

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 14/11/2024

At the author's request, the full text of this thesis/dissertation will not be available online until November 14, 2024

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

FATORES QUE INTERFEREM NA MANUTENÇÃO DA GESTAÇÃO DE
BOVINOS.

ANDERSON KLOSTER MUNHOZ

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU – SÃO PAULO
NOVEMBRO – 2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

FATORES QUE INTERFEREM NA MANUTENÇÃO DA GESTAÇÃO DE
BOVINOS.

ANDERSON KLOSTER MUNHOZ

Médico Veterinário

Orientador: José Luiz Moraes Vasconcelos

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU – SÃO PAULO

NOVEMBRO – 2023.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Munhoz, Anderson Kloster.

Fatores que interferem na manutenção da gestação de
bovinos / Anderson Kloster Munhoz. - Botucatu, 2023

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia

Orientador: José Luiz Moraes Vasconcelos

Capes: 50405004

1. Bovinos - Fecundidade. 2. Haptoglobinas. 3. Prenhez.
4. Bovinos - Reprodução.

Palavras-chave: Fertilidade; Haptoglobina; PAGs; Perda de
gestação.



ATESTADO DE APROVAÇÃO - DEFESA

Atestamos que **ANDERSON KLOSTER MUNHOZ**, RA nº: ZNP190292, RG nº MG-15.452.346, expedido pela PC/MG, defendeu, no dia 14/11/2023, a tese intitulada **FATORES QUE INTERFEREM NA MANUTENÇÃO DA GESTAÇÃO DE BOVINOS**, junto ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Curso de Doutorado, tendo sido 'APROVADO'.

Atestamos ainda que a obtenção do título dependerá de homologação pelo Órgão Colegiado competente.

Botucatu, 14 de novembro de 2023



Cláudia Cristina Moreci
Assistente Administrativo
Seção de Pós-Graduação / FMVZ

BIOGRAFIA DO AUTOR

Anderson Kloster Munhoz, nascido no município de Natal – RN, em 26 de Setembro de 1989, filho de Nelson Munhoz e Rosilda Aparecida Kloster Munhoz. No ano de 2007 iniciou seus estudos no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), durante a graduação focou seus estudos e estágio na área de produção e reprodução de bovinos.

No ano de 2012 mudou-se para Agropecuária Fazenda Brasil, Nova Xavantina - MT para realizar estágio de conclusão de curso, retornou para Uberlândia para finalizar a graduação e se mudou para o estado do Mato Grosso trabalhar na mesma empresa, com reprodução de gado de corte, mas agora na cidade de Canabrava do Norte - MT. No ano de 2014 mudou-se para Carmo do Rio Claro - MG onde participou de pesquisas na área de desenvolvimento de programas de sincronização do ciclo estral (IATF) em vacas de leite, sob orientação do Prof. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos. Em meados de 2014, mudou-se para Campinas - SP para desenvolver seu projeto de mestrado na fazenda Atibainha em gado de leite. Em 2015 mudou-se para Botucatu - SP e seguiu participando de projetos de pesquisa em gado de leite e corte junto ao professor Zequinha.

Em 2017 ingressou no programa de mestrado em zootecnia pela FMVZ-UNESP/Botucatu-SP, no departamento de pós graduação em produção animal sob a orientação do Prof. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos. Durante o mestrado desenvolveu trabalhos na área de fertilidade de vacas de corte e leite, tendo como trabalho para apresentação e obtenção do título de mestre intitulado como: Efeito da sexagem do sêmen na fertilidade a IATF e produtividade das filhas. Em 2019 ingressou no programa de doutorado em zootecnia pela FMVZ-UNESP/Botucatu-SP, no departamento de pós graduação em produção animal sob a orientação do Prof. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos. Durante o doutorado conduziu trabalhos buscando melhora na fertilidade e produtividade de fazendas de leite e corte. Para obtenção do título de doutor, realizou o trabalho intitulado como: Fatores que interferem na manutenção da gestação de bovinos.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Nelson Munhoz e Rosilda Ap. Kloster Munhoz, e minha irmã Susiandra Kloster Munhoz, por não medirem esforços para juntos batalharmos pelos sonhos um do outro. A união, amor e companheirismo fizeram e fazem muita diferença em nossas trajetórias.

Meus avós Vicente Kloster (in memoriam) e Lourival Munhoz (in memoriam) por toda humildade, força de vontade, amor e carisma durante todo tempo que passamos juntos. Cada um com seu exemplo de perseverança e fé que levarei para sempre comigo. A minha Vó Olga por ser exemplo de amor, força e acolhimento.

A Camila, Wal, Bi e Gi por ter acolhido e acompanhado de perto muitos momentos importantes desse projeto de Doutorado e de vida, que se tornou realidade. Sempre dispostos a ajudar!

Amo todos vocês e esse sonho a se realizar é nosso!

Muito obrigado.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pela oportunidade e por todas as bênçãos ocorridas na minha vida e de minha família durante toda minha caminhada.

A toda minha família que mesmo distante sempre me apoiou e incentivou a seguir em frente.

Ao grande amigo, professor e orientador José Luiz Moraes Vasconcelos (Zequinha), por toda paciência, alegria, companheirismo, incentivo e cobranças. O senhor fez uma diferença imensurável em minha vida, e sempre levarei comigo a meta de sempre ajudar, acolher e somar ao próximo. De nada adianta conhecimento sem influenciar positivamente pessoas. Todo dia é dia de aprender alguma coisa.

Aos professores Reinaldo Cooke e Ky Pohler da Texas A&M University por toda parceria e disponibilidade. Também aos amigos Alice, Eduardo e Ramiro por toda ajuda laboratorial.

Aos membros da banca Bruno Cappellozza, Ronaldo Cerri, Marcos Pereira, Leandro Cruppe e Otávio Machado pela atenção e oportunidade de trabalharmos juntos.

A turma do clube da IATF, Susi, Camila, Maurilio e Vinicius que rodaram muitos e muitos quilômetros para que o projeto saísse do papel. Muito energético e moda boa!

A minha casa e família República Boi na Zona por todos momentos vividos durante esses longos anos de pós graduação desde 2015. Alce, Frangão, Xanfro, Italiano, Kissaça, Mineiro, Pialo, Sanhaço, Leitoa, Barbela, Anzor, Cuspe, Chicuta, Mateusão, Cobre, Mexicano, Xucro e toda turma mais nova que continua seguindo a tradição da nossa casa.

À todos os amigos de Uberlândia - MG, que apesar da distância sempre se mostraram presentes em minha vida e de minha família, convivendo e acompanhando meu pai e minha mãe, além de me proporcionarem excelentes momentos em minha cidade. Em especial Ícaro Lemes, Orlandino Jr, Gustavo Calixto, Marcio Paulo, Pedro Urias, Guilherme Gordão, Lucas Muleta, Marcos Muller, Pedro Artur, Fernando Catraca, Celso Jr, João Paulo, Douglas e Túlio Cunha (in memorian).

À toda comunidade da FMVZ, principalmente a querida Cláudia por toda sua paciência e estímulo, e também ao amigo Renatão! Vocês são diferenciados!!! Muito obrigado por tudo.

A todos que se seguem pela ajuda durante todo o experimento, sem eles esse projeto não seria possível: Guampa, Sirvia, Ginete, B.O, Sacolinha, Extra virgem, Cunhado, Chavinho, Curtão e a toda família Conapec Jr. Muito obrigado!!!

VIII

A todos amigos e parceiros da Zoetis representados por Ocilon e Francisco.

Aos amigos da Select Sires em nome de Leandro Cruppe e Izaias Jr.

A todas as fazendas que abriram as portas e nos deram a oportunidade de realizar o estudo.

Todo esforço e comprometimento dos funcionários das propriedades que não somaram esforços para nos ajudar.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Muito obrigado a todos. Vocês fizeram diferença na minha vida! Sou grato a todos.

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------|----|
| Lista de Abreviaturas | 8 |
| Sumário de Tabelas | 9 |
| Sumário de Figuras | 10 |
| Resumo | 11 |
| Abstract | 12 |

Capítulo 1 - Considerações Iniciais

| | |
|--|----|
| Introdução | 14 |
| Revisão de Literatura | 15 |
| 1. Períodos de ocorrência de perda de gestação leite | 16 |
| 2. Fatores que impactam a perda de gestação | 16 |
| a. Doenças Bacterianas ou virais | 16 |
| b. Doenças uterinas e não uterinas | 17 |
| c. Genética | 18 |
| d. Tamanho Útero | 19 |
| e. Nutrição | 20 |
| f. Categoria | 21 |
| g. Touro | 22 |
| h. Estresse térmico | 24 |
| i. Expressão de estro | 25 |
| j. Glicoproteínas associadas a Gestação (PAGs) | 26 |
| k. Haptoglobina | 27 |
| Referências Bibliográficas | 29 |

Capítulo 2 – Experimento 1: Fatores que interferem na manutenção da gestação em gado de leite.

| | |
|---------------|----|
| 1. Introdução | 41 |
|---------------|----|

| | |
|---|----|
| 2. Material e Métodos | 42 |
| 2.1. Localização e animais | 42 |
| 2.2. Protocolo de sincronização | 42 |
| 2.3. Avaliação do Escore de Condição Corporal | 42 |
| 2.4. Número de inseminações, produção de leite, DEL | 42 |
| 2.5. Controle Sanitário | 43 |
| 2.6. Detecção Estro | 43 |
| 2.7. Sêmen | 43 |
| 2.8. Diagnóstico de gestação | 43 |
| 2.9. Parto | 43 |
| 2.10. Perdas de Gestação | 43 |
| 2.11. Amostras de Sangue | 44 |
| 2.12. Análises de PAGS | 44 |
| 2.13. Análises de Haptoglobina | 44 |
| 3. Análise Estatística | 44 |
| 4. Resultados e Discussão | 46 |
| 5. Conclusão | 53 |
| 6. Referências Bibliográficas | 54 |

Capítulo 3 – Preditores de sucesso da manutenção da gestação do dia 31 até o parto de vacas Holandesas em lactação

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Introdução | 57 |
| 2. Material e Métodos | 60 |
| 3. Resultados e Discussão | 62 |
| 4. Conclusão | 63 |
| 5. Referências Bibliográficas | 64 |

LISTA ABREVIATURAS

IATF – Inseminação Artificial em Tempo Fixo

CL – Corpo Lúteo

PGF- Prostaglandina

P4 – Progesterona

IEP – Intervalo entre partos

FERT – Fertilização

EEM – Perda Embrionária Precoce

LEF – Perda Embrionária Tardia

TE – Transferência de Embrião

TETF – Transferência de embrião em tempo fixo

BoHV-1 – Herpes Vírus Bovino tipo 1

IBR – Rinotraqueite infecciosa bovina

BVD – Diarréia Viral Bovina

EXP1 – Experimento 1

DG60 – Diagnóstico de gestação aos 60 dias

DG71 – Diagnóstico de gestação aos 71 dias

VAC – Vacinados

CON – Controle

PAGs – Glicoproteínas Associadas a Gestação

LISTA TABELAS

Tabela 1 – P/IA média aos 31d, 62d e 120d; perdas de gestação d31 a d62, d60 a d120, d120 ao parto, taxa de parição e perdas totais.

Tabela 2 – Médias de ECC, leite, DEL no d-11, expressão de cio no d0 e haptoglobina d24 de todos animais avaliados.

Tabela 3 – Médias de ECC, leite, expressão de cio no d0 e haptoglobina d24 por paridade (primíparas e múltíparas).

Tabela 4 – Taxa de prenhez aos 31d, 62d, 120d, taxa de parição e perdas de gestação entre períodos 31-62d, 62-120d, 120-parto por paridade (primíparas e múltíparas).

Tabela 5 – Médias de ECC, leite, DEL no d-11, expressão de cio no d0 e haptoglobina d24 por estação (fria e quente).

Tabela 6 – Taxa de prenhez aos 31d, 62d, 120d, taxa de parição e perdas de gestação entre períodos 31-62d, 62-120d, 120-parto por estação (fria e quente).

Tabela 7 – Média de ECC, leite, expressão de cio, concentração de haptoglobina no d24 e concentração de PAGs no d24 de acordo com status de prenhez (vazia ou prenha) no DG31, DG62, DG120 e parto.

Tabela 8 - Média de ECC, leite, expressão de cio, concentração de haptoglobina no d24, concentração de PAGs no d24, haptoglobina no d31 de acordo com status de perda de gestação (não perdeu ou perdeu) entre os períodos d31-d62, d62-d120, d120-parto e d31-parto.

Tabela 9 – Taxa de expressão de cio e concentrações de haptoglobina e PAGs no d24 pós IATF em vacas Holandesas lactantes de acordo com status de prenhez nos diagnósticos d31, d62, d120 e Parto.

Tabela 10 – Expressão de cio e concentração de haptoglobina e PAGs de acordo com a perda de gestação em vacas Holandesas lactantes submetidas a protocolo de IATF.

LISTA FIGURAS

Figura 1 - Probabilidade de perda gestação (d 31 até parto) de acordo com PAGs no dia 31.

Figura 2 – Diagrama do delineamento experimental.

Fig. 3. Taxa de prenhez em vacas Holandesas lactantes submetidas a protocolo de IATF.

Fig. 4. Perdas de gestação em vacas Holandesas lactantes submetidas a protocolo de IATF.

Fig. 5. Probabilidade de perda de gestação, entre d31-d62, d62-d120, d120-parto e d31 ao parto, em vacas Holandesas lactantes de acordo com a concentração de PAGs no dia 31 da gestação.

Resumo

Falhas reprodutivas estão entre as principais causas de perda econômica em bovinos, sendo que perdas de gestação é uma das principais causas de falhas reprodutivas. Perdas de gestação tem sido o foco de intensas investigações, porém pouco progresso tem sido observado na compreensão dos mecanismos envolvidos, provavelmente devido ao grande número de animais necessários para permitir interpretação correta dos dados. Os objetivos desta pesquisa foram: 1) determinar fatores que contribuem para perdas de gestação em bovinos 2) usar esse conhecimento para tentar desenvolver estratégias para diminuir perdas de gestação. Fêmeas bovinas lactantes da raça holandesa (708 primíparas e 844 múltíparas) foram submetidas a protocolo de IATF. A fertilidade foi avaliada no primeiro diagnóstico de gestação aos 31 dias e sua gestação acompanhada até o parto. Perdas de gestação foram mensuradas entre quatro momentos, e as médias por período foram: 31-62d - 13,0% (74/568), 62-120d - 6,48% (32/494), 120d-parto - 12,1% (56/462) e 31d-parto- 28,5% (162/568). Houve efeito de categoria na fertilidade e taxa de parição, de forma que primíparas tiveram maior taxa de parição que múltíparas, 32,1% (229/708) vs. 20,7% (177/844), $P < 0,01$ e menor perda de gestação 30d-parto, 21,1% (59/288) vs. 34,9% (103/280), $P < 0,01$, respectivamente. Animais prenhes no d31 e que se mantiveram prenhes até o parto tiveram maior expressão de cio comparado aos animais que não emprenharam e/ou emprenharam e perderam a gestação, $P < 0,01$. Da mesma forma, animais prenhes no d31 e que mantiveram a prenhez até o parto, apresentaram maior concentração média de PAGs no d24 considerando DG31, DG62, DG120 e parto, $P < 0,01$. A haptoglobina no d24 não foi um preditor de sucesso da gestação do 31d-parto, $P > 0,05$. Conclui-se que um protocolo de IATF bem definido com alta expressão de cio pode influenciar positivamente a manutenção da gestação, assim como as PAGs no d31 podem ser utilizadas como preditor de sucesso da gestação até o parto, possibilitando associar fatores com estratégias para reduzir as perdas de gestação.

Palavras chaves: Perda de gestação, PAGs, Fertilidade, Haptoglobina.

1 Abstract

2 Reproductive failures are among the main causes of economic loss in cattle, with
3 pregnancy loss being one of the main causes of reproductive failures. Pregnancy losses have
4 been the focus of intense investigations, but little progress has been observed in understanding
5 the mechanisms involved, probably due to the large number of animals required to allow
6 correct interpretation of the data. The objectives of this research were: 1) to determine factors
7 that contribute to pregnancy losses in cattle 2) to use this knowledge to try to develop
8 strategies to reduce pregnancy losses. Lactating female Holstein cattle (708 primiparous and
9 844 multiparous) were subjected to an TAI protocol. Average pregnancy losses per period
10 were: 30-62d - 13.0% (74/568), 62-120d - 6.48% (32/494), 120d-delivery - 12.1% (56/462)
11 and 31d-delivery – 28.5% (162/568). There was a category effect on fertility and calving rate,
12 so that primiparous had a higher calving rate than multiparous, 32.1% (229/708) vs. 20.7%
13 (177/844), $P < 0.01$, and lower 30d-delivery pregnancy loss, 21.1% (59/288) vs. 34.9%
14 (103/280), $P < 0.01$, respectively. Animals pregnant on d31 and that remained pregnant until
15 parturition had greater heat expression compared to animals that did not become pregnant
16 and/or became pregnant and lost the pregnancy, $P < 0.01$. Likewise, animals pregnant on d31
17 and that maintained pregnancy until parturition had a higher mean concentration of PAGs on
18 d24 considering DG31, DG62, DG120 and parturition, $P < 0.01$. Haptoglobin at d24 was not a
19 predictor of pregnancy success at 31d-partum, $P > 0.05$. It is concluded that a well-defined TAI
20 protocol with high heat expression can positively influence the maintenance of pregnancy,
21 just as PAGs on d31 can be used as a predictor of success from pregnancy to calve, making it
22 possible to associate factors with strategies to reduce pregnancy losses.

23

24 Palavras chaves: Pregnancy loss, PAGs, fertility e Haptoglobin.

25

26

27

28

29

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. INTRODUÇÃO

O desempenho produtivo e reprodutivo vai além do diagnóstico de gestação, sendo muito importante que as gestações resultem em partos. Em rebanhos de corte, o foco principal de fazendas de cria é a maximização do número de bezerros produzidos por vaca/ano. Porém, devido a práticas reprodutivas menos intensivas quando comparado ao rebanho leiteiro, há percepção defasada das falhas reprodutivas dentro do rebanho, dificultando a compreensão do momento da falha reprodutiva, perda de gestação. Já em rebanhos de leite, a rentabilidade da atividade depende da produtividade dos animais e à medida que aumenta o intervalo entre partos (IEP) menor é a produtividade e menores taxas de reposição. São várias as possíveis causas para estas perdas de gestação, que tem grande impacto na produção de bovinos (Dunne et al., 2000; Berg et al., 2010) e que podem ocorrer por erros de manejo ou por doenças multifatoriais (Grooms & Bolin, 2005).

As perdas gestacionais englobam perdas embrionárias (fertilização até 42 dias) e fetais (43 até 280 dias de gestação) (Hubbert et al., 1972). Estudos demonstram que taxas de fertilização são relativamente altas, variando de 80 a 100% (Cerri et al., 2009; Diskin & Screenan, 1980; Wielbold 1988; Ryan et al., 1993; Sartori et al., 2002), porém no primeiro diagnóstico de gestação (~ 30 dias) são observadas taxas de concepção em torno de 28 a 40% (Buttler, 1998; Dransfield, 1998; Chebel, 2003) o que mostra que as perdas são altas nas fases iniciais de gestação (Lucy, 2001).

Perdas de gestação são consideradas responsáveis pela maior causa de perda econômica para os produtores de bovinos (Dunne et al., 2000; Berg et al., 2010). Em 2006, De Vries et al., avaliaram que o custo de uma perda de gestação varia de US\$ 110 a US\$ 962 para a vacas em lactação nos EUA, o custo dependendo do estágio da gestação em que se ocorre a perda e dos dias no leite na concepção. Esse impacto econômico também é evidente em rebanhos de corte (Geary 2008). Portanto, a identificação de fatores que interferem na manutenção da gestação são vitais para evolução de estratégias para serem utilizadas em fazendas.

27

28

29

30

31

32

33

1 Assim como nosso estudo, com menor concentração de PAGs nos animais que perderam a
2 gestação.

3 A haptoglobina é um importante marcador e sinalizador de reações inflamatórias e/ou
4 estresse. A elevação das concentrações de haptoglobina foi largamente associada a incidência
5 de doenças principalmente no pós parto (Edelhoff et. al.,2020, Huzzey et. al.,2009), o que tem
6 impacto direto na queda da produção de leite, reprodução e taxa de descarte da propriedade.
7 Porém, ao mensurar suas concentrações no d24 e d31 pós IATF como feito no estudo, não
8 houve interferência na fertilidade e manutenção da gestação.

9

10 **4. Conclusão**

11 Esse experimento mostrou que as perdas de gestação em vacas holandesas em lactação
12 totalizaram 28,5% do d31 até o parto. Primíparas tem maior fertilidade e menores perdas de
13 gestação.

14 As PAGs no d31 podem ser utilizadas como preditor de manutenção da gestação até o
15 parto e a expressão de cio durante o protocolo de IATF é fator importante para manutenção da
16 gestação. Ao contrário da nossa hipótese, a haptoglobina nos momentos avaliados não teve
17 relação com a fertilidade e manutenção da gestação.

18

19 **Referências bibliográficas**

20 ABDALLA. H., ELGHAFGHUF. A., ELSOHABY. I., NASR. M. A. **Maternal and**
21 **non-maternal factors associated with late embryonic and early fetal losses in dairy cows.**
22 *Theriogenology*, 100 (2017), pp. 16-23.

23 ABREU. F., GEARY. T, CRUPPE. L., MADSEN. C., JINKS. E., POHLER.
24 K., VASCONCELOS. J., DAY. M. **The effect of follicle age on pregnancy rate in beef**
25 **cows.** *J. Anim. Sci.*, 92 (2014), pp. 1015-1021.

26 AHMAD. N., SCHRICK. F., BUTCHER. R., INSKEEP. E. **Effect of persistent**
27 **follicles on early embryonic losses in beef cows.** *Biol. Reprod.*, 52 (1995), pp. 1129-1135.

28 BARTOL FF, THATCHER WW, LEWIS GS, BLISS EL, DROST M, BAZER FW.
29 **Effect of estradiol-17b on PGF and total protein content in bovine uterine flushings and**
30 **peripheral plasma concentration of 13, 14-dihydro-15-keto-PGF2a.** *Theriogenology*
31 1981;15:345e58. <https://doi.org/>

32 BERG DK, VAN LEEUWEN J, BEAUMONT S, BERG M, PFEFFER PL. **Embryo**
33 **loss in cattle between Days 7 and 16 of pregnancy.** *Theriogenology* 2010;73:250-60.

- 1 BRIDGES. G., KRUSE. S., FUNNELL. B., PERRY. G., GUNN, P., ARIAS.
2 R, LAKE., S. **Changes in body condition on oocyte quality and embryo survival.** Proc.
3 Appl. Reprod. Strategies Beef Cattle, 23 (2012), pp. 269-283.
- 4 BUTTLER, W. R. **Review: effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology**
5 **in dairy cattle.** Journal of Dairy Science, v. 81, p. 2533–2539, 1998.
- 6 CARTMILL, J.A., EL ZARKOUNY, S.Z., HENSLEY, B.A., LAMB, G.C.,
7 STEVENSON, J.S.,2001a. **Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and**
8 **pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols.** J. Dairy Sci. 84,
9 1051–1059.
- 10 CERRI, R.L., H.M. RUTIGLIANO, F.S. LIMA, D.B. ARAÚJO, AND J.E. SANTOS.
11 2009c. **Effect of source of supplemental selenium on uterine health and embryo quality**
12 **in high-producing dairy cows.** Theriogenology 71:1127-1137.
- 13 CERRI, R.L., H.M. RUTIGLIANO, R.C. CHEBEL, AND J.E.P. SANTOS. 2009b.
14 **Period of dominance of the ovulatory follicle influences embryo quality in lactating**
15 **dairy cows.** Reproduction 137:813-823.
- 16 CERRI, R.L., S.O. JUCHEM, R.C. CHEBEL, H.M. RUTIGLIANO, R.G. BRUNO,
17 K.N. GALVÃO, W.W. THATCHER, AND J.E. SANTOS. 2009a. **Effect of fat source**
18 **differing in fatty acid profile on metabolic parameters, fertilization, and embryo quality**
19 **in high-producing dairy cows.** J. Dairy Sci. 92:1520-1531.
- 20 CHEBEL, R.C., SANTOS, J.E.P., CERRI, R.L.A, GALVAO, K.N., JUCHEM, S.O.,
21 THATCHER, W.W.,2003. **Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after**
22 **artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows.**
23 Theriogenology 60, 1389-1399
- 24 CHENG. Z., ABUDUREYIMU. A., OGUEJIOFOR. C. F., ELLIS. R., BARRY. A.
25 T., CHEN. X., ANSTAETT. O. L., BROWNLIE. J., WATHES. D. C. **BVDV alters uterine**
26 **prostaglandin production during pregnancy recognition in cows.**
27 **Reproduction**, 151 (2016), pp. 605-614.
- 28 CORTEZ, A. et al. **Detecção de ácidos nucléicos de Brucella spp., Leptospira spp.,**
29 **herpesvirus bovino e vírus da diarreia viral bovina, em fetos abortados e em animais**
30 **mortos no perinatal.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.58, p.1228,
31 2006.

- 1 COSTA, E.O. **Leptospirose. Abortamentos Infeciosos de Bovinos.** In:
2 CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 11, Belo Horizonte. Anais...
3 Belo Horizonte, 1995. p.71-79.
- 4 DE VRIES A. **Economic value of pregnancy in dairy cattle.** J Dairy Sci 2006;
5 89:3876-85.
- 6 DEKEYSER J. 1984. **Bovine genital campylobacteriosis, p.181-191.** In: Butzler
7 **J.P. (Ed.), Campylobacter infection in man and animal.** CRC Press, Boca Raton, Florida.
- 8 DISKIN, M.G, SCREENAN, J.M. **Fertilization and embryonic mortality rates in**
9 **beef heifers after artificial insemination.** J Reprod Fertil (1980);59:463–8.
- 10 DISKIN. M. G., MORRIS. D.G. **Embryonic and early foetal losses in cattle and**
11 **other ruminants.** Reprod. Domest. Anim., 43 (Suppl 2) (2008), pp. 260-267.
- 12 DISKIN. M., WATERS. S., PARR. M., KENNY. D. **Pregnancy losses in cattle:**
13 **potential for improvement.** Reprod. Fertil. Dev., 28 (2016), pp. 83-93.
- 14 DRANSFIELD MB, NEBEL RL, PEARSON RE, WARNICK LD. **Timing of**
15 **insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection**
16 **system.** J Dairy Sci 1998; 81:1874–1882.
- 17 DUNNE, L., DISKIN, M., SREENAN, J., 2000. **Embryo and fetal loss in beef**
18 **heifers between day 14 of gestation and full term.** Anim. Reprod. Sci. 58, 39-44.
- 19 EALY, A.D.; DROST, M.; HANSEN, P.J. **Developmental changes in embryonic**
20 **resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows.** Journal Dairy Science, v.76,
21 p.2899-2905, 1993.
- 22 FARIN. P. W., PIEDRAHITA. J. A., FARIN. C.E. **Errors in development of fetuses**
23 **and placentas from in vitro-produced bovine embryos.** Theriogenology, 65 (2006),
24 pp. 178-191.
- 25 FARR, R.W. **Leptospirosis.** Clin. Infect. Dis., v.21, p.1-8, 1995.
- 26 FRAY, M.D. et al. **Bovine viral diarrhoea virus: its effects on ovarian function in**
27 **the cow.** Veterinary Microbiology, v. 77, p. 185-194, 2000.
- 28 GALVAO KN, SANTOS JEP, JUCHEM SO, CERRI RLA, COSCIONI AC,
29 VILLASENOR M. **Effect of addition of a progesterone intravaginal insert to a timed**
30 **insemination protocol using estradiol cypionate on ovulation rate, pregnancy rate, and**
31 **late embryonic loss in lactating dairy cows.** J Anim Sci 2004; 82: 3508-17.

- 1 GEARY, T.W.. **Estratégias para reduzir perdas embrionárias.** In anais do XII
2 Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos (Uberlândia – Brasil), 2008.
- 3 GOODGER W.J. & SKIRROW S.Z. 1986. **Epidemiologic and economic analysis of**
4 **an unusually long epizootic of trichomoniasis in a large California dairy herd.** J. Am.
5 Vet. Med. Assoc. 189:772-776.
- 6 GROOMS DL, BOLIN SR, COE PH, BORGES RJ, COUTU CE. **Fetal protection**
7 **against continual exposure to bovine viral diarrhea virus following administration of a**
8 **vaccine containing an inactivated bovine viral diarrhea virus fraction to cattle.** Am J Vet
9 Res 2007;68:1417–22.
- 10 GROOMS DL. **Reproductive consequences of infection with bovine viral diarrhea**
11 **virus.** Vet Clin Food Anim 2004;20:5–19.
- 12 GROOMS, D.L, BOLIS, C.A, 2005. **Diagnosis of fetal loss caused by bovine viral**
13 **diarrhea virus and *Leptospira* spp.** Theriogenology 21, 463-472.
- 14 GROOMS, D.L., 2004. **Reproductive consequences of infection with bovine viral**
15 **diarrhea virus.** Vet. Clin. Food Anim. 20, 5-19.
- 16 HANSEN, J.P. **Managing the Heat-Stressed Cow to Improve Reproduction.**
17 Proceedings of the 7 Western Dairy Management Conference. March 9-11,2005.
- 18 HANSEN, J.P., ARÉCHIGA, F.C. **Strategies for Managing Reproduction in the**
19 **Heat-Stressed Dairy Cow.** Journal Animal Science 1999.Vol.77.
- 20 HANSEN, J.P., DROST, M., RIVERA, M.R., PAULA-LOPES, F.F.,
21 ALKATANANI, M.Y., KRININGER III, E.C., CHASE, C.C. **Adverse impact of hear stress**
22 **on embryo production: causes and strategies for mitigation.** Theriogenology. 2001. 55:
23 91-103.
- 24 HUBBERT, W., DENNIS, S., ADAMS, W., BIRSCHWAL, C., BIGGERS, J.,
25 CARROLL, E., DUNNE, H., HUTTON, N., KENDRICK, J., KENNEY, R., 1972.
26 **Recommendations for standardizing bovine reproductive terms.** Cornell Vet. 62, 216-
27 237.
- 28 HUZZEY, J. M., T. F. DUFFIELD, S. J. LEBLANC, D. M. VEIRA, D. M. WEARY,
29 AND M. A. G. VON KEYSERLINGK. 2009. **Short communication: Haptoglobin as an**
30 **early indicator of metritis.** J. Dairy Sci. 92:621–625.
- 31 JUNQUEIRA, J.R.C, FREITAS, J.C., ALFIERI, A.F., ALFIERI, A.A., 2006.
32 **Reproductive performance evaluation of a beef cattle herd naturally infected with the**
33 **BoHV-1 BVDV and *Leptospira hardjo*.** Semin. Cienc. Agrar. 27, 471-480.

1 KELLING CL. **Viral Diseases of the Fetus. Virology, Nebraska Center for**
2 **Virology Papers.** Virology Papers 2007:399–408.

3 KELLING, C.L., 2007. **Viral Diseases of the Fetus. Virology, Nebraska Center for**
4 **Virology Papers.** Virology Papers, pp. 399-408.

5 KHODAKARAM-TAFI, A., IKEDE, B.O., 2005. **A retrospective study of sporadic**
6 **bovine abortions, stillbirths, and neonatal abnormalities in Atlantic Canada from 1990**
7 **to 2001.** Can. Vet. J. 46,635-637.

8 KRUSE. S., BRIDGES. G., FUNNELL. B., BIRD. S., LAKE. S., ARIAS.
9 R., AMUNDSON. O., LARIMORE. E., KEISLER. D., PERRY. G. **Influence of post-**
10 **insemination nutrition on embryonic development in beef heifers.**
11 Theriogenology, 90 (2017), pp. 185-190.

12 LEDOUX. D, PONSART. C, GRIMARD. B, GATIEN. J, DELOCHE. M, FRITZ.
13 S, LEFEBVRE. R, HUMBLLOT. P. **Sire effect on early and late embryonic death in**
14 **French Holstein cattle. Animal, 9 (2015), pp. 766-774.**

15 LUCY, M.C., 2001. **Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will**
16 **itend?** J. Dairy Sci. 84,1277–1293.

17 LUSSIER, J.G., MATTON, P., DUFOUR, J.J., 1987. **Growth rates of follicles in the**
18 **ovary of the cow.** J. Reprod. Fert. 81, 301–307.

19 MADSEN CA, PERRY GA, MOGCK CL, DALY RF, MACNEIL MD, GEARY TW.
20 **Effects of preovulatory estradiol on embryo survival and pregnancy establishment in**
21 **beef cows.** Anim Reprod Sci 2015;158:96e103. [https://doi.org/10.1016/](https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.05.006)
22 [j.anireprosci.2015.05.006.](https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.05.006)

23 MAURER, R. AND CHENAULT, J. 1983. **Fertilization failure and embryonic**
24 **mortality in parous and nonparous beef cattle.** Journal. Animal. Science., 56 (1983),
25 pp. 1186-1189.

26 MCEWAN, B., CARMAN, S., 2005. **Animal health laboratory reports – cattle.**
27 **Bovine abortion update, 1998-2004.** Can. Vet. J. 46, 46.

28 MILLER JM, VAN DER MAATEN MJ. **Experimentally induced infectious bovine**
29 **rhinotracheitis virus infection during early pregnancy: effect on the bovine corpus**
30 **luteum and conceptus.** Am J Vet Res 1986;47: 223–8.

31 MINEIRO ALBB, BEZERRA EEA, VASCONCELLOS AS, COSTA FAL,
32 MACEDO NA. **Leptospiral infection in bovine and its association with reproductive**

- 1 **failure and climatic conditions.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia
2 2007;59:1103–9.
- 3 MOTTA JC, MADUREIRA G, SILVA LO, ALVES RLOR, SILVESTRI M, DRUM JN, ET
4 AL. **Interactions of circulating estradiol and progesterone on changes in endometrial**
5 **area and pituitary responsiveness to GnRH.** Biol Reprod 2020;103:643e53.
6 <https://doi.org/10.1093/biolre/ioaa065>.
- 7 PELLEGRIN A.O., LAGE A.P., SERENO J.B., RAVAGLIA E., COSTA M.S. &
8 LEITE R.C. 2002. **Bovine Genital Campylobacteriosis in Pantanal, Mato Grosso do Sul**
9 **State, Brazil.** Rev. Élev. Méd. Vét. Pays Trop. 55(3)160-173.
- 10 PEREIRA, M.H.C.; COOKE, R.F. ; ALFIERI, A.A. ; VASCONCELOS, J.L.M. .
11 **Effects of vaccination against reproductive diseases on reproductive performance of**
12 **lactating dairy cows submitted to AI.** Animal Reproduction Science (Print), v. 96, p. 2837,
13 2013.
- 14 PEREIRA, M.H.C.; RODRIGUES, A.D.P.; DE CARVALHO, R.J.; WILTBANK,
15 M.C.; VASCONCELOS, J.L.M. **Increasing length of an estradiol and progesterone timed**
16 **artificial insemination protocol decreases pregnancy losses in lactating dairy cows.**
17 Journal of Dairy Science, v. 97, p. 1454-1464, 2014.
- 18 PEREIRA, M.H.C.; WILTBANK, M.C. ; VASCONCELOS, J.L.M. **Expression of**
19 **estrus improves fertility and decreases pregnancy losses in lactating dairy cows that**
20 **receive artificial insemination or embryo transfer.** Journal of Dairy Science, v. 99, p. 2237,
21 2015.
- 22 PERRY GA, SMITH MF, LUCY MC, GREEN JA, PARKS TE, MACNEIL MD, ET
23 AL. **Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success.** Proc Natl
24 Acad Sci U S A 2005;102:5268e73. [https://doi.org/10.1073/](https://doi.org/10.1073/pnas.0501700102) pnas.0501700102.
- 25 PERRY. G, PERRY. B, WALKER. J, WRIGHT. C, SALVERSON. R, PATTERSON.
26 H. **Evaluation of prior grazing experience on reproductive performance in beef heifers.**
27 Prof. Anim. Sci., 29 (2013), pp. 595-600.
- 28 PERRY. G., SMITH. M., ROBERTS. A., MACNEIL. M., GEARY. T. **Relationship**
29 **between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers.** J. Anim.
30 Sci., 85 (2007), pp. 684-689.
- 31 POHLER, K.G, PERES, R.F.G, GREEN, J.A, GRAFF, H, MARTINS, T,
32 VASCONCELOS, J.L.M. **Use of bovine pregnancy-associated glycoproteins to predict**

- 1 **late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows.** *Theriogenology* 2016; 85:
2 1652–9. 353.
- 3 POHLER. K.G, GEARY. T.W., JOHNSON. C.L., ATKINS. J.A., JINKS.
4 E.M., BUSCH. D.C., GREEN. J.A., MACNEIL. M.D., SMITH. M.F. **Circulating bovine**
5 **pregnancy associated glycoproteins are associated with late embryonic/fetal survival but**
6 **not ovulatory follicle size in suckled beef cows.** *J. Anim. Sci.*, 91 (2013), pp. 4158-4167.
- 7 POPE. W. **Uterine asynchrony: a cause of embryonic loss.** *Biol. Reprod.*, 39 (1988),
8 pp. 999-1003.
- 9 REESE. S. T, FRANCO. G. A., POOLE R. K., HOOD. R., FERNANDEZ
10 MONTERO. L., OLIVEIRA FILHO. R. V., COOKE. R. F., POHLER. K. G. **Pregnancy loss**
11 **in beef cattle: A meta-analysis.** *Animal Reproduction Science* 212 (2020) 106251.
- 12 RUFINO, F.A.1 ; SENEDA, M.M.2 ; ALFIERI, A.A. **Impacto do herpesvírus**
13 **bovino 1 e do vírus da diarreia viral bovina na transferência de embriões.** *Archives of*
14 *Veterinary Science*, v. 11, n. 1, p. 78-84, 2006.
- 15 RYAN DP, PRICHARD JF, KOPEL E, GODKE RA. **Comparing early embryo**
16 **mortality in dairy- cows during hot and cool seasons of the year.** *Theriogenology* 1993;
17 39: 719-37.
- 18 SANTOS JEP, THATCHER WW, CHEBEL RC, CERRI RLA, GALVÃO KN. **The**
19 **effect of embryonic 708 death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization**
20 **programs.** *Anim Reprod Sci* 709 2004;82–83:513-35.
- 21 SARTORI, R., R. SARTOR-BERGFELT, S.A. MERTENS, J.N. GUENTHER, J.J.
22 PARRISH, AND M.C. WILTBANK. 2002. **Fertilization and early embryonic**
23 **development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in**
24 **winter.** *J. Dairy Sci.* 85:2803-2812.
- 25 SPITZER, J., NISWENDER, G., SEIDEL, G., WILTBANK, J., 1978. **Fertilization**
26 **and blood levels of progesterone and LH in beff heifers on a restricted energy diet.** *J.*
27 *Anim. Sci.* 46, 1071-1077.
- 28 STOESSEL F. 1982. **Las Enfermedades Venereas de los Bovinos: trichomoniasis y**
29 **vibriosis genital.** Zaragoza, Acribia. 163p.
- 30 TAVERNE MAM, BREUKELMAN SP, PERENYI Z, DIELEMAN SJ, VOS PLAM,
31 JONKER HH. **The monitoring of bovine pregnancies derived from transfer of in vitro**
32 **produced embryos.** *Reprod Nutr Dev* 2002;42:613-24.

1 VASCONCELOS, J.L.M, SILCOX, R.W, LACERDA, J.A, PURSLEY, J.R,
2 WILTBANK, M.C. **Pregnancy rate, 1118 pregnancy loss, and response to heat stress**
3 **after AI at 2 different times from ovulation in 1119 dairy cows.** Biol Reprod 1997; 56:230.

4 WIEBOLD JL. **Embryonic mortality and the uterine environment in first-service**
5 **lactating dairy cows.** J Reprod Fertil 1988; 84: 393-9.

6 WILTBANK. M. C., BAEZ. G. M., A. GARCIA-GUERRA. A., TOLEDO. M.
7 Z., MONTEIRO. P. L., MELO. L. F., OCHOA. J.C., SANTOS. J. E., SARTORI. R. **Pivotal**
8 **periods for pregnancy loss during the first trimester of gestation in lactating dairy cows.**
9 Theriogenology, 86 (2016), pp. 239-253.

10 YANG, M. K., YEH, R. H., LEE, C. J., YEH, Y. H., CHEN, Y. H., BANHAZI. T.,
11 TUA, P.A. **Pregnancy maintenance and fetal loss assessment in Holstein cows through**
12 **analyzing pregnancy-associated glycoproteins in milk.** Theriogenology 2024; 217:11-17.

15 **IMPLICAÇÕES**

16 O presente estudo trará contribuições para pesquisadores e pecuaristas na área de
17 reprodução animal, já que demonstrou importantes resultados de perdas gestacionais em
18 bovinos de leite e principalmente de maneira inédita, a utilização das PAGs como preditores
19 de sucesso na manutenção da gestação até o parto.

20
21
22
23
24
25