

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Silvio Valladão Ferreira Mello

**INVOLUÇÃO UTERINA NO PÓS-PARTO EM VACAS  
LEITEIRAS**

Santa Maria, RS  
2016

**Silvio Valladão Ferreira Mello**

# **INVOLUÇÃO UTERINA NO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM- RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária**

**Orientador: Alfredo Quites Antoniazzi**

Santa Maria, RS  
2016

**Silvio Valladão Ferreira Mello**

# **INVOLUÇÃO UTERINA NO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS**

Dissertação apresentada no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM- RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Medicina Veterinária**

Aprovado em 04 de março de 2016:

---

**Alfredo Quites Antoniazzi, Doutor, UFSM  
(Presidente/Orientador)**

---

**Kalyne Bertolin, PhD, UFSM**

---

**Juliano Coelho da Silveira, PhD, USP**

Santa Maria, RS  
2016

## RESUMO

### INVOLUÇÃO UTERINA NO PÓS-PARTO EM VACAS LEITEIRAS

AUTOR: SILVIO VALLADÃO FERREIRA MELLO  
ORIENTADOR: ALFREDO QUITES ANTONIAZZI

O descarte de vacas em lactação por enfermidades do sistema reprodutivo é uma das principais causas de prejuízos econômicos e a eficiência reprodutiva é um dos principais pontos críticos para a lucratividade do sistema. Dessa forma, um melhor desempenho reprodutivo está associado com um puerpério mais curto e fisiológico. No experimento foram avaliadas um total de 52 vacas holandesas em lactação em sistema de confinamento tipo *free-stall*. As fêmeas foram alocadas em dois grupos experimentais, primíparas (n=24) e multíparas (n=28). No dia do parto foram avaliados escores de condição corporal; na terceira, quarta e quinta semanas pós-parto foram realizadas avaliações uterinas por meio de palpação e ultrassonografia, medindo consistência, posição e tamanho dos cornos uterinos. Também foram coletados idade, data do parto, produção de leite, além de dias em lactação, patologias pós-parto, e as datas das inseminações artificiais. Constatou-se que não houve diferença na involução uterina entre primíparas e multíparas. A presença de patologias entre os grupos de primíparas e multíparas que não apresentaram involução uterina foi de 33,33% e 64,71%, respectivamente. Ainda, as vacas que não apresentaram patologias tiveram o intervalo parto primeira inseminação menor do que as que tiveram alguma patologia no pós-parto. O intervalo parto primeira inseminação foi menor nas primíparas quando comparado com as multíparas, porém a involução uterina não interfere no intervalo parto primeira inseminação. Desta maneira, sugere-se que possa existir alguma condição metabólica subclínica que interfira na involução uterina fisiológica das fêmeas.

**Palavras-chave:** Puerpério, Primíparas, Multíparas, Vacas leiteiras, Útero.

## ABSTRACT

### UTERINE INVOLUTION DURING EARLY POST PARTUM IN DAIRY COWS

AUTHOR: SILVIO VALLADÃO FERREIRA MELLO

ADVISOR: ALFREDO QUITES ANTONIAZZI

Reproductive failure is a major cause of culling cows and economic loss. The reproductive efficiency is one of the critical points for system profitability. Thus, a better reproductive performance is associated with a shorter and more physiological puerperium. In the present experiment a total of 52 dairy cows on a free-stall system were evaluated. The cows were allocated into two experimental groups, primiparous (n = 24) and multiparous (n = 28). At the parturition, body condition scores were accessed. At the third, fourth and fifth weeks postpartum the uterus was examined by rectal palpation and ultrasonography, assessing consistency, position and size of the uterine horns. Also, it was collected age, date of birth, milk production in the third, fourth and fifth weeks, days in milk, postpartum pathologies, and the dates of artificial insemination. There was no statistical difference in uterine involution between primiparous and multiparous. Regarding to presence of pathologies, 33.33% of primiparous and 64.71% of multiparous showed no uterine involution. The interval from calving to first insemination was shorter in cows presenting no pathologies when compared to those whose presented any pathology at postpartum. Also, the interval from calving to first insemination was shorter in primiparous when compared to multiparous. However, the uterine involution does not interfere with interval from calving to first insemination. It is suggested that it might exist a subclinical condition influencing uterine involution in dairy cows.

**Keywords:** Puerperium, Dairy cattle, Dairy cattle, Uterus.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>9</b>
2.1 Produção Leiteira	9
2.2 Parâmetros produtivos e reprodutivos	9
2.3 Puerpério	10
2.4 Involução Uterina	11
2.5 Enfermidades do pós-parto	12
<b>3. CAPÍTULO 2 - ARTIGO CIENTÍFICO</b>	<b>16</b>
<b>4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>

# 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo, superado apenas pela União Européia, Índia, Estados Unidos, China e Paquistão, com uma estimativa de 36 bilhões de litros no ano de 2015 (FAO, 2015). O problema de maior importância na produção de leite é o descarte involuntário de vacas em lactação, que é uma das principais causas de prejuízos econômicos dentro da atividade, e pode ocorrer por diversos fatores. Dentre eles podemos destacar as condições reprodutivas e metabólicas. Dentro dos desafios para o aumento do desempenho produtivo, temos o período chamado de transição (3 semanas antes e 3 semanas depois do parto), quando acontecem súbitas mudanças endócrinas e nutricionais, que relacionadas a falhas no manejo nutricional, fazem aumentar a prevalência das doenças da produção (CORBELLINI, 1998).

A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais afetam a produtividade e a lucratividade de um rebanho (BERGAMASCHI et al, 2010), com isso busca-se um intervalo de partos próximos dos 12 meses, dessa forma as vacas devem ser inseminadas e tornarem-se prenhes em menos de 90 dias (BONATO & SANTOS, 2012). O período de puerpério compreende o intervalo entre o parto e o primeiro estro, onde a fêmea está apta a conceber novamente (MARQUES JÚNIOR, 1993). Durante o puerpério é que ocorrem processos fisiológicos na genitália da fêmea, levando o órgão à recuperação das modificações ocorridas durante o período gestacional, para finalmente atingir volume, tamanho, e posição normais e adquirir novamente a capacidade reprodutiva (KOZICKI, 1998). Assim, o processo de involução uterina caracteriza-se pela redução simultânea dos cornos uterinos, necrose e descamação das carúnculas uterinas, regeneração do endométrio, diminuição do conteúdo uterino e contração da porção muscular da cérvix.

Logo, para que o processo de involução uterina ocorra fisiologicamente e permita uma gestação subsequente, deve-se evitar condições que alterem seu andamento normal, ou seja, evitar principalmente enfermidades reprodutivas e metabólicas. Dentre as enfermidades reprodutivas, a retenção parcial ou total da placenta, por período maior que 12 horas (GRUNERT, 1985), e a endometrite são as doenças mais importantes que afetam os rebanhos leiteiros no pós-parto, pois

causam grandes prejuízos reprodutivos (SHELDON et al., 2006). Já nas enfermidades metabólicas, a hipocalcemia clínica e subclínica, e a cetose afetam a produção leiteira. Vacas que passam por quadros de cetose têm uma redução na produção de leite de 427 litros, ou seja, 4,11% inferior a vacas sadias (CORASSIN, 2004). Ainda existe a associação da incidência de mastite no periparto com distúrbios reprodutivos (SVENSSON et al., 2006). Outros sistemas, como o sistema locomotor afeta o período pós-parto interferindo no retorno a ciclicidade.

Portanto, quanto menor for o puerpério, maior é a probabilidade do rebanho apresentar um melhor desempenho reprodutivo (HORTA, 1995). Assim, a avaliação de parâmetros reprodutivos é um método para estabelecer eficiência reprodutiva do rebanho e conseqüentemente obter melhores índices produtivos. Assim, nossa hipótese é que vacas leiteiras que tiveram uma involução uterina satisfatória no período puerperal apresentem um menor intervalo entre o parto e o primeiro serviço e conseqüentemente aumentem a produção leiteira. Portanto, o objetivo desta dissertação foi avaliar relação entre a involução uterina, os parâmetros produtivos, reprodutivos e metabólicos de vacas da raça Holandesa no puerpério normal ou patológico.



## **2. CAPÍTULO 1 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Produção Leiteira**

O Brasil é o sexto maior produtor de leite do mundo, sendo superado apenas pela União Européia, Índia, Estados Unidos, China e Paquistão, com uma estimativa de 36 bilhões de litros no ano de 2015 (FAO, 2015). Além do leite ser um importante componente da alimentação humana, sua cadeia de valor constitui importante fonte de renda e de empregos, cerca de 4 milhões de trabalhadores em todo o país (BERGAMASCHI et al, 2010).

O descarte de vacas em lactação é uma das principais causas de prejuízos econômicos dentro da atividade leiteira, e pode ocorrer por diversos fatores. Dentre eles destacam-se idade avançada, venda de animais, baixa produtividade, alterações na glândula mamária, enfermidades dos sistemas reprodutivo, locomotor e digestivo (AF SILVA et al., 2005). Nos sistemas de produção de leite, a eficiência reprodutiva é considerada um dos principais pontos críticos, afetando diretamente a lucratividade (LEITE et al., 2001). O intervalo entre o parto até o primeiro serviço, intervalo entre o parto e a concepção, taxa de prenhes e o número de serviços por concepção são os principais parâmetros avaliados (ROCHA & CARVALHEIRA, 2002).

Dentro dos desafios para aumento do desempenho produtivo temos o período chamado de periparto, mais especificamente no período denominado como de “período de transição” (3 semanas antes e 3 semanas depois do parto), que é onde acontecem súbitas mudanças endócrinas e nutricionais, que relacionadas a falhas no manejo nutricional, fazem aumentar a prevalência das “doenças da produção”. (CORBELLINI, 1998).

### **2.2 Parâmetros produtivos e reprodutivos**

A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais afetam a produtividade e a lucratividade de um rebanho (BERGAMASCHI et al, 2010), com isso busca-se um intervalo entre partos próximo aos 12 meses. Dessa forma as vacas devem ser

inseminadas e tornarem-se gestantes dentro de um período restrito de tempo (BONATO & SANTOS, 2012). Assim, este período é determinado pelo retorno da atividade ovariana e pela saúde uterina.

Desse modo, intervalo parto concepção é o período desde o parto até a inseminação que fez a vaca conceber. Dentre os fatores que aumentam o intervalo parto concepção, podemos citar a alta produção de leite; as distocias e partos prematuros; retenções de placenta e endometrites; a deficiência na detecção do estro e no procedimento de inseminação; o anestro pós-parto prolongado, causado principalmente por deficiências nutricionais, disfunções ovarianas e manejo ambiental deficiente (BERGAMASCHI et al, 2010). Caso a concepção seja atrasada, a ineficiência reprodutiva pode levar à diminuição da produção de leite, comprometendo economicamente a atividade (BONATO & SANTOS, 2012).

O escore de condição corporal (ECC) permite avaliar, de forma subjetiva, o grau de deposição de gordura no animal, utilizando uma escala de 1 a 5, onde 1 é um animal muito magro e 5 um animal muito gordo. Em bovinos de leite recomenda-se determinar a condição corporal em 4 oportunidades do ciclo produtivo assim: vacas secas até o parto (valores de 3 a 4), primeiros dois meses de lactação (2,5 a 3) e depois ao longo da lactação (recuperando a condição para 2,5 a 3,5) (WITTEWER, 2000).

### **2.3 Puerpério**

O puerpério compreende o intervalo entre o parto e o primeiro estro em que a fêmea já está apta a conceber novamente (MARQUES JÚNIOR, 1993). É nesse período que ocorrerá um processo fisiológico e global de modificações na genitália da fêmea, levando o órgão à recuperação das transformações ocorridas durante o período da prenhez, para finalmente atingir volume, tamanho, posição normais e adquirir novamente a capacidade reprodutiva (KOZICKI, 1998).

O puerpério divide-se em três etapas distintas: o período puerperal precoce, iniciando-se depois da expulsão fetal e continuando até que a hipófise adquira a capacidade de resposta aos fatores liberadores de gonadotrofinas (GnRH), geralmente dura em torno de duas semanas; o período puerperal intermediário, o qual inicia-se com o aumento da sensibilidade hipofisária frente aos estímulos do

GnRH produzido e liberado do hipotálamo, continuando até a 1ª ovulação pós-parto; e o período pós-ovulatório começando na 1ª ovulação e estendendo-se até a involução completa do útero, que geralmente ocorre em torno da 6ª semana em vacas que pariram sem apresentarem complicações no momento do parto (OLSON et al., 1986). Assim, a involução uterina, a regeneração do endométrio, a eliminação da contaminação bacteriana do útero e o retorno da atividade cíclica ovariana são eventos necessários para que ocorra um puerpério fisiológico (SHELDON et al., 2008).

## **2.4 Involução Uterina**

A involução uterina é o encolhimento físico, necrose e descamação da carúncula e a regeneração do endométrio. Após a perda do corioalantóide existe necrose das carúnculas uterinas, o que contribui significativamente para a redução rápida do peso do útero. Isto ocorre porque as carúnculas são responsáveis por mais de metade do peso do útero. O lóquio é formado por carúnculas descamadas, junto com os restos de fluidos fetais e de sangue do cordão umbilical rompido. A regeneração epitelial é completa cerca de 25 dias após o parto, entretanto as camadas mais profundas dos tecidos não são totalmente restauradas até 6-8 semanas após o parto (SHELDON et al., 2009). Portanto, a involução uterina caracteriza-se pela redução simultânea dos cornos uterinos, necrose e descamação das carúnculas uterinas, regeneração do endométrio, diminuição do conteúdo uterino e contração da porção muscular da cérvix (MCENTEE, 1990).

A involução uterina pode ser determinada através dos exames de palpação retal (JANA & MISHRA, 1978) e ultrassonografia (KAMIMURA et al., 1993). Na palpação retal avalia-se a posição do útero em relação à pelve, o grau de contratilidade e consistência uterina, e a medida do comprimento e espessura dos cornos uterinos (JANA & MISHRA, 1978). Já na ultrassonografia é possível verificar a diminuição no diâmetro dos cornos uterinos e a presença ou ausência de líquido dentro do útero (KAMIMURA et al., 1993).

## **2.5 Enfermidades do pós-parto**

### **2.5.1 Enfermidades uterinas**

A retenção de placenta ainda hoje é um problema bastante significativo em muitas propriedades, sendo uma falha na separação das vilosidades da placenta fetal (cotilédones) com as criptas maternas (carúnculas) (NOAKES, 1992). Em fêmeas bovinas as membranas fetais são eliminadas em até 12 horas após o parto ou abortamento. A retenção parcial ou total da placenta, por período maior, deve ser considerado como patológica (GRUNERT, 1985).

Outra enfermidade é a endometrite, que é uma das mais importantes doenças que afeta os rebanhos leiteiros no pós-parto, pois causa grandes prejuízos reprodutivos (SHELDON et al., 2006). Atualmente, é classificada em endometrite clínica e subclínica. O principal sinal clínico de inflamação do endométrio, ou seja, da endometrite clínica é a presença de descarga vaginal muco purulenta sem sinais sistêmicos da doença após o 21<sup>o</sup> dia pós-parto. (LEBLANC et al., 2002).

### **2.5.2 Enfermidades metabólicas**

#### **2.5.2.1 *Hipocalcemia clínica e subclínica***

A hipocalcemia é uma doença metabólica onde os mecanismos homeostáticos não conseguem manter a concentração sanguínea de Ca normal no início da lactação (GOFF & HORST, 1997). Nos Estados Unidos, há uma incidência de hipocalcemia clínica (Ca <5 mg/dl) de aproximadamente 5% (MCLAREN et al., 2006). Possui grande importância no ponto de vista econômico, pois se não for rapidamente controlada pode levar o animal à óbito (FRANÇA, 2013). Em contrapartida, relata-se também que até 50% das vacas leiteiras podem apresentar hipocalcemia subclínica (Ca entre 5,5 e 8,0 mg/dL) no periparto (HORST et al., 2003; REINHARDT et al., 2011). Portanto, a perda econômica em casos de hipocalcemia subclínica é maior do que na hipocalcemia clínica porque afeta um número maior de vacas no rebanho, existe o comprometimento de vários sistemas, e aumenta a incidência de outras doenças (OETZEL, 2011 e 2013).

### **2.5.2.2 Cetose**

A cetose ocorre no início da lactação, devido a um déficit no metabolismo energético, em especial na gliconeogênese, causada pela alta demanda de nutrientes no pico da lactação podendo levar a um quadro de hipoglicemia e acetonemia. Isso provoca diminuições na produção leiteira e no consumo (ORTOLANI, 2014). As vacas que passam por quadros de cetose têm uma redução na produção de leite de 427 litros, ou seja, 4,11% inferior a vacas híginas (CORASSIN, 2004).

A condição de cetose pode ocorrer de forma clínica e subclínica. Na forma subclínica, a cetose caracteriza-se pelo excesso de corpos cetônicos na circulação, sem sinais aparentes. Já na cetose clínica o consumo alimentar é reduzido, a temperatura, o pulso e a respiração são normais. Ainda pode ser detectado o odor a cetonas na respiração, urina ou leite. As fezes das vacas com cetose apresentam uma consistência mais seca do que as de animais não afetados que estão no mesmo período de lactação (BLOOD & RADOSTITS, 1991).

### **2.5.3 Enfermidades da glândula mamária – Mastite**

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária acompanhado da redução de secreção de leite e mudança de permeabilidade da membrana que separa o leite do sangue. Normalmente é causada pelo desenvolvimento de microrganismos, principalmente bactérias, no interior da glândula mamária (MACHADO et al., 1998). De caráter multifatorial, tem grande importância para a produção de leite, pois a mastite acarreta sérios prejuízos econômicos decorrentes da diminuição da secreção de leite, ou da perda total desta capacidade. Ainda, representa um importante problema de Saúde Pública (LEITE et al., 1976). A incidência de distúrbios reprodutivos foi associada positivamente com a incidência de mastite no período periparto (SVENSSON et al., 2006).

### **2.5.4 Enfermidades do aparelho locomotor**

As afecções do aparelho locomotor afetam diretamente a produção leiteira e, conseqüentemente, o retorno à ciclicidade. Na doença da linha branca, a região mais afetada é geralmente a região abaxial na junção da linha branca com a parede

do casco. Inicia geralmente através de lesões que normalmente começam com pequenas fissuras ou espaços que ficam infiltrados com matéria orgânica, o que pode ser visualizado como linhas escuras dentro da linha branca em direção oblíqua com o casco. Já em casos onde existe um processo de infecção avançado, a lesão se apresenta como uma grande área necrótica separada da linha branca, podendo ocorrer associado à formação de abscessos com claudicação grave do membro afetado (MULLING, 2002). A claudicação com ausência de apoio do membro acometido no chão é o sinal clínico mais característico dessa condição. À inspeção do casco revela separação das aparas com impactação da linha branca, o que leva consequentemente a um abscesso, causando pressão, dor e acúmulo de pus abaixo da sola (SCOTT, 2011).

A úlcera de sola pode ocorrer em qualquer dígito, porém é mais comum nos membros posteriores, nos dígitos laterais. As úlceras simétricas também podem ocorrer em ambos os membros e durante mesmo período (DIVERS, 2008). As úlceras são mais prevalentes em animais alojados em confinamentos *free-stall* e em rebanhos que apresentam com frequência laminite subclínica. Podem estar também associada à úlcera de sola, quadros de dermatite digital, doença da linha branca e erosão de talão (WEAVER, 2005). A hemorragia é o único sinal precoce da úlcera, e apenas se torna visível várias semanas ou meses após a lesão inicial (GREENOUGH, 2007). Úlceras crônicas causam muita claudicação nos animais, muitos mantêm o casco afetado erguido, param de caminhar, ficam deitados, perdem peso, diminuem a produção de leite e taxa de estro, e em úlceras abertas os animais podem ainda apresentar febre, devido a infecções bacterianas (RISCO, 2011).

### **3. CAPÍTULO 2 - ARTIGO CIENTÍFICO**

Os resultados desta dissertação são apresentados na forma de manuscrito, com sua formatação de acordo com as normas da revista ao qual será submetido:

Ciência Rural

**Influência da involução uterina em parâmetros produtivos e reprodutivos em bovinos leiteiros no puerpério**

Silvio Valladão Ferreira Mello, Alessandra Bridi, Alfredo Quites Antoniazzi

CIÊNCIA RURAL, 2016

**Influência da involução uterina em parâmetros produtivos e reprodutivos em  
bovinos leiteiros no puerpério**

**Uterine involution influences productive and reproductive parameters in dairy  
cattle during puerperium**

**Silvio Valladão Ferreira Mello, Alessandra Bridi, Alfredo Quites Antoniazzi**

**RESUMO**

O descarte de vacas em lactação por enfermidades do sistema reprodutivo é uma das principais causas de prejuízos econômicos e a eficiência reprodutiva é um dos principais pontos críticos para a lucratividade do sistema. Dessa forma, um melhor desempenho reprodutivo está associado com um puerpério mais curto e fisiológico. No experimento foram avaliadas um total de 52 vacas holandesas em lactação em sistema de confinamento tipo *free-stall*. As fêmeas foram alocadas em dois grupos experimentais, primíparas (n=24) e multíparas (n=28). No dia do parto foram avaliados escores de condição corporal; na terceira, quarta e quinta semanas pós-parto foram realizadas avaliações uterinas por meio de palpação e ultrassonografia, medindo consistência, posição e tamanho dos cornos uterinos. Também foram coletados idade, data do parto, produção de leite, além de dias em lactação, patologias pós-parto, e as datas das inseminações artificiais. Constatou-se que não houve diferença na involução uterina entre primíparas e multíparas. A presença de patologias entre os grupos de primíparas e multíparas que não apresentaram involução uterina foi de 33,33% e 64,71%, respectivamente. Ainda, as vacas que não apresentaram patologias tiveram o intervalo parto primeira inseminação menor do que as que tiveram alguma patologia no pós-parto. O intervalo parto primeira



inseminação foi menor nas primíparas quando comparado com as múltiparas, porém a involução uterina não interfere no intervalo parto primeira inseminação. Desta maneira, sugere-se que possa existir alguma condição metabólica subclínica que interfira na involução uterina fisiológica das fêmeas.

Palavras-chave: Puerpério, Primíparas, Múltiparas, Holandesas, Útero.

## **ABSTRACT**

Reproductive failure is a major cause of culling cows and economic loss. The reproductive efficiency is one of the critical points for system profitability. Thus, a better reproductive performance is associated with a shorter and more physiological puerperium. In the present experiment a total of 52 dairy cows on a free-stall system were evaluated. The cows were allocated into two experimental groups, primiparous (n = 24) and multiparous (n = 28). At the parturition, body condition scores were accessed. At the third, fourth and fifth weeks postpartum the uterus was examined by rectal palpation and ultrasonography, assessing consistency, position and size of the uterine horns. Also, it was collected age, date of birth, milk production in the third, fourth and fifth weeks, days in milk, postpartum pathologies, and the dates of artificial insemination. There was no statistical difference in uterine involution between primiparous and multiparous. Regarding to presence of pathologies, 33.33% of primiparous and 64.71% of multiparous showed no uterine involution. The interval from calving to first insemination was shorter in cows presenting no pathologies when compared to those whose presented any pathology at postpartum. Also, the interval from calving to first insemination was shorter in primiparous when compared to multiparous. However, the uterine involution does not interfere with interval from

calving to first insemination. It is suggested that it might exist a subclinical condition influencing uterine involution in dairy cows.

**Key words:** Postpartum, Dairy cows, Holstein, Uterus.

## **INTRODUÇÃO**

O descarte de vacas em lactação é uma das principais causas de prejuízos econômicos dentro da atividade leiteira, e pode ocorrer por diversos fatores. Dentre eles destacam-se idade avançada, venda de animais, baixa produtividade, alterações na glândula mamária, enfermidades dos sistemas reprodutivo, locomotor e digestivo (AF SILVA et al., 2005). Nos sistemas de produção de leite, a eficiência reprodutiva é considerada um dos principais pontos críticos, afetando diretamente a lucratividade (LEITE et al., 2001); onde o intervalo entre o parto até o primeiro serviço, intervalo entre o parto e a concepção, taxa de gestação e o número de serviços por concepção são os principais parâmetros avaliados (ROCHA & CARVALHEIRA, 2002). Enfermidades durante o puerpério e adaptações fisiológicas inadequadas estão relacionadas com a redução de fertilidade (LUCY, 2001), alterando os parâmetros de eficiência reprodutiva do rebanho, levando a um maior intervalo entre partos.

O puerpério compreende o intervalo entre o parto e o primeiro estro em que a fêmea já está apta a conceber novamente (MARQUES JÚNIOR, 1993). Divide-se em período puerperal precoce, que inicia logo após a expulsão fetal até 14 dias pós-parto. O puerpério intermediário que vai até a primeira ovulação; e por fim o período pós-ovulatório, que estende-se até a involução completa do útero, que normalmente

ocorre em torno de seis semanas em vacas com parto fisiológico (OLSON et al., 1986). Os eventos necessários para que ocorra um puerpério fisiológico são a involução uterina, a regeneração do endométrio, a eliminação da contaminação bacteriana do útero e o retorno da atividade cíclica ovariana (SHELDON et al., 2008). Desta maneira, a identificação de animais doentes de forma precoce e suas recuperações são cuidados essenciais para diminuir a influência de doenças puerperais na eficiência reprodutiva do rebanho (SMITH & RISCO, 2005).

A involução uterina pode ser determinada através dos exames de palpação retal (JANA & MISHRA, 1978) e ultrassonografia (KAMIMURA et al., 1993). Na palpação retal avalia-se a posição do útero em relação à pelve, o grau de contratilidade e consistência uterina, e a medida do comprimento e espessura dos cornos uterinos (JANA & MISHRA, 1978). Já na ultrassonografia é possível verificar a diminuição no diâmetro dos cornos uterinos e a presença ou ausência de líquido dentro do útero (KAMIMURA et al., 1993). Portanto, a involução uterina caracteriza-se pela redução simultânea dos cornos uterinos, necrose e descamação das carúnculas uterinas, regeneração do endométrio, diminuição do conteúdo uterino e contração da porção muscular da cérvix (MCENTEE, 1990).

Desta forma, quanto mais curto for o período puerperal, maior é a probabilidade do rebanho apresentar um melhor desempenho reprodutivo (HORTA, 1995). Assim, a avaliação de parâmetros reprodutivos é um método para estabelecer a eficiência reprodutiva do rebanho e, conseqüentemente, obter melhores índices produtivos. Nossa hipótese é que vacas leiteiras que tiveram uma involução uterina satisfatória no período puerperal apresentem um menor intervalo entre o parto e o primeiro serviço e conseqüentemente aumentem a produção leiteira. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar relação entre a involução uterina, os parâmetros

produtivos e reprodutivos de vacas da raça Holandesa no puerpério normal ou patológico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Animais**

Foram avaliadas 52 fêmeas bovinas, da raça Holandesa, entre 2 e 8 anos, de uma propriedade da região noroeste do Rio Grande do Sul. As fêmeas foram mantidas em sistema de confinamento *free-stall* e eram alimentadas com aveia e silagem de milho, ração balanceada e água *ad libitum*. A estação reprodutiva foi realizada por inseminação artificial compreendida no período de janeiro à março de 2014, e conseqüentemente a parição foi entre outubro e dezembro de 2014. Todas as vacas apresentaram parto eutócico.

### **Desenho experimental**

As fêmeas foram distribuídas em dois grupos experimentais, primíparas (n=24) e múltiparas (n=28). No dia do parto foi avaliado o escore de condição corporal (ECC; escala de 1-5) de todos os animais, onde 1 é considerado extremamente magro e 5 é obeso (EDMONSON et al., 1989). Na terceira, quarta e quinta semanas pós-parto, os úteros das vacas foram examinados por palpação retal para verificar a posição e avaliar a consistência; e, logo a seguir, foi realizado um exame ultrassonográfico (transdutor linear transretal na frequência de 7 MHz (Sonoscape A5V) para medir o diâmetro dos cornos uterinos. O posicionamento uterino foi classificado em pélvico, pélvico-abdominal ou abdominal, e a consistência como firme ou flácida. A medida do diâmetro dos cornos uterinos foi realizada pela área da seção transversal logo após bifurcação uterina. A área de cada corno

uterino foi calculada utilizando a fórmula da elipse ( $A = \pi \times r1 \times r2$ ), onde  $r1$  e  $r2$  são os raios dos cornos uterinos (Figura 1).

As variáveis idade, número de lactações, data do parto, produção de leite na terceira, quarta e quinta semanas, dias em lactação, patologias pós-parto (presença ou ausência), foram obtidos das fichas individuais das vacas e dos programas de gerenciamento utilizados na propriedade. O intervalo parto concepção e intervalo parto primeira inseminação foram calculados a partir das datas do parto, primeira inseminação e diagnóstico de gestação.

### **Análise estatística**

Realizou-se uma análise descritiva da avaliação na diminuição da área uterina individual, a presença ou ausência de patologia, a posição e consistência uterina, a produção de leite, o intervalo parto primeira inseminação, o intervalo parto concepção e o escore de condição corporal. Ao avaliar estatisticamente a involução uterina os dados não apresentaram normalidade e foram transformados, através do teste de normalidade Shapiro-Wilk, os dados apresentaram normalidade (p-valor: 0,2134). Através da análise ANOVA para dados repetidos, avaliou-se a involução do útero direito e do útero esquerdo a um nível de confiança de 95%. Para avaliar intervalo parto primeira inseminação entre os grupos foi realizado teste Qui-Quadrado a um nível de confiança de 90% e 95%. Os dados foram analisados estatisticamente através do programa SAS.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A involução uterina é um dos principais fatores envolvidos com o retorno a ciclicidade e conseqüentemente aumento na eficiência reprodutiva. Quando

avaliamos animais em lactação, ocorreu involução uterina entre a 3<sup>a</sup> e a 5<sup>a</sup> semana pós-parto em 50% (n=12 de 24) das fêmeas primíparas e 39,29% (n=11 de 28) das multíparas. Quando consideramos a medida de área de cada um dos cornos uterinos, os dois grupos apresentaram diferença no diâmetro dos cornos entre a terceira e quinta semana pós-parto ( $p \leq 0,05$ ). Em outro estudo que avaliou a involução uterina de 14 vacas leiteiras no puerpério, entre os dias 7 e 28 pós-parto, ocorreu uma involução completa dos cornos uterinos até o dia 24 pós-parto (SHELDON et al.,2003). Nossos resultados apresentam um período mais longo de involução, pois continuam a regredir sua área até a 5<sup>a</sup> semana pós-parto (35 dias).

A presença de enfermidades que possam alterar e/ou atrasar o retorno a ciclicidade muitas vezes não é avaliada, principalmente quando não estão relacionadas diretamente com o trato reprodutivo. A presença de patologias nesse período pós-parto ocorreu em 33,33% (n=8 de 24) das primíparas e 53,57% (n=15 de 28) das multíparas. As patologias presentes nessa avaliação estão principalmente relacionadas com casco (úlceras de sola e doença da linha branca), glândula mamária (mastite contagiosa, sangue no leite e lesão no canal do teto) e útero (metrite). Além disso, também apresentaram algumas enfermidades como tenossinovite, subluxação de membros e cetose. Das primíparas que não apresentaram involução uterina (n=12), 33,33% (n=4 de 12) apresentaram alguma patologia no pós-parto enquanto que das multíparas que não apresentaram involução uterina (n=17), 64,71% (n=11) de 17 apresentaram alguma patologia no pós-parto. Estudos realizados por outro grupo demonstram que as patologias no puerpério envolvendo problemas uterinos prolongam o período de involução uterina em vacas primíparas e multíparas por aproximadamente 10 dias (HAJURKA et al., 2005). Já em outro estudo, quarenta dias após o parto, somente 86,2% das

primíparas e 70,6% das multíparas com doenças no puerpério apresentaram involução uterina completa (KAMIMURA et al.,1993). Assim, quando consideramos os animais que não apresentaram involução uterina e apresentaram alguma patologia, apenas 4 primíparas e 11 multíparas apresentaram essa condição, levando a considerar outros fatores que possam alterar o reestabelecimento da ciclicidade. Ainda, as patologias presentes nesse estudo são aquelas normalmente avaliadas pelos veterinários e/ou produtores. Portanto, devemos considerar a avaliação de condições subagudas e subclínicas que influenciem o retorno à ciclicidade e, conseqüentemente, a manutenção da produção do rebanho leiteiro.

Durante o período do puerpério fisiológico, o útero deve passar pelo processo de regressão saindo da posição abdominal, logo após o parto, retornando à sua posição fisiológica, que em bovinos é a posição pélvica. A posição uterina pélvica na quinta semana pós-parto estava presente em 75% das primíparas que apresentaram involução uterina e 91,67% das que não tiveram involução uterina. Nas multíparas, 63,64% das fêmeas que apresentaram involução uterina e 88,24% que não apresentaram, estavam com o útero na posição pélvica neste mesmo período. Portanto, somente a posição pélvica não pode ser um critério para avaliação de involução uterina tanto em primíparas quanto em multíparas.

Com relação à presença de patologias no pós-parto, 100% das primíparas e 80% das multíparas apresentaram o útero na posição pélvica na quinta semana. Esse dado demonstra que a presença de patologias não atrasa o retorno do útero a posição pélvica. Desta forma, percebe-se que a posição uterina na quinta semana do puerpério não foi afetada pela presença ou ausência de patologia e pela ocorrência ou não de involução uterina nos dois grupos de fêmeas. Além disso, o número de primíparas (n=20; 83,33%) que possui o útero na posição pélvica na

quinta semana pós-parto é maior que o de multíparas (n=22; 78,57%) ou seja, primíparas possuem um menor período de involução uterina. Em um estudo realizado com vacas da raça Gir leiteiro, também pode-se constatar que involução uterina e o retorno do útero à posição normal, é mais demorada em multíparas (SANCHEZ et al., 1999).

Foi avaliada a consistência uterina durante o período de involução uterina, onde foi classificado em flácido ou firme, onde flácido caracteriza um atraso ao retorno a ciclicidade (ARAÚJO et al., 1974). Nas primíparas que apresentaram involução uterina (n=12), apenas 41,67% apresentaram o útero com consistência firme na quinta semana pós- parto. Já nas multíparas que apresentaram involução uterina (n=11), somente 45,45% possuíam o útero com consistência firme nesse mesmo período.

Ainda, o útero com consistência firme estava presente em 50% das primíparas e 33,33% das multíparas que apresentaram alguma patologia no pós-parto. Já em 50% das primíparas e 53,85% das multíparas que não apresentaram patologia a consistência uterina também foi firme na quinta semana pós-parto. Com isso, percebe-se que a consistência uterina nas vacas multíparas com ausência de patologia no pós-parto foi firme. Logo, sugere-se que essas fêmeas possuem um puerpério semelhante ao fisiológico.

A produção de leite do dia do parto até a quinta semana pós-parto aumentou em ambos os grupos no decorrer das semanas e não foi alterada nas fêmeas que apresentaram patologia no pós-parto, aumentando em 100% das primíparas e 80% das multíparas. O aumento na produção de leite se deve ao fato de que na terceira, quarta e quinta semana pós-parto onde o controle leiteiro foi realizado, as semanas



coincidem com o período de aumento da curva de lactação, que ocorre aproximadamente até a oitava semana (MOLENTO et al., 2004).

O intervalo parto primeira inseminação das primíparas foi em média de 78 dias ( $\pm 23,56$ ) e nas multíparas 92 dias ( $\pm 29,48$ ). Recomenda-se que a primeira inseminação após o parto deva ser realizada no período entre 80 e 100 dias, pois as vacas tendem a apresentar menor fertilidade antes deste período (DE VRIES, 2007). As vacas que não apresentaram patologias pós-parto, pertencente aos dois grupos, tiveram o intervalo parto primeira inseminação menor ( $p \leq 0,05$ ) do que as que tiveram alguma patologia no mesmo período. Ainda, o intervalo parto primeira inseminação foi menor nas primíparas quando comparado com as multíparas ( $p \leq 0,10$ ). Portanto, as fêmeas primíparas que não apresentaram patologias diagnosticadas, tiveram um menor intervalo parto primeira inseminação, e os parâmetros utilizados para avaliar a regressão uterina não interferiram no intervalo parto primeira inseminação. Quando avaliamos o intervalo parto concepção, o valor médio nas fêmeas que não apresentaram patologias foi de 130 ( $\pm 48,25$ ) dias nas primíparas, e 128 ( $\pm 35,01$ ) nas multíparas. Já naquelas que apresentaram patologia no pós-parto, o valor médio das primíparas e multíparas foi de 120 ( $\pm 38,12$ ) e 148 ( $\pm 47,05$ ) dias, respectivamente. Nos dados apresentados, fica evidente que o intervalo parto concepção é maior que os recomendados em estudos realizado por DE VRIES (2007), onde o retorno econômico é maior quando este intervalo é de 105 dias para primíparas e 63 dias para multíparas. Já em outro estudo considerando animais com enfermidades no pós-parto, vacas apresentaram um maior número de dias para a primeira inseminação e para a concepção (FONSECA et al., 1983). Em nosso estudo também fica evidente que animais que não apresentam patologias possuem um menor intervalo parto concepção.

Ao avaliar o status gestacional dessas fêmeas, 50% (n=4 de 8) das fêmeas primíparas e 66,67% (n=10 de 15) das múltiparas que apresentaram alguma patologia no pós-parto não estão prenhes. Já dos animais que não apresentaram patologia neste período, 75% (n=12 de 16) das primíparas e 53,84% (n=7 de 13) das múltiparas estão prenhes. Ao avaliar os animais que apresentaram involução uterina no pós-parto, verificou-se que 75% (n=9 de 12) das primíparas e 45,45% (n=5 de 11) das múltiparas estão prenhes. Já nas que não apresentaram involução uterina, estavam prenhes 58,33% (n=7 de 12) das primíparas e 41,18% (n=7 de 17) das múltiparas. Assim, a presença de patologias no período pós-parto diminuiu o número de fêmeas gestantes. Sabe-se que vacas que possuem doenças metabólicas e ginecológicas possuem menor taxa de concepção devido à infertilidade (ROCHE, 2006). Nas vacas deste estudo, percebeu-se que as patologias que mais acometem os animais são as ligadas ao sistema locomotor (dados não mostrados). Um estudo relata que as doenças locomotoras são responsáveis por aumentar em média 12 dias o intervalo parto concepção (FOURICHON et al., 2000).

O ECC no dia do parto das fêmeas que não apresentaram doença clínica no puerpério variou de 2,75 a 3,0 em ambos os grupos (Figura 2). Vacas que possuem o ECC entre 2,5 – 3,0 mobilizam menos reservas corporais no pós-parto e são menos susceptíveis a apresentarem doença subclínica neste mesmo período. Os animais que diminuem muito o ECC possuem a fertilidade prejudicada e conseqüentemente aumentam o intervalo parto primeira inseminação (ROCHE, 2006). Não obstante, não existe correlação entre o ECC das vacas de ambos os grupos com a presença ou ausência de patologia no pós-parto.

## CONCLUSÃO

As fêmeas primíparas e multíparas apresentaram involução uterina, porém o número de vacas que não apresentaram foi alto em ambos os grupos. A presença de patologia no pós-parto das vacas multíparas interferiu negativamente na involução e posição uterina. Além disso, o intervalo parto primeira inseminação foi maior nas fêmeas que apresentaram patologia no pós-parto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AF SILVA, L. et al. Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/625/379>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

ARAÚJO, P.G. et al. Involução uterina e atividade ovariana na vaca leiteira após o parto. **Pesquisa agropecuária brasileira Série Veterinária**, n. 9, p.1-6, 1974.

DE VRIES, A. Economics of the voluntary waiting period and value of a pregnancy. In: PROCEEDINGS OF THE DAIRY CATTLE REPRODUCTION CONFERENCE, 2007, Denver, CO. **Anais ... Denver, 2007**. 2p.

EDMONSON, A. et al. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 72, n. 1, p. 68-78, 1989. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030289790810>>. Acesso em: 27 jun. 2015. doi:10.3168/jds.S0022-0302(89)79081-0.

FONSECA, F. et al. Reproductive traits of Holsteins and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of cervix and uterus, ovulation, estrous cycles, detection of estrus, conception rate, and days open. **Journal of Dairy Science**, v. 66, n. 5, p. 1128-1147, 1983. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030283819109>>. Acesso em: 27 jun. 2015. doi:10.3168/jds.S0022-0302(83)81910-9.

FOURICHON, C. et al. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. **Theriogenology**, v. 53, n. 9, p. 1729-1759, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X00003113>>. Acesso em: 27 jun. 2015. doi:10.1016/S0093-691X(00)00311-3.

HAJURKA, J. et al. Influence of health status of reproductive organs on uterine involution in dairy cows. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, v. 49, p. 53-58, 2005. Disponível em: <[http://www.piwet.pulawy.pl/doc/biuletyn\\_49-1/10\\_hajurka.pdf](http://www.piwet.pulawy.pl/doc/biuletyn_49-1/10_hajurka.pdf)> . Acesso em: 27 jun. 2015.

HORTA, A. E. M. Fisiologia do puerpério na vaca. In: VIII JORNADAS INTERNACIONALES DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 1995, Santander. **Anais...** Santander: AERA, 1995. p. 73-84.

JANA, D.; MISHRA, R. R. Studies on uterine involution and postpartum in dairy cow. **Journal of Dairy Science**, v. 31, p. 145-149, 1978.

KAMIMURA, S. et al. Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows. **Journal of Veterinary Medical Science (Japan)**, 1993. Disponível em: <<http://doi.org/10.1292/jvms.55.643>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

LEITE, T. E. et al. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 467-472, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v31n3/a17v31n3.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

MARQUES JÚNIOR, A. Fisiologia do puerpério na vaca. **Rev Bras Reprod Anim Suppl**, n. 4, p. 58-69, 1993.

MCENTEE, K. **Reproductive pathology of domestic mammals**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p. 125-131.

MOLENTO, C.F.M. et al. Curvas de lactação de vacas holandesas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.5, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782004000500040](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782004000500040). Acesso em: 27 jun. 2015.

OLSON, J. D. et al. The metritis-pyometra complex. **Current therapy in theriogenology**, v. 2, p. 227-236, 1986.

ROCHA, A.; CARVALHEIRA J. Parâmetros reprodutivos e eficiência de inseminadores em explorações de bovinos de leite em Portugal. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 2002, Oeiras. **Anais...** Oeiras: SPCV, 2002. p.129-138. Disponível em: < <http://www.fmv.utl.pt/spcv/edicao/congresso/12.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

ROCHE, J. F. The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. **Animal reproduction science**, v. 96, n. 3, p. 282-296, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378432006003800>>. Acesso em: 27 jun. 2015. doi:10.1016/j.anireprosci.2006.08.007.

SANCHEZ, J.P.G. et al. Involução uterina em um rebanho Gir leiteiro segundo o período pós-parto e o número de partições. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.4, p. 345-351, 1999. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09351999000400010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-09351999000400010&script=sci_arttext). Acesso em: 27 jun. 2015. doi: 10.1590/S0102-09351999000400010.

SHELDON, I. M. et al. The effect of intrauterine administration of estradiol on postpartum uterine involution in cattle. **Theriogenology**, v. 59, n. 5-6, p. 1357-71, Mar 2003. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0093691X0201169X>>. Acesso

em: 27 jun.2015. doi:10.1016/S0093-691X(02)01169-X.

SHELDON, I. M. et al. Uterine diseases in cattle after parturition. **The Veterinary**

**Journal**, v. 176, n. 1, p. 115-121, 2008. Disponível em: <

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023307004327>>. Acesso em:

27 jun. 2015. doi:10.1016/j.tvjl.2007.12.031

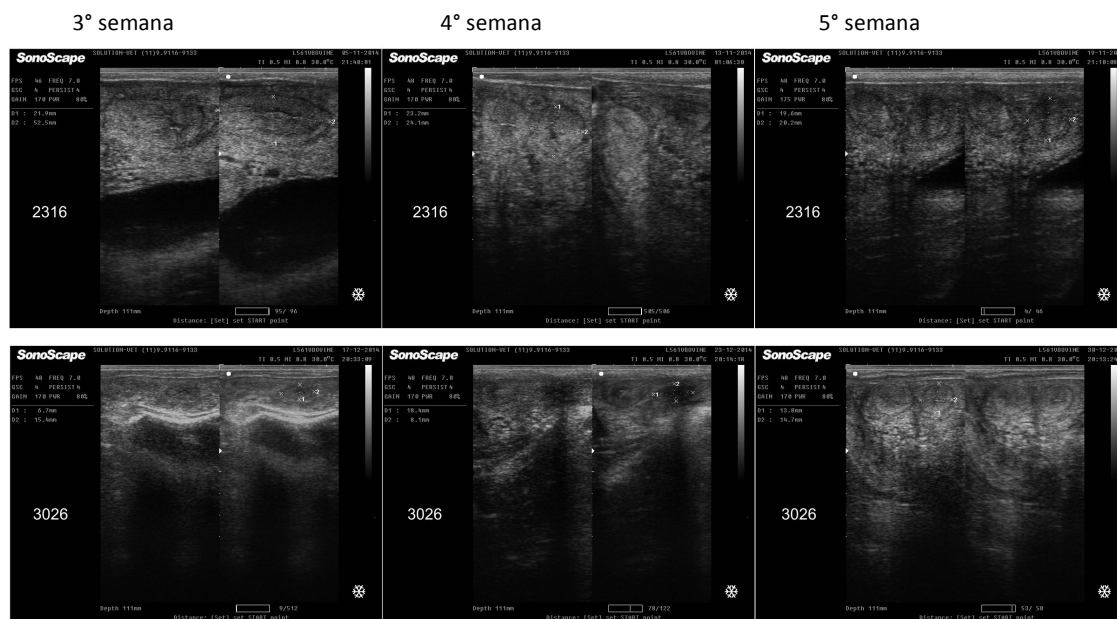


Figura 1- Imagens obtidas por ultrassom no decorrer da terceira, quarta e quinta semanas de dois animais. A fêmea 2316 apresentou diminuição de área correspondente aos cornos uterinos, e a fêmea 3026 manteve a área inicial.

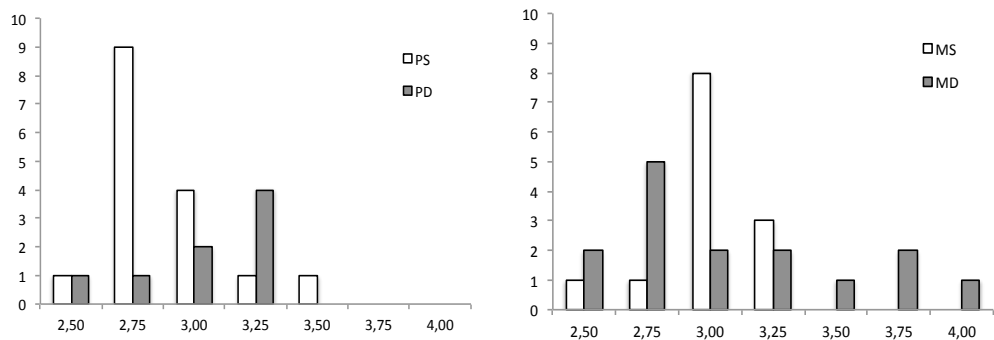


Figura 2- Escore de condição corporal das vacas primíparas (P) e multíparas (M) conforme ausência (S) ou presença (D) de enfermidade.



#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AF SILVA, L. et al. Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://www.rbspa.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/625/379>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010. 12 p. ( Embrapa Pecuária Sudeste. Circular Técnica , 64).

BLOOD, D. C.; RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária**, Rio de Janeiro: ed. Guanabara Koogan S. A., 7 ed, 1991. 1263p.

BONATO, G. L.; SANTOS, R. M. Efeito da duração do intervalo de partos e estação do ano ao parto sobre a eficiência reprodutiva subsequente de vacas leiteiras mestiças. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 40, p. 1710, 2012.

CORBELLINI, C. N. Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas leiteiras. **Seminário Internacional Sobre Deficiências Minerais em Ruminantes**, p. 28, 1998.

CORASSIN, C. H. **Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: Aspectos sanitários e reprodutivos**. 2004. 113p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

DIVERS, J.T. Musculoskeletal disorders. Em: DIVERS, J.T.; GUARD, C. *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 2nd ed. St. Louis, Missouri. Saunders. 2008. Cap 11. p. 467-501

FAO. Food Outlook - Milk and Milk Products. Outubro de 2015. Acessado em 18 de novembro de 2015. Disponível em <http://www.fao.org/3/a-l5003E.pdf>

FRANÇA, R. C. (2013). Hipocalcemia subclínica na vaca leiteira. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa.

GOFF, J.P., HORST, R.L. **Effects of the addition of potassium or sodium but not calcium to prepartum rations on milk fever in dairy cows**. *J. Dairy Sci.* 1997;80:176–186.

GREENOUGH, P. In: GREENOUGH, P. et al. *Bovine laminitis and lameness*. Philadelphia. W. B. Saunders. USA. 2007. 319 p.

GRUNERT, E. Placental separation/ retention in the bovine. 10th. Gong Anim.Reprod. A. I., Illinois- USA, Plennary and Symposia Papers, IV: (XI). v.35, p.17-24, 1985.

HORST R L, GOFF J P, MCCLUSKEY B. **Prevalence of subclinical hypocalcemia in U.S. dairy operations**. US Department of Agriculture (USDA) Agricultural Research Service, Washington,DC, 2003.

KAMIMURA, S.et al. Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in Holstein cows. **Journal of Veterinary Medical Science (Japan)**, 1993. Disponível em: <<http://doi.org/10.1292/jvms.55.643>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

KOZICKI, L. E. Aspectos Fisiológicos e Patológicos do Puerpério em Bovinos. *Archives of Veterinary Science*, Curitiba, v. 3, n. 1, p. 9-19, 1998.

LEBLANC S.J., DUFFIELD T.F., LESLIE K.E., BATEMAN K.G., KEEFE G.P., WALTON J.S., JOHNSON W.H. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 2002;85:2223–2236.

LEITE R.C., BRITO J.R.F. & FIGUEIREDO J.B. 1976. Alterações da glândula mamária de vacas tratadas intensivamente via mamária, com penicilina em veículo aquoso. *Arq. Esc. Vet., UFMG*, 28:27-31.

LEITE, T. E. et al. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 467-472, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cr/v31n3/a17v31n3.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

MACHADO, P.F.; BARANCELLI, G.; PEREIRA, A.R. CCS: Leite com mais qualidade e melhor rendimento industrial. *Indústria de Laticínios*, v.2, p.65-68, 1998.

MARQUES JÚNIOR, A. Fisiologia do puerpério na vaca. **Rev Bras Reprod Anim Suppl**, n. 4, p. 58-69, 1993.

MCENTEE, K. **Reproductive pathology of domestic mammals**. Philadelphia: Lea &Febiger, 1990. p. 125-131.

MCLAREN C J, LISSEMORE K D, DUFFIELD T F, LESLIE K E, KELTON D F, GREXTON B. The relationship between herd level disease incidence and a return over feed index in Ontario dairy herds. *Canadian Veterinary Journal*, 47, 767–773, 2006.

NOAKES, D.E. *Fertilidade e Obstetrícia nos Bovinos*. São Paulo: Andrei, 1992.

OETZEL, G R. Non-infectious diseases: milk fever. In: Fuquay JW, McSweeney PL, editors. **Encyclopedia of dairy sciences**, 2, 239–45, 2011.

OETZEL, G R. Oral Calcium Supplementation in Peripartum Dairy Cows. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice** 29, 447–455, 2013.

OLSON, J. D. et al. The metritis-pyometra complex. **Current therapy in theriogenology**, v. 2, p. 227-236, 1986.

ORTOLANI, E. Transtornos metabólicos da vaca leiteira no período de transição. In: I Simpósio Nacional da Vaca Leiteira. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.109-126, 2014.

REINHARDT T A, LIPPOLIS J D, McCLUSKEY B J, GOFF J P, HORST R L. Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds. **Veterinary Journal** 188,122–124, 2011.

RISCO, A.C. Lameness in dairy cattle. Em: RISCO, A.C. (Ed.). Dairy production medicine. Wiley blackwell. Iowa. 2011. cap19, p. 233-255

ROCHA, A.; CARVALHEIRA J. Parâmetros reprodutivos e eficiência de inseminadores em explorações de bovinos de leite em Portugal. In: CONGRESSO DECIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 2002, Oeiras. **Anais...** Oeiras: SPCV, 2002. p.129-138. Disponível em: < <http://www.fmv.utl.pt/spcv/edicao/congresso/12.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2015.

SCOTT, F.R. Musculoskeletal diseases. Em: SCOTT, F.R. (Ed). Cattle medicine. London. UK: Manson publishing, 2011. cap.7, p. 163-182.

SHELDON I.M., LEWIS G.S., LEBLANC S.J., GILBERT R.O. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*. 2006;65:1516–1530.

SHELDON, I. M. et al. Uterine diseases in cattle after parturition. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 115-121, 2008. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023307004327>>. Acesso em: 27 jun. 2015. doi:10.1016/j.tvjl.2007.12.031

SHELDON, I M, PRICE, S B, CRONIN, J, GILBERT, R O, GADSBY, J E. Mechanisms of infertility associated with clinical and subclinical endometritis in high producing dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, 4(Suppl.3),1–9, 2009.

SVENSSON, C.; NYMAN, A.K.; PERSSON WALLER, K.; EMANUELSON, U. Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first-lactation udder health in southwest Sweden. *Journal of Dairy Science*, v.89, p.1990–1999, 2006.

WEAVER, D. Bovine surgery and lameness. Oxford, UK: Blackwell publishing , 2005. 290 p.

WITTEWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J. O. J., OSPINA, H. (eds.) **Perfil Metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.9-22, 2000.