

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (6)

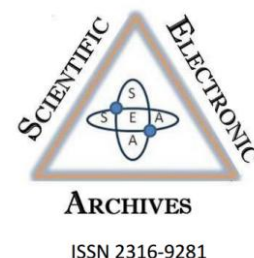
June 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1362020946>

Article link

<http://sea.ufr.edu.br/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=946&path%5B%5D=pdf>

Included in DOAJ, AGRIS, Latindex, Journal TOCs, CORE, Discoursio Open Science, Science Gate, GFAR, CIARDRING, Academic Journals Database and NTHRYS Technologies, Portal de Periódicos CAPES, CrossRef



Monitoramento da hora-grau necessária para extrusão de ovócitos de reprodutoras de *colossoma macropomum*

Monitoring the time-grade required for extrusion of oocytes reproductive from *colossoma macropomum*

D. Sevignani¹, E. Buzzacaro¹, N. B. Fortuna¹

¹ Universidade Federal de Mato Grosso - Campus Sinop

Author for correspondence: elizabuzzacaro07@gmail.com

Resumo. A temperatura da água dos tanques das reprodutoras, exerce forte influência no processo de reprodução artificial de peixes. O seu monitoramento através da hora-grau, serve para auxiliar no momento a ser realizada a extrusão dos ovócitos. Objetivou-se monitorar a hora-grau que fêmeas de *Colossoma macropomum* necessitam, após a segunda dose do protocolo de indução hormonal, até o momento da extrusão dos seus ovócitos e comparar com o que é apresentado na literatura. A análise foi realizada na Piscicultura Amazon Fish no município de Sorriso-MT. Nove reprodutoras foram submetidas ao protocolo de indução hormonal com extrato hipofisário de carpa sendo administrado em duas doses. Na primeira, usou-se a dose de 0,5 mg/kg e na segunda 5 mg/Kg de peso vivo, com intervalo de 12 horas. A partir da segunda dose, foi monitorado a temperatura em graus centígrados da água dos tanques de hora em hora até o momento em que ocorreu a extrusão dos ovócitos. As reprodutoras apresentaram tremores musculares, nadavam em círculos e estavam mais agitadas após nove horas da aplicação da segunda dose. Os ovócitos apresentaram aspecto pardo amarelado e tinham aspectos individuais. A soma da temperatura da água em horas-grau obtida foi de 243. A temperatura da água não apresentou variação, mantendo-se a 27°C. Conclui-se que a hora-grau necessária para a extrusão de ovócitos em fêmeas da espécie *Colossoma Macropomum* é de 243, concordando com os limites propostos pela literatura.

Palavras-chave: Extrato Hipofisário. Reprodução. Temperatura. Peixes. Indução Hormonal

Abstract. The water temperature of the tanks of the breeding herds exerts a strong influence on the process of artificial reproduction. Its monitoring through the hour-degree, serves to assist in the moment to be made the extrusion of the oocytes. The objective was to monitor the time-degree that *Colossoma macropomum* females need after the second dose of the hormonal induction protocol, until the time of extrusion of their oocytes. The analysis was carried out at the Fish Fishery in the municipality of Sorriso-MT. Nine breeding women were submitted to the protocol of hormonal induction with pituitary extract of carp being administered in two doses. In the former, the dose of 0.5 mg / kg was used and the second dose was 5 mg / kg body weight, with an interval of 12 hours. From the second dose, the temperature in degrees centigrade of the water from the tanks was monitored hourly until the time of oocyte extrusion. Breeders had muscle tremors, swimming in circles, and were more agitated nine hours after the second dose. The oocytes had a yellowish-brown appearance, and some had individual features. The sum of the temperature of the water in hours-degree obtained was of 243. The temperature of the water did not present variation, maintaining itself at 27 ° C. It is concluded that an hour-degree is necessary for an extrusion of oocytes in some of the things you can find in *Colossoma Macropomum* of 243, agreeing with the limits proposed in the literature.

Keywords: Pituitary Extract. Reproduction. Temperature. Fish. Hormonal Induction

Introdução

O início da Reprodução Artificial em peixes migradores, teve início no Brasil na década de 1930. Rodolpho Von Ihering, através de pesquisas usando o extrato bruto de hipófise de carpa (EBCH) conseguiu êxito na reprodução artificial, sendo

então a técnica de hipofisação difundida no país (ÓRFÃO, 2013).

Em ambientes naturais, a maioria dos peixes nativos de potencial zootécnico para reprodução, realizam a migração reprodutiva, que é o seu deslocamento geralmente para as nascentes dos rios. Este período de migração, que varia entre

as espécies, corresponde ao que chamamos de piracema (MELO, 2013). Para que o processo de reprodução em ambientes naturais dos peixes atinja a desova, a migração deverá ocorrer, esta irá promover a maturação gonadal através de estímulos hormonais, que são desencadeados por fatores ambientais e sociais (BALDISSEROTTO e GOMES, 2010). Os peixes se deslocam por vários quilômetros em suas rotas migratórias, sendo que esta ocorre na estação chuvosa. A estação chuvosa, irá fornecer condições adequadas em relação a alimentação, temperatura, oxigênio para os ovos e larvas dos peixes, para seu desenvolvimento inicial, propiciado pela formação de planícies inundadas e lagoas marginais (BUENO, 2016).

Em cativeiro, os peixes não concluem o processo de ovulação e desova, permanecendo no estágio de dormência e, esses ovócitos são então reabsorvidos. Devido a não ocorrência de migração, há interrupção do ciclo reprodutivo. As técnicas de reprodução artificial visam então fornecer condições para que a ovulação e desova seja concluída (MUNIZ, 2006).

O monitoramento da temperatura da água dos tanques, onde são alojados os reprodutores, é de extrema importância uma vez que a temperatura influencia no processo de desova, podendo retardar ou acelerar o processo de ovulação. Desta maneira, durante a realização dos protocolos de indução hormonal, o monitoramento é realizado em hora-grau contribuindo para que seja atingido o melhor momento para se realizar a extrusão dos ovócitos (SOUSA; CASTRO, 2014). Segundo a Associação Brasileira de Piscicultura (PÊIXE BR, 2018), o *Colossoma macropomum* e seus híbridos, estão entre as espécies de peixes nativos mais produzidos. Diante do exposto, objetivou-se verificar a hora-grau necessária para extrusão de ovócitos de fêmeas de *Colossoma macropomum* da Piscicultura Amazon Fish e comparar com o descrito na literatura.

O tambaqui (*Colossoma macropomum*), é uma espécie de peixe migrador brasileiro, pertencente a ordem *Characiformes*, à família *Characidae*, e subfamília *Myleinae*, gênero *Colossoma* (LEITE et al., 2013; FERREIRA, 2011). Pertence as bacias do Amazonas, Orinoco, e seus afluentes, é um dos principais peixes de escamas da região, pode chegar a 100 cm de comprimento e 30 kg de peso (MORAIS; O'SULLIVAN, 2017). Possui hábitos onívoros, e características como rápido crescimento em cativeiro, rusticidade, resistência a elevadas temperaturas na água do sistema de cultivo e a quedas de oxigênio dissolvido na água (MUNIZ, 2006).

Segundo Galo (2013), o ambiente natural de preferência do *Colossoma macropomum* é constituído por águas ricas em nutrientes e temperaturas médias entre 25°C e 34°C, sendo capaz de resistir a baixas concentrações de

oxigênio dissolvido na água, próximas a 1 mg/L. Apresenta maturidade sexual por volta dos 3 anos de idade, realiza migração contra a corrente para realizar a reprodução e a sua desova é do tipo total, geralmente ocorrendo no início das cheias, e sua fecundação é externa.

Segundo Vieira, Isaac e Fabré (1999), *Colossoma macropomum* possui ovário par, em forma de sacos lobulados, formando principalmente o epitélio germinativo que dá origem aos ovócitos. Os ovários localizam-se na cavidade abdominal, ventralmente ao rim, ventrolateral à bexiga natatória e dorsalmente ao tubo digestivo, as extremidades caudais dos ovários afinam-se gradativamente originando os ovidutos que se unem e estende-se ao orifício genital único. Sua fecundidade é considerada alta, e cada grama de ova contém de 1000 a 1500 ovócitos, de tamanho < 1,5 mm e não adesivos (MORAIS; O'SULLIVAN, 2017). A maioria dos peixes tropicais brasileiros, possuem desova com intervalos que se repetem, sendo esta frequência, em sua maioria, várias vezes na vida. Possuem peixes com desova total, em um único lote, que são aqueles onde os ovócitos maturam todos de uma só vez e são liberados em um período do ano, e os peixes de desovas múltiplas, em que os ovócitos maturam em lotes distintos, e são eliminados com intervalos na sua estação reprodutiva (ZANIBONI; WEINGARTNER, 2007).

O êxito na reprodução natural dos peixes se dá pela interação adequada dos fatores ambientais com os processos fisiológicos. Aumento da temperatura da água, estação chuvosa propiciando locais com maior fornecimento de oxigênio e alimento, aumento do fotoperíodo, migração exercida pelas espécies, propiciam condições mais favoráveis para a desova. Em determinada época do ano quando estas condições se encontram mais favoráveis, passam a se tornar estímulos ambientais que promovem periódicas descargas de gonadotropina na corrente sanguínea iniciando a vitelogênese (CREPALDI et al, 2006).

Quando a vitelogênese é concluída, os ovários têm suas atividades diminuídas, porém permanece em sintonia com as condições ambientais, para que garanta que a desova ocorra quando as condições ambientais possam propiciar a máxima sobrevivência da prole. Este período é conhecido como período de dormência e tem duração de semanas até alguns meses, variando de espécie para espécie (ZANIBONI; WEINGARTNER, 2007). Quando mantidos em cativeiro os peixes não realizam a migração e as condições ambientais muitas vezes também ficam comprometidas o que acaba por prejudicar a reprodução. (MELO, 2013).

Segundo Godinho (2007), os peixes possuem reprodução cíclica, tendo sua atividade sexual intercalada por período de repouso. Baseado nas alterações morfofuncionais das gônadas, o autor divide o ciclo reprodutivo em 4 estágios, sendo o estágio de repouso o primeiro, onde as gônadas registram o menor tamanho no ciclo, o

segundo estágio em maturação onde as gônadas acumulam gradualmente seus produtos, o terceiro estágio de maturação avançada, onde as gônadas atingem seu maior peso e volume, apresentam as papilas genitais avermelhadas, ventre abaulado e macio, ocorre migração e posterior desintegração da vesícula germinal, rompimento do envelope folicular e liberação dos ovócitos, e o último estágio é o esgotado, as gônadas encontram-se em menor tamanho, flácidas e sanguinolentas, onde estará realizando sua reorganização para em seguida atingir novamente o estágio de repouso.

O regimento do desenvolvimento e controle gonadal dos peixes, são controlados por diversos fatores ambientais dentre eles, temperatura, fotoperíodo, pluviosidade, e pelo fator genético. A reprodução dos peixes, é regulada pelo eixo hipotálamo-hipófise-gônadas. O controle hormonal inicia-se com a liberação de Kisspeptina por regiões do encéfalo influenciadas pelos fatores ambientais. A Kisspeptina atua direta e indiretamente na liberação de gonadotrofinas pela adenohipófise. Atua primariamente sobre o hipotálamo onde irá estimular a produção e liberação de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), este, então irá atuar na adenohipófise na produção e liberação de gonadotrofinas (GtHs), sendo eles o hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH). Na adenohipófise a Kisspeptina irá atuar diretamente para promover a produção hormônio FSH e LH. (BALDISSEROTO, 2013).

As gonadotrofinas, são produzidas e liberadas na corrente sanguínea chegando até o seu local de atuação, que são as gônadas. Nas gônadas irão atuar promovendo a produção de hormônios esteroides sexuais, os quais agirão com o intuito de realizar a maturação sexual. A inibição deste mecanismo se dá através de neuropeptídeos como a dopamina e hormônio inibitório de gonadotrofina, que atuam na hipófise inibindo a síntese e liberação de gonadotrofinas. (ANDRADE, 2015).

Segundo Ribeiro e Moreira (2012), as fases do processo reprodutivo sofrem influência de fatores abióticos. Quando estes fatores atenderem as necessidades fisiológicas dos peixes a reprodução terá sucesso, de modo contrário, poderão agir negativamente individualmente tal como redução na temperatura ou combinados, como por exemplo uma redução na oxigenação decorrente de uma redução na temperatura da água. Esses fatores abióticos são captados por tecidos e órgãos sensoriais, traduzidos em mensagens neuronais e enviados para o hipotálamo.

Quando os peixes são mantidos fora do seu habitat natural, onde não realizam a migração e vários outros fatores ambientais, também são alterados a maturação final e a desova fica comprometida devido a inibição parcial ou total de fatores hormonais (MUNIZ, 2006). As técnicas de indução hormonal visam a maturação final e consequente desova dos peixes reofílicos. São

indicadas para peixes que se encontram na “fase de dormência” Os protocolos de indução hormonal visam a migração da vesícula germinal com a primeira dose, e uma segunda dose para estimular a quebra da vesícula germinal e liberação dos ovócitos na luz do ovário o que é denominado de ovulação (SOUZA, 2013).

O produto mais utilizado hoje em dia, ainda é o extrato bruto de hipófise de carpas (EBHC) maduras, macerada e diluída em soro fisiológico a 0,9%, ele visa fornecer a gonadotropina que deixou de ser produzida, atua como um complemento tendo sua ação a nível das gônadas. A indução na fêmea é feita em duas doses, sendo a primeira dose 0,5mg/kg de peso vivo e a segunda de 5 mg/kg de peso vivo com intervalo de 12 horas entre as doses (MORAIS; O’SULLIVAN, 2017). Hormônios liberadores de gonadotrofinas (GnRH), como os análogos de mamíferos e salmão, e hormônios inibidores de dopamina vem sendo usado com sucesso também (ZANIBONI; WEINGARTNER, 2007). GnRH e inibidores de dopamina terão sua ação a nível hipofisário (SOUZA, 2013).

Os hormônios para indução à reprodução de peixes, são do tipo hidrossolúveis, utiliza-se solução fisiológica 0,9% na medida de 1 ml/Kg para diluição do hormônio. A aplicação pode ser feita intramuscular atrás da nadadeira peitoral, ou abaixo da nadadeira dorsal (BRAGA, 2013) ou ainda segundo Zaniboni e Weingartner (2007), pode ser aplicada pela via intraperitoneal. A aplicação pode ser feita com o peixe na água ou fora dela, sendo determinada pela habilidade do aplicador.

A temperatura é considerada um dos fatores mais importantes que regulam todo o processo da maturação gonadal dos peixes, quando temos temperaturas da água mais altas o tempo de maturação dos gametas será menor e, quando temperaturas menores o tempo de maturação dos gametas será maior. Sendo assim, a temperatura é monitorada durante o processo de reprodução e é denominada de horas-grau. A medida da temperatura dos tanques, é realizada a cada hora após a segunda dose da aplicação do protocolo de reprodução, soma-se então essas temperaturas mensuradas a cada hora e obtêm-se a hora-grau necessária para cada espécie. Essa hora-grau é fundamental para definir o tempo certo para a extrusão dos gametas (SOUZA; CASTRO, 2014). A extrusão deve ser realizada quando a hora-grau para o reprodutor é atingida. Nadar em círculos e inquietação são sinais indicativos de fêmeas próximas a desova (BRAGA, 2013). A reprodutora é então retirada do tanque e colocada sobre uma mesa, limpa-se e seca-se a região ventral da fêmea (MELO, 2013). Em seguida realiza-se uma compressão leve e ininterrupta sobre o abdômen da fêmea no sentido da cabeça para a cauda e observa-se a liberação de óvulos pela papila genital da fêmea. (DALMASS et al, 2016). Coleta-se a desova numa bacia plástica ou Becker secos. O manejo é realizado cobrindo-se os olhos do

reprodutor de maneira a reduzir o estresse e evitar lesões dos animais e das pessoas que estão manejando os animais (BRAGA, 2013).

Métodos

O monitoramento de nove fêmeas ocorreu na Fazenda Amazon Fish, localizada no município de Sorriso – MT. Foi realizado a captura das reprodutoras da espécie *Colossoma macropomum* de um tanque escavado de 1000 metros quadrados com o auxílio de rede de arrasto com cinquenta metros de comprimento por um metro e meio de largura e malha 20 mm. Após a passagem da rede de arrasto, ainda no tanque, selecionou-se as matrizes.

A seleção das matrizes se deu analisando o ventre, onde fêmeas que apresentaram ventre abaulado, bem desenvolvido e macio, papila urogenital proeminente e com coloração rosa ou avermelhado foram pré-selecionadas, a seguir introduziu-se uma sonda uretral acoplada a uma seringa plástica da marca Descarpack de 10 ml no orifício da papila genital, então realizou-se sucção com a seringa e verificou-se se na sonda continha ovócitos. Estes, foram analisados macroscopicamente, selecionando as fêmeas que tinham ovócitos homogêneos individualizados, sem aspecto de aderência entre eles.

Os animais selecionados foram então transportados para o laboratório de reprodução da Fazenda Amazon Fish as 15:30 horas sendo colocados em uma caixa plástica de água com capacidade de 1000 L, esta preenchida com aproximadamente 500 L de água. A caixa de água foi transportada por uma carretinha de madeira que foi puxada por um trator. A carretinha continha um cilindro de oxigênio de 7 L e 200 BAR que injetava oxigênio através de um sistema de mangueira de borracha na água da caixa. A injeção de oxigênio foi de 5mg/L.

Ao chegar no laboratório de reprodução os animais foram pesados com auxílio de uma balança digital da marca Prix, em seguida foram colocados em dois tanques de alvenaria que apresentavam 0,8 m de altura, 1,5 m de largura e 5 m de comprimento,

apresentando capacidade de armazenamento de 6.000 L de água, os mesmos foram enchidos pela metade correspondendo a 3.000 L de água, os dois tanques foram divididos com estruturas móveis de metal em 10 repartições que isolaram cada animal. O fluxo de entrada e saída de água do tanque foi contínuo, tendo uma vazão de 60 L por minuto. A água era proveniente do tanque pulmão que é abastecido pelo canal do córrego Ribeirão do Ouro. O hormônio utilizado foi extrato hipofisário de carpa de 3,5 mg. A dosagem utilizada foi 0,5mg/kg na primeira dose e de 5mg/kg na segunda dose, com intervalo entre as duas doses de 12 horas. A dosagem de hormônio aplicada em cada reprodutora foi calculada através do peso do animal em quilograma, multiplicado pela dosagem recomendada em miligramas do extrato de hipófise de carpa, os valores são demonstrados na tabela 1. A primeira dose foi aplicada e a segunda dose foram aplicadas com intervalo de 12h entre a primeira e a segunda. A hipófise de carpa foi macerada com glicerina em um cadinho de porcelana, acrescentou-se 1 ml/kg de soro fisiológico 0,9%, com o auxílio de uma seringa de 10 ml e agulha de 30 x 0,8 mm aplicou-se intramuscular na região dorso lateral paralelo a nadadeira dorsal, sem a necessidade de retirar os animais dos tanques. A partir da aplicação da segunda dose, a temperatura da água dos tanques foi aferida de hora em hora por um termômetro líquido graduado de um em um grau com escala de -40°C a +40°C até o momento da extrusão que ocorreu as 15:30 horas.

A contenção das matrizes para a extrusão dos ovócitos ocorreu sobre uma mesa revestida por espuma, os animais foram contidos na região caudal e cranial por dois auxiliares de laboratório os quais utilizaram uma toalha úmida para facilitar a contenção. Uma terceira pessoa então pressionava com suas duas mãos a região abdominal da matriz no sentido crânio caudal, para que então ocorresse a extrusão dos ovócitos, que foram coletados numa bacia de plástico, analisados macroscopicamente e pesados.

Tabela 1 – Quantidade de hipófise de carpa (mg) aplicado em cada reprodutora na primeira e segunda dose.

Matriz	Peso corporal (kg)	1ª dose (mg)	2ª dose (mg)
1	3,9	1,95	19,5
2	8,1	4,05	40,5
3	6,7	3,35	33,5
4	4,5	2,25	22,5
5	7,6	3,80	38
6	6,3	3,15	31,5
7	6,5	3,25	32,5
8	7,5	3,75	37,5
9	8,7	4,35	43,5

Fonte: O autor.

Resultados e discussão

O comportamento dos animais foi observado durante a permanência nos tanques, sendo observado nove horas após a segunda dose,

que as reprodutoras apresentaram tremores musculares, nadavam em círculos e estavam mais agitadas. Os sinais observados, segundo Godinho (2007), são indicativos da sinalização da ovulação e

é um comportamento facilmente observado nas reprodutoras e precede ligeiramente a desova em peixes de escamas. Para Melo (2013), momentos antes da ovulação as fêmeas ficam agitadas e podem apresentar tremores musculares no momento da ovulação. O nadar em círculos também é um movimento característico momentos antes da ovulação (BRAGA, 2013). Estes achados, reforçam a importância da observação durante a aplicação dos protocolos de reprodução, uma vez que auxiliam no momento mais adequado para que as reprodutoras sejam manipuladas para a realização da extrusão dos ovócitos.

Aspectos macroscópicos foram observados neste estudo, como coloração pardo amarelado homogênea dos ovócitos e ovócitos apresentando aspectos individuais. A mesma coloração pardo amarelada foi observada por Vieira, Isaac e Fabr e (1999), para a espécie de *Colossoma macropomum*. Para Murgas et al. (2012), deve ser observado ovócitos com aspecto individualizado após realizada a extrusão dos mesmos.

A soma da temperatura da água em horas-grau obtida a cada hora após a segunda dose da indu o hormonal, foi de 243. A temperatura da água não apresentou varia o, mantendo-se a 27 C durante as nove horas de monitoramento.

Leite et al. (2013), com trabalho realizado no município de Pentecoste -CE, induziram fêmeas de *Colossoma macropomum* com EBHC nas mesmas doses e intervalo de tempo utilizado neste estudo, obtiveram a extrusão das fêmeas nove horas após a segunda dose, somando 243 horas-graus, estando de acordo com o encontrado neste monitoramento.

Em estudo realizado no município de Firmin polis – GO, por Morais et al. (2018), onde induziram reprodutores de *Colossoma macropomum* com EBHC, sob o mesmo protocolo utilizado neste estudo, realizaram a desova dos reprodutores nove horas após a segunda dose da indu o, com a temperatura da água a 28 C correspondendo a 252 horas graus.

Souza (2013), em experimento realizado em Nova Mutum – MT com *Colossoma macropomum* obteve a extrusão 10 horas após a segunda dose de aplica o de EBHC, sendo as doses e intervalos de aplica o as mesmas que o aplicado neste trabalho, totalizando 268 horas graus Para Melo (2013) e Streit et al. (2012), utilizando EBHC, relatam que pode haver uma varia o de 200 a 260 e 200 a 300 horas graus respectivamente, após a segunda dose até o momento da extrusão, considerando *Colossoma macropomum*. O observado no presente estudo de 243 horas graus, encontra-se na faixa mencionada pelos autores vindo a reforça-los em seus estudos.

Dalmass et al (2016), relatam 200 a 240 hora grau necessários para a extrusão da espécie *Colossoma macropomum*, ao passo que Morais e O’Sullivan (2017), relatam 210 horas graus, utilizando EBHC em seus protocolos. As varia es de horas graus encontrados nos resultados deste estudo com alguns autores e entre estes autores podem ser decorrentes de fatores como a localiza o geográfica onde os estudos foram conduzidos, assim como o estágio de maturac o gonadal dos reprodutores, eficiência técnica empregada, quantidade e qualidade do hormônio aplicado, dentre outros (SOUSA; CASTRO, 2014).

A porcentagem obtida através da razão da desova pelo peso vivo das reprodutoras está demonstrada na tabela 2.

A avalia o da desova pode ser analisada através da rela o peso da desova x 100/ peso vivo total da fêmea (MURGAS, et al. 2011; AMARAL, 2017). Segundo Martins (2011), reprodutoras de *Colossoma macropomum* desovam 10% do seu peso vivo. Neste trabalho a média obtida foi de 11,09%, reforçando que o tempo de 243 horas-grau para a extrusão da espécie estudada com protocolo de indu o hormonal empregado foi satisfatório.

Tabela 2 – Porcentagem da rela o da desova extrusada das reprodutoras sobre seu peso vivo.

Reprodutora	Peso Vivo (g) da Reprodutora	Peso (g) da desova extrusada	% da rela�o peso da desova/P.V. da reprodutora
1	3,900	405	10,39
2	8,100	885	10,93
3	6,700	785	11,72
4	4,500	455	10,12
5	7,600	870	11,45
6	6,300	695	11,04
7	6,500	755	11,62
8	7,500	830	11,07
9	8,700	950	10,92
Total	59,800	6,630	11,09

Fonte: O autor.

Conclusão

Concluiu-se que reprodutoras de *Colossoma macropomum* necessitam de 243 hora-grau para extrusão de ovócitos, nas condi es relatadas no

estudo, estando dentro dos limites proposto na literatura.

Referências

- ARAÚJO, F. G. Enriquecimento de artêmias com ácidos graxos para estudos de suplementação em larvas de peixes. Lavras: EdUFLA, 2007.
- AMARAL, P.J. Avaliação dos parâmetros reprodutivos de reprodutores de Tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER 1818). Manaus: EdUFA, 2017.
- ANDRADE, E.S.; ANDRADE, E.A.; FELIZARDO, V.O.; PAULA, D.A.J.; VERA, G.C.; MURGAS, L.D.S. Biologia reprodutiva de peixes de água doce. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, v.39, n.1, 2015.
- BALDISSEROTTO, B. Fisiologia de peixes aplicada à piscicultura. Santa Maria: EdUFSM, 2013.
- BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. Espécies nativas para piscicultura no Brasil. Santa Maria: EdUFSM, 2010.
- BRAGA, W.F. Manejo reprodutivo de peixes nativos. Jataí: EdUFG, 2013.
- BUENO, M.L. Avaliação de espécies migradoras de peixes e do ictioplâncton no rio Pandeiros, Minas Gerais. Lavras: EdUFLA, 2016.
- CASTRO, P.L. Contribuição genética e reprodutiva de Piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) submetidos aos sistemas de reprodução seminatural e extrusão. Maringá: EdUEM, 2015.
- CORRÊA, J.M.; PENAFORT, J. M. Considerações sobre biologia e utilização de *Artemia* sp. (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA: ANOSTRACA). Revista Eletrônica de Veterinária. V.12, n.12, 2011.
- CREPALDI, D.V.; FARIA, P.M.C.; TEIXEIRA, E.A.; RIBEIRO, L.P.; COSTA, A.A.P.; MELO, D.C.; CINTRA, A.P.R.; PRADO, S.A.; COSTA, F.A.A.; DRUMOND, M.L.; LOPES, V.E.; MORAES, V.E. Biologia reprodutiva do surubim (*Pseudoplatystoma coruscans*). Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.30, n.3/4, 2006.
- DALMASS, F.H.; CARRARI, I.; CESCA, I.; NOVAKI, M. Guia de indução hormonal de peixes reofílicos. Curitiba: EdInstituto GIA, 2016.
- DURIGON, E. G.; BATTISTI, E. K.; LOPES, D. L. A.; LAZZARI, R. Importância da calagem na piscicultura. Chapecó: UDESC, Ed.197, 2017.
- EUA- ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. World Bank Report. Agriculture and Environmental Services. Fish to 20130. Prospects for Fisheries and Aquaculture. Washington: Agriculture and Environmental Services, 2013. 70p.
- FERREIRA, A.V. Ontogenia inicial do híbrido Tambatinga (*Colossoma macropomum*, Fêmea x *Piaractus brachypomus*, MACHO). Campos Dos Goytacazes: EdUENF, 2011.
- GALO, J.M. Avaliação da qualidade dos gametas de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) ao longo da estação reprodutiva. Maringá: EdUEM, 2013.
- GODINHO, H.P. Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aquicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.3, 2007.
- LEITE, L.V.; MELO, M.A.P.; OLIVEIRA, F.C.E.; PINHEIRO, J.P.S.; CAMPELLO, C.C.; NUNES, J.F.; SALMITO, C.S.B. Determinação da dose inseminante e embriogênese na fertilização artificial de tambaqui (*Colossoma macropomum*). Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Fortaleza, v.65, n.2, 2013.
- LIMA, F.A.; SILVA, A. P.; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, S. L.; PEDROZA, M. X.; MACIEL, P. O. Biometria de peixes. EdEMBRAPA, Tocantins, 2013.
- MARTINS, E.F.F. Análise Reprodutiva de Machos e Fêmeas da Espécie Tambaqui (*Colossoma macropomum* - CUVIER, 1818) Submetidos a Diferentes Indutores Hormonais. Cuiabá: EdUFMT, 2011.
- MELO, C.O. Reprodução induzida de espécies de peixes nativos. Cuiabá: EdUFMT, 2013.
- MORAIS, I.S.; O'SULLIVAN, F.L.A. Biologia, habitat e cultivo do tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1816). Scientia Amazonia, v. 6, n. 1, 2017.
- MORAIS, R. M.; SOUTO, N.C.; SILVA, L.A.S.; PÁDUA, D.M.C. Concentração espermática e fertilização artificial de ovócitos do híbrido tambacu. Scientia Agraria Paranaensis, v.17, n.1, 2018.
- MORO, V.G.; ALVES, A.L.; EDUARDO, S.V.; KIRSCHNIK, G.N.L. Riscos genéticos da produção de híbridos de peixes nativos. Palmas: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2014.
- MUNIZ, J.A.S.M. Influencia do LHRH comum na ovulação induzida do Tambaqui *Colossoma macropomum* (CUVIER) (CHARACIFORME, CHARACIDAE), em diferentes fotoperíodos. Recife: EdUFPE, 2006.
- MURGAS, L.D.S.; FELIZARDO, V.O.; FERREIRAM.R.; VERAS, G.C.; ANDRADE, E.S.; PAULA, D.A.J. Eficiência reprodutiva em espécies nativas de peixes de água doce. Ciência Animal, v.22, n.1, 2012.

- MURGAS, L.D.S.; FELIZARDO, V.O.; FERREIRAM.R.; VERAS, G.C.; ANDRADE, E.S.; PAULA, D.A.J. Importância da avaliação dos parâmetros reprodutivos em peixes nativos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.35, n.2, 2011.
- ÓRFÃO, L.H. Indução da desova e espermiacção de peixes em criações comerciais. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 37, n.2, 2013.
- PEIXE - BR. Associação Brasileira de Piscicultura. Anuário Peixe BR da Piscicultura 2018. São Paulo, 2018. 138p.
- RIBEIRO, C.S.; MOREIRA, R.G. Fatores ambientais e reprodução dos peixes. *Revista da Biologia*, v.8, 2012.
- SCHULTER, P.E.; VIEIRA, J.E.R.F. Evolução da piscicultura no Brasil: Diagnóstico da cadeia produtiva de Tilápia. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.
- SOUZA, R.G.C.; CASTRO, A.L. Adequação do uso da hora-grau (HG) em horas contínuas para a reprodução de Tambaqui na região do baixo Amazonas. *Manaus: Scientia Amazonia*, v. 3, n.1, 2014.
- SOUZA, F.N. Eficiência dos indutores em reprodutores de Tambaqui (*Colossoma macropomum*) (CUVIER, 1818). Cuiabá: EdUFMT, 2013.
- SOUZA, U.N. Influência do horário de aplicação e da variedade genética em Tilápias *Oreochromis niloticus* submetidas à indução hormonal com HCG. Lavras: EdUFL, 2013.
- STREIT, D.P.J.; POVH, J.A.; FORNARI, D.C.; GALO, J.M.; GUERREIRO, L.R.J.; OLIVEIRA, D.; DIGMAYER, M.; GODOY, L.C. *Recomendações Técnicas para a Reprodução do Tambaqui*. Teresina: EdEmbrapa Meio-Norte, 2012.
- VIEIRA, F.E.; ISAAC, V.J.; FABRÉ, N.N. Biologia reprodutiva do tambaqui, *Colossoma macropomum* CUVIER, 1818 (Teleostei, Serrasalimidae), no baixo Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, Manaus, v.29, 1999.
- ZANIBONI, F. E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v.31, n.3, 2007.