



ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

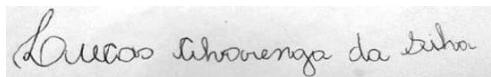
Aos oito dias do mês de fevereiro de 2022, às 14:00 horas, em sessão pública no ambiente virtual <https://meet.google.com/irw-rkdd-ioq> do Instituto de Biodiversidade e Florestas da UFOPA, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) Gustavo da Silva Claudiano e composta pelos examinadores:

1. Lucas Alvarenga da Silva
2. Thayná Moura dos Santos

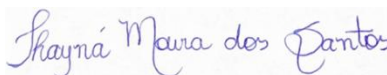
A aluna HORTÊNCIA MIRANDA ROCHA apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado de “EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE DA ÁGUA E BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)”, como requisito curricular indispensável para a integralização do Curso de Bacharelado em Zootecnia. Após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela* **Aprovação** do referido trabalho com a nota final 7,4, divulgando o resultado formalmente ao aluno(a) e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo aluno.



Gustavo da Silva Claudiano



Lucas Alvarenga da Silva



Thayná Moura dos Santos



Hortência Miranda Rocha



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTAÇÕES GERAIS PARA AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE ORIENTAÇÃO PARA BANCAS DE TCC

Os membros da banca examinadora deverão observar as seguintes instruções:

1. O aluno será avaliado em duas modalidades - avaliação da apresentação oral e análise do trabalho escrito - por uma banca examinadora composta por três membros. Somente os membros titulares atribuirão nota ao trabalho, numa escala de 0 a 10,0;
2. No trabalho escrito, cada membro deve avaliar: organização sequencial, argumentação, profundidade do tema, relevância e contribuição acadêmica da pesquisa, correção gramatical, clareza, apresentação estética e adequação aos aspectos formais e às normas da ABNT;
3. Na apresentação oral, cada membro deve avaliar: domínio do conteúdo, organização da apresentação, habilidades de comunicação e expressão, capacidade de argumentação, uso dos recursos audiovisuais, correção gramatical e apresentação estética do trabalho;
4. Recomenda-se que a defesa do TCC siga a seguinte distribuição de tempo:
 - 15 (quinze) a 30 (trinta) minutos para a apresentação oral pelo candidato,
 - Até 15 (quinze) minutos de arguição para cada membro da banca examinadora e
 - Até 15 (quinze) minutos para avaliação e deliberação da banca sobre o trabalho, divulgação do conceito (aprovado ou reprovado) e encerramento.
5. A nota final de cada examinador será a soma do trabalho escrito (com valor de 0 a 7,0 - zero a sete) e da apresentação oral (com valor de 0 a 3,0 - zero a três), totalizando, assim, nota 10,0 (dez). A média final será calculada pela soma das duas notas finais e divisão por dois. É considerado aprovado no Trabalho de Conclusão do Curso o aluno com média final igual ou superior a 6,0 (seis).
6. A avaliação será documentada em ficha de avaliação final e fichas individuais, onde devem constar as notas que cada examinador atribuiu ao aluno.
7. Ao término da defesa, o orientador deverá entregar as fichas de avaliação e a ata de defesa assinadas à Secretaria Acadêmica.
8. A nota final do aluno somente deve ser atribuída ao aluno, via SIGAA mediante a entrega da versão final ao Orientador, com as correções sugeridas pela banca, no prazo máximo de 07 (sete) dias corridos após a defesa, desde que não ultrapasse a data estabelecida pela secretária acadêmica.
9. A identificação de qualquer tipo de plágio ou a não adoção das modalidades e do formato de TCC do IBEF resulta em reprovação do trabalho com nota 0 (zero).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DA BANCA EXAMINADORA DE TCC

Avaliação do TCC Escrito	
Apresentação do tema Título do trabalho adequado ao objetivo proposto	(até 0,5 ponto) 0,5
Introdução Referencial teórico (em caso de monografia) Apresenta e contextualiza o tema, apresenta os objetivos que foram traçados para desenvolver o TCC; apresentado os elementos teóricos de base da área do conhecimento investigada, bem como a definição dos termos, conceitos e estado da arte pertinentes ao referido campo do TCC.	(até 1,5 pontos) 0,5
Metodologia Descreve os procedimentos metodológicos; descreve com detalhes suficientes a proposta desenvolvida. Realiza avaliação condizente com os objetivos traçados para o trabalho.	(até 1,5 pontos) 1
Apresentação e discussão dos resultados Descreve com detalhes suficientes os resultados alcançados, discutindo com outros autores.	(até 2,5 pontos) 2
Conclusões ou Considerações finais Referências bibliográficas Apresenta sua síntese do trabalho, de modo a expressar a compreensão sobre o assunto que foi objeto desse TCC e a sua contribuição para o tema. O texto apresenta a totalidade das fontes de informação citadas. Literatura apresentada dentro das normas ABNT.	(até 1 ponto) 1
Nota final da avaliação do trabalho escrito (soma das notas, máximo 7 pontos)	5
Avaliação da apresentação oral e arguição	
Estruturação e ordenação do conteúdo da apresentação	(até 0,5 pontos) 0,4



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Clareza e fluência na exposição das ideias	(até 0,5 pontos) 0,4
Domínio acerca do tema desenvolvido (embasamento teórico)	(até 1 pontos) 0,9
Qualidade dos slides e uso dos recursos audiovisuais (texto; figuras, tabelas, gráficos legíveis, etc.)	(até 1,0 pontos) 0,8
Nota final da apresentação oral (soma das notas, máximo 3 pontos)	2,5
Total	7,4

Nome do avaliador: Thayná Moura dos Santos

Assinatura do Avaliador:

Santarém, 08 de Fevereiro de 2022



ORIENTAÇÕES GERAIS PARA AVALIAÇÃO DOS TRABALHOS DE ORIENTAÇÃO PARA BANCAS DE TCC

Os membros da banca examinadora deverão observar as seguintes instruções:

1. O aluno será avaliado em duas modalidades - avaliação da apresentação oral e análise do trabalho escrito - por uma banca examinadora composta por três membros. Somente os membros titulares atribuirão nota ao trabalho, numa escala de 0 a 10,0;
2. No trabalho escrito, cada membro deve avaliar: organização sequencial, argumentação, profundidade do tema, relevância e contribuição acadêmica da pesquisa, correção gramatical, clareza, apresentação estética e adequação aos aspectos formais e às normas da ABNT;
3. Na apresentação oral, cada membro deve avaliar: domínio do conteúdo, organização da apresentação, habilidades de comunicação e expressão, capacidade de argumentação, uso dos recursos audiovisuais, correção gramatical e apresentação estética do trabalho;
4. Recomenda-se que a defesa do TCC siga a seguinte distribuição de tempo:
 - 15 (quinze) a 30 (trinta) minutos para a apresentação oral pelo candidato,
 - Até 15 (quinze) minutos de arguição para cada membro da banca examinadora e
 - Até 15 (quinze) minutos para avaliação e deliberação da banca sobre o trabalho, divulgação do conceito (aprovado ou reprovado) e encerramento.
5. A nota final de cada examinador será a soma do trabalho escrito (com valor de 0 a 7,0 - zero a sete) e da apresentação oral (com valor de 0 a 3,0 - zero a três), totalizando, assim, nota 10,0 (dez). A média final será calculada pela soma das duas notas finais e divisão por dois. É considerado aprovado no Trabalho de Conclusão do Curso o aluno com média final igual ou superior a 6,0 (seis).
6. A avaliação será documentada em ficha de avaliação final e fichas individuais, onde devem constar as notas que cada examinador atribuiu ao aluno.
7. Ao término da defesa, o orientador deverá entregar as fichas de avaliação e a ata de defesa assinadas à Secretaria Acadêmica.
8. A nota final do aluno somente deve ser atribuída ao aluno, via SIGAA mediante a entrega da versão final ao Orientador, com as correções sugeridas pela banca, no prazo máximo de 07 (sete) dias corridos após a defesa, desde que não ultrapasse a data estabelecida pela secretária acadêmica.
9. A identificação de qualquer tipo de plágio ou a não adoção das modalidades e do formato de TCC do IBEF resulta em reprovação do trabalho com nota 0 (zero).



FICHA DE AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DA BANCA EXAMINADORA DE TCC

Avaliação do TCC Escrito	
Apresentação do tema Título do trabalho adequado ao objetivo proposto	(até 0,5 ponto) 0,4
Introdução Referencial teórico (em caso de monografia) Apresenta e contextualiza o tema, apresenta os objetivos que foram traçados para desenvolver o TCC; apresentado os elementos teóricos de base da área do conhecimento investigada, bem como a definição dos termos, conceitos e estado da arte pertinentes ao referido campo do TCC.	(até 1,5 pontos) 0,6
Metodologia Descreve os procedimentos metodológicos; descreve com detalhes suficientes a proposta desenvolvida. Realiza avaliação condizente com os objetivos traçados para o trabalho.	(até 1,5 pontos) 1,0
Apresentação e discussão dos resultados Descreve com detalhes suficientes os resultados alcançados, discutindo com outros autores.	(até 2,5 pontos) 2,1
Conclusões ou Considerações finais Referências bibliográficas Apresenta sua síntese do trabalho, de modo a expressar a compreensão sobre o assunto que foi objeto desse TCC e a sua contribuição para o tema. O texto apresenta a totalidade das fontes de informação citadas. Literatura apresentada dentro das normas ABNT.	(até 1 ponto) 0,5
Nota final da avaliação do trabalho escrito (soma das notas, máximo 7 pontos)	4,6
Avaliação da apresentação oral e arguição	
Estruturação e ordenação do conteúdo da apresentação	(até 0,5 pontos) 0,4
Clareza e fluência na exposição das ideias	(até 0,5 pontos) 0,5
Domínio acerca do tema desenvolvido (embasamento teórico)	(até 1 pontos) 0,9



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Qualidade dos slides e uso dos recursos audiovisuais (texto; figuras, tabelas, gráficos legíveis, etc.)	(até 1,0 pontos) 1
Nota final da apresentação oral (soma das notas, máximo 3 pontos)	2,8
Total	7,4

Nome do avaliador: Lucas Alvarenga da Silva

Assinatura do Avaliador:

Santarém, 08 de fevereiro de 2022.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ - UFOPA
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS - IBEF
BACHARELADO EM ZOOTECNIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

HORTÊNCIA MIRANDA ROCHA

EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE DA ÁGUA E
BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBQUI (*Colossoma macropomum*)

Santarém
2022

HORTÊNCIA MIRANDA ROCHA

**EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE DA ÁGUA E
BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBQUI (*Colossoma macropomum*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Zootecnia para obtenção grau de Bacharel em Zootecnia; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo da Silva Claudiano.

**Santarém
2022**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- R672e Rocha, Hortência Miranda
Efeitos de diferentes usos de probiótico na qualidade da água e biorremediação na recria de tambaqui (*Colossoma macropomum*)./ Hortência Miranda Rocha. – Santarém, 2022.
54 p.: il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Gustavo da Silva Claudiano
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Curso Bacharelado em Zootecnia.
1. Piscicultura. 2. Probiótico. 3. Biorremediação. I. Claudiano, Gustavo da Silva, *orient.*
II. Título.

CDD: 23 ed. 639.31

HORTÊNCIA MIRANDA ROCHA

**EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE DA ÁGUA E
BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Zootecnia para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas.

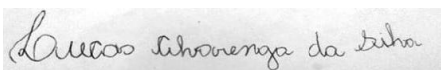
Orientador: Prof. Dr. Gustavo da Silva Claudiano.

Conceito:7,4

Data de Aprovação: 08/02/2022



Prof. Dr. Gustavo da Silva Claudiano
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



Lucas Alvarenga da Silva
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA



Thainá Moura dos Santos
Universidade Federal do Oeste do Pará -UFOPA

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e todas as bênçãos concedidas.

Aos meus pais Maria Telma e Emídio Bruno por incansavelmente em meio diversas dificuldades incentivarem os filhos a priorizar a educação.

Ao meu orientador professor Gustavo, pelo incentivo e oportunidades.

Aos professores Michele e Luciano, por todos os ensinamentos práticos e por toda a paciência em repassar conhecimento.

A todos os colaboradores do Laboratório Múltiplo para Produção de Organismos Aquáticos – LAMPOA, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. A todos os amigos que me apoiaram nesta caminhada.

Aos membros da banca examinadora por aceitarem o convite e por cederem contribuições para este trabalho.

RESUMO

Este trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes usos de probióticos na qualidade da água e biorremediação na recria de juvenis de tambaqui. Durante 60 dias 6 tratamentos foram testados: sistema de água com renovação de água sem uso de probiótico (Controle), com probiótico na ração (PR), com probiótico na água em concentração recomendada pelo fabricante (PA1), com probiótico na água em concentração três vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA3), com probiótico na água em concentração seis vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA6), com probiótico na água em concentração recomendada pelo fabricante e na ração (PRA), sendo quatro repetições e 24 unidades experimentais. O sedimento do fundo de um viveiro foi coletado e adicionado 1 cm no fundo de cada unidade experimental com 125 peixes/m³ (n = 10 peixes). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$), quanto as variáveis temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, amônia total, nitrito e alcalinidade entre os tratamentos. O parâmetro turbidez diferiu entre os tratamentos PR e PRA em relação ao grupo controle ($P > 0,5$), sendo o PA6 o único dentro do aceitável. Todos os tratamentos apresentaram concentração de nitrito acima do recomendável para a piscicultura, porém os tratamentos com probióticos apresentaram diminuição da matéria orgânica no lodo. As diferentes formas de adição do probiótico não influenciaram a melhora nos parâmetros de qualidade da água, no entanto o probiótico adicionado à água em concentrações 3 e 6 vezes acima que o recomendado pelo fabricante acelerou a degradação da matéria orgânica no lodo do fundo dos tanques.

Palavras-Chave: Piscicultura. Probiótico. Biorremediação.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of different uses of probiotics on water quality and bioremediation in the re-creation of tambaqui juveniles. For 60 days 6 treatments were tested: water system with water renewal without the use of probiotic (Control), with probiotic in the diet (PR), with probiotic in the water in concentration recommended by the manufacturer (PA1), with probiotic in the water in concentration three times higher than recommended by the manufacturer (PA3), with probiotic in water in a concentration six times higher than recommended by the manufacturer (PA6), with probiotic in the water in concentration recommended by the manufacturer and in the diet (PRA), being four replicates and 24 experimental units. The sediment from the bottom of a nursery was collected and added 1 cm at the bottom of each experimental unit with 125 fish/m³ (n = 10 fish). There was no significant difference ($P>0.05$), regarding the variables temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity, total ammonia, nitrite and alkalinity between treatments. The turbidity parameter differed between the PR and PRA treatments in relation to the control group ($P>0.5$), and the BP6 was the only one within the acceptable. All treatments showed nitrite concentration above the recommended for fish farming, but treatments with probiotics showed a decrease in organic matter in sludge. The different forms of probiotic addition did not influence the improvement in water quality parameters, however the probiotic added to water at concentrations 3 and 6 times above that recommended by the manufacturer accelerated the degradation of organic matter in the sludge of the bottom of the tanks.

Keywords: Fish farming. Probiotic. Bioremediation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Parâmetros físicos e químicos de qualidade de água na criação de juvenis de tabaqui com diferentes usos de probiótico comercial durante 60 dias.

Tabela 02. Dados de matéria orgânica do lodo na criação de juvenis de tabaqui com diferentes usos de probiótico comercial durante 60 dias.

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

ANOVA	Análise de Variância
APHA	American Public Health Association
CaCO ₃	Carbonato de Cálcio
CE	Condutividade Elétrica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTL	Controle
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nation
g	Grama
H ₂ SO ₄	cido sulfúrico
IBEF	Instituto de Biodiversidade e Florestas
ICTA	Instituto de Ciências e Tecnologia das guas
Kg	quilograma
L.	Litro
m ³	Metro cúbico
mL	Mililitro
OD	Oxignio Dissolvido
pH	Potencial Hidrogeniônico
PA	Probiótico na gua
PR	Probiótico na Ração
PRA	Probiótico na Ração e na gua
T	Temperatura
ufc	Unidade Formadora de Colnia
UNT	Unidade Nefelométrica de Turbidez
µS	Micro Siemens
C	graus Celsius

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAL MÉTODOS.....	12
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CONCLUSÕES.....	19
REFERÊNCIAS	19
ANEXO - Normas revista Ciência Animal Brasileira.....	22

1 **EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE**
2 **DA ÁGUA E BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBAQUI**
3 *(Colossoma macropomum)*
4

5 **EFFECTS OF DIFFERENT USES OF PROBIOTIC IN WATER QUALITY AND**
6 **BIOREMEDIATION IN THE RECREATE OF TAMBAQUI** *(Colossoma macropomum)*
7

8 **RESUMO.-** Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes formas de uso de
9 um probiótico comercial, na qualidade da água e como biorremediação na recria de tambaqui
10 (*Colossoma macropomum*). Foram testados 6 tratamentos: sistema de água clara com
11 renovação de água sem uso de probiótico (Controle), probiótico na ração (PR), probiótico na
12 água em concentração recomendada pelo fabricante (PA1), probiótico na água em concentração
13 três vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA3), probiótico na água em concentração
14 seis vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA6), e probiótico adicionado e na ração
15 em concentração recomendada pelo fabricante (PRA), com quatro repetições cada, totalizando
16 24 unidades experimentais. Avaliou-se os efeitos nos parâmetros físicos e químicos da água
17 como temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, alcalinidade, turbidez,
18 amônia total e nitrito. Para a análise de quantificação da matéria orgânica, sedimento de um
19 viveiro foi adicionado ao fundo dos tanques experimentais antes da adição de água tratada e
20 aeração, e analisou-se quantitativamente a matéria orgânica de cada unidade no início e no fim
21 do experimento. Não houve diferença significativa ($P>0,05$), quanto as variáveis de qualidade
22 da água, exceto pH e turbidez, que diferiu entre os tratamentos PR e PRA em relação ao grupo
23 controle ($P>0,5$), sendo o PA6 o único dentro do aceitável. Todos os tratamentos apresentaram
24 concentração de nitrito acima do recomendável para a piscicultura, porém os tratamentos com
25 probióticos apresentaram diminuição da matéria orgânica no lodo. As diferentes formas de
26 adição do probiótico não influenciaram a melhora nos parâmetros de qualidade da água, no
27 entanto o probiótico adicionado à água em concentrações 3 e 6 vezes acima que o recomendado
28 pelo fabricante acelerou a degradação da matéria orgânica no lodo do fundo dos tanques.

29 **Palavras-chave:** Tambaqui; Probiótico; Biorremediação; Piscicultura

30
31 **ABSTRACT.-** This study aimed to evaluate the effects of different forms of use of a
32 commercial probiotic, on water quality and as bioremediation in tambaqui recreates
33 (*Colossoma macropomum*). Six treatments were tested: clear water system with renewal of
34 water without the use of probiotic (Control), probiotic in feed (PR), probiotic in water in
35 concentration recommended by the manufacturer (PA1), probiotic in water in concentration
36 three times higher than recommended by the manufacturer (PA3), probiotic in water in
37 concentration six times higher than recommended by the manufacturer (PA6), and probiotic
38 added and in the diet in concentration recommended by the manufacturer (PRA), with four
39 replications each, totaling 24 experimental units. The effects on the physical and chemical
40 parameters of water such as temperature, pH, electrical conductivity, dissolved oxygen,
41 alkalinity, turbidity, total ammonia and nitrite were evaluated. For the analysis of quantification
42 of organic matter, sediment from a nursery was added to the bottom of the experimental tanks
43 before the addition of treated water and aeration, and quantitatively analyzed the organic matter
44 of each unit at the beginning and end of the experiment. There was no significant difference
45 ($P>0.05$), regarding the variables of water quality, except pH and turbidity, which differed
46 between the TREATMENTS PR and PRA in relation to the control group ($P>0.5$), and the PA6

47 was the only one within the acceptable. All treatments showed nitrite concentration above the
48 recommended for fish farming, but treatments with probiotics showed a decrease in organic
49 matter in mud. The different forms of probiotic addition did not influence the improvement in
50 water quality parameters, however the probiotic added to water at concentrations 3 and 6 times
51 higher than recommended by the manufacturer accelerated the degradation of organic matter in
52 the mud of the bottom of the tanks.

53

54 **Keywords: Keywords:** Tambaqui; Probiotic; Bioremediation; Pisciculture

55

56

57

INTRODUÇÃO

58 Juntamente com o crescimento populacional, a busca por fontes saudáveis de alimentação
59 influenciou o aumento do consumo mundial da carne de peixes⁽¹⁾. A aquicultura pela Lei
60 11.959/2009, é a atividade de cultivo de organismos cujo ciclo de vida em condições naturais
61 se dá total ou parcialmente no meio aquático⁽²⁾. A aquicultura nacional tem acompanhado essa
62 demanda de consumo e segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e
63 Alimentação, o Brasil deve registrar em 2025, um crescimento de 104% na produção da pesca
64 e aquicultura⁽¹⁾. Segundo relatório anual da PeixeBr⁽³⁾, a produção brasileira de peixes de cultivo
65 atingiu 802.390 toneladas em 2020, alta de 5,93% sobre o ano anterior (758.006 toneladas) e
66 38,7% em relação a seis anos antes. Muito disso se deve as condições naturais favoráveis do
67 nosso país à produção de pescados, como o clima propício para o crescimento de organismos
68 aquáticos cultivados, sua extensa costa marinha, disponibilidade de água doce, e sua
69 biodiversidade.

70 Uma característica importante do potencial da piscicultura nacional é a grande variedade
71 de espécies criadas, cada uma com suas peculiaridades e diferentes formas de cultivo. Dentre
72 as espécies nativas mais cultivadas a nível nacional, o tambaqui se destaca como o principal
73 peixe nativo na produção piscícola nacional⁽³⁾, predominantemente na região Norte onde é um
74 dos peixes mais apreciados na culinária local. Sua criação em cativeiro vem se tornando cada
75 vez mais intensa, influenciada em grande parte sua facilidade de adaptação a diferentes
76 condições de desenvolvimento⁽⁴⁾. Apesar disso, no Brasil ainda existem aquicultores
77 produzindo de forma artesanal, com pouca tecnificação e conhecimento adequado.

78 A intensificação dos sistemas produtivos leva a altas densidades de produção, que por
79 sua vez, aliada a deficiências de manejo, favorece o estresse, a deterioração da água de cultivo,
80 supressão do sistema imunológico, e assim o aparecimento de doenças e surgimento e
81 proliferação de microrganismos patogênicos⁽⁵⁾, dessa forma, elevando a taxa as mortalidade.
82 Diante disso, a alternativa muitas vezes encontrada pelo produtor é a escolha de tratamentos

83 com uso de antibióticos. Hoje sabe-se que o uso de antibióticos aumenta a pressão de seleção
84 sobre os microrganismos, podendo estimular o crescimento da resistência bacteriana, através
85 da adaptação da célula bacteriana em exposição aos antibióticos⁽⁶⁾, oferecendo risco à saúde
86 alimentar⁽⁷⁾.

87 Frente a essa problemática, a utilização de imunostimulantes têm sido recomendados
88 devido aos seus diversos benefícios à saúde dos peixes⁽⁸⁾, e os probióticos tem se destacado
89 por serem capazes de auxiliar na resposta imunológica dos peixes⁽⁹⁾ e nos parâmetros
90 zootécnicos⁽¹⁰⁾. Probiótico é uma palavra derivada do grego que significa “a favor da vida”.
91 Foi definida como micro-organismo vivo utilizado na alimentação que afeta benéficamente o
92 animal hospedeiro melhorando o equilíbrio de micro-organismos da flora intestinal⁽¹¹⁾.
93 Verschuere et al.⁽⁶⁾, incorporou a essa definição, a aplicação na aquicultura, ou seja, além dos
94 efeitos benéficos sobre o hospedeiro, também associou a melhoria da água de cultivo.

95 A utilização de probióticos tem chamado a atenção do setor da aquicultura, já que
96 melhora as condições dos efluentes de aquicultura, com a decomposição de matéria orgânica
97 e remoção dos nutrientes⁽¹²⁾, além da diminuição de bactérias oportunistas, melhorando índices
98 de sobrevivência e desempenho produtivo⁽¹³⁾.

99 Mesmo com tantas espécies nativas com alto potencial econômico, a cadeia produtiva
100 ainda caminha em direção a estruturação. Apesar do crescimento das pesquisas com probiótico
101 na piscicultura, ainda existe uma escassez quanto a estudos relacionados ao seu uso na melhora
102 da água de cultivo de peixes, bem como a quantidade e formas de fornecimento ideais, o que
103 poderia contribuir para agregar conhecimento técnico-científico para as criações a nível
104 nacional e regional. Sendo assim, este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de
105 probiótico comercial adicionado a água em três concentrações, probiótico somente na ração,
106 e probiótico na água e ração, na melhora da qualidade da água e como biorremediação na
107 recria de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*).

108 MATERIAL MÉTODOS

109 O estudo foi realizado durante 60 dias, no Laboratório Múltiplo para Produção de
110 Organismos Aquáticos – LAMPOA, do Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas - ICTA,
111 na Universidade Federal do Oeste do Pará- UFOPA, localizada na cidade de Santarém-PA.

112 O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, testando seis tratamentos:
113 sistema de água clara com renovação de água sem uso de probiótico (Controle), probiótico na
114 ração (PR), probiótico na água em concentração recomendada pelo fabricante (PA1),

115 probiótico na água em concentração três vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA3),
116 probiótico na água em concentração seis vezes superior a recomendada pelo fabricante (PA6),
117 e probiótico adicionado e na ração em concentração recomendada pelo fabricante (PRA), com
118 quatro repetições cada, totalizando 24 unidades experimentais.

119 Os juvenis de tambaqui foram adquiridos de produtores locais, transportados e
120 aclimatizados no laboratório durante 10 dias em tanques de 5 m³, para que os animais
121 pudessem se habituar as novas condições de manejo e a presença de pessoas. Após a
122 aclimação e um período de jejum de 24 horas, os peixes foram submetidos à analgesia com
123 eugenol, até a perda de equilíbrio para facilitar o manejo e evitar estresse dos animais e
124 eventuais danos físicos. Em seguida, os juvenis foram pesados com auxílio de uma balança
125 eletrônica (6,23±0,24 g peso inicial) e estocados em uma densidade de estocagem de 125
126 peixes/m³ (n = 10 peixes) em tanques de polietileno de 100 L e volume útil de 80 L.

127 Os tambaquis foram alimentados com ração comercial (36 % de proteína bruta e 2,6
128 mm de granulometria) com uma taxa de arraçoamento diária igual a 3 % da biomassa total de
129 cada unidade experimental e dividida três vezes ao dia (8, 14 e 17 h). O probiótico comercial
130 utilizado foi composto pelas bactérias: *Bacillus subtilis* (3,4x10⁹ UFC g⁻¹), *Lactobacillus*
131 *plantarum* (1,2x10⁹ UFC g⁻¹) e *Pediococcus acidilactici* (1,2x10⁹ UFC g⁻¹). As aplicações
132 foram de acordo com as dosagens recomendadas pelo fabricante: na ração (2,0 kg de
133 probiótico/tonelada de ração), utilizando-se no experimento 0,002g de probiótico/g de ração.
134 O probiótico foi diluído em água (± 5 mL) antes de ser incorporado na quantidade de ração
135 para cada unidade experimental em um dos horários diários. Já nos tratamentos com probiótico
136 na água, as adições eram semanais como recomendado pela empresa (1 kg de probiótico para
137 10.000 m²), sendo então estabelecido 0,01; 0,03 e 0,06 g de probiótico por unidade
138 experimental nos tratamentos PA1, PA3 e PA6, respectivamente. Além disso, o probiótico foi
139 adicionado na água sempre após a renovação de água das unidades experimentais dos
140 tratamentos com uso de probiótico na água (PA1, PA3, PA6 e PRA). A renovação de água das
141 unidades experimentais foi realizada de acordo com a observação das concentrações de
142 amônia total e nitrito (70 % do volume).

143 O monitoramento dos parâmetros físicos e químicos da água, como temperatura, pH,
144 condutividade elétrica e oxigênio dissolvido, foi realizado diariamente pela manhã em todas
145 as unidades experimentais utilizando um aparelho medidor multiparâmetro portátil, que
146 apresenta esses dados de forma simultânea. A turbidez foi verificada com auxílio de um
147 aparelho turbidímetro uma vez a cada sete dias, mesmo período para a análise de alcalinidade

148 que seguiu os métodos descritos pela APHA⁽¹⁴⁾, adicionando cinco gotas de indicador metil
149 laranja (0,05g dissolvido em 100mL de água destilada), e titulou-se usando uma solução-
150 padrão de H₂SO₄ (a normalidade igual a 0,02), até a viragem para a cor laranja fraca, onde o
151 cálculo da alcalinidade total será: quantidade de H₂SO₄ utilizada x 0,02 x 50 x 1000/volume
152 da amostra. Os níveis de amônia total e nitrito foram verificados inicialmente preparando os
153 reagentes (10g de salicilato de sódio para 20mL de água destilada, deixando a solução no
154 escuro até o momento do uso; solução de nitroprussiato de sódio, 0,02g para 100mL de água
155 destilada; e solução de citrato de sódio alcalino: 1 volume da solução de citrato para 2 volumes
156 de hipoclorito de sódio) e pipetou-se 200 uL da amostra e foi adicionado 250uL de cada
157 reagente, e após homogeneizar em vórtex, as amostras foram deixadas no escuro por meia
158 hora e lidos no espectrofotômetro à absorvância de 650nm, segundo a metodologia descrita
159 pela UNESCO⁽¹⁵⁾, três vezes por semana. A análise de nitrito também foi realizada três vezes
160 na semana e seguiu a metodologia de Bendschneider & Robinson⁽¹⁶⁾, com a pipetagem de 500
161 uL de amostra e adiciona 100uL de cada reagente Diazotizing (sulfanilamida e HCl) e
162 Coupling (solução de N-1 Naftil etilenodiamino dihidroclorato), e após homogeneizar no
163 vórtex, levou-se ao escuro por meia hora e leu-se no espectrofotômetro com leitura a 543 nm
164 de absorvância.

165 Para as análises de quantificação da matéria orgânica, antes do início do experimento,
166 o sedimento do fundo de um viveiro de uma piscicultura local foi coletado, transportado até o
167 laboratório e adicionado 1 cm deste sedimento no fundo de cada unidade experimental, para
168 posteriormente adição de água tratada e aeração. No início do experimento, uma amostra de
169 sedimento foi coletada e congelada e esse mesmo procedimento foi realizado em cada unidade
170 experimental ao final do experimento. As amostras de sedimento foram maceradas, pesadas e
171 analisadas quanto a quantidade de matéria orgânica em laboratório utilizando a técnica de
172 oxidação de matéria orgânica com dicromato de potássio e ácido sulfúrico descrita por Sá⁽¹⁷⁾.
173 Após pesadas as amostras, foi adicionado 10 mL de solução de dicromato de potássio e após
174 agitação, adicionou-se 20 mL de H₂SO₄ concentrado agitando por 1 minuto. Após período de
175 descanso por meia hora, acrescentou-se água destilada (100mL), a amostras foram filtradas
176 em suspensão em papel filtro Whatman. O filtro e os resíduos foram lavados com água
177 destilada e recuperado o material filtrado e a água de lavagem. Adicionou-se 4 gotas de solução
178 indicadora ferroína, e titulou-se com sulfato ferroso (0,5 de normalidade), até a virada da cor
179 de verde claro para intenso, e continuou-se a titulação até a cor mudar para azul ou vermelho.
180 Onde a quantidade de dicromato de potássio consumida na reação é proporcional a quantidade

181 de carbono orgânico oxidável na amostra⁽¹⁷⁾.

182 Os parâmetros de qualidade de água e quantidade de matéria orgânica do sedimento
183 foram analisados inicialmente quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk⁽¹⁸⁾ assumindo
184 0,05 como nível de significância, e quanto a homocedasticidade das variâncias das
185 concentrações pelo teste Cochran⁽¹⁹⁾, respectivamente. Posteriormente, os dados foram
186 analisados pela ANOVA One-way, sendo identificadas as diferenças entre os tratamentos pelo
187 teste de Tukey, ao nível de probabilidade de 5%.

188

189

RESULTADOS E DISCUSSÃO

190 Os parâmetros relacionados à qualidade da água são fatores que influenciam o estado
191 fisiológico dos animais. As médias e desvio padrão dos parâmetros de qualidade de água
192 monitorados durante os 60 dias experimentais com diferentes formas de uso de probiótico na
193 recria de tambaqui estão descritas na tabela 01.

194 **Tabela 01** - Parâmetros físicos e químicos de qualidade de água na criação de juvenis
195 de tambaqui com diferentes usos de probiótico comercial durante 60 dias.

Tratamentos	T (° C)	OD		CE	Turbidez (UNT)	Amônia		Alcalinidade
		(mg/L)	pH			total (mg/L)	Nitrito (mg/L)	(mg/L CaCO ³)
CTL	26,23±0,12 ^a	6,21±0,21 ^a	7,39±0,02 ^b	342,88±6,14 ^a	73,60±23,06 ^b	0,35±0,11 ^a	3,91±1,93 ^a	58,39±7,71 ^a
PA1	26,35±0,17 ^a	6,23±0,12 ^a	7,46±0,02 ^{ab}	338,83±2,02 ^a	110,97±20,95 ^{ab}	0,53±0,19 ^a	4,82±0,74 ^a	56,44±9,99 ^a
PA3	26,4±0,19 ^a	6,41±0,14 ^a	7,45±0,04 ^{ab}	343,75±0,37 ^a	109,65±15,68 ^{ab}	0,45±0,07 ^a	3,63±0,78 ^a	58,33±7,21 ^a
PA6	26,44±0,29 ^a	6,31±0,11 ^a	7,48±0,02 ^a	342,29±6,33 ^a	94,61±44,72 ^{ab}	0,50±0,14 ^a	3,75±0,49 ^a	56,74±10,91 ^a
PR	26,31±0,14 ^a	6,36±0,14 ^a	7,43±0,04 ^{ab}	342,89±6,13 ^a	121,86±19,19 ^a	0,47±0,27 ^a	3,54±1,16 ^a	65,18±3,99 ^a
PRA	26,37±0,11 ^a	6,40±0,04 ^a	7,47±0,02 ^{ab}	342,47±5,40 ^a	122,91±13,40 ^a	0,41±0,02 ^a	4,03±0,54 ^a	61,74±4,00 ^a

196 Fonte: Própria (2022). OD, oxigênio dissolvido; CE, condutividade elétrica. Controle, sem uso de probiótico; PA1,
197 uso de probiótico na água seguindo a recomendação do fabricante; PA3, uso de probiótico na água em quantidade
198 3 vezes acima do recomendado pelo fabricante; PA6, uso de probiótico na água em quantidade 6 vezes acima do
199 recomendado pelo fabricante; PR, uso de probiótico fornecido junto a ração; PRA, uso de probiótico fornecido
200 junto a ração e a água na quantidade recomendada pelo fabricante. Letras subscritas diferentes na mesma linha
201 indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey (P<0,05).

202

203 Não houve diferença significativa (P>0,05), quanto as variáveis temperatura, oxigênio
204 dissolvido, condutividade elétrica, amônia total, nitrito e alcalinidade entre os tratamentos. A
205 variável temperatura além de não apresentar grandes amplitudes de variações durante o período
206 experimental, manteve-se dentro da faixa definida para o tambaqui na natureza, entre 26 e 30
207 °C⁽²⁰⁾, e pouco abaixo do limite inferior da faixa definida por Izel⁽²¹⁾ para o bom desempenho
208 produtivo no cultivo da espécie, entre 27 e 30 °C.

209 Essas variações não causam prejuízos para a espécie, visto que, não foi verificado
210 alterações comportamentais nos peixes, e o tambaqui é uma espécie com boa adaptabilidade ao
211 ambiente, e temperaturas em limites superiores tendem a se tornarem críticos com uma maior
212 facilidade que os inferiores⁽²²⁾. O parâmetro oxigênio dissolvido, manteve-se em nível aceitável,
213 dentro de uma faixa entre 4 e 8 mg/L para a criação de juvenis de tambaqui⁽²³⁾, inclusive todos
214 os tratamentos com probiótico apresentaram maiores valores para esse parâmetro que o
215 controle.

216 A alcalinidade se manteve ideal para o cultivo da espécie, acima de 30 mg/L CaCO₃⁽²⁴⁾
217 além disso, a alcalinidade funciona como tampão regulador da água, a capacidade tampão da
218 água às variações de pH é maior quando a alcalinidade da água supera 50 - 60 mg/L CaCO₃⁽²⁵⁾,
219 nível no qual foi determinada neste trabalho, sendo que, em valores menores do que 20 mg/L,
220 pode determinar altas oscilações de pH, dificultando o desempenho satisfatório da produção.

221 A condutividade elétrica fornece informações importantes sobre o metabolismo do
222 tanque, valores altos, indicam grau de decomposição elevado enquanto baixos indicam
223 acentuada produção primária de algas e microrganismos aquáticos, sendo, portanto, uma
224 maneira de avaliar a disponibilidade de nutrientes nos ecossistemas aquáticos⁽²⁶⁾. A média para
225 condutividade mostrou-se estar dentro da faixa ótima para a piscicultura, entre 120 µS/cm e
226 500µS/cm⁽²⁷⁾, não causando interferência na produção da espécie⁽²⁸⁾.

227 O valor pH do grupo PA6, probiótico na água em concentração seis vezes maior que a
228 indicação do fabricante, foi superior ($P>0,05$) ao do grupo controle, sendo superior ($p>0,05$;
229 7,48) aos demais grupos. Apesar disso, o valor é próximo ao valor neutro e está acordo com os
230 valores de referência (entre 6,0 e 9,0) propostos pela resolução Conama 357/2005⁽²⁹⁾ para águas
231 doces classe 2 e dentro da faixa ideal para o cultivo de peixes, entre 6,5 – 8,0⁽³⁰⁾.

232 Quanto a turbidez, esta possui estreita relação com a concentração de sólidos totais e
233 com a quantidade de matéria orgânica, presença de algas e microrganismos microscópicos no
234 sistema, onde a elevação aumenta à demanda de oxigênio⁽³¹⁾, o que dificulta a penetração de
235 luz na água e conseqüentemente pode influenciar na percepção e captura do alimento pelos
236 peixes. Todos os tratamentos utilizando probióticos apresentaram maiores índices de turbidez,
237 comparados com o grupo controle ($P>0,05$). Dentre eles, o PA6 apresentou menor valor (94,61
238 UNF), sendo o único entre os tratamentos com adição de probiótico que se manteve de acordo
239 com a resolução do CONAMA⁽²⁹⁾ que admite valores de turbidez inferiores a 100 UNT
240 (Unidades Nefelométricas de Turbidez). Enquanto isso, os tratamentos PR e PRA apresentaram
241 os maiores índices de turbidez, estando fora do ideal para a piscicultura.

242 Boa parte da amônia presente nos viveiros é resultado da decomposição microbiana da
243 matéria orgânica (algas mortas, fezes, restos de ração, etc.). A amônia total engloba o gás
244 amônia (NH₃ - forma tóxica) e o íon amônio (NH₄ - forma pouco tóxica). Quando o aporte de
245 amônia é maior que a capacidade de degradação, a concentração se eleva. O pH e a temperatura
246 da água de cultivo irão determinar o quanto da amônia total está na forma tóxica e não tóxica,
247 pois a elevação deles faz com que o íon amônio se transforme em gás amônia, aumentando a
248 concentração desta. Neste trabalho, os valores de amônia não diferiram estatisticamente entre
249 os tratamentos, sendo o tratamento com concentração de probiótico indicada pelo fabricante
250 (PA1) o que apresentou maior concentração de amônia total. Além disso, todos os tratamentos
251 com utilização de probiótico apresentaram maior concentração de amônia total que o grupo
252 controle. No entanto, os valores aqui encontrados estão de acordo com o aceitável para esse
253 parâmetro conforme Kubitza⁽³⁰⁾, ficando abaixo de 1,5 a 2 ppm. Quando o pH é inferior a 8,5,
254 verifica-se que NH₄⁺ predomina. Sendo assim, apesar do pH da água dos tratamentos estarem
255 acima de 7,0, a temperatura se manteve amena contribuindo para que a amônia se mantivesse
256 estável, assim como as práticas de manejo adotadas para evitar descontrole desse parâmetro.
257 Farias et al.⁽³²⁾ também encontraram valores para o mesmo parâmetro abaixo do acima descrito
258 (0,7±0,1 a 1,4±0,1 mg/L⁻¹) em tratamentos com probiótico na ração na água de cultivo de
259 tambaqui, estando ideais para a espécie.

260 O nitrito é resultante do processo de oxidação de bactérias, principalmente as
261 *nitrossomonas* sobre a amônia. Neste trabalho encontrou-se valores consideravelmente altos de
262 nitrito. A concentração ideal de nitritos totais para a piscicultura deve ser abaixo de 0,5 mg/L
263 até 1,0 mg/L, valores acima do recomendado pode causar redução no crescimento, resistência
264 dos peixes à doenças e conseqüentemente a morte⁽³³⁾. Sendo assim, o presente estudo
265 apresentou condições fora da faixa favorável para a espécie. O mesmo aconteceu no trabalho
266 de Santos⁽³⁴⁾, utilizando diferentes sistemas com adição de probiótico na água de tambaqui onde
267 os níveis de nitrito na água dos sistemas permaneceram altos em todos os tratamentos (>0,5).
268 Assim como no experimento acima citado, a alta concentração de nitrito nos tratamentos deste
269 estudo pode estar relacionadas a baixa eficiência das bactérias nitrificantes na transformação
270 do nitrito em nitrato, fato que poderia levar a altos índices de acidez nos tanques, pelo aumento
271 da demanda de oxigênio no processo de oxidação da amônia, visto que, com a baixa
272 concentração de oxigênio dissolvido o nitrito pode vir a se acumular na água e deixa de ser
273 convertido em nitrato dificultando a absorção de oxigênio pelos peixes⁽³⁵⁾. Apesar disso, a
274 acidez da água se manteve estável em todas as formas de uso testadas, não sendo detectadas

275 alterações comportamentais que demonstrassem estresse, ou mortalidade, sugerindo que apesar
276 das elevações no nitrito a adição de probióticos não causa malefícios ao tambaqui.

277 A matéria orgânica depositada no fundo dos viveiros sofre um contínuo processo de
278 decomposição por microrganismos no meio. Fatores como a disponibilidade de oxigênio na
279 interface da água estão entre os mais importantes na influência sobre esse processo de eficiência
280 e velocidade da decomposição, para que não sejam gerados produtos tóxicos aos animais.

281 Na Tabela 02 estão dispostos os dados obtidos para a quantidade de matéria orgânica do
282 lodo na criação de juvenis de tambaqui de acordo com a forma de uso de probiótico.

283 **Tabela 02 - Dados de matéria orgânica do lodo na criação de juvenis de tambaqui com**
284 **diferentes usos de probiótico comercial durante 60 dias.**

Tratamentos	Quantidade de matéria orgânica (mg CO ₂ /g)
Inicial	908,78 ^a
Controle	858,40 ^{ab}
PA1	849,65 ^{ab}
PA3	798,16 ^b
PA6	803,08 ^b
PR	844,54 ^{ab}
PRA	893,97 ^a

285 Fonte: Própria (2022). Inicial, tempo zero; Controle, sem uso de probiótico; PA1, uso de probiótico na água
286 seguindo a recomendação do fabricante; PA3, uso de probiótico na água em quantidade 3 vezes acima do
287 recomendado pelo fabricante; PA6, uso de probiótico na água em quantidade 6 vezes acima do recomendado pelo
288 fabricante; PR, uso de probiótico fornecido junto a ração; PRA, uso de probiótico fornecido junto a ração e a água
289 na quantidade recomendada pelo fabricante. Letras subscritas diferentes indicam diferenças significativas pelo
290 teste de Tukey (P<0,05).

291 Todos os tratamentos do presente experimento iniciaram com 908,78 mg CO₂/g de
292 matéria orgânica no lodo dos tanques, e no fim do experimento mostrou ter havido diminuições
293 entre os tratamentos em comparação com a quantidade inicial de cada unidade experimental e
294 também comparado com o tratamento controle. Demonstrando que a utilização de probiótico
295 na água e/ou na ração pode acelerar o processo de oxidação da matéria orgânica no viveiro. Os
296 tratamentos PA3 e PA6 demonstraram melhor desempenho de degradação da matéria orgânica no
297 lodo, (p>0,5; 798,16 e 803,08), o que pode indicar que o aumento da concentração de probiótico
298 na água pode acelerar essa diminuição. Enquanto isso, o tratamento com probiótico na ração e
299 na água apresentou desempenho inferior aos demais relativo a degradação da matéria orgânica
300 nos tanques, o que pode ter influenciado o resultado referente a turbidez superior nesse
301 tratamento. Assim como neste trabalho Lindoso⁽³⁶⁾ utilizando probiótico na ração e na água de

302 *L. vannamei*, não obteve resultados significativos sobre melhora da qualidade da água e
303 biorremediação.

304 CONCLUSÕES

305 Todos as formas de uso do probiótico se mantiveram dentro do aceitável para a
306 piscicultura nos parâmetros de qualidade da água e somente o tratamento com probiótico na
307 água em maior concentração utilizada se manteve no nível recomendável de turbidez para o
308 cultivo de peixes, e a forma de uso do aditivo na água e na ração simultaneamente, se mostrou
309 inviável com base nesse parâmetro.

310 Encontrou-se valores de nitrito acima do considerado ideal para a piscicultura em todos
311 os tratamentos inclusive o grupo controle, o que pode indicar que valores maiores de oxigênio
312 dissolvido na água influenciaria a um melhor ambiente de cultivo.

313 O uso de probiótico na água, em concentrações acima da recomendada pelo fabricante
314 diminui significativamente a quantidade de matéria orgânica no lodo do fundo do tanque, e
315 pode de atingir melhores resultados em tempo prolongado.

316 O uso de probiótico em quaisquer que sejam as formas de aplicação não substitui as
317 Boas Práticas de Manejo para melhoria da qualidade da água e sim age como aliado no manejo
318 do ambiente aquático.

319 REFERÊNCIAS

- 320 1. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. El estado mundial de la pesca y la
321 acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. 224 pp. Roma,
322 2016. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i5555s/i5555s.pdf>. Acesso em 01 de fev. de 2022.
- 323 2. Brasil. Lei Nº 11.959, de 29 de Junho de 2009. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável
324 da Aquicultura e da Pesca, Brasília, DF, Jun. de 2009. Disponível em:
325 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/11959.htm. Acesso em 22 de jan. de
326 2022.
- 327 3. Peixe Br - Associação Brasileira da Piscicultura. Anuário Brasileiro da Piscicultura 2021. PEIXE BR
328 2021. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>. Acesso em 02 de
329 fev. de 2022.
- 330 4. Garcez JR, Nóbrega VSL da, Torres TP, et al. Cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em
331 tanques-rede: Aspectos técnicos. Research, Society and Development, v. 10, n. 8, 2021. Disponível
332 em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/17560/15678/222007>. Acesso em 12 de
333 fev. De 2022.
- 334 5. Santos J, Azevedo D, Melo F, Alves IT, Silva G. Influência das densidades de estocagem na
335 qualidade da água e no desempenho produtivo de alevinos de tilápia (*oreochromis niloticus*)
336 cultivados em tanques-rede. EnciBio. 2013. Disponível em:
337 <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3331>
- 338 6. Verschuere L, Rombaut G, Sorgeloos P et al. Probiotic bacteria as biological control agents in

- 339 aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4):655-671.
 340 2000. 10.1128/mmbr.64.4.655-671.2000. Disponível em:
 341 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC99008/>. Acesso em 2 de jan. de 2022.
- 342 7. Gastalho S, da Silva GJ, Ramos F. Uso de antibióticos em aquacultura e resistência bacteriana:
 343 Impacto em saúde pública. *Antibiotics in aquaculture and bacterial resistance: Health care impact*.
 344 *Acta Farmacêutica Portuguesa*, vol. 3, n. 1, pp. 29-45. 2014.
- 345 8. Dias MKR. Efeitos de imunostimulantes no desempenho, fisiologia e imunidade de alevinos de
 346 *Arapaima gigas*. Schinz, 1822 (*Arapaimidae*). Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade
 347 Tropical. UNIFAP. Macapá, 2019.
- 348 9. Azevedo RV, Fosse Filho JC, Pereira L S, Andrade DR, Vidal Júnior MV. Prebiótico, probiótico e
 349 simbiótico para larvas de *Trichogaster leeri* (Bleeker, 1852, Perciformes, *Osphronemidae*). *Arq.*
 350 *Bras. Med. Vet. Zootec.* 68 (03). Campos dos Goytacazes 2016.
- 351 10. Iwashita MKP. Probióticos na alimentação de tilápia do Nilo: desempenho produtivo, hematologia e
 352 imunologia. Universidade Estadual Paulista. Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP.
 353 Jaboticabal, 2012.
- 354 11. Fuller R. Probiotics in man and animals, a review. *Journal of Applied Bacteriology*, v.66, pp.365–
 355 378, 1989.
- 356 12. Ibrahem MD. 2015 Evolution of probiotics in aquatic world: potential effects, the current status in
 357 Egypt and recent prospectives. *Journal of advanced research*, 6(6): 765-791. (
 358 <https://doi.org/10.1016/j.jare.2013.12.004>)
- 359 13. Jahangiri, L, Esteban MA. Administration of Probiotics in the Water in Finfish Aquaculture Systems:
 360 A Review. *Fishes*, 3(3): 33. 2018.
- 361 14. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. Standard methods for the examination
 362 of water and wastewater. 22nd Edition. Washington, 2012.
- 363 15. UNESCO. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Chemical methods for
 364 use in marine environmental monitoring. Manual and Guides 12, Intergovernmental Oceanographic
 365 Commission. Paris, 1983.
- 366 16. Benderschneider K; Robinson RJ. A new spectrophotometric method 1412 for determination of
 367 nitrate in sea water. *Journal of Marine Research* 1: 69-87. 1952.
- 368 17. Sá, MVC. Manual de práticas laboratoriais em limnocultura (água e Solo). ABCC. Expressão
 369 Gráfica e Editora. 56p. Fortaleza, 2015.
- 370 18. Shapiro SS, Wilk MB. An analysis of variance test for normality (complete sample). *Biometrika*. v.52,
 371 n.3, p.591-611, Great Britain, 1965. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2333709>
- 372 19. Cochran WG. The distribution of the largest of a set of estimated variances as a fraction of their total.
 373 *Annals of Eugenics*, London, 22(11):47-52, 1947
- 374 20. Faria RHS. Manual de criação de peixes em viveiro. Codevasf-Companhia de Desenvolvimento dos
 375 Vales São Francisco e do Parnaíba. Brasília, 2013. 132 p. : il.
- 376 21. Izel ACU et al. Cultivo do tambaqui no Amazonas. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 51 p.
- 377 22. Odum, EP. *Ecologia*. 23ª ed. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, 434p. 2010.
- 378 23. Izel ACU, Melo LAS. Criação de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques escavados no
 379 Estado do Amazonas. Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, 2004.
- 380 24. Izel, ACU et al. Avaliação de níveis proteicos para a nutrição de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*).
 381 *Biotecnologia. Acta Amaz.* 34 (2). 2004.
- 382 25. Rahman M et al. A comparative study of common carp (*Cyprinus carpio* L.) and calbasu (*Labeo*

- 383 calbasu Hamilton) on bottom soil resuspension, water quality, nutrient accumulations, food intake
384 and growth of fish in simulated rohu (*Labeo rohita* Hamilton) ponds. *Aquaculture*, v. 285, n. 01/04,
385 p. 78-83, 2008.
- 386 26. Anjos AES. Avaliação quimiométrica da influência da carcinicultura sobre a qualidade da água do
387 Rio da Ribeira - PB. João Pessoa, 2009. Disponível em:
388 <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/7068/1/arquivototal.pdf>.
- 389 27. Souza VL et al. Effects of food restriction and refeeding on energy stores and growth of pacu,
390 *Piaractus mesopotamicus* (Characidae). *Journal of Aquaculture in the Tropics*, 2000, 15.4: 371-379.
- 391 28. Nobre SJC. QUALIDADE DE ÁGUA NA RECRIA DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)
392 EM SISTEMA DE BIOFLOCOS. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA –
393 XXI CONBEP. 2019.
- 394 29. CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em:
395 http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf Acesso em 01 de fev. de
396 2022
- 397 30. Kubitz F. Piscicultura em Rondônia. A força de um setor organizado. *Panorama da Aquicultura*.
398 Vol. 27, nº 170. 2017.
- 399 31. Burford M; Lorenzen K. Modeling nitrogen dynamics in intensive shrimp ponds: The role of
400 sediment remineralization. *Aquaculture*. 2004; 229(1-4):129-145. Disponível
401 em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.713.8426&rep=rep1&type=pdf>.
402 Acesso em 03 de fev. de 2022.
- 403 32. Farias, AEO, Dias JAR, Sousa NC et al. Resistência de tambaquis suplementados com probiótico ao
404 desafio com *Aeromonas hydrophila*. VIII Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação.
405 Embrapa, Sergipe, 2018.
- 406 33. Pereira, LPF, Mercante CTJ. A AMÔNIA NOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO DE PEIXES E SEUS
407 EFEITOS SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA: uma revisão. 2005. 81 f. Tese (Doutorado) - Curso
408 de Zootecnia, Usp, São Paulo, 2005.
- 409 34. Santos, DKM. *Bacillus subtilis* na criação de tambaqui em sistema de bioflocos. Dissertação.
410 Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. UFAM. Manaus, 2018.
- 411 35. Queiroz, JF. Manejo alimentar e da qualidade da água na produção de tilápia-do-nilo (*Oreochromis*
412 *niloticus*). Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, 2021.
- 413 36. Lindoso, ALP. Eficácia do Probiótico comercial no cultivo do camarão-branco do pacífico *L.*
414 *vannamei*. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2017.
- 415
- 416
- 417
- 418
- 419
- 420
- 421
- 422
- 423
- 424

425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476

ANEXO

Normas revista *Ciência Animal Brasileira*

13/02/22, 11:47

Submissões | *Ciência Animal Brasileira*

[Início](#) / [Submissões](#)

INSTRUÇÕES PARA PREPARAÇÃO DO ARTIGO:

Formato do arquivo e texto: Os arquivos para submissão devem estar em formatos editáveis: Microsoft Word, OpenOffice ou RTF e o arquivo não deve ultrapassar 4MB.

O texto deverá ser escrito com fonte Times New Roman, tamanho 12. Deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm. As páginas e linhas devem ser numeradas de forma contínua.

Autores: O (s) nome (s) do (s) autor (es) e a filiação institucional não devem aparecer no arquivo texto enviado para submissão afim de garantir o critério de sigilo da CAB na avaliação por pares duplo-cego.

Número de páginas: sugere-se que o artigo contenha um número máximo de 20 páginas.

Resumo: o texto do artigo deve conter um resumo em inglês e outro em português, de mesmo teor, apresentando clareza e concisão. Exige-se que o resumo tenha no mínimo 180 e, no máximo, 250 palavras.

Palavras-chave: número mínimo de 3 e no máximo de 5 palavras, separadas por ponto e vírgula. Devem ser apresentadas tanto em inglês quanto em português. Lembrando que não deve conter elementos já presentes no título.

Figuras, Gráficos e Tabelas: deverão ser inseridos, obrigatoriamente, no corpo do texto após serem citados. Não inserir no final do texto.

Comitê de Ética: deve ser apresentado o número do protocolo de aprovação da pesquisa pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) e/ou Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) no corpo do texto (material e métodos). Lembramos que, o certificado de aprovação, obrigatório, deverá ser anexado no ato da submissão do artigo.

Estrutura do texto:

Para as submissões em português:

Título em português, Título em inglês, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Keywords, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (Resultados e Discussão podem ser apresentados juntos a critério dos autores), Conclusão, Declaração de conflito de interesses, Agradecimentos (opcional), Referências. As seções Material e Métodos, Resultados e Discussão podem conter subseções.

Referências e citação: A lista completa de referências no final do artigo, devem estar de acordo com o **Estilo Vancouver**. As referências devem ser numeradas na ordem em que aparecem no texto. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido mencionados no texto são da responsabilidade dos autores. A citação da referência no texto deve ser feita pelo número da referência, colocado entre parênteses e sobrescrito. A seguir, exemplos de referências e citação direta e indireta:

1. Citação indireta:

- Reports of *similis* lesion are scarce in the literature. Histopathological studies with three *Loxosceles* species of clinical importance, *intermedia*, *L. laeta* and *L. reclusa*, showed that the venom induces vasodilation, edema, inflammatory infiltrate (mainly neutrophilic), hemorrhage, cutaneous muscle necrosis, thrombosis and arteriolar walls degeneration^(6, 13-15). It is necessary to elucidate whether the histological lesion induced by the *Loxosceles similis* venom is similar to that observed in other species of medical importance. Furthermore, it is important to determine the pathogenesis of the loxoscelic dermonecrotic lesion(...)

6. Futrell J. Loxoscelism. Am J Med Sci. 1992;304(4):261-7.

13. Smith WC, Micks WD. The role of polymorphonuclear leukocytes in the lesion caused by the venom of the brown spider (*Loxosceles reclusa*). Lab Invest. 1970;22:90-3.

14. Strain GM, Snider TG, Tedford BL, Cohn GH. Hyperbaric oxygen effects on brown recluse spider (*Loxosceles reclusa*) envenomation in rabbits. 1991;29(8):989-96.

15. Ospedal KZ, Appel MH, Neto JF, Mangili OC, Sanches Veiga S, Gremski W. Histopathological findings in rabbits after experimental acute exposure to the *Loxosceles intermedia* (Brown spider) venom. Int J Exp Pathol. 2002;83(6):287-94.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

1. Identificação do autor

Nome completo: Hortência Miranda Rocha

CPF: 036.329.292-62 RG: 7306995 Telefone: (93) 992358437

E-mail: mirandamr96@gmail.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto?

(x) Sim () Não

2. Identificação da obra

() Monografia (x) TCC () Dissertação () Tese () Artigo científico () Outros: _____

Título da obra: EFEITOS DE DIFERENTES USOS DE PROBIÓTICO NA QUALIDADE DA ÁGUA E BIORREMEDIAÇÃO NA RECRIA DE TAMBAQUI (*Colossoma macropomum*)

Programa/Curso de pós-graduação: Instituto de Biodiversidade e Florestas/Bacharelado em Zootecnia

Data da conclusão: 15/02/2022.

Agência de fomento (quando houver): _____

Orientador: Gustavo da Silva Claudiano

E-mail: claudianovet@yahoo.com.br

Co-orientador: _____

Examinadores: Lucas Alvarenga da Silva

Thainá Moura dos Santos

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (x) Não

Restrição para publicação: () Total (x) Parcial () Sem restrição

Justificativa de restrição total*: _____

4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Santarém, 15/02/2022.

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____. Responsável: _____

Siape/Carimbo