



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

BIANCA FERREIRA ALMEIDA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PEPSINA NA SILAGEM DE MILHO GRÃO
REIDRATADO EM DIETA DE NOVILHOS SUPLEMENTADOS A PASTO**

SANTARÉM - PA

2023

BIANCA FERREIRA ALMEIDA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PEPSINA NA SILAGEM DE MILHO GRÃO
REIDRATADO EM DIETA DE NOVILHOS SUPLEMENTADOS A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Zootecnia Universidade Federal do Oeste do Pará – Tapajós, para a obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Ronaldo Francisco de Lima

SANTARÉM - PA

2023

BIANCA FERREIRA ALMEIDA

**EFEITO DA ADIÇÃO DE PEPSINA NA SILAGEM DE MILHO GRÃO
REIDRATADO EM DIETA DE NOVILHOS SUPLEMENTADOS A PASTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Bacharelado em Zootecnia Universidade Federal do Oeste do Pará – Tapajós, para a obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

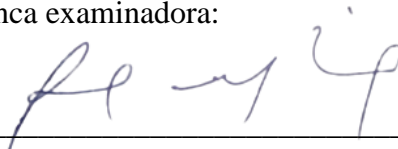
Acadêmica: Bianca Ferreira Almeida

Orientador: Ronaldo Francisco de Lima

Conceito: 9,5

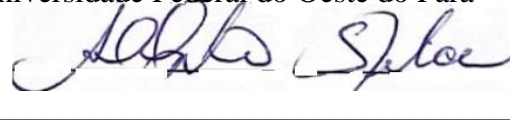
Data de aprovação: 23 /01/2023

Banca examinadora:



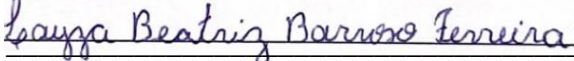
Prof. D.Sc. Ronaldo Francisco de Lima

Universidade Federal do Oeste do Pará



M.Sc. Alberto Conceição Figueira

Universidade Federal do Oeste do Pará



Zootecnista - Layza Beatriz Barroso Ferreira

Universidade Federal do Oeste do Pará

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

- A447a Almeida, Bianca Ferreira
Efeito da adição de pepsina na silagem de milho grão reidratado em dieta de novilhos suplementados a pasto./ Bianca Ferreira Almeida. – Santarém, 2023.
17 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Ronaldo Francisco de Lima.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Biodiversidade e Florestas, Bacharelado em Zootecnia.
1. Ensilagem. 2. Milho. 3. Pepsina. I. Lima, Ronaldo Francisco de, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 633.2

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me sustentado até aqui com saúde e foco no meu objetivo, aos meus pais Dionora e Adamor que sempre incentivaram e estiveram ao meu lado em todos os momentos da graduação.

Ao meu orientador Ronaldo Francisco que me ofereceu muitas oportunidades de obter conhecimento prático e teórico durante esse percurso.

Ao grupo RuminaLeite, em especial aos meus amigos Elielton, Erick, Carla, Jociele e Thiago, que me proporcionaram muitos momentos especiais, além de ter auxiliado na execução desse experimento e outros projetos ao decorrer desses anos. Ao meu noivo Osvaldo Luís que me prestou todo apoio, amor e segurança nessa fase final do curso.

Aos professores que compartilharam seus conhecimentos, permitindo um melhor desempenho na minha formação profissional.

RESUMO

A silagem de grão de milho reidratação pode ser uma alternativa para aumentar a digestibilidade do amido, considerando que os ácidos da fermentação ou o processo de proteólise proporcionado por enzimas podem degradar as proteínas zeínas. Essas proteínas são hidrofóbicas e reduzem a digestão do amido. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de bovinos alimentados com milho grão reidratado e ensilado por 15 dias e adicionado ou não 0,05 gramas por quilo de pepsina. Os tratamentos constituíram na substituição de milho grão seco e moído na dieta dos animais por silagem de milho grão reidratado sem adição de pepsina ou silagem de milho grão reidratado adicionado pepsina na dosagem de 0,05 gramas por quilograma de milho. O milho grão foi ensilado por 15 dias. Ao avaliar os dados observou-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos para peso vivo final, peso de carcaça quente, ganho médio diário, rendimento de carcaça e custo com concentrado por quilo de ganho. A adição de 0,05 gramas de pepsina por quilograma de milho em milho grão reidratado e ensilado por 15 dias não afetou o desempenho de bovinos em terminação suplementados a pasto.

Palavras-chave: Ensilagem. Milho. Pepsina.

ABSTRACT

Rehydration corn grain silage can be an alternative to increase starch digestibility, considering that fermentation acids or the proteolysis process provided by enzymes can degrade zeine proteins. These proteins are hydrophobic and reduce starch digestion. This study aimed to evaluate the performance of cattle fed corn grain rehydrated and ensiled for 15 days and added or not 0.05 grams per kilo of pepsin. The treatments consisted in replacing dry and ground corn grain in the diet of the animals by corn silage rehydrated grain without the addition of pepsin or corn silage rehydrated grain added pepsin at a dosage of 0.05 grams per kilogram of corn. Corn grain was ensiled for 15 days. When evaluating the data it was observed that there were no significant statistical differences between the treatments for final live weight, hot carcass weight, average daily gain, carcass yield and cost with concentrate per kilogram of gain. The addition of 0.05 grams of pepsin per kilogram of corn in rehydrated and ensiled corn for 15 days did not affect the performance of cattle in finishing supplemented with pasture.

Keywords: Silage. Corn. Pepsin.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
MATERIAIS E MÉTODOS	11
RESULTADOS	12
DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES.....	15
REFERÊNCIAS	15
ANEXOS	19

1 **EFEITO DA ADIÇÃO DE PEPSINA NA SILAGEM DE MILHO GRÃO**
2 **REIDRATADO EM DIETA NOVILHOS SUPLEMENTADOS A PASTO¹**

3 *B.F. Almeida¹* 0000-0002-7268-0370, R.F. Lima¹ 0000-0002-2347-3404*

4 *e-mail: biancaalmeida0499@gmail.com*, ronaldofranciscolima@yahoo.com.br*

5 1. Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, Pará, Brasil

6
7 **EFFECT OF PEPSIN ADDITION ON REHYDRATED CORN SILAGE IN**
8 **HEIFERS SUPPLEMENTED TO PASTURE**

9 **RESUMO**

10
11 A silagem de grão de milho reidratação pode ser uma alternativa para aumentar a
12 digestibilidade do amido, considerando que os ácidos da fermentação ou o processo de
13 proteólise proporcionado por enzimas podem degradar as proteínas zeína. Essas proteínas
14 são hidrofóbicas e reduz a digestão do amido. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o
15 desempenho de bovinos alimentados com milho grão reidratado e ensilado por 15 dias e
16 adicionado ou não 0,05 gramas por quilo de pepsina. Os tratamentos constituíram na
17 substituição de milho grão seco e moído na dieta dos animais por silagem de milho grão
18 reidratado sem adição de pepsina ou silagem de milho grão reidratado adicionado pepsina
19 na dosagem de 0,05 gramas por quilograma de milho. O milho grão foi ensilado por 15
20 dias. Ao avaliar os dados observou-se que não houve diferenças estatísticas significativas
21 entre os tratamentos para peso vivo final, peso de carcaça quente, ganho médio diário,
22 rendimento de carcaça e custo com concentrado por quilo de ganho. A adição de 0,05
23 gramas de pepsina por quilograma de milho em milho grão reidratado e ensilado por 15
24 dias não afetou o desempenho de bovinos em terminação suplementados a pasto.

25 Palavras-chave: Ensilagem. Milho. Pepsina.

26 **ABSTRACT**

27 Rehydration corn grain silage can be an alternative to increase starch digestibility,

¹ O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes de submissão da revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link: <https://www.scielo.br/journal/abmvz/about/#instructions>

28 considering that fermentation acids or the proteolysis process provided by enzymes can
29 degrade zeine proteins. These proteins are hydrophobic and reduce starch digestion. This
30 study aimed to evaluate the performance of cattle fed corn grain rehydrated and ensiled
31 for 15 days and added or not 0.05 grams per kilo of pepsin. The treatments consisted in
32 replacing dry and ground corn grain in the diet of the animals by corn silage rehydrated
33 grain without the addition of pepsin or corn silage rehydrated grain added pepsin at a
34 dosage of 0.05 grams per kilogram of corn. Corn grain was ensiled for 15 days. When
35 evaluating the data it was observed that there were no significant statistical differences
36 between the treatments for final live weight, hot carcass weight, average daily gain,
37 carcass yield and cost with concentrate per kilogram of gain. The addition of 0.05 grams
38 of pepsin per kilogram of corn in rehydrated and ensiled corn for 15 days did not affect
39 the performance of cattle in finishing supplemented with pasture.

40 Keywords: Silage. Corn. Pepsin.

41 **INTRODUÇÃO**

42 O milho constitui uma das principais fontes de energias que compõe a alimentação
43 de ruminantes, constituindo-se em excelente suplemento alimentar, in natura ou na forma
44 de derivados (Cordeiro *et al.*, 2021), esse cereal contém cerca de 72% de amido da matéria
45 seca (Huntington, 1997). Segundo Owens e Soderlund (2007) esse cereal é fundamental
46 para otimizar a digestibilidade para que este nutriente seja utilizado de forma eficiente.

47 A classificação do grão de milho baseia-se na consistência e no formato do grão,
48 que são divididos em quatro grupos: sílex, amassado, semi-sílex e misto, sendo os
49 híbridos com grão sílex os mais utilizados na indústria (Arcari *et al.*, 2016). No que se
50 refere aos híbridos brasileiros, eles podem ser classificados como textura dura,
51 caracterizado com endosperma *flint* o que lhe confere baixa digestibilidade comparado a
52 híbridos de endosperma farináceo (Corrêa *et al.*, 2002).

53 Diante dessas características, a digestibilidade do amido do milho torna-se
54 limitada por diversos fatores, principalmente pela presença de densa matriz proteica ao
55 redor dos grânulos de amido que age como barreira à ação dos microrganismos ruminais.
56 Essa característica está relacionada ao teor de proteínas prolaminas no endosperma desse
57 cereal (Hoffman *et al.*, 2012).

58 As prolaminas são proteínas associadas ao amido presentes em todos os cereais.

59 São proteínas do endosperma com alta concentração de prolina. A prolina é um
60 aminoácido altamente hidrofóbico capaz de dobragens complexas, assim as proteínas
61 com um elevado teor de prolina desenvolvem estruturas terciárias que são altamente
62 hidrofóbicas (Momany *et al.*, 2006). No grão de milho, a prolamina recebe o nome
63 proteínas zeínas e representa de 30 a 60% da proteína presente no grão (Hamaker *et al.*,
64 1995). Contudo, devido a característica dessas proteínas serem hidrofóbicas, elas
65 reduzem a hidrólise do amido pelos microrganismos ruminais (Ferrareto *et al.*, 2014).

66 A silagem de grãos de milho seco moído e reidratado pode melhorar a digestão do
67 amido de milho devido à quebra dessas prolaminas que acontece no processo de
68 fermentação da silagem, e quanto maior o tempo de ensilagem maior é o efeito da digestão
69 do amido, estabilizando com 240 dias (Ferrareto *et al.*, 2014). O uso de proteases na
70 ensilagem do grão de milho reidratado, pode quebrar as zeínas, aumentando a digestão
71 do amido com menor tempo de ensilagem. Barbosa (2021), em experimento com silos
72 experimentais, avaliando o uso de diferentes doses de pepsina com diferentes tempos de
73 ensilagem, observou melhora na degradabilidade ruminal do amido com 50 gramas de
74 pepsina por tonelada de matéria seca de milho com 15 dias de ensilagem. Assim,
75 objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho de bovinos alimentados com milho
76 seco, milho grão reidratado adicionado ou não 0,05 gramas por quilo de pepsina e
77 ensilados por 15 dias.

78 **MATERIAIS E MÉTODOS**

79 Os procedimentos adotados nesse experimento foram aprovados pelo comitê de
80 bioética da Universidade Federal do Oeste do Pará (Protocolo número 1020200109).

81 O experimento foi conduzido em uma fazenda localizada na BR 163, no município
82 de Santarém-Pa. Durante o estudo foram utilizados 18 novilhos machos não castrados F1
83 Senepol.

84 Os tratamentos constituíram na substituição de milho grão seco e moído na dieta
85 dos animais por silagem de milho grão reidratado sem adição de pepsina ou silagem de
86 milho grão reidratado adicionado pepsina na dosagem de 0,05 gramas por quilograma de
87 milho. O milho grão foi moído em peneira de 3 mm, reidratado a 40% de umidade e
88 ensilado por 15 dias.

89 Os tratamentos foram identificados como Milho Seco, Milho Reidratado e Milho

90 Reidratado com Pepsina. O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso
 91 com 6 repetições, totalizando 18 animais, com 18 unidades experimentais por tratamento.
 92 Os blocos foram montados de maneira homogênea, contemplando o peso de cada animal.

93 O experimento teve duração de 102 dias, sendo 16 primeiros dias de adaptação.
 94 Os animais foram mantidos em piquetes individuais por tratamento, de capim *Panicum*
 95 *maximum* cultivar Mombaça, de forma contínua, fazendo permuta de piquetes a cada 7
 96 dias para tirar efeito de piquete sobre o desempenho dos animais.

97 A suplementação concentrada foi fornecida em cochos, em cada piquete, uma vez
 98 ao dia. As dietas dos animais foram isoprotéicas e formuladas para proporcionar 1,0 kg
 99 de ganho por dia e de acordo com o peso vivo inicial de cada animal (Tabela 1).

100 Tabela 1. Composição do concentrado oferecido aos animais no período experimental

Ingrediente	Concentração
Milho	85%
Ureia	1%
Soja	11%
Calcário	2%
Sal comum	1%

101

102 Os animais foram pesados no início (PVI) e no fim (PVF) do experimento após
 103 jejum de 12 horas e calculado o ganho de peso no período e ganho médio diário.
 104 Posteriormente, os animais foram abatidos em abatedouro comercial com inspeção
 105 estadual e mensurado o peso de carcaça quente e rendimento de carcaça.

106 O custo de concentrado por quilo de ganho de peso foi avaliado através do
 107 consumo médio de concentrado multiplicado pelo custo do concentrado dividido pelo
 108 ganho de peso do período.

109 Para análise dos dados utilizou-se o procedimento GLM do pacote estatístico SAS.
 110 O modelo estatístico considerou o efeito de bloco e tratamento.

111 RESULTADOS

112 Os dados de desempenho dos animais estão apresentados na Tabela 2.

113 Tabela 2. Desempenho, rendimento de carcaça e custo do kg o desempenho de bovinos
 114 alimentados com milho triturado seco, silagem de grão de milho reidratado com e sem
 115 adição de pepsina.

116

	Milho seco	Milho Reidratado	Milho Reidratado com Pepsina	EPM	P
PVI	415	415	417	9,5	0,99
PVF	505	485	504	14,1	0,54
PC	265	250	268	10,153	0,42
RC	52,4%	51,5%	53,4%	1,27%	0,58
GP	89,3	69,8	85,2	7,26	0,17
GMD	0,884	0,691	0,858	0,072	0,16
Custo (R\$)	10,60	13,08	11,43	1,09	0,29

117 (PVI: Peso vivo inicial; PVF: Peso vivo final; PC: Peso de carcaça; RC: Rendimento de
 118 carcaça; GP: Ganho de Peso, GMD: Ganho Médio Diário).

119 **DISCUSSÃO**

120 Ao avaliar os dados observou-se que apesar de não haver diferenças estatísticas
 121 significativas, pode-se inferir que o tratamento com milho reidratado obteve desempenho
 122 (GP e GMD) e rendimento de carcaça inferior quando comparado aos tratamentos com
 123 milho seco e milho reidratado com pepsina. Assim como o custo foi superior aos demais
 124 tratamentos.

125 No estudo, verificou-se que apesar de não haver tanta diferença estatística entre o
 126 tratamento com milho seco e o tratamento com milho reidratado com pepsina, observou-se
 127 que o rendimento de carcaça (53,4%) e o peso de carcaça quente (268) foram superiores
 128 quando utilizado o milho reidratado com pepsina.

129 De acordo com os dados obtidos no estudo, no tratamento, a silagem de grão de
 130 milho com alta umidade, em processo final de maturação (30-40% de umidade) ou
 131 reidratação do milho e sua ensilagem podem ser uma alternativa para aumentar a

132 digestibilidade do amido, considerando que os ácidos da fermentação ou o processo de
133 proteólise podem degradar as prolaminas-zeína durante o processo fermentativo (Baron
134 *et al.*, 1986).

135 Bitencourt (2010) em trabalhos com silagem de milho grão reidratado observou
136 que houve efeitos positivos na digestibilidade ruminal do amido, além de constatar que o
137 tempo de ensilagem influenciou na degradação das zeínas do milho e conseqüentemente
138 na digestão ruminal do amido. Ferraretto *et al.* (2013) sugere que pode levar até 8 meses
139 para a silagem de milho grão de alta umidade, (colhido antes de sua completa maturação)
140 atinja o máximo potencial de digestão do amido.

141 Sobre a utilização de enzimas associadas ao processo de ensilagem, as mesmas
142 podem maximizar a digestibilidade do amido e reduzir o tempo de ensilagem. Assim
143 como corrobora Kung Jr *et al.* (2014) ao avaliar o efeito da adição de protease em silagens
144 de grão de milho com alta umidade por diferentes tempos de ensilagem, observaram que
145 quando a silagem de milho grão de alta umidade foi tratada com protease, aumentaram as
146 concentrações de proteína solúvel (como % de proteína bruta), NH₃-N, e reduziu as
147 concentrações proteína prolamina, comparado com milho não tratado.

148 Sendo assim, o tratamento da silagem de milho grão com alta umidade com uma
149 protease exógena pode ser um método para obter maior potencial para a fermentação
150 ruminal do amido após um período relativamente curto de ensilagem. Em estudos
151 realizados pelos autores do artigo, avaliou-se a adição de pepsina e uma alfa amilase
152 termo resistente em silagem de milho grão reidratado e ensilado por diferentes tempos
153 (dados não publicados) indicaram que a protease reduziu o teor de prolamina e aumentou
154 o teor de NH₃-N melhorando a degradabilidade ruminal, por 12 horas, da matéria seca
155 do milho em 10,3 pontos percentuais (passando de 50,3% de degradação ruminal da
156 matéria seca do milho não tratado com pepsina para 60,6% do milho tratado com
157 pepsina). A adição de amilase termo resistente não causou efeito algum sobre os
158 parâmetros avaliados. A dosagem de pepsina e alfa amilase desse estudo foi de 1g/kg de
159 milho na matéria seca. Em outro ensaio testando dosagens de pepsina, observou-se que a
160 dosagem de 0,05 gramas por quilo de milho (50 gramas por tonelada) foi eficiente em
161 baixar os níveis de prolamina do milho.

162 A partir dos resultados do estudo, nota-se a necessidade de continuar testando o
163 uso dessa enzima pepsina no desempenho animal, pois a silagem de grão reidratado é

164 uma técnica, não utilizada na região norte, no entanto poderá facilitar o armazenamento
165 do milho, e também melhorar as estratégias de compra do produtor. Assim como o
166 produtor de carne ou leite poderá comprar o milho em épocas de melhor preço (safra) e
167 armazenar na fazenda em forma de silagem de grão. Contudo, precisa-se de estudos que
168 aprimorem a técnica e melhorem a digestibilidade do milho brasileiro tornando-o mais
169 eficiente na alimentação de ruminantes, pois isso terá impactos regionais e nacionais.

170 Assim como destaca Bitencourt (2012), pois o uso dessa técnica ainda possibilita
171 ao produtor que não possui equipamento adequado para plantio e colheita, ou que não
172 possuem área disponível para plantio, tendo a possibilidade de comprar o grão seco e
173 ensilar na própria propriedade. E de acordo com Moraes (2016) a silagem de milho
174 reidratado, permite a compra estratégica em momentos de baixa nos preços do milho,
175 permite também contornar o problema da estreita janela de colheita dos grãos. A
176 ensilagem de grãos reidratados aparece como uma ferramenta importante para aumentar
177 a digestibilidade dos nutrientes do milho, porém é necessário o entendimento das
178 peculiaridades dessa fermentação.

179 A silagem de milho grão maduro e reidratado é uma forma de armazenamento do
180 grão na fazenda e pode aumentar a digestibilidade ruminal do amido (Pereira *et al.*, 2011)
181 e também tem mostrado ser uma técnica interessante na melhora da digestibilidade do
182 amido do milho (Benton *et al.*, 2005).

183 **CONCLUSÕES**

184 A adição de 0,05 gramas de pepsina por quilograma de milho em milho grão
185 reidratado e ensilado por 15 dias não afetou o desempenho de bovinos em terminação
186 suplementados a pasto.

187 **REFERÊNCIAS**

188 ARCARI, M.A.; MARTINS, C.M.M.R.; TOMAZI, T.; SANTOS, M.V. dos Efeito do
189 tempo de ensilagem do milho moído hidratado na composição da silagem e na
190 degradabilidade in situ do amido. Revista Brasileira de Pesquisa Veterinária e Zootecnia,
191 v.53, p.60-71, 2016. <http://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.v53i1p60-71>

192 BARBOSA, D.P. Silagem de milho grão reidratado submetido a níveis crescentes de
193 pepsina aberto em diferentes tempos. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e
194 Recursos Pesqueiros) - Universidade Federal do Amazonas. 44f, 2021.

- 195 BARON, V.S.; STEVENSON, K.R.; BUCHANAN-SMITH, J.G. Proteolysis and
196 fermentation of grain-corn ensiled at several moisture levels and under several simulated
197 storage methods. *Journal of Animal Science*, v. 66, p. 451- 461, 1986.
- 198 BENTON, J.R.; KLOPFENSTEIN, T.; ERICKSON, G.E. Effects of corn moisture and
199 length of ensiling on dry matter digestibility and rumen degradable protein. *Nebraska*
200 *Beef Cattle Rep.*, p. 31-33, 2005.
- 201 BITENCOURT, L.L. Resposta de vacas leiteiras à substituição de milho moído por milho
202 hidratado e ensilado ou melaço de soja. *Lavras: UFLA*, 2012, 130 p.
- 203 CORDEIRO, M.W.S.; RIBEIRO, D.; FERRARI, R.A.; DALCHIAVON, F.C. Corn
204 qualidade dos grãos em diferentes épocas de colheita. *Revista Brasileira de Engenharia*
205 *Agrícola e Ambiental*, v.25, p.703-709, 2021. <https://doi.org/10.1590/1807>
206 [1929/agriambi.v25n10p703-709](https://doi.org/10.1590/18071929/agriambi.v25n10p703-709)
- 207 CORREA, C.E.S.; SHAVER, R.D.; PEREIRA, M.N.; LAUER, J.G.; KOHN, K.
208 Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. *Journal*
209 *of Dairy Science*, v. 85, p. 3008-3012, 2002.
- 210 DEPETERS, E.J; GETACHEW, G; FADEL, J.G; CORONA, L; ZINN, R.A. Influence
211 of corn hybrid, protease and methods of processing on in vitro gas production. *University*
212 *of California, One Shields Avenue, Davis, CA 95616, USA. Department of Animal*
213 *Science*, p. 157-175, 2006.
- 214 FERRARETTO L.F.; CRUMP, P.M., SHAVER, R.D. Effect of cereal grain type and corn
215 grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by
216 dairy cows through a meta-analysis. *American Dairy Science Association. Journal of*
217 *Dairy Science*, v. 96, p. 533-550, 2013.
- 218 FERRARETTO, L.F.; SHAVER, R.D.; LUCK, B.D. ‘Silage review: Recent advances
219 and future technologies for whole-plant and fractionates corn silage harvesting’, *Journal*
220 *of Dairy Science*, vol.101, pp.3937-3951, 2018.
- 221 FERRARETTO, L.F.; TAYSOM, K.; TAYSOM, D.M.; SHAVER, R.D.; HOFFMAN,
222 P. C. Relationships between dry matter content, ensiling, ammonia-nitrogen, and ruminal
223 in vitro starch digestibility in high-moisture corn samples. *American Dairy Science*
224 *Association. Journal of Dairy Science*, v. 97, p. 3221-3227, 2014.

- 225 HAMAHER, B.R.; MOHAMED, A.A.; HABBEN, J.E.; HUANG, C.P.; LARKINS, B.A.
226 Efficient procedure for extracting maize and sorghum kernel proteins reveals higher
227 prolamin contents than the conventional method. *Cereal Chem.* v.72, n.6, p.583-588,
228 1995.
- 229 HOFFMAN, P.C.; ESSER, N.M.; SHAVER, R.D. Influence of ensiling time and
230 inoculation on alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. *Journal of*
231 *Dairy Science, Champaign*, v. 94, p.2465-2474, 2011.
- 232 HUNTINGTON, G.B. Starch utilization by ruminants: from basics to the bunk. *Journal*
233 *of Animal Science*, v.75, n.2, p.852-867, 1997.
- 234 JURJANZ, S.; MONTELS, V. Ruminal degradability of corn forages depending on the
235 processing method employed. *Anim. Res.*, v. 3, p. 15-23. 2005.
- 236 KUNG JR, L.; WINDLE, M.C.; WALKER, N. The effect of an exogenous protease on
237 the fermentation and nutritive value of high-moisture corn. *American Dairy Science*
238 *Association. Dairy Science*, v. 97, p. 1707-1712, 2014.
- 239 LIMA, R.F, CURSINO, W.S. MEDEIROS, V.S. et al. Effect of pepsin and/or amylase
240 additives on the ruminal degradability of rehydrated corn grain silage. *Proceedings...In:*
241 *II International conference on forages, Lavras*, p.233-234, 2018.
- 242 LITTELL, R.C.; G.A. MILLKEN; W.W. STROUP. SAS® system for mixed models.
243 SAS Institute Inc, Cary, NC, 1996. 633 p.
- 244 McALLISTER, T.A.; PHILLIPE, R.C.; RODE, L.M.; CHENG, K.J. Effect of the protein
245 matrix on the digestion of cereal grains by ruminal microorganisms. *Journal of Animal*
246 *Science*, 71:205-212, 1993.
- 247 MOMANY, F.A.; SESSA, D.J.; LAWTON, J.W.; SELLING, G.W.; HAMAHER, S.A.
248 WILLET, J. L. Structural characterization of alpha-zein. *Journal of Agricultural Food*
249 *Chemical*, cap. 54, p. 543-547, 2006.
- 250 MORAIS, M. DA G. et al. Inoculação de silagens de grãos úmidos de milho, em
251 diferentes processamentos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 4, p.
252 969–981, 2012.
- 253 MUCK, R.E.; J.T. DICKERSON. Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa

- 254 silage. Trans. ASABE, n. 31, p. 1005-1009, 1988.
- 255 ORSKOV, E.; McDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from
256 incubation measurements weighted according to rate of passage. Journal of Agricultural
257 Science, Cambridge, v.92, n.02, p.499-503, 1979.
- 258 OWENS, F.N.; SODERLUND, S. Ruminant and postruminal starch digestion by cattle. In:
259 PIONEER HI-BRED, A DUPONT BUSINESS CONFERENCE, Jonstons.
260 Proceedings... Jonstons, p. 116-128, 2007.
- 261 PEREIRA, M.N. Milho reidratado e ensilado na alimentação de vacas leiteiras.
262 Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia. Minas Gerais. Junho de
263 2011.
- 264 VILELA, D.; FERREIRA, R.P.; FERNANDES, E.N.; JUNTOLLI, F.V. Pecuária de leite
265 no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos. EMBRAPA, 435p., 2016.

ANEXOS

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

(Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*. Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é consentido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <<http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no endereço www.scielo.br/abmvz

Orientações Gerais

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de Publicação on-line do Scielo – ScholarOne, no endereço <http://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> sendo necessário o cadastramento no mesmo.
- Toda a comunicação entre os diversos autores do processo de avaliação e de publicação (autores, revisores e editores) será feita apenas de forma eletrônica pelo Sistema, sendo que o autor responsável pelo artigo será informado automaticamente por e-mail sobre qualquer mudança de status do mesmo.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridos no texto e quando solicitados pela equipe de editoração também devem ser enviados, em separado, em arquivo com extensão JPG, em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido em “Figure or Image” (Step 2).
- É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no texto submetido.
- O ABMVZ comunicará a cada um dos inscritos, por meio de correspondência eletrônica, a participação no artigo. Caso um dos produtores do texto não concorde em participar como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Comitê de Ética

É indispensável anexar cópia, em arquivo PDF, do Certificado de Aprovação do Projeto da pesquisa que originou o artigo, expedido pelo CEUA (Comitê de Ética no Uso de Animais) de sua Instituição, em atendimento à Lei 11794/2008. O documento deve ser anexado em “Ethics Conmtee” (Step 2). Esclarecemos que o número do Certificado de Aprovação do Projeto deve ser mencionado no campo Material e Métodos.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

□ **Artigo científico**

É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” – Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas, figuras e Referências. O número de Referências não deve exceder a 30.

Relato de caso

Contempla principalmente as áreas médicas em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 2), Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a dez, incluindo tabelas e figuras. O número de Referências não deve exceder a 12.

Comunicação

É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental digno de publicação, embora insuficiente ou inconsistente para constituir um artigo científico.

Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Afiliação (somente na “Title Page” - Step 2). Deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo àquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

O número de páginas não deve exceder a oito, incluindo tabelas e figuras. O número de Referências não deve exceder a 12.

Preparação dos textos para publicação

Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês na forma impessoal.

Formatação do texto

- O texto **NÃO** deve conter subitens em nenhuma das seções do artigo, deve ser apresentado em arquivo Microsoft Word e anexado como “Main Document” (Step 2), no formato A4, com margem de 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), na fonte Times New Roman, no tamanho 12 e no espaçamento de entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às referências), **com linhas numeradas**.
- Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir, obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do produto, substância, empresa e país.

Seções de um artigo

- **Título.** Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não ultrapassar 50 palavras.
- **Autores e Afiliação.** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com o número do ORCID e com identificação da instituição a qual pertencem. O autor e o seu e-mail para correspondência devem ser indicados com asterisco somente no “Title Page” (Step 6), em arquivo Word.
- **Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título e não acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação completa.
- **Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco e no mínimo duas*.

* na submissão usar somente o *Keyword* (Step 3) e no corpo do artigo constar tanto *keyword* (inglês) quanto palavra-chave (português), independente do idioma em que o artigo for submetido.

- **Introdução.** Explicação concisa na qual os problemas serão estabelecidos, bem como a pertinência, a relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, o suficiente para balizá-la.
- **Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já

publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente modificados **deverão constar obrigatoriamente o número do Certificado de Aprovação do CEUA**. (verificar o Item Comitê de Ética).

- **Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.
 - ✓ *Tabela.* Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto, a tabela deve ser referida como Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando referir-se a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é oito). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.
 - ✓ *Figura.* Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. A legenda recebe inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.: Figura 1.) e é citada no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se citar mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviados no formato JPG com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio de submissão, na tela de registro do artigo. As figuras devem ser obrigatoriamente inseridas no corpo do texto de preferência após a sua primeira citação.

Nota:

- ✓ Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a correspondente referência deve figurar nas Referências.
- **Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor, sem prejudicar qualquer uma das partes).

- **Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura, discussão, repetição de resultados e especulações.
- **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.
- **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais, indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto, somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais da ABNT, **adaptadas** para o ABMVZ, conforme exemplos:

Como referenciar:

1. Citações no texto

- A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:
 - ✓ autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88);
 - ✓ dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974);
 - ✓ mais de dois autores: (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979);
 - ✓ mais de um artigo citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.
- *Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências deve-se incluir apenas a fonte consultada.
- *Comunicação pessoal.* Não faz parte das Referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual

o autor é vinculado.

2. Periódicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

3. Publicação avulsa (até quatro autores citar todos. Acima de quatro autores citar três autores *et al.*):

DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

MEDICINA

VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6^a ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

4. Documentos eletrônicos (até quatro autores citar todos. Acima de quatro

autores citar três autores *et al.*):

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerald-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

Taxas de submissão e de publicação:

SOMENTE PARA ARTIGOS NACIONAIS

- Taxa de submissão:** A taxa de submissão de R\$60,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico do Conveniar

<http://conveniar.fepmvz.com.br/eventos/#servicos> (necessário preencher cadastro).

Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do autor.

- Taxa de publicação:** A taxa de publicação de R\$150,00 por página, por ocasião da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário cujos dados serão fornecidos na aprovação do artigo.

OBS.: Quando os dados para a nota fiscal forem diferentes dos dados do autor de contato deve ser enviado um e-mail para abmvz.artigo@abmvz.org.br comunicando tal necessidade.

SOMENTE PARA ARTIGOS INTERNACIONAIS

- Submission and Publication fee.** The publication fee is of US\$ 50.00 (fifty dollars) per page, and US\$50,00 (fifty dollars) for manuscript submission and will be billed to the corresponding author at the final proof of the article. The publication fee must be paid through a bank slip issued by the electronic article submission system. When requesting the bank slip the author will inform the data to be in the invoice issuance.

Recursos e diligências:

- No caso de o autor encaminhar resposta às diligências solicitadas pelo ABMVZ ou documento de recurso o mesmo deverá ser anexado em arquivo Word, no item “Justification” (Step 2), e também enviado por e-mail, aos cuidados do Comitê Editorial, para abmvz.artigo@abmvz.org.br.
- No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso o mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

**PASSO A PASSO – SISTEMA DE SUBMISSÃO DE ARTIGOS POR
INTERMÉDIO DO SCHOLARONE**

Step 1 – Type, Title & Abstract

Em “Type” marcar a opção se o artigo é (conforme orientações das “Instruções para Submissão de Artigos”):

- 1) *Original*
- 2) *Short Communication*
- 3) *Case Report.*

Em “Title” digitar o título com até 50 palavras. Se o artigo for submetido em português ou em inglês o título sempre deve ser em inglês no momento de cadastrá-lo no ScholarOne;

Em “Abstract” usar até 200 palavras (em inglês).

Step 2 – File Upload

Este é o momento em que os arquivos serão anexados. **É indispensável a leitura das Instruções para Submissão, pois nelas estão todas as orientações quanto à formatação do texto.**

- 1) “Main Document”: é o arquivo principal, que deve ser submetido em Word, sem dados dos autores e das suas instituições. Seguir a formatação indicada nas “Instruções para Submissão de Artigos”;

- 2) “Figure or Image”: para envio de figuras ou imagens **se** solicitadas pela equipe de editoração;
- 3) “Title Page”: deve ser anexada à primeira página do artigo, em arquivo Word, contendo título, autores COM ORCID e respectivas instituições;
- 4) “Ethics Committee”(CEUA): deve ser anexado em arquivo PDF o Certificado de Aprovação do Comitê de Ética (quando aplicável);
- 5) “Justification”: para envio de justificativas, comprovantes etc., quando solicitados.
- 6) “Payment Receipt” – para anexar o comprovante de pagamento da taxa de submissão.

Fazer o *upload* de cada um deles.

Step 3 – Attributes

Em “Keyword” incluir no mínimo duas palavras-chaves e no máximo cinco. Se o artigo for submetido em português ou em inglês o *keyword* deve ser em inglês.

Step 4 – Authors & Institutions

Em “Agent Question” marcar a opção que se adequar à sua submissão (*author or submitting agent*);

Em “Selected Authors” incluir os autores participantes e ordená-los.

Step 5 – Reviewers

Destinada para indicar os revisores preferenciais e não preferenciais.

Step 6 – Details & Comments

Verificar todas as opções que exigem preenchimento.

Step 7 – Review & Submit

Conferir os passos, abrir o “view proof” e clicar em “submit”.



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: Bianca Ferreira Almeida

CPF:03304503285 _____ RG:7583216 _____ Telefone: (93) 999540547

E-mail: _____

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 _____

Programa/Curso de pós-graduação: _____

Data da conclusão:05/01/2023.

Agência de fomento (quando houver): _____

Orientador: Ronaldo Francisco de Lima

E-mail:ronaldo.lima@ufopa.edu.br

Co-orientador: _____

Examinadores: Alberto Conceição Figueira , Layza Beatriz Barroso Ferreira

3. Informação de disponibilização do documento:

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

Restrição para publicação: () Total () Parcial (x) 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, 30/01/2023. _____

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____. Responsável: _____

Siape/Carimbo