



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

Felipe de Andrade Figueira Sucar

Eclosão de ovos de tainha (*Mugil liza*) em diferentes salinidades

Florianópolis
2023

Felipe de Andrade Figueira Sucar

Eclosão de ovos de tainha (*Mugil liza*) em diferentes salinidades

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 Bacharel em Engenharia de Aquicultura.

Orientadora: Aline Brum Figueredo

Florianópolis
2023

Sucar, Felipe de Andrade Figueira

Eclosão de ovos de tainha *Mugil liza* em diferentes salinidades /Felipe de Andrade Figueira Sucar ; Orientadora, Aline Brum Figueiredo.

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. Aquicultura. 3. Salinidades . 4. Taxa de eclosão. I. Figueiredo, Aline Brum II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Aquicultura. III. Título

Felipe de Andrade Figueira Sucar

Eclosão de ovos de tainha *Mugil liza* em diferentes salinidades

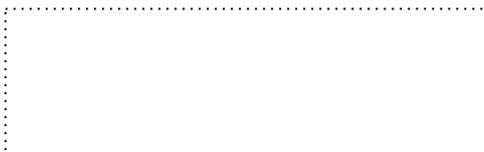
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Aquicultura

Florianópolis, 07 de novembro de 2023.



Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof.(a) Aline Brum Figueredo, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina



Caio César França Magnotti, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Scheila Anelise Pereira, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2023

RESUMO

A tainha (*Mugil liza*) é um dos peixes mais pescados no Brasil, ocupando a sétima colocação. A espécie apresenta características favoráveis para o cultivo, como tolerância a variações de temperatura e salinidade e boa adaptação à alimentação inerte. Visto que não se sabe ao certo qual a salinidade ideal para obter a melhor taxa de eclosão, este será o objetivo deste estudo. Para reprodução, foram utilizados dois machos ($1,99 \pm 0,35$ kg) e uma fêmea (2,65 kg) F1. Após a desova, os ovos foram coletados do tanque e transferidos para a incubadora e em seguida foram levados para as unidades experimentais. Foram utilizados 20 béqueres com volume útil de 1 L, cada um com uma salinidade, começando pela salinidade 20, até a 58 com um intervalo de 2 unidades de salinidade entre os tratamentos. Os béqueres ficaram imersos em banho maria e em uma sala climatizada, para garantir uma temperatura constante de 23,5 °C. Para atingir as salinidades desejadas, utilizamos água de osmose reversa, salgada com sal para aquários marinhos. Cada tratamento recebeu aproximadamente 100 ovos, estes permaneceram sob os tratamentos por 48 h. Após este período, com o auxílio de uma pipeta de 10 mL foram coletadas as amostras para análise e registro dos dados, os quais consistiram na quantidade de larvas vivas, larvas mortas e ovos não eclodidos. A soma total resultou na quantidade exata de ovos em cada tratamento, permitindo calcular a taxa de eclosão nas diferentes salinidades. Os tratamentos que apresentaram melhores taxas de eclosão, foram de salinidades mais elevadas, 75% (salinidade $37,97 \pm 2,06$) e 79% (salinidade $43,85 \pm 1,68$). Segundo estudos similares, realizados com outras espécies, a salinidade está diretamente relacionada a flutuabilidade dos ovos e os resultados sugerem que salinidades baixas prejudicam a flutuabilidade e prejudicam a saúde dos ovos e larvas.

Palavras chave: Aquicultura, Incubação, Peixe marinho, *Mugil* sp.

ABSTRACT

The mullet (*Mugil liza*) is one of the most commonly caught fish in Brazil, ranking seventh. This species exhibits favorable characteristics for cultivation, such as tolerance to temperature and salinity variations and good adaptation to inert feeding. Since it is not known for certain what the ideal salinity is to achieve the best hatching rate, this will be the goal of this study. For breeding, two males (1.99 ± 0.35 kg) and one female (2.65 kg) F1 were used. After spawning, the eggs were collected from the spawning tank and transferred to the incubator and then to the experimental units. Twenty beakers with a useful volume of 1 L were used, each with a salinity, starting from salinity 20, up to 58 with an interval of 2 salinity units between treatments. The beakers were immersed in a water bath and placed in a climate-controlled room to maintain a constant temperature of 23,5 °C. To achieve the desired salinities, reverse osmosis water was used, salted with non-iodized salt for marine aquariums. Each treatment received approximately 100 eggs, which remained under the treatments for 48 hours. After this period, with the help of a 10 mL pipette, samples were collected for analysis and data recording, which consisted of the quantity of live larvae, dead larvae, and un-hatched eggs. The total sum resulted in the exact number of eggs in each treatment, allowing for the calculation of hatching and survival rates at different salinities. Treatments that showed the best hatching rates were those with higher salinities, 75% (salinity 37.97 ± 2.06) and 79% (salinity 43.85 ± 1.68). According to similar studies conducted with other species, salinity is directly related to the buoyancy of eggs, and the results suggest that low salinities impair egg and larval health.

Keywords: Aquaculture, Incubation, Marine Fish, *Mugil* sp.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
1.1	Hipótese	5
1.2	Objetivos	6
1.2.1	Objetivo geral	6
1.2.2	Objetivos específicos	6
1.3	Justificativa	6
2	MATERIAL E MÉTODOS	6
2.1	Local do experimento	6
2.2	Origem dos ovos	7
2.3	Delineamento experimental.....	7
3	RESULTADOS	9
3.1	Salinidades calculadas.....	9
3.2	Análise dos dados	10
4	DISCUSSÃO	11
5	REFERÊNCIAS	12

1 INTRODUÇÃO

A tainha *Mugil liza* (Valenciennes, 1836) é um peixe encontrado no Oceano Atlântico, da Argentina ao Mar do Caribe (MENEZES et. Al., 2010). É um peixe que está na base da cadeia alimentar de grandes predadores, como golfinhos, tubarões e peixes carnívoros. Além disso, possui grande importância para pesca do estado de Santa Catarina, ficando com a sétima colocação no ranking de peixes mais pescados no País (MPA; MMA, 2015). O interesse comercial na verdade está em um sub produto extraído das tainhas fêmeas, suas gônadas. Segundo a FAO (2022) os mugilídeos estão em terceiro lugar na escala de peixes de água salgada mais produzidos no mundo, com uma produção de 291,2 mil toneladas em 2020. Ficando atrás apenas do salmão e do peixe leite.

Considerada de hábito pelágico costeiro, habita águas rasas, encontrada geralmente em praias, ilhas costeiras, estuários e eventualmente podendo chegar até a água doce. São animais diádromos, onde os adultos migram de estuários para o ambiente marinho para se reproduzir. Os juvenis retornam para águas estuarinas, até atingir a maturidade sexual e seguir os mesmos passos de seus pais (Lemos et. al., 2015).

Ao contrário de outras espécies, não existe um período de defeso durante os meses de reprodução, como existe para a garoupa *Epinephelus marginatus* e a anchova *Pomatomus saltatrix*, no qual fica proibida sua captura durante os meses em que estão se reproduzindo. Por esta razão a tainha foi considerada uma espécie sobreexplorada (IBAMA, 2007), foi elaborado um Plano de Gestão para o uso sustentável do pescado, com objetivo de assegurar a sustentabilidade bioecológica e socioeconômica nas pescarias de tainha sobre os estoques Sul e Norte, nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (MPA; MMA, 2015).

A tainha apresenta características favoráveis para a piscicultura, como por exemplo a alta tolerância a diferentes salinidades. Sendo uma alternativa para atender as demandas do mercado, sem sobreexplorar os estoques naturais da espécie, além de abastecer o mercado nas épocas de entressafra.

Neste sentido, definir o ambiente adequado para o cultivo da tainha, especialmente as condições de reprodução em cativeiro, eclosão de ovos e larvicultura são pontos importantes à aquicultura. A salinidade por exemplo, é um dos fatores ambientais mais importantes, pois controla a flutuação dos ovos. Thorsen et

al. (1996) reportou que em salinidades mais baixas, os ovos de bacalhau acumulam mais água, resultando num diâmetro maior e um maior peso úmido o que causa uma piora na flutuação dos ovos na coluna d'água. Os mesmos autores reportaram também uma diminuição no teor proteico dos ovos estocados em salinidades mais baixas. Esta diminuição de proteína resulta num aumento de aminoácidos livres, e levantam a hipótese de que estes aminoácidos são responsáveis pela osmorregulação, aumentando o acúmulo de água no ovo. A flutuabilidade dos ovos é um fator chave para garantir sucesso na etapa de berçário, pois os ovos que tem flutuabilidade negativa acabam indo para o fundo, aumentando as chances de não eclodirem (THORSEN et al., 1996).

Reproduções realizadas no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR – UFSC) entre os anos de 2015 a 2019 ajuda a definir o protocolo correto para reprodução da espécie, incluindo a seleção dos reprodutores para indução hormonal, o protocolo de indução, desova e coleta dos ovos e a avaliação dos índices reprodutivos (CERQUEIRA et al. 2017). Com estas experiências, concluiu-se que a taxa de fertilização, que deve ser avaliada 16 horas após a desova, momento em que ocorre o fechamento do blastóporo. Com relação à taxa de eclosão, esta deve ser avaliada 12 horas após o início da primeira eclosão, a qual deve ocorrer em aproximadamente 40 horas após a desova (CERQUEIRA et al. 2017).

As duas reproduções realizadas em laboratório no ano de 2016, na qual todos os indivíduos maturaram e as fêmeas apresentaram um diâmetro médio de ovócito acima de 630 μm , a taxa de eclosão foi aproximadamente 60%.

Considerando que em ambiente natural as tainhas possivelmente desovam em salinidades de 32 a 35 e a temperatura de água de 19 a 21 °C (CERQUEIRA et al., 2017; LEMOS, 2014). A temperatura ideal para eclosão dos ovos segundo Angelo et al. (2021) é de 23,5 °C. Porém ainda não há informações sobre a salinidade ideal para eclosão dos ovos e tampouco se o desenvolvimento embrionário é viável em salinidades mais baixas e mais altas que a salinidade 35. Portanto, o objetivo do trabalho foi determinar a faixa de salinidade ideal para melhor taxa de eclosão dos ovos de tainha *M. liza*.

1.1 HIPÓTESE

Salinidades próximas a 35 garantem uma melhor taxa de eclosão dos ovos de Tainha (*Mugil liza*).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a taxa de eclosão de ovos de tainha em diferentes salinidades.

1.2.2 Objetivos específicos

- Definir um intervalo ótimo para taxa de eclosão dos ovos de tainha;

1.3 JUSTIFICATIVA

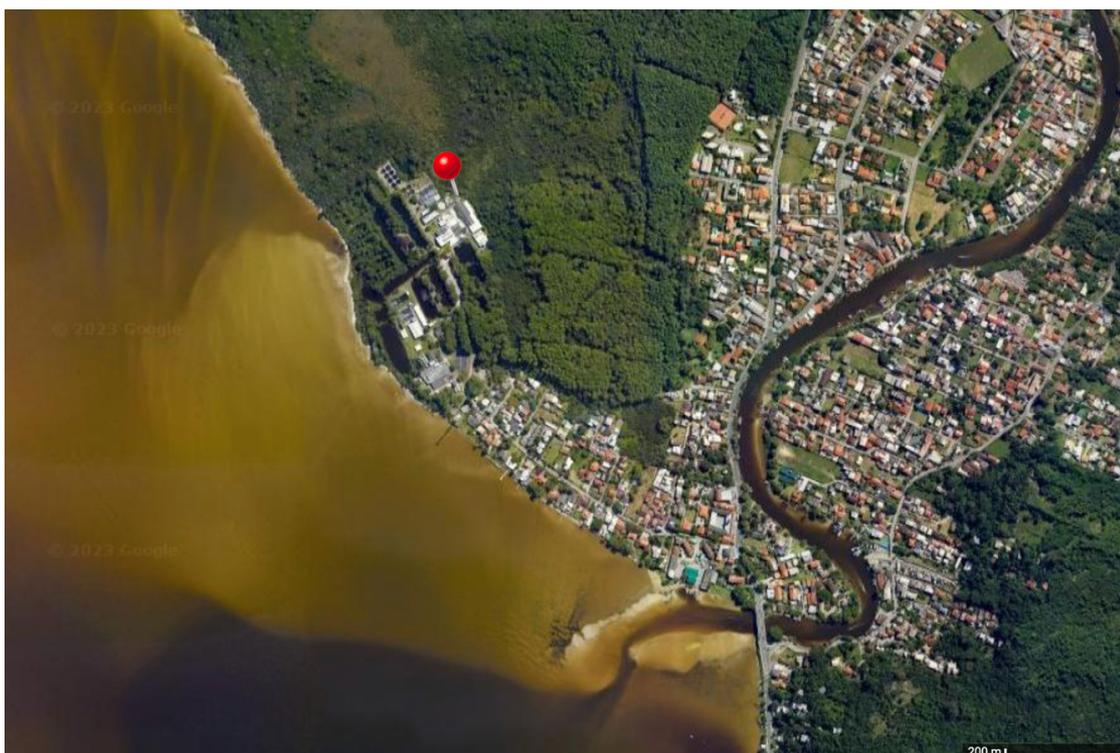
A tainha *M. liza* tem se mostrado uma espécie com características favoráveis à piscicultura. Já foram realizados estudos para definir qual a temperatura ideal na incubação dos ovos, porém ainda não se sabe qual a salinidade ideal. Com base neste fato, é de interesse da ciência determinar a salinidade ideal para o processo de incubação, momento frágil do ciclo produtivo da espécie.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR) da Universidade Federal de Santa Catarina – Brasil, localizado na Barra da Lagoa, Florianópolis.

Imagem 1 – Imagem de satélite do local onde se encontra o LAPMAR – UFSC.
27°34'58.2"S 48°26'30.6"W

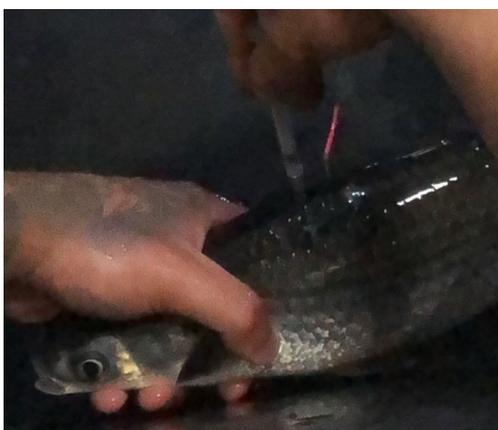


Fonte: Google Maps

2.2 ORIGEM DOS OVOS

Os ovos foram provenientes de uma desova com indução hormonal de uma fêmea, como mostra a imagem 2, e dois machos, seguindo a metodologia de Cerqueira et al. (2017).

Imagem 2 – Injeção de análogo do hormônio liberador do hormônio luteinizante, LH-RHa (des-Gly10, D-Ala6 LH-RH ethylamid acetate salt hydrate, L4513, Sigma-Aldrich, St. Louis, USA), em tainha, *Mugil liza*



Fonte: Próprio autor

Os reprodutores foram mantidos em um tanque circular de 2000 L, fotoperíodo natural (dia 14 de Julho de 2022, latitude 27° S), fluxo contínuo de água, salinidade 35 e temperatura 23,5 °C. A desova ocorreu de forma natural no tanque, e com um sistema coletor, os ovos foram transportados para duas incubadoras cilindro-cônicas de 35 L, malha de 500 µm e com um fluxo de água contínuo vindo do tanque dos reprodutores.

Os ovos permaneceram na incubadora por 24 horas, até passar do estágio de fechamento do blastóporo, quando se tornam mais resistentes ao manejo. A transferência dos ovos para as unidades experimentais foi realizada com um recipiente plástico de 50 mL. A contagem foi realizada a olho nu com o auxílio de uma pipeta de vidro de 10 mL.

2.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram testadas 20 salinidades diferentes (20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58), em béqueres de vidro com volume útil de 1 L. As salinidades de cada tratamento foram preparadas com base na pesagem do sal. Foi utilizado um salinômetro digital para definir com precisão a salinidade de cada

tratamento no início do experimento. Cada béquer conta com aeração individual. Os béqueres foram tampados com filme de PVC para evitar a evaporação da água para atmosfera, alterando a salinidade dos tratamentos.

Para manutenção da temperatura, as unidades experimentais permaneceram inseridas numa sala climatizada com o auxílio de um ar-condicionado, regulado em 22 °C. Os béqueres ficaram imersos em banho maria dispostos em dois tanques circulares de 200 L ligados a um sistema de recirculação contínuo, responsável por homogeneizar a temperatura em todas as unidades experimentais. Um aquecedor regulado para manter a temperatura da água em 23,5 °C foi inserido dentro do reator biológico (MBBR), filtro biológico utilizado em sistemas de recirculação. No experimento foi utilizado apenas como tanque para armazenar a água que circula em banho maria pelos tratamentos.

O pH e as concentrações de oxigênio dissolvido foram medidos no início do experimento, utilizando uma sonda multiparâmetro.

Foi utilizada água de osmose reversa e salinizada artificialmente com sal marinho não iodado da marca Blue Treasure, cuja composição consta na Tabela 1. Os tratamentos foram produzidos após a pesagem do sal e a mistura homogênea com a água de osmose reversa.

Tabela 1 – Elementos presentes e suas concentrações no sal não iodado da Blue Treasure Salt.

Itens	Blue Treasure salt
	(S=35)
d(t=24°C)	1,024≈1,026
pH	8,10≈8,50
KH	7≈11
Na+ (mg/L)	9300≈9700
Mg2+ (mg/L)	1400≈1450
K+ (mg/L)	360≈410
Ca2+ (mg/L)	430≈450
Sr2+ (mg/L)	9,0≈10,5
Rb2+ (mg/L)	0,11≈0,13
Fe (mg/L)	0,06≈0,2
Li+ (mg/L)	0,14≈0,16
Cl- (mg/L)	17300≈17800
SO42- (mg/L)	2260≈2550
Br- (mg/L)	20≈40

Fonte: Embalagem Blue Treasure Salt

Foram distribuídos cerca de 100 ovos por unidade experimental com o auxílio de um recipiente plástico e uma pipeta de 10 mL como mencionado anteriormente. Despejando-os cuidadosamente nos diferentes tratamentos onde foram mantidos por 48 horas, momento que todos os ovos eclodiram 24 horas antes.

Após este período, realizamos a coleta dos dados. Utilizando uma pipeta de vidro de 10mL, coletamos e contamos manualmente primeiro as larvas vivas, que estavam na coluna d'água. Em seguida foi coletado e contado os ovos não eclodidos e as larvas mortas, estas estavam no fundo do béquer. Este procedimento foi feito para cada um dos 20 tratamentos. Todos os dados coletados foram anotados em uma planilha de Excel e utilizados para fazer uma análise de regressão não linear.

3 RESULTADOS

3.1 SALINIDADES AFERIDAS

A tabela 2 representa as salinidades estipuladas e aferidas dos 20 tratamentos.

Tabela 2 – Salinidades estipuladas e aferidas do experimento.

Salinidade Estipulada	Salinidade Aferida
20	16,7
22	18,6
24	20,5
26	21,8
28	23,7
30	25,3
32	26,7
34	27,9
36	29,6
38	31,4
40	32,5
42	34
44	35,4
46	37,4
48	38,9
50	40,2
52	41,9
54	43,2
56	44,5
58	45,8

Fonte: Próprio autor

Podemos perceber que houve uma discrepância entre os valores das duas salinidades, isto ocorreu devido à retenção de água no sal.

3.2 ANÁLISE DOS DADOS

Para facilitar a visualização dos dados e a confecção dos gráficos, os dados obtidos foram separados em 5 grupos, fazendo a média das salinidades e das taxas de eclosão de cada grupo, como mostra a tabela 3.

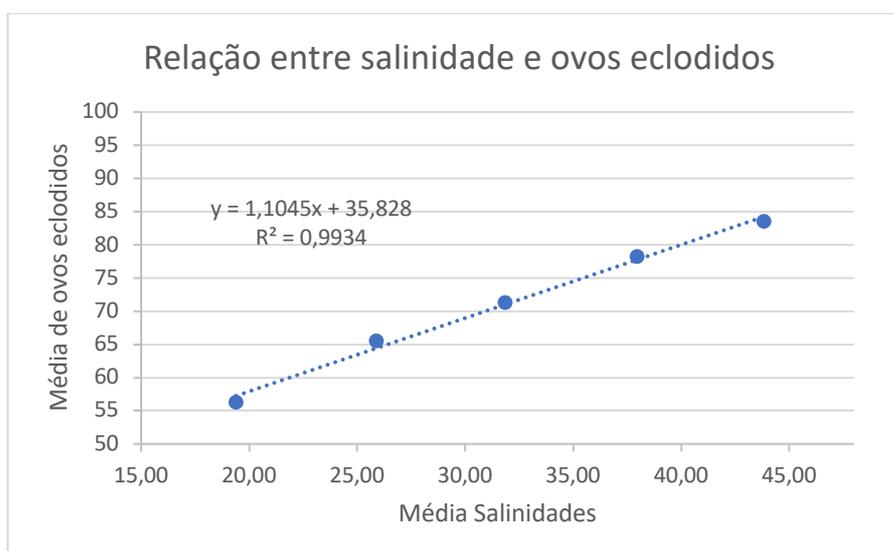
Tabela 3 – Médias das salinidades, ovos não eclodidos e ovos eclodidos.

Média Salinidades	Média ovos eclodidos	% Ovos eclodidos	Valor total
19,4 ± 2,23	56,25 ± 28,77	50,56%	111,25
25,90 ± 1,81	65,50 ± 37,01	65,83%	99,5
31,88 ± 1,85	71,25 ± 10,31	67,54%	105,5
37,98 ± 2,06	78,25 ± 17,86	75,42%	103,75
43,85 ± 1,68	83,50 ± 17,33	79,15%	105,5

Fonte: Próprio autor

As taxas de eclosão obtidas foram 51% (salinidade 19,4 ± 2,23), seguida por 66% (salinidade 25,9 ± 1,81), 68% (salinidade 31,87 ± 1,85), 75% (salinidade 37,97 ± 2,06) e 79% (salinidade 43,85 ± 1,68). Segundo os dados, pode-se constatar que existe uma alta correlação entre a salinidade e a taxa de eclosão dos ovos de tainha, com um $R^2 = 0,99$. No gráfico 1 podemos perceber esta correlação de forma mais clara, onde apresenta representação por uma reta, que demonstra tendência negativa para eclosão em salinidades mais baixas. Mas ainda com viabilidade em salinidade próxima a 19,4.

Gráfico 1 – Relação entre salinidade e eclosão dos ovos de tainha.



Fonte: Próprio autor

4 DISCUSSÃO

Na natureza, a maior parte dos teleósteos marinhos tem ovos pelágicos que flutuam próximo à superfície, ao sabor das correntes (Kendall et al., 1984). Provavelmente os ovos de tainha não teriam chances de eclodir em salinidades mais baixas em ambientes naturais, pois iriam para águas mais profundas, onde as temperaturas são mais baixas e à diminuição do oxigênio dissolvido, além de não estarem bem-posicionados na coluna d'água, pois mais próximo a superfície há uma abundância de plâncton mais elevada, garantindo uma maior oferta de alimento para as larvas.

Como as unidades experimentais do presente trabalho tinham somente 1 L, não haviam diferenças nas condições de água entre a superfície e o fundo, não afetando negativamente os tratamentos com salinidades mais baixas. Entretanto nas salinidades $37,97 \pm 2,06$ e $43,85 \pm 1,68$ os ovos flutuaram, ficando com parte deles em contato direto com o ar, proporcionando maior disponibilidade de oxigênio e, conseqüentemente melhores resultados.

Em trabalhos anteriores foi verificada a ação da salinidade sobre a flutuabilidade dos ovos. Tucker (1987) observou que os ovos de robalo-flecha *Centropomus undecimalis* afundavam com salinidades abaixo de 28. Liu et al. (1994) observaram que os ovos de linguado-do-pacífico *Hipoglossus stenolepsis* afundavam em salinidades abaixo de 30. Smith et al. (1999) determinaram que os ovos de linguado *Paralichthys lethostigma* flutuavam somente a partir da salinidade 32, porém não há diferença na taxa de eclosão entre os ovos incubados em salinidades de 15 a 35.

Já Walsh et al. (1990) constataram que a salinidade não afeta o tempo de eclosão dos ovos de tainha, *Mugil cephalus*. No trabalho foram testadas salinidades de 15 a 45, comparando a relação entre temperatura e salinidade, e foi constatado que em temperaturas extremas (20 °C e 32 °C) e salinidades 15 e 45 a mortalidade de larvas após a eclosão foi de 80-95%, além disso, as larvas apresentam problemas fisiológicos. Segundo o estudo, a temperatura e a salinidade ideais para a eclosão dos ovos de tainha listrada são 25,5 °C e 36,3 respectivamente.

Segundo os resultados obtidos no presente trabalho, à temperatura ideal (23,5 °C), a salinidade de $43,5 \pm 1,68$ garantiu uma maior taxa de eclosão do que salinidades

mais próximas a 35. Porém, no presente trabalho, não foi testado a saúde das larvas após a eclosão.

Sugere-se para estudos futuros que sejam feitos novos experimentos para avaliar a saúde, o desenvolvimento e a sobrevivência das larvas, após a eclosão em diferentes salinidades, focando em salinidades maiores que 35.

5 REFERÊNCIAS

ANGELO, M; LISBOA, M. K.; MAGNOTTI, C. C. F.; PILOTTO, M.R.; MATTOS, J. J.; CERQUEIRA, V. R.; **Temperature influence on the embryogenesis, survival and initial development of *Mugil liza* larvae.** Aquaculture Research, v.52, p. 3705-3712, 2021.

ARAÚJO, J. DE; CERQUEIRA, V. R.; **Influência da salinidade na incubação de ovos do robalo-peva.** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 27, n. 1, p. 85-89, 26 mar. 2008.

CERQUEIRA, V. R., et al. **Manejo de reprodutores e controle da reprodução de peixes marinhos da costa brasileira.** Revista Brasileira de Reprodução Animal, v. 41, p. 94-102, 2017.

LEMOS, V. M., SOBRINHO, J. P. V. **Determinação do estoque e ciclo de vida da tainha *Mugil liza* (Teleostei mugilidae) no sul do Brasil.** Rio Grande, 2015.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

Relatório de reunião Técnica para ordenamento da pesca da tainha (*Mugil platanus*, *M. liza*) na região Sudeste/Sul do Brasil. Itajaí, SC, 85p, 2007.

LEMOS, V. M. ET AL. **Migration and reproductive biology of *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in south Brazil.** Journal of Fish Biology, v. 85, n. 3, p. 671-687, 2014.

MAGNOTTI, C. & CIPRIANO, F. & CERQUEIRA, V. **Avanços na reprodução da tainha *Mugil liza*: Maturação e desova de reprodutores selvagens e F1 em cativeiro.** (2020).

MENEZES, N.A.; OLIVEIRA, C.; NIRCHIO, M. **An old taxonomic dilemma: the identity of the western South Atlantic lebranche mullet** (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). *Zootaxa* 2519, 59-68, 2010.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA (MPA); MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano de gestão para o uso sustentável da tainha, *Mugil liza Valenciennes, 1836*, no sudeste e sul do Brasil.** (eds MPA; MMA), Brasília pp. 238. 2015.

SMITH, T.I.J. et al. **Salinity effects on early life stages of southern flounder *Paralichthys lethostigma*.** *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, v. 30, n. 2, p. 236-244, 1999.

TUCKER Jr, J. W. **Snook and tarpon snook culture preliminary evaluation for commercial farming.** *The Progr. Fish-Cult.*, Bethesda, v. 49, n. 1, p. 49-57, 1987.

LIU, H. et al. **Effects of environmental factors on egg development and hatching of Pacific Halibut *Hipoglossus stenolepis*.** *J. World Aquacult. Soc.*, Baton Rouge, v. 24, n. 2, p. 317-321, 1994.

KENDALL Jr., A., W. et al. **Early life history stages of fishes and their characters.** In: MOSER, H. et al. (Ed.). *Ontogeny and systematics of fish.* La Jolla: American Society of Ichthyologists and Hepertologists, 1984. p. 11-22.

WALSH, William A.; SWANSON, Christina; LEE, Cheng-Sheng. **Combined effects of temperature and salinity on embryonic development and hatching of striped mullet, *Mugil cephalus*.** The Oceanic Institute, P.O. Box 25280, Honolulu, HI 96825, USA. (Accepted 30 December 1990).