

**UniRV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

METRITE E ENDOMETRITE EM VACAS DE ALTA LACTAÇÃO

ADEMECIL CANDIDO DUARTE FILHO

Orientador: Prof. Esp. EDINALDO DOURANDO ROCHA NOGUEIRA

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Medicina Veterinária da
UniRV – Universidade de Rio Verde, resultante
de Estágio Curricular Supervisionado como
parte das exigências para obtenção do título de
Médico Veterinário**

RIO VERDE – GOIÁS

2019



UniRV
Universidade de Rio Verde

Universidade de Rio Verde

Credenciada pelo Decreto nº 5.971 de 02 de julho de 2004

Fazenda Fontes do Saber
Campus Universitário
Rio Verde - Goiás

Cx. Postal 104 - CEP 75901-970
CNPJ 01.815.216/0001-78
I.E. 10.210.819-6 I.M. 021.407

Fone: (64) 3611-2200
www.unirv.edu.br

ADEMECIL CANDIDO DUARTE FILHO

METRITE E ENDOMETRITE EM VACAS DE ALTA LACTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária da UniRV –
Universidade de Rio Verde, resultante de Estágio
Curricular Supervisionado como parte das exigências
para obtenção do título de Médico Veterinário.

Aprovado em: 14/11/19

Tales Dias do Prado
PROF. Dr. TALES DIAS DO PRADO

Mariana Paz Rodrigues Dias
PROFª. Ms. MARIANA PAZ RODRIGUES DIAS

Edinaldo Dourando Rocha Nogueira
PROF. Esp. EDINALDO DOURANDO ROCHA NOGUEIRA
(Orientador)

RIO VERDE – GOIÁS

2019

DEDICATÓRIA

Meu trabalho de conclusão de curso está sendo dedicado para todos aqueles que acreditaram no meu potencial, e confiaram que conseguiria me tornar um Médico Veterinário, em especial a meus pais; Ademecil Candido Duarte e Silvana R. de Macedo Duarte, aos meus irmãos, Eduardo Macedo Duarte, Athilio Macedo Duarte e Arthur Thadeu Macedo Duarte, a meus avós Alcides Candido da Fonseca Filho, Marta Duarte da Fonseca, Palmério Francisco de Macedo, Idelma Rodrigues de Macedo, e a toda minha família que tiveram papel fundamental na minha criação e na minha vida.

Também dedico meu trabalho a uma pessoa mais que especial na minha vida e que fez uma enorme diferença nessa reta final, pois passei por desafios grandiosos e difíceis, por me proporcionar conversas onde me erguia e me animava a não desistir da realização dos meus sonhos me trazendo orgulho. Obrigado Eline Vieira Oliveira.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me iluminar em todos os momentos de minha vida, dando-me força e paciência para superar todos os desafios em que fui exposto.

Agradeço também á todos os professores do curso de Medicina Veterinária que me agregaram conhecimentos durante toda a jornada do curso de graduação, em especial ao professor orientador Edinaldo Dourando Rocha Nogueira que me indicou os caminhos corretos para a execução desta monografia tendo paciência e não desistindo de me ajudar quando precisei. Enfim agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

Agradeço também aos Médicos Veterinários; Nickson Gonçalves Tadão, Bethania Brignoni, por me proporcionarem dias consecutivos de aprendizagem, confiança e espaço onde tive oportunidade de colocar o aprendizado adquirido durante toda minha graduação em execução.

Também quero agradecer aos meus amigos Albert Einstein Ribeiro, Felipe Eduardo Chagas. Obrigado pelos inúmeros conselhos, frases de motivação e puxões de orelha. As risadas, que vocês compartilharam comigo nessa etapa tão desafiadora da vida acadêmica, também fizeram diferença. Minha eterna gratidão. Esse trabalho de conclusão de curso também é de vocês.

RESUMO

Filho, A.C.D. **Metrite e endometrite em vacas de alta lactação-Fazenda Jatobá**. 2019. 36f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – UniRV – Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2019¹.

As principais atividades desenvolvidas durante o ESO concentraram-se na área de manejo reprodutivo, manejo nutricional e manejo sanitário. Observou-se que vários animais apresentaram metrite e endometrites. (O que justifica o presente trabalho, através de um estudo aprofundado em metrite somado a descrição de um atendimento, para tal enfermidade.) Este trabalho tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas no período do estágio curricular supervisionado para Graduação em Medicina Veterinária realizado na Fazenda Jatobá em Rio Verde- GO, com a supervisão da Médica Veterinária Bethânia Brignoni. As atividades desenvolvidas na propriedade demandaram o uso das técnicas da reprodução, praticadas por profissionais especializados, para que atingisse resultados satisfatórios, possibilitando ganho genético rápido com o melhoramento genético do rebanho e consequente aumento da produção leiteira.

PALAVRAS-CHAVE

Bovinos, Reprodução, infecção, produção leiteira, útero.

¹Banca Examinadora: Prof. Esp. Edinaldo Dourando Rocha Nogueira (Orientador); Prof. Dr. Tales Dias do Prado; Profa. Ms. Mariana Paz Rodrigues Dias - UniRV

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Fazenda Jatobá, produção de leite, Rio Verde- GO.....	11
FIGURA 2	Imagem do aparelho reprodutivo feminino compõe-se de vulva, vestibulo, vagina, cérvix, útero, tubas uterinas (oviduto) e ovários.....	16
FIGURA 3	Cérvix bovina vista por corte lateral.....	17
FIGURA 4	Ilustração esquemática do aparelho reprodutor da vaca; vista dorsal. Vulva, vestibulo e conduto vaginal abertos, o que possibilita a visualização de cérvix, clitóris e meato urinário externo.....	18
FIGURA 5	Metrite em bovinos.....	20
FIGURA 6	Escore de descarga vaginal para Metricheck.....	22
FIGURA 7	Imagem fotográfica de aspecto de metrite pós-parto.....	23
FIGURA 8	Ultrassonografia com imagem Hiperecólica.....	28
FIGURA 9	Dispositivo METRICHECK introduzido no animal.....	29
FIGURA 10	Dispositivo METRICHECK e a identificação de infecção uterina de grau 3°	29
FIGURA 11	Introdução de Cefapirina Benzatinica no lúmen uterino com o auxílio do cateter aplicador, juntamente com medicamento	30
FIGURA 12	Animal depois de ter respondido o tratamento.....	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Casos clínicos diagnosticados em bovinos, acompanhados durante a realização do ESO.....	13
TABELA 2	Casos cirúrgicos em bovinos e equinos acompanhados durante o ESO....	13
TABELA 3	Manejos sanitários, acompanhados durante o ESO.....	13
TABELA 4	Manejos reprodutivos acompanhados durante o ESO.....	14
TABELA 5	Classificação dos processos inflamatórios do trato genital das fêmeas.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório

IA - Inseminação Artificial

IATF - Inseminação Artificial em Tempo Fixo

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO.....	10
2-DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTAGIO.....	11
3-ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	13
4-REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1 Introdução.....	15
4.1.1 Anatomia do sistema reprodutor das fêmeas.....	16
4.2 Definições.....	18
4.3 Epidemiologia.....	18
4.4 Etiologia e fisiopatogenia.....	19
4.5 Avaliação do catarro genital.....	20
4.6 Tipos de Metrite.....	20
4.6.1 Metrite puerperal aguda.....	22
4.6.2 Metrite clínica.....	23
4.6.3 Metrite crônica.....	23
4.7 Tipos de Endometrite.....	23
4.7.1 Endometrite clínica.....	23
4.7.1.1 Diagnóstico.....	24
4.7.1.2 Sintomatologia.....	24
4.7.2 Endometrite subclínica.....	24
4.7.2.1 Sintomatologia.....	24
4.7.2.3 Prognóstico.....	25
4.8 Diagnóstico.....	25
4.9 Tratamento.....	26
4.10 Controle e profilaxia.....	27
5-RELATO DE CASO.....	28
6-CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O Brasil produziu 35,1 bilhões de litros de leite em 2017 e, em quatro décadas, a produção nacional quadruplicou. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), nas últimas décadas, a atividade leiteira brasileira evoluiu de forma contínua, resultando no crescimento consistente da produção, que colocou o país como um dos principais do setor no mundo. A reprodução é um dos pilares principais da produção de leite (LEBLANC, 2008).

A incidência de metrite varia entre 10 a 20%, de endometrite clínica ou secreção vaginal purulenta é de aproximadamente 15%, e de endometrite subclínica ou citológica de 15% (SMITH et al., 2002).

Doenças uterinas são reconhecidas por causarem altas perdas econômicas, tais como: queda na produção de leite, menores taxas de concepção, aumento no intervalo parto concepção ou primeiro serviço, aumento no intervalo entre partos e aumento no descarte de vacas por falhas reprodutivas (SHELDON et al., 2009a).

Em 1986, as perdas econômicas devido a doença uterina foram estimadas em US\$ 106 por vaca em lactação nos EUA (BARTLETT et al., 1986) e o custo anual de doença uterina somente nos EUA é estimada em \$650 milhões (SHELDON et al. 2009a).

A realização destas atividades exige, além de conhecimentos teóricos profundos, muita prática para que se tenha agilidade na implantação destas ferramentas na fazenda, buscando sempre incrementar os índices de concepção e as taxas de gestação, a cada estação reprodutiva realizada.

As principais atividades desenvolvidas durante o ESO concentraram-se na área de manejo reprodutivo, manejo nutricional e manejo sanitário, pode se observar animais apresentando metrite e endometrites. Este trabalho tem por objetivo relatar as atividades desenvolvidas no período do estágio curricular supervisionado para Graduação em Medicina Veterinária realizado na Fazenda Jatobá em Rio Verde- GO, no período de 05 de agosto a 12 de novembro de 2019, com total de 440 horas de estágio curricular com a supervisão da Médica Veterinária Bethânia Brignoni.

2 DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

A fazenda (Figura 1), localiza-se no município de Rio Verde, estado de Goiás e conta com seis colaboradores, que são responsáveis pelos cuidados dos animais e pela ordenha. A fazenda produz cerca de 3.000 litros de leite por dia, com 123 animais em plena lactação, onde os animais são ordenhados 2 vezes ao dia, contando com um sistema automatizado de ordenha. A propriedade conta com uma Médica Veterinária que fica responsável pelo tratamento dos animais durante todo o ano, com acompanhamentos de reprodução, nutricional e sanitário, praticando o bem-estar de todo o plantel, para que possa expressar seu maior potencial de produção de leite



FIGURA 1 - Fazenda Jatobá, produção de leite, Rio Verde- GO.

Durante o período de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foram executados vários procedimentos sanitários, nutricionais e reprodutivos.

As atividades desenvolvidas na propriedade atendida demandaram o uso das técnicas da reprodução, praticadas por profissionais especializados, para que atingisse resultados satisfatórios, possibilitando ganho genético rápido com o melhoramento genético do rebanho e conseqüente aumento da produção leiteira.

O estágio curricular nesta propriedade possibilitou a fixação e acompanhamento prático das disciplinas e temáticas repassadas em sala de aula durante a graduação em Medicina Veterinária, especialmente, no que se trata de clínica médica e cirúrgica e reprodução de animais de grande porte.

Durante o ESO destacou-se a elevada casuística nos atendimentos clínicos da ocorrência de metrite e endometrites nas matrizes, uma afecção considerada comum nos rebanhos leiteiros, porém que gera uma grande preocupação, pois, apesar das biotecnias da reprodução estarem cada dia mais avançadas, não se consegue diminuir a incidência destas patologias, o que gera um impacto negativo na reprodução do rebanho.

Desta forma, com o presente trabalho buscou realizar uma revisão de literatura sobre metrite e endometrites em bovinos de leite, e discorrer um caso clínico citando os métodos de diagnóstico e terapêutico utilizadas em vacas de alta lactação, com a resposta satisfatória, após o uso de medicamentos recomendados para o tratamento dos animais.

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Dentre as atividades desenvolvidas durante o ESO destacam-se: Casos clínicos em bovinos, casos cirúrgicos, manejo sanitário e manejo reprodutivo no rebanho leiteiro, durante o período de agosto a novembro de 2019, detalhadas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

TABELA 1 - Casos clínicos diagnosticados em bovinos, acompanhados durante a realização do ESO

Diagnósticos	Espécie	Números	Porcentagem (%)
Endometrite	Bovina	1	0,98
Metrite	Bovina	28	27,45
Morte embrionária	Bovina	17	16,67
Tristeza Parasitária	Bovina	15	14,70
Pododermatite	Bovina	1	0,98
Cisto Folicular	Bovina	6	5,88
Casqueamento	Bovina	17	16,67
Pneumonia	Bovina	1	0,98
Diarréia Neonatal	Bovina	13	12,75
Linfoma	Bovina	2	1,96
Timpanismo em Bezerros	Bovina	1	0,98
TOTAL		102	100%

TABELA 2 - Casos cirúrgicos em bovinos e equinos acompanhados durante o ESO

Casos cirúrgicos	Espécie	Números	Porcentagem (%)
Descorna de Bezerros	Bovina	40	65,57
Héniorrafia Umbilical	Bovina	1	1,64
Cesárea	Bovina	3	4,92
Orquiectomia	Bovina	17	27,87
TOTAL		61	100%

TABELA 3 - Manejos sanitários, acompanhados durante o ESO

Procedimentos	Espécie	Número	Porcentagem (%)
Vacinação contra Leptospirose	Bovina	288	43,84
Vacinação contra Brucelose	Bovina	41	6,24
Vacinação contra Clostridiose	Bovina	288	43,84
Vacinação contra Pasteurelose Bovina	Bovina	40	6,08
TOTAL		657	100%

TABELA 4 - Manejos reprodutivos acompanhados durante o ESO

Procedimentos	Espécie	Número	Porcentagem (%)
Diagnóstico de gestação por ultrassom e palpação retal	Bovina	657	77,66
Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)	Bovina	60	7,09
Inseminação Artificial Convencional (IA)	Bovina	105	12,41
Exame Ginecológico (VAGINOCOPIO e METRICHECK)	Bovina	24	2,84
TOTAL		846	100%

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Introdução

No parto de vacas, o útero é contaminado por bactérias ambientais, as quais são eliminadas durante o processo de involução uterina normal. O ambiente uterino é comprometido quando ocorrem alterações nos mecanismos de defesa locais e consequente persistência de bactérias patogênicas, resultando no estabelecimento de diferentes quadros de infecção uterina (SHELDON et al., 2004; SHELDON et al., 2009b).

O termo “infecção uterina” é considerado generalista, uma vez que os critérios utilizados para diagnosticar e classificar os tipos de infecções uterinas são muito variados. Além disso, muitos estudos não descrevem os critérios adotados, o que dificulta a comparação e a interpretação dos dados (LEWIS, 1997; GAUTAM et al., 2010).

Ocorrências de retenção de placenta, distocias, partos gemelares, abortos e curtos períodos de gestação estão entre os principais fatores de risco associados ao estabelecimento de infecções uterinas (SHELDON et al., 2006; BELL e ROBERTS, 2007; BENZAQUEN et al., 2007, RISCO et al., 2007). O estabelecimento, a gravidade e a persistência dos diferentes tipos de infecção são influenciadas basicamente pela condição do ambiente uterino, por fatores genéticos, além das imunidades inata e adquirida (WILLIAMS et al., 2007;). A expressão dos sinais clínicos depende da interação entre resposta imunológica, quantidade e patogenicidade dos agentes microbianos (MARTINS et al. 2014; AZAWI et al., 2008).

Em torno de 40% dos animais de alta produção, mantidos em sistemas intensivos, persiste na forma de endometrite clínica em até 20% dos animais (SHELDON et al., 2009b). No estudo de Martins (2010), 64% dos animais avaliados, de um rebanho de vacas da raça Holandesa mantidas em confinamento tipo *free-stall*, apresentaram metrite ou endometrite, até 42 dias após o parto.

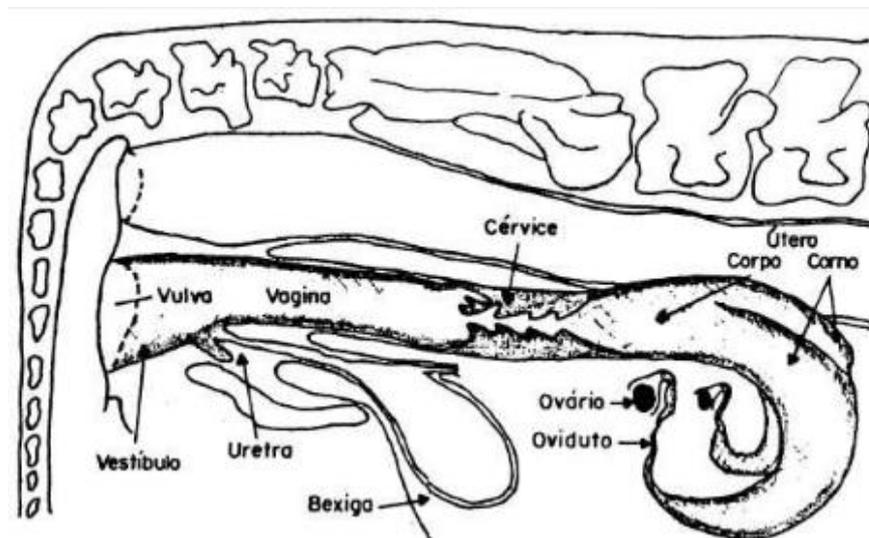
As consequências da alta incidência de infecções uterinas diferem consideravelmente entre os animais. A intensidade dos efeitos depende da gravidade da infecção, do tempo de ocorrência após o parto e da saúde geral do rebanho (Lewis, 1997). Os principais efeitos da infecção uterina estão associados ao atraso na involução uterina, aos altos gastos com

tratamento, à diminuição da ingestão de alimentos, à redução na produção de leite e aos quadros secundários de subfertilidade, que podem levar ao descarte involuntário dos animais (LEWIS, 1997; BELL e ROBERTS, 2007; MARTINS, 2010).

3.1.1 Anatomia do sistema reprodutor das fêmeas

De maneira geral, o aparelho reprodutor feminino em bovinos é composto da camada mais externa para interna, por vulva, vestibulo, vagina, cérvix, útero (constituído de colo, corpo e cornos uterinos direito e esquerdo), ovidutos e ovários (PANSANI e BELTRAN, 2009).

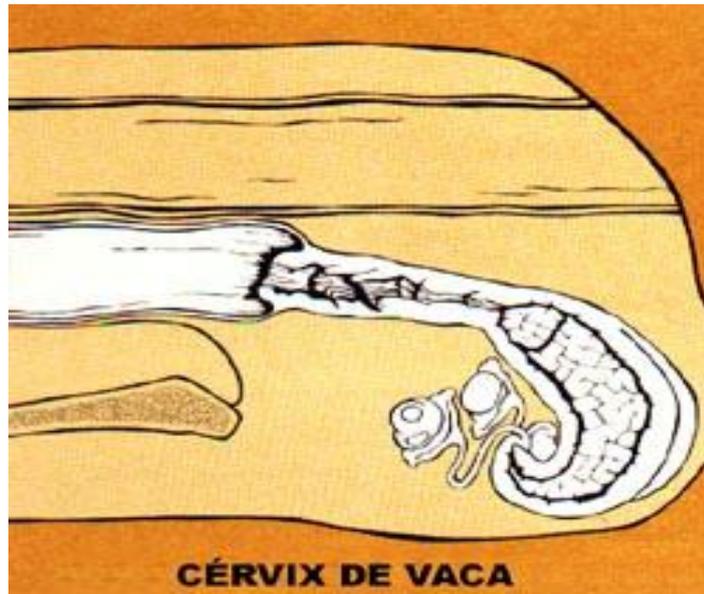
A genitália externa, composta pela vulva e vestibulo é onde se inicia o trato genital, seguida pela vagina – órgão copulatório – e cérvix uterina (também denominado colo), comunica o fundo vaginal com o corpo uterino (HAFEZ et al. 2004) Essa última é composta por anéis e tem como principais funções a seleção e reservatório dos espermatozoides para posterior prenhez, além de viabilizar a proteção para o útero e concepto durante a gestação (Figura 2) (FEITOSA, 2014).



Fonte: Nickel e Schummer (1981).

FIGURA 2 - Imagem do aparelho reprodutor feminino compõe-se de vulva, vestibulo, vagina, cérvix, útero, tubas uterinas (oviduto) e ovários.

O útero apresenta ampla capacidade de distensão, o que possibilita a gestação, além de grande força de contração, facilitando a expulsão dos produtos e permitindo a rápida involução no período puerperal (Figura 3) (FEITOSA, 2014).

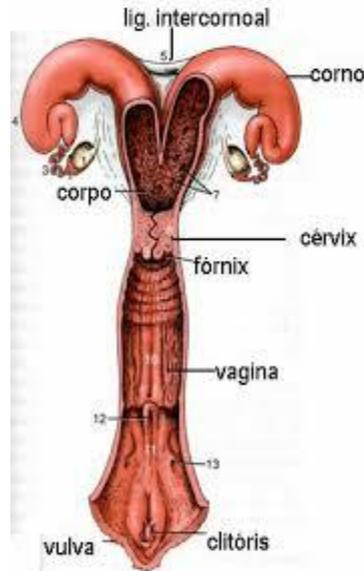


Fonte: Nickel e Schummer (1981).

FIGURA 3 - Cérvix bovina vista por corte lateral.

Esse órgão tem peso aproximado de nove quilos (kg) no momento do parto e regride para cerca de 1 quilo ao completar 30 dias de puerpério. Em condições normais, o útero é estéril, porém, no momento do parto, com a vulva e a vagina relaxadas, bactérias podem ascender e contaminar o lúmen uterino (SHELDON e DOBSON, 2004).

De acordo com Feitosa (2014), as tubas uterinas ou ovidutos podem ser divididos segundo a funcionalidade dos segmentos em (1) fimbrias; (2) infundíbulo; (3) ampola; e (4) istmo, cm funções singulares de condução do óvulo e espermatozoides em direções opostas, possibilitando, em conjunto, a fertilização e as primeiras clivagens, além de conduzir o embrião ao útero. Já os ovários, que possuem o formato de amêndoas, têm duas funções bem definidas: a exócrina responsável pela liberação dos oócitos e endócrina encarregada pela estereoidogênese (Figura 4).



Fonte: Feitosa (2014).

FIGURA 4 - Ilustração esquemática do aparelho reprodutor da vaca; vista dorsal. Vulva, vestibulo e conduto vaginal abertos, o que possibilita a visualização de cervix, clitóris e meato urinário externo.

3.2 Definições

Os processos inflamatórios podem ser classificados de acordo com a estrutura acometida. No caso das endometrites, a inflamação envolve o endométrio e os tecidos glandulares. As metrites acometem o endométrio, os tecidos glandulares e principalmente as camadas musculares (miométrio) e em muitas das vezes se associam com as endometrites. Em estudos correlacionados, o termo metrite é utilizado para ambos os casos (BORALLI e ZAPPA, 2012).

Segundo Souto et al., (2013) as metrites podem ser classificadas em puerperais, que ocorrem na primeira semana pós-parto (agudas), também denominadas de sépticas, e pós-puterperais (crônicas) que ocorrem depois dos 45 dias pós-parto.

Para Marques Júnior et al., (2011), há ainda a metrite clínica que ocorre entre 14 e 21 dias pós-parto, a endometrites clínica que pode ocorrer além de 21 dias pós-parto e a endometrites subclínica, que surge após o período voluntário de espera.

3.3 Epidemiologia

A eficácia reprodutiva está intimamente relacionada com a incidência de endometrite. Estima-se que 60% dos bovinos sejam acometidos por alguma patologia uterina no pós-parto.

Tais condições levam a repercussões econômicas, pois, por exemplo, há diminuição da taxa de concepção e da produção de leite.

De acordo com Sheldon et al., (2009) nas duas primeiras semanas pós-parto a prevalência da metrite varia entre 25-40%. Se houver sinais sistêmicos, principalmente a febre, a prevalência pode variar entre 18,5% e 21%.

Dentre os problemas reprodutivos mais frequentes relacionados à esterilidade e que, se relacionam com as infecções uterinas pode-se citar: as retenções de placenta (49%), os abortos (38%), as metrites (29%) e as endometrites (30%) (ANDRADE et al., 2005; KASIMANCKAM et al.2005)

3.4 Etiologia e fisiopatogenia

No período pós-parto, fisiologicamente ocorre o relaxamento da cérvix, dilatação da vulva e vagina, o que predispõe a ascensão de bactérias e sua proliferação no lóquio uterino (EMBRAPA, 1991).

De acordo com et al. (2005), os principais agentes relacionados às infecções uterinas são *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli*, *Proteusspp*, *Actinomycespyogenes*, *Clostridium spp*, *Micrococcus*, *Pseudomonas spp.*, *Enterobacter spp.* e *Bacillus spp*. Pode-se relacionar a frequência das infecções uterinas com o agente etiológico específico.

A metrite puerperal está associada aos partos distócios (por atonia uterina e edema de membranas), ou por alterações fetais como a gemelaridade e o gigantismo, por exemplo. Os principais germes são *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Escherichia coli* e os representantes do gênero *Clostridium* (SANTOS, 1979). Além disso, a retenção placentária pode ser considerada o principal fator de risco para essa infecção. Essa condição favorece o acúmulo de secreções, diminuição da contratilidade do miométrio e dos mecanismos de defesa locais, aumentando a colonização de patógenos (MARTINS et al.,2013).

Nas endometrites, os casos graves se relacionam com *C. pyogenes* enquanto que, nas endometrites moderadas há maior incidência de *Staphylococussp*, *C. pyoanes*, *Escherichia coli*. *Streptococcus sp.* (EMBRAPA, 1991).

Histologicamente, a metrite apresenta-se como inflamação aguda serosa e purulenta com edema importante nos casos agudos. Pode haver erosão do epitélio de revestimento e predomínio de linfócitos nos exsudatos (SANTOS, 1979). Já na endometrite há infiltração do estroma por linfócitos e plasmócitos além de que as glândulas podem ficar revestidas por tecido conjuntivo (fibrose periglandular) além de dilatação glandular (SOUTO et al., 2013).

Macroscopicamente, na endometrite, há aumento do volume da cérvix associado ao relaxamento do canal e a projeção dos primeiros anéis para o interior da vagina. Devido ao aumento da espessura das paredes, o corpo e os cornos uterinos estão com maior volume. Nos casos mais graves, pode haver ulcerações e petéquias endometriais e até mesmo fibrose e obstrução das tubas uterinas (Figura 5) (EMBRAPA, 1991).



Fonte: Campos e Carrer (2007).

FIGURA 5 - Metrite em bovinos.

3.7 Avaliação do catarro genital

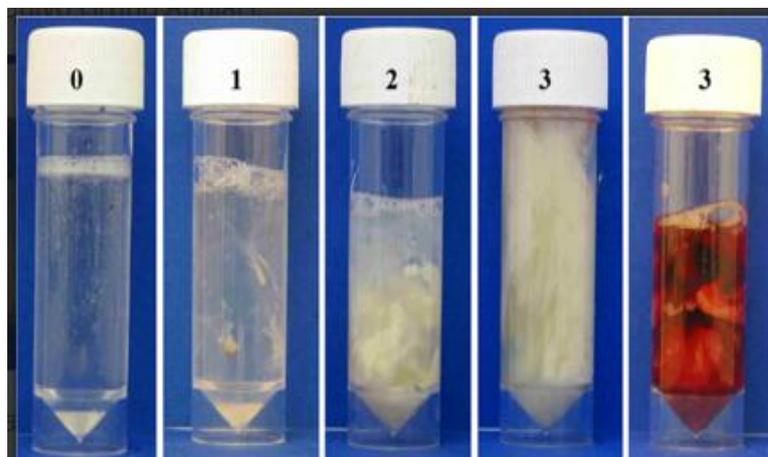
Nas infecções uterinas, os sinais apresentados pelas vacas e búfalas variam de acordo com a severidade do processo inflamatório. Dessa forma, podem-se diferenciar quatro formas clínicas distintas. Tais apresentações não necessariamente representam patologias diferentes, somente representam uma variação dos sintomas (Tabela 5) (GRUNERT et al., 2005).

TABELA 5 - Classificação dos processos inflamatórios do trato genital das fêmeas

CATARRO GENITAL	APRESENTAÇÃO CLÍNICA
-----------------	----------------------

1 – Catarro genital de 1º grau (CGI) – cervicite e endometrite pós-puerperal crônica	Processo inflamatório que atinge a mucosa. Manifestação clínica: produção de secreção sero-mucosa.
2 - Catarro genital de 2º grau (CGII) – cervicite e endometrite pós-puerperal muco-purulente crônica	Maior severidade das manifestações do processo inflamatório, com aumento do fluxo cervical, mucoso, associado a grumos purulentos;
3 - Catarro genital de 3º grau (CGIII) – cervicite e endometrite pós-puerperal purulenta crônica	Processo inflamatório generalizado do endométrio e da cérvix. Características: fluxo genital purulento com alteração na regularidade dos ciclos estrais
4 - Catarro genital de 4º grau (CGIV) – piometra	Processo inflamatório da mucosa uterina com exuberante produção de pus, alteração da regularidade dos ciclos estrais, aumento do volume dos cornos uterinos com flutuação e presença de corpo lúteo;

De acordo com Sheldon et al. 2006) o caráter do catarro genital pode ser pontuado, com o odor (0 para nenhum odor e 3 para odor fétido). Tal pontuação representa a colonização uterina por certas bactérias, como por exemplo, a apresentação mucopurulenta pode ser associada com *F. necrophorum* e a secreção purulenta foram associadas a espécies de *A. pyogenes* e *Proteus*, enquanto o odor fétido foi associado a uma maior carga de *A. pyogenes*, *E. coli*, *Streptococci* e *Mannheimia haemolytica*. O escore 0 é caracterizado por muco limpo ou translúcido; escore 1 apresenta características de muco contendo manchas brancas ou claras de pus; escore 2 representa a descarga vaginal contendo $\leq 50\%$ de material mucopurulento branco ou claro e o escore 3 ilustra a descarga vaginal contendo $\geq 50\%$ de material purulento, branco ou sanguinolento (Figura 7).



Fonte: Sheldon et al. 2006)

FIGURA 7 - Escore de descarga vaginal para Metricheck.

3.5 Tipos de Metrite

3.5.1 Metrite puerperal aguda

Apresenta-se clinicamente por meio de sinais de septicemia tais como febre alta (temperatura retal geralmente maior que 39,5°C), diminuição importante da produção de leite, depressão, anorexia e secreção cervicovaginal fétida, sanguinopurulenta e com coloração achocolatada (BORALLI e ZAPPA, 2012). O prognóstico da metrite puerperal aguda é reservado, pois frequentemente apresenta complicações como perimetrite, parametrite e o quadro toxêmico pode levar a morte do animal. Além disso, o quadro clínico muda sua apresentação, modificando o catarro genital de 2º ou 3º grau (GRUNERT et al., 2005).



Fonte: Campos e Carrer (2007).

FIGURA 6 - Imagem fotográfica de aspecto de metrite pós-parto.

3.5.2 Metrite clínica

Caracterizada por ausência de sinais sistêmicos e presença de secreção vaginal purulenta, entre 14 e 21 dias após o parto (MARTINS et al., 2013).

3.5.3 Metrite crônica

Apresenta-se como processo inflamatório profundo, acometendo principalmente o miométrio e que na maioria das vezes possui mal prognóstico em relação à função reprodutiva (GRUNERT et al., 2005).

3.6 Tipos de endometrite

3.6.1 Endometrite clínica

A literatura técnica veterinária sobre endometrite em bovinos não possui uma definição mundialmente aceita dessa doença, nem uma uniformidade nos critérios de diagnóstico (KNUTTI et al., 2000).

3.6.1.1 Diagnóstico

Segundo Knutti et al. (2000), o diagnóstico é feito através de palpação retal e eventualmente pela observação de descarga vaginal.

Segundo o autor a ultrassonografia é outro método muito útil no diagnóstico de endometrites, pois possibilita verificar a presença de diferentes quantidades de conteúdo no lúmen uterino, as características desse conteúdo, além do aspecto do endométrio.

3.6.1.2 Sintomatologia

Na endometrite muco-purulenta (endometrite do 2º grau) as secreções contêm estrias e flósculos de pus. O óstio caudal da cérvix está ligeiramente edemaciado, com estrias ou manchas inflamatórias avermelhadas. O corrimento da secreção pode ser observado no interestro. Tais fêmeas mostram vestígios anormais de secreção na região da vulva e abaixo da cauda.

3.6.2 Endometrite subclínica

A endometrite subclínica é uma doença de natureza crônica e é caracterizada pela presença de neutrófilos na citologia uterina na ausência de sinais clínico de inflamação como o exsudato purulento (SHELDON et al., 2006) Esse tipo de endometrite é causado geralmente

por algum trauma mecânico favorecendo o ingresso bacteriano no lúmen uterino, favorecido pelo nível de progesterona da fase diestral.

3.6.2.1 Sintomatologia

Nos casos de alterações inflamatórias de pequeno grau ou localizadas, não se observam sintomas clínicos. As secreções são totalmente reabsorvidas pela mucosa do aparelho genital. O único sintoma clínico indireto é a repetição do cio. Com base na citologia e histopatologia do endométrio admite-se que cerca de 10% a 20% dos animais que repetem o cio sem causa aparente são portadores de endometrite.

3.6.2.3 Prognóstico

O prognóstico depende da causa e duração da patologia. Quanto mais catarral e mais cedo se derem o diagnóstico e tratamento, maior e melhor será a perspectiva para o restabelecimento da fertilidade. Muitas vezes a endometrite é curada espontaneamente em fêmeas que estão ciclando, isso porque, a eliminação de patógenos e a regeneração da região endometrial são favorecidos pelas alterações cíclicas uterinas e que são geridas pelo sistema endócrino. Cerca de 85% dos animais com endometrite catarral ficam gestantes após um ou dois tratamentos.

As infecções causadas por *A. pyogenes*, todavia, são de prognóstico desfavorável, pois na maioria das vezes, persistem, mesmo depois de um tratamento intensivo e teste de sensibilidade *in vitro*. Também são desfavoráveis os casos de inflamação que se dão de modo prolongado ou a repetição de tratamentos com produtos de tipo abrasivo que levam à troca do endométrio por tecido conjuntivo. Na endometrite de 1º grau, o prognóstico para o restabelecimento varia de 50% a 70%; na de 2º grau o prognóstico de restabelecimento é de 40% a 60%; e nas de 3º grau, varia de 10% a 20%. Nas piometras estabelecidas por um longo período, o prognóstico de restabelecimento é nulo devido a lesões não reversíveis no endométrio, conduzindo a vaca à infertilidade.

3.8 Diagnóstico

O reconhecimento da doença em questão inicia a partir da observação de sinais sistêmicos inespecíficos como a hipertermia, desidratação e diminuição da produção de leite,

porém não são completamente cruciais na determinação do diagnóstico, sendo necessária investigação complementar (SHELDON et al., 2006).

A confirmação diagnóstica pode ser realizada através de vários meios de diagnósticos como a palpação, avaliação da temperatura retal, a vaginoscopia associada à palpação, além da coleta de culturas bacteriológicas e análise de sangue periférico (DOLEZEL et al., 2008).

A presença de hipertermia, porém apresenta-se apenas em 50% dos casos, segundo estudo realizado. Assim, a medição da temperatura é um meio pouco confiável como diagnóstico, já que o seu valor varia segundo fatores externos e internos como: saúde, idade, época do ano e período do dia (PALENIK et al., 2009).

Ademais, quando comparado a avaliação do corrimento uterino, a avaliação de temperatura também não representa fator definitivo no diagnóstico da metrite puerperal e sim como fator prognóstico da severidade da doença (DOLEZEL et al., 2008).

Ainda é possível determinar o nível de tonicidade uterina (hipotônico ou até mesmo atônico) associado a distensão provocada pela quantidade de lóquio presente em seu interior. É útil ressaltar que não se deve forçar tentativas de retração uterina nesse período, podendo ser realizado uma massagem suave na cérvix, vagina e copo uterino, possibilitando assim a eliminação da secreção fétida pela vulva (HILLMAN e GILBERT, 2008).

Para alguns autores, porém, a técnica pode ser a fonte de possível contaminação bacteriana, sendo posteriormente contestado por Sheldon et al., (2008) que afirma que, desde que a execução da técnica seja cuidadosa, a mesma não tende a afetar por tanto a involução uterina, a respostas agudas das proteínas ou a própria contaminação bacteriana.

A ultrassonografia auxilia a verificar com maior precisão se há presença de conteúdo e a involução uterina, que é caracterizada pela redução dos cornos e retorno do útero à pelve, contração da cérvix e reepitelização do endométrio (MARTINS et al., 2013).

Além de permitir determinar o espessamento da parede uterina e revelar possível retenção de membrana fetal ou mesmo gases (HILLMAN e GILBERT, 2008).

3.9 Tratamento

Estudos recentes na literatura relataram que a administração intra-uterina de cefapirina, cefalosporina de primeira geração, formulada especificamente para administração intra-uterina, foi capaz de melhorar o desempenho reprodutivo em vacas leiteiras com fatores de risco de doença uterina. Todas as infusões intra-uterinas, com exceção da cefapirina, são aparentemente contraindicadas. Dada a atual sensibilidade ao uso de antibióticos em vacas

produtoras de alimentos, são necessários mais testes antes que se possa endossar o uso da cefapirina em todos os casos. Embora sejam fracos os indícios a favor do uso da PGF2 α , esse produto é barato e não prejudicial. Ele é útil nos programas de manejo reprodutivo, podendo ser benéfico, independente da presença de endometrite (GAMBARINI et al., 2005).

A escolha do tipo de terapia implementada depende, do quadro clínico do animal, sendo reservados tratamentos mais agressivos para casos de maior severidade (GAMBARINI et al., 2005).

No entanto, com a grande gama de resultados apresentados e falta de dados sobre o efeito do tratamento na prevenção de novos quadros infecciosos ou sobre a melhoria do desempenho reprodutivo, uma análise mais crítica fica dificultada (LEBLANC, 2008).

Infelizmente ainda não há um método de prevenção eficaz, tão pouco um tratamento seguro e eficaz. O uso da PGF2 α (ou análogos) em alguns tipos de manejo pode ser benéfico para o melhor desempenho reprodutivo, porém sem efeito prático para a cura da endometrite (KNUTTI et al., 2000).

3.10 Controle e profilaxia

As infecções bacterianas do sistema reprodutivo são as principais e mais relevantes causas de infertilidade (MARTINS et al., 2015). O período puerperal é determinante e possui suma importância na vida reprodutiva das vacas (EMBRAPA, 1983).

Sabe-se que tais impactos reprodutivos geram consequências negativas no setor econômico da bovinocultura e agropecuária, principalmente em vacas leiteiras de alta produção. Deste modo, é imprescindível que sejam adotadas medidas de intervenção no período pós-parto. Os conhecimentos dos métodos preventivos e diagnósticos tornam-se cada vez mais essenciais (JÚNIOR et al., 2011).

A profilaxia inclui atitudes de higiene e manejo, boa alimentação e observação do animal nos períodos pré-parto, durante e pós-parto. Além disso, deve-se adotar medidas para eliminar as principais e possíveis causas de metrite, como a retenção placentária e distócias a fim de que haja boa produtividade do rebanho (BORALLI e ZAPPA, 2012).

Para LeBlanc (2008), o melhor método preventivo para a retenção placentária é a redução do estresse do animal com a melhora da função imune no período pré-parto e com boa ingestão de alimentos no período de transição.

Uma medida importante de controle que pode ser adotada é a realização de exame ginecológico das fêmeas 30 dias após o parto, o que permite a identificação precoce das infecções e melhor resposta terapêutica (EMBRAPA, 1991).

4 RELATO DE CASO

No dia 10 de agosto de 2019, foi iniciado todo o manejo reprodutivo na fazenda Jatobá no município de Rio Verde- GO, de propriedade dos irmãos Brignoni (Lirio Brignoni e Anildo Brignoni), onde os Médicos Veterinários fazem o acompanhamento do plantel.

No mesmo dia, o manejo reprodutivo foi realizado em vacas de alta lactação, na quantidade de 180 matrizes, onde permaneciam no sistema semi confinado.

Ao fazer a avaliação de rotina nos animais, os colaboradores informaram que havia uma novilha que apresentava corrimento com odor fétido, em seguida foi separada dos demais do lote, onde visualizou o corrimento inespecífico vaginal. O exame realizado através de ultrassonografia por imagem hiperecótica (Figura 8) nos mostrou um abalotamento uterino que constatou possivelmente pus uterino.

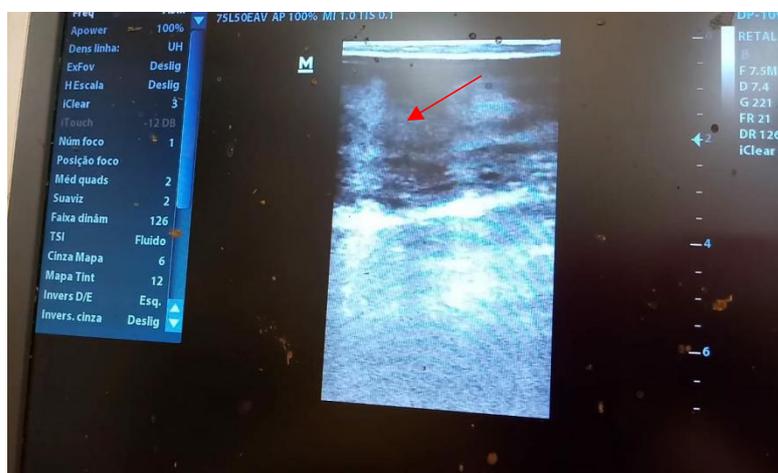


FIGURA 8 – Ultrassonografia com imagem Hiperecótica

Realizando o segundo exame ginecológico (VAGINOSCOPIO), foi descoberto resquícios de pus, somente no terceiro exame realizado com o dispositivo Metrichick (Figura 9) foi possível à identificação de infecção uterina de grau 3º (Figura 10).



FIGURA 9- Dispositivo METRICHECK introduzido no animal.



FIGURA 10 - Dispositivo METRICHECK e a identificação de infecção uterina de grau 3°.

A ficha do animal, apresentou várias inseminações artificiais com confirmações de prenhez através de ultrassonografia, com histórico de morte embrionária anteriormente, período no qual ocorre a infecção chamada Metrite e Endometrite, que torna o tratamento mais difícil. Se não devidamente tratada e medicada pode acarretar problemas futuros causando esterilidade e morte do animal.

O medicamento utilizado no tratamento do patógeno foi dada através da utilização de Amoxicilina Tri-Hidratada de dosagem 15mg/kg, via intramuscular, durante 5 dias com intervalo de 24 horas de uma aplicação a outra; com a associação de dipirona com dose de 500mg administrada com dose de 20 ml por aplicação: durante 5 dias com intervalo de 12 horas de uma aplicação a outra, por via intramuscular. Outro medicamento eficiente utilizado no combate do patógeno foi a Cefapirina Benzatínica (METRICURE) na dose de 500mg, introduzido no lúmen uterino com o auxílio de cateter aplicador (Figura 11), com intervalo de 7 dias de uma aplicação a outra, essas 4 aplicações foram suficientes para a cura completa.



FIGURA 11 – Introdução de Cefapirina Benzatínica no lúmen uterino com o auxílio do cateter aplicador, juntamente com medicamento.

O animal foi acompanhado diariamente pelos responsáveis e a cada sete dias os exames ginecológicos foram repetidos para observar a diminuição da metrite e endometrite, e com a avaliação por meio dos exames soube-se a continuação do tratamento.

Devido ao grau da infecção o animal foi completamente curado com o tratamento de 30 dias (Figura 12), deixando-o pronto para o próximo manejo reprodutivo.



FIGURA 12- Animal depois de ter respondido o tratamento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A principal consequência das endometrites é a interferência direta na taxa de prenhez, em que vacas doentes ficam por um longo tempo vazias, com consequentes prejuízos nos índices reprodutivos e produtivos do rebanho. A profilaxia ainda é a melhor maneira de evitar a endometrite nas vacas, incluindo medidas higiênicas e de manejo, boa alimentação e observação da vaca durante o período do parto, ou seja, pré-parto, parto e pós-parto.

Com a utilização dos medicamentos, observou-se a melhora e a recuperação do animal com rapidez, deixando-o pronto para a próxima reprodução, mas claro que com uma atenção a mais.

O mais indicado, no entanto, continua sendo a prevenção que consiste em otimizar os serviços reprodutivos deste animal promovendo a maior higiene possível, respeitando o ciclo reprodutivo e sempre utilizando tratamento hormonais com cautela e segurança, sem esquecer do período parto e pós-parto, onde o animal está muito suscetível a entrada de microrganismos no útero.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. R. A. et al. Estudo epidemiológico de problemas reprodutivos em rebanhos bovinos na bacia leiteira de Goiânia. **Arq. Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 6, dezembro 2005.

AZAWI, O. I. Infecção uterina pós-parto em bovinos. **Animal Reproduction Science**, v.105, n.1, p.187-208, 2008.

BARTLETT, P.C.; NGATEGIZE, P. K.; KANEENE, J.B.; KIRK, J. H.; ANDERSON, S. M.; MATHER, E. C. Cystic follicular disease in Michigan Holstein-Friesian cattle: Incidence, descriptive epidemiology and economic impact. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 4, n. 1, p. 15-33, 1986.

BELL, M.J.; ROBERTS, D.J. The impact of uterine infection on a dairy cow's performance. **Theriogenology**, v .68, n. 7, p.1074-1079, 2007.

BENZAQUEN, M.E.; RISCO C.A.; ARCHBALD, L.F.; MELENDEZ, P., THATCHER, M.J.; THATCHER, W.W. Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. **Jornal of Dairy Science**, v. 90, n. 6, p.2804-2814, 2007.

BORALLI, I. C.; ZAPPA, V. Endometrite em bovinos: Revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, n.18, p. 1-28, 2012.

DOLEZEL, R. et al. Systematic clinical examination of early postpartum cows and treatment of puerperal metritis did not have any beneficial effect on subsequent reproductive performance. **Veterinárni Medicina**, v.53, n. 2, p. 59-69, 2008.

EMBRAPA. Campanha nacional de aumento da produtividade em rebanhos leiteiros, 1981. (EMBRAPA. Folheto, 48).

EMBRAPA. Tratamento preventivo de endometrite com "velas" intrauterinas em vacas pós-parto. 1983. (EMBRAPA. Folheto, 51).

FEITOSA, F. L. **Semiologia Veterinária**. 3ª. ed. São Paulo: Roca, 2014. 70p.

GAMBARINI, M. L.; CARVALHÊDO, A. S.; OLIVEIRA FILHO, B. D.; MESQUITA, A. J.; FERRAZ, H. T.; VIU, M. A. O.; LOPES, D. T.; SEELENT, G. J. N. Infusão uterina com biguanida polimérica sobre a colonização bacteriana do útero de vacas com infecção

puerperal após retenção de envoltórios fetais. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.2, p.145-149, 2005.

GAUTAM, G.; NAKAO T, KOIKE, K.; LONG, S.T.; YUSUF, M.; RANASINGHE, R.M. Spontaneous recovery or persistence of postpartum endometritis and risk factors for its persistence in Holstein cows. *Theriogenology*, v. 15, n. 73, p.168-179, 2010.

GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H.; VALE, W. G. **Patologia e clínica da reprodução dos animais mamíferos domésticos**. 1ª. ed. São Paulo: Varela, 2005. 40p.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E; **Reprodução Animal**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2004. 13p.

HILLMAN, R.; GILBERT, R. O. Reproductive Diseases. **Rehman's Diseases of Dairy Cattle**, v. 9, n. 2, p. 395-446, 2008.

JÚNIOR, A.P.; MARTINS, T. M.; BORGES, A. M. Abordagem diagnóstica e de tratamento da infecção uterina em vacas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, n. 2, p. 293-298, 2011)

KASIMANCKAM R, Duffield TF, Foster RA, Gartley CJ, Leslie KE, Walton JS, Johnson WH. A comparison of the cytobrush and uterine lavage techniques to evaluate endometrial cytology in clinically normal postpartum dairy cows. *Can Vet J*, v.46, p.255-259, 2005

KNUTTI, B.; KÜPFER, U.; BUSATO, A.; Reproductive efficiency of cows with endometritis after treatment with intrauterine infusions or prostaglandin injections or no treatment. *Journal of Veterinary Medicine*, v. 47, n. 2, p. 609-615, 2000.

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

LEWIS GS. Uterine health and disorders. **Journal of Dairy Science**, v.80, n. 5 p.984-994, 1997.

MARTINS, T. M.; SANTOS, R.L.; PAIXÃO, T.A.; MUNIZ, A. M.; BORGES, A.M. Imunidade inata uterina em vacas após o parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 38, n. 4, P. 214-219, 2014.

MARTINS, T.M., SANTOS, R.L., PAIXÃO, T.A., COSTA, É.A., PIRES, A.C., BORGES, Á.M. Aspectos reprodutivos e produtivos de vacas da raça Holandesa com puerpério normal ou patológico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p.1348-1356, 2013.

MARTINS TM. **Aspectos reprodutivos e produtivos de vacas da raça Holandesa e expressão gênica endometrial de receptores tipo toll e β -defensina 5 após o parto**. 2010.

137f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, MG, 2010.

MARTINS, T. M.; BORGES, A. M. Imunologia uterina e fertilidade. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 39, n. 1, p. 2015.

NICKEL, R.; SCHUMMER, A. The anatomy of the domestic animals. **Verlag Paul Parey**, v. 610, n. 3, p.1-20, 1981.

PALENIK, T.; DOLEZEL, R.; CECH, S.; KRATOCHVIL, J. Evaluation of rectal temperature in diagnosis of puerperal metritis in dairy cows. **Veterinary Medicina**, v. 54, n. 4, p. 149-155, 2009.

PANSANI, M. A.; BELTRAN, M. P. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 7, n. 12, p. 1-5, 2009)

RISCO, A. C.; YOUNGQUIST, R. S.; SHORE, M. D. Postpartum uterine infections. **Current therapy in large animal theriogenology**, v. 2, n. 2, p. 339-344, 2007.

SANTOS, J. A. **Patologia especial dos animais domésticos**. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979.

SHELDON, I.M.; DOBSON, H. Postpartum uterine health in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.82, n. 83, p. 295-306, 2004.

SHELDON, I.M; PRICE, S.B.; CRONIN, J.; GILBERT, R.O.; GADSBY, J.E. Mechanisms of infertility associated with clinical and subclinical endometritis in high producing dairy cattle. **Reproduction Domestic Animal**, v. 44, n. 3, p.1-9, 2009 (A).

SHELDON, I. M.; WILLIAMS, E.J.; MILLER, A.N.A. Uterine diseases in cattle after parturition. **Veterinary Journal**, n. 176, n. 3, p. 115-121, 2008.

SHELDON, I. M.; CRONIN, J.; GOETZE, L.; DONOFRIO, G.; SCHUBERTH, H.J. Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. **Biology of Reproduction**, v. 81, n. 6, p. 1025- 1032, 2009 (B).

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

SMITH, B. I.; RISCO, C. A. Predisposing factors and potential causes of postpartum metritis in dairy cattle. **Compendium on Continuing Education Practicing Veterinarian**, v. 10. n. 2, p. 74-80, 2002.

SOUTO, J. R.; NETO, G.B.M.; CORREIA, G. A. B. Metrite séptica puerperal em vaca: relato de caso. In: XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2013, Recife. JEPEX, 2013. CD-Rom.

WILLIAMS, E. J.; FISCHER, D.P.; NOAKES, D.E.; ENGLAND, G.C.W.; RYCROFT, A.; DOBSON, H.; SHELDON, I. M. The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow. **Theriogenology**, v.68, n. 1, p.549-559, 2007.