

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SEMENTE DE GIRASSOL SOBRE A  
MORFOMETRIA E ENDOCRINOLOGIA LUTEÍNICAS DE NOVILHAS DA RAÇA  
NELORE**

**GABRIEL MOLINARI DE MATTOS**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SEMENTE DE GIRASSOL SOBRE A  
MORFOMETRIA E ENDOCRINOLOGIA LUTEÍNICAS DE NOVILHAS DA RAÇA  
NELORE**

**GABRIEL MOLINARI DE MATTOS**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal – Área de concentração: Fisiopatologia Animal.

Orientador: Profa. Dra. Caliê Castilho

636.208 52 Mattos, Gabriel Molinari de.  
M444e Efeito da suplementação com semente de girassol sobre a morfometria e endocrinologia luteínicas de novilhas da raça nelore / Gabriel Molinari de Mattos. – Presidente Prudente, 2016.  
33 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste,  
Presidente Prudente, SP, 2016.

Bibliografia.

Orientador: Caliê Castilho.

1. Ácido linéico. 2. Corpo lúteo. 3. Zebu. 4.  
Progesterona. I. Título.

**GABRIEL MOLINARI DE MATTOS**

**EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SEMENTE DE GIRASSOL SOBRE A  
MORFOMETRIA E ENDOCRINOLOGIA LUTEÍNICAS DE NOVILHAS DA RAÇA  
NELORE**

Dissertação apresentada a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal – Área de concentração: Fisiopatologia Animal

Presidente Prudente, 25 de Março de 2016

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Caliê Castilho  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente-SP

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabíola Cristiane de Almeida Rego Grecco  
Universidade Norte do Paraná – Unopar  
Arapongas-PR

---

Prof. Dr. Marcelo George Mungai Chacur  
Universidade do Oeste Paulista – Unoeste  
Presidente Prudente-SP

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais Celia Marisa Molinari de Mattos e Elidio de Mattos que nunca mediram esforços e estiveram sempre presentes em todos os momentos da minha vida.*

*Ao meu irmão Felipe Molinari de Mattos que é exemplo de determinação e desprendimento.*

*A minha namorada Carolina Silva Guimarães Pereira pelo companheirismo e apoio nos momentos de dificuldade e nos muitos momentos de alegria compartilhados.*

## **AGRADECIMENTOS**

*A professora orientadora, Dra. Caliê Castilho que, com seus conhecimentos e dedicação me apoiou na realização deste trabalho e fez aprimorar meus conhecimentos.*

*A todas as pessoas envolvidas na realização deste trabalho, que sempre se esforçaram para obter os melhores resultados, Alan Brunholi Giroto, Angélica Leão Baltazar, Beatriz Moraes Ropelli, Claudia Maria Bertan Membrive, Newton Inácio de Alcântara Júnior, Renato Aranda Fernandes.*

*A Unoeste e ao programa de Pós-graduação pela disponibilidade da estrutura e oportunidade de aprendizado.*

*“Uma jornada de duzentos quilômetros começa com um simples passo”.*

Provérbio Chinês

## RESUMO

### EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SEMENTE DE GIRASSOL SOBRE A MORFOMETRIA E ENDOCRINOLOGIA LUTEÍNICAS DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento luteal e a concentração plasmática de progesterona em novilhas da raça Nelore prenhes e não prenhes suplementadas com semente de girassol. Foram utilizados 30 animais com idade de 2 a 3 anos, com escore de condição corporal de 2,5 a 3,5 (1 a 5), mantidas em pastagem de *Brachiaria decumbens*, com água e sal mineral *ad libitum*. Antes de iniciar as avaliações ultrassonográficas do aparelho reprodutor, as novilhas foram divididas em dois grupos, onde receberam: 1,7 Kg/dia de suplemento alimentar com 40% de farelo de soja e 60% de semente de girassol (Grupo Tratado, G-T: n=11) ou 1,7Kg/dia de suplemento alimentar contendo 53% de farelo de soja e 47% de milho (Grupo Controle, G-C: n=15) durante 60 dias. Imediatamente após este período as novilhas tiveram a ovulação sincronizada com protocolo hormonal de IATF (inseminação artificial em tempo fixo) com duração de 8 dias. No dia da IA realizou-se exame de ultrassom (US) dos ovários e coleta de sangue para acompanhar o desenvolvimento do corpo lúteo (CL) e concentração plasmática de progesterona (P4), a cada 48 horas, durante 26 dias. Foi observado diâmetro do CL nos dias 22, 24 e 26 após IA, nas fêmeas prenhes, onde o diâmetro foi significativamente maior ( $P<0,05$ ) que nas não prenhes, independente da dieta. Não houve efeito do tratamento nas concentrações plasmáticas de progesterona, mas o status reprodutivo influenciou ( $P<0,05$ ). Foi observada maior concentração de P4 nos animais gestantes a partir do dia 16 após IA. Conclui-se que a dieta com semente de girassol não influenciou a concentração de progesterona e diâmetro do corpo lúteo. Observou-se que o status reprodutivo influenciou a concentração de P4 e diâmetro do CL.

**Palavras-chave:** Ácido linoleico, corpo lúteo, zebu, progesterona.



## ABSTRACT

### EFFECT OF SUPPLEMENTATION WITH SUNFLOWER SEED ON THE MORPHOMETRY AND LUTEIN ENDOCRINOLOGY HEIFERS OF NELORE

This study aimed to evaluate the luteal development and the plasma concentration of progesterone in pregnant Nelore heifers and non-pregnant supplemented with sunflower seed. 30 animals were aged 2 to 3 years, with body condition score 2.5 to 3.5 (1 to 5), kept in *Brachiaria decumbens*, water and mineral salt ad libitum. Before starting the sonographic evaluations of the reproductive system, heifers were divided into two groups where they received: 1.7 kg / day of dietary supplement with 40% soybean meal and 60% sunflower seed (Group Treaty GT: n = 11) or 1.7 kg / day of dietary supplement containing 53% of soybean meal, 47% corn (control group, CG, n = 15) for 60 days. Immediately after this period heifers were synchronized ovulation with hormonal protocol TAI (artificial insemination in fixed time) lasting eight days. On AI held ultrasound examination (US) of the ovaries and blood collection to monitor the development of the corpus luteum (CL) and plasma progesterone (P4), every 48 hours for 26 days. CL diameter was observed on days 22, 24 and 26 after IA in pregnant females, where the diameter was significantly greater ( $P < 0.05$ ) than in non-pregnant, regardless of diet. There was no treatment effect on plasma progesterone concentrations, but the reproductive status influenced ( $P < 0.05$ ). There was a higher concentration of P4 in pregnant animals from day 16 after AI. It is concluded that the diet with sunflower seed did not influence the concentration of progesterone and diameter of the corpus luteum. It was observed that the reproductive status influenced the diameter P4 and CL.

Keywords: linieico acid, corpus luteum, zebu, progesterone.

## LISTA DE SIGLAS

AGP	– Ácidos Graxos Poliinsaturados
CEUA	– Comissão de Ética no Uso de Animais
CL	– Corpo Luteo
CNPq	– Conselho Nacional de Pesquisa
D	– Dieta
D0	– Dia da Inseminação
FD	– Folículo Dominante
G-C	– Grupo Controle
G-PC	– Grupo Prenhe Controle
G-PT	– Grupo Prenhe Tratado
G-T	– Grupo Tratado
G-VC	– Grupo Não Prenhe Controle
G-VT	– Grupo Não Prenhe Tratado
IA	– Inseminação Artificial
IATF	– Inseminação Artificial em Tempo Fixo
INF $\tau$	– Interferon Tau
mg	– Miligrama
mm	– Milímetro
NDT	– Nutrientes Digestíveis Totais
NP	– Não Prenhe
OPU	– Aspiração Folicular Guiada por Ultrassonografia
P	– Prenhe
PB	– Proteína Bruta
PGF2 $\alpha$	– Prostaglandina F2 alfa
P4	– Progesterona
SP	– São Paulo
SR	– Status Reprodutivo
TAMXV	– Tempo Da Velocidade Máxima Média
TETF	– Transferência De Embriões Em Tempo Fixo
UI	– Unidade Internacional
UNESP	– Universidade Estadual Paulista
UNOESTE	– Universidade do Oeste Paulista
US	– Ultrassom
$\mu$ g	– Micrograma

## SUMÁRIO

1	ARTIGO CIENTÍFICO.....	10
	ANEXO - ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA - INSTRUÇÕES AOS AUTORES.....	26

## 1 ARTIGO CIENTÍFICO

1 **EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO COM SEMENTE DE GIRASSOL SOBRE A**  
2 **MORFOMETRIA E ENDOCRINOLOGIA LUTEÍNICAS DE NOVILHAS DA**  
3 **RAÇA NELORE**

4  
5 **EFFECT OF SUPPLEMENTATION WITH SUNFLOWER SEED ON THE**  
6 **MORPHOMETRY AND LUTEIN ENDOCRINOLOGY HEIFERS OF NELORE**

7  
8 Gabriel Molinari de Mattos<sup>a</sup>, Beatriz de Moraes Ropelli<sup>a</sup>, Claudia Maria Bertan Membrive<sup>b</sup>, Angélica  
9 Leão Baltazar<sup>b</sup>, Guilherme de Paula Nogueira<sup>b</sup>, Lilian Francisco Arantes do Nascimento<sup>a</sup>, Ines Cristina  
10 Giometti<sup>a</sup>, Marilice Zundt<sup>a</sup>, Caliê Castilho<sup>a\*</sup>.

11  
12 <sup>a</sup>*Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE- Presidente Prudente - SP*

13 <sup>b</sup>*Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho- UNESP- Araçatuba- SP*

14  
15 \*Correspondência: Caliê Castilho, Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), Rodovia Raposo Tavares, km 572,  
16 Limoeiro, Presidente Prudente, SP, 19067175, Brasil, Tel: +55 18 32293264, Email:calie@unoeste.br

**17 RESUMO**

18 Objetivou-se avaliar o desenvolvimento luteal e a concentração plasmática de  
19 progesterona em novilhas da raça Nelore prenhes e não prenhes suplementadas com  
20 semente de girassol. Foram utilizados 30 animais com idade de 2 a 3 anos, com escore  
21 de condição corporal de 2,5 a 3,5 (1 a 5), mantidas em pastagem de *Brachiaria*  
22 *decumbens*, com água e sal mineral *ad libitum*. Antes de iniciar as avaliações  
23 ultrassonográficas do aparelho reprodutor, as novilhas foram divididas em dois grupos,  
24 onde receberam: 1,7 Kg/dia de suplemento alimentar com 40% de farelo de soja e 60%  
25 de semente de girassol (Grupo Tratado, G-T: n=15) ou 1,7Kg/dia de suplemento  
26 alimentar contendo 53% de farelo de soja e 47% de milho (Grupo Controle, G-C: n=15)  
27 durante 60 dias. Imediatamente após este período as novilhas tiveram a ovulação  
28 sincronizada com protocolo hormonal de IATF (inseminação artificial em tempo fixo)  
29 com duração de 8 dias. No dia da IA realizou-se exame de ultrassom (US) dos ovários e  
30 coleta de sangue para acompanhar o desenvolvimento do corpo lúteo (CL) e  
31 concentração plasmática de progesterona (P4), a cada 48 horas, durante 26 dias. Foi  
32 observado diâmetro do CL nos dias 22, 24 e 26 após IA, nas fêmeas prenhes, onde o  
33 diâmetro foi significativamente maior ( $P<0,05$ ) que nas não prenhes, independente da  
34 dieta. Não houve efeito do tratamento nas concentrações plasmáticas de progesterona,  
35 mas o status reprodutivo influenciou ( $P<0,05$ ). Foi observada maior concentração de P4  
36 nos animais gestantes a partir do dia 16 após IA. Conclui-se que a dieta com semente de  
37 girassol não influenciou a concentração de progesterona e diâmetro do corpo lúteo.  
38 Observou-se que o status reprodutivo influenciou a concentração de P4 e diâmetro do  
39 CL.

40 **Palavras-chave:** Ácido linoleico, corpo lúteo, zebu, progesterona.

41

## 42 INTRODUÇÃO

43 A influência da nutrição no desempenho reprodutivo é um tema que tem gerado  
44 interesse em pesquisadores e em especial a suplementação com lipídeos. Estes são  
45 nutrientes essenciais na alimentação humana e animal, pois proporcionam uma fonte  
46 altamente concentrada de energia, além de serem componentes críticos da estrutura  
47 física e funcional das células. Porém, os animais não sintetizam alguns ácidos graxos  
48 poliinsaturados (AGP), como ácido linolênico e linoléico devido à ausência de enzimas  
49 específicas para tal síntese (Santos et al., 2008). Dentre as sementes oleaginosas ricas  
50 em AGP, que seja viável economicamente, a semente de girassol (*Helianthus annuus*  
51 *L.*) é a que possui maior concentração de lipídeos com 42% da matéria seca, dos quais  
52 68% são compostos por ácido linoléico (Staples, 2009).

53 Estudos com *Bos taurus*, utilizando dieta suplementada com AGP, os quais são  
54 encontrados em algumas sementes como de girassol e linhaça (Ferguson et al., 1990),  
55 indicam benefícios para as funções reprodutivas. Estudos mostraram alteração no  
56 desenvolvimento folicular (Staples e Thatcher, 2005), aumento na concentração de  
57 progesterona (Staples et al., 1998), melhora na qualidade do embrião (Cerri et al., 2004)  
58 e diminuição dos sinais luteolíticos durante o reconhecimento materno da gestação  
59 (Mattos et al., 2000). Em trabalho recente com fêmeas *Bos indicus*, utilizando  
60 suplementação com semente de girassol foi observado aumento significativo na taxa de  
61 prenhez de vacas na IATF (66,7% vs 47,8%) e de novilhas na TETF (55,7% vs 36,9%)  
62 de embriões PIV (Cordeiro et al., 2015). Embora esses resultados sejam promissores  
63 não se sabe como a semente de girassol atua para incrementar a concepção. Uma  
64 hipótese é que uma possível ação da semente de girassol, e consequente do ácido  
65 linoléico, no corpo lúteo, melhora a capacidade secretora de progesterona e  
66 consequentemente reduz a luteólise de animais em início de prenhez.

67 Para aperfeiçoar o emprego da IA, foram desenvolvidos tratamentos que  
68 permitem inseminação de 100% das fêmeas tratadas em um momento pré-determinado,  
69 procedimento que exclui a necessidade da detecção de estros, além disso, a IATF  
70 permite induzir à ciclicidade de animais em anestro (Pursley et al., 1995; Vasconcelos et  
71 al., 1994; Sá Filho et al., 2013). Apesar dos bons resultados obtidos com o emprego da  
72 IATF, as taxas de prenhez à primeira inseminação dificilmente são maiores que 60% em  
73 vacas de corte e 30% em vacas leiteiras de alta produção, indicando que uma proporção

74 expressiva de fêmeas inseminadas falha em se tornar prenhe. As taxa de prenhez na  
75 IATF em rebanhos de corte comerciais no Brasil é de 49,1% (Baruselli et al., 2006; Sá  
76 Filho et al., 2009).

77 Trabalhos utilizando a semente de girassol como fonte de AGP em fêmeas *Bos*  
78 *indicus* são poucos e mais de 90% do rebanho brasileiro é composto por raças zebuínas  
79 o que justifica as pesquisas com esta suplementação na raça Nelore (Cordeiro et al.,  
80 2015)

81 Portanto, objetivou-se avaliar o desenvolvimento luteal e a concentração  
82 plasmática de progesterona em novilhas da raça Nelore prenhes e não prenhes  
83 suplementadas com semente de girassol.

84

## 85 **MATERIAIS E MÉTODOS**

86

87 Foram utilizadas 30 novilhas da raça Nelore com idade entre 2 a 3 anos, com  
88 escore corporal de 2,5 a 3,5 (escala de 1 a 5) Lowman et al. (1976) nos dois grupos,  
89 mantidas em pastagem de estrela-africana (*Cynodon nlemfüensis*), com água e sal  
90 mineral *ad libitum* e conduzido conforme as normas da Comissão de Ética no Uso de  
91 Animais (CEUA) protocolo número 2342. O experimento foi realizado no verão, nos  
92 meses de novembro (2014) a janeiro (2015), na Fazenda Experimental da UNOESTE  
93 localizada no município de Presidente Bernardes-SP.

94 Foram coletadas amostras do pasto, estrela-africana (*Cynodon nlemfüensis*), por  
95 meio da simulação de pré-pastejo para ambos os grupos, de acordo com o método  
96 proposto por Sollenberger & Cherney (1995). As amostras foram coletadas pelo método  
97 “*hand-plucking*”, na qual a forragem é colhida manualmente após uma prévia  
98 observação do hábito de pastejo dos animais (Andrade 2003). Estas amostras foram  
99 analisadas quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína  
100 bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato  
101 etéreo (EE) e nutrientes digestíveis totais (NDT); segundo método proposto por Van  
102 Soest (1994), sendo os valores corrigidos para 100% de MS a 100 °C por 24 horas  
103 (Silva & Queiroz 2002).

104 Para compor os grupos controle e tratado 30 animais foram divididos de acordo  
105 com o escore de condição corporal (escala de 1 a 5) segundo o método de Lowman et al.

106 (1976) e com o peso G-C ( $422,2\text{Kg} \pm 20,5\text{Kg}$ ) G-T ( $415,7\text{Kg} \pm 24,0\text{Kg}$ ) onde  
107 receberam: 1,7 Kg/dia de suplemento alimentar contendo 40% de farelo de soja com  
108 44% de PB e 60% de semente de girassol (Grupo Tratado: G-T = n15) ou 1,7Kg/dia de  
109 suplemento alimentar contendo 53% de farelo de soja com 44% de PB e 47% de milho  
110 (Grupo Controle: G-C = n15) durante 60 dias. Os suplementos fornecidos aos dois  
111 grupos foram igualmente balanceados em energia e proteína, ambos com 72% de  
112 nutrientes digestíveis totais (NDT) e 24% de PB, porém não acrescido ou acrescido com  
113 semente de girassol. Após o término da suplementação (60 dias), iniciou-se o protocolo  
114 de IATF (dia 0), em estadio aleatório do ciclo estral as novilhas receberam implante  
115 auricular de progestágeno (Crestar®, Norgestomet, MSD, Brasil) e foram submetidos a  
116 aspiração folicular guiada por ultrassonografia (OPU), de acordo com a técnica descrita  
117 por Vieira et al. (2014), para iniciar uma nova emergência da onda folicular. No dia 6  
118 foi retirado o implante auricular e administrado 500 $\mu\text{g}$  de prostaglandina (Sincrocio®,  
119 cloprostenol sódico, Ouro Fino, Brasil), 1mg de E.C.P.® (Cipionato de estradiol, Zoetis,  
120 Brasil) e 300UI de Novormon.® (Gonadotrofina coriônica equina, Zoetis, Brasil), no  
121 dia 8 foi realizado a US para medir o diâmetro do FD e posterior IA em ambos os  
122 grupos.

123 Após a IA, das 30 novilhas utilizadas as 26 (86,7%) que ovularam de forma mais  
124 sincronizada e tiveram os ovários escaneados por ultrassonografia e compuseram os  
125 grupos G-T (n=11) e G-C (n=15). As ultrassonografias ovarianas foram feitas a cada 48  
126 horas, utilizando-se equipamento de ultrassom Honda modelo HS-2000VET com  
127 transdutor transretal de 513 MHz. Em cada exame ultrassonográfico o CL foi  
128 identificado e medido (altura e largura) para avaliar seu desenvolvimento até 26 dias  
129 após a ovulação quando foi realizado o diagnóstico de gestação. Em cada exame  
130 ultrassonográfico, amostras de sangue foram colhidas por punção da artéria ou veia  
131 coccígeas utilizando agulha (BD, Vacutainer® BD Diagnostics - 25x8 mm), em tubo de  
132 10 mL heparinizados (BD, Vacutainer®) e centrifugadas dentro de 2 horas a 2500g por  
133 15 minutos para obtenção do plasma, o qual foi armazenado em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para  
134 posterior dosagem de progesterona pelo método de radioimunoensaio (RIA). As  
135 amostras foram quantificadas quanto às concentrações de progesterona pelo método de  
136 RIA utilizando o quite comercial (Progesterone: MP Biomedicals, USA) com  
137 sensibilidade de 0,01 ng/ml. O coeficiente de variação intraensaio do controle alto foi



138 16,17% e do controle baixo 0,29% e do interinsaiio no controle alto foi 11,31% e do  
139 controle baixo 14,68%. As dosagens foram realizadas no Laboratório de Endocrinologia  
140 da UNESP campus de Araçatuba-SP.

141 Após a análise estatística dos dados dos animais prenhes e não prenhes dentro de  
142 cada grupo G-C e G-T os mesmos foram agrupados, pois não houve diferença. Portanto,  
143 as análises foram feitas em todos os animais dentro de cada grupo, desconsiderando a  
144 gestação e também agrupando prenhes e não prenhes independente do grupo. As  
145 análises estatísticas foram realizadas através de delineamento inteiramente casualizado  
146 em arranjo fatorial 2 x 2, sendo duas dietas (controle e girassol) e duas condições  
147 reprodutivas (prenhe e não prenhe). Os dados foram submetidos à análise de variância e  
148 quando a diferença foi significativa procedeu-se o teste de Tukey, utilizando nível de  
149 significância de 5% ( $P < 0,05$ ). As análises foram realizadas no programa SAS (SAS,  
150 Cary, NC, USA).

151

## 152 **RESULTADOS**

153

154 A composição das forragens para os G-C e G-T foram respectivamente: matéria  
155 seca (91,6 vs. 91,2), matéria mineral (7,85 vs. 7,35), proteína bruta (14,34 vs. 15,64),  
156 Fibra em Detergente Neutro (77,52 vs. 75,27), Fibra em Detergente Ácido (73,97 vs.  
157 72,76), extrato etéreo (2,78 vs. 2,52) e nutrientes digestíveis totais (53,5 vs. 54,1).

158 O peso dos animais no início da suplementação foi de 422,2Kg  $\pm$  20,5Kg para o  
159 G-C e 415,7Kg  $\pm$  24,0Kg para o G-T sendo que terminaram o experimento, 86 dias  
160 depois, com peso de 454,8Kg  $\pm$  25,3Kg e 437,18Kg  $\pm$  23,2Kg respectivamente. O  
161 ganho de peso durante todo o experimento foi de 32,6Kg e 21,5Kg para o G-C (N=15; 6  
162 novilhas prenhes) e G-T (N=11; 5 novilhas prenhes) respectivamente.

163 Quando foi avaliado o diâmetro do folículo dominante no dia da IA de acordo  
164 com a prenhez, as novilhas prenhes do G-T tiveram 9,46  $\pm$  2,22mm e G-C 9,01  $\pm$   
165 1,75mm, já para as não prenhes os diâmetros obtidos foram 9,52  $\pm$  1,59 e 9,85  $\pm$   
166 2,27mm.

167 Na tab.1 estão descritos os diâmetros do FD no dia da IATF e do CL obtidos nas  
168 ultrassonografias realizadas a cada 48 horas e suas interações com status reprodutivo

169 (SR) e dieta (D). Foi observado diâmetro do CL nos dias 22, 24 e 26 nas fêmeas  
 170 prenhes, onde o diâmetro foi significativamente maior que nas não prenhes,  
 171 independente da dieta.

172

**Tabela 1.** Diâmetro do folículo dominante (FD, mm) no dia 0 (D0 = dia da IATF) e diâmetro do corpo lúteo (CL, mm) em diferentes dias pós-inseminação em novilhas da raça Nelore sem (G-C, n=15) ou com suplementação (G-T, n=11) com semente de girassol e com diferentes status reprodutivo (não prenhe ou prenhe).

Dieta (D)	FD D0	CL D2	CL D4	CL D6	CL D8	CL D10	CL D12	CL D14	CL D16	CL D18	CL D20	CL D22	CL D24	CL D26
G-C	9,31	1,34	12,45	16,96	18,13	19,42	19,51	18,09	17,71	16,73	14,91	12,33	11,13	10,5
G-T	9,68	2,69	9,5	14,59	15,23	17,61	17,19	16,87	17,12	16,14	15,11	13,13	11,34	9,62
Status Reprodutivo (SR)														
NP (n=15)	9,65	1,22	10,41	15,87	16,47	18,9	18,68	17,42	17,75	16,34	14,25	10,29	8,05	6,36
P (n=11)	9,21	2,86	12,28	16,08	17,49	18,32	18,32	17,77	17,07	16,67	16	15,91	15,55	15,26
Interações														
D	0,667	0,562	0,232	0,217	0,099	0,102	0,242	0,529	0,479	0,569	0,931	0,863	0,939	0,606
SR	0,533	0,450	0,413	0,720	0,476	0,646	0,915	0,723	0,421	0,755	0,229	<b>0,014</b>	<b>0,005</b>	<b>0,001</b>
DxSR	0,897	0,222	0,936	0,264	0,861	0,910	0,923	0,442	0,461	0,898	0,237	0,647	0,967	0,788
CV(%)	20,3	215,9	59,95	26,14	24,98	14,14	25,46	23,49	12,88	16,28	20,58	40,33	53,25	59,79

173 Na tab.2 estão descritos as concentrações de progesterona que foram obtidas nos  
 174 mesmos dias de ultrassonografia, a não ser nos dias 8, 20 e 24. Não houve efeito do  
 175 tratamento nas concentrações plasmáticas de progesterona, mas o status reprodutivo  
 176 influenciou ( $P < 0,05$ ). Foi observada maior concentração de P4 nos animais gestantes a  
 177 partir do dia 16.

**Tabela 2.** Concentrações de progesterona (ng/mL) mensuradas por RIA em diferentes dias pós-inseminação em novilhas da raça Nelore sem (G-C, n=15) ou com suplementação (G-T, n=11) com semente de girassol e com diferentes status reprodutivo, não prenhe (n=15) ou prenhe(n=11).

Dieta (D)	D2	D4	D6	D10	D12	D14	D16	D18	D22	D26
Controle	0,9242	2,6620	4,2398	6,6263	7,079	6,3610	5,656	4,833	3,3647	4,8487
Girassol	0,9160	2,2299	3,3923	5,2361	5,870	6,5001	5,595	5,315	4,3971	4,2268
Status Reprodutivo (SR)										
NP(n=15)	0,7797	2,2322	3,5860	5,4940	6,469	5,8966	4,608	3,286	1,2926	1,9033
P(n=11)	1,1131	2,8160	4,2838	6,7801	6,703	7,1334	7,025	7,425	7,2227	8,2433
Interações										
D	0,6321	0,4003	0,2096	0,1257	0,2146	0,9747	0,7815	0,9358	0,5210	0,3082

SR	0,2741	0,3735	0,3477	0,2298	0,8918	0,1383	<b>0,0350</b>	<b>0,0036</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
D x SR	<b>0,0141</b>	0,5075	0,6238	0,3599	0,3163	0,6618	0,5045	0,3578	0,1063	0,2365
CV(%)	60,84	61,14	46,59	41,31	40,90	29,91	45,89	60,23	52,69	43,54

178

179 **DISCUSSÃO**

180

181 No presente estudo a suplementação com semente de girassol não influenciou os  
 182 parâmetros reprodutivos avaliados, provavelmente devido ao menor ganho de peso dos  
 183 animais deste grupo. Embora não significativo, observou-se que as fêmeas  
 184 suplementadas com semente de girassol apresentaram menor ganho de peso no  
 185 experimento 32,6 versus 21,5 kg. No terço final da prenhez o ganho de peso corporal foi  
 186 maior em vacas de corte *Bos taurus* suplementadas com semente de girassol (Banta et  
 187 al., 2011).

188 Por outro lado, a suplementação com gordura tem resultado em efeitos variáveis  
 189 e inconsistentes na função reprodutiva (Funston, 2004). Cordeiro et al., (2015)  
 190 trabalhando com fêmeas Nelore observaram incremento de 18,9% na taxa de prenhez  
 191 após IATF e 18,7% após transferência de embriões em tempo fixo (TETF). Resultado  
 192 semelhante foi obtido por Lopes et al., (2009) após suplementação de fêmeas Nelore  
 193 com gordura protegida (Megalac-E®), neste estudo o incremento da prenhez foi de  
 194 11,6% na IATF e 11,9% na TETF. A taxa de prenhez não variou nas novilhas estudadas  
 195 e foi 45,4% no G-T e 40% no G-C, porém este experimento não foi desenvolvido para  
 196 avaliar a taxa de prenhez devido ao seu reduzido número amostral, mas para fornecer  
 197 subsídios e aumentar a compreensão de como as gorduras agem na esfera reprodutiva.

198 Na tentativa de elucidar o mecanismo de ação da suplementação com gorduras,  
 199 os estudos tem investigado mudanças no folículo e útero, perfis hormonais, função  
 200 cerebral e desenvolvimento embrionário (Funston, 2004). No presente trabalho o  
 201 diâmetro do folículo dominante (FD) no momento da IATF nas novilhas suplementadas  
 202 com semente de girassol ( $9,68 \pm 2,14$  mm) não diferiu ( $p > 0,05$ ) do G-C ( $9,31 \pm 2,10$   
 203 mm).

204 Um fator importante para manter a gestação é formar um corpo lúteo capaz de  
 205 produzir P4 em níveis que favoreça o desenvolvimento do embrião (Milvae et al., 1996;  
 206 Giometti et al., 2009). Sabe-se que a ovulação de um folículo maior pode resultar em

207 um CL também maior e conseqüentemente maior produção de P4 (Vasconcelos et al.,  
208 2001; Sartori e Mollo, 2007). Além disso, o diâmetro do folículo dominante no  
209 momento da inseminação influencia na taxa de ovulação e conseqüentemente na  
210 porcentagem de fêmeas prenhes após a IATF (Vasconcelos et al., 2001).

211 Alguns trabalhos demonstraram que o diâmetro do folículo dominante no  
212 momento da IATF foi significativamente maior nas fêmeas que engravidaram quando  
213 comparado as não prenhes (Perry et al., 2007; Silveira et al., 2011). No entanto, quando  
214 foi avaliado o diâmetro de acordo com a prenhez, as novilhas do G-T tiveram  $9,46 \pm$   
215  $2,22\text{mm}$  e G-C  $9,01 \pm 1,75\text{mm}$ , por outro lado nas não prenhes os diâmetros obtidos  
216 foram  $9,52 \pm 1,59$  e  $9,85 \pm 2,27\text{mm}$ . Sabe-se que novilhas zebuínas apresentam  
217 capacidade ovulatória a partir de 7 mm (Gimenes et al., 2008), porém se almeja na  
218 IATF que folículos maiores ovulem, pois geram CLs que produzem mais progesterona e  
219 influenciam na manutenção da prenhez. Embora nas novilhas zebuínas, do presente  
220 estudo, não houve influência da semente de girassol sobre o diâmetro folicular,  
221 trabalhos com fêmeas *Bos taurus* mostram que animais suplementados com gorduras  
222 apresentam folículos maiores (Lammoglia et al., 1996, Staples et al., 1998; Robinson et  
223 al., 2002). Inclusive Talavera et al. (1985) verificaram que novilhas da raça Holandesa  
224 suplementadas com semente de girassol apresentaram folículos maiores e  
225 conseqüentemente aumento na concentração de estradiol.

226 Não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) no diâmetro do CL entre os grupos  
227 estudados, sendo o diâmetro máximo no G-T 17,61 mm observado no dia 10 e do G-C  
228 19,51 mm no dia 12. De acordo com o exposto anteriormente o diâmetro do folículo  
229 ovulatório influencia o diâmetro do CL e não houve diferença no diâmetro folicular no  
230 dia da IATF. A suplementação também não influenciou a produção de progesterona a  
231 qual atingiu sua concentração máxima no D12 (7,07 ng/mL) no G-C e no D14 (6,5  
232 ng/mL) no G-T. Dietas suplementadas com gordura aumentam a concentração de  
233 colesterol (Staples et al., 1998). O colesterol serve como precursor para a síntese de  
234 progesterona pelas células luteínicas e a progesterona prepara o útero para a  
235 implantação do embrião e auxilia na manutenção da gestação (Funston, 2004).

236 Ao suplementar vacas por 83 dias no terço final de prenhez observou-se que  
237 porcentagem de vacas que apresentaram corpo lúteo funcional no início da estação de  
238 monta foi maior para as vacas alimentadas com a dieta controle (43%) em comparação

239 com as alimentadas com o ácido linoléico (20%) ou ácido oléico (16%), no entanto, a  
240 taxa de concepção no primeiro serviço não variou entre os grupos (Banta et al., 2011).

241 Alguns trabalhos com fêmeas *Bos taurus* (Lammoglia et al., 1997; Bellows et  
242 al., 2001; Mattos et al., 2002) e *Bos indicus* (Lopes et al., 2009; Cordeiro et al., 2015)  
243 tem relatado aumento na concentração plasmática de progesterona e ou incremento na  
244 taxa de concepção após suplementação com gordura. Porém, outros estudos  
245 demonstraram ineficácia ou comprometimento dos parâmetros reprodutivos avaliados  
246 (De Fries et al., 1998; Robinson et al., 2002; Bilby et al., 2006). Estes resultados  
247 sugerem que o momento da suplementação, o tipo de ácidos graxos, e a categoria  
248 animal podem todos afetar os resultados da utilização de sementes oleaginosas (Banta et  
249 al., 2011).

250 No presente trabalho as diferenças encontradas foram somente referentes ao  
251 status reprodutivo, pois houve diferença significativa na concentração plasmática de  
252 progesterona entre as fêmeas prenhes e não prenhes, independente da suplementação.  
253 Os níveis de progesterona declinaram significativamente a partir do D16 nas fêmeas não  
254 prenhes, porém o diâmetro do CL somente diminui ( $P>0,05$ ) a partir do D22. A  
255 regressão funcional do CL ocorre antes das alterações morfológicas na integridade das  
256 células lúteínicas serem observadas (Stocco et al., 2007). Uma das ações da  $PGF2\alpha$  é o  
257 decréscimo no fluxo sanguíneo do CL (Knickerbocker et al., 1988). Diminuição  
258 significativa na concentração plasmática de progesterona foi observada 30 minutos após  
259 a injeção de  $PGF2\alpha$ , reduzindo ainda mais ao longo do tempo. O volume do CL e  
260 tempo da velocidade-máxima média (TAMXV) do fluxo sanguíneo permaneceram  
261 inalterados até 8h. Estes resultados demonstram que a redução na concentração de  
262 progesterona ocorre antes de um decréscimo detectável no volume do CL e do fluxo  
263 sanguíneo luteínico (Acosta e Miyamoto, 2004). Isto provavelmente ocorre porque  
264 existem evidências de que durante a regressão luteínica as células ainda são  
265 esteroidogenicamente ativas, porém o principal esteróide secretado neste momento não  
266 é a progesterona, mas um metabólito deste hormônio (Stocco et al., 2007).

267 Inicialmente com o presente estudo hipotetizamos a melhora na reprodução  
268 obtida com a suplementação com semente de girassol poderia ser por ação direta no CL  
269 e sua capacidade secretora de progesterona. Porém, com base nos resultados obtidos a  
270 suplementação com semente de girassol por 60 dias antes da IATF em novilhas da raça

271 Nelore não resultou em alteração morfológica ou funcional do CL. Funston (2004) em  
272 revisão chama a atenção para a dificuldade em elucidar como o suplemento de gordura  
273 pode influenciar a função reprodutiva e salienta que a suplementação com gordura em  
274 novilhas ou vacas com condição corporal adequada parece não fornecer qualquer  
275 benefício, além da contribuição energética para a dieta. Outro fator que pode contribuir  
276 para esta dificuldade é o fato de utilizarmos suplementação isoprotéica e isoenergética  
277 entre os animais do grupo controle e tratado.

278 Desta forma, pode-se concluir que a suplementação com semente de girassol,  
279 por 60 dias, antes da IATF não afeta a produção de progesterona e diâmetro do CL, em  
280 vacas com ECC entre 2,5 e 3,5.

281

## 282 **AGRADECIMENTOS**

283 Os autores agradecem a colaboração do projeto CNPq 480783/2013-6 sob a  
284 responsabilidade da Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Cláudia Maria Bertan Membrive da UNESP campus de  
285 Dracena-SP.

286

## 287 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

288

289

290 ACOSTA, T.J.; MIYAMOTO, A. Vascular control of ovarian function: ovulation,  
291 corpus luteum formation and regression. *Reprod Sci*, v.82-83, p.127-140, 2004.

292

293 ANDRADE, F. M. E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu  
294 submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. Dissertação. Escola  
295 Superior de Agricultura Luis de Queiroz, ESALQ/USP. Piracicaba, 2003. 125f.  
296 (Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-25032004-164248/>>). Acessado em: 12 jan. 2016.

298

299 BANTA, J. P.; LALMAN, D. L.; OWENS, F. N. et al. Effects of prepartum  
300 supplementation of linoleic and mid-oleic sunflower seed on cow performance, cow

- 301 reproduction, and calf performance from birth through slaughter, and effects on intake  
302 and digestion in steers. J. Anim. Sci. V.89, p.3718–3727, 2011.
- 303
- 304 BARUSELLI, P.S.; AYRES, H.; SOUZA, A.H. et al. Impacto da IATF na eficiência  
305 reprodutiva em bovinos de corte. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal  
306 Aplicada, 2., Londrina. Parana, 2006. P.113 – 132.
- 307
- 308 BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E.; SIMMS, D.D. et al. Effects of feeding supplemental  
309 fat during gestation to first-calf beef heifers. Prof Anim Scient, v.17, p.81-89, 2001.
- 310
- 311 BILBY, T. R.; BLOCK, J.; DO AMARAL, B. C. et al. Effects of Dietary Unsaturated  
312 Fatty Acids on Oocyte Quality and Follicular Development in Lactating Dairy Cows in  
313 Summer. J. Dairy Sci, v.89, p.3891–3903, 2006
- 314
- 315 CERRI, R.L.A.; BRUNO, R.G.S.; CHEBEL, R.C, et al. Effect of fat sources differing  
316 in fatty acid profile on fertilization rate and embryo quality in lactating cows. Journal of  
317 Dairy Science, v.87, p.297, 2004.
- 318
- 319 CORDEIRO, M.B.; PERES, M. S.; SOUZA, J.M, et al. Supplementation with  
320 sunflower seed increases circulating cholesterol concentrations and potentially impacts  
321 on the pregnancy rates in *Bos indicus* beef cattle. Theriogenology, v.83, p.1461–1468,  
322 2015.
- 323
- 324 DE FRIES, C. A.; NEUENDORFF, D. A.; Randel, R. D. Fat supplementation  
325 influences postpartum reproductive performance in Brahman cows. J. Anim. Sci. V.76,  
326 p.864–870, 1998.
- 327
- 328 FERGUSON, J.D.; SKLAN, D.; CHALUPA, W.V.; KRONFELD, D.S. Effect of hard  
329 fats on in vitro and in vivo rumen fermentation, milk production and reproduction in  
330 dairy cows. Journal of Dairy Science, v.73, p.2864-2879, 1990.
- 331

- 332 FUNSTON, R. N. Fat Supplementation and Reproduction in Beef Females. Animal  
333 Science Department, v.1 p.1-2004  
334
- 335 GIMENES, L.U.; SÁ FILHO, M.F.; CARVALHO, N.A.T. et al. Follicle deviation and  
336 ovulatory capacity in *Bos indicus* heifers. *Theriogenology*, v.69, p.852–858, 2008.  
337
- 338 GIOMETTI, I.C.; CASTILHO, A.C.S.; SÁ FILHO, O.G. et al. Controle local e  
339 endócrino do desenvolvimento e da regressão do corpo lúteo bovino. *Revista Brasileira*  
340 *Reprodução Animal*. Belo Horizonte, v.33, p.34-52, 2009.  
341
- 342 KNICKERBOCKER, J.J.; WILTBANK, M.C.; NISWENDER, G.D. Mechanisms of  
343 luteolysis in domestic livestock. *Domestic Animal Endocrinology*, v.5, p.91-107, 1988.  
344
- 345 LAMMOGLIA, M.A.; WILLARD, S.T.; HALLFORD, D.M.; RANDEL, R.D. Effects  
346 of dietary fat on follicular development and circulating concentrations of lipids, insulin,  
347 progesterone, estradiol-17 $\beta$ , 13,14-dihydro-15-keto-prostaglandin F $2\alpha$  and growth  
348 hormone in estrous cyclic Brahman cows. *J Anim Sci*, v.75, p.1591-1600, 1997.  
349
- 350 LAMMOGLIA, M.A.; WILLARD, S.T.; OLDHAM, J.R. Effects of Dietary Fat and  
351 Season on Steroid Hormonal Profiles Before Parturition and on Hormonal, Cholesterol,  
352 Triglycerides, Follicular Patterns and Postpartum Reproduction in Brahman Cows.  
353 *Journal of Animal Science*, v.74, p.2253-2262, 1996.  
354
- 355 LOPES, C.N.; SCARPA, A.B.; CAPPELLOZZA, B.I. et al. Effects of rumen-protected  
356 polyunsaturated fatty acid supplementation on reproductive performance of *Bos indicus*  
357 beef cows. *Journal of Animal Science*, v.87 p.3935-3943, 2009.  
358
- 359 LOWMAN, B. G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. Condition Scoring of Cattle. rev. ed.  
360 *Bull. East of Scotland College of Agriculture*, p.6, 1976.  
361



- 362 MATTOS, R.; STAPLES, C.R.; WILLIAMS, J. et al. Uterine, ovarian, and production  
363 responses of lactating dairy cows to increasing dietary concentrations of menhaden fish  
364 meal. *Journal of Dairy Science*, v.85, p.755–764. 2002.
- 365
- 366 MATTOS, R.; STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W. Effects of dietary fatty acids on  
367 reproduction in ruminants. *Rev Reprod*, V.5, p.38-45, 2000.
- 368
- 369 MILVAE, R.A.; HINCKLEY, S.T.; CARLSON, J.C. Luteotropic and luteolytic  
370 mechanisms in the bovine corpus luteum. *Theriogenology*, 45, 1327-1349. 1996.
- 371
- 372 PERRY, G. A., SMITH, M. F.; ROBERTS, A. J. et al. Relationship between size of  
373 ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. *J. Anim. Sci.* V.85, p.684, 689.  
374 2007
- 375
- 376 PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in  
377 dairy cows using PGF $2\alpha$  and GnRH. *Theriogenology*, v.44, p.915 – 923, 1995.
- 378
- 379 ROBINSON, R.S.; PUSHPAKUMARA, P.G.A.; CHENG, Z. et al. Effects of dietary  
380 polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows.  
381 *Reproduction* v.124, p.119–131. 2002.
- 382
- 383 SÁ FILHO, M.F.; PENTEADO, L.; REIS, E.L. et al. Timed artificial insemination early  
384 in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cows.  
385 *Theriogenology*, v.79, p.625–632, 2013.
- 386
- 387 SÁ FILHO, O.G.; MENEGHETTI, M.; PERES, R.F.G. et al. Fixed-time artificial  
388 insemination with estradiol and progesterone or *Bos indicus* cow II: strategies and  
389 factors affecting fertility. *Theriogenology*, v.72, p.210-221, 2009.
- 390

- 391 SANTOS, J.E.P.; BILBY, T.R.; THATCHER, W.W. et al. Long chain fatty acids of  
392 diet as factors influencing reproduction in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*,  
393 v.43, p.23-30, 2008.
- 394
- 395 SARTORI, R.; MOLLO, M.R. Influência da ingestão alimentar na fisiologia  
396 reprodutiva da fêmea bovina. *Revista Brasileira de reprodução Animal*, BH, v.31, n.2,  
397 p.197-204, 2007
- 398 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*.  
399 Viçosa, UFV, 3 ed. p.166, 2002.
- 400
- 401 SILVEIRA, A.P.; MARTINS, M.C; FILHO, L.R.A.G.; CASTILHO, C. Diâmetro  
402 folicular e taxa de prenhez em protocolo de sincronização com gnrh ou benzoato de  
403 estradiol no dia 0 em vacas de corte. *Colloquium Agrariae*, v.7, p.20-26, 2011.
- 404
- 405 SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality.  
406 *The Science of Grassland Agriculture*. V.2, p.97-110, 1995.
- 407
- 408 STOCCO, C.; TELLERIA, C.; GIBORI, G. The molecular control of corpus luteum  
409 formation, function, and regression. *Endocr Rev*. V.28, p.117-49, 2007.
- 410
- 411 STAPLES, C. Aumento da taxa de prenhez em vacas leiteiras através da suplementação  
412 com gordura. *Anais. Uberlandia, MG*, p.91-103, 2009.
- 413
- 414 STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W. Effects of fatty acids on reproduction of dairy  
415 cows. In: Garnsworthy, P.C., Wiseman, J.(Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition*.,  
416 Nottingham University Press, Nottingham, UK, p.229-256, 2005.
- 417
- 418 STAPLES, C.R.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. Influence of supplemental fats on  
419 reproductive tissues and performance of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, v.81,  
420 p.856-871, 1998.
- 421

- 422 TALAVERA, F.; PARK, C.S.; WILLIAMS, G.L. Relationships among dietary lipid  
423 intake, serum cholesterol and ovarian function in Holstein heifers. *Journal of Animal*  
424 *Science*, v.60, p.1045-1051. 1985.
- 425
- 426 VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminants*. Cornell University. V.2, p.  
427 476, 1994.
- 428
- 429 VASCONCELOS, J.L.; SARTORI, R.; OLIVEIRA, H.N. et al. Reduction in size of the  
430 ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. *Theriogenology*,  
431 v.56, p.307-14, 2001.
- 432 VASCONCELOS, J.L.M.; PURSLEY, J.R.; WILTBANK, M.C. Effects of synchromate  
433 B combined with Ngr. On follicular dynamics and time of ovulation. *Journal of Dairy*  
434 *Science*, v.77, p.174, 1994.
- 435 VIEIRA, L.M.; RODRIGUES, C.A.; CASTRO NETTO, A. et al. Superstimulation  
436 prior to the ovum pick-up to improve in vitro embryo production in lactating and non-  
437 lactating Holstein cows. *Theriogenology*, v.82, p.318–324, 2014.

**ANEXO**

**ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**  
**INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

## ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

#### Política Editorial

O periódico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science), ISSN 0102-0935 (impresso) e 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 permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <[www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br)>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços [www.scielo.br/abmvz](http://www.scielo.br/abmvz) ou [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).

#### Orientação para tramitação de artigos

- Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação online do ABMVZ no endereço [www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br).
- Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.
- Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.
- A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e

- em pdf no campo apropriado.
- Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi), zipado, inserido no campo próprio.
  - Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.
  - 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 mesmo submetido.
  - O ABMVZ comunicará via eletrônica a cada autor, a sua participação no artigo. Caso, pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

### **Comitê de Ética**

É indispensável anexar cópia 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. Esclarecemos que o referido documento deve constar como sendo a primeira página do texto em Word (não incluir no texto em pdf), além da menção, em Material e Métodos, do número do Certificado de aprovação do projeto.

### **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 Filiação, 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 e figuras.

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 Filiação, Resumo, Abstract, Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes), Agradecimentos (quando houver) e Referências.

O número de páginas não deve exceder a 10, 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, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico.

O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto, sem distinção das seções do texto especificadas para "Artigo científico", embora seguindo aquela 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 8, 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. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

### **Formatação do texto**

- O texto **não** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior, inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em espaçamento 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 150 dígitos.

**Autores e Filiação:** Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com

identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-mail devem ser indicados com asterisco.

Nota:

1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação;
2. o texto do artigo em pdf **não** deve conter o nome dos autores e filiação.

**Resumo e Abstract:** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até 2000 dígitos incluindo os espaços, 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. Atenção especial às conclusões.

**Palavras-chave e Keywords:** No máximo cinco.

**Introdução:** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter poucas referências, suficientes 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 deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo 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 se referir 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 8). A legenda da Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente 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 referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas 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 preferencialmente 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 das partes e sem subitens).

**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 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)
- ù 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 fazem 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 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 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 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 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.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 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 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/MiamiHerd-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

**Nota:**

- Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão aceitos para avaliação.
- O Sistema reconhece, automaticamente, como "Desistência do Autor" artigos em diligência e/ou "Aguardando liberação do autor", que não tenha sido respondido no prazo dado pelo Sistema.

**Taxas de submissão e de publicação**

- **Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$50,00 (cinquenta reais) deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor

informará os dados para emissão da nota fiscal. 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 emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

#### **Recursos e diligências**

- No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ, ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s) do texto do artigo somente na versão em Word.
- 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](mailto:abmvz.artigo@abmvz.org.br).