

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DO PARTO A CONCEPÇÃO EM UMA  
PROPRIEDADE LEITEIRA**

**Autora: Emília Juchem Sulzbach**

**PORTO ALEGRE  
2022**

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DO PARTO A CONCEPÇÃO EM UMA  
PROPRIEDADE LEITEIRA**

**Autora: Emília Juchem Sulzbach**

**Trabalho apresentado à Faculdade de  
Veterinária como requisito parcial para a  
obtenção da graduação em Medicina  
Veterinária**

**Orientador: Prof. Dr. André Gustavo  
Cabrera Dalto**

**Coorientadora: Prof. Dra. Monique  
Tomazele Rovani**

**PORTO ALEGRE**

**2022**

Emília Juchem Sulzbach

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DO PARTO A CONCEPÇÃO EM UMA  
PROPRIEDADE LEITEIRA**

Aprovado em: 05 de Maio de 2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. André Gustavo Cabrera Dalto  
Orientador

---

Med Vet. Gabriella dos Santos Velho  
Membro da Banca

---

Prof. Dr. Rafael da Rosa Ulguim  
Membro da Banca

Dedico este trabalho à minha família que sempre acreditou na minha capacidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Márcia e Airton, por todo apoio e incentivo ao longo de todos estes anos. Obrigada por sempre acreditarem em mim e não medirem esforços para que eu pudesse chegar até aqui, esta conquista também é de vocês. Agradeço ao meu irmão Guilherme por sempre acreditar e motivar meu potencial. Obrigada pelo melhor do mundo, meu sobrinho Caetano, que só me trouxe felicidade. Amo vocês.

Agradeço ao meu namorado Eduardo por estar ao meu lado durante toda esta trajetória, por todo apoio, carinho e por ser esta pessoa maravilhosa. Te amo.

Agradeço as minhas companheiras de faculdade: Carol, Manu e Pâmela por todos mates, risadas e perrengues compartilhados, obrigada por terem cruzado meu caminho e se tornarem minha segunda família, vou sentir muita saudade da nossa convivência diária, amo vocês.

Agradeço ao time SGR por toda parceria e ensinamentos trocados. Colegas, mestrandos e professores, foi um prazer conviver com todos vocês, hoje me sinto em casa ao lado de vocês. Agradeço a Prof. Monique por toda dedicação, incentivo e contribuições na minha formação e na elaboração deste trabalho. Agradeço também aos mestrandos, especialmente a Gabi Velho por todas as conversas e apoio.

Agradeço ao meu orientador, Prof. André Dalto por todos os ensinamentos, oportunidades, experiências vividas e por acreditar no meu potencial. Obrigada pelo incentivo e motivação diária em buscar conhecimento e ser uma pessoa melhor. Tu és uma inspiração de profissionalismo e caráter.

Aos meus colegas de estágio, que hoje são grandes amigos Gabrielly, Kelly, Kevin e Vanessa, vocês são pessoas sensacionais, muito obrigada por toda parceria, cumplicidade e incentivo, vou sentir muita saudade das nossas saídas de campo e junções semanais.

Agradeço ao Setor Ruminação pelas contribuições na minha formação acadêmica. Aos colegas, principalmente a Andressa, Brenda e Rafaela pela amizade e momentos compartilhados. Agradeço a Prof. Beatriz e a Prof. Raquel pelos anos de orientação.

Agradeço a Agropecuária Fortaleza por ter aberto as portas e fornecido os dados para a execução deste trabalho. Agradeço a Mari Brose pelas contribuições e mates compartilhados nesta reta final.

À UFRGS pelo ensino gratuito e de qualidade.

## RESUMO

As doenças de maior ocorrência no período de transição de vacas leiteiras são afecções locomotoras, cetose, deslocamento de abomaso, endometrite, mastite, metrite, pneumonia e retenção de placenta. Estas enfermidades impactam diretamente os índices reprodutivos, o que reflete na produção de leite. Este estudo foi realizado em uma propriedade leiteira comercial localizada em Salvador do Sul, no Rio Grande do Sul, Brasil, com uma análise retrospectiva de dados de março de 2021 até março de 2022. Foram incluídas no estudo 306 vacas leiteiras confinadas em sistema *free stall*, das raças Holandês, Jersey e Mestiças, divididas nas categorias primíparas (120) e múltiparas (186) e avaliadas da data do parto até a concepção (intervalo parto-concepção), com produção de leite média diária de 26 litros. A propriedade era assistida diariamente por Médico Veterinário, que realizava o diagnóstico das enfermidades com o auxílio de colares de monitoramento individuais (acelerômetros), que emitiam alertas sobre alterações nas curvas de atividade, ócio, ofegação e ruminação pré-estabelecidas. Os eventos de saúde diagnosticados pelo Veterinário eram registrados em planilhas de campo e posteriormente alimentavam o software (Smartmilk), que correlaciona informações com os colares. Através destes recursos, o diagnóstico das enfermidades se tornava mais precoce e preciso. O estudo relacionou os registros de saúde, categorizados no sistema aos índices reprodutivos, determinados pelo intervalo parto concepção, que foi mensurado pela taxa de prenhez na 1ª IA e pelo número de serviços por concepção. A prevalência de enfermidades foram 38,6% de afecções locomotoras, 3,3% de cetose, 2,9% de deslocamento de abomaso, 22,2% de doenças uterinas, 18,3% de endometrite, 24,2% de mastite, 8,2% de metrite, 13,4% de pneumonia e 2% de retenção de placenta. Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas (eventos clínicos), a taxa de prenhez na 1ª IA e o número de serviços por concepção foi utilizado o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de associação e foi considerado um nível de significância de 5%. Endometrite quando avaliada no conjunto de doenças uterinas, e quando avaliada como enfermidade isolada, apresentou tendência de influenciar o número de serviços por concepção. As afecções de casco influenciaram estatisticamente o número de serviços por concepção e exerceram tendência de influenciar a prenhez na 1ª IA. Quando avaliada a influência por categoria, identificou-se que vacas múltiparas têm maior impacto sobre o número de serviços por concepção do que as primíparas e o risco relativo indica que animais com afecções locomotoras requerem maior número de serviços para conceber. Os demais eventos clínicos avaliados não influenciaram de forma significativa os índices reprodutivos.

**Palavras-chave:** vacas leiteiras; afecções locomotoras; índices reprodutivos; número de serviços; parto-concepção

## ABSTRACT

The most common diseases in the transition period in dairy cows are locomotor disorders, ketosis, abomasal displacement, endometritis, mastitis, metritis, pneumonia and retained placenta. These diseases directly impact reproductive rates, which reflects on milk production. This study was carried out on a commercial dairy farm located in Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil, as a retrospective analysis of data from March 2021 to March 2022. This study included 306 dairy Holstein, Jersey and Crossbreed cows confined in the free stall system, divided into primiparous (120) and multiparous (186) categories and evaluated from calving to conception (calving-conception interval), with an average daily milk yield of 26 liters. The property was assisted daily by a veterinarian, who diagnosed the diseases with the aid of individual monitoring collars (accelerometers), which issued alerts about changes in the curves of activity, leisure, panting and cud pre-established. The health events diagnosed by the veterinarian were recorded in field worksheets and added later to the software (Smartmilk), which correlates information with the collars. Through these resources, the diagnosis of diseases became earlier and accurate. The study related health records, categorized in the system, to reproductive indexes, determined by the calving-conception interval, which was measured by the pregnancy rate in the 1<sup>a</sup> AI and by the number of services per conception. The prevalence of diseases was 38.6% of locomotor disorders, 3.3% of ketosis, 2.9% of abomasal displacement, 22.2% of uterine diseases, 18.3% of endometritis, 24.2% of mastitis, 8.2% of metritis, 13.4% of pneumonia and 2% of retained placenta. To assess the association between the categorical variables (clinical events) and the pregnancy rate in the 1<sup>a</sup> IA and the number of services per conception, the Chi-square test ( $\chi^2$ ) of association was used and a significance level of 5% was considered. Endometritis, when evaluated in the group of uterine diseases, and when evaluated as an isolated disease, tended to influence the number of services per conception. Hoof affections statistically affected the number services per conception and exerted a tendency to influence pregnancy in the 1<sup>a</sup> IA. When the influence by category was evaluated, it was identified that multiparous cows had greater impact on the number of services per conception than primiparous cows, and the relative risk indicates that animals with locomotor disorders require a greater number of services to conceive. The other clinical events evaluated did not significantly influence the reproductive performance.



**Keywords:** dairy cows; hoof affections; reproductive indices; number of services; calving-conception.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Classificação do escore de locomoção em bovinos de leite.....	18
<b>Figura 2</b> - Classificação do muco vaginal: 0= muco claro ou translúcido; 1= muco contendo manchas de pus branco ou esbranquiçado; 2= exsudato contendo < 50% de material mucopurulento branco ou esbranquiçado; e 3= exsudato contendo > 50% de material mucopurulento, geralmente branco ou amarelo, mas ocasionalmente sanguinolento .....	21
<b>Figura 3</b> - Relatório de Saúde Allflex (Curva de detecção precoce da doença) fornecido pelos colares de monitoramento individual. Monitoramento da saúde usando o tempo de ruminação. ....	25
<b>Figura 4</b> - Fluxograma da porcentagem de distribuição dos registros de nascimentos por tipo e facilidade de parto, sexo do bezerro e raça das fêmeas dos animais do estudo .....	30
<b>Figura 5</b> - Afeções locomotoras. Vacas categorizadas conforme número de serviços por concepção (IA/C) e ocorrência de afeções locomotoras <b>(A)</b> ; prenhez na 1ª IA (P/1ª IA) <b>(B)</b> . - : sem afeção; +: com afeção; * indica $p \leq 0,001$ . ....	33
<b>Figura 6</b> - Doenças uterinas. Número de serviços por concepção (IA/C) <b>(A)</b> e prenhez na 1ª IA (P/1 IA) <b>(B)</b> . - : sem afeção; +: com afeção; # indica $p \leq 0,1$ . ....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGNE	Ácidos graxos não esterificados
AGVs	Ácidos graxos voláteis
BEN	Balanço energético negativo
BHB	$\beta$ -hidroxibutirato
BVD	Diarreia viral bovina
CCS	Contagem de células somáticas
CMT	<i>California Mastitis Test</i>
DA	Deslocamento de abomaso
DAD	Deslocamento de abomaso a direita
DAE	Deslocamento de abomaso a esquerda
DEL	Dias em lactação
DG	Diagnóstico de gestação
DP	Desvio padrão
ECC	Escore de condição corporal
EL	Escore de locomoção
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
IBR	Rinotraqueíte infecciosa bovina
IEP	Intervalo entre partos
IMS	Ingestão de matéria seca
IPC	Intervalo parto-concepção
MC	Mastite clínica
PEV	Período de espera voluntário
RP	Retenção de placenta
RR	Risco relativo
SARA	Acidose ruminal subaguda
US	Ultrassonografia

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Definição das doenças de maior ocorrência no período de transição .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Cetose.....	15
2.1.2. Deslocamento de abomaso:.....	16
2.1.3. Afecções Locomotoras.....	16
2.1.4. Distocia .....	18
2.1.5. Mastite.....	19
2.1.6. Metrite e Endometrite .....	20
2.1.7. Retenção de Placenta .....	21
2.1.8. Afecções respiratórias de causas variadas .....	22
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Descrição da propriedade.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Descrição do rebanho .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Manejo e animais.....</b>	<b>24</b>
<b>3.4 Sanidade do rebanho .....</b>	<b>25</b>
<b>3.5 Diagnóstico das enfermidades .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6 Índices Zootécnicos.....</b>	<b>28</b>
<b>3.7 Descrição da coleta de dados.....</b>	<b>29</b>
<b>3.8 Análise estatística.....</b>	<b>29</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O principal desafio da pecuária leiteira na atualidade se encontra no binômio tempo destinado/despendido e disponibilidade de mão de obra. A atividade leiteira no Rio Grande do Sul caracteriza-se predominantemente por pequenas propriedades com sistema de criação extensiva e mão de obra familiar (NETO; BASSO, 2005). Entretanto, com a demanda por matéria-prima e os custos de produção elevados (insumos, tributos, alimento e instalações), associado à dificuldade em manter sucessão familiar, muitas propriedades esbarram na necessidade de ampliar e tecnificar sua produção. O uso de mão de obra externa e investimentos em tecnologia se tornam, muitas vezes, a única alternativa para alcançar níveis de produção de leite competitivos no mercado (FASSIO; REIS; GERALDO, 2006).

Com o objetivo de intensificar e otimizar a produção de leite, produtores buscam se aliar a novas tecnologias para produzir um maior volume do produto (incrementar a produção), modernizando as instalações e infraestrutura sem a necessidade de ampliar a área física, o número de funcionários e horas destinados à atividade (VILELA; RESENDE, 2014). Conforme Steeneveld e Hogeveen (2015), fazendas que utilizam tecnologias de precisão tem uma redução de até 23% na carga horária semanal de trabalho destinada aos animais. Esta economia de tempo permite um melhor gerenciamento da propriedade, possibilitando a reorganização das tarefas dos funcionários na fazenda, o que implica em uma redução nos custos de produção.

Frente à inserção destas tecnologias, surge o conceito “pecuária 4.0”, ou pecuária de precisão, que busca através do uso de sistemas de monitoramento individual atingir a máxima eficiência produtiva (BORCHERS *et al.*, 2016). Para alcançar a máxima eficiência produtiva de um rebanho, é fundamental garantir que os 4 pilares da produtividade sejam supridos: saúde, nutrição, reprodução e bem-estar animal. Com o advento dos sensores, monitorar e certificar que estas condições sejam atendidas se tornou algo mais simples, pois a partir de sua mensuração, os colares fornecem indicadores produtivos, comportamentais e fisiológicos de cada animal, favorecendo a tomada de decisões, de forma mais precisa e oportuna, aumentando a rentabilidade para a fazenda (STEENEVELD; HOGVEEN, 2015).

Dispositivos eletrônicos ou acelerômetros trazem precisão e agilidade na tomada de decisão, permitindo o acompanhamento em tempo real dos parâmetros que os animais dedicam a maior parte de seu tempo: atividade, ócio, ofegação e ruminação. O monitoramento destas variáveis gera curvas e gráficos de comportamento padrão para cada animal monitorado, reconhecendo e sinalizando alterações de forma imediata (BENAISSA *et al.*, 2019; MARTINS,

2020). Com a implementação destes sensores, além da redução no tempo de trabalho e consequentemente no custo de mão de obra, ganha-se em praticidade de manejo, na redução na taxa de descarte e no gasto com medicamentos para animais por problemas de saúde (TEIXEIRA *et al.*, 2018).

Os objetivos deste estudo foram: 1) contabilizar os registros de enfermidade de maior ocorrência no intervalo parto concepção de uma propriedade leiteira através dos registros do software Smartmilk e planilhas de campo; e 2) estimar a influência destes eventos de saúde sobre a prenhez na 1ª inseminação e o número de serviços por concepção.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A crescente especialização da atividade leiteira requer da cadeia produtiva níveis excelentes de precisão e eficiência, para que a atividade se mantenha lucrativa e rentável (LEITE; MORAES; PIMENTEL, 2001). Para alcançar esta produtividade requerida pelo mercado, é imprescindível controlar e maximizar os índices reprodutivos, que são os responsáveis por garantir que o retorno financeiro do produto final, o leite, seja superior aos custos de manter os animais no plantel. Ao intensificar o sistema de produção, submete-se a vaca leiteira a maiores desafios, sobretudo no momento crucial de sua vida produtiva, o período de transição. Este período, que é definido como o intervalo de 21 dias antes até 21 dias após o parto, sendo marcado como um período de intensas mudanças metabólicas, endócrinas e nutricionais da vaca de leite para se adaptar ao parto e a futura lactogênese (GRUMMER, 1995; CHAPINAL *et al.*, 2012). A redução da ingestão de matéria seca associada ao aumento da demanda por energia no terço final da gestação para o crescimento fetal e síntese de leite predispõe a ocorrência de doenças, e tornam este período o de maior desafio para a vaca de leite, justificando a ocorrência de aproximadamente 75% das doenças no primeiro mês após o parto (LEBLANC *et al.*, 2006).

As enfermidades de maior prevalência no periparto cursam com redução da IMS, o que acentua o balanço energético negativo (BEN), ocasionado pela associação do repentino aumento da demanda energética para síntese de leite à baixa ingestão de alimento (GOFF, 2006), e favorece a redução da atividade dos neutrófilos, predispondo a ocorrência de infecções uterinas no pós-parto com conseqüente queda no desempenho reprodutivo subsequente (HAMMON *et al.*, 2006). Esta característica de complexo de desordens que as enfermidades deste período assumem, requer do Médico Veterinário uma análise coletiva destas doenças, visto que seu acometimento está inter-relacionado. Durante o período de transição é recorrente a ocorrência de duas ou mais afecções concomitantes, que são responsáveis por somar efeitos deletérios ao sistema imune, impactando negativamente o desempenho reprodutivo do animal. Entretanto, em muitos casos, não é possível atribuir os prejuízos a uma ocorrência de única doença (CORASSIN, 2004).

## 2.1 Definição das doenças de maior ocorrência no período de transição

### 2.1.1 Cetose

Este distúrbio metabólico é característico de vacas leiteiras no período de transição, principalmente de alta produção. Caracteriza-se pela concentração anormal de corpos cetônicos circulantes, podendo ser dividida em clínica e subclínica. Na forma clínica o animal manifesta redução do apetite, perda de peso e diminuição da produção de leite, podendo progredir para a forma nervosa, conforme a concentração de corpos cetônicos aumenta (ANDERSSON, 1988). Já na forma subclínica, ocorre diminuição da produção, do desempenho reprodutivo e maior risco de deslocamento de abomaso e cetose clínica, provocando as maiores perdas econômicas (CARRIER *et al.*, 2004.) Segundo Constable *et al.* (2016), a doença ocorre no pós-parto imediato, em 90% dos casos nos primeiros 60 dias de lactação.

A cetose é decorrente do BEN, associado a baixa IMS nas semanas que antecedem o parto, que ocorre por questões anatômicas de espaço, ou seja, o rúmen perde significativamente sua capacidade de expansão devido ao tamanho do útero prenhe. Conforme Chapinal *et al.* (2012), a redução de IMS pode chegar a 30% na semana do parto. Transcorrido o evento do parto, a curva de retomada da capacidade de IMS não acompanha a ascensão da curva de produção leiteira, de forma que o pico de produção ocorre da 4ª a 6ª semana de lactação, enquanto a máxima ingestão de alimento ocorre somente por volta da 8ª a 10ª. Pelo fato da demanda por energia ser maior que a oferta, há um déficit energético neste período, o que caracteriza o BEN (GOFF, 2006; CONSTABLE *et al.*, 2016;).

Vacas que perdem ou ganham peso excessivamente no período seco são predispostas à cetose. Isto ocorre, pois, a capacidade de absorção ruminal da glicose oriunda dos carboidratos é insuficiente nos ruminantes, sendo a forma principal de obtenção de glicose via gliconeogênese. O principal precursor endógeno da glicose é o propionato, proveniente dos AGVs, produzidos pela fermentação ruminal de carboidratos. Para que este processo esteja completo, é necessária a ingestão de volumoso, que é convertido em oxalacetato, um composto intermediário no ciclo de Krebs (CONSTABLE *et al.*, 2016). Ao haver um déficit de glicose, por exemplo, pela redução na ingestão de alimento em uma vaca de escore acima do ideal, o metabolismo animal queima gordura (triglicerídeos) para produzir energia. Quando o fígado esgota sua capacidade de metabolizar gordura, acaba liberando AGNE, que serão convertidos em corpos cetônicos: BHB, acetato e acetoacetato, que aumentam a concentração na corrente sanguínea. Além disso, quando atingem concentração igual ou superior a 2,5mmol/L



desencadeiam os sinais clínicos (CONSTABLE *et al.*, 2016). A gravidade dos sinais aumenta proporcionalmente ao aumento do grau de hipoglicemia, visto que quanto maior a hipoglicemia, maior a produção de corpos cetônicos (CONSTABLE *et al.*, 2016).

### 2.1.2. Deslocamento de abomaso:

O DA é definido como uma doença multifatorial, em que a hipomotilidade e a distensão pela presença de gás são precedentes para o deslocamento. A afecção caracteriza-se pela posição anormal da víscera, anatomicamente localizado na região ventral da cavidade abdominal, do lado direito, entre o 7º e o 11º par de costelas (WEAVER; MOSELEY, 1993 *apud* GOMES, 2013). O deslocamento pode ocorrer para o lado esquerdo ou para o próprio lado direito. Quando desloca para o lado direito, a víscera pode torcer sobre o próprio eixo (torção abomasal) (CONSTABLE *et al.*, 2016).

A seleção de bovinos leiteiros para profundidade corporal é explicada pela correlação positiva desta variável com a produtividade leiteira, ou seja, animais com maior capacidade de expansão da cavidade torácica e abdominal tendem a produzir maiores volumes de leite. Desta forma, a seleção genética para esta característica é um fator de risco para DA (DOLL; SICKER; SEEGER, 2009). Outros fatores predisponentes são dietas com excesso de concentrado e pobre em fibra bruta (<17%), o que provoca excesso na concentração de AGVs e por consequência acúmulo de gás no abomaso (CONSTABLE *et al.*, 2016).

Episódios de DA estão frequentemente associados ao pós-parto em vacas leiteiras por conta da redistribuição anatômica que o evento do parto proporciona na cavidade abdominal da fêmea e pela ocorrência de outras afecções recorrentes no pós-parto, como é o caso da cetose, metrite e retenção de placenta, que reduzem a IMS, predispondo o deslocamento da víscera (CARDOSO, 2017). Os impactos da ocorrência de DA sobre os índices reprodutivos estão associados principalmente pela sua característica de reduzir a IMS, favorecendo a imunossupressão e o BEN, o que predispõem a ocorrência de outras enfermidades.

### 2.1.3. Afecções Locomotoras

As doenças de casco são identificadas em sua grande maioria pela observação visual da marcha anormal. A claudicação é o principal sinal clínico de doenças que acometem o casco. Segundo Greenough (2007), a claudicação decorrente de problemas de casco corresponde a 3ª

principal causa de perdas econômicas na bovinocultura de leite e é considerada a 3ª maior causa de descarte, atrás somente de problemas reprodutivos e da mastite (NICOLETTI, 2003; SILVA *et al.*, 2008;).

O sistema de criação exerce um papel fundamental na etiologia das afecções podais. Animais confinados tendem apresentar mais problemas de casco que animais criados a pasto (FERREIRA *et al.*, 2004), o que se deve principalmente a fatores relacionados às instalações (condições do confinamento: pisos e cama); higiene e umidade do ambiente; distúrbios nutricionais e metabólicos; e condições de manejo (NICOLETTI, 2003; TÚLIO, 2006; BARBOSA *et al.*, 2016). A prevalência de claudicação tende a ser maior em sistema *Free stall* quando comparado ao sistema *Compost barn* (HASKELL *et al.*, 2006) e ao sistema extensivo (HERNANDEZ-MENDO *et al.*, 2007), em decorrência principalmente do piso irregular, impacto, umidade proveniente do acúmulo de matéria orgânica. Devido à sua forma notoriamente dolorosa, a claudicação afeta o bem-estar das vacas de leite, fazendo com que os animais relutem em se locomover, por consequência isso reduz a ingestão de alimentos, alterando o comportamento normal da espécie e impactando negativamente na produção de leite (AMORY *et al.*, 2006).

A claudicação em bovinos pode ser diferenciada em graus, determinados por meio de observação visual da locomoção e postura dos animais em estação. Há diversos escores de avaliação visual, sendo o escore desenvolvido por Sprecher, Hostetler e Kaneene (1997) um dos mais consolidados. Este escore de locomoção (EL) varia de 1 a 5 (Figura 1), e avalia a posição do dorso (arqueamento) e dos membros do animal em estação e em movimento. Conforme o escore avança em direção ao 5, o grau de claudicação progride, sendo o EL 5 utilizado para animais com curvatura cifótica e resistência a movimentação (AMORY *et al.*, 2006). O EL, apesar de subjetivo por se tratar de uma avaliação visual, é um bom aliado aos sistemas de monitoramento, servindo como uma ferramenta útil na identificação precoce de afecções podais. Quando identificadas em estágio inicial, a taxa de sucesso no tratamento destas enfermidades aumenta significativamente (BARBOSA, 2019).

**Figura 1** – Classificação do escore de locomoção em bovinos de leite



Fonte: Sprecher, Hostetler e Kaneene (1997) e Flower e Weary (2006)

#### 2.1.4. Distocia

No parto distócico é necessária intervenção, seja ela de forma assistida ou de resolução, através de manobras obstétricas ou intervenção cirúrgica (FREIRE *et al.*, 2014). A distocia pode ser de origem materna ou fetal, e acontece quando algum dos componentes (forças de expulsão;

adequação/dilatação do canal do parto; disposição e proporção feto-pelve) envolvidos no evento parto falha (AQUAROLI, 2016). Um dos principais fatores predisponentes para distocia de origem fetal, é o peso e tamanho do bezerro ao nascer, que é influenciado sobretudo por condições genéticas e pelo ambiente fetal. Com relação à origem materna, um dos principais predisponentes é a condição corporal que as vacas chegam ao parto, que não deve tender aos extremos (PRESTES; ALVARENGA, 2006).

#### 2.1.5. Mastite

A mastite é caracterizada como a inflamação do parênquima da glândula mamária, podendo ser de origem biológica (algas, bactérias e leveduras), física (trauma) ou química. A forma biológica, de origem bacteriana é a mais prevalente (BALOCH *et al.*, 2011). A classificação mais difundida é a baseada na forma de manifestação (em mastite clínica ou subclínica), em graus (leve, moderada e grave) e no tipo de patógeno envolvido (em mastite ambiental ou contagiosa) (SANTOS; FONSECA, 2019).

Patógenos ditos contagiosos habitam a glândula mamária, e dependem do seu hospedeiro, a vaca, para continuar se perpetuando dentro do rebanho. Desta forma, casos de mastite causadas por agentes contagiosos tendem a ser de manifestação subclínica, ou seja, sem alterações visuais no leite e no quarto afetado. Já os agentes ambientais, por sua vez, habitam o ambiente, e não dependem da presença de outros animais infectados para perpetuarem sua transmissão no rebanho (CONTRERAS; RODRÍGUEZ, 2011). Nestes casos, a manifestação costuma ser clínica, devido à presença de cápsula de lipopolissacarídeos (LPS), presente em bactérias Gram-negativa e que são responsáveis por grande parte dos sinais clínicos nos quadros de com mastite ambiental, uma vez os LPS liberam endotoxinas na corrente sanguínea (SANTOS; FONSECA, 2019).

A prevenção dos casos de mastite se dá principalmente pelo controle dos fatores predisponentes. Em relação às mastites ocasionadas por agentes ambientais, o essencial é a higiene das instalações que os animais ocupam e do processo de ordenha. Vacas que chegam à sala de ordenha com sujidades no úbere têm maiores chances de se infectar. Desta forma, a limpeza pré-ordenha realizada (*pré-dipping*) é fundamental na prevenção de mastite ambiental. Os agentes contagiosos por sua vez, tem sua transmissão principalmente por erros de manejo na ordenha (conjuntos de ordenha com resquícios de leite; mão do ordenhador do teto de um animal para o outro, entre outros). Neste caso, o essencial é a limpeza pós-ordenha (pós-

*dipping*) e a correta higienização entre um animal e outro (CONSTABLE *et al.*, 2016; SANTOS; FONSECA, 2019).

O período de maior risco para mastite ambiental é o período seco. Este período tem duração aproximada de 60 dias, e envolve a interrupção da ordenha (de forma abrupta ou intermitente). Este processo é necessário para permitir que a glândula mamária passe pela etapa de involução e regeneração, preparando-se para a próxima lactação. Para evitar a ocorrência de infecções intramamárias, é fundamental que a formação de um tampão de queratina no canal do teto, impedindo a entrada de patógenos (SANTOS; FONSECA, 2019).

#### 2.1.6. Metrite e Endometrite

Metrite corresponde a uma doença uterina que se caracteriza pelo acometimento de todas as camadas do útero (BONDURANT, 1999). Esta enfermidade é definida pelo útero de tamanho anormalmente aumentado, em até 21 dias após o parto, sendo classificada em metrite puerperal ou clínica. Metrite puerperal ocorre geralmente na primeira semana após o parto e se caracteriza pelo útero aumentado, com secreção uterina fétida de coloração marrom-avermelhada e acometimento sistêmico (hipertermia). Já a forma clínica corresponde ao útero aumentado, com secreção uterina de consistência purulenta detectável na vagina e sem envolvimento sistêmico (SHELDON *et al.*, 2006).

A endometrite se caracteriza pela presença de secreção purulenta ou mucopurulento de origem uterina detectável na vagina, sem acometimento sistêmico, com ocorrência a partir de 21 dias após o parto (LEBLANC *et al.*, 2002). Nesta patologia, ocorre envolvimento somente da camada mais interna do útero, o endométrio, não atingindo camadas mais externas. Pode ser classificada em endometrite clínica ou subclínica. A forma subclínica é de difícil diagnóstico a campo, visto que requer a identificação do percentual de neutrófilos polimorfonucleares no conteúdo uterino (>18%). Na maioria das vezes, a queixa principal a campo é taxa de concepção baixa, identificadas por retornarem repetidamente ao estro (KASIMANICKAM *et al.*, 2004).

A forma clínica da endometrite pode ser classificada conforme diferentes literaturas. Atualmente, a classificação de Sheldon *et al.* (2009) é bem aceita e consolidada, baseando-se determinação por graus de acometimento. Vacas com quantidade igual ou inferior a 50% de conteúdo purulento na secreção uterina detectável na vagina são ditas com grau 1; vacas grau

2 são aquelas com quantidade maior ou igual a 50% de pus e vacas grau 3 são definidas como aquelas com 100% de pus na secreção (Figura 2).

**Figura 2** - Classificação do muco vaginal: 0= muco claro ou translúcido; 1= muco contendo manchas de pus branco ou esbranquiçado; 2= exsudato contendo < 50% de material mucopurulento branco ou esbranquiçado; e 3= exsudato contendo > 50% de material mucopurulento, geralmente branco ou amarelo, mas ocasionalmente sanguinolento



Fonte: Sheldon *et al.* (2009)

#### 2.1.7. Retenção de Placenta

É definida como uma doença uterina que se caracteriza pela não expulsão dos envoltórios fetais em um período de tempo. Na literatura, os autores divergem sobre qual seria o tempo máximo transcorrido do momento do parto até a expulsão das membranas fetais para se caracterizar RP. Nascimento e Santos (2003) propõem um intervalo de 8 a 12 horas, enquanto Kelton *et al.* (1998) adotam como RP placentas retidas até 24 horas após o parto. Dessa forma, a incidência depende da definição de retenção de placenta. As causas que levam a RP não são bem definidas, contudo, segundo Leblanc (2008), a redução da imunidade da vaca no período de transição, com conseqüente diminuição no número de neutrófilos, pode ter influência.

#### 2.1.8. Afecções respiratórias de causas variadas

Doenças respiratórias têm alta prevalência em vacas leiteiras confinadas. As pneumonias são a forma mais destacada, principalmente as de origem bacteriana e viral (CONSTABLE *et al.*, 2016). Episódios de pneumonia são definidos como a inflamação do parênquima pulmonar, na maioria das vezes concomitante à inflamação dos bronquíolos. Os sinais clínicos característicos envolvem alteração na frequência respiratória, tosse e sons anormais na ausculta pulmonar, podendo haver acometimento sistêmico com hipertermia ou não. A enfermidade tem etiologia variada, com origem infecciosa ou não infecciosa. As causas infecciosas mais recorrentes são bacterianas, virais e parasitárias, enquanto as não infecciosas estão relacionadas principalmente às condições de ambiente e manejo (CONSTABLE *et al.*, 2016).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição da propriedade

Este estudo observacional foi realizado em uma propriedade comercial leiteira localizada na cidade de Salvador do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. As vacas eram alojadas em sistema *free-stall* com ventilação e aspersão e eram ordenhadas em sala de ordenha tipo lado a lado (2x16) com sistema de saída rápida, duas vezes por dia seguindo protocolos de higienização (duplo pré-*dipping* e pós-*dipping*), limpeza e desinfecção da sala e do sistema de ordenha.

No momento da coleta dos dados, a propriedade possuía um plantel de 650 animais, confinados em sistema intensivo. O número de vacas em lactação na propriedade variava de 240 a 300 animais conforme o período. Neste estudo foram incluídos os animais que estavam lactantes no momento da coleta dos dados (306 animais). A produção média diária de leite era de 26 litros. Os animais eram distribuídos em 5 lotes de acordo com a ordenha e o fornecimento da dieta. O lote 1 era composto por primíparas da raça Holandesa, lote 2 por multíparas Holandesas, lote 3 por primíparas e multíparas Jersey, lote 4 por CCS>200.000 e o lote 5 por animais infectados por *Staphylococcus aureus* e tratamento.

A propriedade era gerenciada e assistência por um Médico Veterinário com atuação constante no rebanho. O controle leiteiro era realizado mensalmente, animais com valor de CCS >200.000 eram submetidos ao CMT para identificação do quarto mamário afetado e posterior coleta para cultura bacteriológica do leite.

A composição básica da dieta incluía pré-secado, silagem, casca de soja e ração contendo milho moído, farelo de soja, bicarbonato de sódio, ureia, núcleo (composto de minerais, vitaminas, antimicrobiano, sal e aminoácidos sintéticos) e calcário calcítico. Os animais eram divididos em lotes no confinamento, a partir da divisão de vacas de raça Jersey e Holandesa. O manejo nutricional era ajustado às exigências do período seco, ampliando gradualmente a oferta de concentrado com o objetivo de adaptar a vaca a dieta que será recebida após o parto, prevenindo assim, o BEN e preparando o animal para a lactação subsequente (FRIGGENS *et al.*, 2004). A dieta era ofertada aos animais 2x/dia, após a ordenha, com aproximação automatizada do trato a cada hora.



### 3.2 Descrição do rebanho

Foram incluídas neste estudo 306 vacas leiteiras em ordenha, divididas em categoria primíparas e múltiparas. Como primíparas, foram definidas vacas com uma lactação (n=120; 39,2% dos animais), e múltiparas (n=186; 60,8% dos animais) foram determinadas como sendo aquelas vacas com duas ou mais lactações. O plantel era composto por 177 vacas da raça Holandesa (57,8), 122 vacas Jersey (39,9%) e 7 vacas mestiças e Girolando (2,3%).

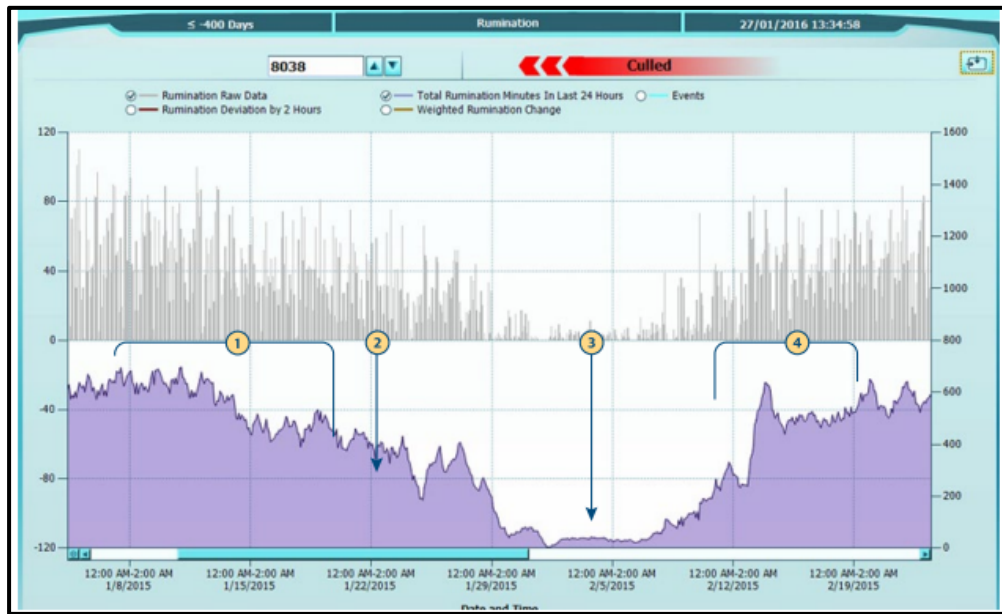
### 3.3 Manejo e animais

Os animais utilizavam colares de monitoramento individual (Allflex Livestock Intelligence) que coletavam dados de atividade, ócio, ofegação e ruminação, formando curvas de comportamento individual. Através de padrões criados, os eventos de saúde que venham a ocorrer com algum animal são sinalizados no sistema integrado ao colar, indicando um desconforto, que emite um alerta, o que permite detectar as alterações de maneira precoce, favorecendo o prognóstico. Integrado ao programa dos colares, a propriedade utiliza o sistema Smartmilk, que é um software de gerenciamento, onde é lançado todo o histórico de vida de cada animal, incluindo informações genéticas, eventos de saúde e tratamentos, rotina reprodutiva, dados de produção leiteira e outros. A figura 3 representa uma simulação das curvas de comportamento geradas pelos colares de monitoramento. Neste exemplo, as curvas correspondem a análise do padrão de ruminação, que permite a detecção da enfermidade (mastite clínica) no sistema dias antes da observação visual por parte dos responsáveis técnicos.

O sistema de alojamento adotado majoritariamente na propriedade é o *free stall*, entretanto, no período do seco, que corresponde há cerca de 60 a 70 dias antes da data prevista do parto, as vacas com previsão de parto são realocadas para o sistema de *compost barn*.

O manejo reprodutivo da propriedade era realizado a cada 14 dias, através da técnica de IATF. A identificação de animais que retornavam ao estro após a IATF era realizada na maioria das vezes pela observação da manifestação de estro nos colares de monitoramento. O diagnóstico de gestação (DG) era realizado através de palpação transretal auxiliada por ultrassonografia (Kaixin 5200) a partir de 30 dias da data da inseminação. Após o parto, as vacas eram avaliadas e liberadas para o protocolo de reprodução entre 30 e 44 dias. O período de espera voluntário (PEV) utilizado na propriedade era de 45 dias.

**Figura 3** - Relatório de Saúde Allflex (Curva de detecção precoce da doença) fornecido pelos colares de monitoramento individual. Monitoramento da saúde usando o tempo de ruminação. (1)redução gradual da ruminação, sem queda na produção de leite. (2)diagnóstico de mastite clínica e início da antibioticoterapia. (3)inicia recuperação gradual. (4)retorna aos níveis normais de ruminação



Fonte: Rumination Monitoring White Paper, Allflex Livestock Intelligence (2019)

### 3.4 Sanidade do rebanho

A propriedade utilizava a técnica de armazenamento do colostro, preferencialmente amostras com Brix acima de 25%, em banco de colostro. Quando necessário, as bezerras eram suplementadas com colostro de Brix superior a 25%. O calendário anual de vacinação do rebanho compreendia controle de brucelose, clostridioses, doenças reprodutivas (IBR, BVD e Leptospirose), Rotavírus Bovino, Coronavírus Bovino e *E. coli*. Já o controle de verminose era realizado conforme avaliação clínica, pela observação de sinais de diarreia, tosse, mucosas pálidas e perda de peso.

### 3.5 Diagnóstico das enfermidades

As enfermidades abordadas neste estudo foram definidas a partir da sua casuística na propriedade, e o diagnóstico de cada evento de saúde foi realizado pelo Médico Veterinário responsável pela fazenda com o auxílio dos colares de monitoramento. Embora em alguns casos, antes que houvesse observação visual do desconforto animal o colar de monitoramento já sinalizasse este alerta, o diagnóstico e o tratamento só eram realizados após inspeção e confirmação pelo Médico Veterinário.

Eventos envolvendo afecções locomotoras foram contabilizados no todo, sem diferenciação entre as enfermidades e os membros afetados. O diagnóstico de afecção locomotora foi feito a partir da observação visual da marcha anormal (claudicação) associado a exame físico específico.

Os quadros de deslocamento de abomaso não foram diferenciados quanto à forma e posição do órgão, sendo o diagnóstico feito pela correlação de anamnese, sinais clínicos e exame físico específico com percussão e ausculta simultânea da área. Na fossa paralombar esquerda a área foi delimitada do 9º e o 12º espaço intercostal (terço médio a superior), à procura de som timpânico agudo (*pings*), da mesma forma foi realizado no abdômen e flanco direito, desta vez buscando o mesmo som característico, mas no terço inferior do abdômen. No caso de torção (vólvulo abomasal) os achados de diagnóstico são semelhantes ao deslocamento à direita, no entanto são mais acentuados (CONSTABLE *et al.*, 2016).

Casos de metrite foram determinados pela presença de secreção uterina fétida exteriorizada na vagina (conteúdo aquoso, purulento, de coloração vermelho/marrom com estrias de sangue), com sinais sistêmicos da doença, dentro de 21 dias após o parto. Os casos de endometrite foram diagnosticados com base no exame clínico associado à visualização do conteúdo uterino por US, a partir de aproximadamente 21 dias após o parto, e classificados conforme os graus propostos por (SHELDON *et al.*, 2006), o que influenciará diretamente o tratamento a ser realizado. O diagnóstico de metrite e endometrite foi agrupado neste estudo no conjunto de doenças uterinas, não sendo diferenciado em forma de acometimento, para fins de aumentar o tamanho amostral.

O diagnóstico de RP foi realizado pela constatação de não expulsão dos envoltórios fetais dentro de 24 horas após o parto (KELTON; LISSEMORE; MARTIN, 1998). Esta observação era realizada pelo Médico Veterinário e funcionários treinados.

Os quadros de mastite foram determinados de forma ampla, sendo contabilizados neste estudo todos os registros de cultivo microbiológico do leite, além dos registros de mastite clínica, que foram determinados pela observação de alterações visuais no leite (grumos, pus, sangue e outros) associados à presença ou não de sinais clínicos de inflamação no quarto

afetado, como por exemplo: edema, rubor, calor, maior sensibilidade e redução abrupta da secreção láctea, podendo haver ou não acometimento sistêmico (SANTOS; FONSECA, 2019). A partir da identificação do quarto afetado, na ordenha foi realizada a coleta de uma amostra de leite e encaminhada ao laboratório em outro setor da fazenda para semeadura em placa comercial de cultivo microbiológico do leite (Accumast<sup>®</sup>).

Quadros de cetose foram definidos pela associação dos sinais clínicos (redução da ingestão de alimento, letargia e redução na produção de leite) com a mensuração do BHB em amostras de sangue através do equipamento Ketovet<sup>®</sup>. Neste estudo não foi diferenciada a forma clínica da subclínica, sendo referido apenas o evento cetose como um todo.

Episódios de distocia foram definidos como partos em que houve a necessidade de intervenção humana, indiferente do grau de auxílio. Conforme Senger *et al.* (2003), transcorrida uma hora em novilhas e meia hora em vacas do início do parto, se não houver progressão entre a segunda e terceira fase, em que ocorre a expulsão do feto, é indicada intervenção.

O diagnóstico de doenças respiratórias foi realizado a partir da associação da anamnese com os sinais e exame clínico, respeitando as limitações de recursos a campo. As suspeitas clínicas baseadas na identificação de pelo menos um sinal característico como: respiração rápida e superficial, dispneia, esforço, ruído respiratório e/ou tosse eram corroboradas pela presença de crepitações, sibilos e/ou estertores na ausculta pulmonar, sugerindo o estágio de desenvolvimento e o grau de acometimento do tecido pulmonar (CONSTABLE *et al.*, 2016). A etiologia envolvida em cada caso clínico não foi diferenciada nos registros.

Os quadros de SARA são frequentemente relatados em vacas leiteiras, ainda que sua etiologia não seja bem elucidada. Os sinais clínicos brandos e inespecíficos, como diarreias intermitentes e redução do apetite tornam seu diagnóstico difícil e questionável (CONSTABLE *et al.*, 2016). A relação da enfermidade com o consumo de alimento energético para maximizar a produção de leite sugere que sua ocorrência seja disseminada dentro dos rebanhos de sistemas intensivos, estipulando que a doença seja subnotificada (ORTOLANI; MARUTA; MINERVINO, 2010). Devido à larga ocorrência de SARA nos rebanhos leiteiros confinados, de alta produção, os eventos de saúde registrados com esta enfermidade no programa não foram contabilizados e avaliados neste estudo. Na propriedade, o diagnóstico de SARA foi realizado através da observação de diminuição da ruminação associada a fezes de consistência líquida com presença de gás.

### 3.6 Índices Zootécnicos

Neste estudo, a forma de avaliação utilizada foi o intervalo parto-concepção (IPC), que é definido como o período entre o parto e o primeiro estro que resulta em concepção (PINEDO; DE VRIES, 2010). A variação nos valores médios de IPC descritos na literatura é, segundo Corassin *et al.* (2009) decorrente do uso de diferentes PEVs estabelecidos em cada propriedade.

O PEV corresponde ao intervalo do parto até a 1ª IA, e envolve o período de regressão uterina e retorno da ciclicidade ovariana (GUAGNINI, 2017). O PEV é o indicador reprodutivo mais fácil de controlar dentro da propriedade, pois teoricamente, basta determinar o intervalo padrão para aquela fazenda que permita proporcionar o parto de um bezerro ao ano, e a partir disso iniciar os protocolos de IATF na data definida. Intervalos médio de PEV entre 45 a 60 dias são comumente adotados (ROCHA; CARVALHEIRA, 2002), entretanto, dependendo dos objetivos de cada propriedade, pode ser se optar por intervalos mais curtos (30 dias) ou mais longos (até 90 dias) conforme DeJarnette *et al.* (2007).

Apesar de ser um excelente parâmetro, o PEV não pode ser utilizado de forma isolada para avaliar a eficiência reprodutiva de um rebanho, pois a escolha do intervalo a ser adotado está diretamente relacionada aos índices zootécnicos de cada fazenda. A decisão de antecipar ou adiar o PEV, e conseqüentemente a 1ª IA após o parto está condicionada a taxa de prenhez da propriedade. Ao antecipar o PEV, assume-se o risco de vacas com fertilidade reduzida (TENHAGEN *et al.*, 2003), portanto, é preciso oferecer condições para que a involução uterina ocorra da forma mais eficaz possível, além de que um maior intervalo permite maior número de serviços por animal até a concepção. Sob outra perspectiva, ao estender o PEV, ao mesmo tempo que se oferece ao animal um intervalo maior para que ocorra a regressão uterina, com margem de segurança para a ocorrência de doenças uterinas, como por exemplo episódios de metrite e endometrite, é necessário que se tenha taxas de prenhez superiores quando comparado ao cenário anterior, ou seja, um maior número de vacas conceber na primeira 1ª IA, para que desta forma, mesmo adiando o momento da 1ª IA, não ocorra aumento nos dias em aberto (GUAGNINI, 2017).

A dificuldade em equilibrar estes intervalos se encontra na escolha do PEV que melhor se enquadra para a propriedade, com base na taxa de prenhez na 1ª IA, e conseqüentemente no número de serviços por concepção, de forma que os dias em aberto, do parto até a próxima concepção permitam o nascimento de um bezerro por ano. Dentre os fatores que justifiquem as baixas taxas de concepção na 1ª IA, estão a elevada ocorrência de eventos de saúde no período de transição e a perda de condição corporal (CORASSIN *et al.*, 2009). A taxa de concepção

tende a aumentar conforme a vaca recupera a curva normal de ingestão de matéria seca, estabiliza o consumo de alimento e reduz a perda de condição corporal, reduzindo a ocorrência de enfermidades (NOVAES; PIRES; CAMPOS, 2013).

### **3.7 Descrição da coleta de dados**

O estudo observacional consistiu na coleta de dados pelo período retrospectivo referente a 1 ano, de março de 2021 a março de 2022. Durante este intervalo, foram contabilizados todos os partos, e avaliados os eventos de saúde individualmente do parto até a concepção (IPC). O diagnóstico das enfermidades avaliadas neste estudo foi realizado pelo Médico Veterinário responsável pela fazenda, com o auxílio dos colares de monitoramento. Os registros de enfermidades e histórico dos animais era disponibilizado no software Smartmilk, que através dos relatórios gerados, somados à registros de planilhas de campo, serviu de banco de dados para a realização deste estudo. Estes dados foram coletados em uma única visita, e as informações que não puderam ser obtidas no momento da coleta foram determinadas como *Missing System*, e levadas em consideração na análise estatística.

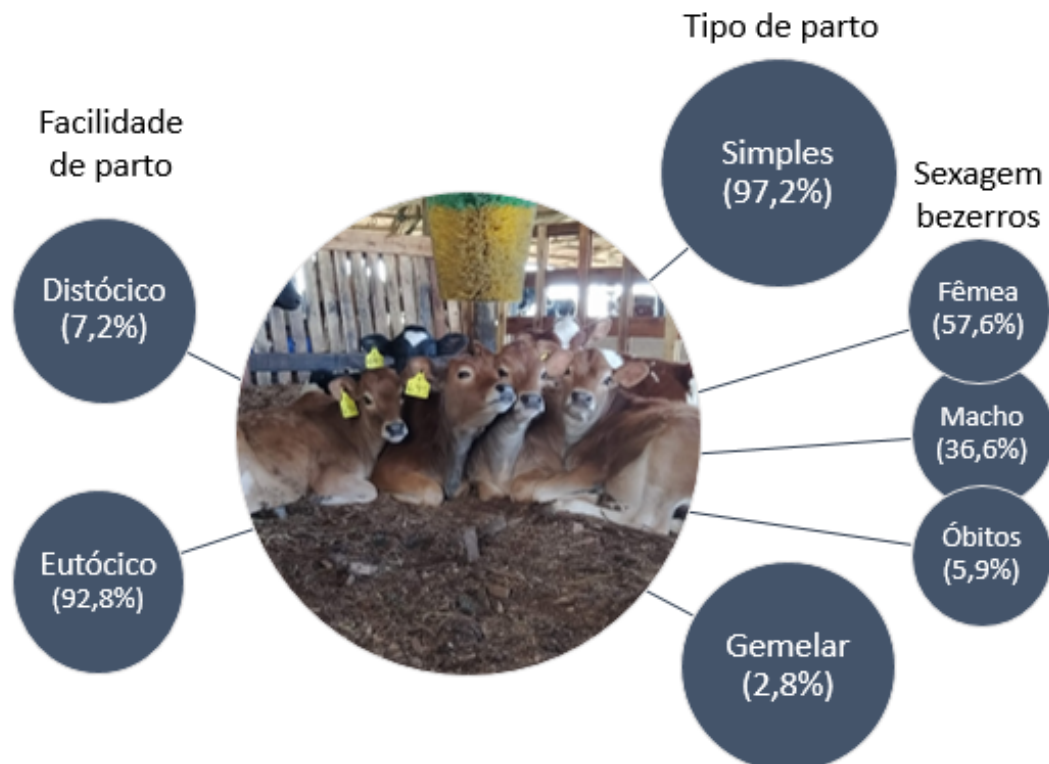
### **3.8 Análise estatística**

Os dados coletados foram lançados em planilhas de Excel, as quais foram transformadas em bancos de dados para posteriormente serem exportadas para o programa estatístico SPSS v. 20.0. A normalidade dos dados foi determinada pelo teste Shapiro-Wilk. As variáveis categóricas foram descritas por frequências e percentuais e as variáveis contínuas por média  $\pm$  desvio padrão (DP) e valores mínimo e máximo. Para realizar associação entre variáveis categóricas, utilizou-se o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de associação e foi considerado um nível de significância de 5% para as comparações estabelecidas. Para medir a força de associação (medidas de efeito) entre exposição e evento (desfecho) optou-se por realizar risco relativo (RR). Para medir a relação entre as variáveis, foi realizada a correlação de Spearman ( $\rho$ ).

#### 4. RESULTADOS

Na análise dos partos dos últimos 12 meses, descrita na Figura 4, foram registrados 290 nascimentos, sendo 106 partos de bezerros machos (36,6%), 167 de fêmeas (57,6%) e 17 óbitos (5,9%). Os registros dos óbitos não incluem sexagem e foram determinados como morte no parto ou nos dias que o sucederam. Os partos foram classificados quanto ao número de bezerros nascidos em simples (1 bezerro) ou gemelar (2 bezerros), o que totalizou 282 partos simples (97,2%) e 8 partos gemelares (2,8%). Em relação à raça das bezerras fêmeas, foram registradas 53 Jersey (17,3%), 71 Holandês (23,2%), 3 Mestiços (0,7%) e 180 animais não foram categorizados (58,8%). Em relação à facilidade de parto, 22 foram classificados como distócico/auxiliado (7,2%) e 283 como eutócico/não auxiliado (92,8%).

**Figura 4-** Fluxograma da distribuição dos registros de nascimentos por tipo e facilidade de parto, sexo do bezerro e raça das fêmeas dos animais do estudo



Fonte: Próprio autor.

O manejo da propriedade inclui a comercialização dos bezerros machos, o que justifica apenas os registros de pesagem das bezerras fêmeas avaliadas neste estudo. O peso médio ao nascimento das fêmeas foi especificado conforme a raça em Jersey (23,5 Kg) e Holandês (40 Kg).

Na data da obtenção dos dados havia o registro de 214 diagnósticos de gestação no sistema, que correspondiam a 136 vacas gestantes (44,4%), 78 não gestantes (25,5%), 22 descartes (7,2%), e assim excluídas do protocolo de reprodução; 4 vacas abortadas (1,3%) e 66 com DG em aberto (21,6%), ou seja, que devido às práticas de manejo reprodutivo realizadas na fazenda, ainda não haviam sido submetidos ao DG no momento da coleta dos dados. A média de dias em lactação (DEL) do rebanho no momento da obtenção dos dados era de 245 dias, avaliando o ciclo produtivo em 365 dias.

Em média, a primeira IA ocorreu aos  $65,38 \pm 19,13$  dias em lactação. A média do número de inseminações por concepção é de  $4,17 \pm 3,17$ , com mínimo de 1 e máximo de 15 inseminações por vaca. Na data da coleta dos dados que os dados foram analisados, dos 214 diagnósticos, 30 vacas (14%) conceberam com até 3 inseminações, enquanto 184 vacas (86%) necessitaram de quatro ou mais inseminações para conceber. O intervalo médio do parto até a nova concepção (IPC), confirmada por DG, foi de  $179,51 \pm 121,02$  dias. A partir da obtenção de dados relacionados aos índices reprodutivos desta propriedade, buscou-se identificar associação entre a ocorrência de eventos de saúde e suas implicações. A distribuição da frequência de enfermidades é descrita na Tabela 1, e o percentual de ocorrência corresponde ao número de animais acometidos por cada enfermidade em relação a 306 animais avaliados. Alguns dos animais avaliados foram acometidos por duas ou mais enfermidades concomitantemente, e 107 animais (35%) foram considerados hígidos, ou seja, não possuíam registro de nenhuma enfermidade no intervalo avaliado.



**Tabela 1** – Distribuição da frequência de enfermidades nos animais analisados considerando um total de 306 animais acometidos. Alguns animais foram acometidos por duas ou mais enfermidades concomitantes.

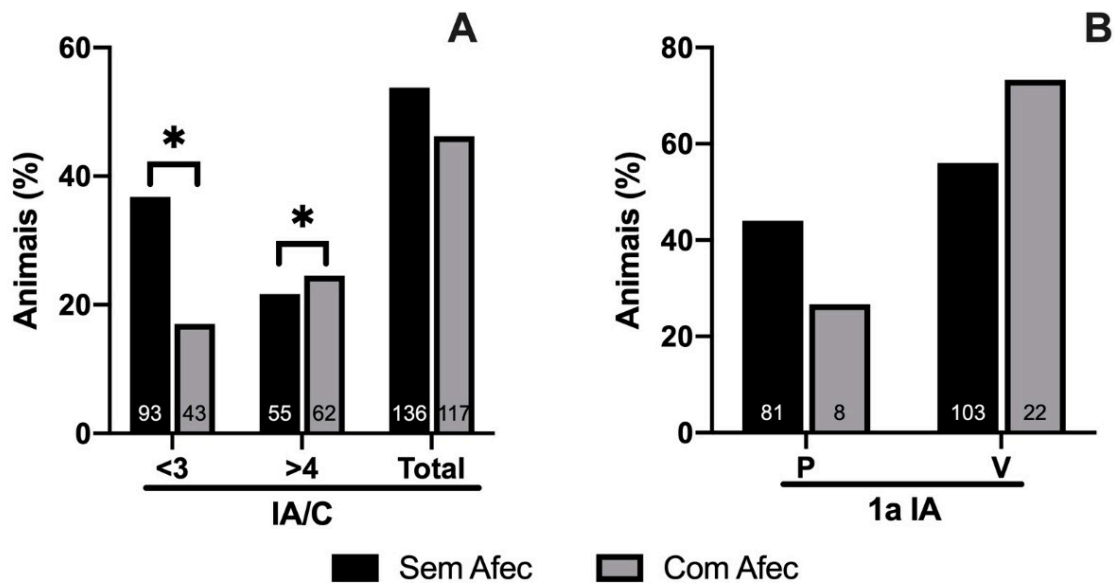
<b>Enfermidade</b>	<b>Ocorrência de enfermidades</b>	<b>Percentual de ocorrência (%)</b>
<b>Afecções Locomotoras</b>	118	38,6
<b>Cetose</b>	10	3,3
<b>Deslocamento de Abomaso</b>	9	2,9
<b>Doenças uterinas</b>	68	22,2
<b>Endometrite</b>	56	18,3
<b>Mastite</b>	74	24,2
<b>Metrite</b>	25	8,2
<b>Pneumonia</b>	41	13,4
<b>Retenção de Placenta</b>	6	2,0

Fonte: Próprio autor.

Neste estudo, buscou-se avaliar a influência das doenças citadas na Tabela 1, sobre a prenhez na 1ª IA e o número de serviços por concepção. Para determinar a associação entre estas variáveis, os animais foram divididos em grupos com e sem afecção para cada enfermidade avaliada e a partir disso analisada sua influência sobre o número de serviços por concepção (categorizados em: conceber com até 3 serviços; conceber com 4 ou mais serviços) e sobre a prenhez na 1ª IA (categorizadas em: prenhe; vazia). O grupo de animais categorizados com ou sem afecção eram determinados pela ausência de registros para uma determinada doença, não impossibilitando que estes animais fossem acometidos por outra enfermidade. Ao realizar o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ) de associação, a maioria das doenças não demonstrou diferença significativa ( $P \geq 0,005$ ), isso talvez seja justificado pelo número reduzido de algumas enfermidades no rebanho. Em contrapartida, as afecções locomotoras influenciaram o número de serviços por concepção ( $P=0,001$ ) (Figura 5A), o que não pode ser observado quando avaliada a influência desta enfermidade sobre a prenhez na 1ª IA, provavelmente devido à disparidade dos grupos amostrados (Figura 5B).

O percentual de vacas com afecção locomotora que conceberam com até 3 serviços é de 17%, enquanto de animais que conceberam com 4 serviços ou mais é de 24,5%. Já com relação as vacas sem afecção locomotora, 36,8% conceberam com até 3 serviços, enquanto 21,7% necessitaram de 4 ou mais serviços até conceber. Os percentuais avaliados referem-se ao percentual dos grupos amostrados, correspondendo a 53,8% de animais que conceberam com até serviços, enquanto 46,2% corresponde a vacas que conceberam com 4 ou mais serviços.

**Figura 5** - Afeções locomotoras. Vacas categorizadas conforme número de serviços por concepção (IA/C) e ocorrência de afeções locomotoras (A); prenhez na 1ª IA (P/1ª IA) (B). - : sem afeção; +: com afeção; \* indica  $p \leq 0,001$ .



Fonte: Próprio autor.

Ao isolar os grupos primíparas e múltíparas com afeções de casco, foi possível determinar que as múltíparas obtiveram maior tendência ( $P=0,006$ ) se comparada às primíparas ( $P=0,010$ ) em influenciar o número de serviços por concepção. Neste estudo, o RR entre exposição e doença é possivelmente causal ( $RR=1,45$ ), ou seja, o risco (número de serviços por concepção) aumenta com a presença da exposição (ter problema de casco). Neste caso, vacas sem problemas de casco tiveram 4,1% mais chance conceber com até 3 inseminações.

Na tentativa de relacionar a exposição aos problemas de casco com a influência na prenhez na 1ª IA, realizou-se novamente o RR, que indicou tendência de influenciar ( $P=0,067$ ), o que pode ser justificado devido à distribuição não ser homogênea entre os grupos, o grupo de animais com problemas de casco que emprenhou na 1ª IA continha apenas 8 animais. No entanto, o valor do RR foi 1,31.

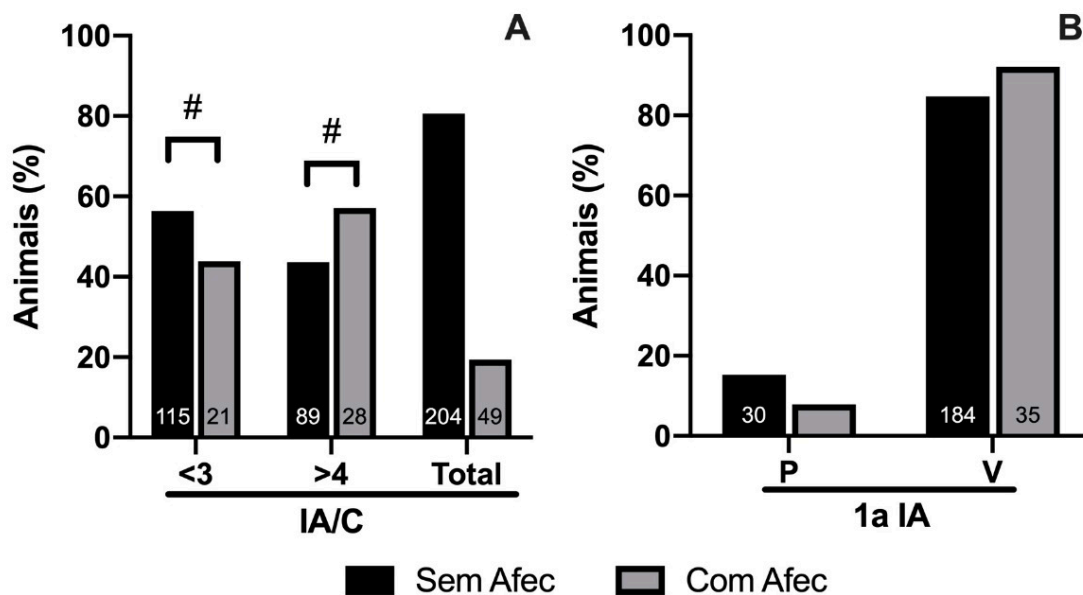
O número de animais com afeção podal que conceberam na 1ª IA foi consideravelmente inferior àqueles que deprenderam de mais de serviços, 9% e 91%, respectivamente.

Na tentativa de ampliar o tamanho amostral, optou-se por agrupar as enfermidades metrite e endometrite, que são doenças reprodutivas, no mesmo conjunto de análises, denominado doenças uterinas. O resultado não foi estatisticamente significativo, o que pode ter ocorrido pois os grupos não foram agrupados de forma homogênea, porém com o valor  $P=0,089$

é possível dizer que houve tendência de doenças uterinas influenciar o número de serviços por concepção (Figura 6A). A distribuição dos animais com e sem doenças uterinas relacionando com prenhez na 1ª IA não exerceu influência estatística (Figura 6B).

O percentual de vacas com doenças uterinas que conceberam com até 3 serviços é de 8,3%, enquanto o número de animais que necessitaram de 4 ou mais serviços é de 11,1%. Já com relação ao número de vacas sem afecção, 45,5% conceberam com até 3 serviços, enquanto 35,2% necessitaram de 4 ou mais serviços para conceber. Os percentuais avaliados referem-se ao percentual dos grupos amostrados, correspondendo a 19,4% de animais que conceberam com até serviços, enquanto 80,6% corresponde a vacas que conceberam com 4 ou mais serviços.

**Figura 6** - Doenças uterinas. Número de serviços por concepção (IA/C) (A) e prenhez na 1ª IA (P/1 IA) (B). - : sem afecção; +: com afecção; # indica  $p \leq 0,1$ .



Fonte: Próprio autor.

Ao avaliar o evento de saúde endometrite, constatou-se que o valor P coincidiu com o de doenças uterinas ( $P=0,089$ ), o que permite inferir que há tendência das vacas com endometrite provocarem o aumento do número do número de serviços por concepção, enquanto a enfermidade metrite não exerce influência estatisticamente significativa.

Com o objetivo de delinear a análise dos registros de mastite, classificou-se os casos em mastite ambiental e contagiosa. A frequência de mastite ambiental foi de 11,8%, enquanto a de mastite contagiosa foi de 4,9%. Mesmo categorizando os casos clínicos de mastite em ambiental e contagiosa, não houve influência significativa na taxa de prenhez na 1ª IA e no número de serviços por concepção.

Não foi possível correlacionar a facilidade de parto das vacas com a taxa de prenhez na 1ª IA e o número de serviços por concepção pois o número amostral de partos auxiliados/distócicos registrados é consideravelmente inferior ao número de partos não-auxiliados/eutócicos.

Ao correlacionar o peso da bezerra ao nascer com o número de serviços por concepção através do coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ) foi determinado que não existe correlação. Na tentativa de fazer uma análise mais específica, foram isoladas as raças das bezerras fêmeas (Holandês e Jersey), porém também não houve correlação forte.

## 5 DISCUSSÃO

Neste estudo, para avaliar o IPC médio desta propriedade, mensurou-se o efeito de cada evento de saúde sobre a taxa de prenhez na 1ª IA e o número de serviços por concepção. Nesta propriedade, o IPC médio foi de  $179,51 \pm 121,02$  dias. Este valor está acima do recomendado por De Vries (2011), entretanto, está entre  $192,33 \pm 162,12$  dias e 150,7 dias, descritos por Scheffle (2016) e Leite, Moraes e Pimentel (2001), respectivamente em estudos progressos, com condições similares de tamanho amostral e sistema de criação. Já a média de dias em aberto, ou seja, o intervalo do parto até a 1ª IA foi de  $65,38 \pm 19,135$  dias nesta propriedade. Segundo De Vries (2011), valores médios de IPC acima de 133 e 112 dias para primíparas e múltíparas, indicam animais com persistência em lactação, ou seja, que já passaram do pico de produção e estão em estágios posteriores produzindo quantidades inferiores de leite (GUAGNINI, 2017).

O impacto negativo da mastite sobre os índices produtivos e reprodutivos de vacas leiteiras já é bem difundido e consolidado (MOORE *et al.*, 1991; BOUJENANE; EL AIMANINI; BY, 2015). Esta influência negativa é citada em trabalhos que atestam os impactos da mastite clínica (MC) sobre a redução na taxa de prenhez na 1ª IA e aumento no número de serviços por concepção (BARKER *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004; HERTL *et al.*, 2010). Contudo, achados controversos são descritos por Fourichon, Seegers e Malher (2000); Leite, Moraes e Pimentel (2001), que não identificaram influência de MC sobre a taxa de concepção na 1ª IA e no IPC. Esta divergência de dados pode estar relacionada a estudos progressos que sugerem que os efeitos da MC sobre os índices reprodutivos dependem do momento de ocorrência da MC, o que pode justificar os resultados obtidos neste presente estudo. Conforme Barker *et al.* (1998), vacas com quadros de MC entre a 1ª IA e o DG apresentam maior IPC, e conseqüentemente necessitam de mais inseminações para conceber do que vacas com MC após a confirmação da gestação ou vacas sem mastite. Este dado é corroborado e complementado por Nava-Trujillo; Soro-Belloso; Hoet (2010) e Kumar *et al.* (2017), que propõem que vacas diagnosticadas com MC no intervalo do PEV (cerca de 62 dias) até a primeira IA, tem pior desempenho reprodutivo quando comparadas as vacas que tiveram MC no pós-parto imediato (até 4 semanas). Neste trabalho, mastite não exerceu influência significativa sobre as variáveis número de serviços por concepção e prenhez na 1ª IA, o que pode ter relação com o diferente intervalo de análise dos registros, ou seja, a amplitude da janela dos dados deste estudo, contabilizados da data do parto até a nova concepção, determinada pelo DG, pode ter contribuído para dispersar os resultados obtidos.

A relação causal entre os efeitos de MC sobre os índices reprodutivos também pode ser condicionada à classificação do agente microbiológico envolvido. Conforme alguns autores, não há diferença entre agentes gram-positivos e gram-negativos (BARKER *et al.*, 1998; SANTOS *et al.*, 2004), enquanto outros descrevem que bactérias gram-negativas exercem influência negativa maior sobre a concepção do que bactérias gram-positivas ou outros organismos (HERTL *et al.*, 2010; MOORE *et al.*, 1991). Neste estudo, a frequência de mastite ambiental foi superior à de contagiosa, 11,8% e 4,9%, respectivamente, o que se justifica pelo período de análises ter sido restrito ao pós-parto, período de maior ocorrência de mastite ambiental, uma vez que o período seco é o de maior risco devido à queda de imunidade da vaca (SANTOS; FONSECA, 2019). Entretanto, quando avaliada, MC contagiosa e ambiental não influenciaram as variáveis número de serviço por concepção e prenhez na 1ª IA neste estudo.

A frequência de metrite neste estudo foi de 8,2%, valor considerado inferior à incidência média de 10 a 20% descrita (LEBLANC *et al.*, 2011). Nesta fazenda, metrite não influenciou significativamente os índices reprodutivos avaliados. A baixa frequência de registros de metrite pode ser explicada pela classificação adotada na propriedade, baseada na diferenciação na forma clínica e puerperal (SHELDON *et al.*, 2006), que orienta a conduta terapêutica. No sistema, são registrados somente casos da forma puerperal, ou seja, quadros clínicos com envolvimento sistêmico, excluindo-se os casos sem acometimento sistêmico, forma clínica. A opção por não tratar animais com a forma clínica da metrite justifica os dados não serem lançados, o que reduz o tamanho amostral de animais com metrite. Segundo Sheldon *et al.* (2009), dentre as vacas que apresentam metrite, 10 a 15% mantêm infecção por mais de três semanas, o que caracteriza endometrite. Esta relação pode justificar a maior frequência de registros endometrite em relação a metrite, 18,3% e 8,2%, respectivamente.

Com relação à endometrite, a doença apresentou tendência estatística de influenciar ( $P=0,089$ ) o número de serviços por concepção, o que corrobora os achados de Gonçalves (2019), que descreve uma tendência de pior desempenho reprodutivo em vacas com endometrite clínica da 5ª a 6ª semana pós-parto. Provavelmente a não observação de diferença estatística, em ambos os estudos, seja decorrente do baixo número de animais amostrados, uma vez que os impactos da endometrite sobre o aumento do IPC e redução da prenhez na 1ª IA, já é bem aceito na literatura (LEBLANC *et al.*, 2002; GILBERT *et al.*, 2005).

Casos de retenção de placenta foram descritos no estudo, apesar da baixa ocorrência na propriedade (2,0%) quando comparado com estudos pregressos. Gonçalves (2019) identificou em seu estudo prevalência de 18,3% de RP, valor próximo dos 22,22% apresentado por (MASSUQUETO *et al.*, 2007). O tamanho amostral reduzido impossibilita que sejam

realizadas análises com relação aos índices reprodutivos. Este baixo número de registros neste estudo que pode ser justificado pela baixa casuística de fatores predisponentes tais como: distocia (7,2%) e partos gemelares (2,8%) (LAVEN; PETERS, 1996).

Neste estudo, as doenças metabólicas cetose e deslocamento de abomaso não influenciaram significativamente os índices reprodutivos avaliados. Em estudo similar publicado por Silva *et al.* (2011), vacas com cetose tiveram aumento do IPC de 90,3 dias para 148,1 dias em vacas enfermas, refutando os dados descritos por Andersson (1988), que relata 92 dias de IPC para vacas com cetose. Em relação a vacas com deslocamento de abomaso (RAIZMAN; SANTOS, 2002), não encontraram relação da enfermidade com efeitos nos índices reprodutivos. A prevalência de distúrbios metabólicos neste estudo, está de acordo com os achados de Fiorentin (2020), que descreve 1,2% de cetose clínica e 1,5% de deslocamento de abomaso em vacas holandesas criadas em *free stall* no Rio Grande do Sul. Ademais, a divergência de resultados descritos na literatura pode ser explicada pela adoção de medidas de manejo corretas no periparto. Sabe-se que o manejo nutricional no período seco influencia diretamente as condições metabólicas na lactação subsequente (DAMGAARD; WEISBJERG; LARSEN, 2013), e, portanto, as principais estratégias de prevenção destes distúrbios se concentram neste período, e consistem em fornecer dietas específicas e controlar a condição corporal dos animais, para que estes não aumentam ou diminuam de escore excessivamente (LOPES *et al.*, 2018). O escore recomendando para vacas leiteiras ao parto é de 3,0 a 3,5 em uma escala de 1 a 5. Valores próximos de 5,0 podem predispor distocias devido ao acúmulo de gordura na região da pelve (OLIVEIRA, 2008). Contudo, o extremo oposto, ou seja, vacas com restrição alimentar, sobretudo no terço final da gestação, também não é recomendado, pois é nesta fase que ocorre o crescimento significativo do feto, acompanhado da hipertrofia das fibras musculares que são responsáveis pelo peso final do bezerro ao parto (DU *et al.*, 2010), refletindo no nascimento de bezerras mais leves.

Estudos que avaliam os efeitos de vacas leiteiras com pneumonia sobre os índices reprodutivos são escassos. Neste trabalho, a frequência de pneumonia foi de 13,4%, valor semelhante ao descrito por (COELHO, 2004) de 12,5%, em estudo com vacas Holandesas mantidas em sistema *free stall* com ventilação e aspersão. Em contrapartida, Cruz *et al.* (2011), em estudo pregresso de 10 anos com vacas Holandesas criadas em sistema extensivo, relatam média de ocorrência de pneumonia de 6,45%, com frequência máxima e mínima registradas de 8,9% e 3,9%, respectivamente, conforme o ano dentro do intervalo de tempo avaliado. As divergências de resultados descritas podem ser justificadas pelas diferenças dos sistemas de criação, que exercem influência direta sobre a prevalência de pneumonia no rebanho. Vacas

criadas em sistema intensivo estão mais expostas a poeira e a gases nocivos como amônia e/ou sulfeto de hidrogênio, o que implica em prejuízos diretos sobre a ventilação e qualidade do ar, quando comparadas as criadas em sistema extensivo (CONSTABLE *et al.*, 2016). No presente estudo, não houve influência estatística de vacas com quadros clínicos de pneumonia sobre o IPC e o número de serviços por concepção, o que pode ser explicado pela dificuldade de determinar com exatidão se as alterações a nível reprodutivo são decorrentes dos efeitos sistêmicos da inflamação (hipertermia) ou são propriamente reflexos diretos da função pulmonar.

A classificação da facilidade de parto em eutócico ou distócico foi determinada neste estudo a partir da avaliação do sexo e do peso do bezerro ao nascer, bem como sua relação com os índices reprodutivos analisados. Neste trabalho, o sexo do bezerro não influenciou de forma significativa o número de serviços por concepção e a prenhez na 1ª IA, o que refuta os dados de (McMANUS *et al.*, 2002) com bovinos de corte, onde foi identificada tendência estatística do parto de bezerros machos aumentar o IEP. Esses resultados estão em consonância com os dados descritos por Aquaroli (2016) e Gonçalves (2019), que observaram correlação negativa entre o parto de bezerros machos e facilidade de parto, ou seja, partos de macho tem mais chances de serem distócicos do que partos de fêmea, o que se justifica pela tendência de machos apresentarem dimensões corporais maiores e serem mais pesados, em média 1 a 3 Kg a mais do que fêmeas da mesma raça (BELLOWS *et al.*, 1971; PHILIPSSON, 1976b *apud* OLIVEIRA, 2008) e pela ação precoce da testosterona nos machos que determina taxa metabólica mais acentuada do feto durante o período de gestação (SZÉCHY; BENEVIDES FILHO; SOUZA, 1995). Para (LEITE; MORAES; PIMENTEL, 2001), partos distócicos influenciaram significativamente o aumento no IPC, correlação que não foi possível ser estabelecida neste estudo, devido ao tamanho amostral reduzido de partos distócicos.

Em relação ao peso ao nascimento, neste estudo obteve-se apenas o registro de pesagem das fêmeas, que não exerceu influência significativa sobre o número de serviços por concepção e sobre a prenhez na 1ª IA. Vale ressaltar que esta análise ficou prejudicada por não haver o registro da pesagem dos bezerros machos, o que impossibilitou uma comparação precisa devido o viés da amostra.

Neste trabalho, a prevalência de afecções de casco foi de 38,6%. Em estudos sob condições similares, avaliando a frequência das afecções em sistema *free stall* os valores variaram consideravelmente: 15,9% (LOBECK *et al.*, 2011); 29,67% (SILVA *et al.*, 2001); 30,3% (MOLINA *et al.*, 1999) e 43,2% (COSTA *et al.*, 2018), o que evidencia a influência dos fatores predisponentes sobre as particularidades de cada fazenda, como por exemplo, qualidade



e frequência de reposição da cama, manejo de recolhimento de dejetos, abrasão e impacto do piso e ventilação ambiente. Neste estudo, foi possível identificar que grande parte dos quadros de afecções locomotoras foram originados de dermatites no período pré-parto. Fatores predisponentes como alojamento das vacas em sistema *Compost barn* nas últimas semanas que antecedem o parto, alta lotação animal, umidades das camas e teor de umidade ambiente, principalmente nos meses de inverno, favorecem a ocorrência de dermatites no pré-parto, justificando a prevalência de afecções de casco no rebanho. Nos meses que antecederam este estudo, foi incluído na fazenda o manejo de casqueamento preventivo na secagem dos animais, entretanto, até a data do presente estudo, nem todos animais haviam sido submetidos a este manejo, o que não permite inferir que este manejo influenciou a prevalência de afecções locomotoras neste rebanho. Contudo, segundo Bicalho, Machado e Caixeta (2009), as medidas de prevenção de claudicação, como é o caso do casqueamento preventivo, são a principal forma de minimizar os impactos das afecções locomotoras sobre o bem-estar e os índices reprodutivos.

Neste estudo, as afecções podais exerceram tendência de influenciar a prenhez na 1ª ( $P=0,067$ ) e influenciaram de forma significativa ( $P=0,001$ ) o número de serviços por concepção, indicando aumento no IPC. Estes achados estão em consonância com o descrito por Bicalho *et al.* (2007) e Ramos *et al.* (2001), que constataram aumento no IPC para animais com problemas de casco, entretanto, Ramos *et al.* (2011) não identificaram diferença significativa no número de serviços por concepção. Neste estudo foi possível determinar que o número de serviços por concepção aumenta em animais com acometimento locomotor ( $RR=1,45$ ). Neste caso, vacas sem problemas de casco tiveram 4,1% mais chance de conceber com até 3 inseminações do que vacas com afecções locomotoras. Com relação a categoria animal envolvida, ao separar as vacas com afecções locomotoras em primíparas e múltíparas, foi possível determinar que vacas múltíparas possuem maior tendência de influenciar o número de serviços por concepção quando comparadas as primíparas, o que pode estar relacionado ao maior peso das múltíparas com relação as primíparas.

A partir da avaliação da influência das enfermidades sobre os índices reprodutivos avaliados, foi possível inferir que somente as afecções locomotoras influenciaram estatisticamente, enquanto endometrite e as doenças uterinas apresentaram tendência de influenciar o número de serviços por concepção, o que explica o aumento do IPC. Neste cenário, é possível ponderar que na fazenda em que o estudo foi realizado, o PEV utilizado e a data do 1º serviço realizado permitem o nascimento de um bezerro ao ano, entretanto, a baixa taxa de prenhez na 1ª IA, e o conseqüente aumento no número de serviços por concepção, decorrentes dos eventos de saúde citados, foram responsáveis por elevar o IPC médio deste estudo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos deste estudo foram contabilizar os registros de enfermidade de maior ocorrência no intervalo parto concepção de uma propriedade leiteira através dos registros do software Smartmilk e planilhas de campo. Além disso, buscou-se estimar a influência dos eventos de saúde ocorridos em uma propriedade leiteira sobre a prenhez na 1ª IA e o número de serviços por concepção.

A prevalência das enfermidades registradas nesta propriedade foi de 38,6% para afecções locomotoras, 3,3% para cetose, 2,9% para deslocamento de abomaso, 18,3% para endometrite, 24,2% para mastite clínica, 8,2% para metrite, 13,4% para pneumonia e 2,0% para retenção de placenta. Os dados deste estudo indicam que o único evento de saúde que exerceu influência significativa sobre o número de serviços por concepção foram as afecções locomotoras. Quando avaliada a influência de afecções locomotoras sobre a prenhez na 1ª IA identificou-se tendência de influenciar. Neste estudo, vacas sem afecções podais apresentam 4,1% mais chances de conceber com até 3 serviços quando comparadas com vacas com afecções. Em contrapartida, o conjunto doenças uterinas e o evento de saúde endometrite exerceram tendência de influenciar os índices reprodutivos avaliados. A partir da análise destes dados, foi possível inferir que vacas com acometimento locomotor tem uma menor taxa de prenhez na 1ª IA, e conseqüentemente requerem de mais de 3 serviços para conceber. A piora nestes índices reprodutivos, repercute em um prolongamento do IPC, o que aumenta o número de animais no rebanho com persistência em lactação e conseqüentemente reduz a produtividade de leite por animal.

Novos estudos que proponham relacionar os impactos dos eventos de saúde sobre os índices reprodutivos, ampliando o número amostral para as enfermidades avaliadas pode favorecer as análises estatísticas. A partir disso, estimar a correlação com os custos diretos de produção de leite pode ser útil para que seja possível mensurar de forma precisa os impactos econômicos destas enfermidades sobre a reprodução e produção de leite.

## REFERÊNCIAS

Allflex Livestock Intelligence. **Rumination Monitoring White Paper**. Kenilworth, New Jersey: CR Engineers Ltd., subsidiary da Merck & Co., Inc., July. 2019. 8 p. 2019. Disponível em: <https://www.allflex.global/wp-content/uploads/2021/06/Rumination-Monitoring-White-Paper.pdf> Acesso em: 10 mai. 2022.

AMORY, J. *et al.* Risk Factors for Reduced Locomotion in Dairy Cattle on Nineteen Farms in The Netherlands. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 5, p. 1509-1515, May. 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72218-4

ANDERSSON, L. *et al.* Subclinical ketosis in dairy cows. **Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice**, v. 4, n. 2, p. 233-251, 1988. DOI: 10.1016/s0749-0720(15)31046-x

AQUAROLI, D. B. **Parâmetros genéticos para distocia e características produtivas e reprodutivas em bovinos da raça Holandesa**. 2016. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, Nova Odessa, 2016. Disponível em: <http://www.iz.sp.gov.br/pdfs/1493316688.pdf> Acesso: 4 abr. 2022.

BALOCH, H. *et al.* Study on the incidence of mastitis in buffaloes caused by bacterial species. **Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering & Veterinary Sciences**, Pakistan, v. 27, n. 1, p. 83-93, Jan. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/267842549> Acesso em: 4 abr. 2022.

BARBOSA, A. A. **Afecções podais em bovinos: diagnóstico, profilaxia e patogenia**. 2019. 99 f. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2019. Disponível em: <http://guaiaca.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/7991> Acesso em: 3 abr. 2022.

BARBOSA, A. A. *et al.* Concentration of minerals in the hoof horny capsule of healthy and lame dairy cows. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n. 3, p. 1423-1430, maio/jun. 2016. DOI: 10.5433/1679-0359.2016v37n3p1423

BARKER, A. R. *et al.* Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 5, p. 1285-1290, 1998. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(98)75690-5

BENAISSA, S. *et al.* On the use of on-cow accelerometers for the classification of behaviours in dairy barns. **Research in Veterinary Science**, Londres, v. 125, p. 425-433, Aug. 2019. DOI: 10.1016/j.rvsc.2017.10.005

BICALHO, R. C. *et al.* Visual locomotion scoring in the first seventy days in milk: impact on pregnancy and survival. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 10, p. 4586-4591, Nov. 2007. DOI:10.3168/jds.2007-0297

BICALHO, R. C.; MACHADO, V. S.; CAIXETA L. S. Lameness in dairy cattle: A debilitating disease or a disease of debilitated cattle? A cross-sectional study of lameness

prevalence and thickness of the digital cushion. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 7, p. 3175-3184, Jul. 2009. DOI: 10.3168/jds.2008-1827.

BONDURANT, R. H. Inflammation in the bovine female reproductive tract. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 2, p. 101-110, Feb. 1999. DOI: 10.2527/1999.77suppl\_2101x

BORCHERS, M. R. *et al.* A validation of technologies monitoring dairy cow feeding, ruminating, and lying behaviors. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, n. 9, p. 7458–7466, Sep. 2016. DOI: 10.3168/jds.2015-10843

BOUJENANE, I.; EL AIMANINI, E. J.; BY, KHALID. Effects of clinical mastitis on reproductive and milk performance of Holstein cows in Morocco. **Tropical Animal Health Production**, Holanda, v. 47, n. 1, p. 207–211, Nov. 2015. DOI: 10.1007/s11250-014-0711-5

CARDOSO, C. F. **Deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção**: variações no hemograma, indicadores bioquímicos sanguíneos e do funcionamento ruminal. 2007. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/10839> Acesso em: 1 abr. 2022

CARRIER, J. *et al.* Evaluation and use of three cowside tests for detection of subclinical ketosis in early postpartum cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 87, n. 11, p. 3725-3735, Nov. 2004. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(04)73511-0

CHAPINAL, N. *et al.* The association of serum metabolites in the transition period with milk production and early-lactation reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 95, n. 3, p. 1301-1309, Mar. 2012. DOI: 10.3168/jds.2011-4724

COELHO, K. O. **Impacto dos eventos ocorridos antes e após o parto sobre o desempenho produtivo e reprodutivo na lactação atual e na posterior de vacas Holandesas**. 2004. 70 p. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. DOI: 10.11606/D.11.2004.tde-22092004-153116

CONSTABLE, P. D. *et al.* **Veterinary medicine-e-book**: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 11. ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences, 2016, 2278 p., 1 v.

CONTRERAS, G. A.; RODRÍGUEZ, J. M. Mastitis: comparative etiology and epidemiology. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, New York, v. 16, n. 4, p. 339-356, Dec. 2011. DOI: 10.1007/s10911-011-9234-0

CORASSIN, C. H. **Determinação e avaliação de fatores que afetam a produtividade de vacas leiteiras: aspectos sanitários e reprodutivos**. 2004. Tese (Doutorado) – em Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. DOI: 10.11606/T.11.2004.tde-27092004-144119

CORASSIN, C.H. *et al.* Fatores de risco associados a falhas de concepção ao primeiro serviço em vacas leiteiras de alta produção. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 31, p. 311-317, 2009. DOI: 10.4025/actascianimsci.v31i3.4108

COSTA, J. H. C. *et al.* Prevalence of lameness and leg lesions of lactating dairy cows housed in Southern Brazil: Effects of: housings systems. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 101, n. 3, p. 2395-2405. Mar. 2018. DOI: 10.3168/jds.2017-13462

CRUZ, C. E. F. *et al.* Records of performance and sanitary status from a dairy cattle herd in southern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 1-9, jan. 2011. DOI: 10.1590/S0100-736X2011000100001

DAMGAARD, B. M.; WEISBJERG, M. R.; LARSEN, T. Priming the cow for lactation by rapeseed supplementation in the dry period. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 96, n. 6, p. 3652-3661, 2013. DOI: 10.3168/jds.2012-6055

DeJARNETTE, J. M. *et al.* Voluntary Waiting Period Management Practices in Dairy Herds Participating in a Progeny Test Program. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 2, p. 1073-1079, Feb. 2007. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71594-1

DE VRIES, A. Economics of reproductive performance. In: Risco CA, Melendez P (Ed.). **Dairy Production Medicine**. Hoboken, NJ: WileyBlackwell. 2011, cap. 12, p. 139-151. Disponível em: <https://pt.br1lib.org/book/1211394/205fab> Acesso em: 14 abr. 2022.

DOLL, K.; SICKER, M.; SEEGER, T. New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. **The Veterinary Journal**, Londres, v. 181, n. 2, p. 90-96, 2009. DOI: 10.1016/j.tvjl.2008.01.013

DU, M. *et al.* Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, Oxford, v. 88, n. 13, p. 51-60, Apr. 2010. DOI: 10.2527/jas.2009-2311

FASSIO, L. H.; REIS, R. P.; GERALDO, L. G. Desempenho técnico e econômico da atividade leiteira em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1154-1161, Dez. 2006. DOI: 10.1590/S1413-70542006000600018

FERREIRA, P. M. *et al.* Custo e resultados do tratamento de seqüelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema free-stall. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 56, n. 5, p. 589-594, Out. 2004. DOI: 10.1590/S0102-09352004000500004

FIORENTIN, E. L. **Hipocalcemia subclínica como fator de risco para outros transtornos do pós-parto em vacas leiteiras: prevalência e incidência**. 2020. 90 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/219688/001123666.pdf?sequence=1> Acesso em: 12 abr. 2022.

FLOWER, F.C.; WEARY, D.M. Effect of hoof pathologies on subjective assessments of dairy cow gait. **Journal of Dairy Science**, v. 89, p. 139-146, 2006.

FOURICHON, C.; SEEGER, H.; MALHER, X. Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta-analysis. **Theriogenology**, Stoneham, v. 53, n. 9, p. 1729-1759, June. 2000. DOI: 10.1016/S0093-691X(00)00311-3

- FREIRE, J. *et al.* Patologias obstétricas na bovinocultura de leite – revisão de literatura. **ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido**, Paraíba, v. 10, n. 4, p. 55-61, Out/ Dez. 2014. DOI: 10.30969/acsa.v10i4.483
- FRIGGENS, N. C., *et al.* Priming the dairy cow for lactation: a review of dry cow feeding strategies. **Animal Research**, Les Ulis, v. 53, n. 6, p. 453-473, 2004. DOI: 10.1051/animres:2004037
- GILBERT, R. O. *et al.* Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 64, n. 9, p. 1879-1888, 2005. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2005.04.022
- GOFF, J. P. Major advances in our understanding of nutritional influences on bovine health. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 4, p. 1292–1301, Apr. 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72197-X
- GOMES, J. M. R. M. **Efeitos da granulometria na prevalência de deslocamento de abomaso**. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado) - Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa. 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10437/4838> Acesso em: 1 abr. 2022.
- GONÇALVES, R. S. **Doenças uterinas em vacas leiteiras: ocorrência, características metabólicas e reprodutivas**. 2019. 81 f. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- GREENOUGH, P.R. **Bovine laminitis and lameness: a hands on approach**. St. Louis: Elsevier Health Sciences, 2007. 311 p.
- GRUMMER, R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 9, p. 2820-2833, Sep. 1995. DOI: 10.2527/1995.7392820x
- GUAGNINI, F. DE SOUZA. Manejo reprodutivo em rebanhos leiteiros: custo ou investimento? *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DA VACA LEITEIRA, 4., 2017, Porto Alegre, RS. **Anais do 4º Simpósio Nacional da Vaca Leiteira**. Porto Alegre, RS: Félix H. D. González ... [et al.]. 2017. p. 174-204. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2017/10/anais-IV-simposio.pdf> Acesso em: 14 abr. 2022.
- HAMMON, D. S. *et al.* Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 113, n. 1, p. 21-29, Sept. 2006. DOI: 10.1016/j.vetimm.2006.03.022
- HASKELL, M. J. *et al.* Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 11, p. 4259-4266, Nov. 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72472-9
- HERNANDEZ-MENDO, O. *et al.* Effects of pasture on lameness in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 3, p. 1209-1214, Mar. 2007. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(07)71608-9
- HERTL, J. A. *et al.* Effects of clinical mastitis caused by gram-positive and gram-negative bacteria and other organisms on the probability of conception in New York State Holstein

dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 4, p. 1551-1560, 2010. DOI: 10.3168/jds.2009-2599

KASIMANICKAM, R. *et al.* Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 62, p. 9-23, 2004. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2003.03.001

KELTON, D. F.; LISSEMORE, K. D.; MARTIN, R. E. Recommendations for recording and calculating the incidence of selected clinical diseases of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 9, p. 2502-2509, Sept. 1998. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(98)70142-0

KUMAR, N. *et al.* Influence of clinical mastitis and its treatment outcome on reproductive performance in crossbred cows: A retrospective study. **Veterinary World**, v. 10, n. 5, p. 485-492, May. 2017. DOI: 10.14202/vetworld.2017.485-492

LAVEN, R. A.; PETERS, A. R. Bovine retained placenta: aetiology, pathogenesis and economic loss. **Veterinary Record**, London, v. 139, n. 19, p. 465-471, Nov. 1996. DOI: 10.1136/vr.139.19.465

LEBLANC, S. J. *et al.* Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 9, p. 2223-2236, 2002. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74302-6

LEBLANC, S. J. *et al.* Major advances in disease prevention in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 4, p. 1267-1279, Apr. 2006. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72195-6

LEBLANC, S. J. *et al.* Reproductive tract defense and disease in postpartum dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 76, n. 9, p. 1610-1618, 2011. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2011.07.017

LEBLANC, S. J. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. **The Veterinary Journal**, v. 176, n. 1, p. 102-114, 2008. DOI: 10.1016/j.tvjl.2007.12.019

LEITE, T. E., MORAES, J. C. F., PIMENTEL, C. A. Eficiência produtiva e reprodutiva em vacas leiteiras. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 467-472, 2001. DOI: 10.1590/S0103-84782001000300017

LOBECK, K. M. *et al.* Animal welfare in cross-ventilated, compost-bedded pack, and naturally ventilated dairy barns in the upper Midwest. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 11, p. 5469-5479, Nov. 2011. DOI: 10.3168/jds.2011-4363

LOPES, M. G. *et al.* Estratégias nutricionais no periparto para a prevenção da cetose. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DA VACA LEITEIRA, 5., 2018, Porto Alegre, RS. **Anais do V Simpósio Nacional da Vaca Leiteira**. Porto Alegre, RS: Félix H. D. González, Rodrigo Schallenberger Gonçalves, Raquel Fraga e S. Raimondo, Beatriz Riet Correa Rivero, André Dalto, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2018.

- MARTINS, T. G. L. **Monitoramento Estatístico e Predição de Mudanças Comportamentais em Bovinos**. 2020. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/23413> Acesso em: 2 abr. 2022.
- MASSUQUETO, S. *et al.* Acompanhamento médico veterinário de vacas leiteiras de elevada produção, das raças holandesa preta e branca, vermelha e branca e pardo-suíça, recém-paridas. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 243-248, jul. 2007. DOI: 10.7213/cienciaanimal.v5i3.10086
- McMANUS, C. *et al.* Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 648-657, 2002 DOI: 10.1590/S1516-35982002000300015
- MELLENDEZ, P. *et al.* The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. **Theriogenology**, Stoneham, v. 59, p. 927-937, Feb. 2003. DOI: 10.1016/S0093-691X(02)01152-4
- MOLINA, L. R. *et al.* Prevalência e classificação de afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, n. 2, p. 149-152, Apr. 1999. DOI: 10.1590/S0102-09351999000200004
- MOORE, D. A. *et al.* Preliminary field evidence for the association of clinical mastitis with altered interestrus intervals in dairy cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v. 36, n. 2, p. 257-265, 1991. DOI: 10.1016/0093-691x(91)90384-p
- NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da reprodução dos animais domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 93-104.
- NAVA-TRUJILLO, H.; SORO-BELLOSO, E.; HOET, A. E. Efeitos da mastite clínica do parto ao primeiro serviço no desempenho reprodutivo em vacas de duplo propósito. **Animal Reproduction Science**, v. 121, p. 12-16, Aug. 2010. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2010.05.014
- NETO, B. S.; BASSO, D. A produção de leite como estratégia de desenvolvimento para o Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento em questão**, Ijuí, v. 3, n. 5, p. 53-72. 2005. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/752/75230504.pdf> Acesso em: 24 mar. 2022.
- NICOLETTI, J. L. M. **Manual de podologia bovina**. Brasil: Editora Manole, 2003. 130 p.
- NOVAES, L. P.; PIRES, M. F. A.; CAMPOS, A. T. **Procedimentos para o manejo correto da vaca gestante, no pré-parto, ao parto e pós-parto**. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2013. 20 f. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Manejo\\_de\\_VacasID-fS00ee88ar.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Manejo_de_VacasID-fS00ee88ar.pdf) Acesso em: 24 abr. 2022.
- OLIVEIRA, L.F. **Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas da raça Holandesa**. 2008. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/SSLA-7USJ2J> Acesso em: 4 abr. 2022.
- ORTOLANI, E.L.; MARUTA, C.A.; MINERVINO, A.H.H. Aspectos clínicos da indução experimental de acidose láctica ruminal em zebuínos e taurinos. **Brazilian Journal of**



**Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.47, n.4, p. 253-261, 2010. DOI: 10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2010.26823

PINEDO, P. J., DE VRIES, A. Effect of days to conception in the previous lactation on the risk of death and live culling around calving. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 93, n. 3, Mar. 2010. DOI: 10.3168/jds.2009-2408

PRESTES, N. C.; ALVARENGA, F. C. L. **Obstetrícia Veterinária**. Brasil: Guanabara Koogan, 2006, 241 p.

RAIZMAN, E. A.; SANTOS, J. E. P. The effects of left displacement of abomasum corrected by toggle-pin suture on lactation, reproduction, and health of Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 5, p. 1157-1164, May. 2002. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74178-7

RAMOS, L. S. *et al.* Avaliação de parâmetros reprodutivos em fêmeas bovinas de aptidão leiteira portadoras de pododermatite necrosante. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v. 17, n. 2, p. 98-106, 2001. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/13428> Acesso: 30 mar. 2022.

SANTOS, J. E. P. *et al.* Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 80, n. 1-2, p. 31-45, 2004. DOI: 10.1016/S0378-4320(03)00133-7

SANTOS, M. V. dos; FONSECA, L. F. L. da. **Controle de mastite e qualidade do leite: desafio e soluções**. Pirassununga: Edição dos Autores, 2019. 301 p.

SCHEFFLE, G. H. **Eficiência produtiva e reprodutiva de vacas leiteiras: estudo de uma propriedade leiteira no município de Teutônia/RS**. 2016. 32 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Zootecnia, Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2016. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/ri/3023/1/Guilherme%20Henrique%20Scheffler.pdf> Acesso: 21 mar. 2022

SENGER, P. L. *et al.* **Pathways to pregnancy and parturition**. 2003. 2. ed. Pullman: Current Conceptions, Inc, 2003, 373 p.

SHELDON, I. M. *et al.* Defining Postpartum Uterine Disease and the Mechanisms of Infection and Immunity in the Female Reproductive Tract in Cattle. **Biology of Reproduction**, New York, v. 81, n. 6, p. 1025–1032, Dec. 2009. DOI: 10.1095/biolreprod.109.077370

SHELDON, I. M. *et al.* Defining postpartum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, Stoneham, v. 65, n. 8, p. 1516-1530, May. 2006. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2005.08.021

SILVA, G. G. da. *et al.* Influência das afecções de casco, cetose, lipidose hepática e outras sobre o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras de elevada produção. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 9, n. 4, p. 395-401, Out./Dez. 2011. DOI: 10.7213/cienciaanimal.v9i4.12452

SILVA, L. A. F. *et al.* Características clínicas e epidemiológicos das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona - GO. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 2, n. 2, p.

119-126, Jul/Dez. 2001. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/264>. Acesso em: 11 abr. 2022.

SILVA, L. A. F. *et al.* Causas de descarte de vacas da raça Holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000-2003). **Ciência Animal Brasileira**, Goiás, v. 9, n. 2, p. 383-389, abr./jun. 2008. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/4239>. Acesso em: 4 mar. 2022.

SPRECHER, D. J.; HOSTETLER D. E.; KANEENE, J. B. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. **Theriogenology**, Stoneham, v. 47, n. 6, p. 1179–1187, Apr. 1997. DOI: 10.1016/s0093-691x(97)00098-8

STEENEVELD, W.; HOGEVEEN, H. Characterization of Dutch dairy farms using sensor systems for cow management. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 98, p. 709–717, 2015. DOI: 10.3168/jds.2014-8595

SZÉCHY, M. L. M.; BENEVIDES FILHO, I. M.; SOUZA, L. M. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Ciências Veterinária**, Rio de Janeiro, v.2, n.2, p.47-49, 1995. DOI: 10.4322/rbcv.2015.022

TEIXEIRA, V. A. *et al.* **Pecuária leiteira de precisão: uso de sensores de monitoramento e detecção precoce de alterações na saúde de bovinos leiteiros**. Embrapa Gado de Leite. Documentos, 227. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018. 19 f. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/179729/1/DOC-227-Pec-Leit-Prec-Sensores.pdf> Acesso em: 23 mar. 2022.

TENHAGEN B. A. *et al.* Influence of stage of lactation and milk production on conception rates after timed artificial insemination following Ovsynch. **Theriogenology**, Stoneham, v. 60, n. 8, p. 1527-1537, Nov. 2003. DOI: 10.1016/s0093-691x(03)00141-9

TÚLIO, L. M. **Estudo biométrico do casco bovino e bubalino: avaliação de características anátomo-fisiológicas do casco sadio**. 2006. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/13950> Acesso em: 30 mar. 2022.

VASQUEZ, A. K. *et al.* Clinical outcome comparison of immediate blanket treatment versus a delayed pathogen-based treatment protocol for clinical mastitis in a New York dairy herd. **Journal of Dairy Science**. Champaign, v. 100, n. 4, p. 2992-3003, Apr. 2017. DOI: 10.3168/jds.2016-11614

VILELA, D.; RESENDE, J. C. de. Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década. *In*: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 6.; SEMINÁRIO DOS CENTROS MESORREGIONAIS DE EXCELÊNCIA EM TECNOLOGIA DO LEITE, 2., 2014, Maringá. **Perspectivas para a produção de leite no Brasil: anais**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2014. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130329/1/Artigo-Anais-6-Sul-Leite-Vilela.pdf> Acesso em: 11 abr. 2022.