



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

Sayonara da Cruz Oliveira

Avaliação dos parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidos a diferentes doses de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC)

Florianópolis, 2023

Sayonara da Cruz Oliveira

Avaliação dos parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidos a diferentes doses de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC)

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Engenharia de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Aquicultura.

Orientador(a): Prof. Dr. Robson Andrade Rodrigues

Florianópolis, 2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Sayonara da Cruz

Avaliação dos parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidos a diferentes doses de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC) / Sayonara da Cruz Oliveira ; orientador, Robson Andrade Rodrigues, 2023.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Graduação em Engenharia de Aquicultura, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Engenharia de Aquicultura. 2. Parâmetros reprodutivos. 3. Sucesso reprodutivo. 4. Indução hormonal. 5. fêmeas. I. Rodrigues, Robson Andrade. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Aquicultura. III. Título.

Sayonara da Cruz Oliveira

Avaliação dos parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidos a diferentes doses de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC)

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharela em Engenharia de Aquicultura e aprovado em sua forma final pelo Curso Engenharia de Aquicultura

Florianópolis, 15 de Junho de 2023.



Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof. Robson Andrade Rodrigues, Dr.

Orientador



Sunshine Ávila Simas, Dr.(a)

Universidade Federal de Santa Catarina



Vanessa Martins da Rocha, Dra.

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023.

À minha querida família, especialmente aos meus pais, dedico o resultado do esforço realizado ao longo deste percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem Ele eu nada seria, por ter me sustentado até aqui, por ter colocado verdadeiros anjos em minha trajetória enquanto aluna da UFSC e por responder as minhas orações todas as vezes que eu acreditei não ter mais solução para os problemas que enfrentei e não me deixou desistir.

Agradeço aos meus pais Silvana Oliveira e Edimar Maia, pois não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família, agradeço por todo amor, por nunca medirem esforços para me ajudar e me apoiar em todas as minhas decisões, por todo suporte financeiro necessário para que eu chegasse até aqui e por me incentivarem nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Agradeço às minhas irmãs Edmara Oliveira e Silmara Oliveira por me apoiarem nessa caminhada, por me incentivarem a prosseguir, por toda assistência, amor e cuidados que recebi durante essa trajetória.

Agradeço especialmente a minha melhor amiga Mariana Alves Moraes, ela que percorreu o mesmo caminho comigo desde o primeiro dia de aula, que nossa amizade se estendeu para além da sala de aula, nos tornamos verdadeiras irmãs. Por ter me estendido a mão quando eu caí, por caminhar lado a lado, por ter sido meu suporte, que esteve comigo me acolhendo quando eu estava em meio ao meu caos e por nunca me deixar desistir desse curso que ganhou o nosso coração.

Agradeço à dona Maria de Lourdes por ter sido uma segunda mãe aqui em Florianópolis, a qual tenho gratidão imensurável por tudo que fez por mim e jamais esquecerei de todo cuidado que teve comigo e apoio nesta caminhada.

Agradeço aos meus amigos Amanda, André Ferreira, Fernanda, Elson e Lailson, que estiveram comigo me apoiando, independentemente da distância, foram inestimáveis em minha jornada, especialmente durante o período em que precisei realizar meu estágio internacional.

Agradeço ao meu orientador Robson Andrade Rodrigues por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa e por toda paciência com a qual guiaram o meu aprendizado, ao Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD).

Agradeço à UFSC, pois através dela adquiri experiências enriquecedoras, convivi com excelentes profissionais da aquicultura brasileira e tive a oportunidade de conhecer todos os laboratórios do curso, o que ampliou meu conhecimento e visão acadêmica.

RESUMO

No presente estudo foram avaliados os parâmetros reprodutivos da espécie de peixe *Prochilodus lineatus* submetidos a diferentes doses de Extrato Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC). Foram utilizadas 178 fêmeas, submetidas a dois protocolos de indução. Os resultados mostraram uma taxa média de sucesso reprodutivo de 87,78% e um intervalo de 196 a 210 horas-graus para a desova após a aplicação do extrato. O número de oócitos por fêmea foi maior no protocolo de três doses, enquanto o número de ovos viáveis foi maior no protocolo de duas doses. A taxa de fertilização média foi de 75,27% para o protocolo de três doses e 67,19% para o protocolo de duas doses. Esses dados são essenciais para conhecer os parâmetros reprodutivos dessa espécie em cativeiro e para o aprimoramento do manejo reprodutivo do plantel, contribuindo para a produção contínua de juvenis destinados à estocagem experimental, permitindo a extensão da reprodução em cativeiro sem comprometer a qualidade reprodutiva. Este estudo teve como objetivo avaliar as características reprodutivas de curimba *Prochilodus lineatus* através da sumarização dos dados reprodutivos do plantel de fêmeas do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce - LAPAD, submetidas a reprodução induzida.

Palavras-chave: indução hormonal; peixe nativo; protocolo reprodutivo; sucesso reprodutivo.

ABSTRACT

In the present study, the reproductive parameters of the fish species *Prochilodus lineatus* submitted to different doses of Crude Carp Pituitary Extract (EBHC) were evaluated. 178 females were used, submitted to two induction protocols. The results showed an average reproductive success rate of 87.78% and an interval of 196 to 210 hours-degrees for spawning after application of the extract. The number of oocytes per female was higher in the three-dose protocol, while the number of viable eggs was higher in the two-dose protocol. The average fertilization rate was 75.27% for the three-dose protocol and 67.19% for the two-dose protocol. These data are essential to know the reproductive parameters of this species in captivity and to improve the reproductive management of the squad, contributing to the continuous production of juveniles destined for experimental storage, allowing the extension of reproduction in captivity without compromising the reproductive quality. This study aimed to evaluate the reproductive characteristics of curimba *Prochilodus lineatus* by summarizing the reproductive data of the female squad of the Laboratory of Biology and Cultivation of Freshwater Fish - LAPAD, subjected to induced reproduction.

Keywords: hormone induction; native fish; reproductive protocol; reproductive success.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de fêmeas de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução utilizando extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) e sucesso reprodutivo entre 2006 e 2021.....

Tabela 2 – Parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução induzida extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC).....
....

Tabela 3 – Desempenho reprodutivo de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução induzida extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC).....
....

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	2
2- MATERIAL E MÉTODOS	18
2.1 Obtenção dos dados	18
2.2 Descrição do Plantel e do Manejo Reprodutivo	18
2.3 Determinação das variáveis reprodutivas	19
2.4 Análise dos Dados	20
3- RESULTADOS	20
4- DISCUSSÃO	23
5- CONCLUSÃO	26
6- AGRADECIMENTO	26
7- REFERÊNCIAS	27
8- ANEXO A – Normas da Revista	30
9- ANEXO B – Fichas de controle de hipofiseção	37

¹AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE CURIMBA *PROCHILODUS* *LINEATUS*

Sayonara da Cruz Oliveira¹

¹Graduanda do Curso de Engenharia de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias,
Universidade Federal de Santa Catarina.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre as características reprodutivas de fêmeas de curimba (*Prochilodus lineatus*). Foi realizada uma análise das fichas de dados que contém informações das variáveis responsáveis pelo desempenho reprodutivo da espécie, submetida à indução hormonal usando Extrato Bruto de Hipófise de carpa (EBHC). Foram utilizadas 178 fêmeas submetidas a dois protocolos de indução hormonal. Os resultados mostraram que o número de oócitos por grama de desova foi maior no protocolo com três doses de EBHC, enquanto o número total de oócitos por fêmea foi maior no protocolo com duas doses. O intervalo médio de horas-grau para ovulação/desova foi de 196 a 210 horas após a aplicação do EBHC. O sucesso reprodutivo médio, independentemente do protocolo adotado, foi superior a 85%. A taxa média de fertilização foi de 75,27% e 67,19% para os protocolos com três doses e duas doses de EBHC, respectivamente. A taxa de fêmeas desovadas indica a efetividade da indução hormonal, enquanto fatores individuais podem afetar a taxa de sucesso reprodutivo. Esses resultados destacam o potencial da curimba para programas de criação em condições controladas, permitindo a extensão da reprodução em cativeiro sem comprometer a qualidade reprodutiva.

Palavras-chaves: indução hormonal; peixe nativo; sucesso reprodutivo.

EVALUATION OF THE REPRODUCTIVE PARAMETERS OF CURIMBA *PROCHILODUS* *LINEATUS*

Abstract: The objective of this work was to carry out a study on the reproductive characteristics of female curimba (*Prochilodus lineatus*). An analysis of the data sheets containing information on the variables responsible for the reproductive performance of the species, submitted to hormonal induction using crude carp pituitary extract (EBHC), was carried out. 178 females submitted to two hormonal induction protocols were used. The results showed that the number of oocytes per gram of spawn was higher in the protocol with three doses of EBHC, while the total number of oocytes per female was higher in the protocol with two doses. The mean interval of degree hours for ovulation/spawning was 196 to 210 hours after EBHC application. The average reproductive success, regardless of the adopted protocol, was greater than 85%. The average fertilization rate was 75.27% and 67.19% for the protocols with three doses and two doses of EBHC, respectively. The rate of females spawned indicates the effectiveness of hormonal induction, while individual factors can affect the reproductive

¹ Manuscrito elaborado segundo as normas do Boletim do Instituto de Pesca

success rate. These results highlight the potential of curimba for breeding programs under controlled conditions, allowing the extension of captive breeding without compromising reproductive quality.

Keywords: hormone induction; native fish; reproductive success.

INTRODUÇÃO

Os peixes do gênero *Prochilodus* são nativos da América do Sul e pertencem à família Prochilodontidae. Esse gênero é amplamente distribuído nas bacias hidrográficas do Solimões-Amazonas, Tocantins, São Francisco, Paraná-Paraguai e Uruguai (Iwersen, 2010) e popularmente denominados como curimatá, curimbatá ou curimba (Rodrigues, 2016).

Três espécies do gênero merecem destaque dada a sua relevância econômica e social, *Prochilodus argenteus* na bacia do São Francisco, *Prochilodus nigricans* na bacia amazônica e *Prochilodus lineatus* na Bacia do Prata (Ituassú et al., 2020). A produção de *Prochilodus* é uma atividade tradicional e realizada em todos os estados brasileiros com produção relevante nas regiões Norte e Nordeste (Rodrigues, 2016; Valenti et al., 2021). Essa espécie é demandada pelo mercado para mitigação ambiental, uma vez que os juvenis de *Prochilodus* são utilizados para repovoamento em bacias hidrográficas impactadas pela construção de barragens na região Sul e Sudeste (Valenti et al., 2021). Na balança comercial brasileira, o curimbatá é o segundo peixe mais exportado e o terceiro peixe mais importado (PEIXE BR, 2023).

Prochilodus lineatus é uma espécie reofílica que em ambiente natural se reproduz de agosto a abril (Graça, 2007). Quando mantido em cativeiro a maturação final e a desova não ocorrem naturalmente sendo necessária a realização da indução da reprodução por meio da utilização de hormônios naturais e/ou sintéticos (Ituassú et al., 2020). Para as espécies reofílicas, entre as técnicas de indução à maturação final e desova, a comumente utilizada é a hipofiseção. De modo geral o protocolo mais utilizado para as fêmeas consiste na administração de duas doses de extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC), a primeira de 0,5 mg/kg e a segunda de 5,0 mg/kg. No entanto, há também o protocolo que preconiza a aplicação de 0,25 mg de EBHC/kg até 24 horas antes do início do protocolo tradicional (Zaniboni Filho e Weingartner, 2007).



26

27

Fonte: <https://myaquarium.com.br/>

28

29 A manipulação artificial do ciclo reprodutivo nas espécies nativas, como o *Prochilodus*
30 *lineatus*, constitui-se um procedimento necessário para promover a indução da desova e
31 espermação, permitindo que ocorra a reprodução destes indivíduos no momento desejado e
32 em condições controladas de cativeiro (Andrade et al., 2015).

33 Embora o protocolo de reprodução induzida de *Prochilodus lineatus* com o uso de EBHC
34 esteja consolidado (Lima et al., 2013), os dados dos principais parâmetros reprodutivos em
35 cativeiro para a espécie são escassos na literatura. O conhecimento desses dados possibilita o
36 monitoramento da eficiência reprodutiva do plantel subsidiando o aprimoramento do manejo
37 reprodutivo.

38 Considerando a necessidade de se melhorar o manejo da reprodução induzida visando
39 a obtenção de juvenis, com este estudo o objetivo foi sumarizar os dados reprodutivos do
40 plantel de fêmeas de *Prochilodus lineatus* do Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de
41 Água Doce - LAPAD submetidas à dois protocolos de reprodução induzida utilizando Extrato
42 Bruto de Hipófise de Carpa (EBHC).

43

44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73

MATERIAL E MÉTODOS

OBTENÇÃO DOS DADOS

Os dados de reprodução induzida de curimba *Prochilodus lineatus* foram obtidos a partir de um banco de dados mantido pelo Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce (LAPAD). Foram utilizados os registros de reprodução induzida realizados pela equipe do LAPAD entre os anos de 2006 e 2021. Este banco de dados reúne os registros de informações dos reprodutores (identificação e peso), protocolo de indução hormonal (tipo de hormônio, posologia, horário de administração do hormônio, temperatura da água de cultivo) e variáveis reprodutivas (peso da desova, n° de oócitos g⁻¹ de desova e taxa de fertilização). Os dados das 27 fichas de controle de reprodução induzida foram digitados em um único arquivo de Excel®, para posterior análise.

DESCRIÇÃO DO PLANTEL E DO MANEJO REPRODUTIVO

Foram utilizadas no presente estudo um total de 178 fêmeas, com peso de 1,280 kg ± 209,46 kg. O peso mínimo foi 0,34 kg e peso máximo dos animais utilizados foi de 5,15 kg.

O procedimento de seleção dos reprodutores foi realizado durante o período reprodutivo da espécie e foram submetidos aos protocolos de indução hormonal, apenas os reprodutores que apresentaram características indicativas de maturação avançada das gônadas. As fêmeas selecionadas apresentavam região ventral abaulada e macia ao toque, o que evidencia o desenvolvimento avançado dos ovários, papila urogenital edemaciada e hiperêmica.

As fêmeas foram submetidas ao tratamento hormonal com extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) utilizando dois protocolos distintos:

Protocolo 1 - Administração de 5,75 mg kg⁻¹ de peso vivo (PV) de EBHC dividido em três aplicações. Na primeira aplicação foi administrado 0,25 mg de EBHC kg⁻¹ de PV e 24 horas depois, na segunda aplicação foi administrado 0,5 mg de EBHC kg⁻¹ de PV. Na terceira aplicação foi administrado 5,0 mg de EBHC kg⁻¹ de PV. O intervalo entre a segunda e a terceira aplicação foi de 12 horas.

74 **Protocolo 2** - Administração de 5,5 mg kg⁻¹ de peso vivo (PV) de EBHC dividido em duas
75 aplicações. Na primeira aplicação foi administrado 0,5 mg de EBHC kg⁻¹ de PV e na segunda
76 aplicação 5,0 mg de EBHC kg⁻¹ de PV. O intervalo entre a primeira e a segunda aplicação foi
77 de 12 horas.

78

79 DETERMINAÇÃO DAS VARIÁVEIS REPRODUTIVAS

80

81 Para a determinação das variáveis reprodutivas, as fêmeas que não desovaram por não
82 apresentarem dados fundamentais da análise de reprodução foram excluídas. Observações
83 com valores extremos não compatíveis com a realidade biológica também foram excluídos. A
84 partir dos dados tabulados foram determinadas as seguintes características reprodutivas:

85 **Taxa de desova (TD, %)** - A taxa de desova corresponde ao percentual de fêmeas
86 desovadas e foi calculada conforme a equação proposta por Andrade et al. (2014).

$$87 TD(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ total de fêmeas desovadas}}{N^{\circ} \text{ total de fêmeas induzidas}} \times 100$$

88

89 **Taxa de fertilização (TF, %)** - A taxa de fertilização é calculada multiplicando o
90 número de ovos viáveis (NOV) por cem e dividindo pelo número de ovos.

$$91 TF(\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de ovos viáveis}}{N^{\circ} \text{ total de ovos}} \times 100$$

92

93 **Horas-grau até ovulação/desova (UTA)** - Para a determinação desta variável, o valor
94 da temperatura da água dos tanques em que as fêmeas foram mantidas foi multiplicado pelo
95 número de horas decorridos entre a aplicação da dose definitiva extrato bruto de hipófise de
96 carpa (EBHC) até a ocorrência da ovulação (Reynalte-Tataje et al., 2013).

$$97 (UTA) = \text{Temp. da água dos tanques} \times N^{\circ} \text{ de horas da aplicação da dose definitiva}$$

98

99 **Número de oócitos/fêmea** - Esta variável indica o número de oócitos liberados pela
100 fêmea. Para tanto, os oócitos colhidos de cada fêmea devem ser pesados em uma balança
101 digital, em seguida são contados o número de oócitos em amostras de 1,0 g de desova. Para a

102 determinação dessa variável multiplica-se o peso da desova pelo número de oócitos g⁻¹ de
103 desova (Reynalte-Tataje et al., 2013).

$$104 \quad (N^\circ \text{ oócitos/fêmeas}) = \text{Peso da desova} \times N^\circ \text{ de oócitos } g^{-1} \text{ de desova}$$

105

106 **Fecundidade relativa (FR, %)** - A fecundidade relativa indica o n° de ovócitos
107 liberados por grama de fêmea e foi determinada de acordo com Reynalte-Tataje et al., (2013).

$$108 \quad FR(\%) = \frac{N^\circ \text{ total de oócitos}}{\text{Peso total da fêmea}} \times 100$$

109

110 **Número de ovos viáveis/fêmea** - Indica o número de ovos que poderão dar origem a
111 larvas. É obtido pela multiplicação do número de oócitos/fêmea pela taxa de fertilização.

$$112 \quad \text{Número de ovos viáveis} = N^\circ \text{ total de oócitos} \times \text{taxa de fertilização}$$

113

114 ANÁLISE DOS DADOS

115

116 Os dados reprodutivos foram submetidos a estatística descritiva exploratória contendo
117 o número de observações para cada variável, média, desvio padrão, valores mínimos e
118 máximos e coeficiente de variação em função do protocolo de indução da reprodução
119 (Protocolo 1: 5,75 mg de extrato bruto de hipófise de carpa kg⁻¹ de fêmea. Protocolo 2: 5,5 mg
120 de extrato bruto de hipófise de carpa kg⁻¹ de fêmea).

121

122 RESULTADOS

123

124 A taxa de fêmeas desovadas entre os anos de 2006 a 2021 foi considerada satisfatória,
125 visto que corresponderam de forma positiva (Tabela 1). Santos (2004) encontrou valores acima
126 de 80% para fêmeas de curimatã-pacu *Prochilodus argenteus* Agassiz (1829), que ovularam e
127 desovaram satisfatoriamente.

128 A fêmea de curimba induzida em 2011 demonstrou uma resposta positiva à indução
129 hormonal, resultando em uma taxa de sucesso reprodutivo de 100%. No entanto, é importante
130 reconhecer que a amostra é extremamente limitada, consistindo em apenas uma fêmea no ano

131 de 2011. Logo, é necessário ter cuidado ao generalizar esses resultados para toda a população
132 de curimba.

133 Nos anos de 2014, 2016 e 2021 também foram obtidos resultados satisfatórios, tendo
134 em vista que, o sucesso reprodutivo foi de 100% para estes anos. Esses dados ressaltam a
135 efetividade e consistência do protocolo de indução hormonal empregado, evidenciando sua
136 capacidade de promover a maturação final e desova nas fêmeas de *Prochilodus lineatus* de
137 forma consistente ao longo do tempo. Essa consistência reprodutiva é de extrema importância
138 para o manejo reprodutivo da espécie em cativeiro, fornecendo uma base sólida para
139 aprimorar ainda mais as práticas de reprodução e contribuir para a conservação dessa espécie
140 tão significativa.

141

Tabela 1 - Número de fêmeas de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução utilizando extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC) e sucesso reprodutivo entre 2006 e 2021.

Ano	Número de fêmeas induzidas	Número de fêmeas desovadas	Sucesso Reprodutivo (%)
2006	58	52	89,66
2007	26	20	76,92
2008	18	16	88,89
2009	15	12	80,00
2010	21	14	66,67
2011	1	1	100,00
2014	5	5	100,00
2016	4	4	100,00
2017	9	7	77,78
2018	14	12	85,71
2021	7	7	100,00

142

143 A média de sucesso reprodutivo independentemente do protocolo de indução adotado
 144 foi superior à 85% ($87,78 \pm 11,53\%$), conforme apresentado na Tabela 2.

145

Tabela 2 - Parâmetros reprodutivos de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução induzida extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC)

Protocolo de indução	Número de fêmeas induzidas	Número de fêmeas desovadas	Sucesso reprodutivo (%)	Coefficiente de variação (%)
3 doses EBHC	66	57	$85,45 \pm 15,70$	18,38
2 doses EBHC	113	93	$86,24 \pm 12,38$	14,36
Total	178	150	$87,78 \pm 11,53$	13,40

146

147 Na tabela 3 estão apresentados os dados de horas-grau para ovulação, peso da desova
 148 (g), fecundidade relativa, número de oócitos, número total de oócitos/fêmea, taxa de
 149 fertilização e número de ovos viáveis/fêmea.

150

Tabela 3 - Desempenho reprodutivo de fêmeas de curimba *Prochilodus lineatus* submetidas a reprodução induzida extrato bruto de hipófise de carpa (EBHC)

Variáveis	Protocolo Hormonal	
	3 doses EBHC	2 doses EBHC
	Média \pm DP	Média \pm DP
	(Mínimo - Máximo)	(Mínimo - Máximo)
Horas-grau para ovulação	$196,62 \pm 12,20$ (167,05-230,00)	$210,83 \pm 24,21$ (180,97-279,17)
Peso da desova (g)	$312,13 \pm 137,80$ (84,13-656,80)	$357,25 \pm 239,76$ (51,81-926,65)
Fecundidade relativa (%)	$17,19 \pm 5,74$ (4,70-34,05)	$19,25 \pm 6,09$ (6,06-30,63)
Número de oócitos g ⁻¹ de desova	$1219,78 \pm 176,93$ (846,10-1760,00)	$1135,00 \pm 422,55$ (232,00-2250,00)

Número total de oócitos/fêmea (x10 ³)	369,93 ±161,98 (121,93–788,16)	374,85 ±288,43 (84,22–1019,2)
Taxa de fertilização (%)	75,27 ±20,91 (4,00–98,00)	67,19 ±25,84 (14,16–99,00)
Número de ovos viáveis/fêmea (x10 ³)	284,72 ±156,16 (12,27–553,69)	254,56 ±208,52 (21,09–612,08)

151
152 O número de oócitos g⁻¹ de desova foi maior quando induzido com três doses de EBHC
153 e menor na indução com duas doses. Em contrapartida o número total de oócitos/fêmea (x10³)
154 foi superior quando empregado o protocolo com duas doses em relação ao resultado obtido
155 quando usado três doses. O número de ovos viáveis/fêmea (x10³) encontrado foi maior na
156 indução com três doses e menor quando submetido à duas doses.

157 A taxa de fertilização média encontrada no presente trabalho foi de 75,27% e 67,19%
158 para as fêmeas que foram submetidas ao protocolo com três doses e duas doses EBHC,
159 respectivamente. A taxa mínima e máxima registradas para a mesma dosagem foi de 4% e 98%
160 respectivamente. Nas fêmeas induzidas com duas doses de EBHC a menor taxa de fertilização
161 foi de 14% e a máxima de 99%.

162 Embora o protocolo com três doses tenha apresentado uma taxa ligeiramente maior,
163 vale ressaltar a importância dessa variável pois, fornece informações sobre a eficiência
164 reprodutiva da espécie, tais como a proporção óvulos fertilizados em relação ao total de óvulos
165 liberados pela fêmea durante a desova, além de fornecer informações importantes sobre a
166 biologia reprodutiva da curimba, as quais podem auxiliar em estratégias de manejo e
167 conservação dessa espécie.

168
169 **DISCUSSÃO**

170
171 No presente estudo, apresentamos os valores médios, desvio-padrão e coeficiente de
172 variação das principais variáveis reprodutivas de fêmeas de *Prochilodus lineatus* mantidas em
173 cativeiro e submetidas a indução da reprodução com extrato bruto de hipófise de carpa entre
174 os anos de 2006 e 2021. O conhecimento dos valores dessas variáveis pode auxiliar no
175 aprimoramento do manejo reprodutivo desta espécie no Laboratório de Biologia e Cultivo de

176 Peixes de Água Doce, uma vez que há a necessidade da produção contínua de juvenis
177 destinados para as ações de estocagem experimental realizadas anualmente nos lagos das
178 usinas hidrelétricas de Itá e Machadinho.

179 De acordo com Lima et al., (2013) uma produção zootécnica bem-sucedida depende do
180 controle adequado da reprodução da espécie em questão. Sem esse controle, o manejo e a
181 viabilidade econômica da produção podem ser comprometidos. Além disso, o sucesso da
182 reprodução induzida é dependente da adequada seleção de reprodutores maduros. De modo
183 geral, para as fêmeas, deve-se observar: abdômen dilatado e macio e papila genital
184 intumescida e avermelhada (Lima et al., 2013). As características sexuais são importantes, pois
185 elas indicam o estágio de maturação gonadal. Esta indicação propicia o melhor momento de
186 aplicação hormonal, aumentando a eficiência da indução e melhorando os índices
187 reprodutivos do plantel em cativeiro (Murgas et al., 2011).

188 Diversos métodos têm sido descritos para determinar o estágio de maturação de
189 desenvolvimento gonadal em peixes (Murgas et al., 2011), considerando a dificuldade para
190 padronização dos critérios para seleção dos reprodutores, é preciso buscar métodos mais
191 objetivos, principalmente para as fêmeas, e um dos métodos que podem ser utilizados é a
192 realização de biópsia ovariana por meio de canulação intraovariana, via papila genital (Lima
193 et al., 2013). Outros métodos como otoscópio, endoscópios, ultrassom e o uso de cânulas já
194 foram utilizados com sucesso para determinar o sexo e a maturidade dos peixes (Murgas et
195 al., 2011).

196 A compreensão da biologia reprodutiva do peixe é importante para a sua conservação
197 e gestão (Nascimento, 2012). Murgas et al., (2011) afirma que a baixa eficiência reprodutiva
198 dos animais em cativeiro está relacionada com o não desenvolvimento e maturação gonadal
199 adequados, que são determinados pelas gonadotrofinas, pelo hormônio folículo estimulante
200 (FSH) e pelo hormônio luteinizante (LH).

201 A taxa de fêmeas desovadas sugere que o uso de EBHC é efetivo para induzir a
202 maturação final e a desova nas fêmeas, além de sugerir que a diferença entre o número de
203 fêmeas induzidas e fêmeas que desovaram pode ser atribuída a fatores individuais. É possível
204 observar nas fêmeas o abaulamento abdominal com avermelhamento da papila urogenital,
205 que pode estar protuberante ou não (Lima et al., 2013).

206 A hora-grau é conceito que estabelece aproximadamente o tempo que os peixes levarão
207 para desovar em função da temperatura do sistema em que estão alojados. Quanto maior a
208 temperatura, mais rápido o animal irá realizar a liberação dos gametas (Dalmass et al. 2016).
209 Para estimar o momento em que a desova vai ocorrer, é importante conhecer a hora-grau para
210 cada espécie (Nunes et al., 2018).

211 As fêmeas desovaram entre 196 a 210 horas-graus após a segunda aplicação EBHC
212 (Tabela 3). Um estudo realizado por Santos (2004) obteve resultados de hora-graus para
213 curimatã-pacu *Prochilodus argenteus* Agassiz (1829) com valores que variaram entre 215 a 316
214 H°. Resultados obtidos por Sato et al., (1996) para *Prochilodus affinis* obteve taxa de fertilização
215 média de 70%.

216 A fecundidade relativa ou também denominado como índice de desova, reflete o
217 rendimento da desova em relação ao peso corporal do indivíduo (Andrade et al., 2015), e no
218 presente estudo foi obtido resposta menor para duas doses quando comparado ao resultado
219 de $34,12 \pm 23,61$ encontrado por Perini (2013) para a mesma espécie.

220 Para que a reprodução tenha êxito, os peixes percebem as características ambientais
221 tais como, temperatura, fotoperíodo, chuvas, nível do rio e qualidade de água que funcionam
222 como o gatilho para o desenvolvimento hormonal, responsável pela produção de gametas e
223 desova. Os mecanismos envolvendo as respostas ao fotoperíodo parecem ser baseados no
224 ritmo circadiano sobre a sensibilidade à luz de cada espécie. A atividade reprodutiva de *P.*
225 *lineatus* esteve sincronizada com o fotoperíodo e pluviosidade e embora dessincronizada com
226 o nível do rio, o aumento no comprimento do dia e início das primeiras chuvas podem indicar
227 o início da maturação e migração, fato verificado pelo aumento na densidade de indivíduos
228 desta espécie nesta região durante as cheias (Vicentin et al., 2012).

229 Desse modo, esses resultados indicam uma efetividade satisfatória do EBHC na
230 indução da maturação final e desova nas fêmeas, embora a taxa de fertilização tenha sido
231 ligeiramente menor no protocolo com duas doses. Essas descobertas são pertinentes para o
232 manejo reprodutivo da curimba *Prochilodus lineatus* em cativeiro, fornecendo informações
233 sobre os parâmetros reprodutivos da espécie.

234 Nesse sentido, o conhecimento desses dados contribui significativamente para o
235 aprimoramento das práticas de reprodução e desempenha um papel fundamental na
236 conservação da espécie. No entanto, é importante ressaltar que ainda existem questões a serem

237 exploradas em futuras pesquisas, visando um entendimento mais completo do processo
238 reprodutivo da curimba *Prochilodus lineatus*. Esses esforços são essenciais para garantir a
239 sustentabilidade e a conservação dessa espécie, além de promover melhorias contínuas nas
240 práticas de reprodução em ambientes controlados.

241

242

243

CONCLUSÃO

244

245 Com base nas conclusões abordadas neste estudo, é recomendado o emprego do
246 protocolo 2 para potenciais interessados na reprodução da espécie *Prochilodus lineatus*. O
247 protocolo 2 se destaca por sua utilização reduzida de EBHC, resultando em uma relação custo-
248 benefício mais favorável. Adicionalmente, os achados demonstraram que a espécie responde
249 de maneira altamente favorável à indução hormonal em condições de cativeiro, exibindo uma
250 notável fecundidade que garante o alcance do sucesso reprodutivo desejado.

251 Em síntese, este estudo contribui de forma significativa para o avanço do conhecimento
252 acerca dos parâmetros reprodutivos da curimba *Prochilodus lineatus*, enfatizando a importância
253 da aplicação da indução hormonal e delineando perspectivas para investigações futuras. Essas
254 pesquisas prospectivas visam otimizar as práticas de reprodução em cativeiro, visando a
255 conservação e aprimoramento da espécie em questão.

256

257

258

259

AGRADECIMENTO

260

261 Agradeço ao meu orientador Robson Rodrigues Andrade e ao Laboratório de Biologia
262 e Cultivo de Peixes de Água Doce (Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal de
263 Santa Catarina) pela oportunidade e por todo suporte.

REFERÊNCIAS

1. 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. 2014. Indutores hormonais na reprodução artificial de curimba (*Prochilodus lineatus*). Revista Brasileira de Reprodução Animal, 4, 230-236. [http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n4/pag230-236%20\(RB519\).pdf](http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v38n4/pag230-236%20(RB519).pdf) Acessado em: 30 de maio de 2023.
2. Andrade, E. de S., Andrade, E. A., Felizardo, V. de O., Aparecida, D., Paula, J., Veras, G. C., & Murgas, L. D. S. 2015. Biologia reprodutiva de peixes de água doce, Revista Brasileira de Reprodução Animal, 195-201. [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag195-201%20\(RB573\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v39n1/pag195-201%20(RB573).pdf) Acessado em: 03 de junho de 2023.
3. Andrade, D. R., & Yasui, G. S. 2003. O manejo da reprodução natural e artificial e sua importância na produção de peixes no Brasil. Revista Brasileira de Reprodução Animal, 166-172. <https://www.researchgate.net/publication/237659067> Acessado em: 14 de abril de 2023.
4. Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR). 2023. Anuário PEIXE BR da Piscicultura 2023. https://www.aen.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-03/anuariopeixebr2023.pdf Acessado em: 03 de junho de -2023.
5. Dalmass, F. H., Carrari, I. F., Cesca, I. S., & Novaki, M. 2016. Guia de indução hormonal de peixes reofílicos. Curitiba: Instituto GIA. <https://gia.org.br/portal/wp-content/uploads/2013/12/Reproducao.pdf> Acessado em: 03 de junho de -2023.
6. GRAÇA, W. J. Peixes da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná e Áreas Adjacentes. Maringá: EDUEM, 2007, 241p.
7. Ituassú, D. R.; Porto, S. M. A.; Caveiro, B. A. S.; Fonseca, F. A. L. 2020. Cultivo de Curimatã (*Prochilodus spp*). In: BALDISSEROTTO, B. (Org). Espécies Nativas para a Piscicultura no Brasil. Santa Maria: Editora UFSM. pp.73-90
8. Iwersen, L. H. L. 2010. Diversidade genética em curimba *Prochilodus lineatus* (Pisces, Characiformes) na bacia do Alto Rio Uruguai, Brasil. Universidade de Santa Catarina. p.1-76. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/103278> Acessado em: 03 de junho de -2023.

9. Lima, A. F., Moro, G. V., Kirschnik, L. N. G., & Barroso, R. M. 2013. Reprodução, larvicultura e alevinagem de peixes. In: Piscicultura de água doce, multiplicando conhecimentos. 1st ed., Vol. 1, pp. 1-46, 9. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1082280> Acessado em: 03 de junho de -2023.
10. Murgas, L. D. S., Felizardo, V. O., Ferreira, M. R., Andrade, E. S., & Veras, G. C. 2011. Importância da avaliação dos parâmetros reprodutivos em peixes nativos. Revista Brasileira de Reprodução Animal, 35(2), 186-191. <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v35n2/RB353%20Murgas%20pag186-191.pdf> Acessado em: 03 de junho de -2023.
11. Nascimento, M. M., Nascimento, W. S., Chellappa, N. T., & Chellappa, S. 2012. Biologia Reprodutiva do Curimatã Comum, *Prochilodus brevis* (Characiformes: Prochilodontidae) no Açude Marechal Dutra, Rio Grande do Norte, Brasil. Biota Amazônia, 2(2), 31-43: <https://doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v2n2p31-43>
12. Nunes, L. T., Salmito-Vanderley, C. S. B., Reis, F. Y. T., Neres, R. W. P., & da Silva, S. Q. 2018. Reprodução de peixes reofílicos nativos do Brasil: fertilização artificial e qualidade da água. Revista Brasileira de Reprodução Animal, 15-21. [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n1/p15-21%20\(RB722\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v42/n1/p15-21%20(RB722).pdf) Acessado em: 03 de junho de -2023.
13. Perini, V. R. 2013. Biologia reprodutiva e estrutura populacional de *Prochilodus lineatus* em um remanescente lóxico da Bacia do Rio Grande. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9N8JBD> Acessado em: 03 de junho de -2023.
14. Reynalte-Tataje, D. A., Lopes, C. A., Ávila-Simas, S. de, Garcia, J. R. E., & Zaniboni-Filho, E. 2013. Artificial reproduction of neotropical fish: Extrusion or natural spawning? Natural Science, 05(07), 1-6: doi.org/10.4236/ns.2013.57a001
15. Rodrigues, E. C. 2016. Efeito da temperatura da água sobre o desempenho, composição corporal e utilização do alimento em juvenis de curimba *Prochilodus lineatus* (valenciennes, 1836). <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1877> Acessado em: 03 de junho de -2023.
16. Santos, J. C. E. 2004. Indução à ovulação de curimatã-pacu *Prochilodus argenteus* Agassiz (1829): comparação entre duas técnicas de hipofisacção.

<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/6350> Acessado em: 03 de junho de -2023.

17. Sato, Y., Cardoso, E. L., Godinho, A. L., & Godinho, H. P. 1996. Hypophysation of the fish *Prochilodus affinis* from the Rio São Francisco basin, Brazil. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 55-62. https://www.researchgate.net/publication/260225505_Hypophysationof_the_fish_Prochilodus_affinis_from_the_Rio_Sao_Francisco_basin_Brazil Acessado em: 03 de junho de -2023.
18. Valenti, W. C., Barros, H. P., Moraes-Valenti, P., Bueno, G. W., & Cavalli, R. O. 2021. Aquaculture in Brazil: past, present and future. *Aquaculture Reports*, 19: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100611>
19. Vicentin, W., Rocha, A. S., Rondon, P. L., Costa, F. E. dos S., & Suárez, Y. R. 2012. Parâmetros populacionais, período reprodutivo e crescimento de *Prochilodus lineatus* (characiformes, prochilodontidae) na cabeceira do Rio Miranda, Alto Rio Paraguai. *Oecologia Australis*, 16(4), 891-904: <https://doi.org/10.4257/oeco.2012.1604.12>
20. Zaniboni Filho, E. & Weingartner, M. 2007. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.31, n.3, p. 367-373. <http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/367.pdf> Acessado em: 30 de maio de 2023.

ANEXO A – NORMAS DA REVISTA

FINAL DISPOSITIONS

Omissions will be evaluated by the Editorial Board of *Instituto de Pesca*.

STRUCTURE OF THE PAPER - Formatting

General Instructions

The manuscript should be typed in Microsoft Word text editor (file extension ".docx" or ".doc"), following the format:

- Book Antiqua font, size 11;
- line spacing: 1.5;
- page size: A4;
- left and right margins: 2.5 cm;
- top and bottom margins: 3.0 cm;
- maximum number of pages including Figure (s) and/or Table (s) and References:
- Scientific Article: 25 pages;
- Scientific Note: 15 pages;
- Lines should be numbered sequentially, from the first to the last page. Pages should also be numbered.

SCIENTIFIC ARTICLE STRUCTURE

The Scientific Article format should follow the order: Title (written in English and Portuguese), Author(s), authors institutional addresses (complete) and electronic addresses, Abstract and Keywords (written in English and Portuguese), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements (optional), References.

The subtitles: Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements and References should be aligned to the left and spelled in capital letters and bold.

It should contain a maximum of 25 pages, including Tables, Figures and References.

TITLE

<https://institutodepesca.org/index.php/bip/about/submissions#authorGuidelines>

10/29

02/06/2023, 10:40

Submissões | Boletim do Instituto de Pesca

Must be clear and concise (not to extend for more than two lines or twenty words) written in English and Portuguese. It should be written in capital letters and centered on the page. In the case of paper with financial support, the Agency should be informed on the first page, indicated with an asterisk affixed to the end of the title.

It is recommended that is not inserted the scientific name of the species and the reference to its descriptor, unless it is essential (for poorly known species).

NAME(S) AUTHOR(S)

The full name(s) should be presented in the direct order (first and surname). Only the surname under which the author(s) may be identified should be typed in capital letters. The author(s) affiliation(s), as well as the complete mail address and e-mail, should be also on the first page, following the name(s) of the author(s), and should be identified by Arabic numbers, separated by commas when necessary.

Authors' affiliation data and geographic location must be presented in the institution's source language. For example, the affiliation of a Brazilian institution must be presented in Portuguese, as follows:

Instituto de Pesca, APTA, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Governo do estado de São Paulo.

Universidade de São Paulo, Faculdade de Geografia, Departamento de Geografia Física, São Paulo.

In addition to the name of the institution, the full address including zip code must be provided.

It is recommended that the author record the ORCID number at the time of submission; if you do not have this number, it can be obtained from orcid.org.

NOTE: IT NOT BE ACCEPTED MORE THAN SIX AUTHORS.

Exceptionally, up to eight (8) authors will be accepted, provided that everyone's participation in the research is duly justified.

It will be up to CEIP to verify the pertinence of the justification.

CHANGE in authorship, **INCLUSION** of new authors or **EXCLUSION** of authors **AFTER SUBMISSION** of the manuscript **IS NOT ALLOWED**.

ABSTRACT and KEYWORDS

The abstract must contain concisely the objectives, methodology, results and conclusions, using a maximum of 200 (two hundred) words. It must be written so that the reader is interested in reading the entire paper.

Keywords: at least three (3) and at most six (6) written in small letters and separated by semicolons. It should not repeat words already in the title. It should identify the subject matter, allowing the article to be found in the electronic search system.

Abstract and keywords must also be presented in Portuguese.

INTRODUCTION

Should occupy preferably no more than two pages, with the scientific problem to be solved and its importance (rationale for conducting the paper), and the development / current status of the researched subject. The last paragraph must express the objective, being consistent with that contained in the abstract.

MATERIAL AND METHODS

Must briefly describe the applied methodology, organized preferably in the order of

Must briefly describe the applied methodology, organized preferably in the order of application, and so the experiment can be reproduced. This item may vary depending on the thematic nature of the document, but in general should contain a description of the site sampling procedure, frequency, period, instrument and methods, other relevant variables and the design of the experiment, the description of the treatments and variables, the number of repetitions and characteristics of the experimental unit. It should contain information about the statistical methods and data transformations. One should avoid unnecessary detail, the description of extensive use of current techniques and the use of unusual abbreviations.

RESULTS

The results should be presented separately from the discussion. Can be presented literally or under the form of tables and / or figures. Data presented in tables or figures should not be systematically repeated in the text.

Tables and Figures should be presented throughout the text.

In addition, they must be sent in separate files (Tables in Word file and Figures in jpg files).

Tables:

Should be numbered with Arabic numerals and legend placed on the top of the table. It is recommended that the data presented in tables are not repeated in graphics, unless absolutely necessary. Tables should have a maximum of 16 cm wide. Should be avoided

<https://institutedepesca.org/index.php/bip/about/submissions#authorGuidelines>

12/29

02/06/2023, 10:40

Submissões | Boletim do Instituto de Pesca

whenever possible, tables in a "landscape" format and not longer than one page.

Abbreviations should also be avoided unless for measuring units. If necessary, however, should have their meaning indicated in caption under the table.

Figures (graphs, drawings, maps or photos):

The size should be maximum of 16 x 21 cm (width x height), numbered in Arabic numerals, with self-explanatory title below. Words in graphs and maps should be readable font. It is recommended not insert graphics, maps or photos in tables or frames. Graphics should not have grid lines or edges.

Black and white illustrations, photographs (black and white or colored), photomicrographs or electromicrographs, should be provided with at least 300 dpi resolution in TIFF or JPG format. The original Figures should be allow reduction to 16 cm or 7.5 cm wide without loss of resolution.

DISCUSSION

In Discussion item, avoid repetition of numbers already given in the results, as well as citation of Tables and Figures.

The Discussion should explore the significance of the results of the work, not repeat them.

Should be well elaborated and not just a comparison of data obtained from the available literature. The Discussion should contain hypotheses and / or objective comments about the results, discussed in the light of observations from the specialized literature. Should focus on

literature. The Discussion should contain hypotheses and / or objective comments about the results, discussed in the light of observations from the specialized literature. Should focus on and demonstrate the main ideas and contributions made by paper, as well as comment on whether there is need for further research or on any limitations found.

CONCLUSIONS

Should be clear, concise and respond to the objective(s) of the study. Must be able to propose a solution (or solution path) to the demand / problem based on the results obtained.

ACKNOWLEDGEMENTS (optional)

Should be succinct, directed the institution or person who has effectively contributed to the realization of the paper. Preferably should not exceed five lines.

SCIENTIFIC NOTE STRUCTURE

Should follow the similar order of the scientific paper containing: Title (written in English and Portuguese), Author, authors institutional addresses (complete) and electronic, Abstract and

Keywords (written in English and Portuguese), Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements (optional), References.

Results and Discussion, in this case, may be presented as a single item.

The format follows the same pattern, but with a maximum 15 pages (including Tables and Figures).

NOTE: IT NOT BE ACCEPTED MORE THAN FOUR AUTHORS.

REVIEW ARTICLE STRUCTURE

As it is a differentiated article, it is not mandatory to follow the same ordering requested in other types of articles. However, it must present Title in English, Author (s), Institutional (complete) and electronic addresses of all authors, as well as the registration in ORCID, Abstract and keywords, Title in Portuguese, Abstract, Keywords, Introduction, Discussion, Acknowledgments (optional) and References. The Methodology must inform how the data were obtained and how the analysis was carried out (focus).

OBSERVATIONS (valid for ALL types of submissions):

1. Mathematical formulas, expressions and equations

It can be inserted in the text, if they do not contain special characters; otherwise, they should be presented isolated in the line. Ex: weight gain = final weight - initial weight.

2. Measurement units

It should be presented according to The International System of Units. Example: 10 m²; 100 fish m⁻¹; 20 t ha⁻¹.

3. Appendices and Attachments

It should be included only when essential to understand the paper. It will be left to the Reviewers and Editors the final decision to include them in the publication or not.

REFERENCES (for ALL types of paper).

Should be presented in alphabetical order of surname of the authors, unnumbered.

Should contain the names of all authors, publication year, article title (in full) and Journal title (without abbreviation), volume number and/or editing, page range, DOI.

The accuracy and appropriateness of the references that have been cited in the text are those of the author.

Dissertations and Theses should be avoided. But when absolutely necessary, they should be available online.

Papers completed undergraduate and abstracts presented at conferences are not valid references.

NOTE: IMPROPER REFERENCES MAY RESULT IN MS REFUSAL.

Text citations

Use the system author/date, i.e., the author's last name, the year in which the paper was published. Examples:

* For an author: "Mighell (1975) observed ..."; "According to Azevedo (1965), the spawning..."; "These statements were confirmed in later papers (Wakamatsu, 1973)."

* For two authors: "Richter and Efanov (1976) researching ..."

* For three or more authors: the first author should be followed by "et al." (Example: "Soares et al. (1978) found ... "or" This fact was found in Africa (Soares et al., 1978)."

* To the same author in different years of documents, respecting chronological order, separated by commas year. Example: "According to Silva (1980, 1985) ..."

* When citing several authors sequentially, the chronological order of publication year should be respected and separated by semicolons. Example: "... in commercial nurseries (Silva, 1980; Ferreira, 1999; Giamas and Barbieri, 2002) ...".

Citations in the REFERENCES list

References should be ordered alphabetically by last name of the first author. If there is more than one paper with the same last name, it is considered the chronological order and, continuing the coincidence, the alphabetical order of the third reference element.

After the names of the authors, enter the year of publication, the title of the article, the title of the journal (MUST NOT be abbreviated), the volume, the edition (between parenthesis), and the number/range of pages, DOI.

Dissertations, thesis, papers presented in order to take Bachelor's degree, books, books chapters may be included only when ABSOLUTELY necessary.

Citations examples:

1. PRINTED DOCUMENTS (no DOI)

<https://institutedepesca.org/index.php/bip/about/submissions#authorGuidelines>

15/29

02/06/2023, 10:40

Submissões | Boletim do Instituto de Pesca

Barbieri, E.; Bondioli, A.C.V.; DE Melo, C.B.; Henriques, M.B. 2014. Nitrite toxicity to *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936, Crustacea) at different salinity levels. *Aquaculture Research*, 47(4): 1260-1268.

2. DOCUMENTS WITH DOI (the DOI must be presented as registered in the referred article)

Barbieri, E.; Coa, F.; Rezende, K.F.O. 2016. The exotic species *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) occurrence in Cananeia, Iguape and Ilha Comprida lagoon estuary complex. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(3): 479-485. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2016v42n1p479>

3. DISSERTATIONS, THESIS (may be included only when ABSOLUTELY necessary and available online). The file access date must be entered:

Bernadochi, L.C. 2012. Captação de sementes em coletores artificiais e cultivo da ostra perli-fera *Pinctada imbricata* (Mollusca: Pteriidae), São Paulo, Brasil. São Paulo. 75f. (Masters Dissertation. Instituto de Pesca, APTA). Available at: <http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes.pg.php> Accessed: Aug. 22, 2014.

4. BOOKS (may be included only when ABSOLUTELY necessary):

Gomes, F.P. 1978. Curso de estatística experimental. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430p.

New, M.B.; Valenti, W.C.; Tidwell, J.H.; D'Abrahamo, L.R.; Kutty, M.N. Freshwater prawns: biology and farming. Wiley-Blackwell, Oxford. 544p.

5. BOOK CHAPTER or publication on collective paper (may be included only when ABSOLUTELY necessary):

Moraes-Valenti, P.; Valenti, W.C. 2010. Culture of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*. In: New, M.B.; Valenti, W.C.; Tidwell, J.H.; D'Abrahamo, L.R.; Kutty, M.N. (eds). Freshwater prawns: biology and farming. Wiley-Blackwell, Oxford. pp.485-501.

6. LAWS, DECREES, NORMATIVE ORDINANCES AND INSTRUCTIONS are included in the list as follows:

Brasil, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de outubro de 1988, nº. 191-A, Seção 1, p. 1.

Brasil, 2000. LEI n.º. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, Â§ 1.º., incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de julho de 2000, n.º. 138, Seção 1: p. 45.

Brasil, 1990 Decreto n.º. 98.897, de 30 de janeiro de 1990. Dispõe sobre as reservas extrativistas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de janeiro de 1990, n.º. 22, Seção 1, p. 2.

ICMBIO é Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010b. Portaria n.º. 77, de 27 de agosto de 2010. Cria o Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo/RJ. Diário Oficial da União, Brasília, 01 de setembro de 2010, n.º. 168, Seção 1: p. 69.

7. ELECTRONIC REFERENCES (journals published exclusively online, documents online consulted): The file access date must be entered:

Lam, M.E.; Pauly, D. 2010. Who is right to fish? Evolving a social contract for ethical fisheries. *Ecology and Society*, 15(3): 16. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art16/> Accessed: Nov. 26, 2018.

Castro, P.M.G. (sem data, *on line*) *A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais*. Available at: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Accessed: Sep. 03, 2014.

Scientific Article

Scientific paper

Paper resulting from scientific research, presenting original data obtained in a planned manner, based on scientifically accepted methods, strictly controlled and appropriate statistical planning that can be replicated and generalized. The discussion should be careful with sound scientific basis; should not be limited to comparisons of the results with the literature, but present inferences, assumptions and arguments about what was studied.

EDITORIAL POLICY

All papers submitted to the Boletim do Instituto de Pesca will be evaluated preliminarily by the Editorial Board, if overcome this initial screening will be sent to two expert reviewers in the covered area. The publication will be made only with the approval of the document by the reviewers, being the Editorial Board of Boletim do Instituto de Pesca final decision accepted.

The selection of items will be based on originality, quality and scientific merit.

The evaluation process used by the Editorial Board of *Boletim do Instituto de Pesca* is the "blind review" system by peers, i.e. confidentiality of the identity of both authors and reviewers, which will be maintained throughout the process. All contributions will be initially

ANEXO B - FICHAS DE CONTROLE DE HIPOFISAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA
Laboratório de Biologia e Cultivo de Peixes de Água Doce

255

CONTROLE DE HIPOFISAÇÃO

Espécie: CURIMATÁ Local: MAPISO/LAPAD Data: 04/12/06

Protocolo de Indução: _____

Hormônio: EPC

Fêmeas: 0,5 mg/kg 1eb 5 mg/kg 0,25 ml/kg
Machos: 4 mg/kg ADICIONAL - 0,5 ml

DADOS DE CAPTURA:

Tanque de origem: _____ Horário: _____ Temperatura água tanque: _____ °C

FÊMEAS TQ. 02		MACHOS	
Marca	Peso (g)	Marca	Peso (g)
F1: S/MARCA	2110	M1: CS	1375
F2: CS	2745	M2: CI	875
F3: CI	1745	M3: CS	1330
F4: CI	1845	M4: CS	1230
F5: CSI	2340	M5: —	—
F6: CI	1745	M6: —	—
F7: S/MARCA	2040	M7: —	—
F8: —	—	M8: —	—
F9: —	—	M9: —	—
F10: —	—	M10: —	—
Total	14.570	Total	4830

Data: 4/12/06 Hora: 17:00h Temp. Aquário: _____ °C Sol. Mãe: _____

P R É V I A	FÊMEAS		MACHOS	
	F1: —	F6: —	M1: —	M6: —
	F2: —	F7: —	M2: —	M7: —
	F3: —	F8: —	M3: —	M8: —
	F4: —	F9: —	M4: —	M9: —
	F5: —	F10: —	M5: —	M10: —

Data: 4/12/06 Hora: 18:30 Temp. Aquário: _____ °C Sol. Mãe: 8,285 mg / 4,14 ml

1ª D O S E	FÊMEAS		MACHOS	
	F1: <u>0,53</u>	F6: <u>0,44</u>	M1: —	M6: —
	F2: <u>0,63</u>	F7: <u>0,51</u>	M2: —	M7: —
	F3: <u>0,44</u>	F8: —	M3: —	M8: —
	F4: <u>0,46</u>	F9: —	M4: —	M9: —
	F5: <u>0,59</u>	F10: —	M5: —	M10: —

Data: 5/12/06 Hora: 9:15 Temp. Aquário: 25,5 °C Sol. Mãe: 102,6 mg / 5,13 ml

2ª D O S E	FÊMEAS		MACHOS	
	F1: <u>0,53</u>	F6: <u>0,44</u>	M1: <u>0,28</u>	M6: —
	F2: <u>0,63</u>	F7: <u>0,51</u>	M2: <u>0,18</u>	M7: —
	F3: <u>0,44</u>	F8: —	M3: <u>0,28</u>	M8: —
	F4: <u>0,46</u>	F9: —	M4: <u>0,26</u>	M9: —
	F5: <u>0,59</u>	F10: —	M5: —	M10: —

DESOVA	Histórico		ATUAL	
	Grau/hora	Temp. (°C)	Grau/hora	Temp. (°C)
Mínimo				
Máximo				

Previsão de desova: _____

