

Efeito do parto assistido na ocorrência de desordens uterinas puerperais e na eficiência reprodutiva de vacas leiteiras mestiças

Effect of assisted calving on uterine puerperal disorders occurrence, and on reproductive efficiency in crossbred dairy cows

Luis Fernando Faria Coury¹ , Carla Cristian Campos² , Giovanna Faria de Moraes² , Natani Silva Reis^{2*} ,
Ricarda Maria dos Santos² 

¹Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), Patos de Minas, Minas Gerais, Brasil

²Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil

*Autor correspondente: natani.reis@ufu.br

Resumo

Objetivou-se avaliar em vacas leiteiras mestiças que pariram um bezerro vivo, o efeito do tipo de parto (normal ou assistido) na ocorrência de desordens uterinas puerperais e no número de inseminações artificiais (IA) por concepção e taxa de prenhez 150 dias pós-parto (DPP). As vacas foram monitoradas durante o parto e o tipo de parto foi classificado como normal ou assistido. O parto normal não precisou de interferência humana, enquanto o parto assistido precisou de auxílio para retirada do bezerro por via vaginal. Foram registrados 825 partos, sendo 7 natimortos (0,85%) e 17 gêmeos (2,06%). Foram analisados 801 partos simples, dos quais 766 (95,63%) foram normais e 35 (4,36%) foram assistidos. Foram avaliadas a ocorrência de desordens uterinas como a retenção de placenta associada com metrite (RP/ME) e endometrite clínica (EC). A ocorrência das doenças foi de 10,24% (82/801) para RP/ME, 12,86% para EC e 5,12% para RP/ME com CE. A maioria das vacas com parto normal tiveram puerpério saudável (73,89%), enquanto a maioria das vacas com parto assistido apresentaram desordens uterinas (74,29%). O número de IA por concepção foi semelhante nas vacas que tiveram parto normal ou assistido (2,39±0,08 e 3,00±0,43, P = 0,16). Não houve evidência de influência negativa do tipo de parto na taxa de prenhez 150 DPP de vacas leiteiras mestiças em lactação (P = 0,44). Vacas saudáveis apresentaram maior taxa de prenhez 150 DPP do que vacas afetadas por desordens uterinas no puerpério (51,65 vs. 42,92%). Vacas leiteiras mestiças com parto normal tiveram um puerpério saudável, comparadas às que tiveram parto assistido, por sua vez foram mais susceptíveis as desordens uterinas no puerpério. E vacas com puerpério saudável resultaram em maiores taxas de prenhez aos 150 dias pós parto.

Palavras-chave: bezerro; metrite; puerpério; taxa de prenhez.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effect of the type of calving (normal or assisted) on the occurrence of puerperal uterine disorders and on the number of artificial inseminations (AI) per conception and pregnancy rate at 150 days postpartum (PPD). Cows were observed during parturition and the type of calving was classified as normal or assisted. Normal calving required no human interference, while assisted calving required a calf removal aid via vaginal access. There were 825 births, 7 stillbirths (0.85%) and 17 twins (2.06%). We analyzed 801 single births, from which 766 (95.63%) were normal and 35 (4.36%) assisted. Were evaluated the uterine disorders occurrence such as retained placenta combined with metritis (PR/ME) and clinical endometritis (CE). The overall occurrences were 10.24% (82/801) of RP/ME, 12.86% for CE and 5.12% for RP/ME and CE. Most of normal calving cows had healthy puerperium (73.89%), whereas a majority of assisted calving cows had uterine disorders (74.29%). The number of AI per conception was similar for cows that had either normal or assisted calving (2.39±0.08 and 3.00±0.43, P = 0.16). There was no evidence of negative influence of calving type on the 150 PPD pregnancy rate of lactating crossbred dairy cows (P = 0.44). Healthy cows had higher 150 PPD pregnancy rate than cows affected by puerperium uterine disorders (51.65 vs. 42.92%). Normal calving crossbred dairy cows had a healthier puerperium, compared to cows with assisted calving which were more susceptible to puerperium uterine disorders. And cows with a health puerperium have a higher pregnancy rate at 150 days postpartum.

Keywords: calve; metritis; puerperium; pregnancy rate.

Recebido: 30 de janeiro de 2023. Aceito: 5 de junho de 2023. Publicado: 22 de junho de 2023.



Este é um artigo de Acesso Aberto distribuído sob os termos da Creative Commons Attribution License, que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

<https://revistas.ufg.br/vet/index>

1. Introdução

A distocia é definida como um parto difícil que resulta em parto prolongado ou necessidade de remoção assistida do bezerro durante o nascimento ⁽¹⁾. O parto assistido é definido como um parto em que é necessária assistência (correção de posições erradas, por exemplo). Nesse cenário, o mínimo de intervenção é necessário, ao passo que nos partos distócitos os dispositivos auxiliares de tração são frequentemente necessários, podendo consumir mais tempo e até mesmo levar à morte do feto ⁽¹⁾. A assistência ocasional durante o parto é importante para garantir a sobrevivência da vaca e do bezerro. A intervenção precoce tem o potencial de evitar natimortos ^(2,3), enquanto a intervenção desnecessária ou prematura também pode causar lesões no canal do parto devido à falta de dilatação adequada dos tecidos moles ⁽¹⁾. Embora a prevalência de distocia seja aparentemente baixa (entre 4,1 e 13,7%), a taxa de assistência ao parto pode ser alta, variando entre 10 e >50% ^(1,4).

A distocia aumenta a incidência de natimortos ^(5,6) e a mortalidade de bezerras nos primeiros 30 dias após o parto ^(6,4). A ocorrência de distocia afeta negativamente o desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos leiteiros, uma vez que a distocia está relacionada a uma diminuição na produção de leite ⁽⁷⁾ e na taxa de concepção, seguida de um aumento nos dias abertos e no número de inseminações artificiais (IA) por concepção ⁽⁸⁾. Além disso, a distocia aumenta a probabilidade de trauma no trato reprodutivo da fêmea, o que resulta em distúrbios uterinos ⁽⁹⁾.

A contaminação bacteriana ascendente geralmente ocorre durante e após o parto e afeta cerca de 90% das vacas no momento do parto ⁽¹⁰⁾. Durante a involução uterina, o conteúdo bacteriano é eliminado do útero e a infecção em si somente será estabelecida se as bactérias patogênicas persistirem no lúmen ⁽¹¹⁾. O acometimento de distúrbios uterinos também depende de fatores como danos uterinos, desafio bacteriano do ambiente, condição nutricional e imunológica da vaca.

A alta prevalência de distúrbios uterinos no pós-parto é um desafio em termos de otimização da eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros. Esses distúrbios estão diretamente relacionados ao atraso na retomada da ciclicidade ovariana, à redução nas taxas de concepção, ao aumento do intervalo entre o parto e a concepção, às taxas de perda de gestação e ao risco de descarte por infertilidade ⁽¹²⁻¹³⁾. Estudos relataram vários fatores predisponentes a infecção uterina, como parto gemelar, assistência ao parto, distocia, natimorto, retenção de placenta (RP), aborto, distúrbios metabólicos como hipocalcemia e deslocamento de abomaso ^(11,12).

A hipótese deste estudo é que vacas leiteiras mestiças lactantes que pariram um único bezerro vivo sem assistência, teriam um período pós-parto saudável e

melhor desempenho reprodutivo durante a lactação, se comparado as vacas que precisaram de assistência ao parto. Assim, como objetivo, foi realizada avaliação em vacas leiteiras mestiças que pariram um único bezerro vivo, o efeito do tipo de parto (normal ou assistido) na ocorrência de distúrbios uterinos puerperais, no número de inseminações artificiais (IA) por concepção e na taxa de prenhez aos 150 dias pós-parto (DPP).

2. Materiais e Métodos

2.1 Animais, ambiente, manejo nutricional e sanitário

Este estudo foi realizado em fazenda comercial, na região norte de Minas Gerais, Brasil, em Lagoa Santa. Os dados foram coletados de maio de 2018 a dezembro de 2019. O rebanho era composto de vacas leiteiras mestiças (Holandesas x Gir), com média de 670 vacas lactantes ordenhadas mecanicamente três vezes ao dia (25,0 kg de leite/vaca/dia). O clima da região é considerado tropical seco com média anual de 0,07 mm de chuva e ITU variando de 69 a 72. A temperatura anual média da região foi de 24 °C com média de umidade variando entre 50 a 60%.

Durante o ano, as vacas lactantes eram confinadas em galpões e receberam dieta total, composta de silagem de milho, caroço de algodão, concentrados e minerais. Todas as vacas tiveram água *ad libitum* e as dietas foram balanceadas de acordo com a produtividade de cada vaca e formulada de acordo com as recomendações do National Research Council (NRC, 2001).

O manejo sanitário anual da fazenda incluiu vacinas contra Aftosa, Brucelose, Diarreia Viral Bovina (BVD), Rinotraqueíte Infeciosa Bovina (IBR), Leptospirose e Clostridioses. Os animais adultos foram vermifugados duas vezes ao ano, e as medicações utilizadas foram alternadas. Todas as vacas foram tratadas com somatotropina bovina (bST - Lactotropin®, Agener União, Brasil) a cada 14 dias, iniciando aos 60 DPP até o dia 190 de gestação. O uso da bST não é proibido no Brasil. O ambiente em que as vacas foram submetidas dispunha de sistemas de controle de temperatura e umidade na sala de espera da ordenha com intuito de manter as vacas em conforto térmico. Todas as vacas eram resfriadas por aproximadamente 30 minutos, três vezes ao dia.

2.2 Distúrbios no pós parto e manejo reprodutivo

Durante o período de pré-parto (30 dias antes da data esperada do parto) vacas gestantes foram alojadas em piquetes sombreados de pastejo com forrageira Tifton-85, dieta total e água *ad libitum*. Durante o parto, foram observados os tipos de parto de cada vaca e classificados como normal, assistidos ou aborto. Partos gemelares foram registrados. Partos normais não necessitaram de

interferência humana enquanto os partos assistidos demandaram algum nível de interferência humana para a expulsão do feto. Foi considerado abortamento quando o parto ocorreu em um período inesperado, entre os 42 a 260 dias de gestação. Vacas que sofreram abortamento foram excluídas do experimento. Dados de saúde das vacas multíparas com duração de gestação normal e bezerros únicos nascidos vivos foram analisados. Casos de natimortos foram definidos pela mortalidade do bezerro rapidamente antes, durante ou após o parto ⁽¹⁴⁾. Procedimentos de cesariana e fetotomia não foram realizados durante o período analisado.

Animais que apresentaram distúrbios não uterinos durante o período de transição foram retirados das análises. Os distúrbios uterinos avaliados no pós-parto foram RP, metrite (ME) e endometrite clínica (EC). Casos de RP foram considerados quando a vaca não eliminou completamente as membranas fetais dentro das 12 primeiras horas após a expulsão do feto. A ME foi caracterizada por aumento de volume uterino devido ao acúmulo de conteúdo de coloração vermelho-amarronzado ou mucopurulento, com descarga uterina de odor fétido. Os dados de ME e RP da propriedade foram combinados. EC foi definida pela presença de descarga vaginal purulenta contendo mais de 50% de pus, e analisada por dispositivo Metrichick[®], além de útero involuído avaliado por palpação transretal e ausência de sinais clínicos sistêmicos entre os dias 21 e 35 do pós-parto ⁽¹⁵⁾. Vacas diagnosticadas com um dos três distúrbios uterinos durante as avaliações (RP, ME ou EC) foram tratadas com Ceftiofur I.M. (1.0 mg/kg de peso vivo) com uma única injeção por dia durante 3 dias e Meloxicam I.M. or I.V. (0.5 mg/kg de peso vivo) uma vez ao dia durante 3 dias.

O período voluntário de espera (PVE) estabelecido pela propriedade foi de 40 dias. Após esse período, as vacas foram avaliadas por equipamento de ultrassonografia com transdutor retal linear de 7,5 MHz (DP3300vet[®], Mindray) para avaliar as condições do útero e dos ovários. Vacas consideradas saudáveis (sem distúrbios uterinos), com escore de condição corporal (ECC) maior que 2,5 de acordo com a escala proposta por Edmonson et al. ⁽¹⁶⁾ (1 = muito magra a 5 = obesa) foram submetidas à protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF): dia 0: inserção de dispositivo de liberação lenta contendo 1,9 g de progesterona (CIDR[®], Zoetis), aplicação de 2,0 mg (2,0 ml) de benzoato de estradiol i.m. (Gonadiol[®], Zoetis), e 0,25 µg (1,0 ml) de lericelina análogo de GnRH i.m. (Dalmarelin[®], MSD); dia 7: aplicação de 25 mg (5,0 ml) de dinoprost trometamina i.m. (PGF_{2α} Lutalyse[®], Zoetis); dia 9: retirada do dispositivo intravaginal aplicação de 1,0 mg (0,5 ml) de cipionato de estradiol i.m. (ECP[®], Zoetis) e 25 mg (5,0 ml) de PGF_{2α} i.m. (Lutalyse[®], Zoetis); dia 11: IA foi realizada em todos os animais tratados. O uso de estradiol

nos programas de inseminação artificial é uma prática legalizada no Brasil. O diagnóstico de prenhez foi realizado aproximadamente 35 dias após a IATF, por exame ultrassonográfico. As vacas detectadas em estro antes da data esperada do diagnóstico de gestação foram inseminadas 12 horas após a detecção do estro. As vacas que não retornaram ao estro após a IA e não foram consideradas gestantes foram resincronizadas usando o mesmo protocolo de IATF.

2.3 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas utilizando programa SAS Studio (SAS Institute Inc., Cary, NC). Procedimento de análises univariadas foram realizados para determinar distribuições e normalidade. Normalidade foi avaliada por método Kolmogorov Smirnov. O modelo linear misto generalizado determinado no procedimento GLIMMIX, foi utilizado para avaliar a ocorrência de distúrbios uterinos como variáveis binárias dependentes, usando regressão logística com tipo de parto (normal vs. assistido) como variáveis independentes. O número de IA por concepção foi considerado variável dependente e avaliado por ANOVA no modelo linear misto generalizado, ajustado no procedimento GLIMMIX do SAS com distribuição Gaussiana e função de identidade ligada com tipo de parto (normal vs. assistido) como variável independente. Além disso, o modelo misto generalizado do GLIMMIX foi utilizado para avaliar as taxas de prenhez aos 150 DPP como variável binária dependente, usando regressão logística com tipo de parto e ocorrência de distúrbios metabólicos pós-parto considerados como variáveis independentes. Somente variáveis com P valor $\leq 0,15$ foram mantidas no modelo final. A significância estatística foi definida por $P \leq 0,05$.

2.4 Declaração dos direitos dos animais

Todos os procedimentos neste estudo foram conduzidos de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob número de protocolo 003/17.

3. Resultados

O total de 825 partos foram registrados, destes 7 foram natimortos (0,85%) e 17 foram gêmeos (2,06%). O total de 801 partos foram de bezerros únicos e vivos e destes, 766 (95,63%) foram considerados normais e 35 (4,36%) foram assistidos. A ocorrência geral de distúrbios uterinos foi de 10,24% para RP/ME (82/801), 12, 86% para EC e 5,12% para os três distúrbios (RP/ME e EC). A maioria das vacas que tiveram parto normal apresentaram período de pós-parto saudáveis, enquanto entre as vacas de tiveram parto assistido, a maioria apresentou distúrbios uterinos (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrência de distúrbios uterinos (retenção de placenta/metrite e/ou endometrite clínica) de acordo com o tipo de parto (normal vs. assistido) em vacas mestiças leiteiras.

Tipo de parto (n)	Pós-parto Saudável	Ocorrência de distúrbios uterinos
Normal (766)	73,89 % (566) ^a	26,11 % (200) ^b
Assistido (35)	25,71 % (9) ^b	74,29 % (26) ^a

^{a, b} Letras diferentes sobrescritas na mesma linha indicam diferenças significativas ($P < 0.05$). n = número; % = percentagem.

O número de IA por concepção foi similar em vacas que tiveram parto normal ou assistido ($P = 0,16$; Tabela 2). Não foram encontradas evidências de influência negativa do tipo de parto na taxa de prenhez aos 150 DPP de vacas mestiças lactantes. ($P = 0,44$; Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de prenhez aos 150 DPP e número de IA por concepção de acordo com o tipo de parto (normal vs. assistido) em vacas mestiças leiteiras.

Tipo de parto (n)	Taxa de prenhez aos 150 DPP (%)	IA/concepção (média \pm EP)
Normal (766)	49,48	2,39 \pm 0,08
Assistido (35)	42,86	3,00 \pm 0,43
P valor	0,44	0,16

n = número; % = percentagem, EP = erro padrão, DPP = dias pós parto IA = inseminação artificial.

Vacas saudáveis apresentaram em maior taxa de prenhez aos 150 DPP se comparadas com vacas afetada por distúrbios uterinos no período pós-parto (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de prenhez aos 150 DPP de acordo com a ocorrência de distúrbios uterinos no puerpério de vacas mestiças leiteiras.

Condição no puerpério(n)	Taxa de Prenhez aos 150 DPP (%)
Saudáveis (575)	51,65 ^a
Distúrbios uterinos (226)	42,92 ^b

^{a, b} Letras diferentes sobrescritas indicam diferenças significativas ($P < 0.05$). n = número; % = percentagem.

4. Discussão

Este estudo de correlação prospectiva teve como objetivo avaliar a relação entre o tipo de parto (normal ou assistido) e a ocorrência de distúrbios uterinos e seus efeitos no número de IA por concepção e taxa de prenhez aos 150 DPP em vacas mestiças lactantes, que pariram bezerros únicos e vivos. Vacas que apresentaram partos normais foram mais propícias a manter um período de pós parto saudável se comparadas com vacas que tiveram assistência no parto. O número de IA por concepção foi similar em vacas que tiveram partos normais ou assistidos. Não foram encontradas evidências de influências negativas do tipo de parto na taxa de prenhez

aos 150 DPP de vacas mestiças lactantes. Vacas saudáveis apresentaram taxa de prenhez maior aos 150 DPP quando comparadas a vacas que sofreram distúrbios uterinos durante o pós parto.

A maioria das vacas que passaram por partos assistidos apresentaram distúrbios uterinos. Vacas leiteiras que sofrem distocia, parto gemelar, RP, aborto e/ou alterações metabólicas são mais susceptíveis a desenvolverem distúrbios uterinos⁽¹²⁾. Foi reportado que vacas que apresentaram doenças no periparto tiveram maior prevalência de endometrite (62,5%) com aumento no intervalo entre o início do programa reprodutivo sazonal até a primeira inseminação e diminuição do número de vacas com endometrite sendo inseminadas no dia 28 do programa reprodutivo (60,2% para vacas sem endometrite e 34,9% de vacas com descarga vaginal purulenta)⁽¹⁷⁾.

Inflamação endometrial pode ser considerada uma consequência da contaminação uterina adquirida durante o parto. Endotoxinas bacterianas estão associadas com maior tempo de anestro e a fase luteal do ciclo estral anormal, enquanto os cistos ovarianos comprometem a eficiência reprodutiva e aumentam o risco de descarte. Gilbert et al.⁽¹⁸⁾ afirmam que vacas Holandesas com EC demonstraram aumento de 88 dias no intervalo entre o parto e a próxima concepção. Husnain et al.⁽¹⁹⁾ avaliaram os efeitos de inflamação endometrial induzida em vacas Holandesas e reportaram diminuição na taxa de prenhez (62%) quando comparadas a vacas do grupo controle (88,2%), além do maior risco dessas vacas serem descartadas em comparação ao grupo controle (30,1% e 11,3% respectivamente).

As 801 vacas com parto normal ou assistido apresentaram números similares de IA por concepção, e os efeitos negativos do parto assistido na taxa de prenhez aos 150 DPP não foram detectados. Outros estudos reportaram que a distocia afeta a produção, fertilidade, morbidade e mortalidade dos bezerros e das vacas⁽⁷⁾. Dobson et al.⁽²⁰⁾ também reportaram atraso na involução uterina, no retorno da atividade inicial luteal durante o pós-parto e perfis anormais de progesterona após casos de distocia. Neste trabalho foram analisadas vacas mestiças que foram tratadas após o diagnóstico de RP, ME e EC, e o número de IA por concepção e a percentagem de vacas prenhes aos 150 DPP não foi afetada pelo tipo de parto. Estes resultados provavelmente foram encontrados, por vacas mestiças serem menos vulneráveis ao estresse do parto assistido se comparadas com vacas de raça pura.

Castro-Montoya et al.⁽²¹⁾ afirmam que vacas com ME e/ou EC apresentaram maior período de serviço (6% a 9,1% respectivamente) comparadas com vacas saudáveis no pós-parto. Maior número de IA/concepção foram observadas quando vacas apresentaram distúrbios uterinos pós-parto. O intervalo entre serviços para vacas com EC e que precisaram de mais de um serviço por

concepção aumentou 10,2% e em vacas com ME aumentou em 7,9%. Rezente et al. ⁽²²⁾ encontraram 13,75% de vacas Holandesas com RP (40/291) em região tropical, e essas vacas apresentaram maior intervalo de partos (166,3 dias) se comparadas com vacas que não apresentaram RP (139,6 dias). Para vacas leiteiras mestiças foi reportado a incidência de RP em 14,93% das vacas; e o período de serviço foi 46 dias maior comparado ao das vacas saudáveis ⁽²³⁾. Nobre et al. ⁽²⁴⁾ encontraram 12,8% de vacas mestiças com RP, e 51 dias a mais no intervalo de partos, comparadas as vacas que não apresentaram RP. De acordo com a meta-análise conduzida por Fourichon et al. ⁽²⁵⁾, vacas afetadas por RP tiveram 4 a 10% menos concepção ao primeiro serviço e um aumento de 6 a 12 dias até a concepção.

Propriedades leiteiras que são eficientes na produção e reprodução precisam concentrar seus esforços para que as vacas concebam o mais rápido possível após o período voluntário de espera e alcancem o intervalo de partos o mais próximo de 12 meses ⁽²⁶⁾. A ocorrência de distúrbios uterinos no período de pós-parto compromete o cumprimento dessa meta, devido ao atraso na concepção e a redução da taxa de prenhez aos 150 DPP consequentemente.

5. Conclusão

Vacas mestiças leiteiras com partos normais são mais saudáveis no puerpério se comparadas a vacas com parto assistido, considerando os distúrbios uterinos avaliados no período do pós-parto. O tipo de parto não impacta negativamente a taxa de prenhez aos 150 DPP, entretanto, vacas saudáveis apresentam maior taxa de prenhez aos 150 DPP.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram que não houve conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Conceituação: R. M. dos Santos; *Curadoria de dados:* L. F. F. Coury, C. C. Campos, G. F. de Moraes e R. M. dos Santos; *Análise formal:* G. F. de Moraes e R. M. dos Santos; *Metodologia:* R. M. dos Santos; *Investigação:* L. F. F. Coury e C. C. Campos; *Administração do projeto:* R. M. dos Santos; *Visualização:* N. S. Reis; *Recursos:* R. M. dos Santos; *Supervisão:* R. M. dos Santos; *Redação (rascunho original):* L. F. F. Coury, C. C. Campos e G. F. de Moraes; *Redação (revisão e edição):* N. S. Reis

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG; número do processo: CVZ – APQ-01199-16). Este trabalho foi financiado em partes pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- Mee JF. Managing the dairy cow at calving time. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 2004;20(3):521-546. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.001>
- Schuenemann GM, Nieto I, Bas S, Galvão KN, Workman J. Assessment of calving progress and reference times for obstetric intervention during dystocia in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2011;94(11):5494-5501. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4436>
- Kovács L, Kézér FL, Szenci O. Effect of calving process on the outcomes of delivery and postpartum health of dairy cows with unassisted and assisted calvings. *J. Dairy Sci.* 2016;99(9):7568-7573. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11325>
- Mee JF. Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: A review. *The Vet. J.* 2008;176(1):93-101. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.032>
- Bicalho RC, Galvao KN., Cheong SH, Gilbert RO, Warnick LD, Guard CL. Effect of stillbirths on dam survival and reproduction performance in Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2007;90(6):2797-2803. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-504>
- Lombard JE, Garry FB, Tomlinson SM, Garber LP. Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 2007;90(4):1751-1760. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-295>
- Dematawewa CBM, Berger PJ. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and an economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *J. Dairy Sci.* 1997;80(4):754-761. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(97\)75995-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(97)75995-2)
- Oltenu PA, Frick A, Lindhe B. Use of statistical modeling and decision analysis to estimate financial losses due to dystocia and other disease in Swedish cattle. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 1988; 84,353-355 in Proc. 5th Int. Symp. Vet. Epidemiol. Econ., Copenhagen, Denmark.
- Sheldon IM, Cronin J, Goetze L, Donofrio G, Schuberth HJ. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. *Biol. Reprod.* 2009;81(6):1025-1032. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.109.077370>
- Paisley LG, Mickelsen WD, Anderson PB. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: A review. *Theriogenology.* 1986;25(3):353-381. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(86\)90045-2](https://doi.org/10.1016/0093-691X(86)90045-2)
- Sheldon IM, Dobson H. Postpartum uterine health in cattle. *Animal Reprod. Sci.* 2004; 82-83, 295-306. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.006>
- Bell MJ, Roberts DJ. The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. *Theriogenology.* 2007;68(1):1074-1079. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.08.010>
- Santos JEP, Bisinotto RS, Ribeiro ES, Lima FS, Greco LF, Staples CR, Thatcher WW. Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. *Society of Reproduction and Fertility.* 2010; London, 67, (supplement), 387-403.
- Bicalho, RC, Galvão, KN, Warnick, LD, Guard, CL. Stillbirth parturition reduces milk production in Holstein cows. *Preventive veterinary medicine.* 2008;84(1-2):112-120. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.11.006>
- Sheldon IM, Williams EJ, Miller ANA, Nash DM, Herath S. Uterine diseases in cattle after parturition. *The Vet. J.* 2008;176(1-3):115-121. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.031>
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy*

- Sci. 1989;72(1):68-78. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(89\)79081-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0)
17. McDougall, S, Macaulay, R, Compton, C. Association between endometritis diagnosis using a novel intravaginal device and reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 2007; 99(2):9-23. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.03.017>.
18. Gilbert RO, Shin ST, Guard CL, Erb HN, Frajblat M. Incidence of endometritis and effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology*. 2005;64(9):1879-1888. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.04.022>
19. Husnain A, Arshad U, Poindexter MB, Zimpel R, Marinho MN, Perdomo MC, & Santos, JEP. Induced endometritis in early lactation compromises production and reproduction in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2023;106(6):4198-4213. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22846>.
20. Dobson H, Tebble JE, Smith RF, Ward WR. Is stress really all that important? *Theriogenology*. 2001;55(1):65-73. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00446](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00446)
21. Castro-Montoya JM, González F, Mendoza M, Harper K, Corea EE. Interrelationship between diseases and calving season and their impact on reproductive parameters and milk production of tropical dairy cows. *Tropical Animal Health Production*. 2022; 54:158. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03151-5>
22. Rezende EV, Campos CC, Santos RM. Incidência da retenção de placenta e as consequências na produção de leite e na eficiência reprodutiva de vacas holandesas. *Acta Sci. Vet*. 2013;41(1):1-6.
23. Buso RR., Campos CC, Santos TR, Saut JPE., Santos RM. Retained placenta and subclinical endometritis: prevalence and correlation with the reproductive performance of crossbred dairy cows. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2018;38(1):1-5. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-4707>
24. Nobre MM, Coelho SG, Haddad JPA, Campos EF, Lana AMQ, Reis RB, Saturnino HM. Avaliação da incidência e fatores de risco da retenção de placenta em vacas mestiças leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2012;64(1):101-107. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000100015>
25. Fourichon, C, Seegers, H, & Malher, X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. *Theriogenology*. 2000;53(9):1729-1759. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00311-3](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00311-3)
26. Bergamaschi, MACM, Machado, R, Barbosa, RT. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de leite, 2010. 12p. (Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica 64).