

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

VITORIA FRANCISCA MARTINS DANTAS DOS SANTOS

IMPACTO DA METRITE PUERPERAL NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA

UBERLÂNDIA

2026

VITORIA FRANCISCA MARTINS DANTAS DOS SANTOS

IMPACTO DA METRITE PUERPERAL NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Medicina Veterinária

Área de concentração: Reprodução Animal

Orientador: Me. José da Páscoa Nascimento
Neto

UBERLÂNDIA

2026

VITORIA FRANCISCA MARTINS DANTAS DOS SANTOS

IMPACTO DA METRITE PUERPERAL NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE VACAS
LEITEIRAS: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
da Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Medicina Veterinária

Área de concentração: Reprodução Animal

Uberlândia, 24 de julho de 2026

Banca Examinadora:

Prof. Me. José da Páscoa Nascimento Neto
Médico Veterinário / Doutorando FMVZ - UFU

Profª. Drª. Ricarda Maria dos Santos
Médica Veterinária / Docente FMVZ – UFU

Vitória Ferreira Vieira
Médica Veterinária / Mestranda FMVZ – UFU

Aos meus pais, que conheceram de perto as
dificuldades impostas pela falta de acesso ao
estudo, mas nunca permitiram que suas
tempestades me molhassem.
Esta conquista também é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter sido minha fortaleza e por manter viva em mim a fé de que o amanhã seria melhor e de que eu venceria qualquer obstáculo — e eles não foram poucos.

À minha mãe, que foi uma onça defendendo sua cria; que se fez forte, muitas vezes, para abraçar meus medos e minhas dores. Foi meu alicerce 24 horas por dia, minha base, meu chão. Mesmo tendo concluído o ensino médio já mais velha, fez de tudo para que sua filha se formasse em uma universidade federal. Nisso, incluo me treinar a escrever utilizando uma gramática mais velha que ela, tomar tabuada todos os dias e pegar carona debaixo de um sol escaldante porque precisava ir até a escola. Mãe, você nunca me faltou. Espero que eu nunca te falte. Esse sonho é nosso, mãe. Nós vencemos este e vamos vencer todos os outros.

Ao meu pai, José Divino da Silva (*in memoriam*), que trabalhava de sol a sol para garantir que eu nunca ficasse sem uma sombra. Que, lá do céu, foi meu sustento e, em todo dia de medo, me fazia lembrar de sua fala: “Estude para se formar na UFU, como suas primas”. Estou realizando seu sonho, papai. Nosso sonho.

Aos meus irmãos, que, entre trancos e barrancos, sempre estiveram ali, me apoiando. Ao Daniel, que, mesmo em sua distância física, andando pelas estradas do Brasil, nunca me deixou sentir sozinha, fazendo o papel de meu pai enquanto ele não estava aqui fisicamente. Ao Jhony, que, como um bom irmão mais velho, falava com gosto que eu estudava na UFU.

Ao meu sobrinho, Pedro Henrique, que é minha força motriz para quebrar ciclos e buscar uma vida melhor para toda a nossa família.

À minha avó Francisca (*in memoriam*), que tenho um enorme orgulho em carregar seu nome dentro do meu, que me mostrou, em vida, o mais puro amor aos animais. Minha avó, tudo isso é graças a você.

Ao meu avô Antônio Cirilo (*in memoriam*), que fez com que eu crescesse correndo no curral, valorizando a terra e as criações de Deus.

Ao amor da minha vida, Fernanda, que praticamente está comigo desde o início, muito antes de o nosso amor existir. Você me deu a mão em todos os medos, comemorou todas as vitórias e conhece todas as lutas que vivemos durante a graduação. Eu seria capaz de fazer tudo novamente, se necessário fosse, mas somente se você estivesse junto comigo.

A Laura e toda a sua família que estiveram junto comigo ao longo de todos esses anos e que me estenderam a mão e foram amparo e conforto quando por muitas vezes me senti

sozinha e insegura, Laura se fez minha mãe quando a Dona Marta não podia estar comigo fisicamente.

À minha amiga de infância, Rafaela Ferro, que está comigo desde o maternal, e ao seu pai, Geraldo (*in memoriam*), que orou por mim muitas vezes sem que eu sequer soubesse. Ter com quem contar, independentemente do que vier, é o que nos motiva a levantar da cama todos os dias.

Aos bons amigos que fiz durante a caminhada, ao longo de toda a graduação, nas salas de aula, nos laboratórios, nas quadras de esporte e nas festas. Vocês fizeram a faculdade mais leve, mais alegre, e tiraram o peso que, às vezes, nem havia necessidade de carregar.

Obrigada a toda a família Atlética Agrárias, que me trouxe pessoas que quero levar para o resto da vida. Obrigada por todos os ensinamentos e vivências que nada no mundo apagará. Essa foi, de longe, a melhor parte de toda a minha vida acadêmica.

Agradeço, especialmente, a todo o corpo docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, por todos os ensinamentos compartilhados ao longo da graduação. Ainda que, em muitos momentos, tenham existido diferentes perspectivas, reconheço que cada orientação contribuiu para minha formação acadêmica, profissional e pessoal, preparando-me para os desafios do mercado de trabalho e para o exercício ético e responsável da profissão.

Aos vários animais que nos auxiliaram durante as aulas e aos responsáveis que confiaram a mim seu maior amor para auxiliar meus estudos. Principalmente aos que me acompanham na vida: Zahira, Zuri, Campari, Vermut, La Selva e Gambeba. Que eu sempre faça por vocês o que por muitas vezes não consegui fazer por outros animais.

Ao Grupo Fraterno Sete Luzes, minha segunda casa, minha eterna gratidão pelo acolhimento, apoio e presença nos momentos mais difíceis. À família que construí nesse espaço, aos amigos queridos e à espiritualidade amiga que me amparou e abençoou ao longo de toda essa caminhada, dedico também esta conquista.

E agradeço à Vitória criança, que, muito teimosa, persistiu e decidiu que seria médica veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia. Cá estamos nós, prestes a realizar nosso sonho. Depois de tanta dificuldade, perdi meus avós, meu pai, atravessei uma pandemia, enfrentei as dificuldades do início do curso, em razão das desigualdades de acesso à formação educacional e passei por problemas de saúde frequentes. Mas não parei. Venci e espero vencer todas as próximas etapas. Ser UFU é uma honra.

“Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas. Pessoas transformam
o mundo.”

Paulo Freire

RESUMO

A metrite puerperal é uma das principais doenças uterinas que acometem vacas leiteiras no período pós-parto, podendo comprometer a recuperação uterina e a eficiência reprodutiva do rebanho. Com o presente trabalho objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica sobre o impacto da metrite puerperal na eficiência reprodutiva de vacas leiteiras, abordando sua relação com o período pós-parto, microbiota uterina, fatores predisponentes, abordagem clínica e prejuízos reprodutivos, produtivos e econômicos associados à doença. A revisão foi desenvolvida a partir da análise de artigos científicos, livros e materiais acadêmicos relacionados à reprodução bovina, doenças uterinas pós-parto e desempenho reprodutivo em vacas leiteiras. Os estudos avaliados demonstram que a metrite puerperal está associada ao desequilíbrio da microbiota uterina, à presença de microrganismos potencialmente patogênicos, à resposta imunológica do animal e a fatores como retenção de membranas fetais, distúrbios metabólicos, parto assistido e falhas de manejo no período de transição. Além disso, a doença pode reduzir a taxa de prenhez, aumentar o intervalo entre o parto e a concepção, elevar o número de inseminações por prenhez e comprometer a produção de leite, gerando impactos econômicos ao sistema produtivo. Portanto, a metrite puerperal representa um importante desafio sanitário e reprodutivo na bovinocultura leiteira, sendo fundamental a adoção de medidas preventivas, diagnóstico precoce, manejo adequado no pós-parto e uso criterioso de antimicrobianos para reduzir seus efeitos sobre a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho.

Palavras-chave: bovino; doença uterina; eficiência reprodutiva; microbiota uterina.

ABSTRACT

Puerperal metritis is one of the main uterine diseases affecting dairy cows during the postpartum period and may impair uterine recovery and the reproductive efficiency of the herd. This study aimed to conduct a literature review on the impact of puerperal metritis on the reproductive efficiency of dairy cows, addressing its relationship with the postpartum period, uterine microbiota, predisposing factors, clinical approach, and the reproductive, productive, and economic losses associated with the disease. The review was developed through the analysis of scientific articles, books, and academic materials related to bovine reproduction, postpartum uterine diseases, and reproductive performance in dairy cows. The reviewed studies demonstrate that puerperal metritis is associated with an imbalance of the uterine microbiota, the presence of potentially pathogenic microorganisms, the animal's immune response, and factors such as retained fetal membranes, metabolic disorders, assisted calving, and inadequate management during the transition period. Furthermore, the disease can reduce pregnancy rates, increase the interval from calving to conception, raise the number of inseminations per pregnancy, and impair milk production, resulting in significant economic losses to dairy production systems. Therefore, puerperal metritis represents an important health and reproductive challenge in dairy cattle, highlighting the need for preventive measures, early diagnosis, appropriate postpartum management, and the prudent use of antimicrobials to minimize its negative effects on the reproductive and productive efficiency of the herd.

Keywords: cattle; uterine disease; reproductive efficiency; uterine microbiota.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	METODOLOGIA.....	12
3	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	14
3.1	Anatomia e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina	14
3.2	Período pós-parto imediato e involução uterina	17
3.3	Microbiota uterina no período pós-parto	18
3.4	Diferenciação clínica das doenças uterinas pós-parto	20
3.5	Fatores predisponentes à ocorrência de metrite puerperal	20
3.6	Sinais clínicos e diagnóstico da metrite puerperal.....	21
3.7	Impactos da metrite puerperal no desempenho produtivo e reprodutivo.....	22
3.8	Abordagem terapêutica e preventiva da metrite puerperal e da metrite puerperal aguda.....	24
4	CONCLUSÃO.....	28

1 INTRODUÇÃO

No sistema de produção leiteira, a saúde reprodutiva das fêmeas leiteiras é ~~de suma~~ importância para a produtividade e rentabilidade do rebanho. Entre os problemas que podem comprometer esse desempenho, destaca-se a metrite puerperal, que é uma afecção uterina comum no período pós-parto e está associada a importantes prejuízos produtivos e reprodutivos.

Durante o período periparto, as vacas leiteiras passam por alterações fisiológicas, imunológicas e metabólicas que podem interferir na recuperação uterina após o parto. De acordo com LeBlanc (2008), o período pós-parto é o período de maior vulnerabilidade para a saúde uterina das vacas leiteiras, pois envolve o controle da contaminação bacteriana, a involução uterina e o retorno da função ovariana e ciclicidade. Dessa forma, falhas na recuperação do útero, na resposta imunológica ou no equilíbrio da população bacteriana podem favorecer o desenvolvimento de doenças uterinas e prejudicar o desempenho reprodutivo subsequente das vacas (LeBlanc, 2023).

A metrite puerperal é uma infecção/inflamação que acomete o útero das vacas, principalmente nos primeiros dias após o parto, geralmente associada à infecção bacteriana. Essa afecção caracteriza-se pela presença de secreção vaginal aquosa, avermelhada ou acastanhada, com odor fétido, além de aumento uterino e, em alguns casos, sinais sistêmicos como febre, apatia, redução do apetite e queda na produção de leite (Sheldon *et al.*, 2006).

A ocorrência de metrite puerperal afeta diretamente a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras quando comparadas a animais saudáveis. As principais consequências são relacionadas ao retorno da atividade ovariana pós-parto, redução na taxa de concepção e maior período de serviço e intervalo de partos. Além dos efeitos sobre a fertilidade, a metrite puerperal também pode comprometer o desempenho produtivo e econômico do rebanho. (LeBlanc, 2008; LeBlanc, 2023).

Além disso, a metrite puerperal é relacionada a alterações na microbiota uterina pós-parto. Estudos demonstraram que em vacas saudáveis, essa microbiota uterina apresenta maior diversidade bacteriana; entretanto, em animais com metrite puerperal, observa-se redução dessa diversidade, com predomínio de bactérias patogênicas, especialmente dos grupos *Bacteroidetes* e *Fusobacteria* (Bicalho *et al.*, 2017). Esse desequilíbrio, denominado disbiose uterina, pode favorecer a inflamação do útero e contribuir para o desenvolvimento da metrite puerperal.

Diante da importância da metrite puerperal na bovinocultura leiteira, o presente trabalho teve como objetivo conduzir uma revisão bibliográfica sobre os impactos dessa afecção na

eficiência reprodutiva de vacas leiteiras. Para isso, buscou-se abordar os principais fatores envolvidos no desenvolvimento da doença, incluindo o período pós-parto, microbiota uterina, fatores predisponentes e as alterações inflamatórias que podem comprometer a função uterina. Além disso, pretendeu-se discutir os efeitos da metrite puerperal sobre a fertilidade, desempenho produtivo e os prejuízos econômicos relacionados à atividade leiteira.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa e descritiva, sobre os impactos da metrite puerperal na eficiência reprodutiva de vacas leiteiras. Para a elaboração da revisão, foram consultados artigos científicos, revisões de literatura, livros e capítulos relacionados à reprodução bovina, doenças uterinas pós-parto, microbiota uterina, diagnóstico, abordagem terapêutica, prevenção e consequências produtivas e reprodutivas da metrite puerperal.

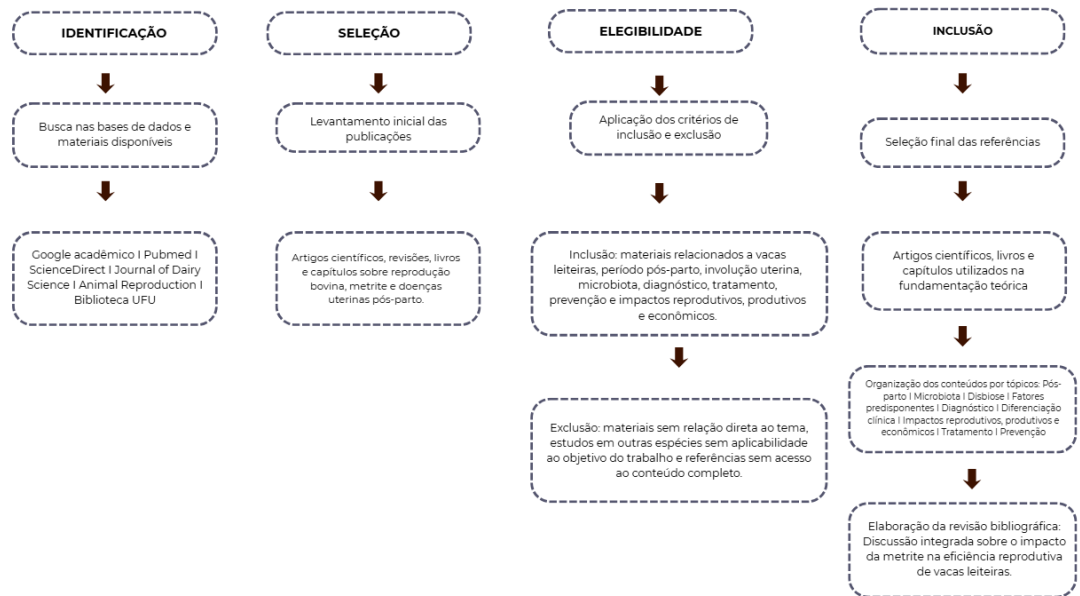
A seleção dos trabalhos foi realizada a partir de buscas em bases de dados científicas, como Google Acadêmico, PubMed, ScienceDirect, livros e acervos virtuais. Foram utilizados principalmente estudos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais.

Foram considerados como critérios de inclusão: artigos que abordassem metrite puerperal, doenças uterinas pós-parto, involução uterina, microbiota uterina, disbiose **uterina**, fatores predisponentes, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento, prevenção e impactos da doença sobre fertilidade, taxa de concepção, perda gestacional, produção de leite e desempenho econômico. Também foram utilizados livros e capítulos para fundamentar aspectos anatômicos e fisiológicos da reprodução da fêmea bovina (Figura 1).

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados materiais sem relação direta com o tema, estudos que abordavam espécies diferentes da bovina sem aplicabilidade ao objetivo do trabalho, publicações sem informações suficientes para consulta e referências cujo acesso ao conteúdo completo não foi possível.

A análise dos materiais foi realizada por meio de leitura, seleção e organização das informações conforme os principais eixos do trabalho. As informações obtidas foram comparadas e discutidas de forma integrada, buscando relacionar a ocorrência da metrite puerperal com seus efeitos sobre a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção e organização das referências utilizadas na revisão bibliográfica.



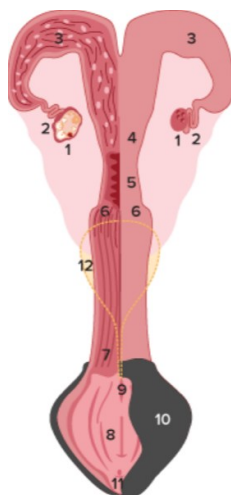
Fonte: Elaborado pela autora (2026).

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 Anatomia e fisiologia reprodutiva da fêmea bovina

Para compreender os efeitos da metrite puerperal sobre a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras, é necessário conhecer a organização anatômica e funcional do sistema reprodutor da fêmea bovina. O trato genital (Figura 2) é composto por órgãos internos, como ovários, tubas uterinas, útero e vagina, além da genitália externa, formada pelo vestíbulo vaginal, clitóris e vulva. Essas estruturas atuam em conjunto nos processos de produção dos gametas femininos, transporte dos espermatozoides, fecundação, desenvolvimento embrionário e manutenção da gestação (Luz, Celeghini e Brandão, 2023; Singh, 2019).

Figura 02 - Representação esquemática do sistema reprodutor feminino de bovinos:



- 1) ovários, 2) tubas uterinas, 3) cornos uterinos, 4) corpo do útero, 5) cérvix, 6) fórnix, 7) vagina, 8) vestíbulo vaginal, 9) meato urinário, 10) vulva, 11) clitóris, 12) bexiga urinária

Fonte: Luz, Celeghini e Brandão, 2023

Os ovários são as gônadas femininas e possuem dupla função: produção dos gametas femininos e secreção de hormônios reprodutivos. Neles estão presentes estruturas como os folículos ovarianos e corpo lúteo, responsáveis principalmente pela produção de 17β -estradiol, principal estrogênio associado à atividade folicular, e de progesterona, respectivamente. Esses hormônios são fundamentais para o controle do ciclo estral, manifestação do estro, ovulação e preparação do útero para uma possível gestação (Luz, Celeghini e Brandão, 2023; Baddela *et al.*, 2022).

As tubas uterinas apresentam uma importante função no transporte dos gametas e no processo de fecundação. Elas participam da captação do oócito após a ovulação, transporte dos

espermatozoides, processo de fecundação, que ocorre na ampola da tuba uterina e no deslocamento inicial do oócito fecundado em direção ao útero. Além disso, secretam também substâncias que contribuem para a sobrevivência do oócito e desenvolvimento embrionário inicial (Luz, Celeghini e Brandão, 2023).

Neste sentido, o útero é uma das principais estruturas relacionadas à eficiência reprodutiva da fêmea bovina, pois participa do transporte espermático, desenvolvimento embrionário inicial, manutenção da gestação e parto. Anatomicamente, é dividido em dois cornos uterinos, corpo uterino e cérvix, e sua parede é composta pelas camadas: perimétrio, miométrio e endométrio. O endométrio, camada mais interna, possui papel importante por secretar substâncias que favorecem o desenvolvimento inicial do conceito e por participar da produção de prostaglandina *F2alfa* (PGF-2 α), relacionada à regressão do corpo lúteo (Hafez; Hafez, 2004).

O cérvix é a via de comunicação entre a vagina e o útero, e exerce papel de proteção do ambiente uterino. Na gestação, essa estrutura contribui com o impedimento da entrada de agentes contaminantes por meio de barreiras físicas e químicas, como os anéis cervicais e o tampão mucoso. No entanto, durante o parto ocorre dilatação do cérvix e maior comunicação entre o ambiente externo e o útero. No período pós-parto, o trato reprodutivo ainda se encontra em processo de recuperação, o que pode favorecer a entrada e a colonização de microrganismos do ambiente externo, especialmente quando há falhas na intervenção e higiene do parto ou na resposta imunológica da vaca (Luz, Celeghini e Brandão, 2023; LeBlanc, 2012).

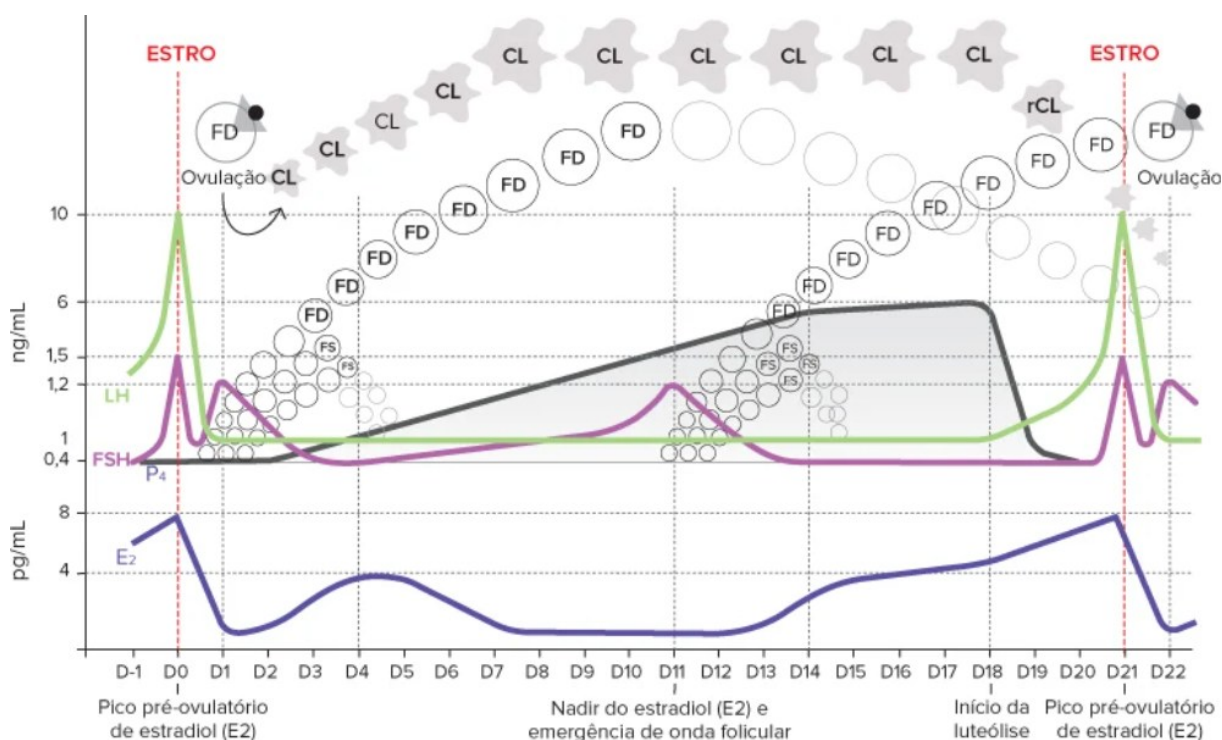
A vagina comunica o trato reprodutivo com o meio externo e, por isso, participa tanto de funções reprodutivas quanto de mecanismos de proteção. Essa estrutura atua na cópula e na passagem do feto durante o parto, enquanto a vulva contribui como primeira barreira anatômica contra a entrada de agentes externos. Dessa forma, a integridade dessas estruturas, associada à ação protetora do cérvix, é importante para limitar a ascensão de microrganismos em direção ao útero (Hafez; Hafez, 2004).

Além das estruturas anatômicas, a reprodução da fêmea bovina depende do controle hormonal realizado pelo eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal. Nesse eixo, o hipotálamo libera o hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), que estimula a adeno-hipófise a secretar o hormônio folículo-estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH). Essas gonadotrofinas atuam nos ovários, regulando o crescimento folicular, a ovulação e a formação do corpo lúteo. Entre os principais hormônios ovarianos envolvidos nesse processo estão o estradiol, especialmente o 17 β -estradiol (E₂), produzido pelos folículos ovarianos, e a progesterona (P₄),

produzida principalmente pelo corpo lúteo. A progesterona exerce papel fundamental na preparação e manutenção do ambiente uterino adequado ao desenvolvimento embrionário, estimula a atividade secretora do endométrio, reduz a contratilidade do miométrio e contribui para a manutenção da gestação. Além disso, por meio de retroalimentação negativa sobre o hipotálamo e a hipófise, reduz a frequência dos pulsos de GnRH e LH, impedindo a manifestação do estro e a ocorrência de uma nova ovulação durante a fase lútea. Dessa forma, o estradiol e a progesterona são essenciais para a regulação do ciclo estral e para o estabelecimento e manutenção da gestação (Hafez; Hafez, 2004; Luz, Celeghini e Brandão, 2023).

O ciclo estral bovino (Figura 3) apresenta duração média de aproximadamente 21 dias, podendo variar entre 17 e 25 dias. Durante esse período, ocorrem mudanças hormonais e ovarianas, como emergência de ondas foliculares, crescimento do folículo dominante, manifestação do estro, ovulação e formação do corpo lúteo. Eventos fundamentais para preparação do ambiente uterino para uma possível gestação (Luz, Celeghini e Brandão, 2023).

Figura 03 - Esquema ilustrando o ciclo estral da fêmea bovina.



Fonte: Adaptado de Luz, Celeghini e Brandão (2023).

3.2 Período pós-parto imediato e involução uterina

O período pós-parto caracteriza uma fase de adaptação importante para as vacas leiteiras, pois envolve alterações uterinas, hormonais, metabólicas e imunológicas necessárias para que o animal retorne à atividade reprodutiva. Após o parto, ocorre a involução uterina, processo em que o útero reduz de tamanho, elimina secreções e conteúdo remanescente, regenera o endométrio e restabelece condições adequadas para uma futura gestação. Dessa forma, a involução uterina é essencial para a recuperação reprodutiva da fêmea bovina e pode influenciar diretamente o desempenho reprodutivo no pós-parto (Paiano; Birgel; Birgel Junior, 2019; Dai *et al.*, 2023).

O tempo necessário para a involução uterina pode variar de acordo com características individuais, como paridade, nutrição, produção leiteira e ocorrência de alterações durante ou após o parto. Dai *et al.* (2023), ao avaliarem vacas holandesas observaram que a recuperação/involução uterina ocorreu por volta de 20 dias pós-parto em vacas pluríparas e em torno de 25 dias pós-parto em primíparas. Demonstrando que a involução uterina é um processo progressivo e que pode apresentar variações entre os animais.

Além dos fatores individuais, alterações metabólicas também podem interferir na recuperação uterina e no desempenho reprodutivo pós-parto. Paiano et al. (2019) avaliaram 50 vacas multíparas, distribuídas entre animais saudáveis e animais com hipocalcemia e/ou cetose, nos dias 7, 14, 21, 30, 45 e 60 pós-parto. Os autores observaram que vacas com alterações metabólicas apresentaram maior tamanho uterino, maior diâmetro dos cornos uterinos e maior espessura endometrial em comparação às vacas saudáveis ($p < 0,05$), indicando atraso na involução uterina ao longo do período avaliado, até 60 dias pós-parto. Além disso, essas alterações estiveram associadas a prejuízos reprodutivos, como maior intervalo até a primeira ovulação, aumento dos dias em aberto e maior número de serviços por prenhez (Paiano et al., 2019).

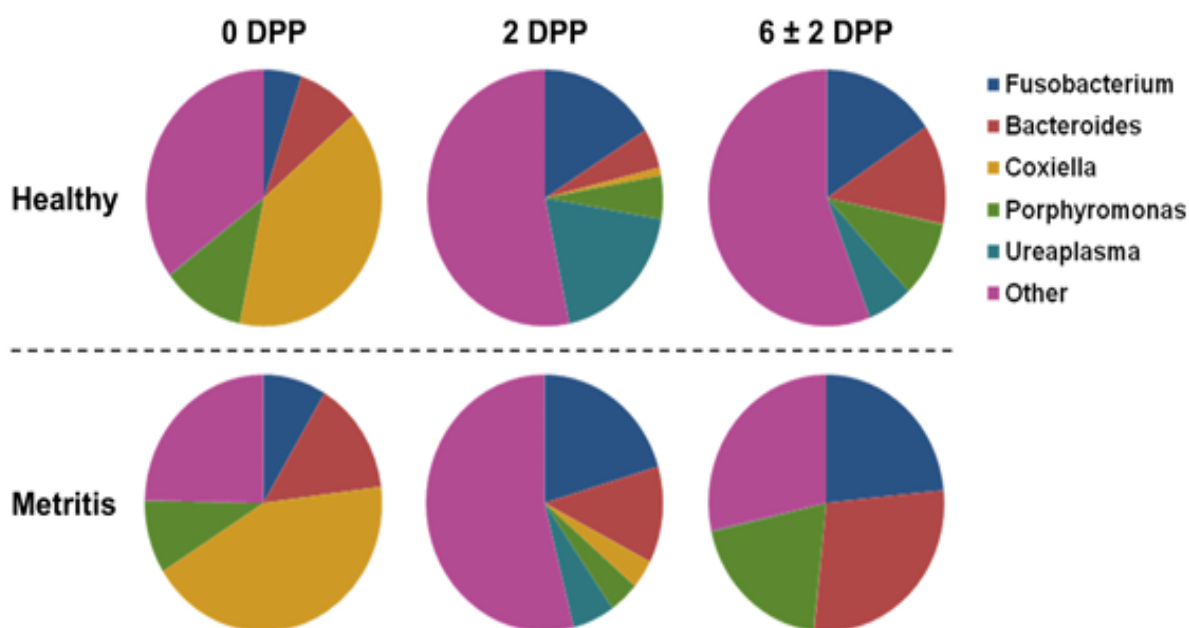
Dessa forma, a involução uterina é um processo essencial para o retorno da eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Alterações nesse processo podem comprometer o ambiente uterino, atrasar o retorno da ciclicidade ovariana e reduzir a fertilidade de vacas leiteiras. Por isso, compreender os fatores que interferem na recuperação uterina é importante para entender a relação entre pós-parto, metrite puerperal e desempenho reprodutivo.

3.3 Microbiota uterina no período pós-parto

Estudos recentes têm ampliado o entendimento sobre o ambiente uterino, ao demonstrarem a presença e variedade de microbiota em diferentes regiões do trato reprodutivo, especialmente no período próximo ao parto e no pós-parto. A identificação desses microrganismos em animais saudáveis indica que a presença bacteriana no ambiente uterino não está necessariamente associada à ocorrência de enfermidades uterinas. O desenvolvimento de afecções uterinas depende de diversos fatores, incluindo a proporção relativa de microrganismos presentes, a composição da microbiota uterina e a capacidade de resposta imunológica do animal frente à colonização bacteriana (Bicalho *et al.*, 2017).

Jeon *et al.* (2015) observaram que, no período pós-parto, a microbiota uterina sofre mudanças rápidas em sua composição até o estabelecimento da metrite puerperal. Segundo os autores, essa alteração está relacionada principalmente ao aumento de agentes bacterianos potencialmente patogênicos, e redução da variedade de microrganismos, ocorrendo um desequilíbrio denominado disbiose uterina. Ao longo dos primeiros dias após o parto, é possível observar a mudança na composição bacteriana uterina em vacas saudáveis e em vacas com metrite puerperal (Figura 4).

Figura 04 – Alterações na composição bacteriana em nível de gênero em vacas saudáveis e vacas com metrite puerperal nos primeiros dias após o parto.



Fonte: Adaptado de Jeon *et al.* (2015).

Entre os microrganismos associados à metrite puerperal, Jeon *et al.* (2015) destacaram o gênero *Bacteroides* como o principal relacionado à doença, pois sua abundância foi maior em vacas com metrite puerperal e aumentou conforme houve piora na análise de escore de descarga vaginal. O gênero *Fusobacterium* também foi considerado importante, apresentando relação com *Bacteroides* e com impactos negativos na saúde uterina. Além deles, outros gêneros, como *Helcococcus*, *Filifactor* e *Porphyromonas*, também foram associados ao desenvolvimento da metrite puerperal.

Alterações na composição da microbiota e na carga bacteriana total estão associadas a doenças uterinas e a fatores de risco no período de transição, como higiene e assistência ao parto e retenção de membranas fetais. Dessa forma, a avaliação da microbiota uterina deve abordar a diversidade e o equilíbrio entre os grupos microbianos, a abundância relativa de microrganismos potencialmente patogênicos e a capacidade do hospedeiro de controlar a colonização bacteriana no período pós-parto (Bicalho *et al.*, 2017).

Avanços nos estudos sobre microbiota têm contribuído para compreender melhor a origem e a evolução das doenças uterinas em vacas leiteiras. Técnicas mais atuais de análise molecular permitiram identificar alterações na composição bacteriana associadas à metrite puerperal e à endometrite, (Lima, 2020).

No período pós-parto, o útero em processo de recuperação se torna mais suscetível à contaminação bacteriana. A presença de secreções, restos celulares e alterações no ambiente uterino tendem a favorecer a multiplicação de microrganismos associados à inflamação. Quando a resposta imune da fêmea bovina não controla adequadamente a contaminação, há um maior risco de desenvolvimento de doenças uterinas, como a metrite puerperal (LeBlanc, 2012; LeBlanc, 2023).

Dessa forma, a microbiota uterina no período pós-parto representa um fator importante para a saúde reprodutiva das vacas leiteiras. Quando há equilíbrio entre a população microbiana, a resposta imunológica e a recuperação uterina, o ambiente uterino tende a se restabelecer de maneira adequada, favorecendo o retorno da função reprodutiva. Por outro lado, a ocorrência de disbiose pode favorecer o predomínio de microrganismos potencialmente patogênicos, aumentando o risco de doenças uterinas, como a metrite puerperal, e comprometendo a eficiência reprodutiva do rebanho.

3.4 Diferenciação clínica das doenças uterinas pós-parto

As doenças uterinas pós-parto em vacas leiteiras podem apresentar diferentes formas clínicas, períodos de ocorrência e severidade. Entre as principais alterações descritas nesse período estão a metrite puerperal, metrite puerperal aguda, endometrite clínica e endometrite subclínica. O momento de manifestação, geralmente está classificado entre os primeiros 21 dias pós-parto para os quadros de metrite puerperal e a partir de 21 dias pós-parto para os quadros de endometrite, e o comprometimento geral do animal são distintos (Sheldon *et al.*, 2006; Galvão, 2018; LeBlanc, 2023).

Em relação a metrite puerperal, a principal diferença está no comprometimento sistêmico do animal. Em quadros de metrite puerperal, o animal apresenta alterações uterinas, como aumento do útero e secreção anormal, sem sinais sistêmicos evidentes. Enquanto em casos de metrite puerperal aguda, estas alterações locais do aparelho reprodutivo estão associadas a sinais clínicos, como com febre, apatia, queda na produção de leite e sinais de toxemia. Assim, a presença de manifestações sistêmicas indica maior gravidade e caracteriza a metrite puerperal aguda como uma condição mais crítica no período pós-parto (Sheldon *et al.*, 2006; Galvão, 2018).

Em relação a endometrite, geralmente ocorre em fase mais tardia do pós-parto, sendo observada a partir de 21 dias pós-parto. A forma clínica da endometrite costuma ser identificada pela presença de secreção purulenta ou mucopurulenta no trato reprodutivo, enquanto a endometrite subclínica ou endometrite citológica não apresenta sinais clínicos evidentes, sendo diagnosticada apenas por exames específicos, como a citologia endometrial, que avalia a concentração de células inflamatórias no endométrio (Sheldon *et al.*, 2006; LeBlanc, 2023).

Segundo LeBlanc (2023), é importante diferenciar a presença de descarga vaginal purulenta da endometrite propriamente dita. Embora a secreção purulenta possa indicar alteração no ambiente uterino ou vaginal, sua presença isolada não confirma, necessariamente, inflamação do endométrio. Para o diagnóstico de endometrite, é necessário considerar a inflamação endometrial, que pode ser confirmada por meio de avaliação citológica.

3.5 Fatores predisponentes à ocorrência de metrite puerperal

Além das alterações microbianas envolvidas no desenvolvimento da metrite puerperal, vários fatores ligados ao animal, ao parto e ao manejo podem aumentar o risco de ocorrência

da metrite puerperal no período pós-parto. Entre esses fatores, destacam-se a retenção de membranas fetais, parto gemelar, falhas de higiene e de manejo, assistência inadequada ao parto, entre outros (LeBlanc, 2012; Bicalho *et al.*, 2017).

A retenção de membranas fetais é um importante fator predisponente, pois a permanência das membranas fetais no útero dificulta a involução uterina e favorece a multiplicação de microrganismos patogênicos. Além disso, a assistência ao parto tende a causar maior trauma ao trato reprodutivo e aumentar a exposição do útero à contaminação, principalmente quando os cuidados de higiene durante a intervenção não são adequados. Bicalho *et al.* (2017) observaram associação entre alterações da microbiota, carga bacteriana total e fatores como retenção de placenta, parto assistido, parto gemelar e hipertermia puerperal.

As condições de manejo e higiene são fundamentais para reduzir a contaminação uterina. Ambientes de parto sujos, camas úmidas, excesso de animais e assistência ao parto sem medidas sanitárias adequadas favorecem a entrada de microrganismos no trato reprodutivo (Bicalho *et al.*, 2017).

O manejo no período de transição também tem grande influência sobre a saúde uterina das vacas leiteiras. Vacas submetidas a nutrição inadequada, estresse, baixa ingestão de matéria seca ou alterações metabólicas podem apresentar menor eficiência da resposta imunológica, tornando-se propensas ao desenvolvimento de doenças uterinas (LeBlanc, 2012; Paiano *et al.*, 2019). Desta forma, o manejo adequado da maternidade, a higiene durante o parto e o acompanhamento das vacas no pós-parto são de suma importância para reduzir o risco de metrite puerperal.

3.6 Sinais clínicos e diagnóstico da metrite puerperal

A metrite puerperal pode ser identificada por alterações clínicas no trato reprodutivo da vaca. Entre os principais sinais observados, destaca-se a presença de secreção vaginal aquosa, de coloração avermelhada ou acastanhada, geralmente com odor fétido (Sheldon *et al.*, 2006). Essa avaliação da secreção vaginal é um dos pontos mais importantes para diagnosticar e caracterizar a metrite puerperal, considerando que alterações na coloração, consistência e odor podem indicar maior comprometimento uterino (Lima, 2020).

A descarga vaginal pode ser classificada por meio de um sistema visual que auxilia na diferenciação entre secreções fisiológicas do pós-parto e secreções compatíveis com a metrite puerperal. De acordo com Jeon *et al.* (2015) a análise de escore de descarga vaginal (EDV) é

realizada de 1 a 5 (Figura 3), em que EDV1 = presença de muco claro ou translúcido não fétido, EDV2 = presença de muco turvo com manchas de pus não fétido, EDV3 = secreção mucopurulenta < 50% pus e não fétido, EDV4 = secreção mucopurulenta branca, amarela ou marrom-avermelhada $\geq$ 50% de pus e não fétido e EDV5 = presença de muco fino, seroso ou aquoso, castanho-avermelhado, partes de tecido necrótico e fétido. Os escores de EDV 4 e 5 serão considerados como metrite puerperal.

Figura 3 – Diagnóstico de metrite puerperal baseado no escore de descarga vaginal de vacas leiteiras



Fonte: Adaptado de Lima (2020).

Dessa forma, o reconhecimento dos sinais clínicos da metrite puerperal é necessário para que a doença seja identificada de maneira precoce e adequada. A avaliação da descarga vaginal, associada aos sinais sistêmicos, especialmente hipertermia e ao histórico recente de parto, permite melhor direcionamento das condutas de manejo e tratamento, contribuindo para reduzir prejuízos à eficiência reprodutiva das vacas leiteiras.

3.7 Impactos da metrite puerperal no desempenho produtivo e reprodutivo

As alterações uterinas e sistêmicas associadas à metrite puerperal podem comprometer o desempenho reprodutivo das vacas leiteiras pois envolvem contaminação bacteriana, lesão tecidual e resposta inflamatória no período pós-parto. Nesse contexto, a eficiência da resposta imune uterina, principalmente pela atuação dos neutrófilos, é determinante para limitar os efeitos da infecção e permitir a recuperação adequada do trato reprodutivo (Pascottini; LeBlanc, 2020).

Giuliodori *et al.* (2013), ao avaliarem 303 vacas Holandesas, observaram que a metrite puerperal reduziu significativamente a chance de prenhez até 100 dias em lactação em

comparação às vacas saudáveis ($p < 0,001$). Além de maior intervalo entre partos em vacas com metrite puerperal. Esses resultados reforçam que a metrite puerperal, compromete a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras. Bruinjé *et al.* (2024) também observaram associação entre distúrbios inflamatórios e alterações do trato reprodutivo no pós-parto com menor eficiência reprodutiva. Vacas diagnosticadas com metrite puerperal apresentaram maior risco de perda gestacional inicial quando comparadas às vacas sem metrite puerperal (42,9% vs. 21,7%; $p = 0,02$). Esse efeito também foi observado entre 33 e 40 dias após a IA, com maior perda gestacional em vacas com metrite puerperal em relação às vacas saudáveis (38,9% vs. 7,2%; $p < 0,01$). Esses achados demonstram que as alterações uterinas e inflamatórias do pós-parto podem comprometer o estabelecimento inicial da gestação.

Hay *et al.* (2019) demonstraram que vacas com descarga anormal do trato reprodutivo após o parto apresentaram maior intervalo entre o parto e a concepção quando comparadas às vacas sem essa alteração. No estudo, as vacas acometidas apresentaram mediana de 176 dias do parto até a concepção, enquanto as vacas sem descarga anormal apresentaram mediana de 118 dias, representando aumento de aproximadamente 58 dias no intervalo parto-concepção ($p < 0,0001$). Esses resultados indicam que alterações uterinas no pós-parto podem prolongar o retorno à prenhez e prejudicar os índices reprodutivos do rebanho.

Portanto, infere-se que a metrite puerperal apresenta impacto importante sobre o desempenho reprodutivo das vacas leiteiras. A doença pode atrasar o retorno à atividade reprodutiva, reduzir a taxa de concepção, aumentar o número de inseminações necessárias e prolongar o intervalo entre o parto e uma nova gestação.

Além dos prejuízos reprodutivos, a metrite puerperal pode causar impactos produtivos e econômicos importantes nos sistemas de produção leiteira. Vacas acometidas pela doença podem apresentar redução no consumo de alimento, queda na produção de leite, maior necessidade de tratamentos, aumento dos custos veterinários e maior demanda de mão de obra para acompanhamento no pós-parto. Esses fatores tornam a metrite puerperal uma afecção relevante não apenas para a saúde uterina, mas também para a rentabilidade do rebanho (LeBlanc, 2008; Pérez-Báez *et al.*, 2021).

Dubuc *et al.* (2011), ao avaliarem 2.178 vacas em seis rebanhos, observaram que as doenças uterinas pós-parto podem comprometer a produção de leite e influenciar diretamente o descarte involuntário ao reduzir a taxa de prenhez. No estudo, a metrite puerperal foi associada à redução de 3,7 kg de leite por vaca por dia ($p < 0,01$). Quando projetado para a lactação padronizada de 305 dias em leite, o efeito da metrite puerperal representou perda estimada de

259 kg de leite. Apesar disso, os autores observaram que o risco de descarte até 300 dias em leite não aumentou diretamente em vacas com doenças uterinas quando essas vacas se tornaram gestantes.

Mahnani, Sadeghi-Sefidmazgi e Cabrera (2015) também observaram consequências produtivas, reprodutivas e econômicas associadas à metrite puerperal. O estudo analisou 43.488 partos em quatro fazendas leiteiras e encontrou incidência média de metrite puerperal de 13,2%, com variação de 9,0% a 15,8% entre as propriedades. De forma geral, cada caso de metrite puerperal reduziu a produção de leite em 305 dias em $129,8 \pm 41,5$ kg por vaca/lactação ($p < 0,001$). Além disso, a doença aumentou o período de serviço (dias em aberto) em $16,4 \pm 1,2$ dias ($p < 0,001$) e elevou o número de inseminações por concepção em $0,1 \pm 0,0$ por vaca/lactação ($p < 0,01$). Do ponto de vista econômico, o custo médio estimado foi de US\$162,3 por caso de metrite puerperal, demonstrando que a doença gera prejuízos tanto pela queda produtiva quanto pelo atraso no retorno da vaca à condição reprodutiva desejada.

Pérez-Báez *et al.* (2021) estimaram o custo econômico da metrite puerperal em rebanhos leiteiros e observaram que a doença pode gerar perdas expressivas por reduzir a produção de leite, comprometer a reprodução e diminuir a permanência das vacas no rebanho. Os autores destacaram que os custos relacionados à metrite puerperal envolvem diferentes componentes, como produção, tratamento, reposição e alimentação. A relação entre saúde reprodutiva, permanência no rebanho e produtividade também deve ser considerada. Lean *et al.* (2023) destacam que fatores associados à reprodução e à sobrevivência das vacas influenciam diretamente a eficiência dos sistemas leiteiros.

3.8 Abordagem terapêutica e preventiva da metrite puerperal e da metrite puerperal aguda

A abordagem terapêutica da metrite puerperal aguda deve ser definida com base na avaliação clínica da vaca no período pós-parto, incluindo o aspecto e o odor da descarga vaginal, a temperatura corporal, o apetite, o comportamento e a produção de leite. Essa avaliação é importante porque a presença de secreção vaginal após o parto pode estar relacionada à involução uterina fisiológica e não necessariamente a um quadro infeccioso. Assim, o tratamento deve ser direcionado principalmente às vacas que apresentam descarga vaginal aquosa, castanho-avermelhada e fétida, especialmente quando associada a sinais

sistêmicos, como febre, apatia, redução do consumo alimentar e queda na produção de leite (Lima, 2020; LeBlanc, 2023).

O uso de antimicrobianos constitui uma das principais estratégias terapêuticas nos casos de metrite puerperal aguda, sobretudo quando há comprometimento do estado geral da vaca, com febre, apatia, queda na produção de leite ou sinais de toxemia. Haimerl e Heuwieser (2014), em revisão sobre o tratamento antimicrobiano da metrite puerperal em vacas leiteiras, destacam que a escolha do medicamento deve considerar a eficácia clínica, a recuperação do animal e o uso criterioso desses fármacos (Haimerl; Heuwieser, 2014).

Lima et al. (2014), ao compararem a eficácia da ampicilina tri-hidratada e do ceftiofur no tratamento da metrite puerperal aguda em vacas leiteiras, observaram diferença na velocidade de cura clínica entre os tratamentos. No sétimo dia após o diagnóstico, 50,4% das vacas tratadas com ampicilina apresentaram cura clínica, enquanto esse percentual foi de 37,9% nas vacas tratadas com ceftiofur. Entretanto, no 12º dia do estudo, as taxas de cura clínica foram semelhantes entre os grupos. Esses resultados indicam que a escolha do antimicrobiano pode influenciar a velocidade da resolução clínica, embora não tenham sido observadas diferenças posteriores na fertilidade entre os tratamentos avaliados (Lima et al., 2014).

Em quadros mais graves, além dos antimicrobianos, podem ser necessárias medidas de suporte, como controle da dor e da inflamação, hidratação, correção de alterações metabólicas e acompanhamento da resposta clínica. Os anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) podem ser utilizados como terapia de suporte por auxiliarem na redução da febre, da dor, da apatia e da queda no consumo alimentar, enquanto os antimicrobianos atuam no controle da infecção bacteriana associada à metrite puerperal (Jeremejeva et al., 2012).

O uso de antimicrobianos no tratamento da metrite puerperal aguda deve ser realizado de forma criteriosa, pois o uso inadequado ou excessivo desses medicamentos pode contribuir para a seleção de bactérias resistentes. A resistência antimicrobiana pode comprometer a eficácia dos tratamentos e dificultar o controle das infecções uterinas nos rebanhos leiteiros. Dessa forma, a decisão terapêutica deve ser baseada no diagnóstico clínico e na avaliação individual da vaca, evitando-se o tratamento indiscriminado de animais que apresentem apenas secreções fisiológicas do puerpério (Haimerl; Heuwieser, 2014).

Além disso, a resposta ao tratamento nem sempre é completa. Aproximadamente 20% das vacas tratadas para metrite puerperal aguda não apresentam cura clínica, indicando que parte dos animais pode manter descarga uterina anormal e alterações uterinas mesmo após a terapia. A falha na cura clínica está associada a prejuízos produtivos e reprodutivos, o que

reforça a necessidade de acompanhar a evolução do animal e verificar a recuperação efetiva do trato reprodutivo após o tratamento (Figueiredo et al., 2021).

O acompanhamento das vacas tratadas deve incluir a reavaliação da temperatura corporal, do apetite, do comportamento, da produção de leite e das características da descarga vaginal. A persistência de secreção fétida, febre, apatia, redução do consumo alimentar ou queda na produção pode indicar falha na cura clínica e necessidade de nova avaliação veterinária ou de ajuste da conduta terapêutica (Lima, 2020; LeBlanc, 2023; Figueiredo et al., 2021).

Embora o tratamento seja importante, as principais estratégias de controle estão relacionadas à prevenção da doença e ao manejo adequado durante o período de transição, correspondente às três semanas que antecedem e às três semanas que sucedem o parto. Nesse período, as vacas passam por alterações metabólicas, hormonais, inflamatórias e imunológicas que podem comprometer sua capacidade de resposta à contaminação uterina e aumentar a susceptibilidade às doenças pós-parto (LeBlanc, 2012; Wankhade et al., 2017).

O manejo preventivo deve favorecer o consumo adequado de matéria seca, o acesso ao cocho e à água, a redução da competição alimentar, o conforto e a diminuição do estresse. A alimentação adequada durante o período de transição, a redução do estresse e a prevenção de traumatismos no trato genital contribuem para aumentar a capacidade das vacas de evitar, tolerar e combater infecções uterinas após o parto (Sheldon et al., 2020).

O acompanhamento do parto também é importante para a prevenção da metrite puerperal. As vacas devem ser observadas para identificação de partos prolongados, distocias, retenção de membranas fetais e necessidade de assistência obstétrica. Quando necessária, a intervenção deve ser realizada com técnica adequada, evitando traumatismos excessivos no canal do parto e a introdução de contaminantes no trato reprodutivo. A prevenção de lesões no trato genital e a redução da exposição a microrganismos favorecem a manutenção da saúde uterina no período pós-parto (Sheldon et al., 2020).

Após o parto, as vacas recém-paridas devem ser acompanhadas individualmente, com atenção ao consumo de alimento, à ruminação, ao comportamento, à temperatura corporal, à produção de leite e às características da descarga vaginal. Esse monitoramento permite reconhecer precocemente alterações compatíveis com metrite puerperal, diferenciar secreções fisiológicas da involução uterina de quadros patológicos e instituir o tratamento quando realmente necessário (Lima, 2020; LeBlanc, 2023).

Dessa forma, a prevenção e o controle da metrite puerperal e da metrite puerpera aguda dependem da integração entre o manejo nutricional no período de transição, a redução do estresse, a prevenção de traumatismos, a assistência adequada ao parto, a identificação dos fatores de risco e o acompanhamento clínico das vacas recém-paridas. Essas medidas auxiliam na redução da exposição a patógenos, na preservação da resposta imune uterina e na recuperação produtiva e reprodutiva das vacas no pós-parto (LeBlanc, 2012; Wankhade et al., 2017; Sheldon et al., 2020).

4 CONCLUSÃO

A metrite puerperal representa uma das principais doenças uterinas do período pós-parto em vacas leiteiras, interfere diretamente na recuperação uterina e no restabelecimento adequado da função reprodutiva. O desenvolvimento da doença está relacionado a diferentes fatores, incluindo alterações na microbiota uterina, manejo no período de transição e assistência ao parto. A doença afeta não apenas a saúde individual da vaca, mas também a rentabilidade e a sustentabilidade dos sistemas de produção leiteira.

Portanto, o controle da metrite puerperal depende de estratégias integradas, envolvendo manejo adequado no período de transição, higiene no parto e monitoramento das vacas recém-paridas. A adoção dessas medidas contribui para reduzir a ocorrência de doenças uterinas, favorecer a recuperação pós-parto e melhorar os índices reprodutivos e produtivos dos rebanhos leiteiros.

Entre as principais medidas preventivas destacam-se a manutenção do conforto e da adequada ingestão de matéria seca no período de transição, a redução da competição alimentar e do estresse, a oferta de ambiente limpo, seco e confortável para o parto, a realização de intervenções obstétricas somente quando necessárias e com técnica higiênica, além do acompanhamento individual das vacas após o parto. O monitoramento do apetite, comportamento, temperatura corporal, produção de leite e características da descarga vaginal permite identificar precocemente animais de risco e instituir medidas de manejo ou tratamento antes do agravamento do quadro. Assim, a prevenção da metrite puerperal depende da integração entre manejo nutricional, higiene, assistência adequada ao parto e vigilância clínica das vacas recém-paridas.

REFERÊNCIAS

- BADDELA, V. S.; MICHAELIS, M.; SHARMA, A.; PLINSKI, C.; VIERGUTZ, T.; VANSELOW, J. **Estradiol production of granulosa cells is unaffected by the physiological mix of non-esterified fatty acids in follicular fluid.** *Journal of Biological Chemistry*, v. 298, n. 10, artigo 102477, 2022.
- BICALHO, M. L. S.; SANTIN, T.; RODRIGUES, M. X.; MARQUES, C. E.; LIMA, S. F.; BICALHO, R. C. **Dynamics of the microbiota found in the vaginas of dairy cows during the transition period: associations with uterine diseases and reproductive outcome.** *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 4, p. 3043-3058, 2017.
- BRUINJÉ, T. C.; MORRISON, E. I.; RIBEIRO, E. S.; RENAUD, D. L.; LEBLANC, S. J. **Associations of inflammatory and reproductive tract disorders postpartum with pregnancy and early pregnancy loss in dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 107, n. 3, p. 1630-1644, 2024.
- DAI, Tianshu; MA, Ziming; GUO, Xingru; WEI, Shihao; DING, Baolong; MA, Yun; DAN, Xingang. **Study on the pattern of postpartum uterine involution in dairy cows.** *Animals*, v. 13, n. 23, artigo 3693, 2023.
- DUBUC, J.; DUFFIELD, T. F.; LESLIE, K. E.; WALTON, J. S.; LEBLANC, S. J. **Effects of postpartum uterine diseases on milk production and culling in dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 94, n. 3, p. 1339-1346, 2011.
- FIGUEIREDO, C. C.; MERENDA, V. R.; OLIVEIRA, E. B. de; LIMA, F. S.; CHEBEL, R. C.; GALVÃO, K. N.; SANTOS, J. E. P.; BISINOTTO, R. S. **Failure of clinical cure in dairy cows treated for metritis is associated with reduced productive and reproductive performance.** *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 6, p. 7056-7070, 2021.
- GALVÃO, K. N. **Postpartum uterine diseases in dairy cows.** *Animal Reproduction*, v. 15, n. 3, p. 295-300, 2018.
- GIULIODORI, M. J.; MAGNASCO, R. P.; BECU-VILLALOBOS, D.; LACAU-MENGIDO, I. M.; RISCO, C. A.; DE LA SOTA, R. L. **Metritis in dairy cows: risk factors and reproductive performance.** *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 6, p. 3621-3631, 2013.
- HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. (ed.). **Reprodução animal**. 7. ed. Barueri, SP: Manole, 2004.
- HAIMERL, P.; HEUWIESER, W. **Invited review: antibiotic treatment of metritis in dairy cows: a systematic approach.** *Journal of Dairy Science*, v. 97, n. 11, p. 6649-6661, 2014.
- HAY, M. J.; GUNN, A. J.; ABUELO, A.; BROOKES, V. J. **The effect of abnormal reproductive tract discharge on the calving to conception interval of dairy cows.** *Frontiers in Veterinary Science*, v. 6, artigo 374, 2019.
- JEREMEJEVA, J.; ORRO, T.; WALDMANN, A.; KASK, K. **Treatment of dairy cows with PGF2 α or NSAID, in combination with antibiotics, in cases of postpartum uterine inflammation.** *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 54, artigo 45, 2012.

JEON, Soo Jin; VIEIRA-NETO, Achilles; GOBIKRUSHANTH, Mohanathas; DAETZ, Rodolfo; MINGOTI, Rodolfo D.; PARIZE, Ana Carolina Brigolin; FREITAS, Sabrina Lucas de; COSTA, Antonio Nelson Lima da; BICALHO, Rodrigo C.; LIMA, Svetlana; JEONG, K. Casey; GALVÃO, Kliks N. **Uterine microbiota progression from calving until establishment of metritis in dairy cows.** *Applied and Environmental Microbiology*, v. 81, n. 18, p. 6324-6332, 2015.

LEAN, I. J.; GOLDER, H. M.; LEBLANC, S. J.; DUFFIELD, T.; SANTOS, J. E. P. **Increased parity is negatively associated with survival and reproduction in different production systems.** *Journal of Dairy Science*, v. 106, n. 1, p. 476-499, 2023.

LEBLANC, S. J. **Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review.** *The Veterinary Journal*, v. 176, n. 1, p. 102-114, 2008.

LEBLANC, S. J. **Interactions of metabolism, inflammation, and reproductive tract health in the postpartum period in dairy cattle.** *Reproduction in Domestic Animals*, v. 47, supl. 5, p. 18-30, 2012.

LEBLANC, S. J. **Review: postpartum reproductive disease and fertility in dairy cows.** *Animal*, v. 17, supl. 1, artigo 100781, 2023.

LIMA, F. S. **Recent advances and future directions for uterine diseases diagnosis, pathogenesis, and management in dairy cows.** *Animal Reproduction*, v. 17, n. 3, e20200063, 2020.

LIMA, F. S.; VIEIRA-NETO, A.; VASCONCELLOS, G. S. F. M.; MINGOTI, R. D.; KARAKAYA, E.; SOLÉ, E.; BISCARDO, M. K.; GRECO, L. F.; RISCO, C. A.; GALVÃO, K. N.; SANTOS, J. E. P. **Efficacy of ampicillin trihydrate or ceftiofur hydrochloride for treatment of metritis and subsequent fertility in dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, v. 97, n. 9, p. 5401-5414, 2014.

LUZ, Marcelo R.; CELEGHINI, Eneiva Carla C.; BRANDÃO, Felipe Z. **Reprodução animal: bovinos, caprinos e ovinos.** v.2 . Barueri: Manole, 2023. E-book. pag.19. ISBN 9788520465318. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788520465318/>. Acesso em: 15 jul. 2026.

MAHNANI, A.; SADEGHI-SEFIDMAZGI, A.; CABRERA, V. E. **Consequences and economics of metritis in Iranian Holstein dairy farms.** *Journal of Dairy Science*, v. 98, n. 9, p. 6048-6057, 2015.

PAIANO, RENAN BRAGA; BIRGEL, DANIELA BECKER; BIRGEL JUNIOR, EDUARDO HARRY. **Uterine involution and reproductive performance in dairy cows with metabolic diseases.** *Animals*, v. 9, n. 3, artigo 93, 2019.

PÉREZ-BÁEZ, J.; SILVA, T. V.; RISCO, C. A.; CHEBEL, R. C.; CUNHA, F.; DE VRIES, A.; SANTOS, J. E. P.; LIMA, F. S.; PINEDO, P.; SCHUENEMANN, G. M.; BICALHO, R. C.; GILBERT, R. O.; RODRIGUEZ-ZAS, S. L.; SEABURY, C. M.; ROSA, G. J. M.; THATCHER, W. W.; GALVÃO, K. N. **The economic cost of metritis in dairy herds.** *Journal of Dairy Science*, v. 104, n. 3, p. 3158-3168, 2021.

PASCOTTINI, O. B.; LEBLANC, S. J. **Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum.** *Theriogenology*, v. 150, p. 193-200, 2020.

SHELDON, I. M.; LEWIS, G. S.; LEBLANC, S.; GILBERT, R. O. **Defining postpartum uterine disease in cattle.** *Theriogenology*, v. 65, n. 8, p. 1516-1530, 2006.

SHELDON, I. M.; MOLINARI, P. C. C.; ORMSBY, T. J. R.; BROMFIELD, J. J. **Preventing postpartum uterine disease in dairy cattle depends on avoiding, tolerating and resisting pathogenic bacteria.** *Theriogenology*, v. 150, p. 158-165, 2020.

SINGH, Baljit. *Tratado de anatomia veterinária*. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2019. E-book. ISBN 9788595157439. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157439/>. Acesso em: 09 jun. 2026.

WANKHADE, P. R.; MANIMARAN, A.; KUMARESAN, A.; JEYAKUMAR, S.; RAMESHA, K. P.; SEJIAN, V.; RAJENDRAN, D.; VARGHESE, M. R. **Metabolic and immunological changes in transition dairy cows: a review.** *Veterinary World*, v. 10, n. 11, p. 1367-1377, 2017.