

**HERMÍNIO ESTEVES GALHANO**

**ESTUDO DA METRITE PUERPERAL NUMA  
EXPLORAÇÃO LEITEIRA DA REGIÃO DE  
IDANHA-A-NOVA**

**Orientador: Dr. António Álvaro Dias Lopes**

**Co-Orientador: Prof. Doutor João António Martins Cannas da Silva**

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa  
2011**

**HERMÍNIO ESTEVES GALHANO**

**ESTUDO DA METRITE PUERPERAL NUMA  
EXPLORAÇÃO LEITEIRA DA REGIÃO DE  
IDANHA-A-NOVA**

Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária do Curso de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Orientador: Dr. António Álvaro Dias Lopes

Co-Orientador: Prof. Doutor João António Martins Cannas da Silva

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias  
Faculdade de Medicina Veterinária**

**Lisboa**

**2011**

Os fundamentos apresentados neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

Aos meus pais  
Ao meu irmão

## **Agradecimentos**

Ao Sr. Manuel Rito, que me proporcionou este estágio, pela simpatia e amizade demonstrada.

Ao Dr. Álvaro Lopes, por ter aceitado ser meu orientador do estágio e pela paciência que teve comigo durante este tempo todo. Agradeço-lhe também por toda a amizade demonstrada durante todo o período de estágio, pelos conhecimentos transmitidos e pelo auxílio no desenvolvimento deste projecto.

Ao Engenheiro Hugo Coelho, pelos conhecimentos transmitidos e pela amizade e diversão proporcionada durante o estágio na M. Rito Lda.

A todos os outros trabalhadores da M. Rito Lda., pela ajuda, conhecimentos práticos transmitidos e pela amizade.

Ao Dr. João Cannas da Silva, por ter aceitado ser meu coordenador de estágio, pelo auxílio prestado na sua elaboração e pelos conhecimentos teóricos e práticos transmitidos ao longo do curso.

Aos meus pais, por tudo o que fizeram durante estes 24 anos de vida, em especial por me terem possibilitado concretizar o maior sonho da minha vida, o de ser médico veterinário.

Ao meu irmão, pelo apoio e amizade sempre demonstrada.

Ao resto da família, pelo apoio e amizade.

Aos meus colegas, pela amizade demonstrada durante estes 6 anos.

Aos outros professores da Faculdade de Medicina Veterinária-ULHT, pelos conhecimentos transmitidos e pela ajuda demonstrada durante os 6 anos do curso.

Por fim, agradeço igualmente a todos os que não referi anteriormente e que me auxiliaram na concretização deste projecto.

A todos, o meu muito obrigado!

## **Resumo**

### **Estudo da metrite puerperal numa exploração de bovinos leiteiros na região de Idanha-a-Nova**

Com o presente trabalho, pretendeu realizar-se um resumo bibliográfico, seguido de um estudo de campo, contribuindo para uma melhor identificação da metrite puerperal, dos factores responsáveis pelo seu desenvolvimento, bem como das consequências que diariamente provoca nas explorações de bovinos leiteiros em Portugal.

O estudo foi realizado numa exploração leiteira de grande dimensão, e contou com uma amostragem de 202 animais que completaram a gestação entre final de Outubro e fim de Fevereiro e que foram sujeitos a um exame de monitorização das vacas recém-paridas.

Durante o exame, foi possível observar a metrite puerperal em 37,8% das vacas. Constatou-se também que a palpação vaginal é um método extremamente eficaz, prático e útil na detecção da metrite puerperal em explorações de grandes dimensões. Na análise dos factores de risco, constatou-se que a incidência da metrite não se encontrou significativamente correlacionada com o número de lactações, com o período do ano em que se diagnosticou a metrite, com os partos distócicos ou com a retenção placentária.

Ao dia 30-37 pp., os animais com metrite puerperal tiveram maior probabilidade de desenvolver endometrite clínica. As vacas com metrite puerperal também apresentaram menor quantidade de leite produzido, e afectaram a performance reprodutiva com um aumento do intervalo parto-concepção, do número serviços até concepção e com diminuição da taxa de animais gestantes ao 1º serviço.

**Palavras-chave:** Vacas leiteiras, Metrite puerperal, Factores de risco, Consequências.

## **Abstract**

### **Study of puerperal metritis in a Idanha-a-Nova dairy farm**

With this survey, it is intended to develop a bibliographic review, followed by a field investigation, contributing to a better identification of puerperal metritis, the factors responsible for their development, as well as the consequences that daily causes in dairy herds in Portugal.

The survey was carried out in a large dairy farm, and had a sampling of 202 animals that completed pregnancy between late October and late February, and were subject to a fresh cows examination program.

During the examination, it was possible to determinate that 37,8% of cows had puerperal metritis. It was also perceived that vaginal palpation is an extremely effective, practical and useful method to detect puerperal metritis on large dairy farms.

In the analysis to the risk factors, it was perceived that the incidence of puerperal metritis was not influenced by parity, month of the year, dystocia or retained placenta.

At day 30-37 pp, cows with puerperal metritis were more likely to develop clinical endometritis. Cows with puerperal endometritis had also lower milk yield and affected reproductive performance with an increased on the interval from calving to conception, number of services to conception and decrease rate on first service conception.

**Key words:** Dairy cattle; Puerperal metritis; Risk factors; Consequences.

## Lista de Siglas e Abreviaturas

- ® – Sinal de registado
- AGNEs – Ácidos gordos não-esterificados
- AINEs – Anti-Inflamatórios não esteróide
- BEN – Balanço Energético Negativo
- BHBA – Beta-hidroxibutirato
- BVD – Diarreia Viral Bovina
- DAE – Deslocamento Abomaso à Esquerda
- DP – Desvio Padrão
- F.A. – Frequência Absoluta
- F.R. – Frequência Relativa
- FC – frequência Cardíaca
- FR – frequência Respiratória
- FSH – Hormona folículo-estimulante
- GnRH – Hormona libertadora de gonadotrofinas
- HVBo-4 – Herpesvírus bovino do tipo-4
- IA – Inseminação Artificial
- IBR – Rinotraqueíte Infecciosa Bovina
- IGF-1 – Factor de crescimento da insulina
- IL – Interleucinas
- IM – Intra-muscular
- IU – Intra-uterino
- LH – Hormona luteinizante
- PAMPs - Padrões moleculares associados aos patogénios
- PGE – Prostaglandina  $E_{2\alpha}$
- PGF<sub>2 $\alpha$</sub>  – Prostaglandina  $F_{2\alpha}$
- pp. – pós-parto
- RP – Retenção placentária
- SC – Sub-cutâneo
- SPSS – Statistical Package for the Social Sciences
- TLR – Toll Like Receptors
- TNF- $\alpha$  – Factor de Necrose Tumoral
- TR – temperatura rectal

## Lista de Símbolos

% – percentagem

> – maior

≥ – maior ou igual

μg – micrograma por mililitro

μmol – micromol

cm – centímetro

d – dia

kg – quilograma

L – litro

mg – miligrama

ml – mililitro

ml – mililitro

mm – milímetro

mmol – milimol por litro

°C – graus Célsius

## Índice Geral

Dedicatória.....	2
Agradecimentos.....	3
Resumo.....	4
Abstract.....	5
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	6
Lista de Símbolos.....	7
Índice Geral.....	8
Índice de Tabelas.....	11
Índice de Figuras.....	12
Introdução.....	14
1. Alterações normais do puerpério.....	14
1.1. Involução uterina, regeneração do endométrio e eliminação da contaminação bacteriana.....	14
1.2. Restabelecimento da actividade ovárica.....	16
2. Metrite puerperal.....	19
2.1. Definição.....	19
2.2. Etiopatogenia.....	20
2.2.1. Imunidade uterina.....	20
2.2.2. Contaminação e infecção bacteriana.....	22
2.2.3. .Outros agentes etiológicos responsáveis pela metrite.....	24
2.3. Epidemiologia.....	25
2.3.1. Incidência e prevalência.....	25
2.3.2. Factores de risco.....	25
2.3.2.1. Factores associados ao animal.....	26
2.3.2.1.1. Raça, idade e número de lactações.....	26
2.3.2.1.2. Estação do ano.....	26
2.3.2.1.3. Complicações no parto.....	27
2.3.2.2. Factores associados ao maneio.....	28
2.3.2.2.1. Dimensão da exploração e condições de higiene da maternidade.....	28
2.3.2.2.2. Nutrição.....	29
2.3.2.3. Afecções concomitantes.....	30
2.3.2.3.1. Retenção placentária.....	30

2.3.2.3.2. Hipocalcémia.....	31
2.3.2.3.3. Cetose.....	32
2.4. Sinais clínicos.....	33
2.4.1. Resultados dos exames de necrópsia.....	34
2.5. Diagnóstico.....	35
2.6. Impacto económico.....	38
2.7. Tratamento.....	39
2.7.1. Terapia intra-uterina.....	40
2.7.2. Terapia sistémica com antibióticos.....	41
2.7.3. Terapia hormonal.....	43
2.7.3.1. Estrogénios.....	43
2.7.3.2. PGF <sub>2α</sub> .....	43
2.7.3.3. Ocitocina.....	44
2.7.3.4. Terapia de suporte.....	45
2.8. Prognóstico e evolução clínica.....	45
2.9. Prevenção e controlo.....	46
2.9.1. Novas abordagens na terapia profilática.....	47
2.9.2. Programa de monitorização do parto.....	49
3. Endometrite.....	51
3.1. Endometrite clínica.....	51
3.2. Endometrite sub-clínica.....	52
4. Metrite puerperal em explorações leiteiras.....	54
Objectivos.....	54
Material e métodos.....	55
4.1. Apresentação geral do estudo.....	55
4.1.1. Caracterização da exploração de vacas leiteiras.....	55
4.1.2. Animais.....	57
4.2. Caracterização e definição dos parâmetros analisados.....	57
4.2.1. Número de lactações.....	57
4.2.2. Período de realização do exame clínico.....	58
4.2.3. Partos distócicos.....	58
4.2.4. Retenção placentária.....	59
4.2.5. Temperatura rectal.....	59
4.2.6. Metrite puerperal.....	59
4.2.6.1. Exame clínico.....	59

4.2.6.2. Definição.....	60
4.2.7. Endometrite clínica.....	61
4.2.7.1. Exame clínico.....	61
4.2.7.2. Definição.....	61
4.3. Recolha de dados.....	62
4.4. Definição dos critérios de exclusão dos animais.....	62
4.5. Análise estatística.....	63
Resultados.....	64
4.6. Distribuição dos animais pelo número de lactações.....	65
4.7. Distribuição dos animais por vários períodos de tempo.....	66
4.8. Relação da metrite puerperal com as complicações no parto e a retenção placentária.....	67
4.9. Relação da metrite puerperal com a endometrite clínica.....	67
4.10. Produção de leite.....	68
4.11. Performance reprodutiva.....	70
Discussão.....	71
4.12. Verificação da eficácia da vaginoscopia por palpação como meio complementar de diagnóstico na detecção da metrite puerperal.....	73
4.13. Relação epidemiológica entre os factores de risco e a prevalência da metrite puerperal registada na exploração.....	74
4.14. Consequências da metrite puerperal.....	76
4.14.1. Impacto da metrite puerperal na produção de leite.....	76
4.14.2. Impacto da metrite puerperal na performance reprodutiva.....	77
Conclusão.....	79
Considerações finais.....	81
Bibliografia.....	83
Apêndices.....	i
Apêndice I – Descrição e prevalência da metrite puerperal observado em vários estudos...ii	
Apêndice II – Casuística observada durante o estágio.....	iii
Anexos.....	xi
Anexo I – Formulário do exame clínico da vaca recém-parida.....	xii

## Índice de Figuras

<b>Figura 1:</b> Imagem aérea da exploração de vacas leiteiras M. Rito Lda.....	56
<b>Figura 2:</b> Distribuição dos animais em estudo, segundo a presença ou ausência de metrite puerperal.....	64
<b>Figura 3:</b> Distribuição dos animais com metrite puerperal, segundo a temperatura rectal registada.....	64
<b>Figura 4:</b> Percentagem de casos de metrite puerperal, distribuídos de acordo com o número de lactações.....	65
<b>Figura 5:</b> Percentagem de casos de metrite puerperal distribuídos de acordo com o período do ano do diagnóstico.....	66
<b>Figura 6:</b> Média e desvio padrão da produção diária de leite nos animais sãos e com metrite puerperal.....	69
<b>Figura 7:</b> Média e desvio padrão da produção diária de leite nos animais sãos e com metrite puerperal, distribuídos de acordo com o número de lactações.....	69
<b>Figura 8:</b> Percentagem de casos clínicos observados durante o estágio.....	v

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Classificação e distribuição dos animais seleccionados, de acordo com o número de lactações.....	57
<b>Tabela 2:</b> Períodos de realização e distribuição dos animais no exame de diagnóstico do puerpério.....	58
<b>Tabela 3:</b> Definição dos casos de distócia de acordo com a escala descrita por Benzaquen et al (2007) .....	58
<b>Tabela 4:</b> Escala de distribuição de vários graus de metrite, de acordo com a escala descrita pelo clínico da exploração.....	60
<b>Tabela 5:</b> Resultados da associação da metrite puerperal com o número de lactações.....	65
<b>Tabela 6:</b> Resultados da associação da metrite puerperal com o período do ano do diagnóstico.....	66
<b>Tabela 7:</b> Resultados da relação da ocorrência de partos distócicos ou retenção placentária com a incidência da metrite puerperal.....	67
<b>Tabela 8:</b> Resultados da relação entre a metrite puerperal e o desenvolvimento de endometrite clínica.....	67
<b>Tabela 9:</b> Avaliação dos testes de correlação nos diferentes parâmetros da produção de leite.....	68
<b>Tabela 10:</b> Resultados do parâmetro reprodutivo taxa de gestação ao 1º serviço, entre as vacas com e sem metrite puerperal.....	70
<b>Tabela 11:</b> Resultados dos parâmetros reprodutivos (intervalo parto-1º serviço, intervalo parto-concepção e número de serviços até concepção) entre as vacas com e sem metrite puerperal.....	70
<b>Tabela 12:</b> Prevalência da metrite puerperal de várias referências bibliográficas.....	iii
<b>Tabela 13:</b> Número de casos observados por espécie animal.....	iv
<b>Tabela 14:</b> Casuística observada em ovinos.....	v
<b>Tabela 15:</b> Casuística observada em caprinos.....	v
<b>Tabela 16:</b> Casuística observada em equinos.....	vi
<b>Tabela 17:</b> Casuística observada em asininos.....	vi
<b>Tabela 18:</b> Casuística observada em suínos.....	vi
<b>Tabela 19:</b> Casuística observada em animais silvestres.....	vii
<b>Tabela 20:</b> Casuística de casos do sistema respiratório, gastro-intestinal e de patologias metabólicas, observados na exploração M. Rito Lda.....	ix

<b>Tabela 21:</b> Casuística de casos do sistema músculo-esquelético, de outras patologias e de acções de profilaxia médica e sanitária, observados na exploração M. Rito Lda.....	ix
<b>Tabela 22:</b> Casuística de casos do sistema reprodutivo, de patologias da glândula mamária e de acções de manejo reprodutivo, observados na exploração M. Rito Lda.....	x
<b>Tabela 23:</b> Total da casuística observada na exploração M. Rito Lda.....	x
<b>Tabela 24:</b> Casuística e frequência de casos observados em bovinos durante a clínica ambulatória.....	xi

## Introdução

### 1. Alterações normais do puerpério

O puerpério corresponde ao período decorrente entre o final do parto, com início na terceira fase do parto, e o momento em que todos os processos levam o tracto genital ao seu estado pré-gestante (Lewis, 1997; Noakes, Parkinson & England, 2001a).

Nas espécies poliéstricas, é importante que o puerpério se desenrole de forma normal ou fisiológica, para assim poder iniciar nova gestação o mais rapidamente possível, tal como é desejável que se processe no manejo reprodutivo individual realizado nos sistemas de produção (Noakes, Parkinson & England, 2001a). Logo, o prolongamento do puerpério, isto é, a ocorrência de um puerpério patológico, pode provocar um forte impacto negativo na performance reprodutiva do animal (Noakes, Parkinson & England, 2001a).

O puerpério fisiológico pode ser subdividido em três períodos distintos, sendo eles (Emerick *et al*, 2009; Lewis, 1997):

- 1- Período puerperal propriamente dito, que se inicia logo após a expulsão das membranas fetais, continuando até ao momento em que a hipófise adquire a capacidade de resposta à GnRH (entre o sétimo e o 14<sup>o</sup> dia pós-parto).
- 2- Período intermediário, cujo início corresponde ao término do período anterior e vai até ao momento em que ocorre a primeira ovulação.
- 3- Período pós-ovulatório, que se inicia após a primeira ovulação, estendendo-se até à altura em que a involução uterina está completa.

Neste período ocorrem um conjunto de processos fisiológicos e de modificações anatómicas no tracto reprodutivo da vaca que permitem ao útero recuperar das transformações ocorridas durante a gestação. Os processos necessários para que se estabeleça nova gestação são a involução uterina, a regeneração do endométrio, a eliminação da contaminação bacteriana e o reinício da actividade cíclica ovárica (Sheldon *et al*, 2008).

#### 1.1. Involução uterina, regeneração do endométrio e eliminação da contaminação bacteriana

Logo após o parto, o útero bovino é um órgão flácido com volume significativamente aumentado, apresentando aproximadamente um metro e com peso a variar entre oito e dez quilogramas (Leslie, 1983).

Com o estímulo provocado pela expulsão do feto (segunda fase do parto) e das membranas fetais (terceira fase do parto), o útero inicia o processo de involução com a finalidade de recuperar o tamanho de órgão pré-gestante e adquirir capacidades para uma nova gestação (Bencharif *et al*, 2000; Hafez & Hafez, 2004; Sheldon *et al*, 2008), sendo que este processo é definido como completo quando o útero retorna à sua posição pré-gestação e seus cornos uterinos adquirem diâmetro idêntico, consistência e tônus normal (Leslie, 1983). A involução do útero bovino envolve a simultaneidade de vários processos: a necrose e desprendimento das carúnculas uterinas, a diminuição do tamanho do útero e a reparação do endométrio (Kirakofe, 1980).

A diminuição do tamanho anatómico do útero e o encurtamento das miofibrilhas ocorre segundo uma escala logarítmica gradual e decrescente, em que as alterações mais significativas ocorrem durante os primeiros dias (Noakes, Parkinson & England, 2001a), através da acção das contracções peristálticas provocadas pela libertação massiva de prostaglandina e da vasoconstrição (Kirakofe, 1980). Segundo essa escala logarítmica, a redução é mais acentuada nos primeiros quatro dias; do quarto ao nono dia, torna-se mais lenta, pelo facto de que neste período o útero permanece praticamente inerte, não respondendo aos estímulos hormonais responsáveis pela contractilidade; a partir do décimo, e até ao 14º dia, volta a verificar-se um aumento na intensidade da involução (Kozicki, 1998).

Na redução do peso do útero contribui significativamente a eliminação das carúnculas uterinas, de 13 kg no parto para um kg às três semanas pp. (Sheldon *et al*, 2008). Nesta redução muito contribui a necrose das carúnculas, através de três etapas: desaparecimento do tronco caruncular, dissolução da parede superficial da carúncula e vasoconstrição contínua das artérias carunculares durante os dez dias após o parto (Kirakofe, 1980).

Em paralelo com a involução uterina, inicia-se o processo de expulsão da lóquia ou corrimento uterino. A lóquia é um líquido uterino produzido nos primeiros dias após o parto, e é constituído maioritariamente por fragmentos de membranas fetais, fragmentos uterinos, sangue, bactérias e células leucocitárias (Bencharif *et al*, 2000; Kozicki, 1998). A eliminação da lóquia processa-se em duas fases. Numa primeira fase, dá-se a expulsão contínua de aproximadamente 2000 ml até ao oitavo dia, seguindo-se numa segunda fase, mais concretamente do décimo ao 15º dia do pós-parto, a eliminação gradual da restante lóquia, presente no interior do útero (Vaillancourt, 1987). Durante este processo de eliminação observam-se igualmente alterações tanto a nível da consistência como da coloração da lóquia, isto é, a lóquia evolui de um líquido vermelho-acastanhado para um material viscoso e amarelo-esbranquiçado (Sheldon *et al*, 2006).

A regeneração do endométrio é um processo que ocorre a nível microscópico e que está concluída aos 25 dias pp., ou, em certos casos, aos dez dias após terem sido expelidos os últimos detritos carunculares presentes no útero. No entanto, a regeneração do endométrio não termina neste período, pois nas camadas mais profundas a regeneração apenas está concluída entre as seis e as oito semanas após o parto (Leslie, 1983; Sheldon *et al*, 2006).

A nível macroscópico, a involução uterina conclui-se entre as três e as cinco semanas após o parto. Numa involução uterina normal, pode observar-se através de palpação rectal que aos 15 dias pp., os cornos uterinos estão completamente delimitados, encontrando-se a involução concluída entre os 21 e os 30 dias pp. (Bencharif *et al*, 2000).

A involução do cérvix processa-se de uma forma mais lenta do que o resto do útero, estando completa, numa involução normal, por volta dos 30 dias (Leslie, 1983).

No que diz respeito à posição do útero durante a involução, Sánchez, Sobrinho & Gonçalves (1999) evidenciaram, num rebanho de bovinos leiteiros, que na primeira semana pp., 95% dos animais tinham o útero ainda presente na cavidade abdominal, e na segunda semana, 8,2% dos animais já apresentavam o útero na pélvis. Com o útero posicionado na cavidade pélvica, observou-se a involução completa dos cornos uterinos em 20,6% dos animais às três semanas pp., em 53,7% à quarta semana pp., e em 82,9% à sexta semana pp. Os autores ainda observaram que a involução da posição do útero ocorreu mais lentamente em vacas múltíparas e com maior frequência em animais com maior número de lactações (Sánchez, Sobrinho & Gonçalves, 1999).

Apesar de, na generalidade dos casos, o processo de involução uterina se desenrolar como descrito, observa-se que alguns factores interferem temporalmente, prolongando-o. Os principais factores responsáveis por estes atrasos na involução são: raça, idade, sazonalidade e nutrição (Kirakofe, 1980).

Para além destes, outros factores têm um forte impacto no tempo de involução como a presença de infecções uterinas e/ou a RP (Kirakofe, 1980). Segundo Sánchez, Sobrinho & Gonçalves (1999), nas vacas que apresentaram metrite puerperal verificou-se um prolongamento do tempo médio de involução dos cornos uterinos, mais concretamente, apresentaram um intervalo médio de dias igual a 32,3 dias com amplitude de variação entre 20 a 57 dias.

## **1.2. Restabelecimento da actividade ovárica**

O reinício da actividade ovárica é outro dos processos do puerpério que desempenha um papel fundamental na subsequente fertilidade da vaca leiteira, pois através

da sua eficiência, é possível atingir o objectivo de ter um intervalo entre partos de 365 dias (Sakagushi *et al*, 2004; Savio *et al*, 1990). A ciclicidade reprodutiva é mantida por meio de interacções endócrinas, parácrinas e autócrinas. O eixo central destas interacções tem o hipotálamo como responsável pela secreção de GnRH, e que exerce influência sobre a hipófise anterior, secretando as hormonas FSH e LH, as quais são responsáveis por direccionar o recrutamento, o crescimento, a diferenciação, a selecção, a atresia e a ovulação dos folículos ovários (Emerick *et al*, 2009).

Na gestação, devido ao prolongado período de inibição provocado pelo contínuo feedback negativo da progesterona secretada pelo corpo lúteo e placenta ao eixo hipotálamo-hipofisário, a hipófise torna-se temporariamente refractária no pós-parto (Kosicki, 1998). Durante este período, várias ondas foliculares anovulatórias ocorrem e desenvolvem vários folículos que podem atingir os seis cm. Entretanto, no pós-parto, os ovários contêm, frequentemente, um grande número de folículos que não irão ovular (folículos anovulatórios), os quais rapidamente se tornam atrésicos e frequentemente são confundidos com quistos (Noakes, Parkinson & England, 2001a).

Após o parto, há uma diminuição da concentração das hormonas esteróides (progesterona e estradiol) e um aumento gradual da concentração de FSH secretada pela adeno-hipófise (Sheldon *et al*, 2008). Consequentemente, passados sete a dez dias após o parto, dá-se o aparecimento da primeira onda folicular (Noakes, Parkinson & England, 2001a). Nesta onda folicular, aparecem vários folículos, maioritariamente de pequenas dimensões mas também alguns de média dimensão (Kosicki, 1998; Savio *et al*, 1990). Esta série de folículos recrutados envolve o crescimento e a regressão de folículos menores de 8 mm até que um único folículo é seleccionado para o crescimento, tornando-se o folículo dominante (Kosicki, 1998). A selecção do folículo dominante decorre segundo um processo passivo no qual o primeiro folículo a adquirir receptores para LH nas células da granulosa será o seleccionado. A aquisição destes receptores faz com que estes consigam responder à LH em detrimento da FSH, cuja concentração no sangue começa a diminuir para valores basais, sendo a inibina a maior responsável por este efeito (Emerick *et al*, 2009). Assim, através deste processo, estabelecem-se as concentrações suficientes para promover o pico de LH necessário para que ocorra a ovulação e a inibição da FSH e, consequentemente, para que os outros folículos não consigam atingir a dominância através de mecanismos de retro-alimentação positiva e negativa, respectivamente, sobre a secreção de LH e FSH (Emerick *et al*, 2009).

O primeiro folículo dominante pode então evoluir segundo três formas distintas (Sheldon *et al*, 2008):

1. Ovulação e formação do primeiro corpo lúteo (reinício da actividade ovárica cíclica);
2. Atresia, com o posterior aparecimento de uma ou mais ondas foliculares anovulatórias (anestro);
3. Formação de um quisto folicular ovárico.

Nos bovinos leiteiros a situação mais comum é que ocorra a ovulação logo com o primeiro folículo dominante (Kosicki, 1998). Contudo, para que tal ocorra é necessário que este folículo produza quantidades suficientes de estradiol e consiga estimular a secreção pulsátil de LH (cada 60 minutos) (Noakes, Parkinson & England, 2001a). Para além disso, o factor de crescimento da insulina (IGF-1) também influencia a ovulação. O IGF-1 estimula a actividade da aromatase das células da granulosa folicular e a síntese de estradiol (Noakes, Parkinson & England, 2001a).

Após a ovulação, ocorre uma fase lútea. Nos bovinos, esta fase lútea tanto pode ser de duração normal, voltando a apresentar sinais de estro por volta do dia 18-24 pp., como se pode apresentar muito mais curta, passados apenas 14, ou menos dias, do parto. A fase luteal mais curta ocorre, provavelmente, devido ao inadequado desenvolvimento pré-ovulatório do folículo. Por isso, ou ele se torna luteinizado, não ocorrendo ovulação, ou a luteinização é inadequada ou mesmo insuficiente (Kosicki, 1998; Noakes, Parkinson & England, 2001a).

Durante o reinício da função ovárica, também se observa que o útero exerce uma influência nessa função, uma vez que a maioria das ovulações que acontecem no puerpério ocorre no ovário correspondente ao corno não-gravídico da anterior gestação (Kosicki, 1998). Contudo, este efeito é menor à medida que o período de dias até à ovulação aumenta (Noakes, Parkinson & England, 2001a). Para além do efeito que o eixo útero-ovárico exerce, sabe-se que os metabolitos da prostaglandina (PGFM) também exercem um efeito inibitório sobre a secreção hipofisária de LH durante o período inicial do puerpério (Kosicki, 1998).

Apesar do restabelecimento normal da actividade ovárica decorrer como descrito, vários factores podem ter repercussão no processo, atrasando-o. Os principais factores responsáveis por este atraso são: nutrição, raça, número de lactações, sazonalidade, clima e puerpério com problemas (Noakes, Parkinson & England, 2001a).

Em relação aos problemas que ocorrem no puerpério, as infecções uterinas são responsáveis por afectarem a função luteal e por perturbarem o crescimento folicular e a função ovárica (Sheldon *et al*, 2008).

Sheldon *et al* (2002a) observaram que quando ocorrem infecções uterinas, o crescimento do folículo dominante é menor e o seu tamanho encontra-se mais reduzido.

Para além disso, registaram que nestes casos a secreção de estradiol diminui significativamente (Sheldon *et al*, 2002a). No entanto, Sheldon *et al* (2002a) observaram ainda que as infecções uterinas não parecem exercer qualquer influência sobre a concentração plasmática de FSH ou sobre o conseqüente aparecimento da onda folicular.

## **2. Metrite puerperal**

### **2.1. Definição**

Segundo o ponto de vista do patologista, a definição da infecção uterina é normalmente simples (Sheldon *et al*, 2006). Histologicamente a metrite distingue-se da endometrite pela profundidade que a inflamação atinge (LeBlanc, 2008).

A nível patológico a metrite é definida como uma reacção inflamatória severa das camadas do útero (mucosa endometrial, submucosa e muscular) (Bondurant, 1999). Em casos mais severos, quando a inflamação atinge a serosa, a metrite é designada de perimetrite e quando atinge o ligamento largo é definida como parametrite (Hillman & Gilbert, 2008; Sheldon *et al*, 2006). Segundo Sheldon *et al* (2006), a inflamação provocada pela metrite é também facilmente distinguível por apresentar sinais evidentes de inflamação em todas as camadas do útero, tais como edema, infiltração de leucócitos e degeneração do miométrio, no entanto, os dois primeiros sinais podem também ser evidentes na endometrite.

Do ponto de vista clínico, a definição da metrite sofre frequentemente com falta de precisão, variando consoante os clínicos e grupos de investigação (Sheldon *et al*, 2006). Em muitos casos, o termo metrite é usado como uma definição generalizada para descrever uma ampla gama de intervalos do pós-parto e condições patológicas, incluindo infecções relacionadas com o endométrio e referentes a todas as camadas do útero (Hillman & Gilbert, 2008; LeBlanc, 2008).

Com a finalidade de clarificar as definições dos termos clínicos, Sheldon *et al* (2006) propuseram que o termo de «metrite» fosse usado para vacas com atraso na involução uterina, corrimento uterino fétido, sem que se detecte a presença de hipertermia.

Sheldon *et al* (2006) propuseram como definição clínica, para um caso de metrite puerperal, a de um animal, que apresente um aumento anormal do útero, com corrimento uterino, vermelho-acastanhado, fétido e aquoso, associado geralmente a sinais sistémicos de doença (diminuição na produção de leite, apatia e toxémia) e hipertermia (TR > 39,5°C) durante os primeiros 21 dias após o parto. Em animais que não apresentem sinais clínicos de doença, mas que possuem um útero anormalmente aumentado e corrimento uterino

purulento detectado na vagina durante os primeiros 21 dias do pp., os autores sugerem que devem ser considerados como casos de metrite clínica (Sheldon *et al*, 2006).

Mais recentemente, Sheldon *et al* (2009) propuseram que a metrite fosse classificada segundo os sinais clínicos demonstrados e o grau de severidade. Essa classificação consiste em três graus de metrite (Sheldon *et al*, 2009):

- ⇒ Grau 1 ou metrite clínica – Animais com útero aumentado, corrimento uterino purulento sem sinais sistêmicos de doença;
- ⇒ Grau 2 ou metrite puerperal – Animais com útero aumentado, corrimento aquoso e fétido, associado com sinais sistêmicos (diminuição na produção de leite, apatia e sinais de toxémia) e hipertermia (TR > 39,5°C);
- ⇒ Grau 3 ou metrite puerperal tóxica/séptica – Animais que para além dos sinais descritos para o grau dois, podem ainda apresentar outra sintomatologia referente à toxémia como a inapetência, extremidades frias, depressão e/ou colapso.

## **2.2. Etiopatogenia**

A etiologia da metrite é multifactorial. Admite-se que esta ocorra através da interrupção na involução uterina, juntamente com a infecção do útero. (Radostits *et al*, 2002). A infecção puerperal do útero está relacionada com a falha nos mecanismos de imunidade uterina e com a elevada contaminação bacteriana no útero subsequente a trauma, distócia, retenção das membranas fetais e higiene deficiente (Mateus *et al*, 2002).

### **2.2.1. Imunidade uterina**

A imunidade uterina realiza-se através dos mecanismos da imunidade inata e da imunidade adquirida (Drillich, 2006).

Destes mecanismos, o sistema imune inato é o principal responsável pelo combate à contaminação bacteriana que se verifica no útero através de mecanismos de defesa anatómicos, fisiológicos, fagocíticos e inflamatórios (Sheldon & Dobson, 2004).

Os componentes anatómicos, que actuam como um meio preventivo na contaminação bacteriana ascendente, abrangem a vulva, vestíbulo, vagina e cérvix. As barreiras fisiológicas incluem o muco excretado pelo cérvix e pela vagina, maioritariamente durante a fase de estro (Sheldon & Dobson, 2004).

O principal componente do mecanismo fagocitário é a actuação dos neutrófilos. Os neutrófilos polimorfonucleares (PMN) são as células fagocitárias que desempenham um

papel importante no combate à contaminação bacteriana do útero (Hammon & Goff, 2006). Funcionam como a primeira linha de defesa celular a ser recrutada da circulação sanguínea periférica para o lúmen uterino, onde fagocitam, eliminam as bactérias e contribuem para a formação de pus (Sheldon & Dobson, 2004). No entanto, no período que antecede o parto, os mecanismos responsáveis pela activação da fagocitose e eliminação das bactérias encontram-se diminuídos (Bondurant, 1999). Nos animais com metrite, essa diminuição é ainda mais acentuada quando comparada com animais sem infecção uterina (Hammon *et al*, 2006). Segundo estes autores, esta diminuição dos mecanismos responsáveis pela actividade dos neutrófilos está associada ao BEN, caracterizado pelo aumento dos níveis sanguíneos dos AGNEs e pela diminuição da ingestão da matéria seca.

Posteriormente, entram em acção os macrófagos com um papel fundamental na resposta imunitária do útero através da detecção dos componentes bacterianos (endotoxinas, peptidoglicanos). As endotoxinas e os peptidoglicanos são, pois, os responsáveis pela activação da resposta imunitária das células do endométrio (Sheldon & Gobson, 2004).

A activação da resposta imunitária é efectuada através de receptores de reconhecimento-padrão existentes no endométrio, que reconhecem e se ligam aos PAMPs (Sheldon & Gobson, 2004; Sheldon *et al*, 2009). Estes receptores de reconhecimento-padrão são constituídos por TLR, que activam a cascata de sinalização através da libertação de histamina e de citocinas pró-inflamatórias onde se incluem o TNF- $\alpha$  e as IL, particularmente a IL-1 e IL-6 (Földi *et al*, 2006; Sheldon & Gobson, 2004). As citocinas são as responsáveis pela pirexia e por providenciarem um *feed back* positivo como forma de aumentar a mobilização de células imunitárias (Sheldon & Gobson, 2004). Para além disso, são também responsáveis pela estimulação hepática das proteínas de fase aguda (Sheldon & Gobson, 2004). As proteínas de fase aguda funcionam como o principal meio de activação da resposta dessa fase, e são parâmetros importantes na avaliação da severidade das infecções uterinas, de trauma, ou na previsão da fertilidade (Hirvonen *et al*, 1999). Uma das proteínas de fase aguda que se encontra elevada em animais com metrite puerperal é a  $\alpha$ -1-glicoproteína ácida. Ela permanece elevada durante várias semanas, não possuindo, contudo, grandes capacidades de diferenciar infecções uterinas, pois as concentrações elevadas observadas parecem estar mais relacionadas com as dificuldades no parto (Hirvonen *et al*, 1999). Por seu turno, a haptoglobina aumenta significativamente nas formas mais severas da metrite puerperal (Huzzey *et al*, 2009). Ela apresenta uma grande capacidade de prever atempadamente o aparecimento da metrite puerperal, o que providencia oportunidades para o tratamento e prevenção, uma vez que os valores

apresentados não são unicamente representativos da inflamação localizada no endométrio (Hirvonen *et al*, 1999).

As endotoxinas e os peptidoglicanos associados à infecção uterina influenciam também a secreção de prostaglandinas das células do endométrio, particularmente estimulando a secreção de PGE em vez da PGF<sub>2α</sub> (Sheldon *et al*, 2009). Segundo Sheldon *et al* (2009), isto explica o porquê das infecções uterinas apresentarem elevadas concentrações de PGE no lúmen uterino. A PGE possui propriedades imunossupressoras e anti-inflamatórias (Lewis, 1997). A sua secreção é resultado da inflamação observada no útero ou fora dele, resultando posteriormente numa infecção (Mateus *et al*, 2002). Para além disso, a secreção massiva da PGE é responsável pelo atraso do processo de involução uterina e do aumento da prevalência e severidade das infecções uterinas (Földi *et al*, 2006; Lewis, 1997; Mateus *et al*, 2002).

A regulação deste sistema imunitário do útero é totalmente influenciável pelas alterações hormonais entre as hormonas reprodutoras, isto é, quando o útero está sob a influência da progesterona (diestro), existe uma inibição da resposta imunitária, enquanto num ambiente dominado pelos estrogénios (estro), o sistema imunitário está completamente regulado. Assim, as vacas estão mais susceptíveis às infecções uterinas durante o diestro do que durante o estro (Lewis, 1997). Kaczmarowski, Malinowski & Markiewicz (2006), observaram que os animais com metrite caracterizam-se por apresentarem um aumento da progesterona durante as semanas que se seguem ao parto, o que provoca a diminuição da resposta imunitária e torna o útero mais susceptível a infecções uterinas (Sheldon & Dobson, 2004). Nestes animais, o nível de estradiol sofre uma diminuição drástica logo após o parto, e mantém-se abaixo dos valores de referência durante as primeiras semanas após o parto. Nos animais com metrite, o aumento do nível de estradiol é bastante mais lento do que nos animais saudáveis, provocando um atraso no início do ciclo ovárico e um aumento do período de anestro (Kaczmarowski, Malinowski & Markiewicz, 2006).

### **2.2.2. Contaminação e infecção bacteriana**

Antes do parto, o lúmen uterino é um ambiente estéril. Durante e após o parto, as barreiras físicas do cérvix, vulva e vagina ficam comprometidas, o que providencia a oportunidade ideal para que as bactérias provenientes do ambiente, de fezes ou da pele contaminem o canal do parto e a cavidade uterina (Földi *et al*, 2006; Sheldon & Dobson, 2004).

A contaminação é uma situação dinâmica ao longo das primeiras semanas após o parto, onde ocorre contaminação bacteriana, eliminação e recontaminação espontânea

(Sheldon & Dobson, 2004). Neste período, um grande e diversificado número de espécies bacterianas contamina o útero, embora na maioria dos casos esta contaminação seja passageira, provocando uma reduzida ou mesmo nenhuma lesão inflamatória, não afectando a fertilidade no futuro (Palmer, 2003; Smith & Risco, 2002).

Para a contaminação progredir numa infecção uterina, é necessário que ocorra adesão dos organismos bacterianos patogénicos à mucosa uterina, colonização ou penetração do epitélio e posterior libertação de toxinas (Azawi, Omran & Hadad, 2007; Földi *et al*, 2006; Sheldon *et al*, 2006). No entanto, a infecção bacteriana não significa necessariamente manifestação clínica da metrite puerperal, pois tal facto está dependente do estado imunitário do hospedeiro (Földi *et al*, 2006). Por outro lado, a lóquia presente no interior do útero providencia um excelente meio para o desenvolvimento bacteriano (Sheldon *et al*, 2009).

No período puerperal, uma grande variedade de bactérias Gram-negativas e Gram-positivas está presente, visto que o útero da vaca recém-parida consegue suportar o desenvolvimento de espécies bacterianas aeróbias, anaeróbias e anaeróbias facultativas (Smith & Risco, 2002).

A maioria das espécies bacterianas isoladas no útero e implicadas na infecção uterina puerperal são os aeróbios *Escherichia coli* (*E. coli*), *Arcanobacterium pyogenes* (*A. pyogenes*) e os anaeróbios *Fusobacterium necrophorum* (*F. necrophorum*) e *Bacteroides spp.* (Drillich *et al*, 2001). Entre estas, a *E. coli* e o *A. pyogenes* são as principais espécies isoladas do útero das vacas com metrite puerperal (Hirvonen *et al*, 1999).

Logo após o parto, a *E. coli* é o agente bacteriano mais importante presente no útero bovino. A sua penetração e colonização do endométrio uterino está intimamente relacionada com o desenvolvimento de infecção uterina por outros agentes bacterianos como o *A. pyogenes* e *F. necrophorum* (Azawi, Omran & Hadad, 2007). A quantidade de lóquia presente nos primeiros dois dias após o parto providencia um meio ideal de crescimento e multiplicação da *E. coli*, resultando na libertação de lipopolissacarídeos (endotoxinas), que também favorecem o desenvolvimento de posteriores infecções uterinas provocadas por *A. pyogenes* e/ou outras bactérias Gram-negativas, principalmente se precedida de RP ou distócia (Dohmen *et al*, 2000).

Nos casos intermédios ou mais severos de metrite puerperal, são as espécies, *E. coli*, *A. pyogenes*, *F. necrophorum* e *Prevotella melaninogenicus* que mais frequentemente são isoladas. Entre estas espécies observa-se frequentemente uma associação entre o *A. pyogenes* e as restantes bactérias Gram-negativas anaeróbias durante as primeiras duas semanas após o parto (Mateus *et al*, 2002). A correlação positiva encontrada

particularmente entre o *A. pyogenes*, *Prevotella melaninogenica* e o *F. necrophorum*, confirma a existência de uma acção sinérgica entre elas (Dohmen *et al*, 1995).

A suposição mais aceite é a de que a acção sinérgica entre estas bactérias provoca o aparecimento e desenvolvimento de infecções com maior grau de severidade (Risco, Youngquist & Shore, 2007; Smith & Risco, 2002). Nesta associação, o *F. necrophorum* é responsável pela produção de uma leucotoxina que permite o desenvolvimento do *A. pyogenes*, a *Prevotella melaninogenica* inibe a fagocitose, e o *A. pyogenes* produz um factor de crescimento essencial para a proliferação do *F. necrophorum* (Sheldon *et al*, 2009; Smith & Risco, 2002).

Relativamente ao aspecto da secreção vaginal, o corrimento mucoso e fétido está intimamente associado a um aumento da densidade de desenvolvimento bacteriano de algumas espécies (Williams *et al*, 2005). O *A. pyogenes* e a *E. coli* são as bactérias relacionadas com o odor fétido ao contrário do *Fusobacterium necrophorum* e *Prevotella melaninogenica*. Este tipo de corrimento uterino pode ainda estar associado ao crescimento de *Mannheimia haemolytica* e *Streptococcus não-hemolíticos* (Williams *et al*, 2005).

O útero pode também ser colonizado por uma grande variedade de outros microrganismos bacterianos associados a infecção uterina como: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus hemolyticus*, *Bacillus spp.*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Hemophilus somnis*, *Mycoplasma spp.* e *Ureaplasma spp.*, entre outras (Manspeaker, 2003; Risco, Youngquist & Shore, 2007; Smith & Risco, 2002).

Em casos raros, algumas espécies de clostrídeos são também encontradas no corrimento de vacas recém-paridas (Smith & Risco, 2002). Contudo, quando o *Clostridium spp.* contamina o útero bovino e provoca infecção, o resultado é, na maioria dos casos, o aparecimento da forma mais severa da metrite puerperal ou até mesmo a morte do animal (Noakes, Parkinson & England, 2001; Risco, Youngquist & Shore, 2007).

### **2.2.3. Outros agentes etiológicos responsáveis pela metrite**

Vários graus de metrite podem ter como causa diversas afecções infecciosas que são responsáveis por provocar um forte impacto na performance reprodutiva, como a leptospirose, a tricomoníase, a campilobacteriose, BVD e IBR (Hillman & Gilbert, 2008; Manspeaker, 2003). A metrite pode também ser causada por um diversificado número de microrganismos, incluindo vírus e fungos (Manspeaker, 2003). Dos microrganismos virais, o HVBo-4 é o único vírus consistentemente associado à afecção uterina em bovinos (Donofrio *et al*, 2009). Como outros herpesvírus, o tipo 4 pode estabelecer infecções

latentes, particularmente nos macrófagos e na maioria dos casos é identificada em conjunto com bactérias que são responsáveis pela metrite (Sheldon *et al*, 2009). O HVBo-4 apresenta um elevado tropismo para as células do endométrio, o que provoca uma célere replicação e morte das células do estroma e do endométrio (Sheldon *et al*, 2009).

Em Espanha, o vírus HVBo-4 também tem sido associado com a metrite puerperal. Na maioria dos casos observados, a infecção por HVBo-4 está associada a bactérias do pós-parto, principalmente o *A. pyogenes* e os *Streptococcus spp.* (Monge *et al*, 2006).

## **2.3. Epidemiologia**

### **2.3.1. Incidência e prevalência**

A metrite puerperal é uma das afecções com maior incidência durante o puerpério dos bovinos de leite, surgindo maioritariamente nos primeiros sete dias após o parto (LeBlanc, 2008).

A prevalência da metrite puerperal varia normalmente entre 25-40% durante as primeiras duas semanas após o parto (Sheldon *et al*, 2008). Nos casos em que a metrite puerperal é acompanhada por sinais sistémicos de doença, tais como hipertermia, a prevalência pode variar entre 18,5% e 21% (Sheldon *et al*, 2009).

### **2.3.2. Factores de risco**

Entre os factores de risco associados à metrite puerperal encontra-se a RP, algumas afecções metabólicas (hipocalcémia, cetose), complicações no parto (nados mortos, distócia, parto de gémeos, abortos), tamanho da exploração, número de lactações, idade, estação do ano, níveis elevados de condição corporal ou níveis de condição corporal diminuídos, falta de pastoreio e deficiência nas condições de higiene da maternidade (Földi *et al*, 2006; Malinowski *et al*, 2010).

Estes factores de risco são problemas clínicos observados com regularidade nas explorações leiteiras tanto por produtores como por veterinários, e que facilitam o aparecimento e desenvolvimento da infecção bacteriana, como também pode provocar um aumento da severidade da infecção já estabelecida (Smith & Risco, 2002).

### **2.3.2.1. Factores associados ao animal**

#### **2.3.2.1.1. Raça, idade e número de lactações**

Os bovinos leiteiros apresentam um maior risco de vir a desenvolver metrite puerperal do que os bovinos de carne (Földi *et al*, 2006; Haskell, 2008; Pugh, Lowder & Wenzel, 1994; Radostits *et al*, 2002).

Num estudo epidemiológico realizado em bovinos de leite das raças Guernsey, Jersey, Holstein Frísia e Ayrshire, verificou-se que a raça Guernsey era a mais predisposta a desenvolver a metrite puerperal (Erb & Martin, 1978).

O efeito da idade na metrite puerperal foi relatado em vários estudos. Num desses estudos, realizado em 1978, os autores concluíram que, a incidência da metrite puerperal em vacas de leite é maior nos animais com idades compreendidas entre os dois e os quatro anos e menor naqueles com mais de sete anos (Erb & Martin, 1978). Noutro estudo realizado pelos mesmos autores, no Canadá, verificou-se que a incidência é mais alta nas vacas com mais de dez anos, elevada nos animais entre os sete e os dez anos e mais baixa entre os dois e os quatro anos (Erb & Martin, 1980).

No que diz respeito à associação da metrite puerperal com o número de lactações, García *et al* (2004) concluíram que as vacas primíparas apresentam um maior risco de desenvolverem metrite puerperal quando comparadas com aquelas com maior número de lactações. Segundo estes autores, a justificação para estes resultados deve-se ao facto dos animais apresentarem maior probabilidade de necessitarem assistência durante o parto e da ocorrência prévia de RP. Existem outros estudos com resultados semelhantes (Könyves *et al*, 2009; Reyes & Mellado, 1994). No estudo efectuado por Reyes & Mellado (1994), é ainda referido que a maior incidência da metrite puerperal, nas vacas primíparas prende-se com o facto, destes animais apresentarem uma maior percentagem de nados mortos além de se verificar um aumento da condição corporal antes do parto.

#### **2.3.2.1.2. Estação do ano**

A relação da ocorrência da metrite com a estação do ano em que se observa um aumento de incidência da patologia tem sido considerada como uma temática controversa (Smith & Risco, 2002). No entanto, num estudo realizado nos Estados Unidos verificou-se um maior número de casos durante o período compreendido entre o final do Verão e o Inverno (Erb & Martin, 1978; Erb & Martin, 1980). Noutro estudo, realizado por Benzaquen *et al* (2007), verificou-se que as vacas primíparas apresentam uma maior incidência da metrite

no Inverno do que no Verão, sendo que nas vacas múltíparas, os autores não observaram nenhuma relação da metrite puerperal com o período do ano.

Por outro lado, alguns autores não observaram nenhuma associação entre o aumento da incidência da metrite puerperal com a época do ano (Dolezel *et al*, 2008; García *et al*, 2004; Kaneene & Miller, 1994).

### **2.3.2.1.3. Complicações no parto**

As complicações relacionadas com o parto estão intimamente ligadas com a metrite puerperal. A nível directo há a referir com maior relevância os nados mortos, os partos gemelares e as distócias, enquanto a nível indirecto se registaram patologias que surgem após o parto como a RP (Smith & Risco, 2002).

Num estudo espanhol, verificou-se uma maior incidência da metrite puerperal nos animais que abortaram ou que apresentaram distócia. Segundo os autores, a associação entre a distócia e a metrite puerperal resultou do facto desta complicação no parto ser responsável por introduzir agentes bacterianos patogénicos no interior do útero através da realização das manobras obstétricas, necessárias nos casos de distócia, sem as devidas medidas de assepsia. Outra razão referenciada por diversos autores indicia a ocorrência de um *stress* adicional durante o parto, resultando numa diminuição da resistência às infecções bacterianas no útero (García *et al*, 2004).

No que diz respeito ao aborto, a sua relação com a metrite puerperal está correlacionada com a sua origem, embora no que se refere ao gado bovino esta seja primordialmente de causa infecciosa, perdurando para lá da expulsão fetal (García *et al*, 2004). Segundo Djønne (2007), as espécies bacterianas *Arcanobacterium pyogenes*, *Bacillus spp.* e *Streptococcus spp.* também podem ser responsáveis por abortos esporádicos em explorações de bovinos leiteiros.

Noutro estudo, realizado nos Estados Unidos, verificou-se que a distócia, o parto de nado morto e o parto gemelar aumentou a incidência da metrite puerperal nos bovinos presentes no estudo (Correa, Erb & Scarlett, 1993). Além disso, no mesmo estudo verificou-se que o parto gemelar resultou num forte factor contributivo para o desenvolvimento da RP (Correa, Erb & Scarlett, 1993), que, como irá ser referido posteriormente, constitui um importante factor de risco da metrite puerperal.

Para Markusfeld (1987), o parto gemelar também representou um elevado factor de risco para as afecções puerperais, particularmente para a metrite puerperal e RP. Segundo os mesmos autores, a justificação para o efeito do parto gemelar deve-se ao facto de o

período de gestação ser mais reduzido, estando posteriormente sujeitos a falhas no processo de involução uterina (Markusfeld, 1987).

Além do parto gemelar, Markusfeld (1987) verificou que o parto de nado morto também representou um importante factor de risco para o aumento de incidência de metrite puerperal, explicado pelo trauma intra-uterino causado durante o parto, o que, posteriormente favorece a subsequente infecção bacteriana.

Outros estudos epidemiológicos apresentaram a distócia como um importante factor de risco para a metrite puerperal (Benzaquen *et al*, 2007; Kaneene & Miller, 1994).

### **2.3.2.2. Factores associados ao manejo**

#### **2.3.2.2.1. Dimensão da exploração e condições de higiene da maternidade**

Num estudo efectuado nos Estados Unidos, observou-se que em explorações de maior dimensão, há um aumento na incidência da metrite puerperal (Kaneene & Miller, 1994). Além das conclusões deste estudo, verificou-se ainda que outras investigações epidemiológicas retiraram semelhantes conclusões sobre o efeito do aumento de tamanho da exploração no aumento da incidência de metrite puerperal (Bruun, Ersboll & Alban 2002; García *et al*, 2004).

A explicação para o efeito do tamanho da exploração, na incidência da metrite puerperal, prende-se com a sobrelotação observada nas maternidades deste tipo de explorações, particularmente nas épocas com maior número de partos, visto que, nestas condições, as maternidades apresentam altos níveis de contaminação bacteriana (Smith & Risco, 2002). Para Kaneene & Miller (1994), a justificação para o aumento da incidência da metrite nas explorações de maior dimensão está relacionada, por um lado, com o maior controlo veterinário existente neste tipo de explorações e, por outro, com a implementação de programas de saúde para o puerpério.

A dimensão da exploração é também um dos factores que pode influenciar as condições de higiene nas instalações utilizadas como maternidades. Normalmente, verificam-se melhores padrões de higiene nas instalações utilizadas como maternidades em explorações de menor dimensão do que naquelas de dimensão superior (Földi *et al*, 2006). A explicação para este facto está na dimensão do efectivo nas explorações de maior dimensão, uma vez que este tipo de explorações apresenta maior sobrelotação das instalações e um uso contínuo das maternidades, provocando uma maior acumulação de espécies bacterianas patogénicas nas camas (Földi *et al*, 2006; Smith & Risco, 2002).

Num estudo realizado em Inglaterra, compararam-se duas explorações de bovinos de leite com padrões de higiene distintos no que diz respeito ao tipo de flora bacteriana

existente nas vacas recém-paridas e ao posterior desenvolvimento de patologias uterinas puerperais (Noakes, Wallace & Smith, 1991). Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que não se observaram diferenças qualitativas ou quantitativas na contaminação bacteriana presente nas vacas recém-paridas presentes na exploração com boas condições de higiene e naquela que apresentava falhas nos padrões normais de higiene. Apesar dos resultados, deve-se considerar a manutenção de elevados padrões de higiene como um dos pontos fundamentais no manejo de uma exploração de bovinos de leite (Noakes, Wallace & Smith, 1991).

#### **2.3.2.2.2. Nutrição**

Diversos factores nutricionais estão associados ou implicados como sendo uma das causas responsáveis pelo desenvolvimento da metrite puerperal, estando a relação da nutrição com a metrite puerperal primariamente baseada no tipo de manejo alimentar realizado durante o período seco (Könyves *et al*, 2009).

Podem enunciar-se, como factores de risco relacionados com o manejo nutricional do pré-parto no desenvolvimento da metrite puerperal, o inadequado fornecimento da dieta e níveis de condição corporal muito elevados, que, durante a fase inicial da lactação dos bovinos leiteiros e também na fase final da gestação, predispõem ao aparecimento do BEN. A sua existência numa exploração de bovinos leiteiros contribui para o desenvolvimento de várias doenças de alta produção (síndrome de fígado gordo e cetose), de partos distócicos e pode também provocar imunossupressão (Könyves *et al*, 2009). Segundo Könyves *et al* (2009), a presença do BEN durante o parto aumenta as probabilidades de desenvolvimento de infecções uterinas puerperais, entre as quais a metrite puerperal. Segundo os autores, a determinação da concentração plasmática dos AGNEs nas últimas duas semanas antes do parto, e com resultados da concentração dos AGNEs > 0,200 mmol/l, pode ser um forte indicador desta suposição.

Num estudo realizado em Itália, verificou-se que uma condição corporal acima de três, aquando do parto, provoca um aumento da incidência de retenção placentária. Segundo estes autores, o aumento da condição corporal nos bovinos de leite pode provocar uma diminuição do tónus muscular uterino, fadiga durante o parto, dificuldade no parto e elevada susceptibilidade para o desenvolvimento de infecções uterinas (Pedron *et al*, 1993).

Markusfeld & Ezra (1994) observaram em vacas primíparas que o aumento da condição corporal, e conseqüente diminuição do peso, provocou um aumento na incidência de metrite puerperal pelo facto destes animais apresentarem maior probabilidade de trauma intra-uterino.

Relativamente às deficiências nutricionais da dieta fornecida durante o período seco, a carência em selênio, vitamina E ou vitamina A/β carotenos pode provocar falhas a nível do sistema imune inato, aumentando assim o risco do desenvolvimento de metrite puerperal (Földi *et al*, 2006).

Entre estes componentes da dieta, o selênio e a vitamina E são importantes micronutrientes antioxidantes necessários, para combater infecções uterinas como a metrite puerperal. Harrison, Hancock & Conrad (1984) verificaram que a deficiência em selênio e/ou vitamina E durante o período seco aumenta a incidência de casos de metrite puerperal.

### **2.3.2.3. Afecções concomitantes**

#### **2.3.2.3.1. Retenção placentária**

A RP é definida como a falha na eliminação da placenta após as primeiras 12 ou 24 horas, dependendo do autor (LeBlanc, 2008). No entanto, esta diferença não assume relevante importância, visto que seis horas após o parto é considerado como o tempo limite para a eliminação da placenta, especialmente em vacas múltiparas (Radostits *et al*, 2002).

A RP é considerada por muitos autores como um dos principais factores de risco no desenvolvimento da metrite puerperal (Könyves *et al*, 2009; Palmer, 2003; Smith & Risco, 2002). Esta associação é confirmada em vários estudos (Erb *et al*, 1981; Kaneene & Miller, 1994; Stevenson & Call, 1987).

A prevalência de metrite puerperal em casos de RP é de 50% (Radostits *et al*, 2002), e a probabilidade do subsequente desenvolvimento de metrite puerperal é 6 vezes superior, quando comparada com a ocorrência em bovinos que não apresentaram RP (Palmer, 2003; Stevenson & Call, 1987). Apesar da associação entre a RP e a metrite puerperal estar comprovada por vários estudos, a forma exacta como esta associação ocorre não é conhecida (Smith & Risco, 2002).

Para Smith & Risco (2002), as membranas de placenta retidas servem como um veículo capilar que permite a entrada das espécies bacterianas no útero. Os autores também referem que a contaminação fecal das membranas fetais durante o decúbito pode levar a um aumento da contaminação bacteriana do tracto genital através do constante movimento realizado pelo animal.

Alguns factores de risco para a RP, como o parto gemelar, a distócia, parto de nados mortos, parto induzido, aborto, hipocalcémia, envelhecimento, anasarca fetal, prolapso uterino e fetotomia, estão indirectamente relacionados com o desenvolvimento da metrite puerperal (LeBlanc, 2008; Radostits *et al*, 2002).

Alguns autores referem também que o tratamento dos animais com RP através da remoção manual da placenta é um factor importante no desenvolvimento da metrite puerperal, em particular a sua forma séptica (García *et al*, 2004; Radostits *et al*, 2002; Robertson, 1938). As causas responsáveis por esta correlação prendem-se com a falta de assepsia no decurso da remoção manual das membranas fetais (Robertson, 1938) e a eventual ocorrência de trauma intra-uterino, susceptíveis de desencadear lesões a nível do epitélio uterino (García *et al*, 2004).

#### **2.3.2.3.2. Hipocalcémia**

A hipocalcémia ou febre do leite, patologia caracterizada por uma deficiência nos níveis de cálcio, é considerada como um factor de risco importante no desenvolvimento da metrite puerperal (Fleischer *et al*, 2001; Hillman & Gilbert, 2008; Smith & Risco, 2002). Nestes casos, considera-se que os níveis de cálcio se encontram reduzidos e susceptíveis de comprometer a motilidade uterina quando apresentam valor igual ou inferior a duas mmol/L (Mulligan *et al*, 2006).

Esta patologia é, portanto, uma das causas responsáveis pela diminuição na contractibilidade do miométrio ou mesmo atonia uterina, o que, posteriormente, provoca a acumulação da lóquia com elevado conteúdo bacteriano no interior do útero (Smith & Risco, 2002). Considera-se que esta acumulação de lóquia, em conjunto com o crescimento de organismos bacterianos patogénicos, facilite o desenvolvimento da infecção uterina (Smith & Risco, 2002).

Para além do exposto, a fraca motilidade uterina pode predispor ao desenvolvimento de RP, prolapso uterino e partos distócicos, que cumulativamente são também factores importantes no desenvolvimento de metrite puerperal (Smith & Risco, 2002).

Mais recentemente, a hipocalcémia tem sido associada a um agravamento da imunossupressão normal observada na vaca recém-parida. Um passo chave na activação das células do sistema imunitário (células mononucleares) é o aumento da concentração de cálcio ionizado intracelular, que actua como um segundo mensageiro do sinal de transdução. Este aumento, após o sinal de activação, é um sinal indicativo da resposta e função das células imunitárias (Kimura, Reinhart & Goff, 2006).

Na vaca recém-parida, há uma diminuição do fluxo de cálcio ionizado na resposta das células mononucleares do sangue periférico, que está associado com a quantidade de cálcio intracelular armazenado nestas células. Nos animais com hipocalcémia, este efeito é ainda mais severo (Kimura, Reinhart & Goff, 2006).

### 2.3.2.3.3. Cetose

A cetose ocorre quando as vacas se encontram em BEN, e tende a surgir maioritariamente nas duas últimas semanas antes do parto ou durante a fase inicial da lactação (Divers & Peek, 2008). A fraca capacidade de adaptação da vaca recém-parida ao balanço energético negativo é a principal causa responsável pela mobilização de gordura. O resultado do armazenamento de gordura no fígado e da oxidação parcial dos ácidos gordos resulta no conseqüente aumento dos corpos cetónicos, desempenhando um papel fundamental na cetose, o que posteriormente aumenta o risco da vaca recém-parida desenvolver metrite puerperal.

Nos animais com metrite puerperal, a acetonemia ocorre em animais obesos e que mobilizam elevadas quantidades de gordura armazenada (Radostits *et al*, 2002). A diminuição da ingestão de matéria seca no período puerperal está associada a esta mobilização da gordura, que ocorre através da libertação de AGNEs do tecido adiposo (Hammon & Goof, 2006). Kaczmarowski, Malinowski & Markiewicz (2006) observaram em vacas com metrite puerperal um aumento tanto dos corpos cetónicos como dos AGNEs no período que vai desde as primeiras horas após o parto até ao oitavo dia após o parto, o que, segundo estes autores, pode revelar que estes animais podem estar a apresentar um défice de energia e cetose sub-clínica.

A cetose sub-clínica é bastante mais comum que a cetose clínica, estando também associada ao desenvolvimento de patologias puerperais, entre as quais a metrite puerperal, conforme demonstrado por alguns estudos (Dohoo & Martin, 1984; Duffield, 2006; Duffield *et al*, 2009).

A análise dos níveis do BHBA a nível plasmático e do leite, nas duas semanas pós parto, pode ser utilizada como teste na previsão da subsequente metrite puerperal (Duffield *et al*, 2009).

Num estudo, realizado no Canadá, com 1500 vacas de leite, concluiu-se que a cetose sub-clínica, com valores dos BHBA de 1200  $\mu\text{mol/L}$  é um factor de risco na incidência de metrite puerperal na primeira semana após o parto com odds ratio de 3.35 (Duffield *et al*, 2009). Por outro lado, a não associação da cetose sub-clínica, na segunda semana, como factor de risco ficou a dever-se ao facto de existirem poucos animais diagnosticados com metrite puerperal nesse intervalo de tempo (Duffield *et al*, 2009).

O efeito da cetose sub-clínica na metrite puerperal é provocado, em parte, pelo impacto na redução da capacidade imunitária através da acção dos corpos cetónicos nos leucócitos. Por outro lado, a diminuição de matéria seca ingerida no pré-parto leva ao

aumento dos AGNEs no pré-parto e ao conseqüente aumento dos BHBA no pós-parto (Duffield, 2006; Duffield *et al*, 2009).

#### **2.4. Sinais clínicos**

Os bovinos, quando se encontram afectados pela metrite puerperal, podem demonstrar sintomatologia local e sintomatologia sistémica (Noakes, Parkinson & England, 2001).

Nos animais saudáveis, a expulsão contínua da lóquia durante as duas primeiras semanas após o parto é um sinal fisiológico de uma involução uterina normal (Risco, 2008). Nos animais com metrite puerperal, observam-se modificações do conteúdo loquial tanto a nível da consistência como do odor emanado, isto é, o conteúdo altera-se para um conteúdo uterino aquoso e com um forte odor fétido (Földi *et al*, 2006; Risco, 2008).

Os sintomas principais incluem a presença de uma secreção uterina fétida e serosa que pode ficar óbvia a nível externo através do aparecimento de crostas na região perineal e da cauda (Aguiar, 2006; Földi *et al*, 2006). Estas secreções apresentam variações na cor, podendo variar entre uma coloração acastanhada ou alaranjada e uma coloração acinzentada ou avermelhada (Hillman & Gilbert, 2008).

No útero, os bovinos demonstram um atraso no processo de involução uterina, visível através da ausência das rugosidades longitudinais características do útero normal em involução (Risco, Youngquist & Shore, 2007). Para além disso, o útero pode estar distendido, flácido, friável, com as paredes uterinas pouco espessadas e elevada quantidade de lóquia fétida no seu interior (Földi *et al*, 2006; Hillman & Gilbert, 2008; Radostits *et al*, 2002).

Contudo, em alguns casos de metrite puerperal, a parede uterina encontra-se mais espessada do que na maioria dos úteros de bovinos afectados pela metrite puerperal, pois neste pequeno número de casos o processo inflamatório desencadeado pelo combate à infecção provoca um edema da parede uterina que leva à existência de uma menor quantidade de conteúdo uterino pútrido e fétido (Földi *et al*, 2006). Igualmente, num reduzido número de casos, pode ser registada a presença de fibrina e adesões entre o útero e outros órgãos (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

Com o aumento da severidade, os sinais locais são acompanhados por sintomatologia sistémica como hipertermia, que pode variar entre os 39,5°C e os 41°C, taquicardia (FC entre 96-120/minuto), taquipneia (FR entre 60-72/minuto), aumento dos ruídos respiratórios, depressão, marcada diminuição da produção de leite, diminuição das

contrações ruminais ou estase ruminal (Földi *et al*, 2006; Radostits *et al*, 2002). Além disso, os animais encontram-se anoréticos, desidratados, e, em certos casos, apresentam sinais de diarreia induzida pela toxémia, isto é, são diarreias que apresentam fezes líquidas e com odor fétido (Noakes, Parkinson & England, 2001; Radostits *et al*, 2002). O tenesmo pode igualmente acompanhar os animais com metrite puerperal, principalmente os animais com história prévia de RP (Hillman & Gilbert, 2008; Radostits *et al*, 2002).

Nas infecções com características de extrema severidade, como são os casos de metrite puerperal tóxica/séptica, os animais apresentam um agravamento da sintomatologia sistémica provocada pela toxémia. Nos animais com este tipo de infecções, os sintomas tendem a surgir entre um a cinco dias após o parto, registando-se particularmente sinais de peritonite e a adopção de uma posição arqueada com elevada relutância ao movimento, principalmente ao se levantarem quando em decúbito (Hillman & Gilbert, 2008).

Além desta sintomatologia, mais comumente utilizada na identificação dos bovinos com metrite puerperal, verifica-se que, durante o pré-parto, os animais afectados começam a demonstrar sintomatologia, como a diminuição no consumo diário de água e na ingestão de matéria seca, para além de se observar uma redução no período de tempo dispendido pelos animais com metrite puerperal nos locais de abeberamento e de alimentação após os mesmos serem fornecidos (Huzzey *et al*, 2007; Urton, von Keyserlingk & Weary, 2005). Durante este período, e até às primeiras semanas após o parto, os bovinos, para além de apresentarem a sintomatologia atrás referida, começam igualmente a demonstrar alterações a nível das interacções sociais entre os animais, particularmente nos locais de alimentação onde os bovinos afectados demonstram um comportamento menos agressivo na competição pelo alimento durante o pré-parto, e chegam mesmo a evitar estes locais quando esta competição atinge o seu pico (Huzzey *et al*, 2007).

#### **2.4.1. Resultados dos exames de necrópsia**

Nos animais com metrite puerperal em que é realizada necrópsia, observa-se um aumento do volume uterino com abundante quantidade de lóquia serosa ou fibrinopurulenta com coloração vermelho-acastanhada e remanescentes de membranas fetais no interior do lúmen (Radostits *et al*, 2002).

A nível histológico, a mucosa uterina encontra-se necrótica, hemorrágica e apresenta-se espessada com edema e abundante quantidade de exsudado fibrinoso que, em alguns casos, estende-se até ao miométrio (Higgins *et al*, 1998; Radostits *et al*, 2002).

As carúnculas encontram-se necróticas com uma marcada vasculite fibrinonecrótica e cobertas com um exsudado fibrinopurulento (Higgins *et al*, 1998). A nível do sistema

linfático, observa-se um aumento nos linfonodos sacrais, ilíacos e lombares (Herenda *et al*, 1994).

Em relação a outros órgãos, são observadas alterações no fígado que se pode encontrar hipertrofiado e com esteatose. No coração, ao nível do miocárdio, e nos rins, pode existir uma leve degeneração tecidual (Radostits *et al*, 2002).

## 2.5. Diagnóstico

Quando nos encontramos na presença duma infecção uterina, a capacidade de realizar um diagnóstico preciso e precoce é fundamental para fornecer elementos sobre o prognóstico, e para determinar o melhor tratamento a instituir (Sheldon *et al*, 2006).

O diagnóstico da metrite puerperal baseia-se, maioritariamente, na sintomatologia observada durante o exame clínico geral. Dos sinais previamente descritos, a presença de um corrimento uterino aquoso, vermelho-acastanhado e com um forte odor fétido, acompanhado ou não pelos sinais sistémicos de doença, são suficientes para determinar a presença da infecção uterina. A consistência e o odor do corrimento reflectem o número de bactérias presentes no útero, que, no caso do odor, passa a fétido após o terceiro ou 4º dia nos casos de metrite puerperal tóxica e, mais tarde, entre o dia seis e o dia 10 do pp., nos casos menos severos. No entanto, basear o diagnóstico nas diferenças de tempo em relação ao aparecimento destes sinais patognomónicos da metrite puerperal, pode ser responsável por muitos animais sobrediagnosticados, especialmente nos animais não afectados com RP e/ou distócia, uma vez que, na maior parte dos casos, são examinados muito precocemente (Földi *et al*, 2006).

A observação de sinais sistémicos e inespecíficos, como a diminuição da produção de leite, a desidratação, a hipertermia, etc., podem também auxiliar no diagnóstico da metrite puerperal, mas, infelizmente, estes sinais não são suficientemente precisos (Dolezel *et al*, 2008). A razão para a falta de exactidão encontra-se no facto destes sinais serem esporádicos, sendo característicos da forma mais severa da metrite puerperal, principalmente dos casos originados de distócias ou RP (Sheldon *et al*, 2006).

No diagnóstico, deve ser dada atenção especial aos animais mais susceptíveis de desenvolver a doença, que são as vacas recém-paridas, especialmente com história prévia de RP e distócia, as que parem nados mortos ou gémeos (Sheldon *et al*, 2006).

A avaliação da temperatura rectal é um dos parâmetros fundamentais nos programas de monitorização das vacas recém-paridas, durante os primeiros dez dias após o parto (Casillas, 2010). No entanto, a medição da temperatura é um meio pouco fiável como

diagnóstico, visto que o seu valor varia segundo factores externos e internos como: saúde, idade, época do ano e período do dia (Palenik *et al*, 2009). Além disso, também não representa um método tão fiável no diagnóstico da metrite puerperal como a avaliação do corrimento uterino (Dolezel *et al*, 2008). Segundo o que constatou Benzaquen *et al* (2007), a hipertermia não está consistentemente associada à metrite puerperal. Estes autores observaram no estudo que apenas metade dos animais afectados com metrite puerperal apresentava hipertermia. Mais recentemente, Palenik *et al* (2009) concluíram que a avaliação da temperatura rectal é melhor como meio na avaliação do grau de severidade da patologia do que como meio de diagnóstico.

A confirmação da metrite puerperal pode ser realizada através de alguns meios de diagnósticos como a palpação rectal, a vaginoscopia, a palpação vaginal, as culturas bacteriológicas, análises hematológicas, entre outros (Dolezel *et al*, 2008; Risco, Youngquist & Shore, 2007). Contudo, apesar da existência deste grande número de meios de diagnóstico à disposição, são poucos aqueles que no campo são realmente utilizados no diagnóstico da metrite puerperal (Dolezel *et al*, 2008).

Dos meios anteriormente referidos, a palpação rectal, a vaginoscopia e a palpação vaginal são os principais meios utilizados na confirmação da metrite puerperal (Manspeaker, 2003).

A palpação rectal é o meio com maior utilização no diagnóstico das infecções uterinas, e é particularmente importante na avaliação do estado da involução uterina (Risco, Youngquist & Shore, 2007). No diagnóstico da metrite puerperal, o exame rectal ao útero revela o atraso na involução uterina, caracterizada pela ausência das rugosidades longitudinais anteriormente referidas (Palmer, 2003). Além disso, pode revelar um útero hipotónico ou atónico com uma distensão provocada pela lóquia presente no interior do útero. Embora não se devam forçar tentativas de retracção do útero neste período, na palpação rectal pode realizar-se uma massagem suave do cérvix, vagina e corpo uterino, tornando possível a saída do corrimento uterino fétido a partir da vulva (Hillman & Gilbert, 2008; Palmer, 2003). No entanto, quando se adopta a palpação rectal como meio da metrite puerperal, é extremamente importante ter muita precaução com as conclusões retiradas do exame, uma vez que, durante as duas primeiras semanas após o parto, a palpação tende a ser um parâmetro muito subjectivo e pode ser muito difícil diferenciar um útero a sofrer um processo normal de involução uterina de outro afectado com uma infecção uterina (Palmer, 2003; Risco, Youngquist & Shore, 2007).

Por outro lado, a palpação vaginal é o meio que melhor determina a presença da infecção uterina (Sheldon *et al*, 2008).

A palpação vaginal consiste, em primeiro lugar, na limpeza da região vulvar com um papel ou toalha seca, seguindo-se a introdução da mão no interior da vagina com uma luva lubrificada, e o retirar do conteúdo da lóquia do interior do útero (Sheldon *et al*, 2008). Este exame de diagnóstico é considerado como uma técnica simples, rápida e que disponibiliza elevada informação sensorial ao permitir detectar possíveis lacerações vaginais (vaginite ou cervite necrótica) ou RP (Hillman & Gilbert, 2008). Na metrite puerperal, o exame permite a remoção do interior da vagina de lóquia fétida e com coloração vermelho acastanhada que, como se referiu anteriormente, é um sinal patognomónico da patologia (Radostits *et al*, 2002). No entanto, alguns autores referem que durante a realização da palpação vaginal, os animais afectados demonstram um desconforto agudo à palpação, acompanhado e seguido de movimentos contrácteis severos e persistentes (Noakes, Parkinson & England, 2001).

Para além disso, alguns autores também consideram que a realização da palpação vaginal pode aumentar o risco de provocar contaminação bacteriana. Contudo, Sheldon *et al* (2002) registaram que a execução cuidada da técnica de diagnóstico não aumenta o risco de contaminação bacteriana, não afecta a involução dos cornos uterinos nem aumenta a resposta das proteínas de fase aguda.

A ecografia também é um meio de diagnóstico útil que pode ser utilizado para observar as alterações uterinas associadas com as infecções. Este exame revela a presença dum fluído aquoso intra-uterino característico das infecções, que contém normalmente partículas ecogénicas (Risco, Youngquist & Shore, 2007). Além disso, pode revelar a presença de membranas fetais retidas ou gás (Hillman & Gilbert, 2008), e permite determinar o espessamento da parede uterina (Melendez *et al*, 2004).

A cultura bacteriana é um exame que não aumenta o grau de precisão do diagnóstico, pois normalmente a flora encontrada nestes exames é semelhante à encontrada nos animais em condições fisiológicas normais durante o puerpério (Dolezel *et al*, 2008), além de que, a necessidade de realizar o tratamento leva a que este seja realizado antes da chegada dos resultados. A única razão que está indicada para a realização da cultura bacteriana e do teste de sensibilidade aos antibióticos é quando se está perante uma exploração com elevada prevalência de infecções uterinas, ou quando as vacas não respondem positivamente ao tratamento (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

Os testes hematológicos normalmente revelam nos casos mais severos de metrite puerperal uma neutropenia com desvio à esquerda (Radostits *et al*, 2002; Risco, Youngquist & Shore, 2007). A avaliação de outros parâmetros hematológicos também pode ser utilizada no diagnóstico da metrite puerperal, como a determinação da actividade funcional dos neutrófilos, a presença de proteínas de fase aguda (haptoglobina e a  $\alpha$ -1-glicoproteína ácida), a concentração da 13-14-dihidro-15-ketoprostaglandina $F_{2\alpha}$  e o nível da IL-6. No

entanto, os métodos necessários para a realização destes testes não são práticos nem específicos (Dolezel *et al*, 2008).

## 2.6. Impacto económico

As consequências económicas provocadas pela metrite puerperal nas explorações leiteiras englobam o custo da terapêutica, as perdas provocadas pela diminuição da produção de leite, o impacto que desencadeia na performance reprodutiva e a maior probabilidade de o animal vir a ser refugado ou morrer (Sheldon *et al*, 2008).

A nível da performance reprodutiva, a metrite puerperal está associada a sub-fertilidade e infertilidade, caracterizada, a nível de uma exploração, pelo forte impacto económico provocado pelo aumento no intervalo de dias entre o parto e o primeiro serviço, aumento dos dias em aberto, aumento do intervalo de dias entre partos, redução da taxa geral de concepção e redução em metade da taxa de concepção ao primeiro serviço (Sheldon *et al*, 2008; Stevenson & Call, 1987).

As perdas económicas verificadas na metrite puerperal, relacionadas com a produção de leite, dependem de vários factores, como a quantidade de leite produzido pelos animais, o preço do leite e o intervalo de segurança no leite de muitos dos antibióticos utilizados nos tratamentos (Drillich *et al*, 2001).

O refugo involuntário dos animais com metrite puerperal resulta de diferentes causas, podendo estar relacionado com a morte precoce do animal na exploração ou com a venda posterior por razões directas ou indirectas (Overton & Fetrow, 2008). Os autores referidos concluíram, num estudo realizado, que a percentagem de risco do refugo de vacas de leite com metrite puerperal, nos 60 dias após o parto, é de 5,3%. Outros autores concluem, no entanto, que a metrite puerperal não apresenta nenhuma relação de risco com o refugo (Gröhn *et al*, 1998).

Em termos financeiros, Overton & Fetrow (2008) verificaram que o custo da metrite puerperal numa exploração leiteira é de aproximadamente 285 euros por cada animal diagnosticado (Overton & Fetrow, 2008).

Para estes autores, a metrite puerperal é acompanhada por (Overton & Fetrow, 2008):

- Aumento dos dias abertos (média de 33 dias);
- Diminuição da taxa de concepção (de 17,5% para 13%);
- Diminuição na produção de leite;
- Aumento de animais refugados involuntariamente (14%).

Apesar do custo por animal ter sido aproximadamente 285 euros, é expectável que os custos individuais de cada parâmetro variem entre explorações segundo várias premissas, como por exemplo, o tipo de tratamento instituído, os critérios de diagnóstico utilizados, a definição e os meios de diagnóstico utilizados para a metrite puerperal, as condições do bem-estar, os aspectos epidemiológicos, nutricionais e de manejo, entre outros (Overton & Fetrow, 2008).

Segundo os autores, o valor estimativo calculado pode surpreender alguns, mas confirma a realidade do elevado impacto financeiro que a metrite puerperal desencadeia numa exploração leiteira (Overton & Fetrow, 2008).

Com uma estimativa da prevalência nas explorações na base dos 20%, Sheldon *et al* (2009) calcularam que o custo anual da metrite puerperal na União Europeia será 1,4 biliões de euros e nos Estados Unidos será 483 milhões de euros (conversão de dólares para euros realizada a 01/04/2010).

## 2.7. Tratamento

O objectivo primordial do tratamento da metrite puerperal é combater a infecção bacteriana intra-uterina, de forma a poder atingir as seguintes metas (Jeremeja *et al*, 2010; LeBlanc, 2008):

- Reduzir os sinais clínicos;
- Melhorar geral do bem-estar;
- Prevenir futuras complicações bacterianas e/ou sistémicas;
- Provocar um aumento da tonicidade uterina;
- Provocar o retorno do animal ao nível produtivo normal sem futuras complicações;
- Reduzir a probabilidade de óbito em casos de maior severidade.

O tratamento da metrite puerperal requer um bom acompanhamento e uma boa medicação (Noakes, Parkinson & England, 2001).

A escolha do tipo de medicação a implementar está dependente da forma como a metrite puerperal é diagnosticada e da severidade de cada caso, mas é de consenso geral que um tratamento mais agressivo é necessário para os casos com maior severidade (Kirk & Overton, s/d). Infelizmente, os resultados apresentados são diversificados, e regista-se uma falta de dados sobre o seu efeito na prevenção de patologias subsequentes à infecção uterina ou no efeito sobre a melhoria do desempenho reprodutivo (LeBlanc, 2008).

### 2.7.1. Terapia intra-uterina

Ao longo de vários anos, um número diversificado de anti-sépticos e antibióticos foram utilizados no tratamento da metrite puerperal em bovinos (Hillman & Gilbert, 2008; Risco, Youngquist & Shore, 2007). Porém, na actualidade, a utilização da terapia intra-uterina na metrite puerperal é questionável (Radostits *et al*, 2002).

A infusão de agentes anti-sépticos no útero da vaca recém-parida tem sido utilizada na tentativa de eliminar a flora bacteriana, de melhorar os mecanismos da imunidade uterina ou de aumentar o tónus uterino e fluxo sanguíneo (Palmer, 2003). Contudo, a infusão destes agentes não é recomendável, pois para além de não existirem estudos a comprovar a sua eficácia, pode conduzir a trauma mecânico iatrogénico do tracto genital bem como a infecções bacterianas secundárias provocadas por contaminação iatrogénica do útero (Smith & Risco, 2002a).

A infusão de antibióticos no útero tem sido uma acção terapêutica realizada em todas as formas de metrite puerperal. Este tipo de terapêutica permite uma distribuição equitativa por todas as camadas do útero, uma limitada absorção sistémica, uma baixa irritação tecidual e uma alta actividade anti-bacteriana no ambiente uterino (Smith & Risco, 2002a).

Sabendo-se que o ambiente uterino é anaeróbio, os antibióticos utilizados têm de ser eficientes em ambientes privados de oxigénio (Risco, Youngquist & Shore, 2007). Por outro lado, o maior impedimento para o uso de antibióticos intra-uterinos é a presença de elevadas quantidades de fluido uterino que podem simplesmente superar ou inactivar as doses de antibióticos administrados. Além disso, a maioria dos antibióticos utilizados na infusão intra-uterina são frequentemente absorvidos a partir do útero para estabelecer níveis elevados de resíduos no sangue e no leite que causam o descarte do leite e carne (Hillman & Gilbert, 2008). Também deprimem a actividade dos neutrófilos uterinos e interferem nos mecanismos de defesa do útero. Por isso, os efeitos benéficos e negativos devem ser ponderados na escolha do antibiótico uterino ideal (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

Normalmente, os organismos que provocam infecções uterinas são sensíveis à penicilina. Porém, a flora bacteriana que contamina o útero nos primeiros 30 dias após o parto produz penicilases, o que faz com que, durante esse período, a medicação intra-uterina realizada com penicilinas (Risco, Youngquist & Shore, 2007), ou cefalosporinas seja ineficaz (Palmer 2003; Smith & Risco, 2002a).

A oxitetraciclina é a terapia intra-uterina mais utilizada no tratamento de infecções uterinas (Risco, Youngquist & Shore, 2007). Porém, o *A. pyogenes* isolado no útero de

vacas com infecções uterinas apresentou elevada resistência à oxitetraciclina (Malinowski *et al*, 2010).

Garcia *et al* (2002) compararam a aplicação de infusões intra-uterinas de oxitetraciclina em conjunto com a oxitetraciclina intravenosa, com a administração endoarterial de oxitetraciclina e de novacaína, em vacas que apresentavam metrite puerperal. Estes autores concluíram que não existem diferenças significativas entre os dois tipos de tratamento. No entanto, estes autores observaram que a infusão intra-uterina de oxitetraciclina foi 4,4% menos eficaz na cura clínica da metrite puerperal do que a administração por via endoarterial.

Noutro estudo, concluíram que a infusão intra-uterina de oxitetraciclina, mais a administração via intravenosa de oxitetraciclina, em vacas com metrite puerperal não beneficiou a performance reprodutiva quando comparada com a administração endoarterial de oxitetraciclina e novacaína. Os mesmos autores observaram que os animais que realizaram tratamento endoarterial apresentavam menos dias no intervalo entre o parto e o primeiro cio (9,75 dias) e menor intervalo entre o parto e a concepção (18,27 dias) do que os animais que receberam o tratamento por infusão intra-uterina (Garcia *et al*, 2002a).

### **2.7.2. Terapia sistémica com antibióticos**

O uso de terapia sistémica com antibióticos no tratamento de infecções uterinas é prática comum e de consenso geral entre clínicos, particularmente quando surgem casos com sinais sistémicos de doença (LeBlanc, 2008).

Os benefícios deste tipo de terapia são muitos e diversificados (Palmer, 2003). A antibioterapia sistémica com antibióticos proporciona uma melhor distribuição por todas as camadas do tracto génito-urinário, previne a contaminação iatrogénica do útero, não interfere na função leucocitária e pode ser menos prejudicial para o ambiente uterino (Okker *et al*, 2002; Palmer, 2003; Smith & Risco, 2002a). Além disso, os antibióticos utilizados como terapêutica para a metrite puerperal apresentam intervalos de segurança bem estabelecidos para o leite e carne (Palmer, 2003).

Ao longo dos anos, tem sido recomendada uma grande diversidade de antibióticos sistémicos de largo espectro no tratamento de infecções uterinas (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

A escolha da melhor terapia antibiótica para os casos é de extrema importância. Para o efeito, há necessidade de possuir conhecimentos em relação à susceptibilidade e resistência das espécies bacterianas envolvidas para com os antibióticos (Malinowski *et al*, 2010).

A penicilina é uma das opções antibióticas mais utilizadas no tratamento da metrite puerperal e da metrite puerperal tóxica, visto que penetra em todas as camadas do útero e é economicamente acessível. Além disso, a maioria das bactérias que penetram no endométrio e causam septicemia são sensíveis à penicilina (Palmer, 2003).

Por outro lado, é usado o ceftiofur como alternativa à penicilina (Palmer, 2003). O ceftiofur é uma cefalosporina de terceira geração com elevada atividade bactericida contra bactérias Gram-negativas e Gram-positivas implicadas no desenvolvimento da metrite puerperal (Okker *et al*, 2002; Risco, Youngquist & Shore, 2007). Este antibiótico também consegue alcançar todas as camadas do útero e não tem intervalo de segurança para o leite (Risco, Youngquist & Shore, 2007; Smith & Risco, 2002a).

A nível farmacocinético, Okker *et al* (2002) realizaram um estudo onde avaliaram a variação da concentração dos derivados do ceftiofur no plasma, corrimento loquial e tecido uterino (endométrio e carúnculas) após administração subcutânea de 1 mg/kg em vacas recém-paridas da raça Holstein. Os autores observaram que a concentração de ceftiofur no plasma, líquido loquial, endométrio e carúnculas atinge o seu máximo às 2, 4, 4, 8 horas com concentrações de  $2,85 \pm 1,11$ ;  $0,97 \pm 0,25$ ;  $2,23 \pm 0,82$ ;  $0,96 \pm 0,45$  µg/ml respectivamente e diminuem durante as 24 horas após a administração. Como este estudo foi realizado em animais saudáveis, os autores colocaram a hipótese com base em estudos realizados por outros autores, que nos animais com metrite puerperal a concentração de ceftiofur, a nível uterino, será superior à observada em animais saudáveis (Okker *et al*, 2002). Além disso, a concentração dos derivados do ceftiofur no fluído loquial e nos tecidos uterinos é superior à CIM das principais espécies bacterianas associadas à metrite puerperal (*E. coli*, *A. pyogenes*, *F. necrophorum*).

Chenault *et al* (2001) aplicaram cloridrato de ceftiofur por via parental nas doses de 1,1 mg/kg ou 2,2 mg/kg em vacas leiteiras com metrite puerperal (TR $\geq$  39,5°C, corrimento uterino/vaginal fétido), durante cinco dias consecutivos, para avaliar a eficácia do antibiótico na cura clínica dos animais (não receberem terapia de suporte, os animais com TR $<$  39,5°C e ausência de corrimento uterino/vaginal fétido). Estes autores concluíram que a administração na dose 2,2 mg/kg de cloridrato de ceftiofur é eficaz na cura clínica das vacas de leite com metrite puerperal e que, na dose 1,1 mg/kg, foi considerada eficaz com a inclusão na definição de cura clínica de outros parâmetros de observação (frequência cardíaca, contrações ruminais e nível de desidratação).

No tratamento da metrite puerperal tóxica, Drillich *et al* (2001) conseguiram uma taxa de cura com ceftiofur de 82,9% e ainda observaram que a utilização deste fármaco é economicamente rentável, principalmente por não apresentar nenhum intervalo de segurança para o leite. Do ponto de vista financeiro, estes autores também concluíram que

o tratamento sistêmico à base de ceftiofur é uma alternativa à combinação da terapia local e sistêmica (Drillich *et al*, 2001).

Noutro estudo, Smith *et al* (1998) compararam três opções terapêuticas utilizadas no tratamento da metrite puerperal tóxica (22000 IU/kg de penicilina G procaína via IM durante 5 dias, 22000 IU/kg de Penicilina G procaína via IM durante 5 dias + 6g de oxitetraciclina intra-uterina nos dias 1, 3 e 5 ou 2,2 mg/kg de ceftiofur, via IM, durante 5 dias) e demonstraram que todas as opções terapêuticas com antibiótico foram eficazes.

Outro antibiótico disponível é a oxitetraciclina. Esta substância é uma das opções utilizadas no tratamento da metrite puerperal, em particular nos animais que demonstram apenas ligeiros sinais clínicos de doença (ligeira depressão) (Palmer, 2003). No entanto, a oxitetraciclina não é das opções preferenciais para o tratamento da metrite puerperal, pois apresenta concentração reduzida na parede uterina em relação à que está presente no sangue (Palmer, 2003; Smith & Risco, 2002a), e porque é difícil atingir a CIM requerida para o *A. pyogenes* no lúmen uterino (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

Concluindo, a abordagem em relação ao tratamento da metrite puerperal deve ser tratar todas as vacas que apresentem, pelo menos, dois dos sinais clínicos (TR > 39,5°C, apatia ou inapetência, corrimento uterino fétido) nos primeiros dez dias após o parto com antibioterapia sistêmica de ceftiofur ou penicilina durante três a cinco dias (LeBlanc, 2008).

### **2.7.3. Terapia hormonal**

#### **2.7.3.1. Estrogénios**

O uso de estrogénios está contra-indicado no tratamento da metrite puerperal, pois, apesar de aumentarem a resistência do tracto reprodutivo a infecções, provocam igualmente um aumento do fluxo sanguíneo no útero e o conseqüente aumento da capacidade de absorção das endotoxinas bacterianas (Noakes, Parkinson & England, 2001). Para além disso, os componentes à base de estrogénios foram retirados do mercado Europeu pelos receios na saúde pública em relação à quantidade de resíduos de estrogénios presentes nos produtos alimentares (Hillman & Gilbert, 2008).

#### **2.7.3.2. PGF<sub>2α</sub>**

A utilização de PGF<sub>2α</sub> é prática comum no período puerperal. A sua utilização faz parte da rotina do médico veterinário há mais de 25 anos (Dolezel *et al*, 2008).

Cada vez mais, tem sido utilizado como único meio terapêutico em casos de metrite puerperal sem sintomatologia, e como complemento à terapia sistêmica com antibióticos nos

animais com sintomatologia. No entanto, pouco se sabe sobre o efeito que a  $\text{PGF}_{2\alpha}$  tem nas vacas com metrite puerperal nas primeiras duas semanas (Hillman & Gilbert, 2008), uma vez que, como já foi referido anteriormente, esse período é caracterizado por níveis particularmente elevados de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  nos animais com metrite puerperal.

Alguns autores referem que a utilização da  $\text{PGF}_{2\alpha}$ , ou dos seus análogos, pode produzir um efeito positivo na expulsão da lóquia por aumento do tónus uterino ou na actividade fagocitária (Palmer, 2003). Porém, a maioria dos estudos realizados na tentativa de comprovar estes efeitos benéficos foram contraditórios (Smith & Risco, 2002a).

Outros autores também utilizaram a administração de análogos sintéticos da  $\text{PGF}_{2\alpha}$  no tratamento da metrite puerperal aos  $10 \pm 3$  dias em 18 vacas e combinado com terapia uterina em 14 vacas com metrite puerperal tóxica, e, segundo os mesmos, a terapêutica não produziu nenhum benefício futuro na performance reprodutiva do animal (Dolezel *et al*, 2008).

Porém, existem alguns autores que encontraram resultados positivos na sua aplicação (Bhattacharyya & Fazili, 2007; Melendez *et al*, 2004).

Para Melendez *et al* (2004), as vacas primíparas tratadas com duas doses de prostaglandina no dia oito pós-parto, e posterior ao tratamento com hidrocloreto de ceftiofur, apresentaram cornos uterinos de menor diâmetro e redução significativa na concentração da proteína de fase aguda  $\alpha$ -1-glicoproteína ácida no dia 12 do pp. Com efeito, estas alterações observadas pelos autores conduziram a um aumento da probabilidade de concepção ao primeiro serviço. No entanto, nas vacas múltiparas não observaram qualquer efeito, uma vez que, segundo os investigadores, existem algumas diferenças fisiológicas entre vacas primíparas e múltiparas.

Num outro estudo, a administração de  $\text{PGF}_{2\alpha}$  no dia 10-14 do pp., em animais com metrite puerperal tóxica, resultou na expulsão de dez a 15 litros de lóquia do interior do útero e na melhoria da involução uterina (50% no dia três e 70% no dia cinco), pelo facto de ter provocado o aumento da contracção uterina e da actividade miométrial (Bhattacharyya & Fazili, 2007).

### **2.7.3.3. Ocitocina**

Num ambiente uterino sob a influência dos estrogénios, a ocitocina é responsável pela contracção do miométrio (Risco, Youngquist & Shore, 2007).

O uso da ocitocina como terapêutica na metrite puerperal é bastante acessível. No entanto, é considerado um meio ineficaz na eliminação da lóquia na vaca recém-parida. A ineficácia é assumida pelo facto de, nas primeiras 48 horas após o parto, ocorrer uma

diminuição a nível dos receptores da ocitocina presentes no miométrio. Outro problema importante é a curta duração da resposta da ocitocina no organismo (Palmer, 2003).

Por outro lado, entre as 48 horas pp. e as 72 horas pp., a administração intravenosa de ocitocina pode induzir a contracção do útero e provocar a expulsão da lóquia (Noakes, Parkinson & England, 2001; Palmer, 2003).

#### **2.7.4. Terapia de suporte**

A utilização de um tratamento de suporte à antibioterapia é necessária nos casos de metrite puerperal tóxica, de forma a instituir um tratamento mais agressivo. A terapia de suporte pode incluir a administração parental de dextrose, cálcio, fluidoterapia oral/intravenosa ou de AINEs (Hillman & Gilbert, 2008).

A fluidoterapia é utilizada para os casos mais severos. Nas vacas que não comem, a sua administração é realizada por via intravenosa contínua, enquanto, que nos casos que apresentam actividade ruminal funcional esta é administrada via sonda gástrica (Hillman & Gilbert, 2008).

O uso de AINEs, como a flunixina meglumina, é utilizado pelos médicos veterinários devido à sua actividade anti-inflamatória, antiendotóxica e antipirética (Hillman & Gilbert, 2008).

Drillich *et al* (2007) aplicaram uma administração de flunixina meglumina em animais que recebiam tratamento com antibioterapia sistémica para a metrite puerperal, e concluíram que a administração de flunixina meglumina não apresenta nenhuma vantagem quando realizada em conjunto com a antibioterapia sistémica. Porém, são necessários mais estudos para se poder avaliar o efeito de diferentes regimes de tratamento com AINEs na cura clínica e na melhoria da performance reprodutiva dos bovinos com metrite puerperal (Drillich *et al*, 2007).

### **2.8. Prognóstico e evolução clínica**

A evolução clínica da metrite puerperal nos bovinos pode seguir um de três resultados possíveis (Aguiar, 2006):

- ⇒ Restabelecimento total do animal;
- ⇒ Evolução da infecção para um processo infeccioso pós-puerperal (mais frequente);

⇒ Morte/Refugo precoce e involuntário do animal, provocado pela toxemia ou bacteremia instalada.

O prognóstico dos animais diagnosticados com metrite puerperal sofre uma variação segundo a severidade apresentada por esses animais (Risco, Youngquist & Shore, 2007). Os casos com a forma aguda e maior severidade são aqueles que geralmente apresentam o prognóstico mais reservado e que, normalmente, resultam na morte ou refugo do animal, passados cerca de um a sete dias da realização do diagnóstico (Hillman & Gilbert, 2008).

O prognóstico para a fertilidade subsequente é igualmente reservado, particularmente quando os bovinos sofrem da forma mais severa da metrite, pois grande parte destes animais são propensos a desenvolverem lesões nos órgãos genitais, tais como:

- ❖ Adesões na bursa ovárica;
- ❖ Adesões uterinas;
- ❖ Oclusão das trompas de Falópio.

Os bovinos com metrite puerperal podem também apresentar um risco de virem a desenvolver várias complicações, como pneumonia, poliartrite e endocardite. Nos casos em que se venha a desenvolver a piemia, outras complicações, como abscessos, poderão desenvolver-se nos pulmões, fígado, rins ou cérebro (Noakes, Parkinson & England, 2001). Para além destas complicações, a metrite puerperal pode desencadear outras doenças de produção, como a cetose, quistos ováricos (Opsomer & Kruif, 2009), deslocamento do abomaso (Cannas da Silva, Segão & Oliveira, 2002), laminites ou mamites (Hillman & Gilbert, 2008).

## **2.9. Prevenção e controlo**

O maneio das infecções uterinas é considerado como um termo referente apenas ao tratamento. No entanto, para além da tradicional terapia, é necessário, cada vez mais que seja envolvida a prevenção e o controlo, tanto ao nível individual do animal, como a nível da exploração (Földi *et al*, 2006). A chave para diminuir as consequências negativas provocadas pelas infecções uterinas é a implementação de várias estratégias de maneio.

Algumas dessas estratégias podem basear-se nas seguintes medidas (Huzzey *et al*, 2007; Manspeaker, 2003; Risco, Youngquist & Shore, 2007):

- Evitar a superlotação de animais nos parques reservados para as vacas no período seco;

- Evitar tanto quanto possível que as vacas gestantes realizem mudanças entre parques, particularmente durante o último mês de gestação;
- Criação de um ambiente no parto com as melhores condições de higiene possível, isto é, limpo e seco;
- Disponibilizar maternidades suficientes, limpas, e sem acumulação de fezes, para evitar a superlotação e a contaminação bacteriana;
- Implementar medidas higiênicas nos intervenientes do parto e no instrumental utilizado quando for necessária a realização de intervenções obstétricas;
- Durante o parto, evitar ao máximo intervenções obstétricas, e realizá-las somente quando estritamente necessário;
- Criação de um parque para vacas recém-paridas, onde as vacas devem permanecer até aos 14 dias após parto;
- Implementação de programas de monitorização do periparto;
- Diagnosticar e prevenir atempadamente as patologias concomitantes consideradas como factores predisponentes (hipocalcémia, RP, cetose);
- Separar as vacas, primíparas, das múltiparas em parques distintos para diminuir a competição pelos alimentos;
- Optimização do conforto geral do animal;
- Oferecer alimentos de alta qualidade e palatibilidade no período de transição, e mais vezes ao dia, para estimular a alimentação.

### **2.9.1. Novas abordagens na terapia profilática**

Devido à crescente falta de eficiência geral da terapia antimicrobiana, de incapacidade em melhorar a performance reprodutiva dos animais afectados, e pela maioria ser responsável pelo aparecimento de resíduos antibióticos no leite e na carne, têm sido estudadas novas abordagens preventivas e terapêuticas para as infecções uterinas (Otero, Morelli & Nader-Macías, 2006).

A vitamina E é um micronutriente que aumenta a eficiência funcional dos neutrófilos e os protege contra os danos oxidativos que ocorrem após a morte intracelular das bactérias ingeridas (LeBlanc *et al*, 2002a). A administração parental de vitamina E e selénio tem sido utilizada com a finalidade de diminuir as consequências reprodutivas que ocorrem no pós-parto e de melhorar a fertilidade do animal (Juárez *et al*, 2009).

LeBlanc *et al* (2002a) concluíram que o uso de uma única administração de vitamina E, uma semana antes do parto, na dosagem de 3000 IU, não diminuiu a incidência de metrite puerperal. Estes autores apenas observaram que a suplementação só teve efeito

em animais com RP, que apresentavam valores marginais de vitamina E (LeBlanc *et al*, 2002a).

Recentemente, no estudo realizado por Juárez *et al* (2009), a administração conjunta de vitamina E e selénio reduziu a prevalência de infecções uterinas e melhorou a percentagem de animais gestantes ao dia 150 pp.. Neste estudo com resultados positivos, o tratamento preventivo foi realizado com base em quatro administrações parentais, aos 60 e 21 dias antes do parto e aos 30 e 90 dias pós-parto. Nos antigos tratamentos preventivos com uma única administração no pré-parto não tinham sido demonstrados resultados satisfatórios. Concluíram assim que são necessários novos protocolos na administração parental de vitamina E e selénio (Juárez *et al*, 2009).

Na Alemanha, foi estudada a utilização de uma vacina auto-imune no tratamento de metrite puerperal provocado pelo *A. pyogenes* em vacas de leite. Este tipo de vacina é produzida através dos microrganismos responsáveis pela infecção uterina e utilizado nos animais para o tratamento de infecções crónicas e recorrentes (Nolte *et al*, 2001). Os resultados apresentados pelos autores demonstraram que, na maioria dos animais, houve uma remissão dos sinais clínicos e uma melhoria na performance reprodutiva. Estes autores concluíram que o uso de vacinas auto-ímmunes provoca um aumento significativo na resposta de activação imunitária, em particular das células T, e contribui para a melhoria dos animais afectados.

O uso de probióticos no tracto urogenital pode vir a prevenir as consequências indesejáveis dos antibióticos usados no tratamento da infecção uterina puerperal (Otero, Morelli & Nader-Macías, 2006). O estudo apresentado por Otero, Morelli & Nader-Macías (2006) teve como objectivo a recolha de *Lactobacillus* e *Streptococcus* da vagina de bovinos, a partir do qual efectuaram o isolamento e melhoramento de cadeias dos microrganismos com a finalidade de desenvolver o seu uso como probiótico. Para tal, foram usadas duas bactérias com capacidade patogénica e que estão interligadas com a metrite puerperal, *E. coli* e *A. pyogenes*.

Os testes in-vitro mostraram que a maioria das cadeias seleccionadas conseguiu inibir a *E. coli*, mas que, no *A. pyogenes*, apenas um pequeno número de cadeias conseguiu inibir a bactéria. Muitos mais estudos são necessários para o desenvolvimento de um probiótico com capacidade de prevenir a metrite puerperal. No entanto, os resultados apresentados por Otero, Morelli & Nader-Macías (2006) podem ser aplicados no futuro como ponto de partida para o seu desenvolvimento.

## 2.9.2. Programa de monitorização do periparto

“Um princípio básico da medicina veterinária é que quanto mais precocemente for instituído o diagnóstico e o tratamento de uma patologia, mais rapidamente o animal regressa ao seu normal estado de saúde” (Opsomer & de Kruif, 2009).

Nesse sentido, os programas de monitorização durante o puerpério permitem observar precocemente um maior número de vacas de leite afectadas, providenciando atempadamente o diagnóstico e tratamento. De igual maneira, podem funcionar como um meio preventivo no desenvolvimento de outras doenças características do pós-parto como a cetose, hipocalcémia, RP, enterite, pneumonia, mamite, laminite e deslocamento do abomaso. Pode ainda funcionar como um meio de supervisionar a alimentação durante o período crítico da vaca recém-parida, e fazer regressar a vaca a um balanço energético positivo nos primeiros 45 dias após o parto (Casillas, 2010; Risco *et al*, 2005).

Os objectivos a atingir com este programa são:

- Maximizar a produção de leite durante a lactação;
- Reduzir os problemas de saúde;
- Promover uma rápida involução uterina de forma a melhorar a performance reprodutiva e ter animais gestantes o mais rapidamente possível.

O programa de monitorização foi primariamente desenvolvido em 1996 por Lynn Upham, e consistia na avaliação da atitude e temperatura rectal como ferramentas para determinar a saúde das vacas durante os primeiros dez dias após o parto (Benzaquen *et al*, 2007; Risco, s/d). Na monitorização, os animais eram classificados de acordo com a presença ou ausência de hipertermia ( $TR > 39,5^{\circ}\text{C}$ ), e se os animais aparentavam ou não estar doentes (diminuição da produção de leite, do apetite e depressão) (Risco, s/d). Aos animais que aparentavam estarem doentes e apresentavam hipertermia ou aqueles que aparentavam estar doentes, mas não apresentavam hipertermia, eram examinados para confirmar as patologias mais importantes do puerpério: cetose, mamite, metrite puerperal e deslocamento do abomaso, sendo posteriormente providenciado o tratamento específico para cada caso (Risco, s/d).

Mais recentemente, e durante os últimos anos, outros parâmetros têm sido utilizados como ferramentas integrantes de alguns programas de monitorização na detecção de várias doenças clínicas ou sub-clínicas. Esses parâmetros são, entre outros, a análise sanguínea aos níveis de cálcio e AGNEs e a testes, na urina ou leite, ao BHBA. Estes testes são ferramentas rápidas, relativamente baratas e que podem estar disponíveis para realização nas explorações leiteiras (LeBlanc *et al*, 2006).

Na literatura, as conclusões sobre a forma e eficácia destes programas de monitorização, são muitas e diversificadas.

Na Alemanha, foi conduzida uma análise das práticas de manejo das vacas recém-paridas de 429 explorações leiteiras. A partir dos resultados obtidos, os autores concluíram que a maioria dos produtores realizavam o exame de monitorização às vacas recém-paridas, mas somente 18.5% dos produtores registavam as observações. A frequência com que faziam a monitorização era substancialmente menor em explorações de pequena ou média dimensão. Relativamente ao tipo de parâmetros analisados durante a monitorização registou-se que a maioria dos exames foram realizados com base em critérios subjectivos, como aparência geral do animal (97%) e a avaliação do apetite (69,7%). Apenas uma minoria dos inquiridos referem a utilização de critérios mais objectivos, como a medição da temperatura rectal (33,6%) ou medidas semiquantitativas, como a avaliação da condição corporal (36,4%) e a detecção da cetose sub-clínica (2,8%) (Heuwieser *et al*, 2010).

Na metrite puerperal, estes autores observaram que, com a avaliação regular da temperatura e a presença de corrimento uterino, a prevalência era superior quando comparada com aqueles que apenas usaram critérios mais subjectivos (Heuwieser *et al*, 2010).

Outro estudo observou que, a eficácia dos programas de monitorização são influenciados por vários factores como a metodologia, a frequência e o momento do diagnóstico, assim como pelos vários métodos de tratamento. Concluíram assim que a realização de um exame sistemático, realizado quinzenalmente e o tratamento dos casos de metrite puerperal com PGF<sub>2α</sub> e terapêutica intra-uterina não demonstra provocar nenhuma melhoria na performance reprodutiva do animal. Contudo, relatam que, pelo facto de terem retirado do estudo os animais com a forma mais severa da metrite puerperal, pode ter influenciado negativamente o efeito da aplicação do programa nas vacas recém-paridas (Dolezel *et al*, 2008).

Noutro estudo, realizado por Benzaquen *et al* (2007), verificou-se que a implementação de um programa de monitorização das vacas recém-paridas, durante os primeiros 10 dias após o parto, resultou no diagnóstico e tratamento precoce dos animais afectados com metrite puerperal e endometrite clínica. Segundo os mesmos autores, verificou-se ainda nos animais diagnosticados e tratados para a metrite puerperal, que não foram detectadas diferenças na taxa de concepção ao 1º serviço, nem no intervalo parto-concepção ao dia 150 pp., entre os animais sem metrite puerperal e aqueles com metrite puerperal (Benzaquen *et al*, 2007).

### 3. Endometrite

A endometrite é definida como uma inflamação superficial do endométrio, que não se estende para além do *stratum spongiosum* e que é caracterizada histologicamente por uma leve descamação da superfície epitelial, infiltração de células inflamatórias, congestão vascular, edema e acumulação de várias formas de linfócitos nas camadas superficiais do endométrio (Bondurant, 1999).

Do ponto de vista clínico, a definição está dividida em duas formas, a forma clínica e a sub-clínica.

#### 3.1. Endometrite clínica

A endometrite clínica é caracterizada pela presença de corrimento uterino purulento (> 50% pus), ou mucopurulento (50% pus e 50% muco), no interior da vagina, sem sinais sistémicos, passados 21 ou mais dias do parto (Sheldon *et al*, 2006). A prevalência da endometrite clínica pode variar entre 15 a 20% e, tal como a metrite puerperal, pode ser desencadeada pelos mesmos agentes etiológicos e os mesmos factores de risco (Noakes, Parkinson & England, 2001; Sheldon *et al*, 2009). Ao contrário da metrite puerperal, a endometrite não está associada a quaisquer sinais sistémicos de doença como a hipertermia ou depressão da atitude geral do animal (Drillich, 2006).

A principal consequência está unicamente relacionada com o impacto que provoca na performance reprodutiva (Noakes, Parkinson & England, 2001). Segundo LeBlanc *et al* (2002), a endometrite provocou um aumento em três dias no intervalo entre o parto e o primeiro serviço (I.A.), alargamento dos dias em aberto em 32 dias e diminuição do número de animais gestantes ao primeiro serviço (I.A.). Consequentemente, os animais com endometrite necessitam de um maior número de inseminações para ficarem gestantes e a probabilidade de refugo por infertilidade também aumenta (LeBlanc *et al*, 2002). Os custos directos da endometrite encontram-se assim primordialmente ligados ao tratamento implementado, exames ginecológicos, trabalho realizado, inseminações extras, terapia hormonal no maneio reprodutivo, ajudas na detecção do cio e custos relacionados com as perdas provocadas com o atraso no início de uma nova lactação e com o refugo por infertilidade (LeBlanc *et al*, 2002). Os custos referentes à endometrite clínica são primariamente relacionados com a infertilidade, o refugo, o tratamento, o descarte do leite e com o aumento do trabalho dispendido (LeBlanc, 2008).

Para o diagnóstico da endometrite clínica existe um variado número de métodos à disposição do clínico, tais como a inspecção da vulva, períneo e cauda, em paralelo com a palpação rectal do útero e cérvix e/ou vaginoscopia (Drillich, 2006).

Na prática, o exame de diagnóstico da endometrite clínica deve iniciar-se por volta dos 28 dias pp. e onde deve ser utilizada a vaginoscopia. Durante o exame, a endometrite clínica pode ser diagnosticada pela presença de um corrimento uterino purulento ou de um diâmetro cervical > 7,5 cm, passados 21 dias do parto, ou pela presença de um corrimento uterino mucopurulento, passados 26 dias do parto (LeBlanc *et al*, 2002).

Dos meios anteriormente referidos, a palpação rectal é o método mais comumente utilizado no diagnóstico. Contudo é um meio muito subjectivo e que, utilizado como único método, pode ser responsável pelo diagnóstico de muitos falsos positivos (LeBlanc *et al*, 2002). Por outro lado, a inspecção vaginal por vaginoscópio é um meio mais preciso na detecção da infecção bacteriana (Drillich, 2006; LeBlanc *et al*, 2002). Contudo, a palpação rectal e a vaginoscopia são meios de diagnóstico indirectos e, por isso, são incapazes de confirmar a presença de infecção uterina (Drillich, 2006). Neste aspecto, a biopsia do endométrio uterino é o método ideal para confirmar o diagnóstico da endometrite clínica. No entanto, este é um procedimento muito invasivo, moroso e com custos elevados. Além disso, a técnica por si só pode provocar graves consequências na fertilidade subsequente (Hillman & Gilbert, 2008).

### **3.2. Endometrite sub-clínica**

A endometrite sub-clínica é definida por um animal que evidencie na citologia uterina >18% de neutrófilos entre os dias 21-33 pp. ou >10% entre os dias 34-47 pp. (Sheldon *et al*, 2008). Na endometrite sub-clínica, e ao contrário da endometrite clínica, não se regista a presença de nenhuma, ou praticamente nenhuma lóquia acumulada no interior do útero, o que explica a total ausência de corrimento cérvico-uterino com propriedades patogénicas (Földi *et al*, 2006). Com a total ausência de sinais, a endometrite sub-clínica pode afectar entre 35-50% dos animais entre os dias 35-50 pp., e provocar um forte impacto na performance reprodutiva com diminuição acentuada de animais gestantes e aumento dos dias em aberto (LeBlanc, 2008).

O diagnóstico pode ser realizado com base na ecografia ou através de citologia endometrial. A ecografia é uma técnica não invasiva que permite registar a presença de pequenas quantidades de lóquia no interior do útero, mas que, no caso da detecção desta infecção, pode originar muitos falsos positivos de fluidos característicos do estro. Para

descartar estes falsos positivos, é necessário realizar uma ecografia e definir a fase do ciclo éstrico (Drillich, 2006).

Através da citologia endometrial, a endometrite sub-clínica pode ser diagnosticada através da determinação da densidade de neutrófilos recolhidos de uma amostra da mucosa ou fluído uterino, por lavagem do lúmen uterino, com aproximadamente 20 ml de solução salina estéril ou por *cytbrush*. A utilização desta técnica de diagnóstico é contudo economicamente inviável, o que torna a prevenção o meio mais eficaz no controlo da endometrite sub-clínica. A prevenção deve ter especial atenção aos factores associados com a patologia, que são diminuição da ingestão de matéria seca a partir da segunda semana após o parto, o BEN e o comprometimento do estado imunitário do hospedeiro (Hillman & Gilbert, 2008).

#### **4. Metrite puerperal em explorações leiteiras**

##### **Objectivos**

O planeamento e desenvolvimento deste projecto tiveram como objectivos:

1. Verificar a proporção de animais com metrite puerperal;
2. Identificar e pesquisar factores de risco da metrite puerperal;
3. Relacionar a ocorrência da metrite puerperal no puerpério e o desenvolvimento subsequente de endometrite clínica;
4. Analisar o impacto que a metrite puerperal pode provocar para a exploração.

## **Material e Métodos**

### **4.1. Apresentação geral do estudo**

O presente trabalho foi realizado entre os meses de Novembro de 2009 e Setembro de 2010. Nele foram incluídas as vacas que completaram a gestação até ao dia 21 de Fevereiro de 2010.

O protocolo de desenvolvimento deste projecto consistiu na recolha de todos os registos individuais das fêmeas desde o parto até ao momento em que foi confirmado o resultado de diagnóstico positivo de gestação subsequente; na recolha dos registos da produção de leite entre o parto até ao dia 30 pp.; nas acções efectuadas durante o puerpério (dia 0-10 pp.); nas acções clínicas efectuadas durante o período correspondente aos dias 30-37 pp.

Durante o período do puerpério clínico (dia 0-10 pp.) foi realizado um exame clínico semanal onde foi recolhido um registo da temperatura rectal. Neste exame foi ainda conduzido uma avaliação do score vaginal e, posteriormente, os animais classificados e definidos como «vacas com metrite puerperal», todos os que apresentavam sinais clínicos de metrite puerperal e como «vacas sem metrite puerperal», todos os que não revelaram sinais de metrite puerperal durante o exame clínico efectuado.

Ao dia 30-37 pp. realizou-se um exame ginecológico por palpação rectal e por vaginoscopia para avaliar o grau de involução uterina, o reinício da ciclicidade e identificar os animais com endometrite clínica.

#### **4.1.1. Caracterização da exploração de vacas leiteiras**

O estudo de campo foi realizado numa exploração de vacas leiteiras de grande dimensão. A M. Rito Lda. (Fig. 1) encontra-se na Herdade Couto dos Carris, na freguesia do Ladoeiro, no concelho de Idanha-a-Nova, sendo uma exploração a funcionar em regime intensivo que tem como único objectivo a produção de leite. O efectivo animal é constituído por aproximadamente 1300 animais da raça bovina Holstein Frísia, dos quais 460 fazem parte do efectivo em lactação, com ordenhas bidiárias e que apresentam uma produção média diária de 12000 litros, o que corresponde a uma média individual por animal de aproximadamente 30 litros por dia.



**Figura 1: Imagem aérea da exploração de vacas leiteiras M. Rito Lda.**

As instalações da exploração são constituídas por quatro silos e oito pavilhões, sendo que seis dos 8 albergam os animais que formam o efectivo da exploração. Nestes pavilhões as vacas são distribuídas pelos parques consoante o seu nível produtivo e o seu estágio etário. Os parques albergam então os seguintes grupos de animais:

- **Parque 1** – Vacas múltiparas de alta produção;
- **Parque 2** – Vacas múltiparas de alta/média produção;
- **Parque 3** – Vacas múltiparas de média produção;
- **Parque 4** – Vacas múltiparas de baixa produção;
- **Parque 7** – Vacas recém-paridas (dia 0-10 pp.);
- **Parque 8** – Primíparas de alta produção;
- **Parque 9** – Primíparas de alta/média produção;
- **Parque 10** – Primíparas de média produção;
- **Parque 11** – Primíparas de baixa produção;
- **Parque 14A** – Novilhas nos últimos 15 dias de gestação;
- **Parque 14B** – Vacas múltiparas nos últimos 15 dias de gestação.

Esta exploração apresenta um sistema informático que apresenta as informações recebidas do sensor electromagnético «Alpro» presente no colar dos animais com, pelos menos, uma parição e onde constam os registos de todos os tratamentos, exames efectuados, entre outras informações fundamentais na gestão diária de uma vacaria.

Apresenta um programa de manejo reprodutivo, sendo iniciado ao dia 30-37 pp. com um exame ginecológico e tratamento indutor de cio. A detecção do cio é feita pela análise dos registos informatizados provenientes dos sensores electromagnéticos e confirmada por observação visual. Nas novilhas, a detecção do cio é apenas por observação visual. A reprodução é por IA e apenas é utilizada a monta natural com touros da exploração nas vacas repetidoras que se encontram nos parques de baixa produção.

A diagnóstico de gestação é realizado por palpação rectal cerca de 30 dias após a última IA. Ao sétimo mês de gestação, é feita a secagem das vacas, após à qual são transferidas para parques onde são mantidas, segundo a condição corporal, até por volta das duas semanas antes da data prevista para o parto, em que são mudadas para um parque utilizado como maternidade. Durante o período em que se encontram na maternidade, é mantida uma vigilância constante dos animais para permitir actuar na assistência ao parto, caso seja necessário, e para prevenir futuras complicações que posteriormente podem ocorrer durante o periparto. No dia do parto, as vacas são mudadas para um parque de vacas recém-paridas onde permanecem durante os primeiros dez dias após o parto.

A alimentação é fornecida pelo sistema «Unifeed», com a formulação da dieta apropriada para satisfazer as necessidades de cada parque ou grupo etário.

#### 4.1.2. Animais

Foram monitorizadas um total de 202 vacas leiteiras que completaram a gestação e que foram observadas no exame clínico do puerpério entre o dia um de Novembro de 2010 e o dia 22 de Fevereiro de 2011. O número médio de lactações foi de  $2,18 \pm 1,20$  (média e desvio padrão). Os limites do número de lactações dos animais monitorizados foram de uma lactação para a vaca leiteira mais nova e de sete lactações para a vaca mais velha.

### 4.2. Caracterização e definição dos parâmetros analisados

#### 4.2.1. Número de lactações

A avaliação do número de lactações foi realizada tendo como base as informações recolhidas da identificação individual de cada animal, incluído no estudo. A partir destes dados, foi conduzida uma classificação e distribuição dos animais, de acordo com o número de lactações. Essa escala é dividida em 4 categorias (Tab. 1).

**Tabela 1: Classificação e distribuição dos animais seleccionados, de acordo com o número de lactações**

	<b>Classificação do número de lactações</b>	<b>Distribuição dos animais</b>
<b>Categoria 1</b>	Vaca com 1 lactação	70
<b>Categoria 2</b>	Vaca com 2 lactações	64
<b>Categoria 3</b>	Vaca com 3 lactações	45
<b>Categoria 4</b>	Vaca com 4 ou mais lactações	23

#### 4.2.2. Período de realização do exame clínico

A análise ao período do ano em que foi diagnosticada a metrite puerperal foi realizada com base numa distribuição em quatro períodos diferentes (Tab. 1). A finalidade para esta distribuição residiu na tentativa de compreender se existe relação entre o período de tempo em que é feito o diagnóstico e a incidência de metrite puerperal, pois segundo é demonstrado em vários estudos já referidos, a incidência de metrite pode ou não estar interligada com a época do ano em que surge.

Tabela 2: Períodos de realização e distribuição dos animais no exame de diagnóstico do puerpério

Definição do período de tempo	Períodos de realização do diagnóstico	Número de animais observados
Período 1 – Novembro	02-11-2009 a 30-11-2009	52
Período 2 – Dezembro	07-12-2009 a 28-12-2009	50
Período 3 – Janeiro	04-01-2010 a 25-01-2010	47
Período 4 – Fevereiro	01-02-2010 a 01-03-2010	53

#### 4.2.3. Partos distócicos

A identificação dos partos distócicos foi realizada por vários trabalhadores da exploração e, em alguns dos casos, pelo autor deste estudo. A definição da distócia foi precedida segundo uma escala de um a 5 pontos, descrita por Benzaquen et al (2007) (Tab. 3). Através desta escala foi considerado para análise de relação epidemiológica com a metrite puerperal todos os casos a partir da distócia dois, incluindo a mesma.

Tabela 3: Definição dos casos de distócia de acordo com a escala descrita por Benzaquen et al (2007).

	Definição da escala dos casos de distócia
1 - Parto Eutócico	Parto eutócico (sem necessidade de assistência)
2 - Distócia 2	Parto de ligeira complicação (necessária assistência que dure até 15 minutos)
3 - Distócia 3	Parto de complicação moderada (necessária assistência que ultrapasse os 15 minutos)
4 - Distócia 4	Parto de complicação moderada a severa (assistência com necessidade de extrair o vitelo com força extrema)
5 - Distócia 5	Parto de complicação severa (necessária intervenção do médico veterinário)

#### **4.2.4. Retenção placentária (RP)**

A RP foi diagnosticada durante o exame clínico semanal realizado no puerpério (dia 0-10 pp.) e foi definida de acordo com os critérios utilizado por Benzaquen *et al* (2007). De acordo com esses critérios foi considerado um caso de RP caso os animais apresentassem retenção das membranas fetais, transcorridas mais de 12 horas da data do parto.

O tratamento preconizado para os casos de RP, consiste numa terapia à base de antibioterapia sistémica com cloridrato de ceftiofur (1mg/kg de peso vivo, durante cinco dias, via SC) combinado com a remoção das membranas fetais caso se encontrem separadas das carúnculas.

#### **4.2.5. Temperatura rectal (TR)**

A medição da temperatura rectal foi realizada com recurso a um termómetro digital.

Foi classificado que o animal estava em hipertermia, sempre que a temperatura se encontrava com valor igual ou superior a 39,4°C (Benzaquen *et al*, 2007).

#### **4.2.6. Metrite puerperal**

##### **4.2.6.1. Exame clínico**

Como já referido, às vacas recém-paridas, e de acordo com o plano de monitorização do puerpério clínico, foi realizado um exame semanal, às segundas-feiras de manhã, após a ordenha. Esta monitorização baseia-se na avaliação da TR e observação da atitude e sinais apresentados pelo animal.

O exame às vacas obedece a uma sequência processual pré-determinada, com registo de todas as observações na ficha clínica criada pelo clínico da exploração (Anexo I).

As etapas aplicadas compreendem:

1. Registo de identificação individual (número de casa);
2. Medição e registo da TR;
3. Observação da atitude geral e hábito externo do animal;
4. Palpação vaginal aos animais suspeitos de metrite puerperal.

Na observação da atitude geral e hábito externo verifica-se a existência de conspurcação na região perineal e/ou da cauda, proveniente de corrimentos uterinos e membranas fetais retidas. Observa-se também a posição anatómica da base da cauda, a consistência das fezes, a condição corporal e eventuais sinais de desidratação.

Posteriormente às três primeiras etapas, realiza-se a palpação vaginal aos animais suspeitos de apresentarem metrite puerperal, ou seja, dos que apresentam pelo menos um dos seguintes sinais:

- $TR \geq 39,4^{\circ}\text{C}$ ;
- Conspuração visível na zona do períneo e da cauda por eventual corrimento uterino;
- Elevação da base da cauda.

Antes da realização da palpação vaginal, é efectuada a limpeza da vulva e períneo, sempre de cima para baixo através do uso de papel, utilizando-se luvas adequadas para a efectivação do exame.

O exame consiste na introdução cuidadosa da mão, devidamente protegida pela luva descartável de palpação no interior da vagina, determinando a presença de conteúdo vaginal aquoso.

Posteriormente à retirada da mão, é avaliado o tipo de conteúdo a nível da coloração (esbranquiçada a vermelho-acastanhada) e o tipo de odor (odor normal ou odor fétido).

No final do exame clínico, efectua-se o tratamento mais adequado aos animais com diagnóstico positivo de metrite puerperal, com recurso à antibioterapia sistémica com cloridrato de ceftiofur (1ml/50kg de peso vivo, durante cinco dias, via SC).

No final da identificação e realização dos tratamentos, procede-se à informatização dos dados recolhidos e registados.

#### 4.2.6.2. Definição

A metrite puerperal foi identificada através dos critérios determinados e implementados pelo clínico da exploração, e que consistem na escala de três categorias (Tab. 4).

**Tabela 4: Escala de distribuição de vários graus de metrite, de acordo com a escala descrita pelo clínico da exploração.**

<b>Categorias</b>	<b>Definição das categorias</b>
<b>M0</b>	Vaca sem metrite puerperal, ou com corrimento uterino purulento esbranquiçado sem odor fétido (animal em resolução clínica ou corrimento uterino fisiológico).
<b>M1</b>	Vaca com corrimento vermelho-acastanhado fétido sem sinais sistémicos e em normotermia.
<b>M2</b>	Vaca com corrimento vermelho-acastanhado fétido com sinais sistémicos e em hipertermia ( $TR \geq 39,4^{\circ}\text{C}$ ).

Consequentemente, de forma a facilitar a interpretação e análise das relações entre os parâmetros e a metrite puerperal foi considerado que devia ser definida pela presença de um corrimento vaginal aquoso de cor vermelho-acastanhado, de odor fétido, com ou sem hipertermia ( $TR \geq 39,4^{\circ}C$ ), isto é, considerar como um caso de metrite puerperal o conjunto de casos classificados com M1 e M2.

#### **4.2.7. Endometrite clínica**

##### **4.2.7.1. Exame clínico**

O exame ginecológico realizado ao dia 30-37 pp. foi conduzido com a finalidade de identificar a presença de endometrite clínica e avaliar a involução cérvico-uterina, segundo várias etapas implementadas pelo clínico da exploração.

Efectua-se, em primeiro lugar, palpação rectal a todos os animais examinados, para avaliação do estado do processo de involução cérvico-uterina e eventual detecção de alterações patológicas a nível do útero.

Posteriormente, procede-se à vaginoscopia por vaginoscópio, exclusivamente aos animais com alterações a nível uterino e naqueles a quem tenha sido diagnosticada previamente metrite puerperal ou RP.

Antes da introdução do vaginoscópio é sempre efectuada a limpeza da vulva e do períneo com papel adequado, procedendo-se à lavagem do vaginoscópio entre cada observação com água e solução iodada. Após a limpeza da zona e do material, coloca-se o vaginoscópio no interior da vagina e observa-se a condição da mucosa e a presença ou não de corrimento uterino, assim como o cérvix.

No final do exame clínico, efectua-se o tratamento aos animais com diagnóstico positivo de endometrite clínica, com recurso à antibioterapia intra-uterina com cefapirina (uma seringa, de aplicação única, via IU), associada à administração de prostaglandina (2ml, via IM).

##### **4.2.7.2. Definição**

A endometrite clínica foi identificada com base nos critérios descritos por Benzaquen et al (2007), onde documentaram a associação da metrite puerperal com a endometrite clínica. No entanto, apesar de Benzaquen et al (2007) descreverem estes critérios para um exame entre os 20 e os 30 dias de lactação, a definição foi aplicada aos animais entre os 30 e os 37 dias de lactação, pois é o período definido na literatura como o momento em que as alterações macroscópicas do útero estão concluídas. Assim, os critérios descritos pelos autores acima referidos, e que se utilizaram na realização deste estudo foram:

- Diâmetro cervical > 6,0 cm;
- Assimetria nos cornos uterinos;
- Observação de corrimento uterino purulento e/ou aquoso.

#### **4.3. Recolha de dados**

As datas referentes ao parto, as complicações registadas durante o parto, as datas e resultados do exame clínico do puerpério e ginecológico, datas e resultados dos serviços (IA), número de serviços e resultados das confirmações de gestação, tudo foi recolhido no momento exacto do acontecimento, ou mais tarde, a partir dos registos informatizados existentes.

Os registos referentes à produção de leite foram retirados dos registos informatizados da média de produção diária de leite, por ordenha, dos primeiros 30 dias do pp.

#### **4.4. Definição dos critérios de exclusão dos animais**

Na planificação deste estudo, ficaram definidas as situações consideradas como impeditivas da inclusão dos animais no estudo em apreço. Estas situações anómalas foram definidas de acordo com o veterinário responsável da exploração, tendo ficado determinado que os animais não seriam incluídos no estudo, se o parto tivesse sido realizado por cesariana ou se tivesse sido diagnosticada, antes da metrite puerperal, algum deslocamento do abomaso.

As situações consideradas como impeditivas para a continuidade do animal no estudo foram:

- Morte;
- Refugo;
- Desenvolvimento de patologias impeditivas de continuarem nos lotes de produção (deslocamento do abomaso, fracturas de membros, etc.);
- Vacas sem diagnóstico de gestação aos 330 dias pp.

Em virtude das razões acima mencionadas, o valor do número de animais analisados (**n**) varia consoante o parâmetro e o momento em que o dado analisado foi recolhido.

#### 4.5. Análise estatística

A análise estatística realizada aos parâmetros considerados no estudo, foi efectuada em duas fases através dos programas informáticos Microsoft Office Excel 2007 e do programa SPSS Statistics® 17.0.

Numa primeira fase, os dados recolhidos ao longo do período foram introduzidos e alinhados no programa informático Excel. Com as ferramentas deste programa, foi efectuada uma análise estatística descritiva que incluiu o cálculo de frequências e o uso de medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio-padrão). A partir deste programa, foi também realizada a construção de gráficos e tabelas para o registo dos resultados finais obtidos.

Numa segunda fase, no programa SPSS, procurou-se realizar uma análise inferencial, que incluiu a comparação de duas médias de variáveis quantitativas com o uso do teste de Wilcoxon Mann-Whitney (teste não-paramétrico), a comparação de mais de duas médias com o teste de Anova two-way, a medição da intensidade de correlação entre variáveis quantitativas não normais com o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ) e a medição da associação existente entre as variáveis dicotómicas através do coeficiente de phi ( $\emptyset$ ). Para este tipo de análise usou-se um nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%, considerando-se estatisticamente significativas as diferenças, associações e correlações sempre que o valor de prova ( $p$ ) foi inferior ao nível de significância ( $p < 0,05$ ).

No coeficiente de phi para além do valor de  $p$  também se teve em conta que o  $\emptyset$  varia entre zero e 1, isto é, vai desde a ausência de relação ( $\emptyset = 0$ ) até à relação perfeita entre as variáveis ( $\emptyset = 1$ ), sendo que valores mais baixos correspondem a uma pequena associação entre as variáveis e valores elevados correspondem a uma grande associação entre elas.

Em relação ao coeficiente de correlação de Spearman, o valor de  $r_s$  varia entre -1 e 1, sendo que quanto mais próximo de um, maior é a associação linear entre as variáveis e quando é negativo significa que estas variam em sentido contrário.

## Resultados

A partir do exame efectuado no periparto (dia 0-7 pp.) verificou-se que dos 202 analisados, 76 foram classificadas como vacas com metrite puerperal (37,6%) e as restantes 126 como vacas sem metrite puerperal (62,4%) (Fig. 2).

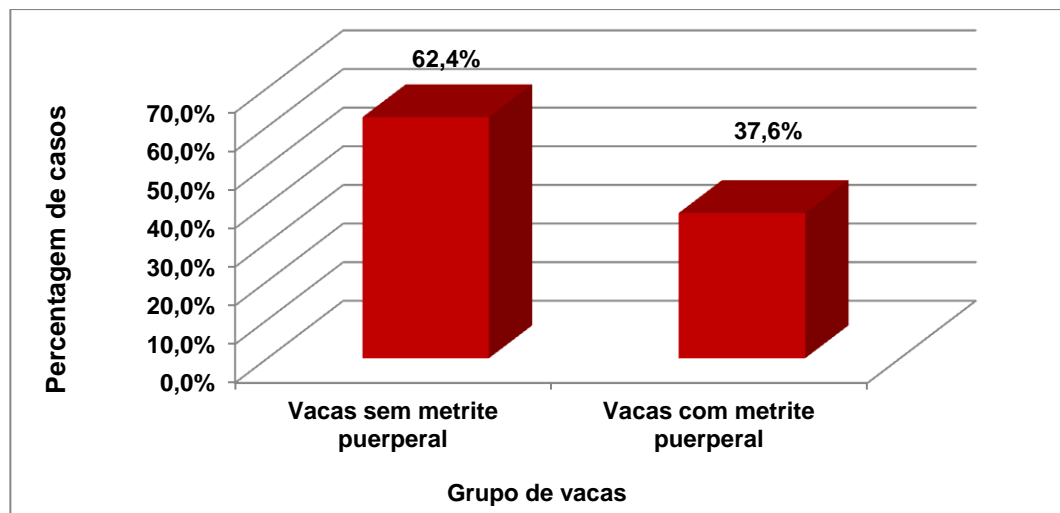


Figura 2: Distribuição dos animais em estudo, segundo a presença ou ausência de metrite puerperal.

Nos 76 animais com metrite puerperal verificou-se na medição da temperatura rectal que apenas oito apresentaram hipertermia (10,5%) e as restantes 68 encontravam-se em normotermia (89,5%) (Fig. 3).

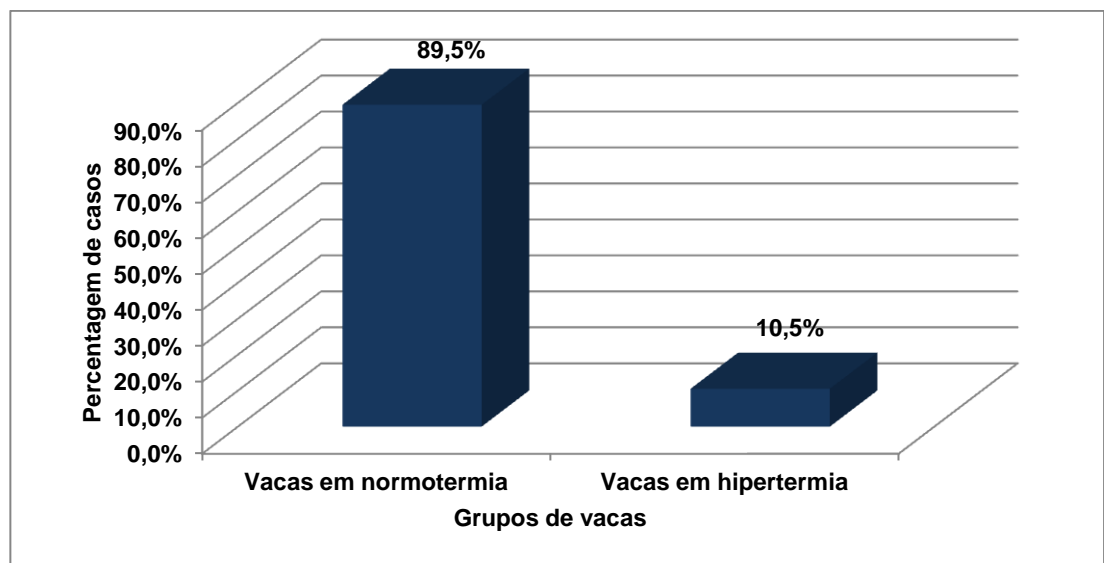


Figura 3: Distribuição dos animais com metrite puerperal, segundo a temperatura rectal registada.

#### 4.6. Distribuição dos animais pelo número de lactações

Os resultados da análise estatística entre o número de lactações e a incidência da metrite puerperal na exploração de vacas leiteiras encontram-se registrados na tabela cinco. Para analisar a correlação existente entre a metrite puerperal e o número de lactações recorreu-se ao coeficiente de Spearman. Através do seu cálculo registou-se um valor de  $r_s$  e  $p$  estatisticamente não significativo, demonstrando uma baixa correlação entre as duas variáveis (Tabela 5).

Tabela 5: Resultados da associação da metrite puerperal com o número de lactações.

Parâmetro	Metrite puerperal				$r_s$ ( $p$ )
	Sim		Não		
	n	%	n	(%)	
Vacas com 1 lactação	22	28,9	48	38,1	0,133 (0,06)
Vacas com 2 lactações	24	31,6	40	31,7	
Vacas com 3 lactações	17	22,4	28	22,2	
Vacas com 4 ou + lactações	13	17,1	10	7,9	
Total	76	100	126	100	

Na figura quatro encontra-se a percentagem de casos de metrite puerperal distribuídos de acordo com o número de lactações. Os resultados demonstraram que a maioria dos casos ocorreram nas vacas com duas lactações (31,6%) e nas vacas primíparas (28,9%), enquanto nos animais com maior número de lactações a incidência de metrite puerperal foi menor.

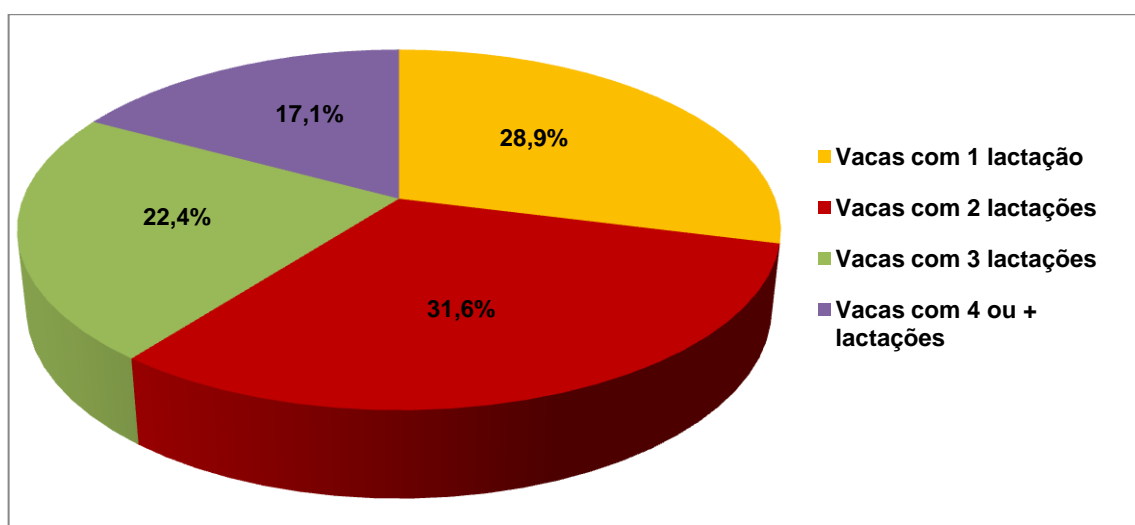


Figura 4: Percentagem de casos de metrite puerperal distribuídos de acordo com o número de lactações.

#### 4.7. Distribuição dos animais por vários períodos de tempo

Os resultados da análise estatística entre o período do ano em que foi realizado o diagnóstico e a incidência de metrite puerperal, estão resumidos na tabela seis. Para analisar a correlação existente entre estas duas variáveis recorreu-se ao coeficiente de phi. Através do seu cálculo, registou-se um valor de  $\phi$  e de  $p$  estatisticamente não significativo, demonstrando igualmente uma baixa correlação entre as variáveis (Tab. 6).

Tabela 6: Resultados da associação da metrite puerperal com o período do ano do diagnóstico.

Parâmetro	Metrite puerperal		$\phi$ ( $p$ )
	Sim	Não	
	N	n	
Novembro	24	28	0,152 (0,198)
Dezembro	22	28	
Janeiro	14	33	
Fevereiro	16	37	
Total	76	126	

Na figura cinco encontra-se a percentagem de casos de metrite puerperal distribuídos de acordo com o período do ano. Os resultados demonstraram que não se verifica uma grande discrepância de casos entre os quatro períodos do ano analisados, no entanto, nos dois primeiros períodos, isto é, nos meses de Novembro (31,6%) e Dezembro (28,9%) registaram-se mais casos que nos dois que se seguiram (Fig. 5).

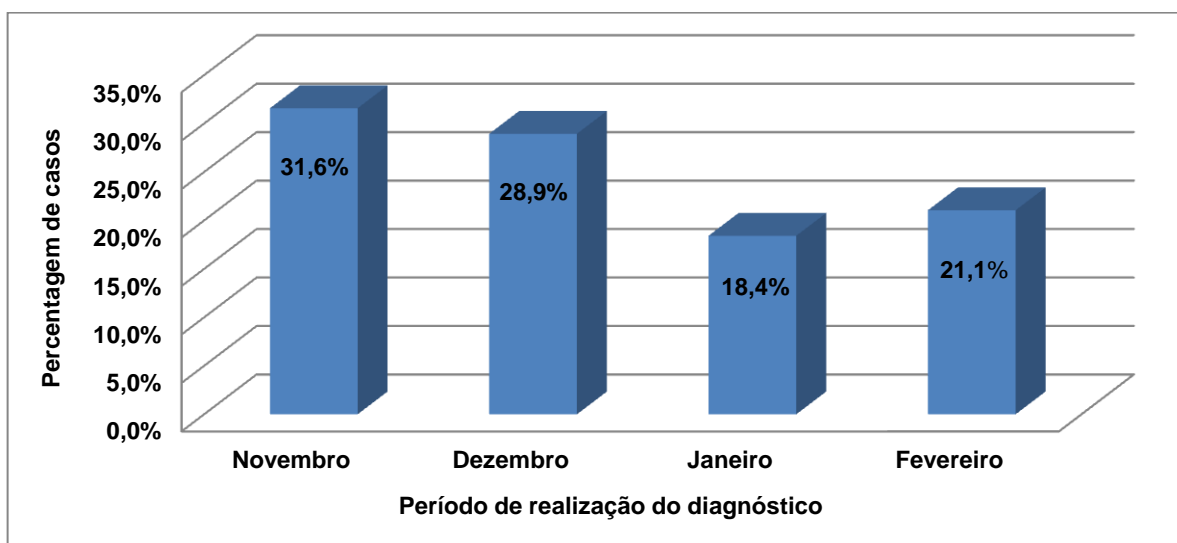


Figura 5: Percentagem de casos de metrite puerperal distribuídos de acordo com o período do ano do diagnóstico.

#### 4.8. Relação da metrite puerperal com as complicações no parto e a retenção placentária

Os resultados obtidos no estudo da relação da incidência da metrite puerperal com a ocorrência de partos distócicos e da relação da incidência da metrite puerperal com a RP, estão presentes na tabela quatro. Para analisar a correlação existente entre a metrite puerperal e os partos distócicos e entre a metrite puerperal e a RP utilizou-se o coeficiente de phi. Através do seu cálculo, registaram-se valores de  $\emptyset$  e de  $p$  estatisticamente não significativos, demonstrando igualmente uma baixa correlação entre as variáveis nas duas análises.

Tabela 7: Resultados da relação da ocorrência de partos distócicos ou retenção placentária com a incidência da metrite puerperal.

Parâmetro	Metrite puerperal						$\emptyset$ ( $p$ )
	Sim (n=76)		Não (n=126)		Total (n=202)		
	n	%	n	(%)	n	%	
<b>Parto Distócico</b>	11	44,0	14	66,0	25	100	0,052 (0,460)
<b>Retenção Placentária</b>	7	33,3	14	66,7	21	100	-0,050 (0,476)

#### 4.9. Relação da metrite puerperal com os da endometrite clínica

Tabela 8: Resultados da relação entre a metrite puerperal e o desenvolvimento de endometrite clínica.

Parâmetro		Endometrite clínica						$\emptyset$ ( $p$ )
		Sim		Não		Total		
		n	%	n	(%)	n	%	
<b>Metrite puerperal</b>	<b>Não</b>	7	5,6	119	94,4	126	100	0,459 ( $\approx 0$ )
	<b>Sim</b>	27	42,2	37	57,8	64	100	

A partir dos critérios definidos por Benzaquen et al (2007) para a endometrite clínica obtiveram-se os resultados apresentados na tabela oito. Através do teste de correlação de phi verificou-se que a análise da relação entre a presença de metrite puerperal no puerpério e o desenvolvimento de endometrite clínica durante o pós-parto se revelou estatisticamente significativa ( $p \approx 0$ ). Deste modo, também foi possível registar que a metrite puerperal se encontrava significativamente correlacionada com a endometrite clínica ( $\emptyset = 0,459$ ), pois

como referido anteriormente, quanto mais próximo de um for o valor de  $\emptyset$ , maior o grau de associação entre as variáveis.

#### 4.10. Produção de leite dos animais sujeitos ao estudo

Através do teste de Mann-Whitney foi possível comparar a produção total de leite entre os animais sãos e os que apresentavam metrite puerperal. Os resultados apresentados na tabela nove demonstram que se verificaram diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,003$ ) entre os dois grupos de animais (sãos e com metrite puerperal), pois tal como referido anteriormente, quanto mais abaixo o valor de  $p$  estiver do nível de significância maior é a significância.

Através do modelo ANOVA two-way foi possível comparar a produção de leite entre o grupo de animais sãos e com metrite puerperal, distribuídos pelo número de lactações. Os resultados apresentados demonstraram diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,002$ ) entre os três parâmetros analisados, tal como ocorrera para a comparação anteriormente referida (Tab. 9).

**Tabela 9: Avaliação dos testes de correlação nos diferentes parâmetros da produção de leite.**

Parâmetro correlacionados com a metrite puerperal	Teste estatístico utilizado	
	$p$ -value (teste Mann-Whitney)	$p$ -value (modelo ANOVA two-way)
Produção total de leite	0,003	-
Produção total de leite distribuída por número de lactações	-	0,002

Observando a média dos valores obtidos na produção total de leite, verifica-se que os animais sem metrite puerperal apresentaram uma média significativamente superior aos animais que apresentavam metrite puerperal (Fig. 6).

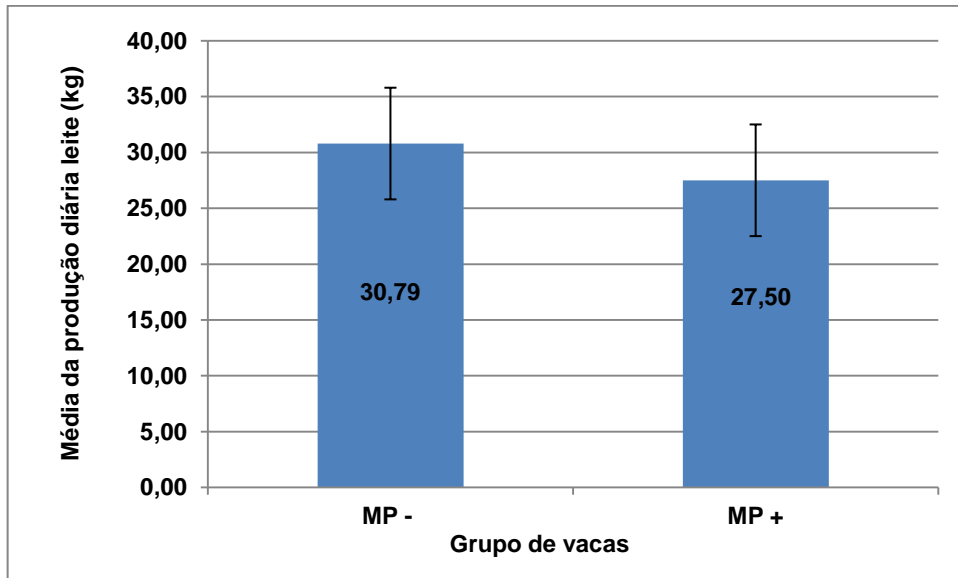


Figura 6: Média e desvio padrão da produção diária de leite nos animais sãos (n=126) e com metrite puerperal (n=64).

Quanto aos resultados obtidos da comparação dos dois grupos, distribuídos de acordo com o número de lactações, verifica-se que os animais com metrite puerperal apresentaram uma quebra proporcional na média diária a partir da segunda lactação. Por outro lado, nas primíparas, não se registaram diferenças na média de leite produzido em cada um dos grupos (Fig. 7).

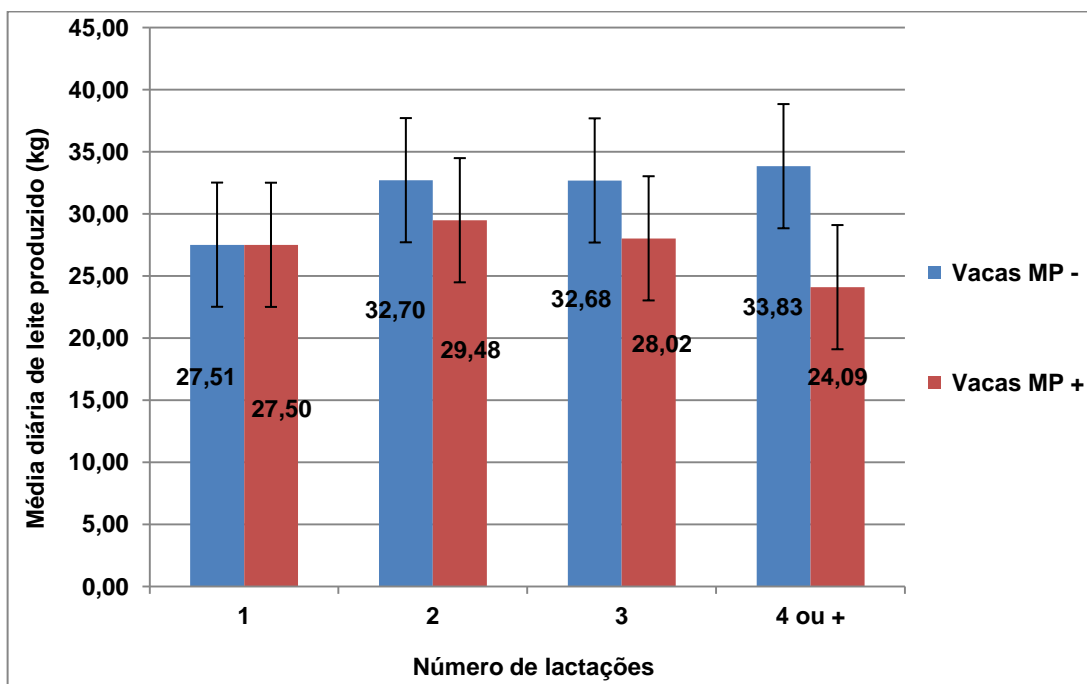


Figura 7: Média e desvio padrão da produção diária de leite nos animais sãos e com metrite puerperal, distribuídos de acordo com o número de lactações.

#### 4.11. Performance reprodutiva dos animais sujeitos ao estudo

Os resultados obtidos do estudo dos parâmetros reprodutivos encontram-se registados nas tabelas dez e 11.

Quanto à taxa de gestação ao primeiro serviço, registou-se que apenas 12,2% dos animais que apresentaram metrite puerperal ficaram gestantes ao primeiro serviço, enquanto nos animais sem metrite a percentagem de gestantes ao primeiro serviço foi de 32,6%. Através do cálculo do coeficiente de phi e do valor de p verifica-se a existência de um resultado estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ ) e uma forte correlação entre as variáveis ( $\phi = -0,221$ )

**Tabela 10: Resultados do parâmetro reprodutivo taxa de gestação ao 1º serviço, entre as vacas com e sem metrite puerperal.**

Parâmetro	Metrite puerperal				$\phi$ (p)
	Sim (n=49)		Não (n=95)		
	n	%	n	%	
<b>Taxa de gestação ao 1º serviço</b>	6	12,2	31	32,6	-0,221 (0,008)

Com o teste de Mann-Whitney foi possível comparar os restantes parâmetros da performance reprodutiva entre os dois grupos de animais. Os resultados apresentados na tabela 11 demonstram que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos parâmetros intervalo parto-concepção ( $p < 0,05$ ) e no número de serviços até à concepção ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, os resultados estatísticos do intervalo entre o parto e o primeiro serviço não foram estatisticamente significativos ( $p > 0,05$ ).

Observando a média e o desvio padrão verifica-se um aumento no número de dias nos animais com metrite puerperal, particularmente evidente no intervalo parto-concepção e no número de serviços até à concepção.

**Tabela 11: Resultados dos parâmetros reprodutivos (intervalo parto-1º serviço, intervalo parto-concepção e número de serviços até concepção) entre as vacas com e sem metrite puerperal.**

Parâmetro	Metrite puerperal				p-value (teste Mann-Whitney)
	Sim		Não		
	n	Valor (média e DP)	n	Valor (média e DP)	
<b>Intervalo parto-1º serviço (dias)</b>	49	73,96 ± 20,30	95	73,48 ± 17,04	0,822
<b>Intervalo parto-concepção (dias)</b>	49	173,98 ± 71,37	95	141,18 ± 67,92	0,008
<b>Número de serviços até concepção</b>	49	3,45 ± 1,99	95	2,75 ± 1,69	0,042

## Discussão

Este trabalho foi desenvolvido durante parte do período do estágio curricular e consistiu num estudo multidisciplinar da metrite puerperal numa exploração leiteira de grande dimensão do distrito de Castelo Branco, concelho de Idanha-a-Nova. No estudo, foi determinada a prevalência de metrite puerperal da referida exploração, através de uma análise prospectiva dos dados obtidos nos registos do seguimento de cada animal incluído no estudo, realizado durante o período decorrente do estágio curricular. Em paralelo, foram documentados os efeitos epidemiológicos de alguns factores de risco na incidência da metrite puerperal, assim como a associação entre a metrite puerperal e a endometrite clínica. Foi também analisado o impacto produtivo e reprodutivo que a metrite puerperal representou respectivamente na produção de leite e performance reprodutiva. A prossecução do presente estudo num grande efectivo populacional permitiu seleccionar uma amostra de 202 vacas da raça Holstein Frísia, das quais 76 foram consideradas afectadas e 126 sãs.

No presente estudo, registou-se que a percentagem de casos de metrite puerperal diagnosticados na exploração leiteira foi de 37,62%. Esta prevalência encontra-se dentro dos valores referenciados pela literatura (tab. 11, apêndice I), e foi semelhante àquela apresentada por Markusfeld (1987) num estudo efectuado em Israel entre os anos de 1980 e 1985 em 7 explorações de leite e em que, dos 8387 animais observados, a prevalência foi de 36,1% nos animais examinados entre o quinto e o 14º dia após o parto. Markusfeld (1987) observou ainda que entre as diferentes vacarias a prevalência variou entre 24,8% e 51,3%. Ao compararem-se os resultados da prevalência obtida no presente estudo com a prevalência registada nos vários estudos realizados em explorações leiteiras de outros países (tabela 22), verifica-se que existe uma grande variação nos resultados obtidos, alguns deles até com diferenças significativas em relação à registada neste estudo. Lewis (1997) refere que a variabilidade na prevalência não é de todo surpreendente, pois muitos dos registos existentes não apresentam uma uniformidade nos critérios de definição e de diagnóstico, nos meios de diagnóstico utilizados, no período do pós-parto durante o qual a infecção é detectada ou, simplesmente, pelas diferenças no maneio praticado nas diferentes explorações. A intenção que se teve com esta comparação não foi a de criticar os diferentes estudos utilizados na comparação dos resultados, pois muitos desses estudos fornecem informações muito valiosas em relação a várias questões de carácter etiológico, epidemiológico e terapêutico. A verdadeira intenção da discussão destes resultados foi, sim, a de demonstrar a sua necessidade para uma maior uniformidade e consistência nos critérios utilizados.

Como foi referido, a metrite puerperal é caracterizada por um útero anormalmente aumentado e com corrimento uterino seroso, vermelho-acastanhado e fétido, geralmente acompanhada por sinais sistémicos de doença e hipertermia até aos 21 dias após o parto (Sheldon *et al*, 2008). Partindo desta definição, e utilizando como critério de diagnóstico o tipo de corrimento uterino, registou-se que este era um corrimento aquoso, vermelho-acastanhado e fétido. Segundo afirma Kulcsar (2007), este corrimento uterino torna-se fétido passados três ou quatro dias após o parto, nos casos mais severos de metrite puerperal, enquanto, nos casos com moderada severidade, apenas se observa esta mudança passados seis a 10 dias do parto. Isto levanta suspeitas de que alguns animais que apresentaram um grau moderado de metrite puerperal pudessem ter passado despercebidos durante o período de tempo em que a monitorização das vacas recém-paridas foi realizada neste estudo, pois com a passagem aos dez dias dos animais considerados sãos, alguns casos de metrite podem ter-se desenvolvido e manifestado já nos parques de produção. Por outro lado, verificou-se na observação ao corrimento uterino, que alguns dos animais que foram seleccionados para este estudo apresentaram um corrimento uterino mucopurulento, sem odor fétido. Noakes, Parkinson & England (2001) referem que este tipo de corrimento é demonstrado por animais em processo de recuperação clínica. Este facto vem suportar as evidências dos exames de seguimento das vacas com metrite puerperal, pois com a realização do tratamento da metrite puerperal com cloridrato de ceftiofur, observou-se que o corrimento era idêntico ao descrito por Noakes, Parkinson & England (2001).

O diagnóstico da metrite puerperal foi realizado com base na observação da atitude geral do animal, do hábito externo dos animais e na medição da temperatura rectal. A confirmação do diagnóstico foi feita através da palpação vaginal.

Através da observação do hábito externo, observou-se que a grande maioria dos animais com metrite puerperal, apresentavam, a nível externo, crostas indicativas de corrimento uterino a nível do períneo ou da cauda. Outro sinal externo que, ao longo do período em que os exames se realizaram, foi consistentemente observado nos animais com metrite puerperal, foi a elevação da base da cauda, particularmente naqueles com maiores quantidades de conteúdo uterino no interior do útero. Segundo Kirkprattick (2008), a elevação da base da cauda pode ser indicativo da presença de infecções uterinas, e é particularmente evidente nos casos mais severos de metrite puerperal, nos casos em que os funcionários das explorações leiteiras não dão tempo suficiente para as vacas e novilhas completarem a dilatação e realizarem o parto sem que seja necessária a intervenção obstétrica, ou no caso de vacas e novilhas parirem vitelos de grande dimensão.

A nível da medição da temperatura rectal, registou-se que 10% dos animais com metrite puerperal apresentavam hipertermia. Estes achados vão de encontro ao referido na literatura, onde é referenciado por vários autores que a hipertermia não se encontra consistentemente associada com a metrite puerperal, nem mesmo quando a temperatura é monitorizada diariamente (Sheldon *et al*, 2006). Benzaquen *et al* (2007) verificaram, através da monitorização da temperatura rectal, diariamente durante dez dias, que os animais afectados com metrite puerperal apenas apresentam hipertermia em 41,4% dos casos. Contudo, as conclusões retiradas deste capítulo estão limitadas ao modo como a medição da temperatura foi efectuada, pois se a temperatura tivesse sido monitorizada diariamente, é possível que um maior número de animais poderiam ter apresentado hipertermia.

A observação da atitude dos animais através da monitorização de sinais não específicos da metrite como anorexia, inapetência, diminuição da produção de leite, desidratação e febre podem representar um complemento ao diagnóstico da metrite puerperal (Dolezel *et al*, 2008). No presente estudo, registou-se um número insignificante de animais que apresentaram este tipo de sinais. Este facto poderá estar intimamente relacionado com a ausência dos casos de metrite puerperal com maior severidade, como os referidos por Sheldon *et al* (2009) como metrite puerperal de grau três ou metrite puerperal tóxica/séptica.

#### **4.12. Verificação da eficácia da palpação vaginal como meio complementar de diagnóstico na detecção da metrite puerperal**

No decorrer deste estudo, também foi possível verificar a eficácia da palpação vaginal, como meio de confirmação da metrite puerperal, pois o elevado número de animais que foram sujeitos à prática deste meio de diagnóstico permitiu retirar várias anotações sobre as vantagens e desvantagens da técnica. Registou-se que a aplicação da técnica é simples, rápida e sem grandes implicações financeiras, pois os únicos acessórios de que necessitámos na realização da técnica foram papel seco e luvas de palpação descartáveis.

A limpeza dos excrementos existentes na vulva foi realizada apenas com papel seco, o que levantou algumas suspeitas sobre a eficácia deste modo de limpeza como meio preventivo de eliminar a contaminação bacteriana proveniente das fezes. Porém, segundo o que referem Sheldon *et al* (2002), a palpação vaginal não provoca contaminação bacteriana, nem aumenta a resposta das proteínas de fase aguda.

Durante o procedimento, verificou-se que uma das desvantagens registadas é o desconforto agudo que a palpação provoca no animal logo após a introdução da mão no

interior da vagina. No entanto, constatou-se que, se a técnica for realizada com cuidado, sem forçar a fase inicial de entrada da mão no interior da vagina, o desconforto é passageiro. Após a palpação vaginal, ocorrem movimentos contrácteis contínuos que provocam a secreção do corrimento uterino do interior do útero (Noakes, Parkinson & England, 2001). Assim, se o diagnóstico da metrite puerperal for baseado na avaliação do corrimento uterino, a palpação vaginal é o meio de diagnóstico mais utilizado para identificar a metrite puerperal, pois a presença de um corrimento uterino purulento ou seroso e fétido é um sinal patognomónico da patologia (Dolezel *et al*, 2008).

#### **4.13. Relação epidemiológica entre os factores de risco e a prevalência registada da metrite puerperal na exploração**

A inércia uterina, partos gemelares, nados mortos, RP, tracções prolongadas, abortos, partos difíceis, dieta, condições sanitárias, período do ano e número de lactações, são factores que podem influenciar a prevalência da metrite puerperal (Noakes, Parkinson & England, 2001; Smith & Risco, 2002). Estes factores predisponentes são responsáveis por facilitarem a ocorrência, o desenvolvimento ou, até mesmo, por aumentarem o grau de severidade da infecção (Smith & Risco, 2002). Entre os que foram analisados neste estudo, estão a RP, os partos distócicos, a dimensão da exploração, o período do ano e o número de lactações.

Relativamente ao efeito do número de lactações na prevalência da metrite puerperal, identificou-se uma correlação estatística não significativa entre as variáveis. Embora estatisticamente tenha ficado demonstrado que existiu uma fraca relação causa e efeito do número de lactações, a nível descritivo registou-se que houve uma maior incidência nas vacas com duas lactações, seguindo-se das vacas com uma lactação. As vacas com quatro ou mais partos apresentaram menor incidência da patologia. Na literatura, os resultados apresentados pelos estudos epidemiológicos não são totalmente unânimes. Em alguns estudos, registou-se um aumento na incidência em vacas primíparas (García *et al*, 2004; Könyves *et al*, 2009; Reyes & Mellado, 1994). Outros autores verificaram incidência elevada em vacas com três lactações (Bruun *et al*, 2002). Noutro estudo, realizado por Markusfeld (1987), verificou-se que as vacas primíparas foram aquelas que apresentaram maior incidência.

Quanto à RP, LeBlanc (2008) afirma que a RP é o maior factor de risco responsável pelo aumento da prevalência de metrite puerperal. Contrariamente ao afirmado por LeBlanc (2008), verificou-se que, no presente estudo, a prevalência de metrite não foi

significativamente influenciada pela RP. A justificação para este resultado pode residir no acompanhamento e tratamento precoce desta afecção. Segundo Risco & Hernández (2003), o tratamento da RP, com ceftiofur é um meio eficaz de prevenir o posterior desenvolvimento da metrite puerperal. Estes autores verificaram que apenas 13% dos animais com RP tratados com ceftiofur, vieram a desenvolver metrite. No presente estudo, o tratamento preconizado para a RP é semelhante ao referido por Risco & Hernández (2003). Logo, esta pode ser a principal razão para a não influência da RP na metrite puerperal.

Os acontecimentos ocorridos durante o parto, tais como: parto gemelar, nados mortos, abortos e complicações ao parto, foram todos incluídos na categoria de partos distócicos, pelo facto de cada acontecimento ter apresentado um baixo número de ocorrências. Mesmo assim, e contrariamente ao que seria espectável, nos partos distócicos não se identificou uma correlação significativa com a prevalência da metrite puerperal. Contrariamente ao observado neste estudo, Kaneene & Miller (1994), verificaram que as distócias estão significativamente associadas ao aumento da prevalência de metrite puerperal. A opinião do veterinário da exploração prende-se com a importância da monitorização destes animais, permitindo o seu tratamento precoce e reduzindo os efeitos adversos destes factores predisponentes (António Álvaro, comunicação pessoal, 2010).

A dimensão da exploração e do seu efectivo pode também ser considerada um factor predisponente na prevalência verificada, já que nas explorações de maior dimensão se observa um aumento na lotação das maternidades, especialmente nas épocas de parição (Smith & Risco, 2002). No presente estudo, verificou-se um aumento gradual do número de partos entre os meses de Novembro, Dezembro e Janeiro. Associada à época de parição, pode-se registar o efeito da época do ano na prevalência da metrite puerperal. Neste estudo, tentou-se identificar a existência do efeito dos meses do ano em que se procedeu ao diagnóstico da metrite puerperal. Contudo, os resultados obtidos não identificaram qualquer correlação estatisticamente significativa entre o período do ano e a metrite. O período reduzido em que se procedeu à selecção de animais para este estudo, poderá ter afectado negativamente os resultados obtidos. Embora se tenha observado que, estatisticamente, a correlação não tenha sido muito significativa, a nível descritivo observou-se uma ligeira diminuição da prevalência de casos entre Dezembro e Janeiro, o que pode significar que o principal responsável pela elevada prevalência de metrite puerperal, registada neste estudo, pode ter sido provocado por uma sobrelotação das maternidades, pois a separação das vacas múltiparas das novilhas/primíparas em maternidades distintas, provocou automaticamente uma posterior diminuição da prevalência da metrite puerperal.

#### **4.14. Consequências da metrite puerperal**

A persistência da infecção uterina para além das três semanas, resulta no desenvolvimento de uma endometrite clínica (Sheldon *et al*, 2008).

Sheldon *et al* (2009) estimaram que, aproximadamente 15 a 20% dos casos de metrite puerperal, prevaleciam, para além dos 21 dias, como endometrite clínica. Durante as 3 primeiras semanas ocorre uma alteração do corrimento uterino, o qual, de uma cor castanho-avermelhada e com odor fétido observado no diagnóstico da metrite puerperal, evolui para um corrimento purulento amarelo-esbranquiçado e sem odor fétido, observado no diagnóstico da endometrite clínica (Hirvonen *et al*, 1999).

Neste estudo, verificou-se que a probabilidade da endometrite clínica ser detectada, passados 30 a 37 dias do parto, foi significativamente maior em animais que previamente apresentaram metrite puerperal do que naqueles considerados sãos até àquele momento. Földi *et al* (2006) referem que o desenvolvimento da endometrite clínica, a partir da metrite puerperal, pode ocorrer quando precedido, de uma recuperação incompleta da metrite puerperal, e o útero permanece infectado, por *A. pyogenes* e espécies anaeróbias Gram-negativas (*F. necrophorum*, *Prevotella melaninogenicus* e *Bacteroides spp.*). Porém, esta afirmação não foi possível de detectar no presente estudo, pois não se efectuaram culturas bacterianas do corrimento intra-uterino.

Por outro lado, nem todos os casos de endometrite clínica observados neste estudo foram observados em animais que apresentaram metrite puerperal durante a fase inicial do puerpério. Segundo Földi *et al* (2006), estes casos são provocados pela posterior reinfecção por *A. pyogenes* e espécies anaeróbias Gram-negativas (*F. necrophorum*, *Prevotella melaninogenicus* e *Bacteroides spp.*), provenientes do ambiente.

No presente estudo observamos também que os animais afectados com metrite puerperal desenvolveram outras patologias frequentes em vacas de alta produção, como o deslocamento do abomaso, quistos ováricos, laminites e mamites. Infelizmente o número de casos registados foi muito reduzido, o que impediu que qualquer relação fosse retirada.

##### **4.14.1. Impacto da metrite puerperal na produção de leite**

Num estudo realizado na Finlândia, com 37776 vacas de leite, os autores concluíram que a produção de leite foi significativamente afectada nos animais com metrite puerperal (Rajala & Gröhn, 1998). Os mesmos autores demonstraram que, nas vacas primíparas, as perdas foram de 2,3 kg/d nas duas semanas anteriores ao diagnóstico; nas vacas de segunda lactação as perdas gerais foram de 1,3 kg/d durante as duas semanas

pós-diagnóstico. Nas de terceira lactação, as perdas verificadas foram notoriamente mais elevadas, em comparação com as vacas de outras lactações, apresentando perdas nas primeiras duas semanas de 5,7 kg/d. Nas vacas de quatro ou mais lactações, os autores concluíram que as perdas não foram significativas (Rajala & Gröhn, 1998). Por outro lado, Fleisher et al (2001a) concluíram que a produção de leite, aos 305 dias após o parto, não está associado a perdas na produção de leite das vacas com metrite puerperal.

No presente estudo, verificou-se que existem diferenças significativas na produção de leite entre os animais com e sem metrite puerperal, registrando-se semelhante constatação quando se verificou esta variável de acordo com o número de lactações. Estes resultados podem ser explicados por duas razões distintas. Por um lado, Könyves et al (2009) referem que as perdas na produção de leite podem ser causadas pelo impacto negativo da metrite puerperal na ingestão da matéria seca, reflectindo-se no status metabólico do animal, uma vez que estes animais são afectados negativamente pelo BEN desenvolvido no início do puerpério (Könyves et al, 2009). Por outro lado, Kulcsar (2007) e Rajala & Gröhn (1998) afirmam que a sintomatologia sistémica registada nos casos mais severos de metrite puerperal, como a hipertermia ou a inaptência, são responsáveis pelas perdas na produção de leite, especialmente quando o aparecimento desta forma de metrite puerperal é precedido de RP ou distócia. As vacas de maior produção leiteira são as mais propensas a perder maior quantidade de leite, quando afectadas pela metrite. Neste aspecto, as vacas com maior número de lactações têm mais tendência a produzir maiores quantidades de leite do que as vacas com menor número de lactações (Rajala & Gröhn, 1998). Logo, no presente estudo, esta pode muito bem ser uma justificação para o aumento tendencial nas perdas da produção de leite nas vacas com metrite, à medida que o número de lactações aumentou.

#### **4.14.2. Impacto da metrite puerperal na performance reprodutiva**

A metrite puerperal demonstrou ser responsável por exercer um impacto negativo a nível da performance reprodutiva. Comparando o grupo de animais com metrite puerperal e o grupo de animais sem metrite puerperal, verificou-se uma diminuição estatisticamente significativa no número de animais gestantes à primeira IA, um aumento no intervalo entre o parto e a concepção e um aumento do número de IA necessárias para resultarem em gestação. Porém, quando se analisou o intervalo entre o parto e a primeira IA, não se observaram diferenças estatisticamente significativas ou em número de dias entre o grupo com metrite e o grupo de vacas sem metrite, contrapondo com os resultados observados em diferentes estudos. Segundo Emanuelson & Oltenacu (1998) e Könyves *et al* (2009), a

metrite puerperal provoca um aumento no intervalo de dias entre o parto e a primeira IA. Os resultados obtidos, no intervalo entre o parto e a primeira IA nos animais com e sem metrite puerperal, podem ser reflexo do tratamento hormonal com PGF<sub>2α</sub>, realizado aos animais com metrite puerperal e aos animais sãos, ao dia 30-37 pp., como parte integrante do programa de sincronização/indução do estro. LeBlanc (2008) afirma que existem vários estudos que referem o benefício da utilização da PGF<sub>2α</sub>, entre as quatro e as seis semanas, na fertilidade das vacas leiteiras, mas também existem outros estudos que indicam que a PGF<sub>2α</sub> não beneficia a fertilidade das vacas leiteiras.

Quanto aos resultados obtidos entre o parto e a concepção, e na taxa de concepção à primeira IA, demonstraram que existiu um forte impacto da metrite puerperal a nível da performance reprodutiva. O estudo realizado por Könyves *et al* (2009) demonstra que, a presença de metrite puerperal é responsável por um aumento na probabilidade de inactividade ovárica entre os dias 28 e 35 pp. As endotoxinas absorvidas pelo útero, durante a metrite puerperal, são responsáveis por provocarem um atraso no reinício da ciclicidade através de vários mecanismos como a inibição da resposta da hipófise à GnRh e à secreção pulsátil de LH (Könyves *et al*, 2009), resultando em anestro prolongado, prolongamento da fase lútea e foliculogénese anormal (Opsomer, 2000).

## Conclusão

Pode-se concluir, por este estudo e através da análise e discussão dos resultados, que:

- A percentagem de animais diagnosticados com metrite puerperal na exploração foi 37,62%, valor elevado, embora dentro do intervalo de casos diagnosticados característico da patologia.
- Através desta prevalência pode-se concluir que a metrite puerperal é uma patologia extremamente comum na fase inicial do puerpério, e que, apesar de poder ocorrer diminuição durante alguns períodos, é impossível conseguir eliminá-la completamente das explorações.
- A utilização da palpação vaginal, no diagnóstico da metrite puerperal, revelou ser extremamente eficiente na detecção do corrimento seroso, fétido e vermelho-acastanhado. Contudo, é necessária extrema precaução na forma como se procede ao exame, de modo a evitar consequências negativas para o animal.
- O desenvolvimento ou aparecimento da metrite puerperal não foi particularmente influenciado pela RP, distócias, número de partos ou pelo período do ano em que se realizou o diagnóstico. Este resultado pode ser o sinal de que as práticas implementadas no manejo das vacas de transição são extremamente eficazes na prevenção da metrite.
- A sobrelotação da maternidade influenciou significativamente o desenvolvimento da metrite puerperal, como se verifica através da evolução do número de casos observados em cada mês.
- A presença da metrite puerperal, ao dia 0-10 pp., esteve significativamente correlacionada com o desenvolvimento de endometrite clínica ao dia 30-37 pp. Isto poderá ser sinal da ineficácia do tratamento administrado aos animais durante a fase inicial do puerpério.
- Relativamente ao impacto na produção de leite, concluiu-se que, no primeiro mês após o parto, os animais com metrite puerperal apresentam menor média de leite produzido quando comparados com animais sãos. Ficou ainda evidenciado que o impacto na produção de leite é tendencialmente superior nas vacas de alta produção, o que representou um maior impacto nas vacas com maior número de lactações.
- A metrite puerperal afectou profundamente o intervalo entre o parto e a concepção e a taxa de concepção à primeira IA.

- Pelo contrário, a metrite puerperal não afectou o intervalo entre o parto e a primeira IA. Este resultado poderá ter sido um reflexo da implementação do programa de sincronização/indução de estro ao dia 30-37 pp.
- Na exploração, seria recomendável que, no futuro, fosse implementada a utilização contínua de duas maternidades, dividindo primíparas das vacas multíparas, pois à semelhança do que foi observado na literatura, a divisão em duas maternidades, efectuada durante este estudo, resultou na diminuição da prevalência de metrite.
- Também seria útil que, fosse implementada a monitorização diária da temperatura rectal, de modo a controlar melhor os animais que entram no parque das vacas recém-paridas. A monitorização diária da temperatura também iria permitir acompanhar a evolução das vacas observadas no exame clínico semanal.

## Considerações finais

A realização desta dissertação do mestrado integrado em Medicina Veterinária da Faculdade Lusófona de Humanidades e Tecnologia, foi o culminar de um ciclo de 6 anos de uma aprendizagem teórico-prática e que permitiu adquirir algumas ferramentas necessárias para iniciar um novo ciclo.

Quanto ao estágio em si e à sua importância, convém salientar a necessidade de uma componente prática, visando aplicar todos os conhecimentos adquiridos durante a formação académica, o que foi conseguido através deste estágio. A nível pessoal, o complemento prático, revelou-se extremamente interessante e enriquecedor a vários níveis, pois para além da clínica realizada dentro e fora da exploração leiteira, pude acompanhar a manutenção de uma vacaria de grandes dimensões, bem como todos os problemas inerentes. Aspectos como a alimentação, a relação com o pessoal trabalhador, gestão e actualização informática dos dados dos animais, o maneio, o controlo da qualidade do leite bem como o funcionamento e supervisionamento de toda a maquinaria, são actividades que embora não estejam completamente no âmbito do curso, são extremamente importantes e nas quais foi possível participar e aprender mais.

Através da revisão bibliográfica pode-se concluir que a metrite puerperal é uma patologia com carácter agudo e, em alguns casos, muito severa, que pode determinar a morte precoce do animal se não for diagnosticada e tratada atempadamente. Para além disso, pode ter um forte impacto económico negativo nas explorações, principalmente através da diminuição da produção de leite e da performance reprodutiva «diminuição da taxa de concepção, aumento no intervalo parto e o primeiro serviço, o que se reflecte no intervalo entre parto e concepção e, portanto, no alargamento do intervalo entre partos». Além disso, conclui-se que vários factores predisponentes são responsáveis pelo desenvolvimento e aparecimento da metrite puerperal, sendo os principais a existência prévia de RP, distócias ou traumas ocorridos durante o parto.

A realização deste trabalho foi extremamente interessante, tendo sido possível observar que muitos dos principais factores de risco referidos pela literatura não tiveram relação com a incidência da metrite, e que o aparecimento da endometrite clínica está intimamente dependente da metrite puerperal, e que a metrite é responsável por provocar um forte impacto tanto a nível da performance reprodutiva como na quantidade de leite produzido. Infelizmente, não nos foi possível analisar todos os dados como desejávamos mas, apesar disso, foi possível retirar muitas conclusões e implementar algumas estratégias preventivas para diminuir a incidência da metrite. Este estudo teria ficado mais completo se

tivesse sido possível incluir na identificação dos factores de risco responsáveis pela incidência da metrite, uma análise à condição corporal e aos parâmetros metabólicos.

Seria pertinente a realização de mais estudos nesta área de modo a contribuir para o conhecimento, divulgação e pesquisa dos factores e efeitos que esta patologia pode desencadear nas explorações leiteiras. Além disso, será muito importante a realização de estudos comparativos entre os meios de diagnóstico disponibilizados para a detecção da metrite. Em Portugal, seria interessante realizar mais estudos sobre esta patologia, pois só desta forma poderia ser disponibilizada mais e melhor informação sobre a prevalência geral, meios de diagnóstico, profilaxia e terapêuticas mais adequadas.

## Bibliografia

- Aguiar, P. R. (2006). Infecções uterinas em bovinos. *Anais do II Simpósio de Bovinocultura de leite*, Chapecó, Santa Catarina, Brasil. Acedido a 22 de Março de 2010, disponível em: [http://www.nucleovet.com.br/nucleovet/pdfs/ac/ac\\_bov6.pdf](http://www.nucleovet.com.br/nucleovet/pdfs/ac/ac_bov6.pdf)
- Azawi, O. I.; Omran, S. N. & Hadad, J. J. (2007). Clinical, bacteriological, and histopathological study of toxic puerperal metritis in Iraqi Buffalo. *Journal of Dairy Science*. 90, 4654-4660.
- Bencharif, D.; Tainturier, D.; Slama, H.; Bruyas, J. F.; Battut, I. & Fieni, F. (2000). Prostaglandines et post-partum chez la vache. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 151(5), 401-408.
- Benzaquen, M. E.; Risco, C. A.; Archbald, L. F.; Melendez, P.; Thatcher, M. -J. & Thatcher, W. W. (2007). Rectal temperature, calving-related factors, and the incidence of puerperal metritis in postpartum dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 90, 2804-2814.
- Bhattacharyya, H. K. & Fazili, M. R. (2007). Management of toxic puerperal metritis in dairy cows using oxytetracycline along with PGF<sub>2α</sub> therapy. *VetScan*. 2(2), 13-15. Acedido a 1 de Junho de 2010, disponível em: <http://vetscan.co.in/pdf/VetScan%202007%20Vol%20%20No%202.pdf>.
- Bondurant, R. H. (1999). Inflammation in the bovine female reproductive tract. *Journal of Animal Science*. 77, 101-110.
- Bruun, J.; Ersbøll, A. K. & Alban, L. (2002). Risk factors for metritis in Danish dairy cows. [abstract]. *Preventive Veterinary Medicine*. 54, 179-190.
- Cannas da Silva, J.; Segão, S. & Oliveira, R. (2002). Deslocamento do abomaso novos conceitos. Congresso de Ciências Veterinárias, SPCV. Oeiras. Acedido a 15 de Abril de 2010, disponível em: <http://horta.0catch.com/congressospcv/4.pdf>
- Casillas, E. P. (2010). Programa de la vaca fresca. Acedido a 20 de Junho de 2010, disponível em: [http://www.ganaderia.com.mx/uploads/temp/Articulo\\_Programa\\_de\\_la\\_vaca\\_fresca%285%29.pdf](http://www.ganaderia.com.mx/uploads/temp/Articulo_Programa_de_la_vaca_fresca%285%29.pdf)
- Chenault, J. R.; McAllister, J. F.; Chester, S. T.; Dame, K. J. & Kaushe, F. M. (2001). Efficacy of ceftiofur hydrochloride administered parenterally for five consecutive days for treatment of acute postpartum metritis in dairy cows. *Proceedings of the 34th Annual Convention of American Association of Bovine Practitioners, Vancouver, Canada*.
- Correa, M. T.; Erb, H. & Scarlett, J. (1993). Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 76, 1305-1312.

- Divers, T. J. & Peek, S. F. (2008). Metabolic Diseases. In: T. J. Divers & S. F. Peek, *Rehbus's Diseases of Dairy Cattle*, (2<sup>nd</sup>ed), (pp 590-603). China: Saunders Elsevier.
- Djønne, B. (2007). Infections and perinatal diseases – a comparative overview. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 49(1), S10.
- Dohmen, M. J. W.; Lohuis, J. A. C. M.; Huszenicza, G.; Nagy, P. & Gacs, M. (1995). The relationship between bacteriological and clinical findings in cows with subacute/chronic endometritis. [abstract]. *Theriogenology*. 43, 1379-1388.
- Dohmen, M. J.; Joop, K.; Sturk, A.; Bols, P. E. J. & Lohuis, J. A. C. M. (2000). Relationship between intra-uterine bacterial contamination, endotoxin levels and the development of endometritis in postpartum cows with dystocia or retained placenta. [abstract] *Theriogenology*. 54(7), 1019-32.
- Dohoo, I. R. & Martin, S. W. (1984). Subclinical Ketosis: Prevalence and associations with production and disease. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 48, 1-5.
- Dolezel, R.; Vecera, M.; Palenik, T.; Cech, S. & Vyskocil, M. (2008). Systematic clinical examination of early postpartum cows and treatment of puerperal metritis did not have any beneficial effect on subsequent reproductive performance. *Veterinarni Medicina*. 53(2), 59-69.
- Donofrio, G.; Franceschi, V.; Capocefalo, A.; Cavirani, S. & Sheldon, I. M. (2009). Isolation and characterization of bovine herpesvirus 4 (BoHV-4) from a cow affected by post partum metritis and cloning of the genome as a bacterial artificial chromosome. [Versão electrónica]. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 7:83. Acedido, 15 de Maio de 2010, disponível em: <http://www.rbej.com/content/pdf/1477-7827-7-83.pdf>.
- Drillich, M. (2006). An update on uterine infections in dairy cattle. *Slovenian Veterinary Research*. 43(1), 11-15.
- Drillich, M.; Beetz, O.; Pfützner, A.; Sabin, M.; Sabin, H. -J.; Kutzer, P.; Nattermann, H. & Heuwieser, W. (2001). Evaluation of a systemic antibiotic treatment of toxic puerperal metritis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84, 2010-2017.
- Drillich, M.; Voigt, D.; Forderung, D. & Heuwieser, W. (2007). Treatment of acute puerperal metritis with flunixin meglumine in addition to antibiotic treatment. *Journal of Dairy Science*. 90, 3758-3763.
- Duffield, T. F. (2006). Epidemiology of subclinical production diseases in dairy cows with an emphasis on ketosis. In: N. Joshi & T. H. Herdt, *Production diseases in farm animals* (1<sup>st</sup> ed). (pp 126-135). Wageningen: Wageningen Academic Publishers.
- Duffield, T. F.; Lissemore, K. D.; McBride, B. W. & Leslie, K. E. (2009). Impact of hiperketonemia in early lactation dairy cows on health and production. *Journal of Dairy Science*. 92, 571-580.

- Emanuelson, U. & Oltenacu, P. A. (1998). Incidences and effects of diseases on the performance of Swedish dairy herds stratified by production. *Journal of Dairy Science*. 81, 2376-2382.
- Emerick, L. L.; Dias, J. C.; Gonçalves, P. E. M.; Martins, J. A. M.; Souza, F. A.; Vale Filho, V. R. & Andrade, V. J. (2009). Retorno da actividade ovariana luteal cíclica de vacas de corte no pós-parto: uma revisão. *Revista Brasileira Reprodução Animal*. 33(4), 203-212.
- Erb, H. N. & Martin, S. W. (1978). Age, breed and seasonal patterns in the occurrence of ten dairy cow diseases: A case control study. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 42, 1-9.
- Erb, H. N. & Martin, S. W. (1980). Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 63, 1911-1917.
- Erb, H. N.; Martin, S. W.; Ison, N. & Swaminathan, S. (1981). Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *Journal of Dairy Science*. 64, 272-281.
- Fleischer, P.; Metzner, M.; Beyersbach, M.; Hoedemaker, M. & Klee, W. (2001a) The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 84, 2025-2035.
- Fleischer, P.; Metzner, M.; Hoedemaker, M.; Šlosárková, S. & Skřivánek, M. (2001). Clinical Disorders in Holstein cows: Incidence and Associations among Lactational Risk Factors. *Acta Veterinaria Brno*. 70: 157-165.
- Földi, J.; Kulcsár, M.; Pécsi, A.; Huyghe, B.; de Sa, C.; Lohuis, J. A. C. M.; Cox, P. & Huszenicza, G. (2006). Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Animal Reproduction Science*. 96, 265-281.
- García, D.; Pino, D.; Sánchez, A.; Villarroel, R.; Rincón, R. & Martínez, A. (2002). Comparación de la efectividad de la medicación intrauterina y endoarterial utilizadas para el tratamiento de metritis puerperal en vacas. *Revista Científica FCV-LUZ*. 5, 379-383.
- García, D.; Vivas, I.; Pino-R, D.; Sánchez-V, A.; Villarroel-N, A. & Gutierrez, J. C. (2002a). Efecto de la antibiotico-terapia por vías endoarterial (aorto-punción) e intrauterina sobre los parámetros reproductivos de vacas lecheras afectadas por metritis puerperal aguda. *Revista Científica FCV-LUZ*. 4, 304-307.
- García, M. E.; Quintela, L. A.; Taboada, M. J.; Alonso, G.; Varela-Portas, B.; Díaz, C.; Barrio, M.; Becerra, J. J.; Peña, A. I.; Deiros, J. & Herradón, P. G. (2004). Risk factors for metritis in dairy cows: A retrospective study in the north west of Spain. *Archivos Zootecnia*. 53, 383-386.

- Gröhn, Y. T.; Eicker, S. W.; Ducrocq, V. & Hertl, J. A. (1998). Effect of diseases on the culling of Holstein dairy cows in New York state. *Journal of Dairy Science*. 81, 966-978.
- Hafez, E. S. E. & Hafez, B. (2004). Anatomia da reprodução feminina. In Hafez, E. S. E. & Hafez, B, *Reprodução Animal*, (7ª ed). (pp 13-29). São Paulo: Manole.
- Hammon, D. S. & Goff, J. P. (2006). Immune function and energy status in Holstein cows with uterine infections. Proceedings of the *Mid-South Ruminant Nutrition Conference, Dallas, Texas, USA*.
- Hammon, D. S.; Evjen, I. M.; Dhiman, T. R.; Goff, J. P. & Walters, J. L. (2006). Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Veterinary Immunology Immunopathology*. 113 (1-2), 21-29.
- Harrison, J. H.; Hancock, D. D. & Conrad, H. R. (1984). Vitamin E and Selenium for reproduction of the dairy cow. [abstract]. *Journal of Dairy Science*. 67(1), 123-132.
- Herenda, D.; Chambers, P. G.; Ettriqui, A.; Seneviratna, P. & da Silva, T. J. P. (1994). Metritis. In: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), *Manual on meat inspection for developing countries* (pp 144-146). Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Heuwieser, W.; Iwersen, M.; Gossellin, J. & Drillich, M. (2010). Short communication: Survey of fresh cow management practices of dairy cattle on small and large commercial farms. *Journal of Dairy Science*. 93, 1065-1068.
- Higgins, R.; Messier, S.; Larochele, D.; Cantin, M.; Bérubé, R. & Konradsen, H. B. (1998). *Streptococcus acidominimus* in a case of bovine fibrinopurulent metritis. *Canadian Veterinary Journal*. 39 (6), 377.
- Hillman, R. & Gilbert, R. O. (2008). Reproductive Diseases. In: T. J. Divers & S. F. Peek, *Rehbur's Diseases of Dairy Cattle*, (2<sup>th</sup> ed), (pp 395-446). China: Saunders Elsevier.
- Hirvonen, J.; Huszenicza, G.; Kulscår, M. & Pyorala, S. (1999). Acute-phase response in dairy cows with acute postpartum metritis. *Theriogenology*. 51, 1071-1083.
- Huzzey, J. M.; Duffield, T. F.; LeBlanc, S. J.; Veira, D. M.; Weary, D. M. & von Keyserlingk, M. A. G. (2009). Short communication: Haptoglobin as an early indicator of metritis. *Journal of Dairy Science*. 92, 621-625.
- Huzzey, J. M.; Veira, D. M.; Weary, D. M. & von Keyserlingk, M. A. G. (2007). Prepartum behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis. *Journal of Dairy Science*. 90, 3220-3233.
- Jeremejeva, J.; Orro, T.; Valdmann, M. & Kask, K. (2010). Bacteriological and cytological findings during the late puerperal period after two different treatments of retained

- placenta followed by acute puerperal metritis. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 15, 52-41.
- Juárez, L. A. R.; Flores, C. F. A.; Roura, S. M.; González, O. O.; Gutiérrez, C. G. & Cerón, J. H. (2009). Incidencia de patologías uterinas y fertilidad de vacas Holstein tratadas con selenio y vitamina E antes y después del parto. *Veterinaria México*. 40(2), 133-140.
- Kaczmarowski, M.; Malinowski, E. & Markiewicz, H. (2006). Some hormonal and biochemical blood indices in cows with retained placenta and puerperal metritis. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 50, 89-92.
- Kaneene, J. B. & Miller, R. (1994). Epidemiological study of metritis in Michigan dairy cattle. *Veterinary Research*. 25, 253-257.
- Kimura, K.; Reinhardt, T. A. & Goff, J. P. (2006). Parturition and hypocalcemia blunts calcium signals in immune cells of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 89, 2588-2595.
- Kirakofe, G. H. (1980). Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. *Journal of Animal Science*. 51(1), 16-28.
- Kirk, J. & Overton, M. (s/d). Post calving uterine infections. Acedido a 15 de Abril de 2010, disponível em:  
[http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/INF-DA\\_UterineInfections.html](http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/INF-DA_UterineInfections.html)
- Kirkprattick, M. (2008). Use a fresh cow protocol to monitor disease. Acedido a 15 de Outubro de 2010, disponível em:  
[http://www.progressivedairy.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1353:0408-pd-use-a-fresh-cow-protocol-to-monitor-disease&catid=99:past-articles](http://www.progressivedairy.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1353:0408-pd-use-a-fresh-cow-protocol-to-monitor-disease&catid=99:past-articles)
- Könyves, L.; Szenci, O.; Jurkovich, V.; Tegzes, L.; Tirián, A.; Solymosi, N.; Gyulay, G. & Brydl, E. (2009). Risk assessment of postpartum uterine disease and consequences of puerperal metritis for subsequent metabolic status, reproduction and milk yield in dairy cows. *Acta Veterinaria Hungarica*. 57(1), 155-169.
- Kozicki, L. E. (1998). Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. *Archives of Veterinary Science*. 3(1), 9-19.
- Kulcsár, M. (2007). Clinical endocrinology of leptin in ruminants. *Dissertação apresentada na Escola de Pós-graduação de Ciências veterinárias da Universidade de Szent István para a obtenção do grau de doutor, orientada por Péter Rudas, Hungria*. Acedido, 5 de Outubro de 2010, disponível em: <http://phd.univet.hu/lapok/Kulcsar-D-H.pdf>
- LeBlanc, S. J. (2008). Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. *Veterinary Journal*. 176(1), 102-114.
- LeBlanc, S. J.; Duffield, T. F.; Leslie, K. E.; Bateman, K. G.; Keefe, G. P.; Walton, J. S. & Johnson, W. H. (2002). Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and

- its impact on reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 85, 2223-2236.
- LeBlanc, S. J.; Duffield, T. F.; Leslie, K. E.; Bateman, K. G.; TenHag, J.; Walton, J. S. & Johnson, W. H. (2002a). The effect of prepartum injection of Vitamin E on health in transition dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 85, 1416, 1426.
- LeBlanc, S. J.; Lissemore, K. D.; Kelton, D. F.; Duffield, T. F. & Leslie, K. E. (2006). Major advances in disease prevention in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 89, 1267-1279.
- Leslie, K. E. (1983). The events of normal and abnormal postpartum reproductive endocrinology and uterine involution in dairy cows: a review. *Canadian Veterinary Journal*. 24(3), 67-71.
- Lewis, G. S. (1997). Uterine health disorders. *Journal of Dairy Science*. 80, 984-994.
- Malinowski, E.; Lassa, H.; Markiewicz, H.; Kaptur, M.; Nadolny, M.; Niewitecki, W. & Zietara, J. (2010). Antimicrobial resistance of aerobic bacteria isolated from the inflamed uterus of cows. *Medycyna Weterynaryjna*. 66(3), 192-195.
- Manspeaker, J. E. (2003). Metritis and endometritis. *Northeast IRM Manual*, 1-3. Acedido, 7 de Fevereiro de 2010, disponível em:  
<http://www.wvu.edu/~exten/infores/pubs/livepoul/dirm22.pdf>
- Markusfeld, O. & Ezra, E. (1993). Body measurements, metritis, and postpartum performance of first lactation cows. *Journal of Dairy Science*. 76, 3771-3777.
- Markusfeld, O. (1987). Periparturient traits in seven high dairy herds. Incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. *Journal of Dairy Science*. 70, 158-166.
- Mateus, L.; Lopes da Costa, L.; Bernardo, F. & Silva, J. R. (2002). Influence of puerperal uterine infection on uterine involution and postpartum ovarian activity in dairy cows. *Reproduction of Domestic Animals*. 37, 31-35.
- Melendez, P.; McHale, J.; Bartolome, J.; Archbald, L. F. & Donovan, G. A. (2004). Uterine involution and fertility of Holstein cows subsequent to early postpartum PGF<sub>2α</sub> treatment for acute puerperal metritis. *Journal of Dairy Science*. 87, 3238-3246.
- Monge, A.; Elvira, L.; Gonzalez, J. V.; Astiz, S. & Wellenberg, G. J. (2006). Bovine herpesvirus 4-associated postpartum metritis in a Spanish dairy herd. [abstract]. *Research in Veterinary Science*. 80(1), 120-5.
- Mulligan, F.; O' Grady, L.; Rice, D. & Doherty, M. (2006). Production diseases of the transition cow: Milk fever and subclinical hypocalcaemia. *Irish Veterinary Journal*. 59(12), 697-702.

- Noakes, D. E.; Parkinson, T. J. & England, G. C. W. (2001). Infertility in the cow: structural and functional abnormalities, management deficiencies and non-specific infections. In: D. E. Noakes, T. J. Parkinson & G. C. W. England, *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*, (8<sup>th</sup>ed). (pp 383-472). China: W. B. Saunders.
- Noakes, D. E.; Parkinson, T. J. & England, G. C. W. (2001a). The puerperium and the care of the newborn. In: D. E. Noakes, T. J. Parkinson & G. C. W. England, *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*, (8<sup>th</sup>ed). (pp 189-202). China: W. B. Saunders.
- Noakes, D. E.; Wallace, L. & Smith, G. R. (1991). Bacterial flora of the uterus of cows after calving on two hygienically contrasting farms. [abstract]. *Veterinary Record*. 128(19), 440-442.
- Nolte, O.; Morscher, J.; Weiss, H. E. & Sonntag, H. (2001). Autovaccination of dairy cows to treat post partum metritis caused by *Actinomyces pyogenes*. [abstract]. *Vaccine*. 19(23-24), 3146-53.
- Okker, H.; Schmitt, E. J.; Vos, P. L. A. M.; Scherpenisse, P.; Bergwerff, A. A. & Jonker, F. H. (2002). Pharmacokinetics of ceftiofur in plasma and uterine secretions and tissues after subcutaneous postpartum administration in lactating dairy cows. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 25, 33-38.
- Opsomer, G. & de Kruif, A. (2009). Metritis and endometritis in high yielding dairy cows. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*. 78, 83-88.
- Opsomer, G. (2000). Puerperium in the modern dairy cow: state of the art. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. 6, 140-147.
- Otero, M. C.; Morelli, L. & Nader-Macías, M. E. (2006). Probiotic properties of vaginal lactic acid bacteria to prevent metritis in cattle. *Letters in Applied Microbiology*. 43(1), 91-97.
- Overton, M. & Fetrow, J. (2008). Economics of postpartum uterine health. Proceedings of the *Dairy Cattle Reproduction Council Convention, Omaha, Nebraska, USA*.
- Palenik, T.; Dolezel, R.; Kratochvil, J.; Cech, S.; Zajic, J.; Jan, Z. & Vyskocil, M. (2009). Evaluation of rectal temperature in diagnosis of puerperal metritis in dairy cows. *Veterinarni Medicina*, 54 (4), 149-155.
- Palmer, C. (2003). Post-partum metritis in cattle: A review of the condition and the treatment. *Large Animal Veterinary Rounds*. 3(8). Acedido, 15 de Março de 2010, disponível em: [http://www.larounds.ca/crus/laveng\\_10003.pdf](http://www.larounds.ca/crus/laveng_10003.pdf)
- Pedron, O.; Cheli, F.; Senatore, E.; Baroli, D. & Rizzi, R. (1993). Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fatty acid composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 76, 2528-2535.

- Pugh, D. G.; Lowder, M. Q. & Wenzel, J. G. (1994). Retrospective analysis of the management of 78 cases of postpartum metritis in the cow. *Theriogenology*. 42(3), 455-463.
- Radostits, O. M.; Gay, C. C.; Blood, D. C. & Hinchcliff, K. W. (2002). Estados sistémicos gerais. In O. M. Radostits, C. C. Gray, D. C. Blood & K. W. Hinchcliff, *Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos* (9<sup>th</sup>ed). (pp 36-99). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A.
- Rajala, P. J. & Gröhn, Y. T. (1998). Effects of dystocia, retained placenta, and metritis on milk yield in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 81, 3172-3181.
- Reyes, C. & Mellado, M. (1994). Ocurrencia de desórdenes derivados del parto y mastitis en vacas Holstein, en función del número de partos y meses del año. *Veterinaria México*. 25(2), 133-135.
- Risco, A. C.; Youngquist, R. S. & Shore, M. D. (2007). Postpartum uterine infections. In R. S. Youngquist & W. R. Threlfall, *Current Therapy in Large Animal Theriogenology* (2<sup>th</sup>ed). (pp 339-344), USA, Saunders Elsevier.
- Risco, C. A. & Hernandez, J. (2003). Comparison of ceftiofur hydrochloride and estradiol cypionate for metritis prevention and reproductive performance in dairy cows affected with retained fetal membranes. *Theriogenology*. 60, 47-58.
- Risco, C. A. (2008). Metritis. In: S. R. R. Haskell, *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Ruminant* (1<sup>st</sup> ed). (pp 558-559). Iowa: Blackwell Publishing.
- Risco, C. A. (s/d). Monitoring postpartum health in dairy cows. Acedido a 9 de Junho de 2010, disponível em: <http://dairy.ifas.ufl.edu/rns/2003/Risco.pdf>
- Risco, C.; Smith, B.; Benzaquen, M. & Melendez, P. (2005). Monitoring health and looking for sick cows. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> Florida Dairy Road Show, Florida, USA*.
- Robertson, D. M. (1938). Acute metritis of cattle. *Canadian Journal of Comparative Medicine*. 2(5), 142-145.
- Sakagushi, M.; Sasamoto, Y.; Suzuki, T.; Tamakahashi, Y. & Yamada, Y. (2004). Postpartum ovarian follicular dynamics and estrous activity in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 87, 2114-2121.
- Sánchez, J. G.; Sobrinho, E. B. & Gonçalves, A. A. M. (1999). Involução uterina em um rebanho Gir leiteiro segundo o período pós-parto e o número de partições. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária. Zootecnia*. 51(4), 345-351.
- Savio, J. D.; Boland, M. P.; Hynes, N. & Roche, J. F. (1990). Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 88, 569-579.

- Schnier, C. (2004). Association of type of loose-housing and breed of cow with health, milk yield and fertility. *Dissertação apresentada na Faculdade de Medicina Veterinária, Faculdade de Helsínquia para a obtenção do grau de Doutor, orientada por Hannu Saloniemi, Finlândia*. Acedido, 14 de Setembro de 2010, disponível em: <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/3925/associat.pdf>
- Sheldon, I. M. & Dobson, H. (2004). Postpartum uterine health in cattle. *Animal Reproduction Science*. 82-83, 295-306.
- Sheldon, I. M.; Cronin, J.; Goetze, L.; Donofrio, G. & Schuberth, H.J. (2009). Defining postpartum uterine disease and the mechanisms of infection and immunity in the female reproductive tract in cattle. *Biology of Reproduction*. 81(6), 1025-1032.
- Sheldon, I. M.; Lewis, G. S.; LeBlanc, S. & Gilbert, R. O. (2006). Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology* 65, 1516-1530.
- Sheldon, I. M.; Noakes, D. E.; Rycroft, A. N. & Dobson, H. (2002). Effect of postpartum manual examination of the vagina on uterine bacterial contamination in cows. [abstract]. *Veterinary Record*. 151, 531-534.
- Sheldon, I. M.; Noakes, D. E.; Rycroft, A. N.; Pfeiffer, D. U. & Dobson, H. (2002a). Influence of uterine bacterial contamination after parturition on ovarian dominant follicle selection and follicle growth and function in cattle. *Reproduction*. 123, 837-845.
- Sheldon, I. M.; Williams, E. J.; Miller, A. N. A.; Nash, D. M. & Herath, S. (2008). Uterine diseases in cattle after parturition. *Veterinary Journal*. 176 (1-3), 115-121.
- Smith, B. I. & Risco, C. A. (2002). Predisposing factors and potential causes of postpartum metritis in dairy cattle. *Compendium on Continuing Education Practicing Veterinarian*. 24, 74-80.
- Smith, B. I. & Risco, C. A. (2002a). Therapeutic and management options for postpartum metritis in dairy cattle. *Compendium on Continuing Education Practicing Veterinarian*. 24, 92-100.
- Smith, B. I.; Donovan, G. A.; Risco, C.; Littell, R.; Young, C.; Stanker, L. H. & Elliott, J. (1998). Comparison of various antibiotic treatments for cows diagnosed with toxic puerperal metritis. *Journal of Dairy Science*. 81, 1555-1562.
- Stevenson, J. S. & Call, E. P. (1987). Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. *Journal of Dairy Science*. 71, 2572-2583.
- Urton, G.; von Keyserlingk, M. A. G. & Weary, D. M. (2005). Feeding behavior identifies dairy cows at risk for metritis. *Journal of Dairy Science*. 88, 2843-2849.
- Vaillancourt, D. (1987). Physiopathologie et thérapeutique de l'utérus en période puerpérale chez la vache laitière: revue. *Canadian Veterinary Journal*. 28, 330-337.

Williams, E. J.; Fischer, D. P.; Pfeiffer, D. U.; England, G. C. W.; Noakes, D. E.; Dobson, H. & Sheldon, I. M. (2005). Clinical evaluation of postpartum vaginal mucus reflects uterine bacterial infection and the immune response in cattle. *Theriogenology*. 63, 102-11.

## **APÊNDICES**

## Apêndice I - Descrição e prevalência da metrite puerperal observado em vários estudos.

Tabela 12: Prevalência da metrite puerperal de várias referências bibliográficas

Definição metrite/Critérios de diagnóstico	n/ Raça	Prevalência	Observações	Referência Bibliográfica
Definição: vaca sem história prévia de RP, mas apresentando um conteúdo uterino com coloração e odor fétido. Diagnóstico realizado com base na avaliação do conteúdo vaginal, a partir de palpação vaginal.	n =8387 / Holstein Frísia	36,1%	Exame das vacas recém-paridas realizado 1 vez por semana, sempre no mesmo dia, aos animais entre os dias 5 e 14 pp.	Markusfeld, 1987
Critério de diagnóstico: presença de corrimento uterino aquoso, acastanhado, com odor fétido, após palpação rectal do útero, com ou sem hipertermia ao diagnóstico (TR $\geq$ 39,4°C).	n=450	21%	Dos 94 animais com metrite, registaram-se 55 (55.85%) em normotermia e 39 (41.4%) com hipertermia. Todos os animais foram submetidos a uma monitorização das vacas recém-paridas entre os dias 3 e 13 pp. (avaliação da TR e atitude geral).	Benzaquen, et al, 2007
O carácter da lóquia (purulento ou fétido) caracteriza-se como sinal de metrite puerperal. Diagnóstico: exame clínico baseado na palpação vaginal com remoção do conteúdo da lóquia e palpação rectal do útero aos animais com 10 $\pm$ 3 dias pp., a cada 15 dias.	n=178 / Holstein Frísia	38,6%	Os animais com casos de distócia e os que receberam tratamento para RP foram retirados do estudo.	Dolezel et al, 2008
Definição: Animal normotérmico, com útero flácido e aumentado, com corrimento uterino fétido e sem mamite clínica, diarreia ou DA. Diagnóstico: palpação rectal do útero e avaliação do corrimento ao dia 8 pp.	n=1536 / Holstein Frísia	15,3%	Vacas com metrite puerperal que evoluíram para metrite puerperal tóxica não foram incluídas no estudo (prevalência = 8.5%).	Melendez et al, 2004
Metrite definida segundo 2 classificações: 1-metrite: conteúdo vaginal $\geq$ 2 e hipertermia (durante os 3 dias antes da palpação vaginal); 2-metrite aguda: conteúdo vaginal for 4 e com hipertermia (durante os 3 dias antes da avaliação da conteúdo vaginal); Diagnóstico por palpação vaginal a cada 4 $\pm$ 1 dia e monitorização diária da temperatura.	n=62 / Holstein Frísia	69%	Classificação conteúdo vaginal: 1-sem muco, muco límpido, muco turvo ou flocos de pus; 2-mucopurulento com odor fétido; 3-purulento com odor fétido; 4-pútrido (aquoso, vermelho-acastanhado com odor fétido).	Urton et al, 2005

## Apêndice II - Casuística observada durante o Estágio

A prática clínica durante o estágio incidiu, na maioria dos casos, em animais de pecuária.

No total, foram observados 4028 animais, distribuídos pelas diversas espécies que necessitaram de intervenção, como bovinos, ovinos, caprinos, equinos, asininos, suínos e inspecção sanitária de animais silvestres mortos em montarias (Tabela 13).

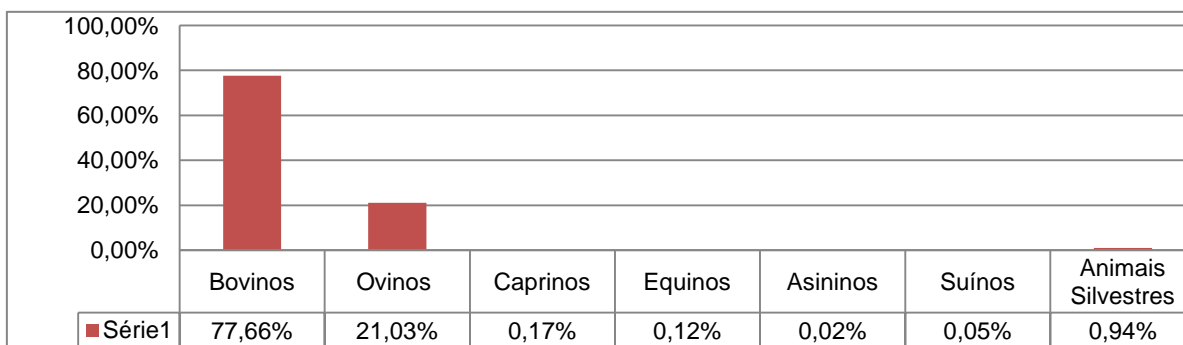
Entre as espécies mais representativas, encontram-se os bovinos com 77,8% dos casos, seguido dos ovinos, animais silvestres inspeccionados, caprinos, equinos, suínos e asininos, com 20,9%; 0,9%; 0,2%; 0,1%; 0,05 e 0,02%, respectivamente (Figura 8).

Ao longo deste capítulo, vão ser apresentados os casos observados por espécie animal e sistema orgânico/tipo de patologia/acções executadas. As medidas foram contabilizadas pelo número de animais em cada patologia, e representadas tanto na sua frequência absoluta (F. A. – nº de casos de cada parâmetro em estudo), como na frequência relativa em percentagem (F. R. – [( nº de casos de cada parâmetro em estudo/nº total de casos) × 100]).

Os valores apresentados ao longo deste capítulo são representativos do número de casos observados em cada espécie, e a sua F. R. em cada sistema ou tipo de patologia ou acção realizada.

**Tabela 13: Número de casos observados por espécie animal.**

<b>Espécie animal</b>	<b>Nº Intervenções (F. A.)</b>
<b>Bovinos</b>	3128
<b>Ovinos</b>	847
<b>Caprinos</b>	7
<b>Equinos</b>	5
<b>Asininos</b>	1
<b>Suínos</b>	2
<b>Animais Silvestres</b>	38
<b>Total</b>	<b>4028</b>



**Figura 8: Percentagem de casos observados nas diferentes espécies.**

### Casuística em Ovinos

**Tabela 14: Casuística observada em ovinos.**

Sistema Orgânico/Tipo de Patologias	Patologia/Intervenção	F. A.	F. R.
<b>Sistema Reprodutivo</b>	Aborto	6	0,7%
<b>Maneio Reprodutivo</b>	Colocação de esponjas vaginais	35	70,3%
	Diagnóstico de gestação (ecografia)	560	
<b>Patologia Metabólica</b>	Toxémia de gestação	2	0,2%
<b>Patologia Infecciosa</b>	Língua azul	4	0,5%
<b>Profilaxia Médica e Sanitária</b>	Desparasitação	240	28,3%
	Vacinação		
<b>Total de Casos</b>		<b>847</b>	<b>100%</b>

Na casuística de ovinos, o maior número de solicitações foram referentes ao maneio reprodutivo, representando 70,3% de casos, seguido das ações médicas e profiláticas que apresentaram 28,3%.

Em menor número, foram ainda observadas patologias do sistema reprodutivo, infecciosas e metabólicas, constituindo 0,7%; 0,5% e 0,2% de casos respectivamente.

### Casuística em Caprinos

**Tabela 15: Casuística observada em caprinos.**

Sistema Orgânico/Patologia	Designação do caso	F. A.	F. R.
<b>Outras</b>	Morte súbita	7	100%
<b>Total de casos</b>		<b>7</b>	<b>100%</b>

A casuística de caprinos incidiu apenas na observação de casos de morte súbita, representando 100% dos casos.

### **Casuística em Equinos**

**Tabela 16: Casuística observada em equinos.**

<b>Sistema Orgânico</b>	<b>Patologia / Intervenção</b>	<b>F. A.</b>	<b>F. R.</b>
<b>Sistema Reprodutivo</b>	Quisto ovárico	1	20%
<b>Neoplasia</b>	Quisto dermóide	1	20%
<b>Outro</b>	Resenha	3	60%
<b>Total de casos</b>		<b>5</b>	<b>100%</b>

Na casuística de equinos, as acções mais representativas corresponderam à realização de resenha (60%). Em menor número, foi observado patologia neoplásica e do sistema reprodutivo, apresentando 20% cada.

### **Casuística em Asininos**

**Tabela 17: Casuística observada em asininos.**

<b>Sistema Orgânico</b>	<b>Patologia / Intervenção</b>	<b>F. A.</b>	<b>F. R.</b>
<b>Sistema Músculo-esquelético</b>	Claudicação	1	100%
<b>Total de casos</b>		<b>1</b>	<b>100%</b>

A casuística de asininos apenas incidiu em patologia do sistema músculo-esquelético, constituindo 100% dos casos.

### **Casuística em Suínos**

**Tabela 18: Casuística observada em suínos.**

<b>Sistema Orgânico</b>	<b>Patologia / Intervenção</b>	<b>F. A.</b>	<b>F. R.</b>
<b>Sistema Reprodutivo</b>	Orquiectomia	2	100%
<b>Total de casos</b>		<b>2</b>	<b>100%</b>

Na casuística de suínos, a única chamada foi referente ao sistema reprodutivo, representando 100% dos casos.

## **Casuística em Animais Silvestres**

As acções realizadas em animais selvagens consistiram na inspecção sanitária a javalis e veados abatidos nas montarias, com a finalidade de aprovação para consumo humano e pesquisa de doenças do plano de controlo e erradicação de Brucelose, Tuberculose, Doença de Aujeszky, Triquinelose e Pestes Suínas (Africana e Clássica).

**Tabela 19: Casuística observada em animais silvestres.**

<b>Espécie Animal</b>	<b>Intervenção Realizada</b>	<b>F. A.</b>	<b>F. R.</b>
<b>Javalis</b>	Inspeção sanitária	18	47,4%
<b>Veados</b>	Inspeção sanitária	20	52,6%
<b>Total de casos</b>		<b>38</b>	<b>100%</b>

No caso dos javalis, foi observada em primeiro lugar, a condição geral da carcaça. Na desmancha, foi realizada uma inspeção geral aos órgãos e linfonodos, em particular aos linfonodos aórtico-torácicos, mediastínicos, brônquicos, esplénicos e às cadeias mesentéricas cranial e caudal.

Posteriormente, foi recolhido sangue, amostras de rim e baço para pesquisa de doença de Aujeszky e Pestes Suínas, recolhendo-se também músculo diafragmático para pesquisa de *Trichinella spiralis*.

Nos veados, foi efectuada inspeção semelhante, para além da recolha de sangue para pesquisa de Brucelose.

## **Casuística em Bovinos**

### **➤ Casuística de Bovinos de leite da exploração M. Rito Lda.**

Durante a minha estadia na exploração de bovinos de leite M. Rito Lda., acompanhei e efectuei algumas das acções diárias do trabalho veterinário, mais concretamente no diagnóstico das patologias que emergiam diariamente, na realização dos tratamentos implementados a cada animal, na prevenção de eventuais patologias que pudessem ocorrer, e no manejo profilático e reprodutivo do efectivo da exploração. Outra função por mim exercida, incluiu a realização semanal, no início de cada semana, de um exame clínico de monitorização das vacas recém-paridas, para diagnosticar e providenciar a terapia necessária a algumas patologias que ocorriam no início do puerpério, como a metrite puerperal, a RP, a febre de origem indeterminada, a mamite, a laminite, o deslocamento do abomaso e vaginite, sempre sob supervisão do Dr. Álvaro Lopes.

Outras acções realizadas incluíram a assistência a diversos partos, a realização de castração aos vitelos machos, o acompanhamento e auxílio nas cirurgias realizadas pelo clínico da exploração, e o acompanhamento e auxílio no exame clínico semanal realizado à sexta-feira às vacas que se encontravam no pós-parto.

Além disso, monitorizava diariamente o estado clínico dos vitelos através da observação diária e de um exame aos animais que demonstravam sinais externos de doença e alterações a nível da atitude. As principais patologias que apareceram foram as pneumonias e as diarreias.

Por outro lado, acompanhei e auxiliei os trabalhadores e o encarregado responsável da exploração na realização de várias acções da gestão diária da vacaria que incluíram a transferência das vacas para diferentes lotes de lactação, a secagem de vacas gestantes, a descorna das vitelas de substituição e dos vitelos de substituição, a actualização dos registos informáticos dos exames clínicos realizados, entre outras.

Nas acções efectuadas, o maior número foi de carácter profilático, constituindo 56% dos casos. Foram também realizadas diversas acções de manejo reprodutivo e patologias do sistema reprodutivo, que constituíram 16,7% e 10,6% dos casos, respectivamente.

As outras acções realizadas incluíram patologias da glândula mamária, do sistema gastrointestinal, respiratório, músculo-esquelético, metabólico e um conjunto de outras patologias, com percentagem de 8,1%; 4,0%; 2,4%; 1,4%; 0,4% e 0,3%, respectivamente.

A nível das acções de carácter cirúrgico, tive a oportunidade de observar um total de quatro cirurgias, mais especificamente uma episiotomia (ampliação do canal do parto através de uma incisão do períneo, como forma de prevenir a ocorrência de lacerações severas da vulva, estando a sua realização para casos em que a função dos músculos constritores do vestíbulo e vulva estão comprometidos).

As outras três cirurgias foram todas relativas ao tratamento de DAE. O tratamento desta patologia tem como objectivo primordial a reposição do abomaso na sua posição fisiológica e, ao mesmo tempo, prevenir a ocorrência de recidivas. A técnica cirúrgica efectuada para o tratamento destes casos foi a omentopexia paralombar direita.

**Tabela 20: Casuística de casos do sistema respiratório, gastro-intestinal e de patologias metabólicas, observados na exploração M. Rito Lda.**

Sistema Orgânico/Tipo de Patologias	Patologia / Intervenção	F. A.	F. R.
Sistema respiratório	Pneumonia em adultos	3	2,4%
	Pneumonia em jovens	47	
	<b>Total</b>	<b>50</b>	
Sistema Gastro-Intestinal	Diarreia em adultos	10	4,0%
	Diarreia em jovens	20	
	DAE	5	
	<b>Total</b>	<b>85</b>	
Patologia Metabólica	Cetose	6	0,4%
	Hipocalcémia puerperal	2	
	<b>Total</b>	<b>8</b>	

**Tabela 21: Casuística de casos do sistema músculo-esquelético, de outras patologias e de ações de profilaxia médica e sanitária, observados na exploração M. Rito Lda.**

Sistema Orgânico/Tipo de Patologias	Patologia / Intervenção	F. A.	F. R.
Sistema Músculo-esquelético	Úlceras da sola	5	1,4%
	Laminite	5	
	Dermatite interdigital	15	
	Fractura fémuro-tíbio patelar	5	
	<b>Total</b>	<b>30</b>	
Outras	Freemartinismo	2	0,3%
	Abcessos	3	
	Hematoma	1	
	<b>Total</b>	<b>6</b>	
Ações de Profilaxia Médica e sanitária	Vacinação em adultos	455	55,2%
	Vacinação em jovens	237	
	Desparasitação em adultos	329	
	Desparasitação em jovens	153	
	<b>Total</b>	<b>1174</b>	

**Tabela 22: Casuística de casos do sistema reprodutivo, de patologias da glândula mamária e de acções de maneio reprodutivo, observados na exploração M. Rito Lda.**

Sistema Orgânico/Tipo de Patologias	Patologia / Intervenção	F. A.	F. R.
<b>Sistema Reprodutivo</b>	Retenção placentária	40	11,9%
	Metrite Puerperal	90	
	Endometrite	45	
	Piómtra	20	
	Quisto ovárico	8	
	Prolapso uterino	2	
	Aborto	10	
	Episiotomia	1	
	Vaginite	18	
	Parto distócico	7	
	Manobras obstétricas	12	
	<b>Total</b>	<b>253</b>	
<b>Maneio Reprodutivo</b>	Diagnóstico de gestação (palpação)	200	16,4%
	Secagem	20	
	Sincronização de cio	130	
	<b>Total</b>	<b>350</b>	
<b>Patologia da Glândula Mamária</b>	Mamite sub-clínica	120	8,1%
	Mamite clínica	50	
	Mamite gangrenosa	1	
	Laceração do teto	1	
	<b>Total</b>	<b>172</b>	

**Tabela 23: Total dos casos da casuística observados na exploração M. Rito Lda. nos vários sistemas orgânicos/tipo de patologias.**

Sistema Orgânico/Tipo de Patologias	F. A.	F. R.
<b>Sistema Respiratório</b>	50	2,3%
<b>Sistema Gastro-Intestinal</b>	85	4,0%
<b>Patologia Metabólica</b>	8	0,4%
<b>Sistema Reprodutivo</b>	253	11,9%
<b>Maneio Reprodutivo</b>	350	16,4%
<b>Patologia da Glândula Mamária</b>	172	8,1%
<b>Sistema Músculo-esquelético</b>	30	1,4%
<b>Outras</b>	6	0,3%
<b>Acções de Profilaxia Médica e sanitária</b>	1174	55,2%
<b>Total de Casos</b>	<b>2128</b>	<b>100%</b>

➤ **Casuística de Bovinos durante a clínica ambulatória**

Na casuística de bovinos observados durante a clínica ambulatória, a grande maioria das solicitações foram relativas a acções de profilaxia e sanidade realizadas a bovinos de carne e de leite, representando 94% dos casos. Nestas acções, foi realizada a colheita de sangue para pesquisa das patologias que fazem parte do plano de controlo oficial de erradicação e controlo, mais concretamente da Brucelose, Leucose Bovina e Peripneumonia Contagiosa Bovina, a vacinação e desparasitação dos animais contra as clostridioses, IBR e BVD e a intradermotuberculinização dos animais para pesquisa de tuberculose, sendo efectuada a leitura após três dias.

Outras solicitações com bastante relevo na clínica de bovinos foram o manejo reprodutivo a bovinos de leite, que constituíram 3,6% dos casos.

Outras acções realizadas incluíram o sistema respiratório, patologias metabólicas, sistema músculo-esquelético, sistema gastro-intestinal e outras acções com 1,3%; 0,1%; 0,1%; 0,1% e 0,2%, respectivamente.

A nível das acções de carácter cirúrgico, regista-se a realização de uma cesariana a uma vaca da raça Charolesa, e a realização de uma omentopexia paralombar direita para tratamento de um DAE a uma vaca de aptidão leiteira da raça Holstein Frísia.

**Tabela 24: Casuística e frequência de casos observados em bovinos durante a clínica ambulatória.**

<b>Sistema Orgânico/Tipo de Patologias</b>	<b>Patologia / Intervenção</b>	<b>F. A.</b>	<b>F. R.</b>
<b>Sistema Reprodutivo</b>	Metrite Puerperal	1	0,7%
	Quisto ovárico	5	
	Cesariana	1	
	<b>Total</b>	<b>7</b>	
<b>Manejo Reprodutivo</b>	Diagnóstico de gestação (palpação)	37	3,6%
<b>Sistema respiratório</b>	Pneumonia em jovens	13	1,3%
<b>Patologia Metabólica</b>	Hipomagnesiémia	1	0,1%
<b>Sistema músculo-esquelético</b>	Úlcera da sola	1	0,1%
<b>Sistema Gastro-Intestinal</b>	DAE	1	0,1%
<b>Outras</b>	Necrópsias	2	0,2%
<b>Acções de Profilaxia Médica e Sanitária</b>	Desparasitação	968	94,0%
	Vacinação		
<b>Total de Casos</b>		<b>1030</b>	<b>100%</b>

## **Anexos**

