

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

VITORIA YUKIE MAYER KURATANI

**EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE
VITAMINA E (ALFA TOCOFEROL) NA DIETA DE
Prochilodus lineatus (Valenciennes 1847)**

Ilha Solteira - SP
2024



CURSO DE ZOOTECNIA

VITORIA YUKIE MAYER KURATANI

**EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA E (α -
TOCOFEROL) NA DIETA DE *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual Paulista (UNESP)
“Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, para
obtenção do título de Grau acadêmico
Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Profa. Dra. Crístiele da Silva
Ribeiro

Ilha Solteira - SP
2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

K96e Kuratani, Vitória Yukie Mayer.
Efeitos metabólicos da suplementação de vitamina E (α -tocoferol) na
dieta de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847)/ Vitória Yukie Mayer
Kuratani. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2024
32 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade
Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, 2024

Orientador: Crístiele da Silva Ribeiro

Inclui bibliografia

1. Vitamina E. 2. Metabolismo. 3. Proteína. 4. Lipídio. 5. Glicogênio. 6.
Curimba.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

CURSO DE ZOOTECNIA

ATA DA DEFESA – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

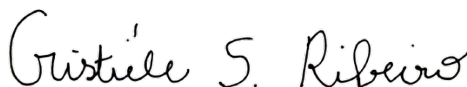
TÍTULO: “EFEITOS METABÓLICOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA E (α -TOCOFEROL) NA DIETA DE *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847)”.

ALUNA: VITORIA YUKIE MAYER KURATANI – RA 142054011


ORIENTADORA: Profa. Dra. Crístiele da Silva Ribeiro

- Aprovado (x) - Reprovado () pela Comissão Examinadora

Comissão Examinadora:



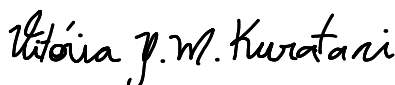
Profa. Dra. Crístiele da Silva Ribeiro
Presidente (Orientadora)



Dr. Denis William Johansen de Campos



Ms. Bruno da Silva



Aluna: Vitória Yukie Mayer Kuratani

Ilha Solteira(SP), 06 de dezembro de 2024.

Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Cursos: Agronomia, Ciências Biológicas, Eng. Civil, Eng. Elétrica, Eng. Mecânica, Física, Matemática e Zootecnia.
Avenida Brasil Centro, 56 Caixa Postal 31 CEP 15385-000 Ilha Solteira São Paulo Brasil
tel (18) 3743 1100 fax (18) 3742 2735 stcom@adm.feis.unesp.br www.feis.unesp.br

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer à minha orientadora, Crístiele da Silva Ribeiro, minha eterna admiração e respeito. Obrigada por me introduzir ao mundo da pesquisa e por me inspirar desde os primórdios com sua dedicação ao ensino. Sua orientação não apenas me guiou na faculdade, mas também me ensinou lições valiosas para enfrentar os desafios da vida. Você foi, e sempre será, uma referência inigualável em minha caminhada.

Ao meu querido Daniel Obata, que se fez presente em cada etapa dessa trajetória, com seu apoio incondicional e força me ajudaram a superar os momentos difíceis da faculdade, enquanto juntos celebrávamos cada vitória, cuja amizade e parceria significam o mundo para mim.

Ao meu pai, Paulo Kuratani, que ao seu jeito e maneira, esteve lá quando mais precisei, agradeço do fundo do coração.

A cada amigo que fez parte dessa jornada, sejam aqueles que permaneceram ou os que foram passageiros, meu sincero obrigado. Vocês deixaram marcas importantes em minha trajetória e tornaram essa caminhada mais leve e especial.

A cada professor que tive ao longo desses anos, que foram fundamentais ao construir meu aprendizado e a minha formação.

A Estação de Piscicultura da CEMIG, de Minas Gerais, sou grata pela doação dos peixes que foram essenciais para a realização deste experimento. Também agradeço ao professor Alexandre Ninhaus Silveira e à professora Rosicleire Veríssimo Silveira por permitirem o uso do Laboratório de Ictiologia Neotropical (L.I.Neo), que foi indispensável para o desenvolvimento deste trabalho e à PIBIC pelo incentivo à pesquisa científica.

SUMÁRIO

Introdução.....	5
Material e Métodos	7
Animais e Organização do experimento	7
IHS = (massa do fígado/massa corpórea) x 100	7
Análise de substratos energéticos.....	7
Análise estatística.....	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	14
Referências	14

Efeitos metabólicos da suplementação de vitamina E (α -tocoferol) em dietas de *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847)¹

Metabolic effects of vitamin E (α -Tocopherol) supplementation in diets of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes 1847)

Vitória Yukie Mayer Kuratan¹, Cristiéle da Silva Ribeiro¹

¹Laboratório de Estudos em Fisiologia Animal (LEFISA), Departamento de Biologia e Zootecnia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil.

Autor para correspondência: Vitória Yukie Mayer Kuratani, Universidade Estadual Paulista, DBZ, Rua Monção, 226, Zona Norte, CEP 15385-000, Ilha Solteira, SP. e-mail: vitoriaymk@gmail.com

¹ O presente artigo seguirá as regras da revista científica **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, ISSN 1807-8672 (on-line), pertencente à Universidade Estadual de Maringá, para a qual os autores supracitados pretendem submetê-lo. As instruções da revista se encontram no Anexo 1.

Abstract

This research evaluated the impact of supplementation with 500 mg of vitamin E per kilogram of feed on the metabolism of *Prochilodus lineatus*. The tissues analyzed included muscle, hepatic, and brain, focusing on metabolic components such as lipids, proteins, and glycogen. The key findings indicated that supplementation enhanced total protein deposition and reduced total lipid content in muscle tissue; the hepatosomatic index (HSI) decreased with the inclusion of the antioxidant in the diet ; no significant effects of supplementation were observed on the zootechnical parameters evaluated. These results suggest that vitamin E supplementation can positively influence the metabolism of *P. lineatus*, particularly regarding muscle protein and lipid composition.

Keywords: vitamin E, metabolism, protein, lipid, glycogen, curimba

Resumo

Este estudo avaliou o impacto da suplementação com 500 miligramas de alfa tocoferol por quilo de ração no metabolismo de *Prochilodus lineatus*. Os tecidos analisados foram muscular, hepático e encefálico, com foco nos componentes metabólicos lipídeos, proteínas e glicogênio. Observou-se que a suplementação promoveu maior deposição de proteínas totais e redução de lipídeos totais no tecido muscular; o índice hepatossomático (IHS) apresentou diminuição com a inclusão do antioxidante na dieta; não foram observados efeitos significativos da suplementação nos parâmetros zootécnicos avaliados. Esses resultados indicam que a alfa tocoferol pode influenciar positivamente o metabolismo de *P. lineatus*, especialmente em relação à composição proteica e lipídica muscular.

Palavras-chave: vitamina E, metabolismo, proteína, lipídio, glicogênio, curimba

Introdução

A aquicultura se divide em vários ramos, dentre eles a piscicultura, que se expande cada vez mais no Brasil. A produção de peixes de cultivo atingiu 887 mil toneladas em 2023, o que representa um crescimento de 3,1% em relação ao ano anterior, além disso a produção de peixes nativos brasileiros ainda é pequena, com apenas 29,7% de representatividade de produção, que, apesar de tímida, é parte importante da economia de alguns estados brasileiros, principalmente da região norte (PEIXEBR, 2024). Das espécies nativas, que são produzidas ou com potencial para a piscicultura, poucas possuem tecnologia de produção totalmente desenvolvida e consolidada para as diferentes fases de cultivo (Rodrigues et al., 2013).

Dentre as diversas espécies nativas cultivadas no Brasil, o curimba (*Prochilodus lineatus*) tem se destacado por seu potencial para a piscicultura devido à sua rusticidade e a elevada taxa de crescimento (CEMIG/CETEC, 2000), além de elevado rendimento e qualidade da carcaça (Machado & Foresti, 2009). De hábito alimentar iliófago, alimenta-se de detritos orgânicos, fauna bentônica e rações (Castagnolli, 1992). O curimba está no grupo dos Curimatás, com 9 toneladas de animais exportados em 2023 (PEIXEBR, 2024). É um peixe de grande porte, atingindo até 78cm e 8,2Kg, possui corpo alto e comprido lateralmente e boca circular com lábios que são espessos, móveis e dotados de denticulos adaptados para raspagem do substrato e obtenção de alimento. A coloração de seu dorso é esverdeada com flancos e linhas longitudinais escuras e o ventre prateado. Sua distribuição compreende naturalmente as bacias hidrográficas do Paraná e do Paraguai, além de ser uma espécie introduzida na bacia do Paraíba do Sul. Vive em águas calmas de ambientes lóticos e realiza migrações de reprodução em grandes cardumes no período de setembro a janeiro (Castro & Vari, 2003).

A preocupação comercial com a produção de organismos aquáticos, versa a importância de formular dietas de qualidade para espécies potencialmente utilizadas na aquicultura. Todos os animais requerem fontes de proteínas, aminoácidos, lipídeos, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais em sua alimentação, sendo que os tipos e quantidades de cada um dos nutrientes variam tanto interespecificamente como intraespecificamente de acordo com a idade, ciclo reprodutivo e condições ambientais (Santos, 2007). Uma dieta bem balanceada contribui para alta produção, além de fornecer os nutrientes necessários à recuperação rápida de doenças, auxiliando no combate aos efeitos do estresse ambiental, tornando-se, assim, de importância fundamental que as dietas sejam corretamente balanceadas e bem distribuídas ao longo do dia em horários específicos (F. W. B. Santos, 2007). Diversas estratégias são vistas na literatura

33 com finalidade de diminuir efeitos do estresse em peixes e estimular o sistema imunológico
34 (Fujimoto et al., 2005).

35 Dentre os componentes de rações estão as vitaminas, compostos orgânicos
36 indispensáveis em pequenas quantidades e que, de modo geral, agem como catalisadores ou
37 reguladores metabólicos (Ribeiro et al., 2012) estas são, geralmente, componentes essenciais,
38 não metabolizados pelas espécies. (Chaves, 2006). As vitaminas estão comprometidas em
39 reações e rotas metabólicas, sendo imprescindíveis ao crescimento, reprodução e manutenção
40 da higidez em peixes (Ribeiro et al. 2012).

41 O alfa tocoferol, conhecido como vitamina E, é um antioxidante lipossolúvel de grande
42 importância, responsável por proteger as membranas biológicas contra a peroxidação lipídica,
43 o que leva a um retardamento do processo de envelhecimento biológico em animais e humanos
44 (Thakur & Srivastava, 1996). Sua carência nas dietas de peixes provoca diversas patologias
45 (notadamente, baixo crescimento, exoftalmia, ascite, anemia, brânquias pálidas e disformes,
46 prejuízo à produção de eritrócitos, menor resposta imune, despigmentação e acúmulo de
47 gordura no fígado) (Tacon, 1992). Adicionalmente aos efeitos fisiológicos da alfa tocoferol, sua
48 inclusão em dietas de animais cultivados pode retardar e/ou impedir a ação de radicais livres,
49 proporcionando redução na alteração de cor e diminuição expressiva na oxidação do pescado e
50 carne de outros animais, aumentando o tempo de prateleira (Fogaça & Sant'ana, 2009; Taşdelen
51 & Ceylan, 2017). O teor deste composto vitamínico em peixes é determinado por vários fatores
52 e oscila conforme o teor lipídico, espécie, tamanho, idade e condições de cultivo (Ruff et al.
53 2003), e é encontrada em peixes de água doce em torno de 10mg/100g como por exemplo em
54 tambaqui (*Colossoma macropomum*) ou curimbatá (*Prochilodus scrofa*) (Ribeiro et al. 2012).

55 Em vista dos pontos apresentados anteriormente, este trabalho teve como objetivo
56 avaliar a influência da suplementação vitamínica de alfa- tocoferol em dietas de curimba (*P.*
57 *lineatus*) na composição lipídica, proteica e de glicogênio e de índices teciduais. Os resultados
58 obtidos são relevantes devido ao grande potencial desta espécie nativa, evidenciando a
59 necessidade de estudos direcionados à aquicultura nacional, e podem fornecer subsídios para a
60 compreensão de pontos importantes e aplicáveis na área de aquicultura, além de conhecimentos
61 básicos da fisiologia desta espécie e de contribuir para a melhoria da qualidade do filé destinado
62 ao consumidor final.

63

64

Material e Métodos

65
66

Animais e Organização do experimento

67

68 Foram utilizados 150 juvenis de *Prochilodus lineatus* com $10 \pm 1,7$ cm de comprimento
69 total e $7 \pm 1,8$ g de massa corpórea, que foram recebidos da Estação de Piscicultura da Cemig de
70 Volta Grande, MG, e direcionados ao Laboratório de Ictiologia Neotropical – FEIS/UNESP.
71 Os animais foram divididos em 6 caixas plásticas com 25 peixes, de maneira aleatória para
72 aclimatação que durou 15 dias.

73

74 Após este período, os animais foram novamente remanejados de modo aleatório e
75 separou-se 75 indivíduos em 3 caixas plásticas com 25 animais, os quais foram alimentados
76 três vezes ao dia com ração comercial extrusada Tetramim® (47% de proteína bruta, 8,8% de
77 lipídeos e 2% de fibras). Os outros 75 animais foram divididos em caixas igualmente,
78 compondo o grupo tratamento, alimentado com a mesma ração suplementada com 500
79 miligramas de alfa tocoferol por quilo e ração, por meio de spray, o qual foi abastecido com
80 alfa tocoferol solubilizado em óleo. Todos os animais foram alimentados com 3% de ração/
81 biomassa animal; mantidos em fotoperíodo natural; com limpeza das caixas efetuada a cada
82 três dias fazendo-se a troca de 10 a 20% da água.

82

83 O experimento teve duração de 30 dias. Foram coletados materiais nos tempos zero
84 (inicial) e ao final do experimento. Para cada coleta, os animais analisados foram anestesiados
85 com solução alcóolica de benzocaína (Ross & Ross, 1984). Em seguida foram coletados dados
86 zootécnicos: massa do animal (g), comprimento padrão (cm), comprimento total (cm) e massa
87 do fígado (g). A massa do fígado foi utilizada para o cálculo do índice hepatossomático (IHS),
88 que expressa a porcentagem da massa hepática em relação à massa corporal, obtido em
89 porcentagem:

89

$$\text{IHS} = (\text{massa do fígado/massa corpórea}) \times 100$$

90

91 Após a biometria, os animais foram eutanasiados e necropsiados com coleta dos tecidos
92 hepático, muscular e encefálico (CEUA CEPTA / ICMBio 02031000008 / 2015-29). Os tecidos
93 foram armazenados em criotubos e mantidos a -80°C até o momento das análises.

93

94

Análise de substratos energéticos

95

96 Lipídeos Totais: A concentração de lipídeos totais foi aferida através do método de Frings et
97 al., (1972). Para extração lipídica dos tecidos utilizou-se o método de Folch et al., (1957)

97 adaptado por Parrish (1999) para amostras de organismos aquáticos. Utilizou-se $\pm 100\mu\text{g}$ de
98 tecido encefálico e de tecido muscular.

99 Proteínas Totais: O teor proteico dos tecidos foi aferido pela metodologia proposta por Lowry
100 et al., (1951), após precipitação e solubilização das proteínas totais, segundo metodologia de
101 Milligan e Girard (1993). Utilizou-se $\pm 50\mu\text{g}$ de tecido hepático e $\pm 100\mu\text{g}$ de tecido muscular
102 e de tecido encefálico.

103 Glicogênio: Para a mensuração do teor de glicogênio total no músculo e fígado, foi utilizado o
104 método de Dubois (1956). Esta determinação empregou-se após precipitação e solubilização do
105 glicogênio total segundo metodologia empregada por Bidinotto; Sousa; Moraes (1997).
106 Utilizou-se $\pm 50\mu\text{g}$ de tecido hepático e $\pm 100\mu\text{g}$ de tecido muscular.

107

108

Análise estatística

109 Para verificar o nível de interação entre as variáveis, utilizou-se o software Sigma Stat.
110 Inicialmente, aplicou-se os testes de Bartlett e Shapiro-Wilk, para avaliar a homocedasticidade
111 e normalidade dos dados, quando obtidas, as análises seguiram avaliações paramétricas
112 utilizando ANOVA. Quando as premissas paramétricas não foram obtidas, aplicou-se o teste
113 de Kruskal Wallis ($\alpha = 5\%$).

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

Resultados e Discussão

128

129

Os valores de massa corpórea, comprimento total e comprimento padrão não

demonstraram influência da alimentação e tempo de experimento (Fig. 1). Além disso não houve

mortalidade de animais. Outros estudos corroboram estes resultados, Gatta et al., (2000)

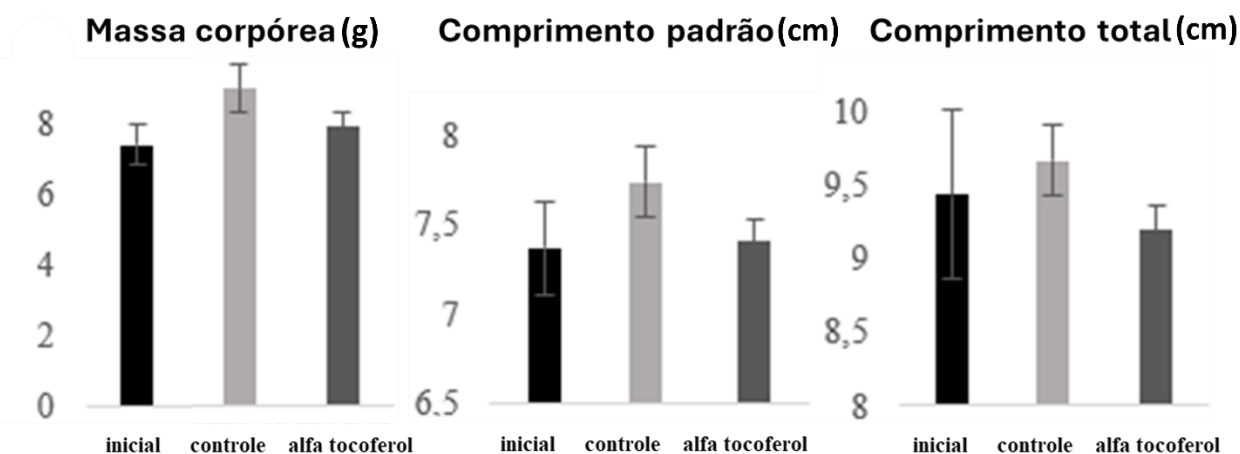
mostraram que a adição de alfa tocoferol na dieta não afetou o crescimento específico e

conversão alimentar de robalo (*Dicentrarchus labrax*), Scaife et al., (2000) encontraram

resultados similares para salmão do atlântico (*Salmo salar*) e Chen et al., (2004), não

observaram diferença na performance de carpa dourada (*Notemigonus crysoleucas*)

alimentados com dietas suplementadas com alfa tocoferol após 14 semanas.



137

Figura 1. Efeito da suplementação com alfa tocoferol sob o desempenho zootécnico de

Prochilodus lineatus.

140

O índice hepatossomático (IHS) mostra a representatividade de massa hepática na massa

total do animal. Fisiologicamente, este índice pode demonstrar a saúde metabólica de um

indivíduo, já que este tecido tem importância fundamental na síntese e mobilização de

substratos energéticos (Mommssen, 2001; Sheridan, 1994). No presente experimento,

decorrendo 30 dias de alimentação, observou-se valores mais baixos de IHS nos animais

alimentados com alfa tocoferol, com diferença estatística significativa entre este e o grupo

inicial (Fig. 2), esta diminuição corrobora o encontrado por Pearce et al., (2003) para truta-arco-

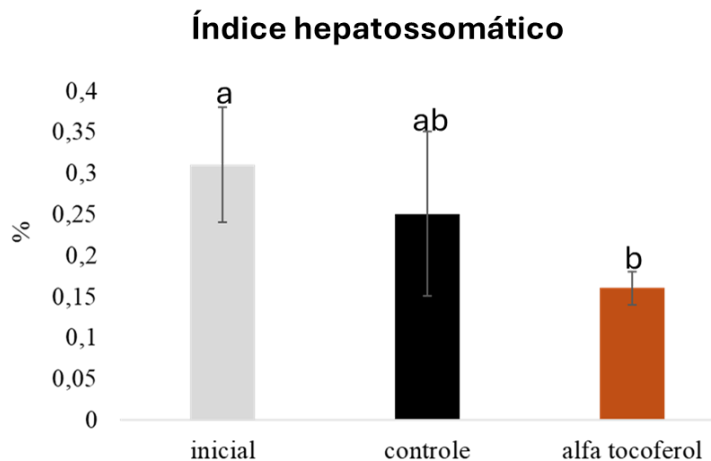
íris (*Oncorhynchus mykiss*), que demonstrou menores IHS em animais alimentados com 100 e

1000 mg de alfa tocoferol por kg de ração em comparação com o grupo alimentado com 10mg

de vitamina. Este padrão pode representar diminuição de sobrecarga hepática em animais

150

151 cultivados com dieta suplementada com alfa tocoferol, impostos a ração hiperlipídica e proteica.
152 Tang et al., (2023) mostraram que a inserção de alfa tocoferol em dietas de carpas reduz danos
153 oxidativos no tecido hepático de animais impostos ao estresse térmico de baixas temperaturas,
154 culminando em menores IHS.

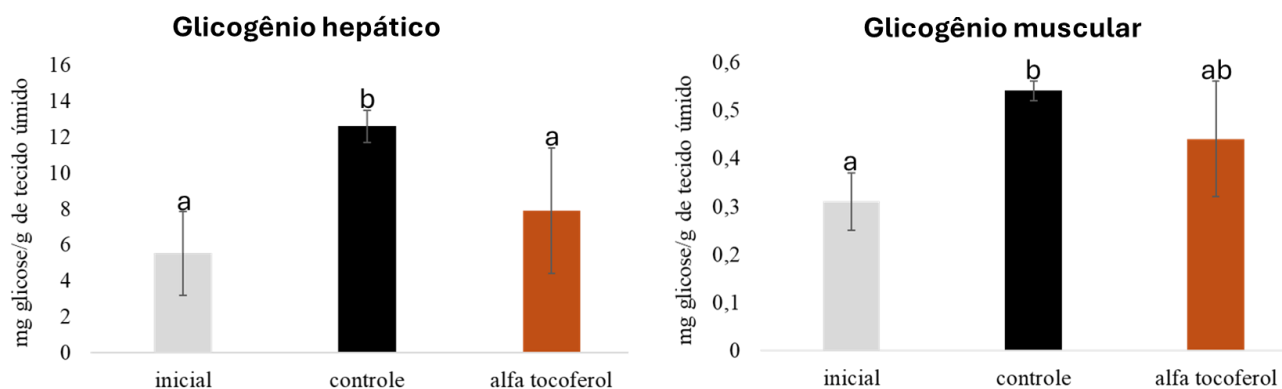


155

156 **Figura 2.** Efeito da suplementação com alfa tocoferol sob o índice hepatossomático de
157 *Prochilodus lineatus*. ^{ab} representam diferenças estatísticas entre os grupos.

158

159 A análise de glicogênio (Fig. 3) mostrou valores superiores para o grupo controle em
160 ambos os tecidos amostrados, com diferença estatística entre os animais iniciais e alimentados
161 com alfa tocoferol no tecido hepático e em relação somente ao grupo inicial no tecido muscular.
162 O maior acúmulo de glicogênio nos hepatócitos costuma ser encontrado em animais expostos
163 a estressores, já que nesses casos o glicogênio funciona como reserva de glicose para suprir a
164 maior demanda energética ocasionada nesse tipo de situação (Camargo & Martinez, 2007). No
165 presente trabalho não foi observada variação de glicogênio entre os animais alimentados com
166 alfa tocoferol os animais coletados no início do experimento, o que demonstra novamente o
167 papel antioxidante de tal suplemento, já que o tempo parece ter afetado significativamente o
168 acúmulo de combustível nos tecidos avaliados do grupo alimentado com ração comercial não
169 suplementada.



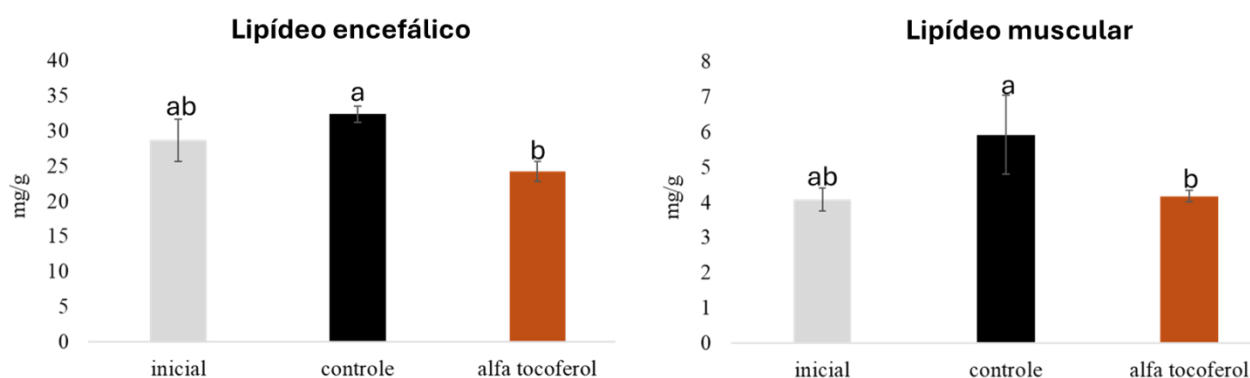
170

171 **Figura 3.** Efeito da suplementação com alfa tocoferol sob o glicogênio hepático e muscular
 172 de *Prochilodus lineatus*. ^{ab} representam diferenças estatísticas entre os grupos.

173

174 Para os resultados de lipídeos em ambos os tecidos avaliados (Fig. 4), houve diferença
 175 estatística ao se comparar os grupos controle e tratamento, não havendo diferença estatística ao
 176 se comparar o grupo inicial com os demais. Nas comparações feitas, o grupo controle mostrou
 177 maior deposição do substrato lipídico. Vários trabalhos que testaram diferentes níveis de alfa
 178 tocoferol mostraram que esta não afeta significativamente a deposição de lipídeos em diferentes
 179 tecidos de cobia (*Rachycentron canadum*) (Zhou et al., 2013), robalo (*Dicentrarchus labrax*)
 180 (Gatta et al., 2000) e enguia japonesa (*Anguilla japonica*) (Bae et al., 2013).

181 Altas concentrações de lipídeos no filé não são apreciadas pelos consumidores finais de
 182 peixes, neste cenário, os filés de *Prochilodus lineatus*, já considerados categoria A de Stansby,
 183 (1954) onde os peixes têm baixo teor de gordura (<5%), ainda parecem mais magros quando
 184 alimentados com dieta suplementada com alfa tocoferol.



185

186 **Figura 4.** Efeito da suplementação com alfa tocoferol sob os lipídeos encefálicos e
 187 musculares de *Prochilodus lineatus*. ^{ab} representam diferenças estatísticas entre os grupos.

188

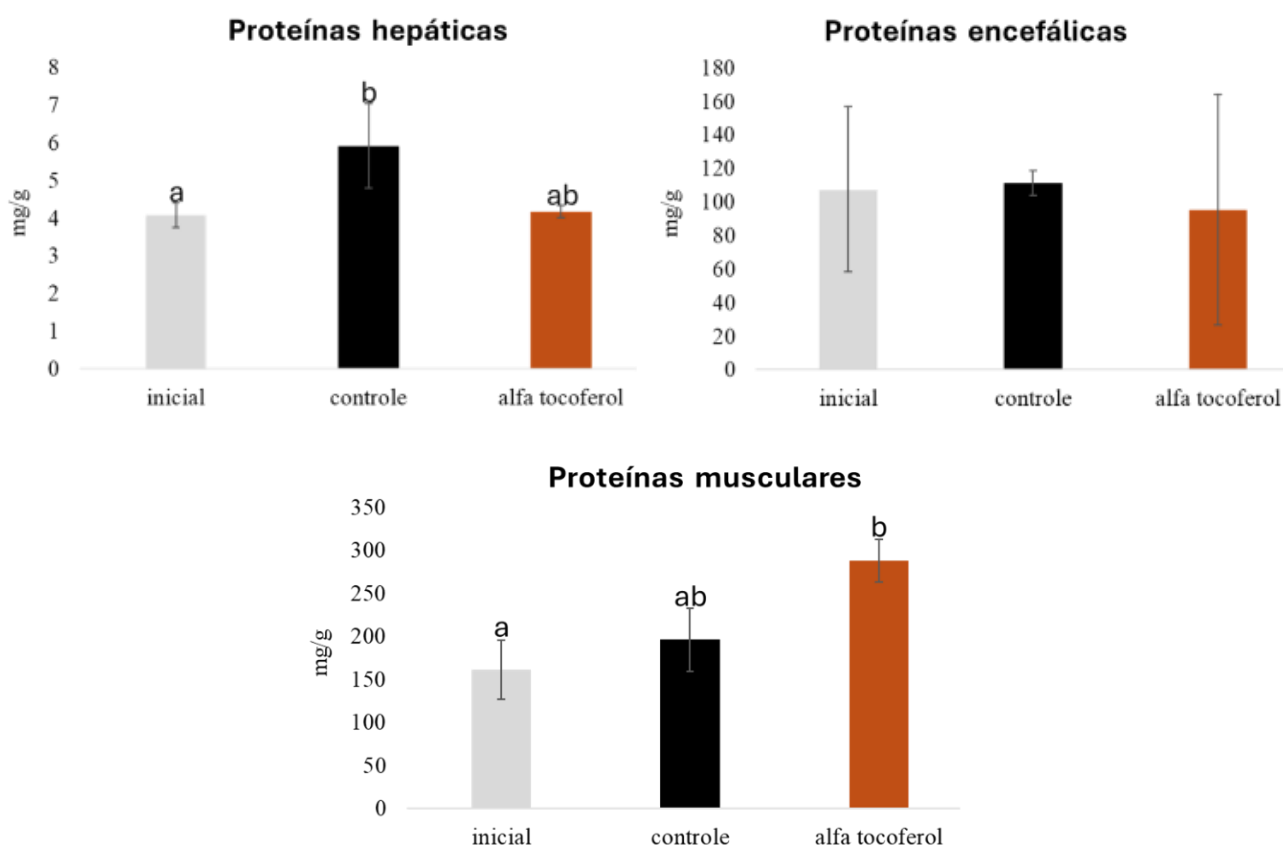
189 Na análise de proteínas foi possível detectar diferença estatística significativa nos
 190 tecidos hepático e muscular, para o fígado maiores concentrações proteicas foram observadas

191 para o grupo controle e para o tecido muscular para o grupo alimentado com alfa tocoferol,
 192 ambas em comparação com o grupo inicial. Para matrinxãs (*Brycon cephalus*) tratados com
 193 281mg/kg de vitamina, a dieta rica em alfa tocoferol diminuiu a concentração de proteína no
 194 fígado (Santos, 2006), corroborando com o encontrado neste trabalho.

195 Corroborando os maiores valores de proteínas musculares no grupo alfa tocoferol se
 196 sabe que a alfa tocoferol está envolvida na síntese de proteínas, que é crucial para o crescimento
 197 e desenvolvimento em peixes. Ela promove a produção de proteínas necessárias para o
 198 crescimento muscular, reparo de tecidos e função enzimática (Wu et al., 2008). Ao facilitar a
 199 síntese de proteínas, a alfa tocoferol apoia o crescimento geral (Bae et al., 2013).

200 Adicionalmente, a qualidade da carne do peixe é influenciada por sua textura, incluindo
 201 firmeza e maciez. A alfa tocoferol ajuda a manter a integridade e a textura da carne do peixe
 202 protegendo as proteínas estruturais, como colágeno e miosina, da oxidação. Essa preservação
 203 da estrutura da proteína contribui para melhorar a firmeza da carne e previne o amolecimento e
 204 a degradação (Karjee, 2023).

205



206

207

208 **Figura 5.** Efeito da suplementação com alfa tocoferol sob as proteínas hepáticas, encefálicas
 209 e musculares de *Prochilodus lineatus*. ^{ab} representam diferenças estatísticas entre os grupos.

210

211 A tabela 1 mostra todos os resultados compilados. Analisando os tecidos
 212 separadamente, é possível notar que a ração experimental age no tecido hepático diminuindo a
 213 sobrecarga de armazenamento energético, com menores valores de massa (IHS) e concentração
 214 de glicogênio, sendo, possivelmente, centro de metabolismo proteico, com valores altos de
 215 concentração deste componente. As dietas testadas, notadamente parecem ter pouco ou nenhum
 216 efeito sobre o tecido encefálico, somente sendo observada diminuição de lipídeos nos animais
 217 alimentados com alfa tocoferol. É conhecido que o encéfalo é pouco responsivo a mudanças de
 218 dieta, por ser um órgão com estrutura bastante preservada nos vertebrados (Mitchell et al.,
 219 2007). Contrariamente, o tecido muscular foi bastante modulado por alteração na dieta dos
 220 animais testados, a alfa tocoferol parece ter alterado significativamente o padrão de deposição
 221 proteica em relação ao momento inicial do experimento, com valores significativamente
 222 maiores para o grupo alfa tocoferol, os lipídeos e glicogênio, por outro lado, se mantiveram
 223 intactos durante o tempo de experimento para o grupo suplementado com vitamina, mostrando
 224 que os animais que se mantiveram na dieta controle, estes sim, mostraram efeito do tempo, com
 225 acúmulo de glicogênio e lipídeos neste tecido.

226

	IHS (%)		Glicogênio (mg/g)		Lipídeos (mg/g)		Proteínas (mg/g)	
		HEPÁTICO	MUSCULAR	ENCEFÁLICO	MUSCULAR	HEPÁTICO	ENCEFÁLICO	MUSCULAR
inicial	0,31±0,07 ^a	5,52±2,31 ^a	0,31±0,06 ^a	28,59±2,96 ^{ab}	4,07±0,33 ^{ab}	95,96±2,02 ^a	107,6±49,37	160,80±34,22 ^a
controle	0,25±0,10 ^{ab}	12,57±0,87 ^b	0,54±0,02 ^b	32,31±1,16 ^a	5,91±1,12 ^a	28,63±6,32 ^b	11,2±7,47	196,30±36,58 ^{ab}
alfa tocoferol	0,16±0,02 ^b	7,90±3,49 ^a	0,44±0,12 ^{ab}	24,18±1,45 ^b	4,17±0,16 ^b	60,22±12,30 ^{ab}	95,30±68,95	287,90±24,85 ^b

227

228 **Tabela 1.** Índice hepatossomático, representado por IHS = (massa do fígado /massa corpórea)
 229 x 100, e concentrações de glicogênio, lipídeos e proteínas de *Prochilodus lineatus* alimentados
 230 com ração suplementada com 500mg/kg de alfa tocoferol durante 30 dias. Os dados estão
 231 apresentados m como média± desvio padrão da média, ab representam diferenças estatísticas
 232 entre os grupos.

233

234

Conclusões

235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246

Conclui-se:

- A suplementação de dietas com 500 mg/kg de alfa tocoferol não ocasionou mudanças significativas nos parâmetros zootécnicos (massa, comprimento total e padrão);
- O IHS se manteve em torno de 0,2% da massa do animal, e foi diminuída com a inclusão de alfa tocoferol na dieta da espécie;
- A importância dos substratos armazenados, independente do tecido, tempo e dieta são Proteínas>Lipídeos>Glicogênio;
- O tecido encefálico mostrou-se pouco responsivo às dietas e tempo de experimento;
- A qualidade de filé (tecido muscular) foi aprimorada com o uso de ração suplementada com vitamina, com menor teor de gorduras e maior concentração proteica.

Referências

247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268

- Bae, J.W., Park, G.H., Yoo, K.Y., Lee, J.Y., Kim, D.J., Bai, S.C. (2012) Evaluation of optimum dietary vitamin E requirements using DL- α -tocopheryl acetate in the juvenile eel, *Anguilla japonica*. *Journal of Applied Ichthyology*, 2012, 1-5.
- Bidinotto, P.M., Souza, R.H. S., Moraes, G. (1997) Hepatic glycogen in eight tropical freshwater teleost fish: A procedure for field determinations of micro samples. *Boletim Técnico do CEPTA*. 10, 53-60.
- Camargo, M.M.P., Martinez, C.B.R. (2007). Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream. *Neotropical Ichthyology*, 5, 327-336.
- Castagnolli, N. (1992) *Piscicultura de água doce*. Jaboticabal: Funep.
- Castro, R.M.C., Vari, R.P. (2003). Prochilodontidae (Fannel mouth characiforms). p. 65-70. In R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil.
- CEMIG/CETEC. (2000). *GUIA ilustrado de peixes da bacia do Rio Grande*.
- Chaves, A. (2006). Vitaminas e coenzimas. Disponível em: <[https://wp.ufpel.edu.br/aquitembioquimica/files/2018/06/Vitaminas-e Coenzimas.pdf](https://wp.ufpel.edu.br/aquitembioquimica/files/2018/06/Vitaminas-e-Coenzimas.pdf)>. Acesso em: 22 dez. 2023. Disponível em: <http://www.nutricaoanimal.ufc.br/1snaa/images/Palestra09h.pdf>
- Chen, R., Lochmann, R., Goodwin, A., Praveen, K., Dabrowski, K., Lee, K. (2004) Effects of dietary vitamins C and E on alternative complement activity, hematology, tissue composition, vitamin concentrations and response to heat stress in juvenile golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*). *Aquaculture*, 242, 553–569.

- 269 Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F. (1956) Colorimetric method
270 for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28(3), 350-356.
- 271 Fogaça, F. H. S., Sant'ana, L. S. (2009). Oxidação Lipídica em peixes: mecanismo de ação e
272 prevenção. *Archives of Veterinary Science*, 14(2), 117-127.
- 273 Folch, J., Less, M., Sloane-Stanley, G.H. (1957) A simple method for the isolation and
274 purification of total lipids from animal tissues. *The Journal of Biological Chemistry*., 226,
275 496-503.
- 276 Frings, C.S., Fendly, T.W., Dunn, R.T., Quenn, C.A. (1972) Improved determination of total
277 lipids by the sulpho-phospho-vanilin reaction. *Clinical Chemistry*, 18, 673-674.
- 278 Fujimoto, R. Y., Castro, M., Moraes, F., Gonçalves, F. D. (2005). Efeito da suplementação
279 alimentar com cromo trivalente em pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmeberg, 1887)
280 mantido em diferentes densidades de estocagem. Parâmetros Fisiológicos. *Boletim do*
281 *Instituto de Pesca*, 5(2), 155–162.
- 282 Gatta, P.P., Pirini, M., Testi, S., Vignola, G., Monetti, P.G. (2000) The influence of different
283 levels of dietary vitamin E on sea bass, *Dicentrarchus labrax* flesh quality. *Aquaculture*
284 *Nutrition*, 6, 47–52.
- 285 Karjee, R., Sau, S.K., Dana, S.S. (2023). Role of Vitamin E on growth performance, immunity
286 and flesh quality of fish. *Chronicle of Aquatic Science*, 1(2), 59-67.
- 287 Lowry, O.H., Rosenbrough, N.J., Farr, A, L., Randall, R.J. (1951) Protein measurement with
288 the Folin phenol reagent. *The Journal of Biological Chemistry*, 93, 265-275.
- 289 Machado, M. R. F., Foresti, F. (2009). Rendimento e composição química do filé de
290 *Prochilodus lineatus* do Rio Mogi Guaçu, Brasil. *Archivos de Zootecnia*, 58, 663-670.
- 291 Milligan, C., & Girard, S. (1993). Lactate metabolism in rainbow trout. *Journal of Experimental*
292 *Biology*, 180, 175–193. <http://jeb.biologists.org/content/180/1/175.short>
- 293 Mitchell, T.W., Ekrons, K., Blanksby, S.J., Hulbert, A.J., Else, P.L. (2007). Differences in
294 membrane acyl phospholipid composition between an endothermic mammal and an
295 ectothermic reptile are not limited to any phospholipid class. *J. Exp. Biol.* 210, 3440-3450.
- 296 Mommsen, T. P. (2001). Paradigms of growth in fish. *Comparative biochemistry and*
297 *physiology*, 129, 207–219.
- 298 Parrish, C.C. (1999) Determination of total lipid, lipid classes and fatty acids in aquatic samples.
299 In: Arts, M.T., Wainman, B.C. *Lipids in freshwater ecosystem*. New York: Springer-
300 Verlag, 4-12.

- 301 Pearce, J., Harris, J. E., & Davies, S. J. (2003). The effect of vitamin E on the serum complement
302 activity of the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Nutrition*,
303 9(5), 337–340. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2095.2003.00262.x>
- 304 PEIXEBR (2024). Anuário 2024 PeixeBR da Piscicultura, *PEIXEBR*, 1–136.
- 305 Ribeiro, P. A. P., Melo, D. C., Costa, L. S., Teixeira, E. A. (2012). Manejo nutricional e
306 alimentar de peixes de água doce. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
307 *Zootecnia*.
- 308 Rodrigues, A. P. O., Lima, A. F., Alves, A. L., Rosa, D. K., Torati, L. S., Santos, V. R. V.
309 (2013). *Piscicultura de água doce - Multiplicando conhecimentos*. Brasília, DF: Embrapa,
310 440p.
- 311 Ross, L.G., Ross, B. (1984). Anaesthetic and Sedative Techniques for Fish. *Institute of*
312 *Aquaculture, University of Stirling*.
- 313 Ruff, N., FitzGerald, R. D., Cross, T. F., Hamre, K., Kerry, J. P. (2003). The effect of dietary
314 vitamin E and C level on market-size turbot (*Scophthalmus maximus*) fillet quality.
315 *Aquaculture Nutrition*, 9(2), 91–103.
- 316 Santos, L. R. B. dos. (2006). Efeito da dieta suplementada com vitamina E e Cobre nas respostas
317 metabólicas e antioxidantes de matrinxã, *Brycon cephalus* (Gunther, 1869), frente à
318 hipóxia. *Universidade Federal de São Carlos*, 1–110.
- 319
- 320 Santos, F. W. B. (2007). Nutrição de peixes de água doce: Definições, perspectivas e avanços
321 científicos. *1º Simpósio de Nutrição Animal*.
- 322 Scaife, J.R., Onibi, G.E., Murray, I., Fletcher, T.C., Houlihan, D.F. (2000) Influence of α -
323 tocopherol acetate on the short- and longterm storage properties of fillets from Atlantic
324 salmon *Salmo salar* fed a high lipid diet. *Aquaculture Nutrition*, 6, 65–71.
- 325 Stansby, M.E. (1954). Proximate composition of fish. In: Heen, E.; Kreuzer, R. (Eds.). *Fish in*
326 *Nutrition. Fishing News*. 55-60.
- 327 Sheridan, M. A. (1994) Regulation of lipid metabolism in poikilothermic vertebrates.
328 *Comparative Biochemistry and Physiology*, 107(4), 495–508.
- 329 Tacon, A. G. J. (1992) Nutritional fish pathology. Morphological signs of nutrient deficiency
330 and toxicity in farmed fish. *Food and Agriculture Organization*.
- 331 Tang, J., Zhang, C., Jiang, L., Chen, D., Jiang, P., Huang, B. (2023). Effects of vitamin e on
332 immune response, antioxidant capacity, and liver tissue structure of crucian carp under
333 acute cold stress. *Aquaculture research*, 2023(1).
- 334 Taşdelen, E., Ceylan, N. (2017). Effects of dietary inclusion of oil sources with or without
335 vitamin e on body composition and meat oxidation level in broilers. *Revista Brasileira de*
336 *Ciência Avícola*, 19, 103–116.

- 337 Thakur, M. L., Srivastava, U. S. (1996). Vitamin-E metabolism and its application. *Nutrition*
338 *Research*, 16(10), 1767–1809.
- 339 Wu, D., Meydani, S. N. (2008) Age- associated changes in immune and inflammatory
340 responses: impact of vitamin E intervention. *J. Leukoc. Biol.* 84, 900–914.
- 341 Zhou, L.-G. Wang, H.-L., Wang, T., Wang, C.-Z., Elmada, F.-J., Xie, Q.-C. (2013) Dietary
342 vitamin E could improve growth performance, lipid peroxidation and non-specific immune
343 responses for juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture*
344 *Nutrition*, 19 (2013), 421-429.

345

ANEXO 1

346

347

348 Instruções aos autores da Revista em que será submetido o presente artigo, Acta
349 Scientiarum. Animal Sciences, ISSN 1807-8672 (on-line), pertencente à
350 Universidade Estadual de Maringá



Portal de periódicos

[Cadastro](#)[Acesso](#)

Acta Scientiarum **Animal Sciences**

e-ISSN - 1806-2636

[Atual](#)[Arquivos](#)[Sobre](#)[Buscar](#)[Início](#) / [Submissões](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso. [Acesso](#) em uma conta existente ou [Registrar](#) uma nova conta.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

- ✓ A contribuição é original e inédita e não está sendo avaliada por outra revista.
- ✓ Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, Open Office ou RTF (desde que não ultrapasse 2MB).
- ✓ Todos os endereços de páginas da Internet, incluídas no texto (Ex: <http://www.eduem.uem.br>) estão ativos e prontos para clicar.

✓	O texto está em empaço 1,5; usa uma fonte de 12-pontos Times New Roman; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final. No máximo 20 páginas.
✓	O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos em Diretrizes para Autores , na seção Sobre a Revista.
✓	A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção propriedades do Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação por Pares Cega .
✓	O artigo submetido poderá ser em português ou inglês. Se aceito para publicação será obrigatória a tradução para o inglês
✓	Enviar indicação de 3 (Três) possíveis revisores (nome, Instituição e e-mail) no campo "comentários ao editor" logo abaixo.
✓	No processo de submissão, deverão ser inseridos os nomes completos dos autores, número identificador do ORCID, seus endereços institucionais e o e-mail do autor indicado para correspondência.

Diretrizes para Autores

POLÍTICA DE ACESSO ABERTO

Acta Scientiarum. Animal Sciences é publicada sob o modelo Acesso Aberto e permite a qualquer um a leitura e download, bem como a cópia e disseminação de seu conteúdo de acordo com as políticas de copyright Creative Commons Attribution 3.0.

APCs (TAXA DE PROCESSAMENTO DE ARTIGO) E TAXA DE SUBMISSÃO

Acta Scientiarum. Animal Sciences não cobra aos autores qualquer tipo de taxa de submissão ou publicação.

POLÍTICA CONTRA PLÁGIO E MÁ-CONDUTAS EM PESQUISA

Continuando nossa tradição de excelência, informamos as melhorias editoriais que visam fortalecer a integridade dos artigos publicados por esta revista. Em

conformidade com as diretrizes do COPE (*Committee on Publication Ethics*), que visam incentivar a identificação de plágio, más práticas, fraudes, possíveis violações de ética e abertura de processos, indicamos:

1. Os autores devem visitar o website do COPE <http://publicationethics.org>, que contém informações para autores e editores sobre a ética em pesquisa;

2. Antes da submissão, os autores devem seguir os seguintes critérios:

- Com o objetivo de evitar a endogenia e diversidade dos autores publicados, exigimos que, após a publicação na revista, os autores aguardem, no mínimo, 1 ano até publicarem qualquer outro artigo no periódico;
- artigos que contenham aquisição de dados ou análise e interpretação de dados de outras publicações devem referenciá-las de maneira explícita;
- na redação de artigos que contenham uma revisão crítica do conteúdo intelectual de outros autores, estes deverão ser devidamente citados;
- todos os autores devem atender os critérios de autoria inédita do artigo e nenhum dos pesquisadores envolvidos na pesquisa poderá ser omitido da lista de autores;
- a aprovação final do artigo será feita pelos editores e conselho editorial.

3. Para responder aos critérios, serão realizados os seguintes procedimentos:

- a) Os editores avaliarão os manuscritos com o sistema CrossCheck logo após a submissão. Primeiramente será avaliado o conteúdo textual dos artigos científicos, procurando identificar plágio, submissões duplicadas, manuscritos já publicados e possíveis fraudes em pesquisa;
- b) Com os resultados, cabe aos editores e conselho editorial decidir se o manuscrito será enviado para revisão por pares que também realizarão avaliações;
- c) Após o aceite e antes da publicação, os artigos poderão ser avaliados novamente.

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS:

1. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, ISSN 1807-8672 (*on-line*), é publicada pela Universidade Estadual de Maringá, na modalidade publicação contínua.

2. A revista publica artigos originais em todas as áreas relevantes da Zootecnia (Produção Animal), incluindo genética e melhoramento, nutrição e digestão, fisiologia e endocrinologia, reprodução e lactação, crescimento, etologia e bem estar, meio ambiente e instalações, avaliação de alimentos e produção animal.
3. Os autores se obrigam a declarar a cessão de direitos autorais e que seu manuscrito é um trabalho original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outro meio de divulgação científica sob pena de exclusão. Esta declaração encontra-se disponível no endereço:
<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/about/submissions>.
4. Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do comitê editorial da revista.
5. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.
6. Os artigos submetidos poderão ser em português ou inglês. Se aceitos para publicação, será obrigatória a tradução para o inglês.
7. Os artigos serão avaliados por possíveis revisores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.
8. Os artigos deverão ser submetidos pela internet, acessando o **Portal ACTA**, no endereço <http://www.periodicos.uem.br/ojs/>
9. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. Conflitos de interesses podem ocorrer quando autores, revisores ou editores possuem interesses que podem influenciar na elaboração ou avaliação de manuscritos. Ao submeter o manuscrito, os autores são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado o trabalho. Os autores devem identificar no manuscrito todo o apoio financeiro obtido para a execução do trabalho e outras conexões pessoais referentes à realização do mesmo. O revisor deve informar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influenciar sobre a análise do manuscrito, e deve declarar-se não qualificado para revisá-lo.

10. A revisão de língua estrangeira será de responsabilidade e custeada pelos autores dos artigos já aceitos para publicação, mediante comprovação emitida pelos revisores credenciados.

Inglês:

Erica M. Takahashi de Alencar

erica.tradutora@gmail.com

Maíra rombaldi Alves

ma.rombaldi@gmail.com

Lilian Karina Fernandes

karinabelinelli@gmail.com

ou

[American Journal Experts](#)

[Editage](#)

[Elsevier](#)

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

11. Estão listadas abaixo a formatação e outras convenções que deverão ser seguidas:

a) No processo de submissão, deverão ser inseridos os nomes completos dos autores (no máximo oito), número identificador (ID) do ORCID, seus endereços institucionais e o *e-mail* do autor indicado para correspondência.

b) Os artigos deverão ser subdivididos com os seguintes subtítulos: Resumo, Palavras-chave, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (opcional) e Referências. Esses itens deverão estar em negrito, centralizados, e não deverão ser numerados.

c) O título, com no máximo vinte palavras, deverá ser preciso. Também deverá ser fornecido um título resumido com, no máximo, seis palavras.

- d)** O Resumo (máximo de 200 palavras), deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais e métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis palavras-chave (recomenda-se não utilizar as palavras do título) deverão ser acrescentadas ao final do Resumo.
- e)** Os artigos deverão ter de 12 a 20 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências. Deverão ser escritos em espaço 1,5 linhas e ter suas páginas e linhas numeradas. O trabalho deverá ser editado no *Word*, ou compatível, utilizando fonte *Times New Roman*, tamanho 12
- f)** O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm.
- g)** O arquivo contendo o trabalho que deverá ser anexado (transferido), durante a submissão, não poderá ultrapassar o tamanho de 2 MB, nem poderá conter qualquer tipo de identificação de autoria, inclusive na opção propriedades do *Word*.
- h)** Tabelas, figuras e gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados. As Figuras e Tabelas deverão ter no máximo 17 cm de largura.
- i)** As figuras digitalizadas deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravadas no formato jpg ou png. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.
- j)** Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.
- k)** As equações deverão ser editadas utilizando o *Equation Built do Word*.
- l)** As variáveis deverão ser identificadas após a equação.
- m)** Artigos de revisão poderão ser publicados mediante convite do Conselho Editorial ou Editor-Chefe da Eduem.
- n)** A revista aceita um índice máximo de 5% de autocitações e, ainda, recomenda que oitenta por cento (80%) das referências bibliográficas sejam de artigos listados na base *ISI Web of Knowledge*, *Scopus* ou *SciELO* com menos de 10 anos. Recomenda-se dar preferência às citações de artigos internacionais. Não serão aceitas nas referências citações de monografias, dissertações e teses, anais, resumos, resumos expandidos, jornais, magazines, boletins técnicos e documentos eletrônicos.
- o)** As citações deverão seguir os exemplos abaixo, que se baseiam na norma da *American Psychological Association (APA)*. **Para citação no texto, usar o sobrenome e ano:** Kubarik (1997) ou (Kubarik, 1997); **para dois autores:** Abimorad e Carneiro (2004) ou (Abimorad e Carneiro, 2004); **para três ou mais**

autores, citar apenas o primeiro seguido de et al.: Pedrosa et al. (2012) ou (Pedrosa et al., 2012).

MODELOS DE REFERÊNCIAS

Deverão ser organizadas em ordem alfabética, alinhamento justificado, conforme os exemplos seguintes, que se baseiam na norma da *American Psychological Association* (APA). Os títulos dos periódicos deverão ser completos e não abreviados, sem o local de publicação. As referências deverão conter o número do *Digital Object Identifier* (DOI).

ARTIGOS

Um autor

Stech, M. R. (2017). Processed soybean in diets for pacu (*Piaractus mesopotamicus*). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 37(1), 1-8.
doi:10.4025/actascianimsci.v39i1.24296

Dois ou mais autores (devem-se indicar todos os autores separados por vírgula, exceto o último que deve ser separado por vírgula e &)

Abimorad, E. G., & Carneiro, D. J. (2004). Métodos de coleta de fezes e determinação dos coeficientes de digestibilidade da fração protéica e da energia de alimentos para o pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(5), 1101-1109. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1516-35982004000500001>

Farias, M. S., Prado, I. N., Valero, M. V., Zawadzki, F., Silva, R. R., Eiras, C. E., & Lima, B. S. (2012). Níveis de glicerina para novilhas suplementadas em pastagens: desempenho, ingestão, eficiência alimentar e digestibilidade. *Semina: Ciências Agrárias*, 33(3), 1177-1188. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n3p1177

LIVROS

Hui, Y. H., Nip, W. K., Rogers, R. W., & Young, O. A. (2001). *Meat science and applications*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Kevan, P. G., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2006). *Pollinating bees: the conservation link Between agriculture and nature* (2nd ed.). Brasília, DF: Secretariat for Biodiversity and Forests.

Souza, J. P., & Pereira, L. B. (2007). Fatores influenciadores na competitividade da cadeia de carne bovina no Estado do Paraná. In I. N. Prado, & J. P. Souza (Orgs.),

Cadeias produtivas: estudos sobre competitividade e coordenação (p. 53-79).
Maringá, PR: Eduem.

**Prazo médio entre submissão e publicação dos artigos publicados em 2020:
12 meses.**

Forragicultura

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Nutrição de Não-Ruminantes

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Nutrição de Ruminantes

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Produção Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Reprodução e Melhoramento Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção

científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Ciência Animal

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Zootecnia

Os artigos serão avaliados por consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito ou rejeitado pelo Conselho Editorial.

Declaração de Direito Autoral

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE E DIREITOS AUTORAIS

Declaro que o presente artigo é original, não tendo sido submetido à publicação em qualquer outro periódico nacional ou internacional, quer seja em parte ou em sua totalidade.

Os direitos autorais pertencem exclusivamente aos autores. Os direitos de licenciamento utilizados pelo periódico é a licença Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0): são permitidos o compartilhamento (cópia e distribuição do material em qualquer meio ou formato) e adaptação (*remix*, transformação e criação de material a partir do conteúdo assim licenciado para quaisquer fins, inclusive comerciais).

Recomenda-se a leitura [desse link](#) para maiores informações sobre o tema: fornecimento de créditos e referências de forma correta, entre outros detalhes cruciais para uso adequado do material licenciado.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.

Indexadores



Idioma

English

Português (Brasil)

Licença Creative Commons



Digital Object Identifier



Sistema Detector de Plágio



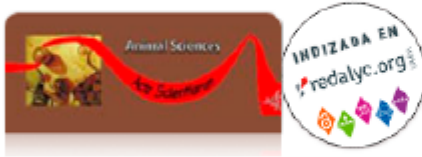
Informações

Para Leitores

Para Autores

Para Bibliotecários

Open Journal Systems



Visitors See more ▶

69,672	6,004	2,715	1,479	1,056	996
46,320	4,171	1,511	1,099	1,031	902



Platform & workflow by
OJS / PKP