

1 **Avaliação da vascularização do corpo lúteo no dia da transferência de embriões em**
2 **bovinos e sua influência na taxa de concepção**

3 **Deivid Milagre Couto Maia¹, Gustavo de Souza Silva¹, Janio da Silva Duque¹, Guilherme**
4 **Guerra Alves²**

5 **RESUMO**

6 O corpo lúteo (CL) é uma glândula hormonal presente no ovário da fêmea. É essa estrutura que
7 irá produzir progesterona para manter a gestação do animal. Portanto, no dia da transferência
8 de embriões, é de suma importância que o corpo lúteo seja muito bem-avaliado pelo médico
9 veterinário. Uma tecnologia que vem sendo muito utilizada pelos profissionais é a
10 ultrassonografia Doppler, uma ferramenta muito eficaz para avaliar o CL e classificar a
11 irrigação sanguínea da estrutura. Este trabalho tem por objetivo classificar a vascularização do
12 corpo lúteo no dia da transferência de embriões em tempo fixo (TETF) e avaliar a sua relação
13 nas taxas de concepção. Para isso foram analisadas as vascularizações dos corpos lúteos em três
14 trabalhos de TETF de um grupo amostral de 66 receptoras de raças nelore, mestiças e
15 azebuadas, com escores corporais de 2 a 4,5 numa escala de 1 a 5, de duas fazendas distintas.
16 As vascularizações foram classificadas em três grupos conforme a área (cm²) do CL: I/baixa,
17 II/média e III/alta; equivalendo a menor que 40%, de 45% a 50% e maior que 50%
18 respectivamente. Os diagnósticos gestacionais das vacas foram feitos 23 dias após as
19 transferências, correspondendo a 30 dias de gestação. Constatou-se que 27 das 66 receptoras
20 tiveram diagnóstico positivo de prenhez, das quais 24 estavam com vascularização alta, 2 com
21 vascularização média e 1 com vascularização baixa. Sendo assim, o resultado deste trabalho

¹Centro universitário Una Bom Despacho, Rodovia BR-262, Km 480, s/n – Zona Rural, Bom Despacho, MG-
Brasil, 35600-000. Autor correspondente: maia.deivid@yahoo.com.br

² Professor Adjunto Centro Universitário Una Bom Despacho, Rodovia BR-262, Km 480, s/n- Zona Rural, Bom
Despacho, MG- Brasil, 35600-000.

22 evidencia a eficiência e a necessidade da avaliação da vascularização do corpo lúteo no dia da
23 transferência de embriões bovinos.

24 **Palavras-chave:** vascularização, corpo lúteo (CL), Doppler, ultrassonografia.

25

26 **INTRODUÇÃO**

27 No decorrer dos anos, a pecuária vem se tornando mais produtiva e sustentável em razão
28 das biotécnicas da reprodução bovina, tendo como grande passo para a evolução a inseminação
29 artificial (IA) e a transferência de embrião (TE), que contribuem com o preço acessível e um
30 imenso melhoramento genético (Ferré *et al.*, 2020; Smith; Geisert; Parrish, 2018).

31 Na atualidade, os rebanhos de grande escala vêm se tornando um parâmetro muito
32 eficiente na aplicação comercial (Bó; Cedeño, 2018; Pontes *et al.*, 2009). De acordo com a
33 comunidade científica, a inseminação artificial e a transferência de embrião são os principais
34 fatores que favorecem a evolução da reprodução animal e do crescimento de raças. Tanto a IA
35 quanto a TE contribuem de forma rentável e sustentável, visando à proposta de ter um aumento
36 gradativo no gado de leite e de corte (Lovarelli; Bacenetti; Guarino, 2020). A fertilização
37 *in vitro* (FIV) tem uma grande influência no avanço da genética, sempre buscando a melhoria
38 de rebanhos para obter um maior potencial genético, de forma gradativa, e prezando por um
39 menor período de tempo para sua evolução (Morotti *et al.*, 2014; Pellegrino *et al.*, 2016;
40 Pontes *et al.*, 2009; Pontes *et al.*, 2011; Silva-Santos *et al.*, 2014).

41 Diversos estudos têm como foco principal a fisiologia do ciclo estral, com o objetivo de
42 monitorar a farmacológica do estro e da ovulação, viabilizando a amplificação de programas
43 dos protocolos a serem seguidos para o desempenho em horários fixos, tanto para a IA quanto
44 para TE (Bó *et al.*, 2011; Randi *et al.*, 2016). A transferência de embriões em tempo fixo (TETF)
45 tem sido referência como transferência de embriões de larga escala, buscando o melhoramento
46 e a eficácia de uma transferência simultânea, determinando uma grande quantidade de embriões

47 (Baruselli *et al.*, 2011; Bó; Cedeño, 2018; Bó *et al.*, 2011). Geralmente, o principal fator
48 determinante para uma TE de larga escala é a existência presente de um corpo lúteo, sendo esta
49 característica essencial para avaliar se uma receptora está apta ou não a receber o embrião.
50 Entretanto, não depende apenas da presença do CL para diagnosticar se a receptora está apta ou
51 não a receber o embrião (Pontes *et al.*, 2011; Pellegrino *et al.*, 2016).

52 Para um diagnóstico de gestação positivo, o tamanho do CL tem sido algo determinante,
53 como apresentado em alguns estudos; quanto maior o CL, maior a chance de gestação
54 (Baruselli *et al.*, 2011; Bényei *et al.*, 2006; Bó *et al.*, 2011). Outros estudos não estabeleceram
55 essa informação e citaram que o tamanho do CL não é um dado concreto para o sucesso de uma
56 gestação (Pugliesi *et al.*, 2019; Thomson *et al.*, 2021). Com base nessas informações, o tamanho
57 do CL é uma questão que deverá ser mais investigada, pelo fato de haver uma tendência, em
58 programas de TE, de priorizar os animais que apresentam o CL maior em detrimento daqueles
59 em que a glândula é menor.

60 Atualmente, alguns estudos realizados através da ultrassonografia Doppler colorida, que
61 tem o intuito de avaliar a ação lútea pela perfusão sanguínea do CL durante a TE, indicam um
62 maior sucesso gestacional. Por meio de programas de TETF, foram relatados em vários estudos
63 a relação entre a perfusão lútea e o sucesso gestacional (Pugliesi *et al.*, 2019;
64 Rossignolo *et al.*, 2023), indicando que a receptora que apresenta maior perfusão no CL tem
65 uma maior concentração de P4, podendo ter maior chance de gestação que uma receptora com
66 baixa perfusão no CL (Fontes; Oosthuizen, 2022; Gómez-Seco *et al.*, 2017).

67 Na avaliação do CL em receptoras de embriões, a ultrassonografia Doppler colorida tem
68 sido um equipamento promissor, sendo indicada para contribuir com o sucesso gestacional
69 (Fontes; Oosthuizen, 2022; Pugliesi *et al.*, 2019). Essa técnica ainda é recente e precisa ser mais
70 estudada para ser utilizada em programas comerciais de embriões de larga escala em bovinos,
71 buscando segurança e confiança no seu uso.

72

73 **MATERIAL E MÉTODOS**

74 **Localização, animais e manejo**

75 O estudo foi realizado em duas fazendas diferentes, sendo uma de gado de corte
76 (receptoras azebuadas e zebuínas), localizada em Divinópolis-MG. Os animais estavam em um
77 regime a pasto, com disponibilidade de mineral no cocho, sendo suplementados com silagem
78 de milho no período da seca. As receptoras que entraram na pesquisa estavam em condição de
79 escore corporal entre 2-3,5 numa escala de 1 a 5, sendo 24 receptoras com bezerro ao pé, acima
80 de 45 dias pós-parto. Foi feita a mensuração da perfusão sanguínea das receptoras no D-18 do
81 protocolo de transferência de embrião em tempo fixo (TETF), foi feita a transferência em todas
82 as receptoras que apresentavam corpo lúteo independentemente da classificação da
83 vascularização do tecido luteal do CL.

84 Na fazenda de bovinos de leite, localizada em Passos-MG, foi feito o trabalho em
85 42 receptoras da raça girolando que tinham a presença de um CL no D-18 do protocolo de
86 transferência de embrião em tempo fixo (TETF). As receptoras apresentavam escore corporal
87 entre 3,5-4,5 numa escala de 1 a 5 e estavam em um regime de confinamento com silagem de
88 milho, grão úmido e mineral específico para reprodução.

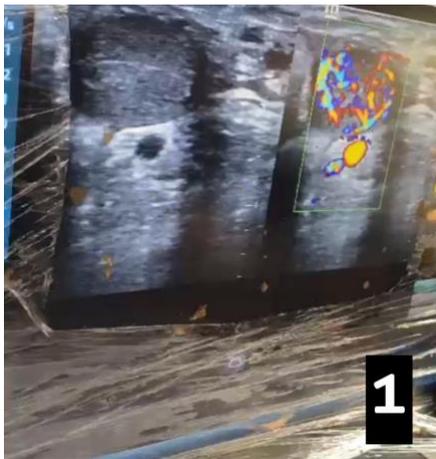
89

90 **Avaliação ultrassonográfica**

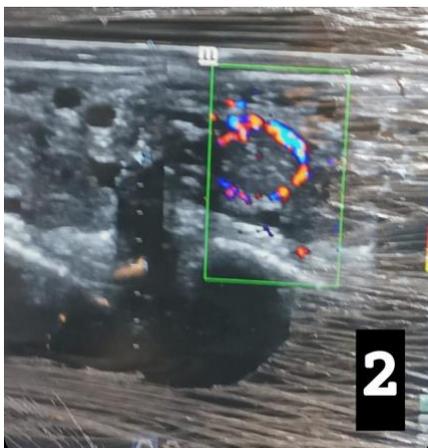
91 O ultrassom com tecnologia Doppler é uma ferramenta eficiente que pode ser utilizada
92 na avaliação da circulação sanguínea do aparelho reprodutor bovino. Os aparelhos
93 ultrassonográficos com Doppler colorido utilizam uma estratégia como funcionalidade em
94 relação às ondas sonoras emitidas em estrutura vascular e avascular transmitida de transdutor
95 linear transretal, observando uma variação constante do color Doppler, resultando em uma
96 movimentação de ondas variáveis Doppler, segundo Szatmári *et al.* (2001).

97 Com relação à avaliação da vascularização do CL com ultrassom Doppler, há uma
98 determinação indicando que quanto maior for a vascularização do CL, maior será a
99 concentração de progesterona circulante, conseqüentemente haverá um auxílio nas divisões
100 mitóticas repetidas pelo zigoto (concepto), segundo Mann e Lamming (2001).

101 Foi utilizado nas pesquisas um aparelho modelo DP-50 Vet-Power, Mindray,
102 acompanhado do transdutor linear transretal, o qual foi manipulado por dois operadores. Foi
103 utilizada uma classificação de vascularização sanguínea em uma escala de I a III, sendo I baixa,
104 menor que 40% da área total do CL (Figura 3); II média, 45% a 50% da área total do CL
105 (Figura 2); III alta, maior que 50% da área total do CL (Figura 1). A avaliação foi feita em
106 configuração modo Power B.

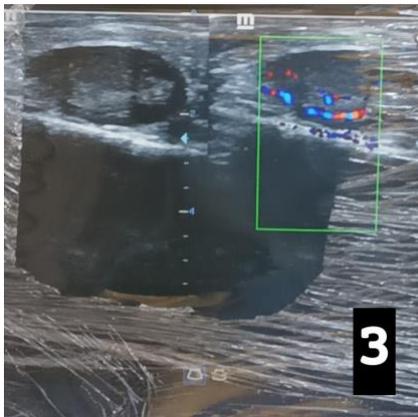


107
108 Figura 1: Avaliação ultrassonográfica Doppler de um ovário com alta vascularização do corpo
109 lúteo.



110

111 Figura 2: Avaliação ultrassonográfica Doppler de um ovário com Média vascularização do
112 corpo lúteo.



113
114 Figura 3: Avaliação ultrassonográfica Doppler de um ovário com baixa vascularização do corpo
115 lúteo.

116

117 **Protocolo, embriões e diagnóstico de gestação**

118 As receptoras foram submetidas a um protocolo padrão para transferência de embrião
119 em tempo fixo (TETF). No dia 0 (D-0), foi usado o implante de progesterona (P4) intravaginal,
120 1 mg em multíparas e 0,5 mg em nulíparas, 2 mg de benzoato de estradiol por via intramuscular
121 em um dia comum em relação ao ciclo estral. No manejo do dia 8 (D-8), foi retirado o implante
122 de progesterona (P4), foi administrado 400 UI de gonadotrofina coriônica equina (ECG) em
123 todas as receptoras, 1,0 mg de ciprionato de estradiol, 0,526 mg de cloprostenol sódico, sendo
124 usado uma dose por receptora. No D-18, as receptoras que apresentavam CL receberam um
125 embrião fertilizado *in vitro*, fresco, em fase de blastócito com 7 dias, feito em dois laboratórios
126 distintos, que foi implantado no corno uterino, no qual teve ovulação CL
127 (Stringfellow *et al.*, 2010).

128 No diagnóstico de gestação aos 30 dias, observou-se uma alta vascularização do corpo
129 lúteo nas receptoras com prenhez positiva (Figura 1). Neste estudo, a concentração de P4
130 circulante não foi mensurada, acredita-se que, em razão de uma maior taxa de concepção em

131 receptoras com alta vascularização luteal, segundo Bollwein *et al.* (2002), a influência entre P4
132 e a vascularização do CL está completamente relacionada à função lútea.

133

134 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

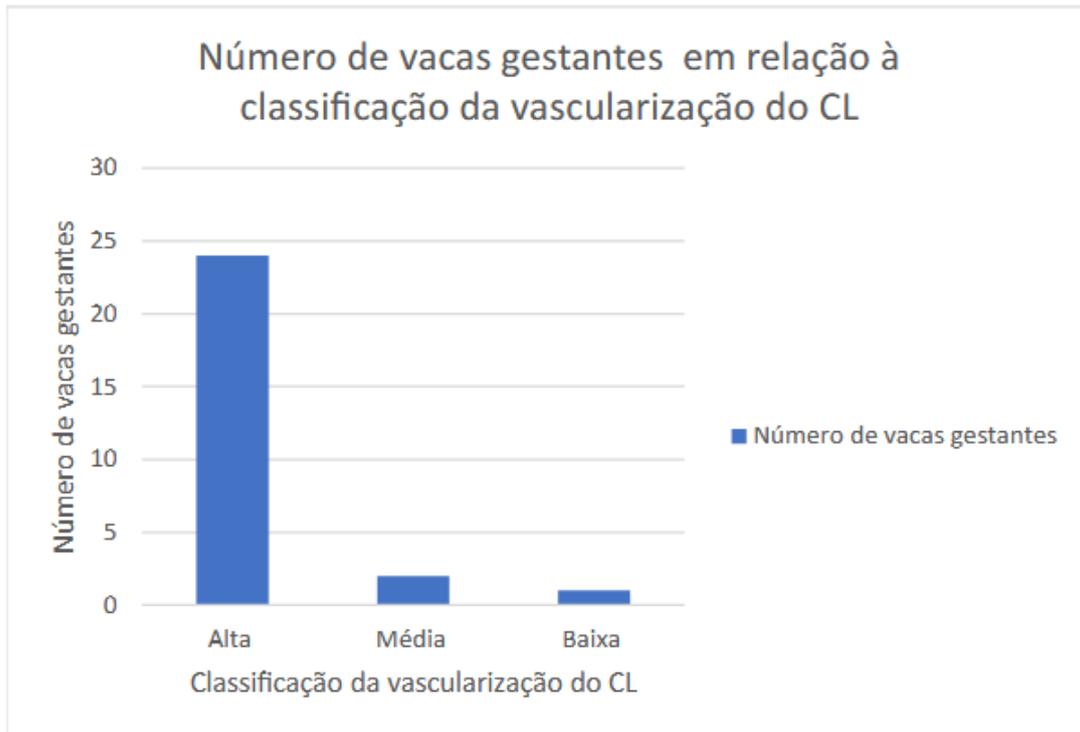
135 No dia das transferências de embriões em tempo fixo (TETF), e após terem avaliado a
136 irrigação sanguínea do corpo lúteo, os veterinários classificaram as 66 receptoras com base em
137 tal parâmetro. O resultado apontou 46 receptoras (69,6%) com vascularização de CL III/alta,
138 12 receptoras (18,1%) com vascularização II/média e 8 receptoras (12,1%) com vascularização
139 I/baixa.

140 Após 23 dias da transferência de embriões, houve a confirmação do estado gestacional
141 das receptoras, 27 animais tiveram prenhez confirmada, equivalendo a 40,9% da taxa de
142 concepção. Destas, 24 (88,8%) estavam com a vascularização do CL III/alta, 2 (7,4%) estavam
143 com a vascularização II/média e 1 (3,7%) estava com a vascularização do CL I/baixa no dia da
144 transferência (Figura 4).

145 Analisando ambos os indicadores acima, verifica-se que 24/46 (52,1%) dos animais que
146 estiveram com perfusão sanguínea do CL III/alta engravidaram, 2/12 (16,6%) com perfusão
147 II/média conceberam prenhez e 1/8 (12,5%) dos animais que entraram na classificação I/baixa
148 tiveram resultado positivo de prenhez (Figura 4).

149 Comparando a taxa de concepção da transferência apenas em receptoras com alta
150 vascularização (52,1%) e da transferência feita nas receptoras com vascularização média e
151 baixa (15%) é possível levantar a hipótese de que há um aumento de na taxa de concepção se
152 optarmos por transferir embriões apenas nas receptoras que apresentaram vascularização de CL
153 III/alta.

154



155

156 Figura 4: Gráfico referente ao numero de vacas gestantes em relação a classificação do
 157 corpo lúteo.

158 A atual pesquisa teve como foco avaliar a vascularização sanguínea do corpo lúteo da
 159 fêmea bovina e comparar as suas influências na taxa de concepção em um período de 30 dias
 160 de gestação. Não entraram na pesquisa os critérios de tamanho do CL e as percas de gestação
 161 de 30 dias aos 60 dias de idade gestacional, e sim a viabilidade em transferir os embriões de
 162 acordo com o escore do CL, baseado nas classificações: alta (maior que 50%), média (entre
 163 45% a 50%) e baixa (menor que 40%).

164 Foi possível observar uma confiabilidade maior nas receptoras que apresentaram alta
 165 vascularização e constatou-se que, dentro de um lote de receptoras, pode-se fazer a transferência
 166 somente naquelas que apresentarem alta vascularização lútea para elevar a taxa de concepção
 167 em um único trabalho reprodutivo. Apesar de as transferências também serem viáveis em
 168 receptoras que apresentam vascularização média, como relatam alguns estudos, este estudo
 169 aponta resultados baixos em relação ao número de animais com média vascularização e

170 concepção. No entanto, os trabalhos na reprodução vêm sendo completamente eficientes em
171 relação à tecnologia.

172 Atualmente, nos trabalhos de TETF, é utilizado ultrassom convencional. Por meio dessa
173 tecnologia, o médico veterinário avalia somente se há ou não a presença de corpo lúteo na hora
174 da transferência, sem relação com diâmetro ou funcionalidade do CL (Pellegrino *et al.*, 2016;
175 Pontes *et al.*, 2011; Rossignolo *et al.*, 2023). Desse modo, todas as receptoras que apresentam
176 pelo menos um CL recebem um embrião.

177 Para se obter resultado positivo em gestações, é de suma importância avaliar a
178 funcionalidade do CL, que vai produzir progesterona (P4) para manutenção e auxílio da
179 gestação. Assim, através da ultrassonografia Doppler, pode-se avaliar o CL e verificar se este
180 está ativo ou entrando em luteólise (Mann; Lamming, 2001), resultando em um ambiente
181 uterino apropriado para o embrião e possibilitando o reconhecimento materno (Fontes;
182 Oosthuizen, 2022).

183 Os resultados obtidos nas 23 receptoras (88,8%) com alta vascularização e gestação
184 positiva mostraram clareza nas teorias de que o CL com vascularização alta resulta em maior
185 chance de concepção e, conseqüentemente, maior concentração de P4 circulante, resultando em
186 uma manutenção gestacional garantida para desenvolvimento embrionário (Fontes;
187 Oosthuizen, 2022; Mann; Lamming, 2001).

188

189 **CONCLUSÃO**

190 Após a coleta e a análise das informações, este trabalho constatou a eficiência da
191 mensuração da vascularização sanguínea do corpo lúteo no dia da transferência de embriões
192 bovinos por meio da ultrassonografia Doppler. Se comparada à taxa de concepção trabalhando
193 todas as receptoras, independentemente da vascularização do CL, os dados do estudo mostram
194 que, trabalhando apenas com aquelas que apresentam vascularização III/alta, haverá um

195 aumento considerável na taxa de concepção, viabilizando implantar os embriões somente nas
196 receptoras com alta vascularização do CL.

197

198 **AGRADECIMENTOS**

199 Esta pesquisa contou com o apoio da Universidade Una Bom Despacho, e Fernando
200 Ordones Lemos e Fabricio Gomes Melo.

201

202 **DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE**

203 Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

204

205 **REFERÊNCIAS**

206 BARUSELLI, P. S.; FERREIRA, R. M.; SALES, J. N. S.; GIMENES, L. U.; SÁ FILHO, M. F.;
207 MARTINS, C. M.; RODRIGUES, C. A.; BÓ, G. A. Timed embryo transfer programs for
208 management of donor and recipient cattle. **Theriogenology**, v. 76, n. 9, p. 1583-1593, 2011.

209 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21798580/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

210 BÉNYEI, B.; KOMLÓSI, I.; PÉCSI, A.; POLLOTT, G.; MARCOS, C. H.; CAMPOS, A.
211 de O.; LEMES, M. P. The effect of internal and external factors on bovine embryo transfer
212 results in a tropical environment. **Anim Reprod Sci**, v. 93, p. 268-279, 2006. Disponível em:
213 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16169166/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

214 BÓ, G. A.; CEDEÑO, A. Expression of estrus as a relevant factor in fixed-time embryo transfer
215 programs using estradiol/progesterone-based protocols in cattle. **Anim Reprod**, v. 15, n. 3,
216 p. 224-230, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34178145/>. Acesso em:
217 16 nov. 2023.

218 BÓ, G. A.; PERES, L. C.; CUTAIA, L. E.; PINCINATO, D.; BARUSELLI, P. S.;
219 MAPLETOFT, R. J. Treatments for the synchronisation of bovine recipients for fixed-time
220 embryo transfer and improvement of pregnancy rates. **Reprod Fertil Dev**, v. 24, n. 1,
221 p. 272-277, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22394969/>. Acesso em:
222 16 nov. 2023.

223 BOLLWEIN, H.; BAUMGARTNER, U.; STOLLA, R. Transrectal Doppler sonography of
224 uterine blood flow in cows during pregnancy. **Theriogenology**, v. 57, n. 8, p. 2053-2061, 2002.
225 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12066865/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

226 FERRÉ, L. B.; KJELLAND, M. E.; STRØBECH, L. B.; HYTTEL, P.; MERMILLOD, P.;
227 ROSS, P. J. Review: recent advances in bovine *in vitro* embryo production: reproductive
228 biotechnology history and methods. **Animal**, v. 14, n. 5, p. 991-1004, 2020. Disponível em:
229 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751731119002775>. Acesso em:
230 16 nov. 2023.

231 FONTES, P. L. P.; OOSTHUIZEN, N. Applied use of Doppler ultrasonography in bovine
232 reproduction. **Front Anim Sci**, v. 3, 2022. Disponível em:
233 <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fanim.2022.912854/full>. Acesso em:
234 16 nov. 2023.

235 GÓMEZ-SECO, C.; ALEGRE, B.; MARTÍNEZ-PASTOR, F.; PRIETO, J. G.;
236 GONZÁLEZ-MONTAÑA, J. R.; ALONSO, M. E.; DOMÍNGUEZ, J. C. Evolution of the
237 corpus luteum volume determined ultrasonographically and its relation to the plasma
238 progesterone concentration after artificial insemination in pregnant and non-pregnant dairy
239 cows. **Vet Res Commun**, v. 41, n. 3, p. 183-188, 2017. Disponível em:
240 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28337578/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

241 LOVARELLI, D.; BACENETTI, J.; GUARINO, M. A review on dairy cattle farming: is
242 precision livestock farming the compromise for an environmental, economic and social
243 sustainable production? **Journal of Cleaner Production**, v. 262, 121409, 2020. Disponível
244 em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620314566>. Acesso em:
245 16 nov. 2023.

246 MANN, G. E.; LAMMING, G. E. Relationship between maternal endocrine environment, early
247 embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. **Reproduction**,
248 v. 121, n. 1, p. 175-180, 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11226041/>.
249 Acesso em: 16 nov. 2023.

250 MOROTTI, F.; SANCHES, B. V.; PONTES, J. H. F.; BASSO, A. C.; SIQUEIRA, E. R.;
251 LISBOA, L. A. Pregnancy rate and birth rate of calves from a large-scale IVF program using
252 reverse-sorted semen in *Bos indicus*, *Bos indicus-taurus*, and *Bos taurus* cattle.
253 **Theriogenology**, v. 81, n. 5, p. 696-701, 2014. Disponível em:
254 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24412681/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

255 PELLEGRINO, C. A. G.; MOROTTI, F.; UNTURA, R. M.; PONTES, J. H. F.; PELLEGRINO,
256 M. F. O.; CAMPOLINA, J. P.; SENEDA, M. M.; BARBOSA, F. A.; HENRY, M. Use of sexed
257 sorted semen for fixed-time artificial insemination or fixed-time embryo transfer of in
258 vitro-produced embryos in cattle. **Theriogenology**, v. 86, n. 3, p. 888-893, 2016. Disponível
259 em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27068357/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

260 PONTES, J. H. F.; NONATO-JUNIOR, I.; SANCHES, B. V.; ERENO-JUNIOR, J. C.;
261 UVO, S.; BARREIROS, T. R. R.; OLIVEIRA, J. A.; HASLER, J. F.; SENEDA, M. M.
262 Comparison of embryo yield and pregnancy rate between in vivo and in vitro methods in the
263 same Nelore (*Bos indicus*) donor cows. **Theriogenology**, v. 71, n. 4, p. 690-697, 2009.
264 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18995895/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

265 PONTES, J. H. F.; STERZA, F. A. M.; BASSO, A. C.; FERREIRA, C. R.; SANCHES, B. V.;
266 RUBIN, K. C. P.; SENEDA, M. M. Ovum pick up, in vitro embryo production, and pregnancy
267 rates from a large-scale commercial program using Nelore cattle (*Bos indicus*) donors.
268 **Theriogenology**, v. 75, n. 9, p. 1640-1646, 2011. Disponível em:
269 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21334055/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

270 PUGLIESI, G.; MELO, G. D. de; SILVA, J. B.; CARVALHÊDO, A. S.; LOPES, E.;
271 SIQUEIRA FILHO, E. de; SILVA, L. A.; BINELLI, M. Use of color-Doppler ultrasonography
272 for selection of recipients in timed-embryo transfer programs in beef cattle. **Theriogenology**,
273 v. 135, p. 73-79, 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31203090/>. Acesso
274 em: 16 nov. 2023.

275 RANDI, F.; FERNANDEZ-FUERTES, B.; MCDONALD, M.; FORDE, N.; KELLY, A. K.;
276 AMORIN, H. B.; LIMA, E. M.; MOROTTI, F.; SENEDA, M. M.; LONERGAN, P.
277 Asynchronous embryo transfer as a tool to understand embryo-uterine interaction in cattle: is a
278 large conceptus a good thing? **Reprod Fertil Dev**, v. 28, n. 12, p. 1999-2006, 2016. Disponível
279 em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26220578/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

280 ROSSIGNOLO, E. A. de A.; SILVA, N. C. da; STOLF, R. L.; CAVALIERI, F. L. B.;
281 COLOMBO, A. H. B.; ANDREAZZI, M. A.; SENEDA, M. M.; MOROTTI, F. Evaluation of
282 hCG as gonadotropic support to timed embryo transfer protocol in beef cattle. **Theriogenology**,
283 v. 195, p. 24-30, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36274393/>. Acesso
284 em: 16 nov. 2023.

285 SILVA-SANTOS, K. C.; SANTOS, G. M. G.; KOETZ JÚNIOR, C.; MOROTTI, F.; SILOTO,
286 L. S.; MARCANTONIO, T. N.; URBANO, M. R.; OLIVEIRA, R. L.; LIMA, D. C. M.;
287 SENEDA, M. M. Antral follicle populations and embryo production in vitro and in vivo of *Bos*
288 *indicus-taurus* donors from weaning to yearling ages. **Reprod Domest Anim**, v. 49, n. 2,

289 p. 228-232, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24456094/>. Acesso em:
290 16 nov. 2023.

291 SMITH, M. F.; GEISERT, R. D.; PARRISH, J. J. Reproduction in domestic ruminants during
292 the past 50 yr: discovery to application. **Journal of Animal Science**, v. 96, n. 7, p. 2952-2970,
293 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6095338/>. Acesso em:
294 16 nov. 2023.

295 STRINGFELLOW, D. A.; GIVENS, M. D. **Manual of the international embryo transfer**
296 **society**: a procedural guide and general information for the use of embryo transfer technology.
297 International Embryo Transfer Society: Savory, 2010.

298 SZATMÁRI, V.; SÓTONYI, P.; VÖRÖS, K. Normal duplex Doppler waveforms of major
299 abdominal blood vessels in dogs: a review. **Vet Radiol Ultrasound**, v. 42, n. 2, p. 93-107,
300 2001. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11327368/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

301 THOMSON, S. P.; HOLMES, R. J.; LANDES, P. T.; ALLWORTH, M. B. Assessment and
302 selection of the recipient cows' corpus luteum at the time of embryo transfer, and its influence
303 on conception rate. **Aust Vet J**, v. 99, n. 7, p. 288-292, 2021. Disponível em:
304 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33913151/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

305

306

307

308

309

310

311

312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342

FOLHA DE APROVAÇÃO

Deivid Milagre Couto Maia

Gustavo de Souza Silva

Janio da Silva Duque

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do grau de Médico(a) Veterinário(a), no Centro Universitário UNA Bom Despacho.

Aprovado em XX de dezembro de 2023, pela banca examinadora constituída pelos membros:

Prof. Guilherme Guerra Alves
Presidente – Orientador

Prof. Gabriel Almeida Dutra
Examinador(a)

Prof. Patrícia Alves Dutra
Examinador(a)