodução artificial.....	19
2.2.4 Tipos de desova	20
3 ARTIGO CIENTÍFICO.....	23
Abstract	24
INTRODUÇÃO	25
METODOLOGIA.....	25
Local e período.....	26
Instalações	26
Seleção dos animais	27
Tratamentos	27
Indução a desova.....	27
Hora grau	28
Coleta do material sexual.....	28
Incubação dos ovos	28
Contagem dos ovócitos fecundados e não fecundados	29
Parâmetros físico-químicos da água	29
Análise estatística.....	29
RESULTADOS	30
DISCUSSÃO	31

CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
5 REFERÊNCIAS	40
ANEXOS	42

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção aquícola vem crescendo mundialmente segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a contribuição da aquíicultura para a produção global aumentou consideravelmente, alcançando 46,8% em 2016, acima dos 25,7% em 2000. Com uma taxa de crescimento anual de 5,8% durante o período entre 2001 e 2016. Sendo que a produção poderá passar para 201 milhões de toneladas em 2030, que representará um crescimento de 18% em relação a 2016, ou 30 milhões de toneladas a uma taxa de crescimento anual menor (1,0%) do que a observada no período 2003-2016 (2,3%) (FAO, 2018).

A Piscicultura brasileira produziu 691.700 toneladas de peixes de cultivo em 2017. Esse resultado é 8% superior ao de 2016 (640.510 t). A Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) a mais importante espécie de peixes cultivados do Brasil. Segundo levantamento da Associação Brasileira da Piscicultura, a espécie representa 51,7% da produção nacional, com 357.639 toneladas em 2017(Anuário de Piscicultura 2018).

Entre as espécies de água doce promissoras está o jundiá (*Rhamdia quelen*) conhecido pelo seu bom desempenho produtivo, temperamento calmo, bem como sua fácil adaptabilidade a diversos ambientes e seus altos índices reprodutivos. O hábito alimentar é onívoro e seu habitat é os fundos dos lagos e rios, em regiões com lama ou areia, sendo encontrado desde a região sudoeste do México até a parte central da Argentina. Seu período reprodutivo se dá dos meses de setembro a março e apresenta desenvolvimento ovariano assincrônico que caracteriza o tipo de desova parcial, estas desovas acontecem geralmente nos inícios do período reprodutivo dependendo do estado fisiológico da fêmea e a segunda desova mais para o término do período reprodutivo (BALDISSEROTTO, 2004).

Conforme Andrade e Yasui (2003), a reprodução em cativeiro dos animais por métodos artificiais é de grande importância para a produção pois possibilitou que a atividade aquícola se expandisse pelo Brasil. O conhecimento e domínio das técnicas de reprodução artificial proporcionaram uma melhor escolha das espécies as quais coincidem com as características do ambiente escolhido bem como o manejo adequado das espécies é a capacidade de domesticação, através da adaptação da espécie ao cativeiro e ao manejo reprodutivo.

A técnica mais utilizada por produtores é a hipofiseação que utiliza hipófise de carpa desidratada na indução a desova, devido a sua facilidade de obtenção e pela simplicidade do processo de aplicação, apesar do seu custo ser elevado. Porém a Gonadotrofina coriônica

humana (HCG) e os análogos de hormônios liberadores de gonadotrofinas (GnRHa) também estão sendo bastante utilizados na indução a desova (Andrade e Yasui, 2003). Como opção a indução a desova, a Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) é muito utilizada na reprodução de mamíferos pois atua diretamente no ovário auxiliando no crescimento folicular, sendo pouco utilizado na reprodução de peixes ósseos, porém alguns estudos já obtiveram bons resultados relacionados a indução a desova, pois apresenta-se como uma alternativa em relação a hipófise devido ao preço comercial mais baixo (PEREIRA, 2009).

Deste modo, neste estudo o objetivo foi analisar a utilização de Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) e Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) consorciados ou não na indução a reprodução de Jundiá (*Rhamdia quelen*), visando a substituição da EBHC pela ECG na redução de custos na parte reprodutiva da cadeia de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características da espécie

A piscicultura é uma atividade do agronegócio em desenvolvimento e que abrange um cultivo de espécies de interesse comercial bem diversificado. Dentre as espécies mais utilizadas na produção brasileira, destaca-se o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o matrinxã (*Brycon cephalus*) na Região Norte, o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) na Região Centro Oeste, e o jundiá (*Rhamdia quelen*) e o dourado (*Salminus brasiliensis*) na Região Sul (FRACALOSSO, 2004).

O jundiá (*Rhamdia* sp.) é de ampla distribuição geográfica podendo ser encontrado desde o sudeste do México até a Argentina. É considerado um peixe de couro pois não possui escamas e sua cor pode variar de marrom-avermelhado- claro a cinza onde sua parte ventral do corpo apresenta-se com coloração mais clara (SILFVERGRIP, 1996; BALDISSEROTO e RADÜNZ NETO, 2004).

A taxa de crescimento da espécie é elevada nos primeiros anos de vida onde pode-se observar que o crescimento é maior nos machos do que nas fêmeas até o terceiro ano de vida na qual se inverte após esse período, pois as fêmeas passam a crescer mais rapidamente. O maior comprimento já obtido em fêmeas foi de aproximadamente 66,5 cm e dos machos 52 cm os quais poderiam ser obtidos em ambiente natural em 18 e 12 anos respectivamente (WEIS; CASTELLO, 1980; BENADUCE et al., 2006).

O hábito alimentar da espécie é predominantemente onívoro sendo abrangente em relação a escolha dos alimentos, vivem em ambientes com águas calmas como fundo de rios e lagos, escondem-se entre as pedras onde saem a noite á procura de alimento (GUEDES, 1980 *apud*: GOMES, 2000).

Dentre os fatores positivos para a escolha da espécie além do bom desempenho produtivo, crescimento favorável nas épocas mais frias do ano na região sul, boa aceitabilidade por parte do consumidor e fácil adaptabilidade em diversos ambientes aquáticos, outro fator que favoreceu o destaque desta espécie na piscicultura brasileira foi o domínio do processo reprodutivo em cativeiro (BOMBARDELLI et al., 2006). Onde inicia-se a maturação gonadal em temperaturas superiores 17°C e as desovas apresentam dois picos ao longo do ano, na primavera e no final do verão (FERREIRA et al., 2001).

2.2 Mecanismo endócrino de funcionamento da reprodução

Os processos reprodutivos demonstram ritmos endógenos através de sinais ambientais como fotoperíodo e temperatura na qual encaixa-se a época do ano mais favorável para o desenvolvimento larval e posteriormente dos alevinos (BALDISSEROTO, 2002).

Os sistemas endócrino e nervoso atuam em sintonia para que a reprodução ocorra por completo e ative os hormônios responsáveis pela mesma, os quais são produzidos ao longo do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas. Em peixes teleósteos, o hipotálamo e a hipófise estão localizados na base do diencéfalo e são os principais centros que coordenam os eventos fisiológicos, particularmente neuroendócrinos (ISEKI e NEGRÃO, 2003). O hipotálamo processa os estímulos externos e internos percebidos pelos peixes onde a partir deste momento inicia-se uma mistura fisiológica e hormonal desequilibrada ligada a reprodução por meio da liberação do hormônio liberador de gonadotropinas (GnRH) e dopamina as quais atuam diretamente na hipófise controlando a liberação e síntese das gonadotrofinas onde as mesmas apresentam grande importância na reprodução induzida mais especificamente no desenvolvimento gonadal (MYLONAS et al., 2010).

As gonadotrofinas (GTH) são hormônios que estimulam a liberação do hormônio nas gônadas e a maturação gonadal. Estas mais os esteroides estimulam o desenvolvimento de diversas características sexuais, quando os hormônios gonadais aumentam seu nível no sangue, exercem um efeito inibitório sobre a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) de modo que ocorra sempre uma oscilação (BALDISSEROTTO; RADÜNZ NETO, 2004). Segundo Havey; Carolsfeld (1993), existem duas gonadotrofinas nos peixes conhecidas como Gonadotrofina I (GtH I) a qual estimula o crescimento gonadal, a produção de gametas tanto nas fêmeas quanto nos machos e a entrada de vitelo no óvulo que é considerada uma substância nutritiva para a larva no início do seu desenvolvimento. A Gonadotrofina II (GtH II) é importante para a maturação final dos ovócitos e desova.

O conhecimento do ciclo reprodutivo, mecanismo endócrino bem como o acompanhamento das variações dos níveis de esteroides e gonadotropinas no sangue pode proporcionar informações corretas sobre a dose hormonal e o tipo de hormônio que será necessário para completar os ciclos tanto na maturação, como na ovulação dos peixes. (HAVEY; CAROLSFELD, 1993; PEREIRA, 2006).

2.2.1 Produção espermática

Os peixes possuem um par de testículos na forma alongada, coberto por uma capsula de tecido conjuntivo fibroso denominada a túnica albugínea e estão fixados na parede dorsal

do corpo, onde podem ter variações de tamanho, coloração, forma e peso devido a diferentes estádios do ciclo gonadal (BALDISSEROTTO, 2014; CYRINO, 2014; URBINATI, 2014).

A estrutura testicular pode ser classificada de duas formas distintas os tubulares ou lobulares. Nos testículos do tipo tubular, os túbulos seminíferos se unem formando uma rede de ductos interconectados as células que estão nas fases iniciais da espermatogênese são encontradas junto ao fundo cego dos túbulos e, à medida que vão se desenvolvendo, migram em direção ao ducto espermático. Nos testículos lobulares que é a situação do gênero Rhamdia, existem diversos lóbulos separados por uma camada de tecido conjuntivo. Cada lóbulo possui diversos cistos e em cada um possui as células germinais as quais darão origem aos espermatozoides e estão no mesmo estágio de desenvolvimento. Ainda nos testículos é possível encontrar as células de Sertori, cuja função é de nutrir as células germinais, e as células de Leydig que tem função de produzir esteróides que estimulam a gametogênese e também o desenvolvimento de características sexuais secundárias (BALDISSEROTTO, 2002; HAFEZ, 2004).

Os espermatozoides produzidos nos testículos são liberados no lúmen central após a maturação, onde posteriormente seguem para o ducto espermático e por fim na abertura urogenital onde antes da liberação é diluído com líquido seminal das paredes do ducto (SALLUM, 1999; PEREIRA, 2006). Dentro dos testículos dos peixes os espermatozoides geralmente são inativos e imóveis. A sua ativação e mobilidade ocorre no trato reprodutivo da fêmea ou com a água no meio circulante após a espermição (COWARD et al., 2002). A ativação dos espermatozoides se dá a partir do momento que os fatores químicos são alterados, como em peixes de água doce ocorre quando a pressão osmótica da água é menor em relação a do plasma o esperma é liberado na água para fecundar os ovúlos, em peixes marinhos ocorre o inverso deste processo (BALDISSEROTTO, 2004; 2014; CYRINO, 2014; URBINATI, 2014).

2.2.2 Desenvolvimento ovariano

O aparelho reprodutivo nas fêmeas são estruturas pareadas, alongadas, fusiformes e estão localizados dorso-lateralmente na parte superior da cavidade peritoneal e ventralmente à bexiga gasosa (BALDISSEROTTO, 2002).

Grande parte das espécies de peixes o desenvolvimento ovariano está subdividido em estágios distintos de desenvolvimento, de acordo com critérios fisiológicos, bioquímicos, morfo-histológicos. Segundo Coward et al. (2002), as principais fases do desenvolvimento

ovariano pode ser classificada da seguinte maneira: proliferação ovogonial, ovogênese, crescimento preliminar e foliculogênese, estágio cortical do alveolo, vitelogênese, maturação e ovulação.

Os ovários são compostos por células germinais, oogônias e por oócitos e são revestidos por células foliculares, onde os folículos se formam no momento que as células germinais são circundadas por células foliculares. Estas por sua vez desenvolvem-se e formam uma camada de células granulosas e as camadas externas do tecido conjuntivo formam uma camada de células tecais, entretecidas com capilares sanguíneos separadas por uma membrana basal. Por fim o folículo é constituído por uma camada germinal revestida por três camadas: células granulosas, membrana basal e células tecais (BALDISSEROTTO, 2002).

A partir dos estímulos ambientais ocorre picos de gonadotropina sanguínea que induz o aparecimento no citoplasma do ovócito em vesículas de vitelo, que este processo é denominado de vitelogênese, onde ocorre a formação e o acúmulo de vitelo ocasionando o crescimento do ovócito. Após a conclusão desta fase a atividade ovariana reduz e permanece interligada com as condições ambientais para garantir que a liberação dos ovócitos coincida com o período adequado propiciando as condições ideais para a sobrevivência das larvas. Este vitelo é constituído por proteínas e lipídios o mesmo serve de alimento ao embrião a partir da fecundação do ovócito até o momento que for capaz de capturar o alimento exógeno (HARVEY; CAROLSEFELD, 1993; BALDISSEROTTO, 2002; 2014).

A maturação final, ovulação e a desova são processos do desenvolvimento que acontecem rapidamente e levam horas ou dias para completarem seus respectivos ciclos de desenvolvimento. A maturação final do ovócito ocorre a partir da migração do núcleo em direção a micrópila onde ocorrem mudanças hormonais, sendo que o hormônio luteinizante (LH) secretado em grandes quantidades para a redução do hormônio folículo estimulante (FSH) (PEREIRA, 2006).

A ovulação tem como característica principal o rompimento do folículo o qual libera os ovócitos na cavidade ovariana e a desova ocorre no meio natural quando a fêmea contrai o abdômen na presença do macho liberando os ovócitos, e em método artificial ocorre quando é feita uma pressão no abdômen da fêmea no sentido ventral-caudal (COWARD, 2002; PEREIRA, 2006).

Os ovócitos que não foram liberados na desova acabam se degenerando, este número pode ser elevado se a fêmea não possuir condições ideais para a reprodução onde alguns fatores como, restrição alimentar durante o período, estresse tanto no transporte ou em

qualquer outro manejo também podem ocasionar a reabsorção destes (BALDISSEROTO; RADÜNZ, 2004).

2.2.3 Reprodução artificial

A reprodução artificial em peixes iniciou-se em 1934, pelo pesquisador brasileiro Rodolpho von Ihering, que conseguiu êxito na indução da desova e fertilização, por meio da aplicação de extratos hipofisários, técnica esta conhecida como hipofisação. No princípio da década de 1980, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco, a CODEVASF, importou da Hungria, um pacote tecnológico sobre reprodução artificial de peixes por meio da hipofisação. A partir daí, esta tecnologia foi difundida com êxito, sendo utilizada nas espécies brasileiras por diversos órgãos governamentais, centros de pesquisas e principalmente por piscicultores (SALLUM, 1999).

A propagação artificial envolve a intervenção do ser humano no processo o qual apresenta vantagens como, o aumento da taxa de fertilização e eclosão, proteção contra condições desfavoráveis para a criação como também a diminuição do risco de predadores, resultando numa elevada taxa de crescimento e sobrevivência. São diversas as técnicas de reprodução artificial, porém todas com o mesmo objetivo de produzir uma grande quantidade de ovos, larvas e alevinos os quais sejam tanto para a utilização em cultivos como também no repovoamento de rios e lagos. O aproveitamento dos ovos até alevinos pode atingir de 10% a 70% no rendimento dependendo a eficiência do sistema em contrapartida, a taxa de sobrevivência sob condições naturais, geralmente, é muito inferior a 1% dos ovos produzidos (WOYNAROVICH; HORBÁTH, 1989).

A técnica mais popular para a reprodução artificial de peixes é a hipofisação. Sendo este o método de indução artificial à reprodução de espécies mais utilizado nas pisciculturas. Conforme o protocolo a ser adotado para a hipofisação em espécies de peixes, são efetuadas duas aplicações junto a base da nadadeira peitoral ou dorsal de solução hormonal nas fêmeas (sendo a primeira dose contendo 10% da solução total e a segunda 90% com intervalo de 10 a 12 horas após a 1ª aplicação) e uma aplicação nos machos (no momento em que é realizada a segunda aplicação nas fêmeas). No momento da ovulação, o manuseio é realizado visando a retirada dos óvulos por meio de extrusão e do esperma por espermição, sendo realizadas leves pressões ventrais no sentido crânio-caudal (HARVEY; CAROLSFELD, 1993; BALDISSEROTTO; RADÜNZ NETO, 2004).

Após a aplicação do hormônio é estipulado o horário da desova por meio da hora grau (HG) que consiste no somatório das temperaturas da água onde são mantidos os reprodutores, e é medida a cada hora desde o momento da indução até a desova (GODINHO, 2003; BALDISSEROTTO; RADÜNZ NETO, 2004). Segundo Baldisserotto; Radünz (2004), o Jundiá (*Rhamdia quelen*) a hora grau varia de acordo com a temperatura da água e com o número de doses aplicadas utilizadas na indução onde pode variar de 220 a 240°HG com uma temperatura em torno de 22 a 27°C com a aplicação de duas doses sendo comumente mais utilizada.

O processo de indução artificial inicia-se com uma seleção detalhada dos reprodutores aptos onde são observados, nas fêmeas, o ventre abalado e macio, bem como o tamanho e a coloração avermelhada da abertura urogenital. Nos machos, a seleção é feita exercendo-se leve pressão abdominal no sentido crânio-caudal, observando-se a liberação facilmente do semên, logo após está análise os reprodutores são levados para fazer-se a pesagem os mesmos são separados em machos e fêmeas e são transferidos para tanques com baixa luminosidade de preferência em locais calmos para evitar estresses desnecessários a estes animais, os quais posteriormente serão induzidos a reprodução artificial (WOYNAROVICH; HORBÁTH, 1989; BALDISSEROTTO; RADÜNZ NETO, 2004).

2.2.4 Tipos de desova

Conforme Baldisserotto et al. (2009; 2014), existem diversos tipos de desenvolvimento oocitário os quais são caracterizados como sincrônicas, em grupos e assincrônico. Sincrônico (em um grupo): células ovocitárias existentes nos ovários maturam, sendo eliminadas de uma só vez durante o período de desova; Sincrônico em grupo: a cada período de reprodução evidenciam-se dois lotes de ovócitos dentro dos ovários um grupo de oócitos maiores e homogêneos e em outro oócitos menores e heterogêneos, onde o primeiro lote será eliminado no início do período reprodutivo e o segundo será utilizado nas próximas desovas; Assincrônico: dentro dos ovários não se observam lotes, estando presentes ovócitos em todas as fases de desenvolvimento, ocorrendo sua eliminação à medida que vão atingindo a maturação completa.

Dentre os tipos de desova pode-se observar dois tipos sendo elas: desova total que é caracterizada pela liberação dos oócitos maduros em uma única desova que ocorre em peixes semélparos e iteróparos que apresentam desenvolvimento oocitário sincrônico em grupo, e a desova parcial que apenas uma parte dos oócitos é liberada a qual caracteriza peixes de

desenvolvimento oocitário assincrônico que inclui o Jundiá, este tipo de desova tem como benefício aumentar a sobrevivência da prole (BALDISSEROTO, 2009).

Segundo Pereira (2006), pode-se encontrar vários tipos de substâncias utilizadas para induzir a desova e a espermiacão em peixes. Através da sua estrutura química, agem segundo princípios diferentes. Além disso, a dose necessária de uma mesma substância varia entre as espécies, podendo ter efeito diferentes nos animais que foram induzidos.

Os hormônios mais utilizados para a maioria das espécies de peixes as quais despertam interesse comercial são o extrato hipofisário da carpa comum, o HCG (gonadotrofina coriônica humana) e análogos de hormônios liberadores de gonadotrofinas (GnRH_a) (CARNEIRO; MIKOS, 2008).

O hormônio liberador de gonadotropina (GnRH) é altamente eficiente na indução da maturação do gametas, da ovulação e da espermiacão em peixes, onde podemos encontrar no mercado alguns análogos como: Hormônio liberador do LH de mamíferos e análogos (LHRH), este hormônio sintético é um liberador de gonadotropina, pois estimula a produção e a secreção de gonadotripinas do próprio animal, podendo ser utilizado na indução da maturação final e da ovulação (KUBITZA, 2004). Domperidona e Pimozide ambos tem como característica ser inibidor da dopamina, como sabe-se a dopamina inibe a liberação das gonadotrofinas a aplicação destes resulta na liberação das mesmas. Os esteróides por sua vez, estimulam o final da maturação dos ovócitos e, se o peixe estiver próximo do final da maturação, a ovulação pode ocorrer bem como também têm apresentado bons resultados na indução da espermiacão (BALDISSEROTTO, 2002).

O extrato hipofisário vem sendo muito utilizado como indutor gonadal, pelo fácil preparo para a aplicação. Segundo Woynarovich e Horbáth (1989), na hipófise, existem diversas outras substâncias, não só as gonadotropinas. No entanto os peixes doadores devem estar no período/época de desova ou espermiacão, para que se extraiam as hipófises, contudo nesta determinada época, a quantidade de gonadotropinas é mais elevada.

Conforme Baldisserotto; Radünz (2004), as gonadotrofinas de mamíferos podem ser encontradas facilmente em farmácias e seu período de conservação é longo e são consideravelmente de baixo custo, onde o mais utilizado é a gonadotrofina coriônica humana (HCG) podendo ser preparada com a urina de mulheres grávidas onde apresentou um bons resultados na indução a espermiacão. As doses podem variar bastante e deve ser levado em consideração a espécie que será induzida e o laboratório de aquisição do hormônio, as fêmeas

de jundiá (*Rhamdia quelen*) respondem bem ao HCG, pois doses de 100 a 400 UI/kg são suficientes para provocar a desova.

Em relação a utilização da gonadotropina coriônica eqüina (eCG) na indução da reprodução em peixes é o único hormônio glicoprotéico que possui atividades semelhantes ao FSH e LH, este hormônio é muito utilizado em mamíferos, pois atua diretamente no ovário, estimulando o crescimento folicular e ovação (HAFEZ, 2004). Estudos realizados por Pereira (2009), observaram a baixa eficiência na indução da desova nas fêmeas de curimba (*Prochilodus lineatus*) quando não combinada com o extrato bruto de hipófise de carpa na segunda aplicação hormonal, porém o ECG pode substituir o extrato bruto de hipófise de carpa sem alterar as características seminais da espécie.

ARTIGO CIENTÍFICO

**UTILIZAÇÃO DE GONADOTROFINA CORIÔNICA EQUINA E EXTRATO
BRUTO DE CARPA NA INDUÇÃO A REPRODUÇÃO DE JUNDIÁ**
(Rhamdia quelen)

**UTILIZATION OF EQUINE CHORIONIC GONADOTROFIN AND GROSS CARP
EXTRACT IN THE INDUCTION OF JUNDIÁ'S REPRODUCTION**
(Rhamdia quelen)

**ARTIGO ESCRITO NAS NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA-
QUALIS: B1**

**UTILIZATION OF EQUINE CHORIONIC GONADOTROFIN AND GROSS CARP
EXTRACT IN THE INDUCTION OF JUNDIÁ'S REPRODUCTION**
(Rhamdia quelen)

ABSTRACT: The objective of this work was to analyze the use of equine chorionic gonadotrophin (ECG) and crude extract of carpal hypophysis (EBHC) consortium or not in the induction of reproduction of Jundia (*Rhamdia quelen*). The experiment was carried out at the Federal University of Pampa, in the Laboratory of Fish and Aquaculture - LAPA in March 2019. Six females with a mean weight of 719.25 ± 175.17 g and 12 males with $575.11 \pm 71,03$ g respectively, in a completely randomized design with three treatments and two replicates. The treatments were: I: Gross carp pituitary extract (EBHC) 3mgkg^{-1} (1st DOSE: 0.3 mgkg^{-1} ; 2nd DOSE: 2.7 mgkg^{-1}); II: Gross carp pituitary extract (EBHC) + Equine chorionic gonadotrophin (ECG) (1st DOSE: 0.3 mg kg^{-1} of EBHC; 2nd DOSE: 2.7 mg kg^{-1} EBHC + 500 IU kg^{-1} of ECG); III: Equine chorionic gonadotrophin (ECG) (1st DOSE: 0.3 mg kg^{-1} of EBHC, 2nd DOSE: 500 IU kg^{-1} of ECG). The parameters analyzed were: Percentage of spawning efficiency; Fertilization rate; Accumulated thermal unit (U.T.A.); Ovocytes released; Oocytes produced; Total spawning oocytes relative to hatched larvae. The results were submitted to analysis of variance (5%) and the means were compared by the Tukey test. The results obtained in the experiment presented significant differences ($P < 0.05$) for fertilization rate and U.T.A. when induced with the hormones consortium or not. It is concluded that EBHC has been shown to be more efficient, but the ECG can replace it when the animals have reproductive characteristics in full development.

Keywords: fertilization; hormones; reproduction

Introdução

Nos últimos anos a produção aquícola aumentou 5,8% ao ano segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) durante o período de 2001 a 2016. Com este aumento teve-se que procurar soluções para suprir a demanda comercial entre elas está a reprodução artificial (FAO, 2018).

Segundo Andrade e Yasui (2003), a reprodução em cativeiro de espécies nativas ou exóticas por métodos artificiais é de grande importância para a produção pois possibilitou que a atividade aquícola se expandisse pelo Brasil. Dentre as espécies nativas utilizadas para a reprodução está o Jundiá (*Rhamdia quelen*), o qual é conhecido por ter temperamento calmo e dócil, bom desempenho produtivo, fácil adaptabilidade a ambientes diferentes, rusticidade, bom desempenho reprodutivo e por fim a apreciação da carne pelo consumidor.

A técnica mais utilizada por produtores é a hipofiseção que utiliza hipófise de carpa desidratada na indução a desova pelo produto ser de fácil obtenção e pela simplicidade do processo de aplicação, apesar do seu custo ser elevado. Porém HCG (gonadotrofina coriônica humana) e análogos de hormônios liberadores de gonadotrofinas (GnRHa) também estão sendo bastante utilizados na indução a desova (Andrade e Yasui, 2003). Segundo Hafez (2004) a Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) é muito utilizada na reprodução de mamíferos pois atua diretamente no ovário auxiliando no crescimento folicular, não sendo muito utilizada na reprodução de peixes.

Portanto o presente estudo teve como objetivo analisar a utilização de Gonadotrofina Coriônica Equina (ECG) e Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) consorciados ou não na indução a desova de Jundiá (*Rhamdia quelen*).

Metodologia

Local e período

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura e Aquicultura- LAPA da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito-RS (Altitude 131 metros; Latitude: 30° 58' 54" Sul; Longitude: 54° 40' 39" Oeste), no mês de março de 2019.

Instalações

Inicialmente os peixes reprodutores foram acondicionados em uma caixa de polipropileno com capacidade de 1000 litros com aeração contínua e temperatura em torno de 24°C. Após a indução a desova os animais foram transferidos e separados por sexo em caixas de polipropileno com capacidade de 500 litros num sistema de circulação fechado, com sistema de entrada e saída de água individual. A entrada de água se dava por torneiras de ½ polegada e a saída da água através de um sifão, que limita a quantidade de água na caixa e mantém a circulação da água nas unidades durante as 24 horas do dia, o sistema era termo regulado, acoplado a um biofiltro biológico de fibra com as seguintes dimensões 0,5m x 0,5m x 2m.

Após a fecundação, os ovos foram depositados em incubadoras com capacidade de 60 litros com circulação de água contínua e temperatura média de e 23°C a 25°C. A água utilizada era proveniente da rede de saneamento do município e estocada em caixas de 500 litros localizado no laboratório de Piscicultura e Aquicultura do Campus Dom Pedrito – UNIPAMPA, onde fica armazenada por 24 horas, para evaporação do cloro, até sua possível utilização.

Seleção dos animais

Foram utilizadas 6 fêmeas e 12 machos de Jundiá (*Rhamdia quelen*) provenientes da Piscicultura Dal Piva localizada no município de Santa Maria, com pesos médios de $719,25 \pm 175,17$ e $575,11 \pm 71,03$ g, respectivamente. Foi realizada uma pré-seleção dos animais no local de compra, segundo características reprodutivas descritas por Baldisserotto (2004). Antes do início do experimento, os reprodutores foram mantidos em um tanque de polipropileno com capacidade de 1000 litros, com aeração contínua a temperatura de 24°C. Após este período foram selecionados para a realização da biometria inicial, pesagem (g) e comprimento (cm). Posteriormente foram alocados em tanques com capacidade para 500 litros.

Tratamentos

Os tratamentos hormonais utilizados no experimento estão descritos na tabela 1:

Tabela 1- Tratamentos hormonais utilizados nos reprodutores

Tratamentos	Fêmeas		Machos
	1ªDose	2ªDose	
EBHC	$0,3\text{mgkg}^{-1}$	$2,7\text{mgkg}^{-1}$	
EBHC+ECG	$0,3\text{mgkg}^{-1}$	$2,7\text{mgkg}^{-1} + 500 \text{UIkg}^{-1}$	Dose única $1,5\text{mgkg}^{-1}$ EBHC
ECG	$0,3\text{mgkg}^{-1}$	500UIkg^{-1}	

Fonte: a autora.

EBHC: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa; ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina

Indução a desova

Após a pesagem das fêmeas, estas receberam uma dose preparatória de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) $0,3 \text{mgkg}^{-1}$ a qual corresponde a 10% da dose hormonal total, com um intervalo de 12 horas, receberam a segunda dose dos respectivos hormônios Extrato

Bruto de Hipófise de Carpa e Gonadotrofina Coriônica Equina (EBHC e EGC) que corresponde a 90%. Os machos receberam apenas uma única dose (1,5 mg EBHCkg⁻¹) a qual foi aplicada no momento da aplicação da segunda dose das fêmeas.

Hora grau

Após a aplicação da 2ª dose hormonal, calculou-se o horário aproximadamente da desova por meio da hora grau, que consiste no somatório das temperaturas da água onde as matrizes são mantidas. A temperatura da água é medida desde a indução até o momento da desova, sendo este de suma importância para o procedimento de indução hormonal em peixes

Coleta do material sexual

Para o processo de retirada dos ovócitos, as fêmeas foram coletadas das caixas e logo em seguida secas com toalha. Logo em seguida foi retirado os ovócitos pressionando levemente o abdômen da fêmea até a saída de um jato espesso de ovócitos na bacia coletora.

Após a retirada do material sexual os ovos foram pesados em uma balança de precisão. Posteriormente os machos foram coletados secos com toalha e retirado o sêmen com leve pressão seguindo o mesmo procedimento para as fêmeas, os produtos sexuais foram misturados e acrescentou-se 10% de água em relação ao volume total de ovos da bacia para fertilização. Após um minuto os óvulos fertilizados foram divididos em outros recipientes devidamente identificados com os tipos de hormônios aplicados para hidratação, este procedimento levou 2 horas. Depois deste período foram colocados nas incubadoras há uma temperatura média de 24°C.

Incubação dos ovos

Aproximadamente 2 horas após a hidratação os ovos foram levados para incubadoras tipo funil com capacidade de 60 litros cada, onde foram colocados separados por tratamento e

sua temperatura média era de 25°C e permaneceram até a eclosão a qual ocorreu 20 horas após a fertilização.

Contagem dos ovócitos fecundados e não fecundados

Seis horas após o procedimento de fertilização, os ovócitos foram coletados das incubadoras com o auxílio de uma pipeta, para calcular o percentual de fecundação. Foram coletados 300 ovos aleatoriamente de cada incubadora/tratamento, sendo 100 de cada repetição. Estes foram analisadas em lupa estereoscópica com aumento em 40 vezes. A confirmação da fecundação foi por meio da observação do polo germinativo em desenvolvimento, os ovos que não foram fecundados apresentavam cor esbranquiçada e/ou opaca e desenvolvimento desuniforme.

Fórmula para taxa de fecundação:

$$\text{Taxa de fecundação} = \frac{n^{\circ} \text{ de ovos e embriões viáveis}}{n^{\circ} \text{ de ovos viáveis} + n^{\circ} \text{ de ovos inviáveis}} \times 100$$

Parâmetros físico-químicos da água

Foram medidos os parâmetros limnológicos da água dos reprodutores e das incubadoras como: Temperatura e oxigênio dissolvido medidos através de Oxímetro; pH, medido com pHmetro; amônia total e nitrito medidos com kit calorimétrico Alfakit® conforme descrito no manual de análises APHA (2005), sendo estes monitorados todos os dias durante o experimento.

Análise estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado, para testar a utilização de Gonadotrofina Coriônica Equina e Extrato Bruto de Hipófise de Carpa na indução a desova de Jundiá (*Rhamdia quelen*) os resultados foram submetidos à análise de variância (5%) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. O pacote estatístico utilizado foi o R (2011).

Resultados

Os valores avaliados em relação aos parâmetros limnológicos da água onde os reprodutores foram alojados estão descritos a seguir: temperatura $24,74^{\circ}\text{C} \pm 1,09$, oxigênio $6,01 \pm 0,30 \text{ mgL}^{-1}$, pH $7,32 \pm 0,20$, amônia $0,048 \pm 0,47 \text{ mgL}^{-1}$ nitrito $0,04 \pm 0,01 \text{ mgL}^{-1}$, nas incubadoras: temperatura $25,65^{\circ}\text{C} \pm 0,53$, oxigênio $6,10 \pm 0,28 \text{ mgL}^{-1}$, pH $7,25 \pm 0,45$, amônia $0,03 \text{ mgL}^{-1} \pm 0,02$, nitrito $0,02 \text{ mgL}^{-1} \pm 0,02$.

Ressalta-se que a desova das fêmeas de jundiá induzidas com diferentes hormônios, obteve mais eficiência quando houve consorciação entre EBHC + ECG onde 100% das fêmeas desovaram (tabela 2).

Tabela 2- Percentagem de eficiência de desova das fêmeas no tratamento

Parâmetros	EBHC	EBHC+ ECG	ECG
Ausência de desova	50%	0%	50%
Desova por extrusão	50%	100%	50%

Fonte: a autora.

EBHC: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa; ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina

Em relação aos resultados analisados após a fertilização dos ovócitos das fêmeas de jundiá os mesmos apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$), quando submetidos a diferentes hormônios, sendo que a maior taxa de fertilização foi com 98,67% para as fêmeas que foram induzidas com EBHC (tabela 3).

Tabela 3- Percentagem média e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do Jundiá

Parâmetro	EBHC	EBHC+ ECG	ECG	P
Taxa de fertilização (%)	$98,67 \pm 0,58^a$	$57,33 \pm 15,31^b$	$41,67 \pm 12,58^b$	0,0023

Fonte: a autora

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa ($P < 0,05$)

EBHC: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa; ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina

Os valores encontrados para ovócitos totais e número de larvas eclodidas, demonstram melhores, quando as fêmeas foram induzidas com EBHC (tabela 4).

Tabela 4- Ovócitos totais e número de larvas eclodidas

Tratamentos	Ovócitos totais por desova (n)	Larvas eclodidas (n)
Hipófise	14.358	14.167
Hipófise+ECG	17.885	10.254
ECG	20.024	8.344
Total	52.267	32.765

Fonte: a autora.

EBHC: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa; ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina

Após analisar os dados para a unidade térmica acumulada (U.T.A), utilizando diferentes hormônios para indução a desova, constatou-se efeito significativo para todos os tratamentos, destacando que no tratamento com EBHC + ECG obteve menor U.T.A. Considerando os ovócitos liberado por extrusão não apresentou diferença estatística entre os tratamentos testados (Tabela 5).

Tabela 5- Peso médio e desvio padrão dos parâmetros reprodutivos do Jundiá (*Rhamdia quelen*)

Variáveis	EBHC	EBHC+ ECG	ECG
Unidade Térmica Acumulada	285 ^b	277 ^c	308 ^a
Peso da desova (g)	66,47 ^a	82,80 ^a	92,7 ^a
P<0,05			

Fonte: a autora.

EBHC: Extrato Bruto de Hipófise de Carpa; ECG: Gonadotrofina Coriônica Equina

Discussão

Os valores para parâmetros físico-químicos da água tanto para os reprodutores como das incubadoras encontraram-se dentro da normalidade segundo Piedras et al. (2004). Os resultados encontrados neste experimento para o índice de desova das fêmeas de jundiá induzidas com diferentes hormônios obtiveram mais eficiência quando houve consorciação entre EBHC + ECG onde 100% das fêmeas desovaram. Corroborar com este trabalho,

Narahara et al. (2002), quando utilizaram hipófise de salmão na indução *Brycon opalinus* com doses de 5 mgkg^{-1} e 10 mgkg^{-1} EBHC, obteve uma eficiência na desova de 50%. Entretanto Moulinet al. (2006), realizando a reprodução de Lambari *Astyanax sp.*, com hipófises de EBHC, tilápia do Nilo, rã e frango observaram diferentes percentuais de desova mostrando que o melhor resultado foi com EBHC (70%) das fêmeas desovaram, porém estes resultados não corroboram com os deste trabalho onde descreveu-se uma melhor eficiência (100%) na desova no tratamento em que houve consorciação entre EBHC + ECG. Já Martins et al. (2008), constataram que a utilização de EBHC e Hipófise de voga (*Cyphocharax voga*) na indução de *Rhamdia quelen*, refletiu em 25% de desova nas fêmeas, por extrusão com EBHC, percentual este inferior ao encontrado neste estudo. Da mesma maneira que, Pereira et al. (2009), trabalharam com a espécie *Prochilodus lineatus* utilizaram EBHC e ECG consorciados ou não, obtiveram 100% da desova quando aplicado $0,5 \text{ mgkg}^{-1}$ + 5 mgkg^{-1} de EBHC, o que pode-se dizer que os resultados demonstram que há uma grande variação na resposta à dose hormonal aplicada nas diferentes espécies de peixes.

De acordo com Carneiro et al. (2008), manipulando o extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) quando comparado com HCG (Gonadotrofina Coriônica Humana) e GnRHa também apresentou-se mais eficaz no processo de reprodução induzida das fêmeas de jundiá, observaram uma alta liberação de óvulos com taxa média de fertilização de 81% na indução com EBHC e 40% para HCG. Estes resultados são semelhantes com os apresentados no experimento, mostrando que o EBHC (98,67%) foi mais eficiente na taxa de fertilização e ECG (41,67%) apresentou menor percentual, devido a forma de atuação do hormônio ser diretamente a nível gonadal e a hipófise a nível de hipotálamo. Por outro lado, Talmelli et al. (2002), utilizaram HCG e EBHC em *Brycon insignis*, testaram quatro tratamentos e constataram que a taxa de fertilização variou de 20% a 96%, onde as fêmeas induzidas com HCG tiveram os maiores valores em relação a taxa de fertilização mais especificamente no

tratamento que continha uma dose única de 5 UIkg^{-1} de HCG, mostrando-se assim mais eficiente que os demais. Já Garcia (2014), quando realizou a indução de *Rhamdia quelen* com EBHC (5 mgkg^{-1}) encontrou 65,5% para taxa de fertilização, estes resultados contrastam com o presente experimento, podendo ser levado em consideração que este autor não aplicou a dose preparatória (10%) nos animais o que ocasionou uma taxa de fertilização relativamente baixa, quando comparada com as demais. Porém, Andrade et al. (2014), induziram a desova de *Prochilodus lineatus* com EBHC, Gonadorelina e Acetato de buserelina não obteve diferença significativa para taxa de fertilização entre os tratamentos EBHC (93,5%) e Gonadorelina (81,8%) e no outro tratamento não ocorreu a desova, com estes resultados pode-se observar que o EBHC pode ser substituído por Gonadorelina na indução a desova. Honji et al. (2013), observou que não obteve diferença significativa para taxa de fertilização de *Steindachneridion parahybae* quando submetidos a tratamentos com EBHC com doses de $0,5 \text{ mgkg}^{-1}$ e 5 mgkg^{-1} e HCG com 2 UIkg^{-1} e $1,5 \text{ UIkg}^{-1}$ onde as taxas de fertilizações foram as seguintes: EBHC: $21,5 \pm 10,0\%$ e HCG $27,2 \pm 18,7\%$ podendo concluir que os dois indutores mostraram-se eficientes em relação a desova.

Carneiro et al. (2008), observaram que o EBHC quando testado em Jundiá mostrou-se mais eficiente em relação a liberação de ovócitos totais (307.306) e número de larvas nascidas (248.986). Da mesma forma que Bombardelli et al. (2006), trabalharam com *Rhamdia quelen* e aplicaram EBHC na proporção $0,5 \text{ mgkg}^{-1} + 5 \text{ mgkg}^{-1}$, obtendo uma média de 96.414 ovócitos e uma produção média de 83.571 larvas entre as duas fêmeas que foram induzidas com EBHC. Orbolato et al. (2006), induziram fêmeas de *Astyanax bimaculatus* com $5,0 \text{ mg/kg}$ de EBHC em duas dosagens (20% e 80%), obtiveram um total de 854.590 ovócitos liberados e 598.213 larvas eclodidas com taxa de fecundação de 70%. Demonstrando que o EBHC é eficiente na indução a desova. Resultados estes que corroboram com os encontrados nesse experimento, porém o número de ovócitos (52.267) e larvas eclodidas (32.765) foi

menor. A quantidade de ovócitos obtidos provavelmente foi menor devido ao período reprodutivo para a espécie em questão estar no fim do ciclo reprodutivo e o desenvolvimento gonadal em período de reabsorção dos ovócitos (BALDISSEROTTO, 2014), entretanto, mostrou-se eficiente neste presente trabalho. Todavia, Queirol et al. (2003), utilizando HCG na reprodução induzida de *Hoplias malabaricus* obtiveram uma média de 11.084 ovócitos por tratamento e 10.640 larvas eclodidas com um percentual de 96% para taxa de fertilização. Martins et al. (2008), observaram que a hipófise de voga (*Cyphocharax voga*) macho foi mais eficiente entre os demais tratamentos (EBHC, hipófise de voga macho e hipófise de voga fêmea) com a liberação de 30.737 ovócitos, resultando em um total de 14.569 larvas eclodidas com uma taxa de fertilização de 47,4%.

Martins et al. (2008), observou em *Rhamdia quelen* que não houve diferença significativa entre os tratamentos demonstrando que as ações dos hormônios das diferentes hipófises (EBHC e hipófise de voga) são semelhantes numa temperatura média de 25°C ficando em torno de 310 a 317 UTA, resultados estes que foram semelhantes aos descritos neste experimento com a utilização de ECG (308), porém os demais tratamentos (EBHC 285 e EBHC + ECG 277) entram em contraste com os apresentado pelo mesmo autor. Zaniboni-Filho et al. (2004), observaram para *Pimelodus maculatus* encontrou tempo de incubação de 504 UTA a 24°C, para *Pseudoplatystoma corruscans* de 486 UTA a 23,5°C e para *Steindachneridion scriptum* de 1.275 UTA a 25°C. Orbolato et al. (2006), induzindo fêmeas *Astyanax bimaculatus* com 5,0 mgkg⁻¹ de EBHC em duas dosagens observou a unidade térmica acumulada (U.T.A) de 200 ± 20, porém estes resultados contrastam com o do atual experimento onde pode-se observar uma UTA maior. Sampaio et al. (2006), induzindo a desova as espécies *Pseudopimelodus charus* e *Rhamdia quelen* com EBHC em dose única de 6 mg/kg obteve uma UTA de 331 ± 7,0 valor maior do que o presente trabalho em que os

resultados foram menores, o que pode se dizer é que diferentes espécies, temperaturas e hormônios utilizados podem alterar significativamente a UTA.

Resultados diferentes para peso da desova (66,47, 82,80 e 92,7g) a este estudo, foram observados por Carneiro et al. (2008), que encontraram diferença significativa quando induziram a desova de Jundiá onde compararam EBHC, HCG, GnRHa onde o EBHC mostrou-se mais eficiente com relação ao peso da desova ($142,3 \pm 43,4$). Entretanto Romagosa et al. (2001), utilizando na indução de *Brycon cephalus* EBHC na proporção $0,5 \text{ mgkg}^{-1} + 5 \text{ mgkg}^{-1}$, em que os animais foram selecionados de forma aleatória por meio do desenvolvimento das características reprodutivas distribuídos em três tratamentos, observaram 160 e 70g foi constatado que os ovários estavam na fase de regressão, semelhante aos encontrados neste trabalho. Pereira et al. (2009), ao trabalharem com a espécie *Prochilodus lineatus*, utilizaram EBHC e ECG consorciados ou não, e seus resultados corroboram com os deste estudo, o mesmo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos ($0,5 \text{ mgkg}^{-1} + 5 \text{ mgkg}^{-1}$ EBHC) e ($0,5 \text{ mgkg}^{-1}/5 \text{ mgkg}^{-1} + 500 \text{ UIkg}^{-1}$ ECG), enquanto as fêmeas induzidas com ECG ($0,5 \text{ mg/kg} + 500 \text{ UI/kg}$ ECG) não desovaram. Da mesma forma que, Andrade et al. (2014), não observaram diferença significativa para peso da desova para a espécie *Prochilodus lineatus* com os tratamentos contendo EBHC ($90 \pm 70,7\text{g}$), Gonadorelina ($171 \pm 18\text{g}$) e Acetato de busarelina ($169 \pm 22\text{g}$) resultados estes semelhantes ao presente estudo.

Conclusão

Conclui-se que a hipófise bruta de carpa mostra-se eficiente para a indução a desova de jundiá. Visto que a consorciação dos hormônios não favorece a taxa de fecundação e o ECG também pode ser utilizado para induzir a desova da espécie.

Referências

- Andrade, D. R.; Yasui, G. S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil - Revista Brasileira Reprodução Animal, v.27, n.2, p.166-172, Abr/Jun, 2003.
- Andrade, E.S.; Carvalho, A.F.S; Ferreira, M.R.; Paula, F.G.; Rodrigues, F.S.; Felizardo, V.O.; Reis Neto, R.V.; Murgas, L.D.S. Indutores hormonais na reprodução artificial de curimbatã (*Prochilodus lineatus*). - Revista Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.38, n.4, p.230-236, out./dez. 2014.
- Baldisseroto, B. Biologia do jundiá. In: Baldisseroto, B.; Radünz Neto, J. (Eds.). Criação de jundiá. Santa Maria: Editora UFSM, 2004. p.67-72.
- Bombardelli, R.A.; Eder Felipe Mörschbacher, E.F.; Campagnolo, R.; Sanches, E.A.; Syperreck, M.A. Dose inseminante para fertilização artificial de ovócitos de jundiá cinza, *Rhamdia Quelen* (Quoy e Gaimard, 1824). Revista Brasileira Zootecnia, v.35, n.4, p.1251-1257, 2006.
- Carneiro, P.C.F.; Mikos, J. D. Gonadotrofina coriônica humana e hormônio liberador de gonadotrofina como indutores na reprodução do jundiá. Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 30, núm. 3, pp. 345-350, 2008.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Disponível em: <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>— data do acesso 07/05/2019

Hafez, E.S.E. Reprodução animal. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. 513p.

Honji, R.M.; Caneppele, D.; Moreira, R.G. Caracterização macroscópica das gônadas durante a reprodução induzida em cativeiro do surubim- do- paraíba. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.48, n.8, p.1110-1114, ago. 2013.

Junqueira, M. P. G; Solis Murgas, L. D; Milan, A. S. J; Batista, M. A; Vieira, R. L. P; De Lima, D. Indução da desova de curimba (*Prochilodus lineatus*) utilizando eCG E EBHC Revista Ceres, vol. 56, núm. 2, março-abril, 2009, pp. 156-160 Universidade Federal de Viçosa Vicosa, Brasil.

Martins, C.R.; Pouey, J.L.F.O.; Lopes, P.R.S.; Vaz, B.S. Utilização de hipófise de voga (*cyphocharax voga*) na indução à reprodução do jundiá rhamdia quelen. Revista Brasileira Agrociência, Pelotas, v.14, n 4-4, p.102-106, out-dez, 2008.

Moulin, A.R.; Braga, J.P.S.; Hermes, C.A.; Amaral, A. A. Reprodução induzida de lambari (*astyanax sp.*) com extrato hipofisário de tilápia, de frango e de rã. XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2011.

Narahara, M.Y.; Talmelli, E.F.A.; Kavamoto, E, T.; Godinho, H.M. Reprodução Induzida da Pirapitinga-do-Sul, *Brycon opalinus* (Cuvier, 1819), mantida em Condições de Confinamento. Revista Brasileira Zootecnia, v.31, n.3, p.1070-1075,2002.

Orbolato, T.S.; Girardi, L.; Aquino Silva; M.R.; FiorinI, M.P. Reprodução induzida do lambari, *astyanax bimaculatus* (Linnaeus,1758) X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

Queirol, M.V.M; Queirol, H.; Pessano, E.; Azevedo, C.L.O.; Tomassoni, D.; Brasil, L.; Lopes, P.Reprodução natural e induzida de *Hoplias malabaricus* (Bloch,1974), em tanques experimentais, na região de Uruguaiiana, pampa brasileiro Revista Biodiversidade pampeana, PUCRS, Uruguaiiana 1 (1):46-57, 28 de novembro de 2003.

Piedras, S. R. N.; Moraes, P. R. R.; Pouey, J. L. O. F. Crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), de acordo com a temperatura da água. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v.30, n. 2, p. 177-182, 2004.

Romagosa, E.; Narahara, M.Y.; Borella, M. I.; Ferenich Verani, N. Seleção e caracterização de fêmeas de Matrinxã, *Brycon cephalus*, induzidas a reprodução. Boletim do Instituto da pesca, São Paulo, 27(2):139-147,2001.

Sampaio, E.V; Sato, Y. Biologia reprodutiva e desova induzida de duas espécies de bagres (*Osteichthyes: Siluriformes*) da bacia do Rio São Francisco. Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 28, núm. 3, julio-septiembre, pp. 263-268, 2006.

Talmelli, E.F.A.; Kavamoto,E.T.; Narahara, M.Y.; Ferenich Verani, N. Reprodução induzida de Piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner,1876), mantida em cativeiro. Revista Brasileira Zootecnia, v.31, p. 803-811, 2002.

Zaniboni Filho, E.; Meurer, S.; Shibatta, O.A.; Nuñez, A.P.O Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai. Florianópolis, EDUFSC/Tractebel Energia. 128p., 2004.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a hipófise bruta de carpa mostra-se eficiente para a indução a desova de jundiá. Visto que a consorciação dos hormônios não favorece a taxa de fecundação. Importante ressaltar que há inexistência de trabalhos, na literatura científica, sobre a utilização da gonadotropina coriônica equina (ECG) na indução da reprodução de peixes, este fato dificulta a conclusão deste relato, desta forma faz-se imperativo que novos ensaios sejam realizados. O ECG pode ser utilizado na indução a reprodução de peixes, mas para poder obter uma alta taxa de fertilização, os reprodutores devem estar com as características reprodutivas secundárias desenvolvidas, e dentro da época de reprodução da espécie estudada. Ainda observou-se que a combinação de EBHC e ECG favorece a desova e esta situação pode-se reduzir custos para o produtor já que o ECG torna-se mais barato para a realização da indução hormonal.

5 REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO DE PISCICULTURA 2018. Disponível em: <<http://www.aquaculturebrasil.com/2018/02/19/peixe-br-lanca-o-anuario-da-piscicultura-2018/>> - Acesso 07/05/2019. **Anuário**.
- ANDRADE, D. R.; YASUI, G. S. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no brasil- **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.166-172, Abr/jun. 2003.
- ANDRADE, E.S.; CARVALHO, A.F.S; FERREIRA, M.R.; PAULA, F.G.; RODRIGUES, F.S.; FELIZARDO, V.O.; REIS NETO, R.V.; MURGAS, L.D.S. Indutores hormonais na reprodução artificial de curimba (*Prochilodus lineatus*). **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.38, n.4, p.230-236, out./dez. 2014.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixe aplicada à piscicultura**. Santa Maria: UFSM, 1ª edição. 212 p. 2002.
- BALDISSEROTO, B. **Biologia do jundiá**. In: BALDISSEROTO, B.; RADÜNZ NETO, J. (Eds.). Criação de jundiá. Santa Maria: Editora UFSM, p.67-72. 2004.
- BALDISSEROTTO, B. **Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura**. Santa Maria: UFSM, 2ª edição 350 p. 2009.
- BALDISSEROTTO, B.; CYRINO, J. E. P.; URBINATI, E. C. **Biologia e fisiologia de peixes neotropicais de água doce**. [S.l: s.n.], 336 p. 2014.
- BENADUCE, A.P.S. et al. A mathematical modelo for growth in weigth of silver catfish (*Rhamdia quelen*) (Heptapteridae, Siluriformes, Teleostei). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1606-1610. 2006.
- BOMBARDELLI, R.A., MÖRSCHBÄCHER, E.F., CAMPAGNOLO, R., SANCHES, E.A. & SYPERRECK, M.A. 2006. Dose inseminante para fertilização artificial de ovócitos de jundiá cinza, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824). **Revista Brasileira Zootecnia** 35(4): p.1251-1257. 2006.
- CARNEIRO, P.C.F; MIKOS, J.D. Gonadotrofina coriônica humana e hormônio liberador de gonadotrofina como indutores a reprodução de jundiá. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, vol. 30, núm. 3, p. 345-350. 2008
- COWARD, K. et al. Gamete phusiology, fertilization and egg activation in teleost fish. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v.12, p.33-58. 2002.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). **The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals**. Rome. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <<http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>> Acesso em: 07 maio. 2019

FRACALOSSO, D.M.; MEYER, G.; SANTAMARIA, F. M.; WEINGARTNER, M.; ZANIBONI, E. Criação do jundiá, *Rhamdia quelen*, e dourado, *Salminus brasiliensis* em viveiros de terra na região Sul do Brasil. **Acta Scientiarum**, v.26, n.3, p.345-352. 2004.

FERREIRA, A.A.; NUÑER, A.P.O.; LUZ, R.K. et al. Avaliação qualitativa e quantitativa do sêmen de jundiá, *Rhamdia quelen*. **Boletim do Instituto de Pesca**, v.27, n.1, p.57-60. 2001.

GOMES, L.C.; GOLOMBIESKI, J.I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. Biologia do Jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae) **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 179-185. 2000.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 7.ed. Barueri: Manole, 513 p. 2004.

HARVEY, B.; CAROLSFELD, J. **Inuced breeding in tropical fish culture**. Ottawa, Ont.: IDRC., 144 p. 1993.

HONJI, R.M.; CANEPPELE, D.; MOREIRA, R.G. Caracterização macroscópica das gônadas durante a reprodução induzida em cativo do surubim- do- paraíba. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.8, p.1110-1114, ago. 2013.

JUNQUEIRA, M. P. G; SOLIS MURGAS, L. D; MILAN, A. S. J; BATISTA, M. A; VIEIRA, R. L. P; DE LIMA, D. Indução da desova de curimba (*Prochilodus lineatus*) utilizando ECG E EBHC **Revista Ceres**, Viçosa, vol. 56, núm. 2, pp. 156-160, mar/abril, 2009, Universidade Federal de Viçosa, Brasil.

KUBITZA, F. **Reprodução, larvicultura e produção e produção de alevinos de peixes nativos**. Jundiá: F. Kubitza, 71p. 2004.

MARTINS, C.R.; POUHEY, J.L.F.O.; LOPES, P.R.S.; VAZ, B.S. Utilização de hipófise de voga (*Cyphocharax voga*) na indução à reprodução do jundiá *Rhamdia quelen*. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v.14, n. 4-4, p.102-106, out/dez. 2008.

MOULIN, Alan da Rocha; BRAGA, João Paulo dos Santos; HERMES, César Ademar; AMARAL, Atanásio Alves. Reprodução induzida de lambari (*Astyanax sp.*) com extrato hipofisário de tilápia, de frango e de rã. In: XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2011, São José dos Campos. **Anais...**2011. p. 1-5.

MYLONAS CC, FOSTIER A, ZANUY S. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. **Gen comp endocrinol**, v.165, p.516-534, 2010.

NARAHARA, M.Y.; TALMELLI, E.F.A.; KAVAMOTO, E, T.; GODINHO, H.M. Reprodução induzida da Pirapitinga-do-Sul, *Brycon opalinus* (Cuvier, 1819), mantida em condições de confinamento*. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.3, p.1070-1075, 2002.

ORBOLATO, T.S.; GIRARDI, L.; AQUINO SILVA; M.R.; FIORINI, M.P. Reprodução induzida do lambari, *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus,1758) In: X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2006, São José dos Campos. **Anais...** 2006. p.212-215.

- PEREIRA, G. J. M. **Utilização de gonadotropina coriônica equina e/ou extrato bruto de hipófise de carpa na indução da reprodução de curimba (*Prochilodus lineatus*)**(Dissertação). MS Thesis. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 2006. 61 p.
- 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. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.30, n. 2, p. 177-182, 2004.
- QUEIROL, M.V.M; QUEIROL, H.; PESSANO, E.; AZEVEDO, C.L.O.; TOMASSONI, D.; BRASIL, L.; LOPES, P. Reprodução natural e induzida de *Hoplias malabaricus* (Bloch,1974), em tanques experimentais, na região de Uruguaiana, pampa brasileiro **Revista Biodiversidade pampeana**, PUCRS, Uruguaiana 1 (1): p. 46-57, novembro,2003.
- ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M.Y.; BORELLA, M. I.; FERENICH VERANI, N. Seleção e caracterização de fêmeas de Matrinxã, *Brycon cephalus*, induzidas a reprodução. **Boletim do Instituto da pesca**, São Paulo, 27(2):p. 139-147,2001.
- SAMPAIO, E.V; SATO, Y. Biologia reprodutiva e desova induzida de duas espécies de bagres (Osteichthyes: Siluriformes) da bacia do Rio São Francisco. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, vol. 28, núm. 3, p. 263-268, jul/set. 2006.
- SILFVERGRIP, A.M.C. **A systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae)**. 1996. 156 p.. Thesis (PhD in Zoology)–Stockholm University, Stockholm, 1996.
- TALMELLI, E.F.A.; KAVAMOTO, E.T.; NARAHARA, M.Y.; FERENICH VERANI, N. Reprodução induzida de Piabanha, *Brycon insignis* (Steindachner,1876), mantida em cativeiro. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, p. 803-811, 2002.
- WEIS, M.L.C.; CASTELLO, J.P. Interpretação da idade e cálculo da curva de crescimento do jundiá, *Rhamdia quelen* (QUOY & GAIMARD, 1824) do banhado de Santa Catarina- RS. **Ciência Rural, Santa Maria** v.5, p. 103-126, 1980.
- WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **Propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão**. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPQ,. 225p. 1989.
- ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A.P.O **Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai**. Florianópolis, EDUFSC/Tractebel Energia. 128p., 2004.

ANEXOS

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA- BRAZILIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE (RBZ)

RBZ -Instruções aos Autores – 2017¹

Tópicos:

1. Âmbito

Revista Brasileira de Zootecnia-Revista Brasileira de Zootecnia (RBZ) engloba todos os campos da Pesquisa em Ciência Animal. A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas da aquicultura; Biometereologia e bem-estar dos animais; Forragem; Genética e Criação de Animais; Reprodução animal; Nutrição de ruminantes e não ruminantes; Sistemas de Produção Animal e Agronegócios.

2. Políticas editoriais

2.1. Acesso aberto e revisão por pares

O RBZ é patrocinado pela Sociedade Brasileira de Ciência Animal, que oferece aos leitores ou suas instituições acesso gratuito a artigos revisados por pares publicados on-line pela RBZ. Os usuários têm o direito de ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou vincular os textos completos dos artigos. A Revista Brasileira de Zootecnia está incluída no Diretório de Revistas de Acesso Livre (DOAJ). Todo o conteúdo deste diário, exceto quando indicado de outra forma, está licenciado sob um tipo de atribuição de “Creative Commons” BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução sem restrições em qualquer meio desde que o trabalho original seja devidamente citado.

Um sistema de revisão por pares é exercido sobre manuscritos enviados para apreciação para manter padrões de qualidade, melhorar o desempenho e fornecer credibilidade. Usamos o estilo duplo-cego de revisão escondendo a identidade dos autores dos revisores e vice-versa. A comunicação com os autores só deve ser feita através do Editor Científico (nomeado como Editor-em-chefe). Os autores têm a chance de designar nomes para serem considerados pelo Editor em chefe como revisores preferenciais ou não preferidos. Os revisores devem notificar o editor sobre os conflitos de interesse (positivos ou negativos) que podem comprometer sua capacidade de fornecer uma revisão justa e imparcial.

2.2. Garantia de conteúdo e atribuição de direitos autorais

Ao enviar um manuscrito para revisão, os autores devem certificar-se de que os resultados do trabalho são originais e que o conteúdo total ou parcial do manuscrito, independentemente do idioma, não foi / não está sendo considerado para publicação em nenhum outro jornal científico. Além disso, os autores asseguram que, se eles usaram o trabalho e / ou as palavras de outros, isso foi apropriadamente citado garantindo a ausência de plágio, o que constitui um comportamento não-ético de publicação.

Os documentos já publicados ou que foram submetidos a qualquer outro diário não serão aceitos. Estudos fracionados ou subdivididos devem ser submetidos em conjunto porque serão atribuídos aos mesmos revisores.

O conteúdo dos artigos publicados pela Revista Brasileira de Zootecnia é de exclusiva responsabilidade de seus autores.

Os autores que possuem um manuscrito aprovado pela RBZ também são solicitados a autorizar que o direito da reprodução eletrônica e gráfica total (parcial ou parcial) do documento seja transferido para a Sociedade Brasileira da Ciência Animal, que nos assegure os direitos necessários à boa administração de direitos eletrônicos e disseminação on-line de artigos de revistas.

Depois de concluir a submissão do manuscrito usando o sistema on-line Manuscript Central™, o autor correspondente será solicitado a enviar o arquivo chamado “Assurance of Contents and Copyright” e será responsável por indicar as informações necessárias no documento sobre o manuscrito e todos os co-autores. Um modelo com o mesmo nome já foi preparado pela Sociedade Brasileira de Zootecnia e está disponível no site do jornal em <http://www.revista.sbz.org.br/assurance-of-contents/?idiom=en>.

O texto original do modelo NÃO deve ser alterado, mas apenas completado com as informações solicitadas. O autor correspondente deve preenchê-lo corretamente, assiná-lo, inicializar todas as páginas, digitalizar e enviá-lo por e-mail para o endereço de e-mail do escritório da RBZ secretariarbz@sbz.org.br confirmando a participação de todos os autores no manuscrito.

O manuscrito não será considerado para revisão por pares sem este formulário. O prazo será estabelecido permitindo um período de 15 dias para a entrega dos formulários, após o qual a redação agirá retirando o manuscrito.

2.3. Língua

As inscrições só serão aceitas na língua inglesa (ortografia americana ou britânica). O conselho editorial da RBZ reserva-se o direito de exigir que os autores revisem a tradução ou cancelem o processamento do manuscrito se a versão em inglês enviada contiver erros de ortografia, pontuação, gramática, terminologia, jargões ou semântica que possam comprometer o bom entendimento ou não siga os padrões do jornal. É altamente recomendável que o processo de tradução seja realizado por um profissional experiente em escrita científica familiarizado com a Ciência Animal, de preferência um falante nativo do inglês.

2.4. Custos de publicação

Taxa de processamento

O pagamento da taxa de processamento é um pré-requisito para enviar manuscritos aos árbitros. A taxa de processamento é de R \$ 53,00 (cinquenta e três reais e sem centavos) para membros e não membros da Sociedade Brasileira de Zootecnia (BSAS). O pagamento deve ser feito de acordo com as orientações disponíveis no site da SBZ (www.sbz.org.br).

Taxa de publicação

A Revista Brasileira de Zootecnia adota uma política de acesso aberto e os artigos OA são acessíveis gratuitamente no site da revista em <http://www.scielo.br/rbz> no momento da publicação. A taxa de publicação do artigo atual na revista é de R \$ 160,00 (cento e sessenta reais e sem centavos) por página se pelo menos um autor for membro do BSAS. O membro deve ser o primeiro autor ou o autor correspondente do manuscrito. Se nenhum dos autores forem membros do BSAS, a taxa de publicação é de R \$ 260,00 (duzentos e sessenta reais e sem centavos) por página de revista. O Real é a moeda atual do Brasil. É representado por R\$.

2.5. Cuidados e uso de animais

A Revista Brasileira de Zootecnia está comprometida com os mais altos padrões éticos de cuidado e uso de animais. As pesquisas apresentadas em manuscritos que denunciam o uso de animais devem garantir que tenham sido conduzidas de acordo com as leis, regulamentos e políticas federais, estaduais e locais aplicáveis, que regem o cuidado e uso de animais. O autor deve garantir que o manuscrito contenha uma declaração de que todos os procedimentos foram realizados em conformidade com leis e diretrizes institucionais relevantes e, sempre que pertinente, que o (s) comitê (s) institucional (s) adequado (s) aprovou-os antes do início do estudo.

2.6. Tipos de artigos

Artigo de pesquisa completo

Um documento de pesquisa completo fornece uma conta completa do trabalho experimental. O texto deve representar o processo de pesquisa e promover seu entendimento coerente e uma

explicação coerente em relação a todos os procedimentos e resultados experimentais e deve fornecer a informação mínima necessária para uma reprodução independente da pesquisa.

Comunicação curta

Uma descrição sucinta dos resultados iniciais de um trabalho experimental, que tem justificativa completa para publicação, embora com um volume de informações que não seja suficiente para ser considerado um artigo de pesquisa completo. Os resultados utilizados como base para preparar a comunicação curta não podem ser usados posteriormente, nem parcialmente nem totalmente, para a apresentação de um artigo completo.

Nota técnica

Um relatório de avaliação ou proposição de um método, procedimento ou técnica que se correlaciona com o escopo da RBZ. Sempre que possível, deve-se mostrar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposta, bem como sua comparação com aqueles anteriormente ou atualmente empregados, apresentando o rigor científico adequado na análise, comparação e discussão de resultados.

Revisões convidadas

Uma abordagem que representa o estado da arte ou visão crítica de questões de interesse e relevância para a comunidade científica. Só pode ser enviado por convite do conselho editorial da RBZ. As avaliações convidadas serão submetidas ao processo de revisão pelos pares.

Editorial

Notas para esclarecer e estabelecer diretrizes técnicas e / ou filosofia para projetar e elaborar artigos a serem submetidos e avaliados pela RBZ. Os editoriais serão redigidos por ou pelo convite do conselho editorial da RBZ.

3. Diretrizes para preparar o manuscrito

3.1. Estrutura de um artigo de pesquisa completo

Figuras, Tabelas e Agradecimentos devem ser enviados como arquivos separados e não como parte do corpo do manuscrito.

O artigo é dividido em seções com cabeçalhos centrados em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências. O título não é seguido de pontuação.

3.1.1. Formato do manuscrito

O texto deve ser digitado usando a fonte Times New Roman em 12 pontos, espaço duplo (exceto para Resumo e Tabelas, que devem ser configuradas em espaço 1,5) e margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5, 2,5, 3,5, E 2,5 cm, respectivamente.

O texto deve conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em números árabes na parte inferior. O arquivo deve ser editado usando o software Microsoft Word®.

3.1.2. Título

O título deve ser preciso e informativo, com no máximo 20 palavras. Deve ser digitado em negrito e centrado como exemplo: Valor nutricional da cana-de-açúcar para ruminantes. Os nomes do patrocinador de bolsas para pesquisa devem sempre ser apresentados na seção Agradecimentos.

3.1.3. Autores

O nome e as instituições dos autores serão solicitados no processo de submissão. Portanto, eles não devem ser apresentados no corpo do manuscrito. Por favor, veja o tópico 4. Diretrizes para enviar o manuscrito para detalhes.

Os autores listados não devem ser mais de oito.

A lista de autores deve conter o nome completo de todos os autores sem iniciais, endereço de e-mail atual e informações completas sobre sua afiliação. Esta lista deve seguir a mesma ordem de autoria apresentada na Garantia de Conteúdo e Copyright.

As autorias espúrias e "fantasmas" constituem um comportamento antiético. Os insumos colaborativos, o trabalho manual e outros tipos de trabalho que não implicam contribuição intelectual podem ser mencionados na seção Agradecimentos.

3.1.4. Resumo

O resumo não deve conter mais de 1.800 caracteres, incluindo espaços em um único parágrafo. A informação no resumo deve ser precisa. Resumos extensos serão devolvidos para serem adequados com as diretrizes.

O resumo deve resumir o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter nenhuma introdução. As referências nunca são citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5 e vir no início do manuscrito com a palavra RESUMO em maiúsculas e iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Para evitar a redundância, a apresentação dos níveis de probabilidade não é permitida nesta seção.

3.1.5. Palavras-chave

No final do resumo, liste pelo menos três e não mais do que seis palavras-chave, separadas por vírgulas e apresentadas em ordem alfabética. Eles devem ser elaborados para que o artigo seja encontrado rapidamente na pesquisa bibliográfica. As palavras-chave devem ser justificadas e digitadas em minúsculas. Não deve haver marca de período após as palavras-chave.

3.1.6. Introdução

A introdução não deve exceder 2.500 caracteres com espaços, resumindo o contexto do assunto, as justificativas para a pesquisa e seus objetivos. Caso contrário, será redirecionado para adaptação. A discussão com base em referências para apoiar um conceito específico deve ser evitada na introdução.

As inferências sobre os resultados obtidos devem ser apresentadas na seção Discussão.

3.1.7. Material e métodos

Sempre que aplicável, descreva no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com padrões éticos e aprovado pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.

Forneça o número do comitê de ética da seguinte forma: "A pesquisa em animais foi realizada de acordo com o comitê institucional de uso animal (número do protocolo).

Quanto à localização do experimento, ele deve conter a cidade, estado, país e coordenadas geográficas (latitude, longitude, elevação). Os nomes de universidades, laboratórios, fazendas ou quaisquer outras instituições não devem ser mencionados. É necessária uma descrição clara sobre a referência original específica para procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Qualquer modificação desses procedimentos deve ser explicada em detalhes.

A apresentação do modelo estatístico como uma frase separada do texto e como uma equação numerada é obrigatória sempre que a pesquisa é sobre experiências projetadas, estudos observacionais ou estudos de pesquisa. Todos os termos, premissas e procedimentos devem ser totalmente descritos para permitir aos leitores uma identificação correta da unidade experimental.

3.1.8. Resultados

O autor deve escrever duas seções separando resultados e discussão. Na seção de resultados, são obrigatórios os dados suficientes, com meios e alguma medida de incerteza (erro padrão, coeficiente de variação, intervalos de confiança, etc.) para fornecer ao leitor o poder de interpretar os resultados do experimento e fazer o seu próprio julgamento. As diretrizes adicionais para estilos e unidades de RBZ devem ser verificadas para a compreensão correta da exposição dos resultados nas tabelas. A seção Resultados não pode conter referências.

3.1.9. Discussão

Na seção Discussão, o autor deve discutir os resultados de forma clara e concisa e integrar as conclusões com a literatura publicada para fornecer ao leitor uma base ampla sobre a qual aceitarão ou rejeitarão a hipótese do autor.

Os parágrafos soltos e as referências que apresentam um relacionamento fraco com o problema em discussão devem ser evitadas. Nem as ideias especulativas nem proposições sobre hipóteses ou hipóteses em estudo são encorajadas.

3.1.10. Conclusões

Esteja absolutamente certo de que esta seção destaca o que é novo e as inferências mais fortes e mais importantes que podem ser extraídas de suas observações. Inclua as implicações mais amplas de seus resultados. As conclusões são declaradas usando o tempo presente.

Não se apresentam resultados nas conclusões, exceto quando são estritamente importantes para a generalização.

3.1.11. Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve vir logo após as conclusões.

A seção Agradecimentos NÃO deve ser incluída no corpo do manuscrito. Em vez disso, um arquivo chamado Agradecimentos deve ser preparado e depois carregado como "Arquivo suplementar, NÃO para revisão". Este procedimento ajuda RBZ a ocultar a identidade dos autores dos revisores.

3.1.12. Uso de abreviaturas

As abreviaturas derivadas do autor devem ser divididas no primeiro uso no resumo, e novamente no corpo do manuscrito e em cada tabela e figura em que são usadas. O uso de abreviaturas e siglas de autores deve ser evitado, como por exemplo: o T3 foi maior do que o T4, que não diferiu de T5 e T6. Este tipo de escrita é apropriado para o autor, mas de compreensão complexa pelos leitores e caracteriza uma escrita detalhada e imprecisa.

3.1.13. Tabelas e figuras

É essencial que as tabelas sejam criadas pela opção "Inserir tabela" em células distintas, no menu Microsoft Word® (Nenhuma tabela com valores separados pela chave ENTER ou colada como figura será aceita). Tabelas e figuras preparadas por outros meios serão redirecionadas para autor para adequação às diretrizes do jornal.

As tabelas e as figuras devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos, apresentadas em duas unidades editáveis separadas para serem carregadas (uma para as tabelas e uma para as figuras) e não devem aparecer no corpo do manuscrito. Eles podem ser carregados separadamente e em um número maior de arquivos se o tamanho dos arquivos dificultar o upload.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, e as descrições das variáveis no corpo da tabela devem ser evitadas.

Nos gráficos, as designações das variáveis nos eixos X e Y devem ter suas iniciais em letras maiúsculas e as unidades entre parênteses.

As figuras não originais, ou seja, as figuras publicadas em outro lugar, só podem ser publicadas na RBZ com o consentimento expresso por escrito da editora ou do proprietário dos direitos autorais. Deve conter, após o título, a origem de onde foram extraídos, o que deve ser citado.

As unidades e a fonte (Times New Roman) no corpo das figuras devem ser padronizadas.

As curvas devem ser identificadas na própria figura. Devem ser evitadas informações excessivas que comprometam a compreensão do gráfico.

Use marcadores contrastantes, como círculos, cruces, quadrados, triângulos ou diamantes (cheios ou vazios) para representar pontos de curvas no gráfico.

As figuras devem ser construídas usando o Microsoft Excel® para permitir correções durante a cópia e enviadas como uma versão separável do Microsoft Word®, chamada "Figuras" durante a submissão. Use linhas com pelo menos 3/4 de largura. As figuras devem ser usadas apenas em monocromático e sem efeitos 3-D ou sombra. Não use negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados nas tabelas e figuras devem conter um ponto, e não uma marca de vírgula.

Fórmulas matemáticas e equações devem ser inseridas no texto como um objeto e usando a Equação Microsoft ou uma ferramenta similar.

3.1.14. Referências

Referências e citações devem seguir o Nome e o Ano

Sistema (Autor-data)

3.1.15. Citações no texto

As citações do autor no texto são em minúsculas, seguido de ano de publicação. No caso de dois autores, use 'e'; no caso de três ou mais autores, cite apenas o sobrenome do primeiro autor, seguido da abreviatura et al.

Exemplos:

Autor único: Silva (2009) ou (Silva, 2009)

Dois autores: Silva e Queiroz (2002) ou (Silva e Queiroz, 2002)

Três ou mais autores: Lima et al. (2001) ou (Lima et al., 2001)

As referências devem ser organizadas cronologicamente e depois alfabeticamente dentro de um ano, usando um ponto-e-vírgula (;) para separar citações múltiplas entre parênteses, por exemplo: (Carvalho, 1985; Britto, 1998; Carvalho et al., 2001).

Duas ou mais publicações do mesmo autor ou grupo de autores no mesmo ano devem ser diferenciadas pela adição de letras minúsculas após a data, por exemplo, (Silva, 2004a, b).

A comunicação pessoal só pode ser usada se for estritamente necessária para o desenvolvimento ou compreensão do estudo. Portanto, não faz parte da lista de referência, portanto, ela é colocada apenas como uma nota de rodapé. O sobrenome do autor e as iniciais do primeiro e do meio, seguidas da frase "comunicação pessoal", data de notificação, nome, estado e país da instituição à qual o autor está vinculado.

3.1.16. Seção de referências

As referências devem ser escritas em uma página separada, e por ordem alfabética do sobrenome do (s) autor (es), e depois cronologicamente.

Digite-os espaçados, justificados e recuados para a terceira letra da primeira palavra da segunda linha de referência.

Todos os nomes dos autores devem aparecer na seção Referências.

O autor é indicado pelo seu último nome seguido de iniciais. As iniciais devem ser seguidas pelo período (.) E espaço; E os autores devem ser separados por ponto e vírgula. A palavra "e" precede a citação do último autor.

Os sobrenomes com indicações de parentesco (Filho, Jr., Neto, Sobrinho, etc.) devem ser enunciados após o último nome (por exemplo, Silva Sobrinho, J.).

Não use o e comercial (&) nas citações ou na lista de referência.

Como em citações de texto, várias citações do mesmo autor ou grupo de autores no mesmo ano devem ser diferenciadas pela adição de letras minúsculas após a data.

No caso dos homônimos das cidades, adicione o nome do estado e do país (por exemplo, Gainesville, FL, EUA, Gainesville, VA, EUA).

As referências de exemplo são apresentadas abaixo.

Artigos

O nome do jornal deve ser escrito na íntegra. Para padronizar este tipo de referência, não é necessário citar o site, apenas o volume, o intervalo de páginas e o ano. Não utilize uma vírgula (,) para separar o título do periódico do seu volume; Volume periódico separado de números de página em dois pontos (:).

Miotto, F. R. C. ; Restle, J. ; Neiva, J. N. M. ; Castro, K. J. ; Sousa, L. F. ; Silva, R. O. ; Freitas, B. B. e Leão, J. P. 2013. Substituição de milho por farelo de babaca de mesocarpo em dietas para touros jovens em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia* 42: 213-219.

Os artigos aceitos para publicação devem, de preferência, ser citados juntamente com o DOI.

Fukushima, R. S. e Kerley, M. S. 2011. Uso de lignina extraída de diferentes fontes de plantas como padrões no método espectrofotométrico de acetil-brometo lignina. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, doi: 10.1021 / jf104826n (na imprensa).

Livros

Se a entidade for considerada como o autor, a abreviatura deve ser escrita primeiro acompanhada pelo nome do corpo corporativo escrito na íntegra. No texto, o autor deve citar o método utilizado, seguido apenas da abreviatura da instituição e ano de publicação.

Por exemplo: "... foram utilizados para determinar o conteúdo mineral das amostras (número de método 924.05, AOAC, 1990)".

Newmann, A. L. e Snapp, R. R. 1997. *Gadobovino*. 7ª ed. John Wiley, Nova York.

AOAC - Associação de Química Analítica Oficial. 1990. *Métodos oficiais de análise*. 15º ed. AOAC International, Arlington, VA.

Capítulos de livros

Os elementos essenciais são: autor (es), ano, título e subtítulo (se houver), seguido da expressão "In" e da referência completa como um todo. Informe o intervalo da página depois de citar o título do capítulo.

Lindhal, I. L. 1974. Nutrição e alimentação de cabras. P.425-434. In: *Fisiologia digestiva e nutrição de ruminantes*. 3ª ed. Igreja, D. C., ed. Acríbia, Zaragoza.

Teses e dissertações

Recomenda-se não mencionar teses e dissertações como referência, mas sempre procurar artigos publicados em revistas indexadas por pares. Excepcionalmente, se necessário citar uma tese ou dissertação, indique os seguintes elementos: autor, ano, título, grau, universidade e local.

Castro, F. B. 1989. Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos. *Dissertação (M.Sc.)*. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Palache, M. P. 2010. Codominância induzida e ovulação dupla e novas abordagens sobre a luteólise no gado. *Tese (D.Sc.)*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Boletins e relatórios

Os elementos essenciais são: Autor, ano de publicação, título, nome do boletim ou relatório seguido do número de emissão, depois do editor e da cidade.

Goering, H. K. e Van Soest, P. J. 1970. *Análise de ereção de forragem (aparelhos, reagentes, procedimentos e algumas aplicações)*. Manual de agricultura No. 379. ARS-USDA, Washington, DC, EUA.

Conferências, reuniões, seminários, etc.

Cite um trabalho mínimo publicado como um resumo, sempre buscando artigos de referência publicados em revistas indexadas na íntegra.

Casaccia, J. L. ; Pires, C. C. e Restle, J. 1993. Condomínio de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. P.468. Em: *Anais da 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Rio de Janeiro.

Weiss, W. P. 1999. Equações de predição de energia para feeds de ruminantes. P.176-185. Em: Procedimentos da 61ª Conferência de Nutrição Cornell para Fabricantes de Alimentos. Universidade de Cornell, Ithaca.

Artigo e / ou materiais em mídia eletrônica

Na citação do material bibliográfico obtido pela Internet, o autor deve sempre tentar usar artigos assinados, e cabe ao autor decidir quais fontes realmente têm credibilidade e confiabilidade.

No caso de pesquisas consultadas on-line, informe o endereço, que deve ser apresentado entre os sinais

<>, Precedido das palavras "Disponível em" e a data de acesso ao documento, precedida das palavras "Acessado em:".

Rebollar, P. G. e Blas, C. 2002. Digestión de soja integral en rumiantes. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acessado em: 28 de outubro de 2002.

Citações em software estatístico

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de software aplicado à análise estatística. O uso de programas deve ser informado no texto na seção adequada, Material e Métodos, incluindo o procedimento específico, o nome do software, sua versão e / ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram realizados usando o procedimento MIXED do SAS (StatisticalAnalysis System, versão 9.2.)"

3.2. Estrutura do artigo para comunicação curta e nota técnica

A apresentação do título deve ser precedida da indicação do tipo de manuscrito, seja uma comunicação curta ou uma nota técnica, que deve ser centrada e negrito.

As estruturas de comunicações curtas e notas técnicas seguirão as diretrizes estabelecidas para trabalhos completos, limitados, no entanto, a 14 páginas como o máximo tolerado para o manuscrito.

As taxas de processamento e publicação aplicadas às comunicações e notas técnicas são as mesmas para papéis completos.

3.3. Diretrizes adicionais para estilo e unidades -

Uso de porcentagem

Devido ao uso intenso de unidades em forma de porcentagem (%), o Conselho Editorial da Revista Brasileira de Zootecnia decaía essa porcentagem deve ser excepcionalmente e raramente usado apenas para descrição de variações relativas (por exemplo, variação de um resultado obtido em um dado Tratamento em relação a outro tratamento) e não como uma unidade de medida absoluta.

3.3.1. Composição química ou alimentar de dietas

As composições químicas de dietas ou alimentos para animais devem ser expressas como conteúdos em massa, por exemplo, g kg-1 de matéria seca ou g kg-1 como alimentados.