

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

NATÁLIA CARDOSO MOTA

**FATORES QUE AFETAM A TAXA DE CONCEPÇÃO DO REBANHO
LEITEIRO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA**

UBERLÂNDIA-MG

2023

NATÁLIA CARDOSO MOTA

**FATORES QUE AFETAM A TAXA DE CONCEPÇÃO DO REBANHO
LEITEIRO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em Medicina
Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia,
como requisito à aprovação na disciplina de
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Ricarda Maria dos Santos

UBERLÂNDIA – MG

Janeiro/2023

NATÁLIA CARDOSO MOTA

**FATORES QUE AFETAM A TAXA DE CONCEPÇÃO DO REBANHO
LEITEIRO DA FAZENDA EXPERIMENTAL DO GLÓRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso
de Graduação em Medicina
Veterinária da Universidade Federal
de Uberlândia, como requisito à
aprovação na disciplina de Trabalho
de Conclusão de Curso II.

APROVADA EM 01 / 02 / 2023

Banca examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Ricarda Maria dos Santos
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^ª. Dr^ª. Elisa Santanna Monteiro da Silva
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^ª. Dr^ª. Renata Lançoni
Universidade Federal de Uberlândia

UBERLÂNDIA – MG

2023

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo avaliar os fatores que afetam a taxa de concepção de vacas leiteiras mestiças. Os dados foram coletados na Fazenda Experimental do Glória, da Universidade Federal de Uberlândia, durante o período de fevereiro de 2022 a novembro de 2022. O rebanho é composto por 81 vacas mestiças em lactação, ordenhadas duas vezes ao dia e alimentadas com ração devidamente balanceada, com produção média de 24,32 kg de leite/vaca/dia. O manejo reprodutivo foi feito a cada 21 dias, para a avaliação de presença de corpo lúteo (CL) nas vacas com mais de 45 dias pós-parto (DPP) e da involução uterina, e diagnóstico de gestação nas vacas com mais de 28 dias após a inseminação. Vacas aptas foram submetidas a protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Foram coletados dados da data da IATF, número de inseminações anteriores, presença de CL no início do protocolo. Foi realizada análise descritiva dos efeitos da estação do ano (verão, outono e inverno); número de inseminações anteriores e presença de CL no início do protocolo sobre a taxa de concepção. A taxa de concepção foi de 47,37%, 46,67%, 48,65% para as estações verão, outono e inverno respectivamente. Animais na segunda ou mais IATF apresentaram taxa de concepção 42,86% contra 54,05% dos animais na primeira IATF. A presença de corpo lúteo no início do protocolo resultou em maior taxa de concepção (54,76 vs. 42,25%). Conclui-se que estação do ano não influenciou a taxa de concepção, porém a ordem de inseminações teve impacto negativo e a presença de CL teve efeito positivo sobre ela.

Palavras-chave: fertilidade, IATF, reprodução, vacas leiteiras, taxa de concepção.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the factors that affect the conception rate of crossbred dairy cows. Data were collected at the Glória Experimental Farm, at the Federal University of Uberlândia, during the period from February 2022 to November 2022. The herd consists of 81 lactating crossbred cows, milked twice a day and fed with properly balanced ration, with an average production of 24.32 kg of milk/cow/day. Reproductive management was performed every 21 days to assess the presence of corpus luteum (CL) in cows with more than 45 days postpartum (DPP) and uterine involution, and pregnancy diagnosis in cows with more than 28 days after insemination. All cows were submitted to a fixed-time artificial insemination (FTAI) protocol. Data were collected on the FTAI date, number of previous inseminations, presence of CL at the beginning of the protocol. A descriptive analysis of the effects of the season of the year (summer, autumn and winter) was carried out; number of previous inseminations and presence of CL at the beginning of the protocol on the conception rate. The conception rate was 47.37%, 46.67%, 48.65% for the summer, autumn and winter seasons respectively. Animals in the second or more FTAI had a conception rate of 42.86% against 54.05% of the animals in the first FTAI. The presence of corpus luteum at the beginning of the protocol resulted in a higher conception rate (54.76 vs. 42.25%). It is concluded that the season of the year did not influence the conception rate, however the order of inseminations had a negative impact and the presence of CL had a positive effect on her.

Key words: Dairy cows, conception rate, fertility, FTAI, reproduction.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 Taxa de Concepção.....	9
2.2 Genética e Nutrição.....	9
2.3 Estresse Térmico.....	10
2.4 Doenças	13
2.5 Progesterona	16
2.6 Manejo	17
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO.....	23
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1 - INTRODUÇÃO

A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais contribuem para melhorar o desempenho e a lucratividade dos rebanhos leiteiros (GROHN; RAJALA-SCHULTZ, 2000). Vacas leiteiras apresentam um pico de produção com média de 60 dias de lactação, após esse pico ocorre um declínio, um novo pico ocorrerá na próxima lactação, por esse motivo ter animais gestantes nos primeiros ciclos após o parto é de grande valia. A taxa de concepção é o índice reprodutivo que avalia a fertilidade dos animais, com base em quantas inseminações foram necessárias até a concepção, analisando todo o rebanho. Vários fatores interferem nesse índice como: genética, nutrição, estresse térmico, status sanitário, e manejo.

Dentre os fatores que exercem influência na reprodução, a nutrição tem um papel reconhecidamente importante por afetar diretamente aspectos da fisiologia e desempenho reprodutivo na fêmea bovina. Diversos estudos associaram a nutrição à queda da fertilidade, principalmente em vacas leiteiras e identificaram como causas potenciais o balanço energético negativo (BEN), evidenciado pela queda no escore de condição corporal (ECC) pós-parto (MOREIRA et al., 2000; LOPEZ-GATIUS et al., 2002), os efeitos deletérios de dietas altamente energéticas (WILTBANK et al., 2006; SANTOS et al., 2008), os efeitos tóxicos de compostos nitrogenados (BUTLER, 1998; DAWUDA et al., 2002; RHOADS et al., 2006), e as deficiências de vitaminas e/ou minerais (INGRAHAM et al., 1987; ARECHIGA et al., 1994, 1998).

A alta produção de leite, maior ingestão de alimento e maior taxa metabólica comprometem os mecanismos de termorregulação refletindo diretamente na fertilidade dos animais (SANTOS et al. 2004). O estresse térmico tem grande influência em vários fatores, como a redução de secreção de hormônios como a secreção de estradiol, reduz a expressão do estro, promove alterações na dinâmica folicular, alterações no desenvolvimento embrionário e reduz as taxas de fertilização (SHEHAB-EL-DEEN et al., 2010). Proporcionar sombras e ambientes mais controlados aos animais, diminui a influência desse fator tanto na produção como na reprodução.

A ocorrência de doenças infecciosas no trato reprodutivo, assim como dos distúrbios metabólicos que geralmente acometem as vacas na fase inicial da lactação, comprometem seriamente a eficiência reprodutiva dos rebanhos leiteiros. Santos et al. (2010) analisaram algumas das principais doenças no pós-parto, tanto aquelas que afetam o trato reprodutivo e

outros sistemas, e concluíram que as doenças levam ao atraso na retomada da ciclicidade ovariana, reduzem a taxa de concepção ao primeiro serviço pós-parto e aumentam a perda de gestação.

Vacas em lactação têm o metabolismo aumentado decorrente da alta IMS, o que aumenta a produção de calor, que quando associado às altas temperaturas ambientais causam problemas na manutenção dos processos biológicos (KADZERE et al., 2002). Um desses processos é a influência na produção de progesterona, que controla as mudanças do ambiente uterino e influencia o desenvolvimento embrionário (MANN & LAMMING, 2001).

Um bom manejo é indispensável ao se pensar em eficiência reprodutiva. Vários itens devem ser qualificados a fim de obter melhora na taxa de concepção, como a detecção correta do estro, o manejo eficaz do ato de inseminação, bem como a aplicação correta da técnica de inseminação artificial (SEVERO, 2009).

O objetivo com o presente estudo foi analisar os efeitos da estação do ano, presença de corpo lúteo no início do protocolo e ordem de inseminação na taxa de concepção, das vacas leiteiras mestiças, da Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – TAXA DE CONCEPÇÃO

A taxa de concepção é obtida pela divisão do número de vacas que conceberam (gestantes), pelo número total de inseminações realizadas em determinado período, multiplicado por 100.

2.2 - GENÉTICA E NUTRIÇÃO

O alto potencial genético para produção de leite, juntamente com as mudanças no manejo nutricional, tem sido associado ao aumento da produção de leite/vaca e à redução da fertilidade de vacas leiteiras (BUTLER, 1998, WASHBURN et al., 2002). Segundo Dias et al. (2010) um período crítico e de grande importância em um sistema de produção corresponde ao pós-parto, quando normalmente ocorre desequilíbrio entre a necessidade e a ingestão de nutrientes, levando ao balanço energético negativo (BEN), caracterizado por redução na concentração sanguínea de glicose, insulina, fator de crescimento do tipo insulina-1 (IGF-1), aumento de ácidos graxos não esterificados (AGNE) no plasma e acúmulo de triglicérides no fígado (BELL, 1995, DRACKLEY, 1999, DRACKLEY et al., 2001). Insulina, IGF-1 e glicose são de extrema importância para o desenvolvimento folicular, implantação embrionária e qualidade do oócito (O'CALLANGAN et al., 1999), além disso, a concentração de glicose está diretamente envolvida com a modulação de secreção de LH, e severa hipoglicemia pode inibir a pulsatilidade de LH impedindo a ovulação (JOLLY et al., 1995; BUCHOLTZ et al., 1996). Leroy et al. (2005) detectaram concentrações elevadas de AGNEs no líquido folicular de vacas leiteiras em BEN poucos dias após o parto. Estudos in vitro demonstraram efeitos prejudiciais no desenvolvimento embrionário quando ovócitos foram maturados em um ambiente com altas concentrações de AGNEs e baixas concentrações de glicose (LEROY et al., 2008a).

O consumo alimentar atua sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-ovariano, em vários níveis. Os fatores de crescimento são importantes no crescimento inicial do folículo, considerando que as gonadotrofinas são essenciais para as fases finais de crescimento folicular. Nesta fase, o folículo dominante troca sua exigência de FSH para LH. Evidências

afirmam que as gonadotrofinas podem influenciar o desenvolvimento do folículo pré-antral e os fatores de crescimento podem influenciar o desenvolvimento do folículo continuamente (ALMEIDA et al.). Nas vacas leiteiras, as perdas acentuadas de peso e ECC causadas pela alimentação inadequada ou doenças estão associadas à condição de anovulação ou anestro (SANTOS et al., 2010).

Em geral, a primeira ovulação pós-parto ocorre no gado leiteiro de 10 a 14 dias após o ponto mais baixo de BEN (BUTLER, 2003). A anovulação ou anestro prolongado após o parto aumenta o período entre o parto e a primeira IA, e reduz a fertilidade durante o primeiro serviço pós-parto (SANTOS et al., 2008). Em geral, na maioria dos rebanhos leiteiros, menos de 20% das vacas devem estar anovulatórias no dia 60 do pós-parto (SANTOS et al., 2008). O retorno precoce à ciclicidade é importante para a concepção precoce. O momento da primeira ovulação após o parto determina e limita o número de ciclos estrais que ocorrem antes do início do período de inseminação. A expressão do estro, a taxa de concepção e a sobrevivência do embrião melhoraram quando as vacas estavam ciclando antes de um programa de sincronização de estro para a primeira inseminação no pós-parto (SANTOS et al., 2004 a,b).

O uso de dietas que promovem aumentos nos níveis plasmáticos de glicose e insulina pode melhorar o status metabólico e endócrino das vacas no início da lactação. Ainda assim, administrar excesso de amido para promover aumentos na insulina e na glicose poderia suprimir a ingestão em vacas leiteiras no início da lactação, impedindo desta forma os benefícios para a ciclicidade (SANTOS et al., 2010). Em adição aos efeitos do BEN, o fornecimento de dietas ricas em proteína a vacas leiteiras tem sido associado à elevação da concentração de nitrogênio uréico no plasma (NUP) e redução da taxa de concepção (FERGUSON et al., 1993, BUTLER et al., 1996). De acordo com Shin et al. (2015), no momento em que as vacas leiteiras entram em BEN, ocorre uma mudança no ECC que pode facilitar a identificação deste processo e ajudar na tomada de decisões para evitar desordens metabólicas e perdas reprodutivas causadas devido a este processo, por isso a importância de um bom manejo nutricional e observação rotineira dos animais.

2.3 - ESTRESSE TÉRMICO

Segundo Dobson et al. (2001) estresse é um termo utilizado para definir os animais expostos a mudanças ambientais que os impossibilitam de expressar o potencial genético

total. O estresse térmico atua negativamente na fertilidade de vacas leiteiras direta e indiretamente, uma maneira indireta é a queda na ingestão de matéria seca (IMS) em vacas expostas ao estresse térmico (FUQUAY, 1981). Vacas com produção leiteira mais elevada tendem a sofrer maior estresse térmico, pois geram mais calor em relação às de baixa produção e não o dissipam de modo eficiente (VASCONCELOS & SANTOS, 2007). Morrison (2000) relata que uma vaca leiteira começa a responder fisiologicamente a elevação da temperatura ambiente quando esta atinge acima de 22°C, e a performance reprodutiva quando acima de 32°C. Fidelis et al. (2011) observaram que a temperatura ambiente tem influência sobre os índices reprodutivos de vacas leiteiras, tendo a temperatura uma correlação negativa com a taxa de concepção. Thatcher et al. (2003) verificaram que a taxa de concepção com a inseminação artificial pode chegar a 10 a 15% em vacas expostas a intenso estresse térmico e a 40 a 60% em meses mais frios do ano. Em vacas leiteiras inseminadas durante os meses mais quentes do ano, ocorre uma diminuição na fertilidade (RENSIS; SCARAMUZZI, 2003).

O estresse térmico tem grande influência em vários fatores, como a redução de secreção de hormônios como a secreção de estradiol, reduz a expressão do estro, promove alterações na dinâmica folicular, alterações no desenvolvimento embrionário e reduz as taxas de fertilização (SHEHAB-EL-DEEN et al., 2010). A redução da manifestação de estro diminui a probabilidade de a vaca ser inseminada e aumenta a probabilidade de ela ser inseminada no momento errado, uma vez que a duração do estro é menor (SOARES, 2021).

Segundo Rensis; Scaramuzzi (2003) vacas submetidas ao estresse térmico apresentam deficiência na competência do ovócito, em consequência da diminuição das secreções de inibina, e ainda uma redução na secreção de LH afetando a capacidade das células da teca e da granulosa, assim reduzindo as concentrações de estradiol. Os hormônios relacionados ao estresse térmico podem influenciar a função sexual em vários níveis. No hipotálamo por meio do hormônio liberador de corticotrofina inibindo a secreção de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofinas) e, conseqüentemente, diminui a liberação de LH (hormônio luteinizante) e de FSH (hormônio folículo estimulante), alterando nas gônadas o efeito estimulador das gonadotrofinas e, assim, prejudicando a reprodução animal (PEREIRA, 2005). Os níveis de progesterona no plasma podem ser aumentados ou diminuídos dependendo do tipo de estresse térmico (agudo ou crônico) e do estado metabólico do animal. Estas mudanças reduzem a atividade folicular e alteram o mecanismo ovulatório, levando ao decréscimo na qualidade do ovócito e do embrião

(HANSEN, 2005).

O estresse térmico tem como efeito imediato a diminuição do tamanho dos folículos dominantes (BADINGA et al., 1993), e queda da dominância folicular (ROTH et al., 2000) tendo como consequência um maior número de folículos de tamanho médio e atraso na regressão dos folículos subordinados em uma onda folicular. Isso ocorre devido às alterações na secreção de hormônio folículo estimulante (FSH) e inibina e à baixa concentração plasmática de estradiol, o estresse térmico afeta não apenas os folículos emergentes da onda presente, mas todos os folículos antrais, resultando em perpetuação dos problemas foliculares. Assim como os folículos, os oócitos sofrem efeitos prolongados do estresse térmico (MIRELLI, 2009). Segundo Rocha et al. (1998) oócitos de vacas sob estresse térmico apresentam menor capacidade em desenvolver blastocistos após fertilização *in vitro*. Em um estudo Roth et al. (2001) demonstraram ser necessário um período de dois a três ciclos estrais para que o animal que esteve sob estresse térmico volte a apresentar oócitos competentes. Danos ao oócito durante o período pré-ovulatório refletem em distúrbios hormonais, já que o processo de maturação é interrompido e há a produção de espécies reativas de oxigênio. A apoptose desempenha papel crítico nos efeitos do estresse térmico sobre os oócitos bovinos em maturação. De 15 a 30% dos oócitos expostos a altas temperaturas sofrem apoptose (COSTA et al., 2016).

O ambiente uterino também sofre efeitos do estresse térmico, em vacas submetidas a estresse térmico há uma redução no fluxo sanguíneo uterino diminuindo a troca de calor e consequentemente aumentando a temperatura do meio uterino (GWAZDAUSKAS et al., 1981). Essas mudanças inibem o desenvolvimento embrionário e impedem o sucesso de inseminações, além de aumentar a taxa de perda embrionária (MORELLI, 2019).

Várias técnicas vêm sendo utilizadas no intuito de minimizar os efeitos negativos do estresse térmico na reprodução, dentre elas o uso da IATF, a qual tem demonstrado aumento nas taxas de concepção de vacas inseminadas em situação de estresse moderado, quando somente a demonstração de estro é comprometida (SILVA et al. 2014).

O uso de raças mais tolerantes ao calor também visando obter melhorias nos índices produtivos e reprodutivos nas propriedades (HANSEN, 2009). Existem diferentes raças com maior tolerância ao calor, sendo que os animais *Bos indicus* são mais termotolerantes do que animais *Bos taurus taurus*, em virtude de sua maior capacidade de transpiração e menor taxa metabólica (MORRISON, 2000).

2.4 - DOENÇAS

O parto faz com que as vacas passem por uma importante mudança de não lactantes e prenhes para lactantes e não prenhes. Este é um período crítico para as vacas devido às alterações fisiológicas, endócrinas e metabólicas que tornam a vaca mais suscetível a doenças (CAMPOS et al. 2020). Estudos epidemiológicos relatam que 40 a 60% das vacas leiteiras são acometidas por um ou mais episódios clínicos de doenças durante os primeiros 60 DPP (SANTOS et al. 2010). Essa alta suscetibilidade à doença pode ser explicada pela supressão da imunidade (CAI et al.1994) devido ao balanço energético negativo (BEN) no início da lactação (GRUMMER e outros 2004). Outro agravante são os diversos desafios aos quais as vacas estão expostas no período próximo ao parto, principalmente ambientais e agentes patogênicos espalhados pelas áreas de manejo das vacas, o que aumenta expressivamente o risco de contaminação (CAMPOS et al. 2020).

O impacto das doenças do pós-parto de vacas leiteiras sobre o desempenho reprodutivo parece estar relacionado à ação tanto dos mediadores inflamatórios quanto das toxinas bacterianas liberadas pelo agente infeccioso os quais em conjunto prejudicam o funcionamento do trato reprodutivo como um todo (REZENDE, 2019). As respostas imune e inflamatória em decorrência de uma infecção podem interferir em vários processos reprodutivos tais como involução uterina (SHELDON et al., 2006), ovulação (SUZUKI et al., 2001; LAVON et al., 2008), competência ovocitária (ROTH et al., 2013), a fertilização (RIBEIRO et al., 2016), o desenvolvimento embrionário (HANSEN; SOTO; NATZKE, 2004), produção e secreção de hormônios esteróides (HERATH et al., 2007; MAGATA et al., 2014), a expressão gênica no tecido endometrial (CAMPOS et al., 2018). O útero de vacas acometidas pelas doenças uterinas requer um tempo maior para retornar à posição normal não gestacional após o parto. A invasão do útero por bactérias patogênicas causa lesões no endométrio, seguida por uma inflamação que conseqüentemente provoca um atraso no processo de involução uterina (BELL e ROBERTS et al., 2007). Zain et al. (1995) constataram que a ocorrência de doença uterina no puerpério causou um atraso de cerca de oito dias na involução uterina em relação às vacas saudáveis. Ao analisarem a dinâmica de crescimento folicular e a concentração de hormônios esteróides em vacas leiteiras durante o pós-parto, Willians e colaboradores (2007) constataram que vacas que possuíam alta carga bacteriana no útero apresentaram menores diâmetros tanto do folículo dominante quanto do CL formado a partir deste, menor concentração sanguínea de E2 e uma tendência de efeito sobre a concentração P4 em relação às vacas cujo útero possuía uma menor carga

bacteriana.

Resultados de alguns estudos apontam que diversos processos reprodutivos são prejudicados pela ação concomitante da endotoxina liberada pelas bactérias causadoras da infecção bem como dos mediadores da inflamação (REZENDE, 2019). O lipopolissacarídeo (LPS) presente na parede celular das bactérias Gram negativas, como a *Escherichia coli*, causam disfunção do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, o que altera a secreção das gonadotrofinas (FSH e LH), os picos pré-ovulatório de estradiol e subsequente de LH, causando atraso ou bloqueio da ovulação (SUZUKI et al., 2001; LAVON et al., 2008). Já a ação deletéria das citocinas pró inflamatórias sobre a reprodução estão relacionadas a hipertermia, aos efeitos tóxicos sobre o corpo lúteo (CL), ao estímulo a síntese de $PGF2\alpha$, a redução da proliferação das células endometriais e a interferência tanto na maturação ovocitária quanto no desenvolvimento embrionário inicial (HANSEN et al., 2004).

Santos et al. (2017) apontam que problemas relacionados ao parto, como a retenção de placenta e conseqüentemente infecções uterinas, contribuem de forma direta para a diminuição da fertilidade das vacas, sendo que esses animais que apresentam estes tipos de problemas, tem uma possível diminuição da taxa de prenhez e aumento no número de abortos, em relação a vacas saudáveis. Retenção de placenta ou retenção de membranas fetais são termos utilizados quando as membranas demoram mais de 12 a 24 horas para serem expelidas após o parto (PAISLEY et al., 1986). A retenção de placenta reduz a concepção ao primeiro serviço, aumenta o tempo pós-parto para a concepção e aumenta o número de serviços por concepção (GRÖHN e RAJALA-SCHULTZ, 2000; NOBRE et al., 2012). O efeito da retenção de placenta no desempenho reprodutivo está associado com o aumento de metrites (GRÖHN e RAJALA-SCHULTZ, 2000) e de outras desordens no pós-parto, como mastite e cetose.

Resultados de uma meta-análise realizada por Fourichon, Seegers e Malher (2000) demonstraram que a ocorrência de retenção de placenta (RP) atrasou em média 2 a 3 dias até o primeiro serviço e de 6 a 12 dias na concepção, além de reduzir de 4% a 10% a taxa de concepção ao primeiro serviço. Já com relação à metrite, houve um atraso de 7 dias até o primeiro serviço e de 19 dias na concepção, e uma queda de 20% a taxa de concepção ao primeiro serviço de vacas leiteiras. Gilbert et al. (2005) reportaram um aumento de 88 dias no período de serviço e uma redução de 26% na taxa de prenhez aos 300 dias de lactação de

vacas com endometrite clínica em relação às vacas saudáveis. A concepção ao primeiro serviço para vacas com endometrite foi 25% menor do que para vacas saudáveis, além do fato das vacas acometidas necessitarem de mais serviços por concepção para se tornarem gestantes. Quando uma vaca leiteira é acometida por mais de um caso de doenças periparturientes, como mastite, pneumonia, retenção de placenta (PR), metrite e problemas digestivos, o comprometimento do desempenho reprodutivo é ainda mais grave em comparação com uma vaca apresentando apenas um caso de doença (SANTOS et al. 2010, RIBEIRO e cols.2013).

A associação entre a ocorrência de mastite e o baixo desempenho reprodutivo de vacas leiteiras pode ser verificada tanto em casos clínicos quanto subclínicos da doença (HUDSON et al. 2012), sendo ainda mais acentuada quando quadros subclínicos evoluem para quadros clínicos (SCHRICK et al. 2001). A alta ocorrência de mastite clínica pode ser um fator que diminui o desempenho produtivo e reprodutivo de rebanhos leiteiros, conforme relatado por vários estudos (BARKER et al.1998; SCHRICK et al. 2001; SANTOS e cols.2004a; HERTL et al.2010; HUDSON e outros. 2012). Esses autores relataram alguns efeitos da mastite clínica (MC) nos parâmetros reprodutivos, como diminuição da prenhez por inseminação artificial (P/IA) no primeiro atendimento pós-parto, aumento do número de IA/ concepção e taxa de perdas gestacionais e extensão dos dias em aberto em vacas holandesas. Com base nos resultados de Campos et al. (2019), a eficiência reprodutiva de vacas holandesas diminuiu devido à ocorrência de MC antes ou depois da primeira IA pós-parto. A relação temporal entre a ocorrência do MC e a IA é um fator crítico que determina a forma como a resposta inflamatória influenciará a funcionalidade do trato reprodutivo bovino (Campos, 2019). Se a inflamação preceder a AI, seus efeitos podem comprometer o crescimento folicular, a esteroidogênese (HERATH et al. 2007) e competência oocitária (ROTH et al.2013). Quando a inflamação ocorre após a IA, os processos reprodutivos, como a ovulação (LAVON et al. 2008) e fertilização (RIBEIRO et al. 2016), bem como o estabelecimento da gestação e os primeiros passos do desenvolvimento embrionário podem ser comprometidos (SOTO et al.2003).

Em vacas leiteiras, um rápido retorno a ciclicidade é importante para que o animal conceba ainda no início da lactação, respeitando cerca de 45 a 60 dias de período voluntário de espera, quanto mais cedo o animal emprenha novamente melhor será seu desempenho produtivo, em decorrência disto tem se a importância de se evitar que problemas como retenção de placenta atrapalhem nesse retorno (VILLADIEGO et al. 2016). O

monitoramento periódico do trato reprodutivo das vacas na fase inicial do pós-parto é uma estratégia de manejo que permite diagnosticar e tratar precocemente os possíveis casos infecciosos, a fim de minimizar o impacto das doenças sobre o desempenho reprodutivo futuro e para que o útero retome rapidamente suas funções normais (MARTINS e BORGES, 2011). Os veterinários devem buscar implementar programas reprodutivos e de saúde bem elaborados, com foco na prevenção e que sejam capazes de manter no rebanho as vacas mais saudáveis e rentáveis (STEVENSON e CALL, 1988)

2.5 - PROGESTERONA

O corpo lúteo (CL) é uma glândula transitória formada após a ovulação, esta estrutura é formada por células esteroideogênicas responsáveis pela produção de progesterona (P4), o hormônio necessário durante o período gestacional para a manutenção da gestação (MARTIN e FERREIRA, 2009). Concentrações plasmáticas baixas de progesterona na fase luteínica relacionam-se a embriões menos desenvolvidos e taxas de concepção menores (MANN, 1999). A suplementação com progesterona aumenta a taxa de crescimento embrionário e também a capacidade em produzir a molécula sinalizadora da sua presença no útero (interferon-t) (GEISERT, 1988).

Vacas que possuem CL durante o tratamento com dispositivo intravaginal de P4 em protocolos de IATF possuem um aumento progressivo na concentração de P4 circulante em comparação com os animais que não possuem CL no início do protocolo (CIPRIANO et al., 2011). As concentrações circulantes de P4 modulam a pulsatilidade e as concentrações de hormônio luteinizante (LH), interferindo assim no crescimento do folículo ovulatório e na qualidade dos oócitos (PFEIFER et al., 2009). Além disso, maiores concentrações de P4 durante o crescimento do folículo ovulatório estão associadas à melhoria da fertilidade em vacas leiteiras (BISINOTO et al., 2010).

A P4 liberada pelo dispositivo reduz a ocorrência de ovulações precoces (BISINOTTO et al., 2010), dessa forma, vacas com menores concentrações de P4 poderiam apresentar ovulação mais precoces em comparação com vacas com maior concentração de P4. A ovulação é um processo induzido pelo aumento da frequência de LH, que ocorre em consequência da diminuição de P4, levando ao aumento nos pulsos de GnRH (CIPRIANO et al., 2011).

Os níveis de progesterona no plasma podem ser aumentados ou diminuídos

dependendo do tipo de estresse térmico (agudo ou crônico) e do estado metabólico do animal (HANSEN, 2005). Existe uma relação inversa entre a IMS e a concentração plasmática de P4 em ovelhas (PARR et al., 1993) e em vacas (Vasconcelos et al., 2003). O aumento da IMS leva ao aumento do fluxo sanguíneo para a veia porta hepática (SANGSRITAVONG et al., 2002). Como o fígado é o local de maior metabolização de P4 (PARR et al., 1993), estima-se que o aumento da IMS aumente a taxa de metabolização, devido ao aumento do fluxo sanguíneo para o fígado.

Stronge et al. (2005) concluíram que a baixa P4 5 a 7 dias após a IA está associada à baixa taxa de fertilidade em vacas em lactação. Mann et al. (2006) observaram que a suplementação de P4 cinco dias após a IA resultou em um maior desenvolvimento do embrião. Esses achados sugerem que a concentração sérica de P4 é importante principalmente nos primeiros dias após a inseminação e talvez seja uns dos fatores que determinam o sucesso ou a falha da gestação de vacas em lactação. Segundo Ahmad et al. (1995) a baixa concentração plasmática de P4 durante a fase luteal antes da fertilização pode comprometer o desenvolvimento folicular levando a uma má maturação do oócito e conseqüente morte embrionária precoce; ocorrendo a baixa concentração de P4 após a fertilização, leva à falha da implantação embrionária.

2.6 - MANEJO

Quando os passos da inseminação não são seguidos corretamente, a reprodução é afetada. Armazenamento e manejo do sêmen, temperatura de descongelamento, montagem dos equipamentos, higiene do processo e deposição correta do sêmen são alguns dos pontos que influenciam diretamente no resultado positivo da técnica. (GUIMARÃES)

Para o fisiopatologista da reprodução estabelecer procedimentos para atingir uma taxa de concepção satisfatória no rebanho é evidente o cuidado que se deva ter com o sêmen, seja do reprodutor que se encontra realizando as coberturas ou do sêmen utilizado na inseminação artificial-IA. Não se deve iniciar um programa de reprodução, seja por monta natural ou por meio da IA, sem o exame prévio do rebanho (ginecológico e andrológico) (VIEIRA, 2014).

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é um recurso eficiente para aumentar a taxa de concepção, sendo dispensável a observação de cio. Para tal é feita a sincronização das vacas utilizando protocolos, que geralmente iniciam com a aplicação de um dispositivo intra-

vaginal para liberação lenta de P4 exógena, para simular a fase lútea, e de uma fonte de estrógenos, para promover a regressão de folículos que estejam presentes nos ovários. Após a metabolização do estrógeno, há o início de uma nova onda folicular em aproximadamente quatro dias, quando é aplicado estradiol-17 β (Bo et al., 1995). Análogos de prostaglandina F2 α (PGF2 α) também podem ser aplicados, para promover a regressão de um corpo lúteo (CL), que eventualmente possa estar presente (D'Avila et al. 2019).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

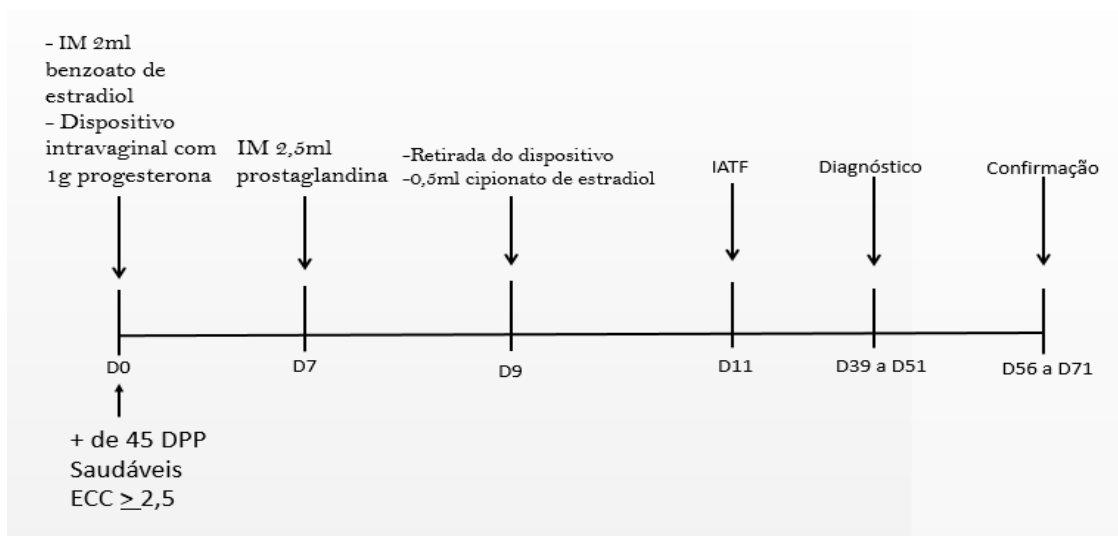
O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia, MG, durante o período de fevereiro de 2022 a novembro de 2022. O rebanho é composto por 81 vacas mestiças em lactação, ordenhadas duas vezes ao dia e alimentadas com ração devidamente balanceada, a base de silagem de milho ou sorgo, no período do inverno, e durante o verão são mantidas em sistema de pastejo, com produção média de 24,32 kg de leite/vaca/dia.

O manejo reprodutivo do rebanho foi feito a cada 21 dias, onde foi realizado exame com aparelho de ultrassom equipado com transdutor retal linear de 7,5-MHz (DP-3300vet Mindray), no qual foi avaliado: presença de corpo lúteo (CL) nas vacas com mais de 45 dias pós-parto (DPP), para determinar retorno a ciclicidade e condição uterina e diagnóstico de gestação nas vacas com mais de 28 dias após a inseminação.

Vacas com mais de 45 DPP, com boa condição uterina, ausência de problemas de cascos e mastite, escore de condição corporal (ECC) igual ou superior a 2,5 (1 = muito magra, 5 = muito gorda; segundo Edmondson, et al. 1989), foram submetidas a seguinte protocolo de sincronização da ovulação: Dia 0: Aplicação intramuscular de 2,0 mg de benzoato de estradiol e inserção de dispositivo intra-vaginal com 1,0 g de progesterona; Dia 7: Aplicação intramuscular de 0,625 mg de prostaglandina; Dia 9: Retirada do dispositivo intra-vaginal de progesterona e aplicação intramuscular de 1,0 mg de cipionato de estradiol; Dia 11: Inseminação artificial em tempo fixo de todos os animais tratados.

O diagnóstico de gestação foi realizado em duas fases, primeiro entre os dias 28 a 40 pós-IA e depois confirmado entre 45 e 60 dias após a inseminação, por exame de ultrassom. Foi considerada gestante a vaca que apresentou concepto com batimento

cardíaco ao exame ultrassonográfico.



Foram coletados os seguintes dados: data da IATF, número de inseminações anteriores, presença de CL no início do protocolo de IATF. Foi realizada análise descritiva dos efeitos da estação do ano (verão, outono e inverno); número de inseminações anteriores e presença de CL no início do protocolo sobre a taxa de concepção.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 86 inseminações de vacas leiteiras mestiças do rebanho da Fazenda Experimental do Gloria da Universidade Federal de Uberlândia, realizadas de fevereiro de 2022 a novembro de 2022.

Não houve efeito da estação do ano sobre a taxa de concepção das vacas (Tabela 1), esse fato pode estar relacionado a resistência ao estresse térmico das vacas mestiças, como também a menor diferença de temperaturas entre as estações na região do Triângulo Mineiro, onde está localizada a fazenda.

O estresse térmico tem grande influência em vários fatores da reprodução, como a redução de secreção de hormônios como o estradiol, o que reduz a expressão do estro, promove alterações na dinâmica folicular, alterações no desenvolvimento embrionário e reduz as taxas de fertilização (SHEHAB-EL-DEEN et al., 2010). Fidelis et al. (2011) observaram que a temperatura ambiente tem influência sobre os índices reprodutivos de vacas leiteiras,

tendo a temperatura uma correlação negativa com a taxa de concepção. Barbosa et al. (2011) observaram o efeito da época do ano nas taxas de concepção de vacas, sendo maiores nos meses de outono/inverno (42,55%) em relação aos meses de primavera/verão (25,0%), mostrando que vacas mestiças, apesar de serem mais resistentes ao estresse térmico, também sofrem os efeitos negativos da temperatura e da umidade do ar mais alta. Existem raças com maior tolerância ao calor, sendo que os animais *Bos Taurus indicus* são mais termotolerantes do que animais *Bos taurus taurus*, em virtude de sua maior capacidade de transpiração e menor taxa metabólica (MORRISON, 2000). De acordo com Hansen (2007) embriões de *Bos Taurus indicus* sofrem menos efeitos adversos provocados por temperaturas elevadas em relação aos embriões das raças Holandesa ou Angus.

Tabela 1 - Efeito da estação do ano no momento da inseminação artificial na taxa de concepção de vacas leiteiras mestiças mantidas na Fazenda Experimental do Glória.

Estação do Ano	Vacas inseminadas (n)	Vacas gestantes (n)	Taxa de Concepção (%)
Verão	19	9	47,37
Outono	30	14	46,67
Inverno	37	18	48,65

Animais que foram inseminados pela primeira vez no pós-parto apresentaram taxa de concepção 11,19% maior comparado às demais inseminações (Tabela 2). A taxa de concepção na primeira inseminação apresentada nesse trabalho foi maior que a de outros trabalhos, Soares et al (2021) reportaram 35,8% de taxa de concepção na primeira IA. Teixeira (2010) encontrou taxa de concepção na primeira inseminação de 26%. Na literatura, também são encontrados valores acima de 40% para a taxa de concepção à primeira inseminação (MELENDEZ e PINEDO, 2007; INCHAI SRI et al., 2010). A maioria desses autores citam que a estação do ano teria grande influência sobre a taxa de concepção à primeira inseminação, Soares et al (2021) mostra que no inverno, a probabilidade de sucesso à primeira inseminação foi maior comparada ao outono. Como no presente trabalho não foi detectada influência da estação do ano na taxa de concepção, pode ser este o motivo da taxa de concepção à primeira inseminação ser maior que os dados citados na literatura.

O número de animais que não tiveram êxito à primeira e demais inseminação ainda é alto, possivelmente não estavam prontos para o estabelecimento da gestação. Hansen e outros (2004) sugeriram que as respostas imunes e inflamatórias causadas por infecções podem estar relacionadas à anovulação, falhas na fertilização ou mortes embrionárias, o que afeta negativamente a fertilidade de vacas leiteiras. Em estudo Soares et al. (2021) demonstraram que a ocorrência de retenção de placenta reduziu o risco de concepção na primeira inseminação em 22,2%. Rezende (2019) verificou uma diminuição significativa na taxa de concepção à primeira IA dos grupos de animais que adoeceram em comparação com o grupo de fêmeas saudáveis. Vacas saudáveis tiveram uma taxa de concepção à primeira IA de 41,3%, vacas com doenças uterinas e não uterinas apresentaram concepção de 13,56% e 13,46%, respectivamente. Em um estudo conduzido por Santos et al. (2010) avaliando mais de 5 mil vacas leiteiras Holandesas foi constatado que a ocorrência de doenças na fase inicial da lactação reduz significativamente a concepção na primeira IA pós-parto. Os autores reportaram que vacas saudáveis tiveram 51,4% de concepção, enquanto as vacas acometidas por doenças no pós-parto apresentaram 43,4% e 34,7%, respectivamente, para vacas que tiveram apenas um ou mais de um episódio de doença clínica. Embora este estudo não tenha avaliado a incidência de doenças, tais dados apresentados por outros autores podem justificar as 45,95% das vacas que não conceberam na primeira IA.

Ainda, como citado anteriormente, animais que apresentam doenças, tendem a necessitar de mais tempo para recuperação uterina, além de fatores inflamatórios interferirem no estabelecimento do embrião no útero, podendo ser necessário maior número de inseminações/concepção. Isso foi demonstrado por Campos et al. (2019), em seu estudo houve um aumento no número de IA/concepção, verificado em vacas Girolando diagnosticadas com mastite clínica e doenças do trato reprodutivo, como retenção e endometrite. Um estudo realizado no Siri Lanka com vacas leiteiras mestiças Jersey/Shahiwal mostrou que a manifestação subclínica da mastite foi capaz de afetar negativamente o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras mestiças por prolongar o tempo de intervalo de parto (RAHULARAJ et al. 2019). Campos (2017) verificou que a ocorrência de mastite clínica em vacas leiteiras mestiças, mantidas no sul de Minas Gerais, aumentou tanto a duração do período de serviço quanto o número de IA requeridas por concepção. No presente estudo provavelmente as vacas saudáveis ficaram gestantes na primeira IA pós-parto, e as que tinham algum comprometimento de saúde, receberam a segunda e demais inseminações, por isso a menor taxa de concepção observadas para essas inseminações (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito da ordem de inseminação artificial na taxa de concepção de vacas leiteiras mestiças mantidas na Fazenda Experimental do Glória.

Ordem da Inseminação	Inseminação (n)	Prenhez (n)	Taxa de Concepção (%)
Primeira	37	20	54,05
Segunda ou mais	49	21	42,86

Em relação à presença de corpo lúteo foi detectada uma variação importante, sendo os animais que apresentaram corpo lúteo no dia do início do protocolo apresentaram taxa de concepção 12,51% maior que os que não apresentaram (Tabela 3).

O CL funcional tem uma produção extraordinariamente alta de P4 por unidade de tecido luteal com taxas ao redor de 10^{16} moléculas de P4 produzidas por grama de tecido (JANSON ET AL. 1981; STORMSHAK ET AL. 1963). Com base em cálculos farmacológicos de produção de P4 em CL gestacional, vacas de alta produção em lactação apresentam taxa de produção de P4 da ordem de 13,5 mg por hora (taxa de clearance metabólico de 2700 L/h X 5 ng/mL de concentração de P4 = 13,5 mg de P4 metabolizado por hora, que seria também igual à produção de P4 por hora em estabilidade) (SANGSRITAVONG, 2002).

Vacas que possuem CL durante o tratamento com dispositivo intravaginal de P4 em protocolos de IATF possuem um aumento progressivo na concentração de P4 circulante em comparação com os animais que não possuem CL no início do protocolo (CIPRIANO et al., 2011). A concentração circulante de P4 modula a pulsatilidade e a concentração de hormônio luteinizante (LH), interferindo assim no crescimento do folículo ovulatório e na qualidade dos oócitos (PFEIFER et al., 2009). Além disso, maiores concentrações de P4 durante o crescimento do folículo ovulatório estão associadas à melhoria da fertilidade em vacas leiteiras (BISINOTO et al., 2010).

Tabela 3 - Efeito da presença de corpo lúteo no momento do protocolo de IATF na taxa de concepção de vacas leiteiras mestiças mantidas na Fazenda Experimental do Glória.

Presença de Corpo Lúteo	Inseminação (n)	Prenhez (n)	Taxa de Concepção (%)
Não	40	17	42,25
Sim	42	23	54,76

5 - CONCLUSÃO

Conclui-se que a taxa de concepção das vacas leiteiras mestiças submetidas a inseminação artificial em tempo fixo, da Fazenda Experimental do Glória da Universidade Federal de Uberlândia, foi afetada negativamente pela ordem das inseminações, positivamente pela presença de corpo lúteo no momento do início do protocolo e, não foi afetada pela estação do ano.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHMAD, N.; SCHRICK, F. N.; BUTCHER, R. L.; INKEEP, E. K. **Effect of persistent follicles on early embryonic losses in beef cows.** *Biology Reproduction*, n.52, p.1129-1135, 1995.
- ALMEIDA, A.P., SOUZA, A. L., MENEZES E.S.B., ARRUDA I. J., RONDINA D. **Recentes Avanços Na Relação Entre Nutrição E Reprodução Em Ruminantes.** Disponível em: <http://www.nutricaoanimal.ufc.br/anais/anaisb/aa24_1.pdf>.
- ALVES, N. G.; PEREIRA, M. N.; COELHO, R. M.. **Nutrição e reprodução em vacas leiteiras.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. Belo Horizonte, MG. Dezembro, 2009. N.6, p.118-124. Disponível em: <<http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/download/p118-124.pdf>>;
- ARÉCHIGA, C.F.; ORTÍZ, O.; HANSEN, P.J. **Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle.** *Theriogenology*, v.41, p.1251-1258, 1994.
- ARÉCHIGA, C.F.; VAZQUEZ-FLORES, S.; ORTIZ, O. et al. **Effect of injection of beta-carotene or vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows.** *Theriogenology*, v.50, p.65-76, 1998.
- BADINGA, L.; THATCHER, W. W.; DIAZ, T.; DROST, M.; WOLFENSON, D. **Effect of environmental heat stress on follicular development and steroidogenesis in lactating Holstein cows.** *Theriogenology*, n.39, p.797-810. 1993.
- BARBOSA, C. F.; JACOMINI, J. O.; DINIZ, E. G.; SANTOS, M.; TAVARES, M. **Inseminação artificial em tempo fixo e diagnóstico precoce de gestação em vacas leiteiras mestiças.** *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 40, n. 1, p. 79-84, 2011.
- BARKER, A.R., SCHRICK, F.N., LEWIS, M.J., DOWLEN, H.H., OLIVER, S.P. 1998. **Influence of clinical mastitis during early lactation on reproductive performance of Jersey cows.** *J. Dairy Sci.* 81(5), 1285-1290. Disponível em: <[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75690-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75690-5)>.
- BELL, A.W. **Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation.** *J Anim Sci*. 1995. V.73, p.2804-2819.
- BELL, M.J., ROBERTS, D.J. **The impact of uterine infection on a dairy cow's performance.** *Theriogenology* 68, 1074-1079. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.08.010>>.
- BERGAMASCHI, M. A. C. M.; MACHADO, R.; BARBOSA, R. T... **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras.** Embrapa. Circular técnica, 64. São Carlos, SP. Novembro, 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880245/1/Circular642.pdf>>.
- BISONOTTO, R. S. et al. **Effect of interval between induction of ovulation and artificial insemination (AI) and supplemental progesterone for resynchronization on fertility of dairy cows subjected to a 5-d timed AI program.** *Journal of dairy Science*, v. 93, p. 5798-5808, 2010.
- BO G, CUTAIA L, BARUSELLI P. **Programas de inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo.** In: 1 S. *Int Reprod Animal Apl*, p.56-81, 2004.
- BUTLER, W. R. **Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows.** *Livest. Prod. Sci.*83: 211- 218.
- BUTLER, W. R. **Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy**

cattle. *J Dairy Sci*, 1998. V.81, p.2533-2539.

BUTLER, W. R.; CALAMAN, J. J.; BEAM, S. W. **Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle.** *J Anim Sci*. 1996.V.74, p.858-865.

CAI, T.Q., WESTON, P.G., LUND, L.A., BRODIE, B., MCKENNA, D.J., WAGNER, W.C. **Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows.** *Am. J. Vet. Res.* 55(7), 934–943. 1994.

CAMPOS, C. C.; PRADO, F. L.; REIS, J. P. J.; CARNEIRO, L. C.; SILVA, P. R. B.; MORAES, G. F.; SANTOS, R. M. **Effects of clinical mastitis and puerperal diseases on reproductive efficiency of dairy cows.** *Tropical Animal Health and Production.* Springer Nature B.V. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-020-02326-2>>.

CAMPOS, C.C., HARTLING, I., KAUR, M., FERNANDES, A.C.C., SANTOS, R.M., CERRI, R.L.A.. **Intramammary infusion of lipopolysaccharide promotes inflammation and alters endometrial gene expression in lactating Holstein cows.** *J. Dairy Sci.* 101(11), 10440-10455. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2018-14393>>.

CIPRIANO, R. S. et al. **LH and FSH concentration and follicular development in Nellore heifers submitted to fixed-timed artificial insemination protocols with different progesterone concentrations.** *Animal Reproduction Science*, v. 127, p. 16-22, 2011.

COSTA, A. N. L.; ARAÚJO, A. A.; ARAÚJO, E. P.. **Efeitos do estresse térmico na reprodução de fêmeas bovinas.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal.* Belo Horizonte, MG. Outubro/Novembro, 2016. V.40, n.4, p.123-125. Disponível em: <[http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p123-125%20\(RB683\).pdf](http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v40/n4/p123-125%20(RB683).pdf)>.

DAWUDA, P.M.; SCARAMUZZI, R.J.; LEESE, H.J. et al. **Effect of timing of urea feeding on the yield and quality of embryos in lactating dairy cows.** *Theriogenology*, v.58, p.1443-1455, 2002.

DRACKLEY, J.K. **Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier.** *J Dairy Sci*. 1999. V.82, p.2259- 2273.

DRACKLEY, J.K.; OVERTON, T.R.; NEIL DOUGLAS, G. **Adaptations of glucose and long-chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient period.** *J. Dairy Sci.* 2001. V.84, suppl E, p.100- 110.

DIAS, J. C.; RAMOS, A. F.; ANDRADE, V. J.; EMERICK, L. L.; MARTINS, J. A. M.; SOUZA, F. A. **Alguns aspectos da interação nutrição-reprodução em bovinos: energia, proteína, minerais e vitaminas.** *PUBVET, Londrina*, V. 4, N. 5, Ed. 110, Art. 738, 2010

D'AVILA, C. A.; MORAES, F. P.; JUNIOR, T. L.; GASPERIN, B. G. **Hormônios utilizados na indução da ovulação em bovinos – Artigo de revisão.** *Rev. Bras. Reprod. Anim.* v.43, n.4, p.797-802, out./dez. 2019. Disponível em: <<http://www.cbpa.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v43/n4/P797-802%20-%20RB821%20-%20Camila%20Amaral%20D%20Avila.pdf>>.

EDMONSON, A. J.; LEAN, I. J.; WEAVER, L. D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. **A body condition scoring chart for Holstein dairy cows.** *Journal of dairy Science.* Champaign. 1989. V. 72, n. 1, p. 68-78.

EDUCAPOINT. **Taxa de concepção: correta interpretação garante mais vacas prenhas no rebanho.** Abril, 2018. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/educapoint/taxa-de-concepcao-correta-interpretacao-garante-mais-vacas-prenhas-no-rebanho-207837/#>>.

FERGUSON, J. D.; GALLIGAN, D. T.; BLANCHARD, T.; REEVES, M. **Serum urea nitrogen and conception rate: the usefulness of test information.** JDairy Sci. 1993. V.76, p.3742-3746.

FIDELIS, B.; PERUCH, L. A. M.; PISONI, H. D.; SOUZA, G. V.; FELIPPE, E. W.; CRUZ, F. B. **Efeito da temperatura ambiental sobre a taxa de concepção em vacas leiteiras.** In: V Congresso Internacional de Educação Unibave Criatividade e Inovação, p. 43-53. Santa Catarina, 2011.

FOURICHON C., SEEGER, H., MALHER, X. **Effect of disease on reproduction in the dairy cow: a meta analysis.** Theriogenology 53(9), 1729-1759. 2000. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(00\)00311-3](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00311-3)>.

DOBSON, H.; TEBBLE, J. E.; SMITH, R. F.; WARD, W. R. **Is stress really all that important?** Theriogenology. 2001. N.55, p.65-73.

FUQUAY, J. W. **Heat stress as it affects animal production.** Journal of Animal Science, n.52, p.164-174, 1981.

GEISERT, R. D. et al. **Characterization of the uterine environment during early conceptus expansion in the bovine.** Animal Reproduction Science, v. 16, n. 1, p. 11-25. 1988.

GILAD, E.; MEIDAN, A.; GRABER, Y.; WOLFENSON, D. **Effect of heat stress on tonic and GnRH-induced gonadotrophin secretion in relation to concentration of oestradiol in plasma of cyclic cows.** Journal of Reproduction and Fertility, n.99, p.315-321. 1993.

GILBERT, R.O. 2012. **The effects of endometritis on the establishment of pregnancy in cattle.** Reprod. Fertil. Dev. 24, 252–257. Disponível em: <<https://doi.org/10.1071/RD11915>>.

GROHN, Y. T.; RAJALA-SCHULTZ, P. J. **Epidemiology of reproductive performance in dairy cows.** Animal Reproduction Science. v. 60-61, p. 6505-6514. 2000.

GRUMMER, R.R., MASHEK, D.G., HAYIRLI, A.. **Dry matter intake and energy balance in the transition period.** Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract. 20(3), 447-470. 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2004.06.013>>.

GUIMARÃES, B.. **Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras: principais problemas enfrentados.** Reagro. Disponível em: <<https://rehagro.com.br/blog/eficiencia-reprodutiva-das-vacas-leiteiras/>>.

GUZELOGLU, A.; AMBROSE, D. J.; KASSA, T.; DIAZ, T.; THATCHER, J. M.; TATCHER, J. J. **Long-term follicular dynamics and biochemical characteristics of dominant follicles in dairy cows subjected to acute heat stress.** Animal Reproduction Science, v. 66, p. 15-34, 2001.

GWAZDAUSKAS, F. C.; THATCHER, W. W.; KIDDY, C. A.; PAAPE, M. J.; WILCOX, C. J. **Hormonal patterns during heat stress following PGF2 α – Thamsalt induced luteal regression in heifers.** Theriogenology, n.16, p.271-285, 1981.

HANSEN, P. J. **Effects of heat stress on mammalian reproduction.** Philosophical Transactions Royal Society Bioscience, v. 364, p. 3341-3350, 2009.

HANSEN, P. J. **Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress.** Theriogenology. Suppl. p. 242- 249, 2007

HANSEN, P. J. **Managing the heat-stressed cow to improve reproduction.** In: **Western Dairy Management Conference.** Department of animal science. Florida. p. 63-76. 2005.

HANSEN, P.J., SOTO, P., NATZKE, R.P. **Mastitis and fertility in cattle – possible involvement of**

inflammation or immune activation in embryonic mortality. Am. J. Reprod. Immunol. 51(4), 294-301. 2004. Disponible em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1600-0897.2004.00160.x>>.

HERTL, J.A., GRÖHN, Y.T., LEACH, J.D.G., BAR, D., BENNETT, G.J., GONZÁLEZ, R.N., RAUCH, B.J., WELCOME, F.L., TAUER, L.W., SCHUKKEN, Y.H. 2010. **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.** J. Dairy Sci. 93(4), 1551-1560. Disponible em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2009-2599>>.

HERATH, S., WILLIAMS, E.J., LILLY, S.T., GILBERT, R.O., DOBSON, H., BRYANT, C.E., SHELDON, I.M. 2007. **Ovarian follicular cells have innate immune capabilities that modulate their end**

ocrine function. Reproduction. 134(5), 683-693. Disponible em: <<https://doi.org/10.1530/REP-07-0229>>.

HUDSON, C.D., BRADLEY, A.J., BREEN, J.E., GREEN, M.J. **Associations between udder health and reproductive performance in United Kingdom dairy cows.** J. Dairy Sci. 95(7),3683-3697. 2012. Disponible em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2011-4629>>.

INCHAISRI, C.; HOGEVEEN, H.; VOS, P.L.A.M. et al. **Effect of milk yield characteristics, breed, and parity on success of the first insemination in Dutch dairy cows.** J. Dairy Sci., v.93, p.5179-5187, 2010.

INGRAHAM, R.H.; KAPPEL, L.C.; MORGAN, E.B. et al. **Correction of subnormal fertility with copper and magnesium supplementation.** Journal of Dairy Science, v.70, p.167- 180, 1987.

JANSON P.O., DAMBER J.E. & AXEN C. **Luteal blood flow and progesterone secretion in pseudopregnant rabbit.** Journal of Reproduction and Fertility. 63(2): 491-497. 1981.

KADZERE CT, MURPHY MR, SILANIKOVE N, MALTZ E. **Heat stress in lactating dairy cows: a review.** Livestock production science 2002; 77:59-91.

LAVON, Y., LEITNER, G., GOSHEN, T., BRAW-TAL, R., JACOBY, S., WOLFENSON, D. 2008. **Exposure to endotoxin during estrus alters the timing of ovulation and hormonal concentrations in cows.** Theriogenology, 70(6), 956-967. Disponible em: <<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.05.058>>

LEROY, J.L.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A. et al. **Reduced fertility in high-yielding dairy cows: are the oocyte and embryo in danger? Part I. The importance of negative energy balance and altered corpus luteum function to the reduction of oocyte and embryo quality in high-yielding dairy cows.** Reproduction in Domestic Animals, v.43, p.612-622, 2008a.

LEROY, J.L.; VANHOLDER, T.; MATEUSEN, B. et al. **Nonesterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on developmental capacity of bovine oocytes in vitro.** Reproduction, v.130, p.485-495, 2005.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YANIZ, J. et al. **Factors affecting pregnancy loss from gestation Day 38 to 90 in lactating dairy cows from a single herd.** Theriogenology, v.57, p.1251-1261, 2002

MANN GE, FRAY MD, LAMMING GE. **Effects of time of progesterone supplementation on embryo development and interferon- τ production in the cow.** The Veterinary Journal, in press, 2006.

- MANN, G.E., LAMMING, G.E. **Relationship between the maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in the cow.** *Reproduction*, 121:175-180. 2001.
- MANN, G. E.; LAMMING, G. E. **The influence of progesterone during early pregnancy in cattle.** *Reproduction of Domestic Animals*, v. 34, p. 269- 274, 1999.
- MARTINS, T.M., BORGES, Á.M. 2011. **Avaliação uterina em vacas durante o puerpério.** *Rev. Bras. Reprod. Anim.* 35(4), 433-443
- MARTIN, I. e FERREIRA, J. C. P. **Fisiologia da ovulação e da formação do corpo lúteo bovino.** *Veterinária e Zootecnia*, v.16, n. 2, p. 270-279, 2009.
- MELENDEZ, P.; PINEDO, P. **The association between reproductive performance and milk yield in Chilean Holstein cattle.** *J. Dairy Sci.*, v.90, p.184-192, 2007.
- MOREIRA, F.; RISCO, C.; PIRES, M.F. et al. **Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination.** *Theriogenology*, v.53, p.1305- 1319, 2000.
- MORELLI, P.. **Estresse térmico na reprodução de vacas leiteiras.** Botucatu,SP. 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/120085/morelli_p_tcc_bot.pdf?se>
- MORRISON, D. G. **Enhancing production and reproductive performance of heat-stressed dairy cattle.** In: Multistate Project S-299, p. 2-25, 2000.
- O'CALLAGAN, D.; BOLAND, M. P. **Nutritional effects on ovulation, embryo development and the establishment of pregnancy in ruminants.** *Animal Science*, n.68, p.299-314, 1999.
- PAISLEY, L. G.; MICKELSEN, W. D; ANDERSON, P. B. **Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cows: a review.** *Theriogenology*, v. 25, n. 3, p. 353-381, 1986.
- PARR RA, DAVIS IF, MILES MA, SQUIRES TJ. **Feed intake affects metabolic clearance rate of progesterone in sheep.** *Res. Vet. Sci.* 1993; 55: 306-310.
- PFEIFER, L. F. M. et al. **Effects of lows versus physiologic plasma progesterone concentrations on ovarian follicular development and fertility in beef cattle.** *Theriogenology*, v. 72, p. 1237-1250, 2009.
- PEREIRA, C. C. J. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005.
- PURSLEY, J.R.; WILTBANK, M.C.; STEVENSON, J.S. et al. **Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus.** *Journal of Dairy Science*, v.80, p.295-300, 1997.
- RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C.; GAY, C. C. **Veterinary Medicine.** 8. ed., London: Baillière Tindall, 1994, 1763 p.
- RAHULARAJ, R., DESHAPRIYA, R.M.C, RANASINGHE, R.M.S.B.K. 2019. **Influence of bovine sub-clinical mastitis and associated risk factors on calving interval in a population of crossbred lactating cows in Sri Lanka.** *Trop. Anim. Health Prod.* 51, 2413-2419. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s11250-019-01957-4>>.
- RENSIS, F. D.; SCARAMUZZI, J. R. **Heat Stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow: a review.** *Theriogenology*, v. 6, p. 1139-1151, 2003.

REZENDE, E. V. **Impactos Das Doenças No Pós-Parto Sobre A Eficiência Reprodutiva De Vacas Leiteiras Mestiças.** Uberlândia – MG, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/27133/6/ImpactosDoen%C3%A7asPosParto.pdf>>.

REZENDE, E.V., CAMPOS, C.C., SANTOS, R. M. **Incidência da retenção de placenta e as consequências na produção de leite e na eficiência reprodutiva de vacas Holandesas.** Acta Scientiae Veterinariae 41:1170. 2013.

RHOADS, M.L.; RHOADS, R.P.; GILBERT, R.O. et al. **Detrimental effects of high plasma urea nitrogen levels on viability of embryos from lactating dairy cows.** Animal Reproduction Science, v.91, p.1-10, 2006

RIBEIRO, E.S., GOMES, G., GRECO, L.F., CERRI, R.L.A., VIEIRA-NETO, A., MONTEIRO JR, P.L.J., LIMA, F.S., BISINOTTO, R.S., THATCHER, W.W., SANTOS, J.E.P. 2016. **Carryover effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows.** J. Dairy Sci. 99(3), 2201-2220. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2015-10337>>.

RIBEIRO, E.S., LIMA, F.S., GRECO, L.F., BINSINOTTO, R.S., MONTEIRO, A.P.A., FAVORETO, M., AYRES, H., MARSOLA, R.S., MARTINEZ, N., THATCHER, W.W., SANTOS, J.E.P. **Prevalence of periparturient disease and effects on fertility of seasonally calving grazing dairy cows supplemented with concentrates.** J Dairy Sci. 96(9), 5682-97. 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2012-6335>>.

ROTH, Z., DVIR, A., KALO, D., LAVON, Y., KRIFUCKS, O., WOLFENSON, D., LEITNER, G. 2013. **Naturally occurring mastitis disrupts developmental competence of bovine oocytes.** J. Dairy Sci. 96(10), 6499-6505. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2013-6903>>.

ROCHA, A.; RANDEL, R. D.; BROUSSARD, J. R.; LIM, J. M.; BLAIR, R. M.; ROUSSEL, J. D.; GODKE, R. A.; HANSEL, W. **High environmental temperature and humidity decrease oocyte quality in Bos taurus but not in Bosindicus cows.** Theriogenology, n.49, p.657-665. 1998

ROTH, Z.; MEIDAN, R.; BRAW-TAL, R.; WOLFENSON, D.. **Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and its association with plasma FSH and inhibin concentration in cows.** Journal of Reproduction and Fertility, n.120, p.83-90. 2000.

ROTH, Z.; ARAV, A.; BOR, A.; ZERON, Y.; BRAW-TAL, R.; WOLFENSON, D.. Improvement of quality of oocytes collected in the autumn by enhanced removal of impaired follicles from preovulatory heat-stressed cows. Reproduction, n.122, p.737-744. 2001.

SANGSRITAVONG S. **Studies of steroid metabolism in dairy cattle.** 90f. Madison, WI, USA. (Doutorado em Dairy Science) - PhD Dissertation, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin, USA. 2002.

SANGSRITAVONG S, COMBS DK, SARTORI R, ARMENTANO LE, WILTBANK MC. **High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 β in dairy cattle.** J. Dairy Sci. 2002; 85:2831-2842.

SANTOS, J.E.P., BISINOTTO, R.S., RIBEIRO, E.S., LIMA, F.S., GRECO, L.F., STAPLES, C.R., THATCHER, W.W. **Applying nutrition and phys-iology to improve reproduction in dairy cattle.** Soc. Reprod. Fertil. Suppl. 67, 387-403. 2010. Disponível em:<<https://doi.org/10.5661/RDR-VII-387>>.

SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; SARTORI, R. **Nutritional management of the donor cow.** Theriogenology, v.69, p.88- 97, 2008.

SANTOS, J.E.P., CERRI, R.L.A., BALLOU, M.A., HIGGINBOTHAM, G.E., KIRK, J.H. 2004a.

Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. Anim. Reprod. Sci. 80(1-2), 31-45. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(03\)00133-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(03)00133-7)>.

SANTOS, J. E. P.; BILBY, T. R.; THATCHER, W.W.; STAPLES, C.R.; SILVESTRE, F. T.. **Long chain fatty acids of diet as factors influencing reproduction in cattle.** Reprod. Dom. Anim. 43 (Supp. 2):23-30. 2008.

SANTOS, J. E. P.; JUCHEM, S.O.; CERRI, R.L.A.; GALVÃO, K.N.; CHEBEL, R.C.; THATCHER W.W.; DEI, C.; BILBY, C.. **Effect of bST and reproductive management on reproductive and lactational performance of Holstein dairy cows.** J. Dairy Sci. 87: 68-881. 2004a.

SANTOS, J.E.P.; THATCHER, W.W.; CHEBEL, R.C.; CERRI, R.L.A.; GALVÃO, K.N. **The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrous synchronization programs.** Anim. Reprod. Sci. 82-83C:513-535. 2004b.

SANTOS, J. D.; SENA, L. M.; DE MORAIS, S. S.; MARTINS, C. B. **Infecções uterinas no pós-parto e seus efeitos na fertilidade de vacas leiteiras.** Agropecuária Científica no Semiárido. 2017. V. 13, n. 2, p. 96-105.

SANTOS, R.M.; VASCONCELOS, J. L. M.. **Relação entre Nutrição e Reprodução da vaca em lactação - Parte 1.** MilkPoint. Maio, 2010. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/relacao-entre-nutricao-e-reproducao-da-vaca-em-lactacao-parte-1-63000n.aspx>>.

SANTOS, R.M.; VASCONCELOS, J. L. M.. **Relação entre Nutrição e Reprodução da vaca em lactação - Parte 2.** MilkPoint. Junho, 2010. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/colunas/jose-luiz-moraes-vasconcelos-ricarda-santos/relacao-entre-nutricao-e-reproducao-da-vaca-em-lactacao-parte-2-63363n.aspx>>.

SCHRICK, F.N., HOCKETT, M.E., SAXTON, A.M., LEWIS, M.J., DOWLEN, H.H., OLIVER, S.P. **Influence of subclinical mastitis during early lactation on reproductive parameters.** J. Dairy Sci. 84(6), 1407-1412. 2001. Disponível em: <[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)70172-5](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)70172-5)>.

SEVERO, N.C. **Influência da qualidade do sêmen bovino congelado sobre a fertilidade.** A Hora Veterinária, v.28, n.167, p.36-39, 2009.

SHEHAB-EL-DEEN, M. A. M. M.; LEROY, J. L. M. R.; FADEL, M. S.; SALEH, S. Y. A.; MAES, D.; VAN SOOM, A. **Biochemical changes in the follicular fluid of the dominant follicle of high producing dairy cows exposed to heat stress early post-partum.** Animal Reproduction Science, v. 117, p. 189-200, 2010.

SHELDON, I.M., LEWIS, G.S., LEBLANC, S., GILBERT, R.O. **Defining postpartum uterine disease in cattle.** Theriogenology 65(8), 1516-1530. 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.021>>.

SHIN, E. K.; JEONG, J. K.; CHOI, I. S.; KANG, H. G.; HUR, T. Y.; JUNG, Y. H.; KIM, I. H.. **Relationships among ketosis, serum metabolites, body condition, and reproductive outcomes in dairy cows.** Theriogenology. 2015. V. 84, n. 2, p. 252-260.

SILVA, F. L.; **Influência da contagem de células somáticas (ccs), sobre a eficiência reprodutiva e efeito da produção de leite, escore de condição corporal, ordem de parto e saúde das vacas da raça holandês sobre a taxa de concepção.** Rio Verde, GO. Novembro, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/883/1/tcc_Fernando%20Lima%20da%20Silva.pdf>.

SILVA, N. C.; LEÃO, K. M.; MARQUES, T. C.; RODRIGUES M. C.; SILVA R. P.; VIU M. A. O. **Taxa De Concepção De Vacas Leiteiras Submetidas À Inseminação Artificial Em Tempo Fixo Em Diferentes Épocas Do Ano.** Biosci. J., Uberlandia, v. 30, n. 4, p. 1177-1182, July/Aug. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/18995/5/Artigo%20-%20Natalia%20do%20Carmo%20Silva%20-%202014.pdf>>.

SOARES, D. T., COUTO, T. M., MARTINS, R. D., TEIXEIRA, J. R. B., PIRES, J. A., & SANTOS, G. DE O. **Sociodemographic and clinical factors associated with postpartum hemorrhage in a maternity ward.** Aquichan, 21(2). 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.5294/aqui.2021.21.2.7>>.

SOARES, S.R.V.; REIS R.B.; DIAS, A.N.; **Fatores De Influência Sobre O Desempenho Reprodutivo Em Vacas Leiteiras.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.73, n.2, p.451-459, 2021.

SOTO, P., NATZKE, R.P., HANSEN, P.J. 2003. **Actions of tumor necrosis factor- α on oocyte maturation and embryonic development in cattle.** Am. J. Reprod. Immunol. 50(5), 380-388. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1034/j.1600-0897.2003.00101.x>>.

STEVENSON, J.L., RODRIGUES, J.A., BRAGA, F.A., BITENTE, S., DALTON, J.C., SANTOS, J.E.P., CHEBEL, R.C. 2008. **Effect of breeding protocols and reproductive tract score on reproductive performance of dairy heifers and economic outcome of breeding programs.** J. Dairy Sci. 91(9), 3424-3438. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0804>>

STRONGE AJH, SREENAN JM, DISKIN MG, MEE JF, KENNY DA, MORRIS DG. **Postinsemination milk progesterone concentration and embryo survival in dairy cows.** Theriogenology 2005; 64:1212-1224.

STORMSHAK F., INSKEEP E.K., LYNN J.E., POPE A.L. & CASIDA L.E. **Progesterone levels in corpora lutea and ovarian effluent blood of the ewe.** Journal of Animal Science. 22(4): 1021-1026. 1963.

TEIXEIRA, A. A. **Impacto da inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de leite de alta produção.** Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

THATCHER, W. W.; GUZELOGLU, A.; MEIKLE, A.; KAMIMURA, S.; BILBY, T. R.; KOWALSKI, A. A.; BADINGA, L.; PERSHING, R.; BARTOLOMEU, J.; SANTOS, J. E.. **Regulation of embryo survival in cattle.** Reproduction Supplement,n.61, p.253-266, 2003.

VASCONCELOS, J. L. M.; SANTOS, R. M.. **O crescente problema do estresse térmico.** Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/?noticiaID=36177&actA=7&areaID=61&secaoID=18>>.

VASCONCELOS JLM, SANGSRITAVONG S, TSAI SJ, WILTBANK MC. **Acute reduction in serum progesterone concentration after feed intake in dairy cows.** Theriogenology 2003; 60:795-807

VILLADIEGO, F. A.; PEREIRA, J. V.; COSTA, E. P.; MARCONDES, M. I.; LEON, V. E.; MAITAN, P. P.; NOGUEIRA, A. R.; GUIMARÃES, J. D.. **Parâmetros reprodutivos e produtivos em vacas leiteiras de manejo free stall.** Pesq Vet Bras.2016. V. 36, p. 55-61.

WADE, G. N.; JONES, J. J.. 2004. **Neuroendocrinology of nutritional infertility.** Am. J. Regul. Integr. Comp. Physiol. 287: 1277-1296.

WASHBURN, S. P.; SILVIA, W.J.; BROWN, C.H.; MCDANIEL, B.T.; MCALLISTER, A.J. **Trends in reproductive performance in Southeastern Holstein and Jersey DHI herds.** J Dairy Sci. 2002. V.85, p.244-251.

YOUNAS, M.; FUQUAY, J. M.; SMITH, A. E.; MOORE, A. B. **Estrous and endocrine responses in lactating Holsteins to forced ventilation during summer.** Journal of Dairy Science, n.77, p.735-739, 1993.

WILLIAMS, E.J.; FISCHER, D.P.; NOAKES, D.E.; ENGLAND, G.C.; RYCROFT, A.; DOBSON, H.; 346 SHELDON, I.M. **The relationship between uterine pathogen growth density and ovarian function in the postpartum dairy cow.** Theriogenology 68(4), 549-559. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.04.056>>.

WILTBANK, M.; LOPEZ, H.; SARTORI, R. et al. **Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism.** Theriogenology, v.65, p.17-29, 2006

ZAIN, A.E.D., NAKAO, T., ABDEL RAOUL, M., MORIYOSHI, M., KAWATA, K., MORITSU, Y. **Factors in the resumption of ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy cows.** Anim. Reprod. 358 Sci. 38(3):203-214. 1995. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/0378-4320\(94\)01359-T](https://doi.org/10.1016/0378-4320(94)01359-T)>.