

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**PERDA DE GESTAÇÃO E INCIDÊNCIA DE
FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM
REBANHO LEITEIRO MESTIÇO**

Fransérgio Rocha de Souza
Médico Veterinário

**UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL
2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
VETERINÁRIAS**

**PERDA DE GESTAÇÃO E INCIDÊNCIA DE
FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM
REBANHO LEITEIRO MESTIÇO**

Fransérgio Rocha de Souza

Orientadora: Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos

Dissertação apresentada à
Faculdade de Medicina
Veterinária da Universidade
Federal de Uberlândia, como
parte das exigências para a
obtenção do título de Mestre
em Ciências Veterinárias.

Área de Concentração: Produção Animal
Linha de Pesquisa: Biotécnicas e Eficiência Reprodutiva

Uberlândia – MG
Dezembro – 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

S729p

Souza, Fransérgio Rocha de, 1983-

2012

Perda de gestação e incidência de fêmeas repetidoras de estro em rebanho leiteiro mestiço / Fransérgio Rocha de Souza. -- 2012.

70 f.

Orientadora: Ricarda Maria dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pro-grama de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Reprodução animal - Teses. 3. Bovino de leite - Gestação - Teses. 4. Bovino de leite - Reprodução - Teses. I. Santos, Ricarda Maria dos. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

CDU: 619

“A persistência é o menor caminho do êxito (Charles Chaplin)”

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Valdomiro (*in memoriam*) e Maria Lina, meus exemplos de vida, aos meus irmãos Marianne e Eduardo, à minha avó querida Sebastiana, à minha esposa Iris, pelo amor, pela sua cumplicidade, paciência e insistência, meu filho, Heitor.

Com muito amor, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me dado esta grande oportunidade e por todos os dons.

Em especial à minha orientadora, Profa. Dra. Ricarda Maria dos Santos, por ser um exemplo de professora, de profissional, pela enorme paciência, insistência, confiança e ensinamentos, pela amizade e por esta conquista.

À minha esposa, Iris Antonine e meu filho, Heitor, pelo otimismo, apoio, paciência e compreensão para a realização de mais esta etapa de minha/nossas vidas.

À minha mãe, por sempre ter me apoiado em todas as decisões de minha vida, e aos meus irmãos, minha avó, meus tios e tias, primos e primas, por sempre acreditarem em meu potencial.

À secretária da Pós-Graduação em Ciências Veterinárias Célia Regina pela ajuda e disponibilidade.

Aos colegas Luísa, Flávia e João pela colaboração.

Aos meus amigos que por ora deram conselhos e me ajudaram a chegar até aqui.

Ao Rogério Santana de Araújo pela cessão da propriedade e dos dados para a realização dos estudos, e pelo meu desenvolvimento profissional.

Aos funcionários da Fazenda Barreiro pelo apoio durante a execução dos trabalhos.

A todos que não foram aqui mencionados, mas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	13
1- Introdução.....	13
2- Causas de perda de gestação.....	15
3- Causas da síndrome “repetição de estro”.....	18
Referências.....	20
CAPÍTULO 2 - FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À PERDA DE GESTAÇÃO ANTES E APÓS SESENTA DIAS EM VACAS E NOVILHAS LEITEIRAS MISTIÇAS.....	33
Resumo.....	34
Introdução.....	36
Material e Métodos.....	37
Animais e Manejo do rebanho.....	37
Manejo Reprodutivo.....	38
Coleta dos dados.....	39
Análise Estatística.....	40
Resultados.....	40
Discussão.....	41
Referências.....	47
CAPÍTULO 3 - INCIDÊNCIA DE FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM REBANHO LEITEIRO MESTIÇO.....	55
Resumo.....	56
Introdução.....	58
Material e Métodos.....	59
Animais e Manejo do rebanho.....	59
Manejo Reprodutivo.....	60
Coleta dos dados.....	61
Análise Estatística.....	62
Resultados.....	62

Discussão.....	63
Agradecimentos.....	66
Referências.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS

BEN	Balanço energético negativo
CL	Corpo lúteo
DEL	Dias em lactação
DPP	Dias pós-parto
FRE	Fêmea repetidora de estro
ECC	Escore de condição corporal
g	Gramma
IA	Inseminação artificial
IATF	Inseminação artificial em tempo fixo
IM	Intramuscular
mg	Miligramma
mL	Mililitro
P ₄	Progesterona
PGF _{2α}	Prostaglandina F-2 alfa
PG	Perda de gestação
PPG	Perda precoce de gestação
SRE	Síndrome da repetição de estro

LISTA DE TABELAS

Capítulo 2		Página
Tabela 1	Efeito da categoria animal sobre a perda geral, perda antes e após os 60 dias de gestação, Centralina, 2011.....	41
Tabela 2	Incidência de perda antes e após 60 dias de gestação de vacas leiteiras em lactação, Centralina, 2011.....	42
Capítulo 3		
Tabela 1	Efeito da categoria animal na incidência de fêmeas repetidoras de estro, Centralina, 2011.....	62
Tabela 2	Incidência de fêmeas repetidoras de estro em vacas leiteiras em lactação, Centralina, 2011.....	63

PERDA DE GESTAÇÃO E INCIDÊNCIA DE FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM REBANHO LEITEIRO MESTIÇO

RESUMO – Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da categoria animal, estação do parto, estação da inseminação artificial (IA), ordem de lactação, número de inseminações prévias e dias em lactação (DEL) na IA sobre as perdas de gestação (PG) e a incidência de PG antes e após 60 dias da IA de fêmeas repetidoras de estro (FRE), bem como os efeitos da categoria animal, estação do parto, tipo de parto e ordem de lactação na incidência de FRE. Os dados do experimento 1 foram coletados de 462 gestações e partos de vacas leiteiras em lactação e de 118 gestações de novilhas, e do experimento 2 de 997 gestações e partos de vacas leiteiras em lactação e 371 gestações de novilhas. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia entre os dias 28 e 44 pós-IA e a confirmação entre 45 e 60 dias pós-IA. As taxas de PG antes do 60º dia e a incidência de FRE foram maiores em vacas leiteiras lactantes que em novilhas (11,90% vs. 3,4%; $P=0,01$ e 24,5% vs. 6,5%; $P<0,001$, respectivamente), e a perda após 60 dias não foi afetada pela categoria animal ($P=0,58$). A estação do parto afetou a perda antes do 60º dia (que foi maior na primavera/verão) e houve apenas uma tendência ($P=0,078$) em afetar a incidência de vacas RE, provavelmente devido à pior recuperação no pós-parto. Não houve relação entre estação da IA, ordem de lactação, número de inseminações prévias e DEL na inseminação e PG antes e depois do 60º dia em vacas leiteiras lactantes. O tipo de parto não afetou a incidência de FRE, porém, o efeito da ordem de lactação foi detectado. Até mesmo em vacas leiteiras mestiças a incidência de perda geral de gestação e de FRE foi alta e pode-se considerá-los como problemas reprodutivos que comprometem a eficiência reprodutiva.

Palavras-chave: desempenho reprodutivo, eficiência reprodutiva, perda de gestação, repetição de estro

PREGNANCY LOSS AND INCIDENCE OF REPEAT BREEDERS IN CROSSBRED DAIRY CATTLE

ABSTRACT – The objective of the studies was evaluate the effects of the animal category, season of calving, season of artificial insemination (AI), parity, numbers of previous inseminated and days in milk (DIM) at AI on pregnancy losses (PL) and the incidence of pregnancy loss before and after 60th day post-AI from females repeat breeders (FRB) and the effects of the animal category, season of calving, parturition condition and parity on the incidence of FRB. Data from Study 1 were collected from 462 pregnancies and calving of lactating dairy cows and from 118 pregnancies of heifers and the Study 2 from 997 pregnancies and calving of lactating dairy cows and from 371 pregnancies of heifers. Pregnancy check was performed by ultrasound between days 28 and 44 post-AI and re-checked between days 45 and 60 post-AI. The rates of pregnancy loss before 60th day and the incidence of RB were higher in lactating dairy cows than heifers (11.90% vs. 3.4%, $P=0.01$ and 24.5% vs. 6.5%, $P<0.001$, respectively) and pregnancy loss after day 60 was not affected by animal category ($P=0.58$). The season of calving affected the pregnancy loss before 60th day (which was higher in spring/summer) and there was only tendency ($P=0.078$) in affecting the incidence of RB cows probably due to the worst postpartum recovery. There was no relationship between season of AI, parity, number of previous inseminated and DIM at IA and pregnancy loss before and after 60th day in lactating dairy cows. The parturition condition had no effects on RB incidence, however, the effect of parity was detected. Even in crossbred lactating dairy cows the incidence of overall pregnancy loss and RB condition was higher and could be considered as a factor that compromised the reproduction efficiency.

Key words: pregnancy loss, “repeat breeding, reproductive efficiency, reproductive performance

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. Introdução

A perda de gestação (mortalidades embrionária e fetal) é uma das mais importantes causas na queda do desempenho reprodutivo de bovinos e têm um impacto negativo sobre a rentabilidade da fazenda (THURMOND *et al.*, 1990; VANROOSE *et al.*, 2000), por gerar prejuízos (CHEBEL *et al.*, 2004), e é um dos grandes gargalos para um desempenho reprodutivo ideal em bovinos leiteiros (SANTOS *et al.*, 2004a).

Em fêmeas bovinas, o período embrionário se estende da concepção ao final do estágio de diferenciação (aproximadamente aos 42 dias) e o período fetal, do 42º dia ao parto (COMMITTEE ON BOVINE REPRODUCTIVE NOMENCLATURE, 1972). Há uma dificuldade em se estudar as causas da perda de gestação, tendo em vista que há vários fatores envolvidos, infecciosos e não infecciosos, sendo as causas não infecciosas responsáveis pela grande maioria dos casos de perda (CHRISTIANSON, 1992; VANROOSE *et al.*, 2000).

Alguns estudos relataram que as maiores taxas de perdas de gestação ocorreram no início do período embrionário (WATHES, 1992; BALL, 1997; HANZEN *et al.*, 1999; VANROOSE *et al.*, 2000) e até no 45º dia de gestação (DAILEY *et al.*, 2002). Outros relataram diferentes padrões de perda onde 7 a 33% ocorreram entre o 28º e o 98º dia de gestação em vacas leiteiras em lactação (SMITH e STEVENSON, 1995; INSKEEP, 2002; SILKE *et al.*, 2002; NATION *et al.*, 2003).

Do mesmo modo, Vasconcelos *et al.* (1997) relataram que 20,2% das perdas ocorreram entre os dias 28 e 98 após a inseminação artificial (IA) em vacas leiteiras sob manejo intensivo; e mais de 90% das perdas, após o diagnóstico de gestação, ocorreram antes de 90 dias de gestação (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002, 2004). Sreenan *et al.* (2001) relataram que 70 a 80% da perda de gestação ocorreram entre o oitavo e o 16º dia após a inseminação,

mais de 10% entre o 16º e o 42º e 5 a 8% entre o 42º e o final da gestação. De acordo com Thatcher *et al.* (2001), a alta incidência de perdas no início da gestação (ou no período embrionário) coincide com o período no qual o conceito inibe a secreção uterina de prostaglandina F-2 alfa (PGF_{2α}), pela secreção de interferon-Tau, sugerindo que a ocorrência dessas perdas pode ser devido a alguns conceitos não serem capazes de inibir a secreção de PGF_{2α}.

Segundo Lucy (2001), não se pode comparar os dados históricos de perda embrionária com os dados recentes, já que a maioria destes estudos utiliza o ultrassom para a execução do manejo reprodutivo, que não era rotineiramente usado em bovinos antes da década de 80.

Uma das consequências da mortalidade embrionária é a síndrome da repetição do estro (SRE) ou fêmea repetidora de estro (FRE) que descreve uma vaca com várias coberturas – ou após três ou quatro inseminações – sem problema diagnosticável e que apresenta ciclos estrais e estros normais (a cada 18 a 24 dias) (PARKINSON *et al.*, 2001). Ayalon (1978) relatou que vacas RE sofreram maior taxa de morte embrionária que as normais. As perdas econômicas associadas às FRE são consideráveis como: aumento das despesas com veterinário e dos custos com inseminação, redução da produtividade e perdas devido ao descarte involuntário (35% de vacas RE foram descartadas) (BONNEVILLE-HÉBERT *et al.*, 2011), aumento dos custos com reposição e perda do ganho genético pelo aumento do intervalo entre as gerações (BARTLETT *et al.*, 1986).

A incidência de SRE em vacas leiteiras em lactação pode variar entre regiões, ambientes e manejos (YUSUF *et al.*, 2010) e raças (ZOBEL *et al.*, 2011). Por exemplo, a incidência de RE foi de 10% em vacas leiteiras na Suécia (BAGE *et al.*, 2002a; GUSTAFSSON e EMANUELSON, 2002); e de 8,9% em vacas leiteiras Frísias ou Ayrshire em lactação (BULMAN e LAMMING, 1978). Já nos estudos conduzidos por Bartlett *et al.* (1986), a incidência foi de 24% em Holandesas Frísias em Michigan, e Zobel *et al.* (2011) relataram uma variação na prevalência de RE de 0% a 42,4%, dependendo da

raça (cruzamentos com Simental, Holandesa Frísia, Holandesa Vermelha e Branca e Pardo Suíça).

Objetivou-se com o experimento 1 determinar a incidência e o padrão de perda de gestação antes e depois dos 60 dias, e avaliar os efeitos da categoria animal, estação do parto, estação da IA, ordem de lactação, número de inseminações prévias e dias em lactação na IA sobre a perda de gestação de vacas leiteiras mestiças, e com o experimento 2 avaliar a incidência de síndrome da repetição de estro num rebanho submetido à inseminação artificial em tempo fixo e sincronização de estro e os efeitos da estação do parto, tipo de parto (normal ou anormal) e a ordem de lactação nesta ocorrência.

2. Causas de perda de gestação

Os fatores responsáveis pela perda de gestação em bovinos leiteiros podem ser divididos em fatores externos, maternos e genéticos (LEE e KIM, 2007). Estão inclusos nesses fatores o estresse térmico (GARCIA-ISPIERTO *et al.*, 2006), a estação do ano (MARKUSFELD-NIR, 1997), a produção de leite (GRIMARD *et al.*, 2006), a ordem de lactação da vaca (LABÈRNIA *et al.*, 1996), o nível sérico de progesterona após a concepção (MOORE *et al.*, 2005), o touro, a gestação gemelar (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002), e o rebanho (McDOUGALL *et al.*, 2005). Do mesmo modo, Vanroose *et al.* (2000) citou que fatores infecciosos, tais como vírus, bactérias, protozoários e micoplasmas, e não infecciosos, como aberrações cromossômicas, fatores externos (altas temperaturas ambientais, deficiências nutricionais e/ou subnutrição, estresse, intoxicações, compostos teratogênicos, micotoxinas), fatores relacionados à mãe (desbalanço hormonal, distúrbios da interação embrião-materna, espaço uterino insuficiente, idade da mãe, infertilidade) também são responsáveis pelas perdas de gestação.

Putney *et al.* (1988a) relataram que o estresse por calor durante a maturação do ovócito, ou durante o início do desenvolvimento embrionário (PUTNEY *et al.*, 1988b; EALY *et al.*, 1993) reduziu a sobrevivência

embrionária. O estresse térmico agudo durante o período peri-implantação do embrião, que é crítico para a sobrevivência deste, predispõe vacas gestantes à subsequente perda fetal precoce (GARCÍA-ISPIERTO *et al.*, 2006). Vários estudos relataram que houve diferenças na incidência de perda de gestação entre as estações do ano (MARKUSFELD-NIR, 1997; SILKE *et al.*, 2002; MICHEL *et al.*, 2003; GRIMARD *et al.*, 2006). Vacas expostas ao estresse térmico durante o verão tiveram ovócitos de menor qualidade, e este efeito negativo perdurou até o outono (ROTH *et al.*, 2001). Para Santos *et al.* (2004a), o estresse por calor é um fator que influencia a mortalidade fetal/embrionária tardia, mas que pode variar entre os anos.

Vacas de alta produção tem uma menor zona ótima de termorregulação, tendo em vista a maior produção de calor oriunda da alta ingestão de alimento e produção de leite (KADZERE *et al.*, 2002). Sendo assim, uma maior produção de leite diminui a tolerância de vacas leiteiras às altas temperaturas, aumentando a susceptibilidade aos efeitos negativos do estresse por calor (na qualidade do ovócito, fertilização e no início do desenvolvimento embrionário) sobre o desempenho reprodutivo (HANSEN e ARECHIGA, 1999; WOLFENSON *et al.*, 2000).

Nem sempre foi observada uma correlação entre produção de leite e perdas de gestação em vacas leiteiras em lactação (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002; SILKE *et al.*, 2002; CHEBEL *et al.*, 2004; GÁBOR *et al.*, 2008). De acordo com Jousan *et al.* (2005), as diferenças nas perdas fetais entre vacas em lactação e novilhas estão mais relacionadas com a idade que com a condição de lactante; ainda, o estresse que a lactação gera, que pode causar perda fetal, não é resultado das demandas metabólicas da lactação, mas sim de alterações hormonais, de mastite, e de outros distúrbios que podem acometer uma vaca em lactação.

A progesterona (P_4) desempenha um papel importante no processo de placentação, de manutenção da ligação do embrião com a mãe (STARBUCK *et al.*, 2004). Devido à alta ingestão de matéria seca, vacas leiteiras em lactação têm alto fluxo de sangue para o sistema digestivo, elevado metabolismo hepático e, conseqüentemente, altas taxas de metabolização de P_4 , o que leva

a baixas concentrações séricas deste hormônio durante o ciclo estral (SANGSRITAVONG *et al.*, 2002, VASCONCELOS *et al.*, 2003). Esta baixa concentração de P₄ provavelmente está relacionada à redução da fertilidade em vacas leiteiras (LUCY, 2001; WASHBURN *et al.*, 2002).

No estudo realizado por Starbuck *et al.* (2004), vacas com baixas concentrações de P₄ na quinta semana de gestação tiveram maior tendência à perda de gestação antes da sétima semana. Franco *et al.* (1987) mostraram que vacas que sofreram perda de gestação entre os dias 24 e 63 tiveram menores concentrações de P₄ no leite nos dias 21 e 24 após a IA. López-Gatius *et al.* (2002) relataram menor secreção de P₄ pelo corpo lúteo, durante o final do período embrionário e início do período fetal, em vacas que sofreram perda de gestação. Do mesmo modo, Gábor *et al.* (2008) relataram uma correlação negativa entre a concentração sérica de P₄ e perda embrionária tardia e reiteraram que ela é responsável pela manutenção da gestação e qualquer decréscimo em sua concentração pode causar perda embrionária.

Vacas que pariram no inverno tiveram maiores risco de serem acometidas por metrite puerperal, apresentarem ovulação silenciosa, ovário cístico e outras infertilidades que vacas cujo parto ocorreu no verão (GRÖHN e RAJALA-SCHULTZ, 2000). De acordo com Labèrnia *et al.* (1996) e López-Gatius *et al.* (1996), as taxas de perda de gestação foram maiores em vacas que tiveram piometra e retenção de placenta que em vacas que não sofreram essas desordens. A ocorrência de endometrite pós-perda de gestação durante o terceiro trimestre é mais comum que naquelas que sofreram durante o primeiro e o segundo trimestre, visto que há um maior prejuízo na involução uterina e aumento da incidência de retenção de placenta (ROBERTS, 1986; HAN e KIM, 2005; LEE e KIM, 2007).

Vacas com gestação gemelar tiveram maior risco de perda de gestação que vacas com gestação de um feto (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002; 2004; LÓPEZ-GATIUS e HUNTER, 2005). Do mesmo modo, Day *et al.* (1995) e Vanroose *et al.* (2000) observaram que vacas com gestação gemelar tiveram maior incidência de perda embrionária. A perda embrionária tardia e perda precoce fetal também foram maiores em vacas com gestação gemelar nos

estudos de López-Gatius *et al.* (2004), García-Ispuerto *et al.* (2006) e Romano *et al.* (2007).

Vacas com alta contagem de células somáticas próximas ao momento da inseminação foram mais propensas à perda fetal no terço médio ou no final da gestação (JOUSAN *et al.*, 2005). Risco *et al.* (1999) relataram que vacas com mastite durante os primeiros 45 dias de gestação tinham 2,7 vezes mais risco de abortarem durante os 90 dias seguintes que vacas saudáveis (sem mastite). Do mesmo modo, houve uma maior incidência de perda de gestação em vacas acometidas por mastite clínica e subclínica (SCHRICK *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2004b; CHEBEL *et al.*, 2004). A mastite gera um aumento na secreção de PGF_{2α} (HOCKETT *et al.*, 2000) e na concentração sérica de citocinas, tais como fator de necrose tumoral alfa (PERKINS *et al.*, 2002), e isso pode afetar a sobrevivência do feto.

López-Gatius *et al.* (2002) relataram que vacas cobertas por um dos seis touros do rebanho estudado tiveram um risco de perda, entre os dias 38 e 90 de gestação, 3,4 vezes maior que aquelas cobertas pelos outros cinco touros. Humblot e Denis (1986) não acharam efeito do touro sobre a mortalidade embrionária tardia.

3. Causas de síndrome da repetição de estro

Segundo Amiridis *et al.* (2009), a exata etiologia da SRE é complicada e inclui diversos fatores, intrínsecos e extrínsecos, que podem agir combinados ou independentes. Por exemplo, um manejo reprodutivo ruim (HEUWIESER *et al.*, 1997; O'FARRELL *et al.*, 1983), desbalanço hormonal (BAGE *et al.*, 2002b; WALDMANN *et al.*, 2001), falhas na ovulação (BAGE *et al.*, 2002a), anormalidades nos gametas (MAURER *et al.*, 1985), fatores genéticos (AYALON, 1978), função luteal comprometida (MANN e LAMMING, 2001), distúrbios nutricionais (AYALON, 1978; PETERS, 1996), e estresse (RIZZO *et al.*, 2007). Dobson e Smith (2000) classificaram alguns fatores como potenciais

estressantes: alta produção de leite, desordens no pós-parto, balanço energético negativo, transporte e estresse térmico.

Pérez-Marín e España (2007) relataram que ovário cístico, níveis subluteais de progesterona, disfunção luteal e falhas na ovulação foram fatores de risco para a ocorrência de FRE. Também se pode incluir como causas: erros na detecção do estro (BARR, 1975; HEUWIESER *et al.*, 1997; PURSLEY *et al.*, 1998), processos inflamatórios ou obstrução anatômica do trato reprodutivo da fêmea (TANABE e CASIDA, 1948; HAWK *et al.*, 1954; WILTBANK *et al.*, 1955; HAWK *et al.*, 1963) e mortalidade embrionária devido a uma assincronia hormonal antes ou no início do estro (GUSTAFSSON *et al.*, 1986). Estudos anteriores fortaleceram o argumento que a SRE poderia ser causada pela morte embrionária (AYALON, 1978; LINARES *et al.*, 1980; GUSTAFSSON, 1985; MAURER e ECHTERNKAMP, 1985; ALBIHN, 1991; GUSTAFSSON e EMANUELSON, 2002).

A ocorrência de metrite no pós-parto (primeiros 12 dias em primíparas, e entre o 12º dia pós-parto e o primeiro serviço em múltíparas) e de cisto ovariano aumentou o risco de SRE (MOSS *et al.*, 2002). Do mesmo modo, Salasel *et al.* (2010) concluíram que a endometrite subclínica aumentou a incidência de FRE. Foi observado um alto nível de infecção por Herpes Vírus Bovino tipo 4 em vacas RE (KALE *et al.*, 2011).

Observou-se que existe uma gama de fatores que influenciam tanto na incidência de perda de gestação quanto na incidência de FRE. Sabe-se que o desempenho reprodutivo de bovinos pode variar conforme as condições edafoclimáticas e a maioria dos estudos acerca desses assuntos foram realizadas em países do hemisfério norte, com animais “puros”.

Conforme Pérez-Marín e España *et al.* (2007), o quão antes se conhece as causas, pode-se tomar decisões mais apropriadas em relação ao tratamento ou ao descarte/reposição do animal, diminuindo, por conseguinte, as perdas financeiras relativas às vacas vazias ou com longos intervalos do parto à concepção (MOORE *et al.*, 2005).

REFERÊNCIAS

ALBIHN, A. Standing oestrus, ovarian function and early pregnancy in virgin and repeat breeder heifers. **The Journal of Veterinary Medical Science**, v.38, p.212-221, 1991.

AMIRIDIS, G.S.; TSILIGIANNI, Th.; DOVOLOU, E.; REKKAS, C.; VOUZARAS, D.; MENEGATOS, I. Combined administration of gonadotropin-releasing hormone, progesterone, and meloxicam is an effective treatment for the repeat-breeder cow. **Theriogenology**, v.72, p.542-548, 2009.

AYALON, N. A review of embryonic mortality in cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.54, p.483-493, 1978.

BAGE, R.; GUSTAFSSON, H.; LARSSON, B.; FORSBERG, M.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Repeat breeding in dairy heifers: follicular dynamics and estrous cycle characteristics in relation to sexual hormone patterns. **Theriogenology**, v.57, p.2257-2269, 2002a.

BAGE, R.; MASIRONI, B.; SAHLIN, L.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Deviant peri-oestral hormone patterns affect the epithelium of the uterine tube in repeat-breeder heifers. **Reproduction, Fertility and Development**, v.14, p.461-469, 2002b.

BALL, P.J.H. Late embryo and early fetal mortality in the cow. **Animal Breeding Abstracts**, v.65, p.167-175, 1997.

BARR, H.L. Influence of estrus detection on days open in dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v.58, p.246-247, 1975.

BARTLETT, P.C.; KIRK, J.H.; MATHER, E.C. Repeated insemination in Michigan Holstein-Friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. **Theriogenology**, v.26, p.309-322, 1986.

BONNEVILLE-HÉBERT, A.; BOUCHARD, E.; DU TREMBLAY, D.; LEFEBVRE, R. Effect of reproductive disorders and parity on repeat breeder status and culling of dairy cows in Quebec. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v.75, p.147-151, 2011.

BULMAN, D.C.; LAMMING, G.E. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.54, p.447-458, 1978.

CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P.; REYNOLDS, J.P.; CERRI, R.L.A.; JUCHEM, S.O.; OVERTON, M. Factors affecting conception rate after insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.84, p.239-255, 2004.

CHRISTIANSON, W.T. Stillbirths, mummies, abortions and early embryonic death. **Veterinary Clinics of North America**, v.8, p.623-639, 1992.

COMMITTEE ON BOVINE REPRODUCTIVE NOMENCLATURE, 1972: Recommendations for standardizing bovine reproductive terms. **Cornell Veterinary**, v.62, p.216-237.

DAILEY, R.A.; INSKEEP, E.K.; LEWIS, P.L. Pregnancy failures in cattle: a perspective on embryo loss. In: PROCEEDINGS OF THE XVIIIth INTERNATIONAL CONFERENCE ON REPRODUCTION OF FARM ANIMALS, Slovakia, May 30, 2002, **Anais...** Slovakia, 2002, p.1-8.

DAY, J.D.; WEAVER, L.D.; FRANTI, C.E. Twin pregnancy diagnosis in Holstein cows: Discriminatory powers and accuracy of diagnosis by transrectal palpation

and outcome of twin pregnancies. **Canadian Veterinary Journal**, v.36, p.93-97, 1995.

DOBSON, H.; SMITH, R.F. What is the stress, and how does it affect reproduction? **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.743-752, 2000.

EALY, A.D.; DROST, M.; HANSEN, P.J. Developmental changes in embryonic resistance to adverse effects of maternal heat stress in cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.2899-2905, 1993.

FRANCO, O.J.; DROST, M.; THATCHER, M.J.; SHILLE, V.M.; THATCHER, W.W. Fetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum. **Theriogenology**, v.27, p.631-644, 1987.

GÁBOR, G.; TÓTH, F.; ÓZSVÁRI, L.; ABONYI-TÓTH, Z.; SASSER, R. Factors influencing pregnancy rate and late embryonic loss in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.43, p.53-58, 2008.

GARCÍA-ISPIERTO, I.; LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.L.; NOGAREDA, C.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; De RENSIS, F. Relationship between heat stress during the peri-implantation period and early fetal loss in dairy cattle. **Theriogenology**, v.65, p.799-807, 2006.

GRIMARD, B.; FRERET, S.; CHEVALLIER, A.; PINTO, A.; PONSART, C.; HUMBLLOT, P. Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. **Animal Reproduction Science**, v.91, p.31-44, 2006.

GRÖHN, Y.T.; RAJALA-SCHULTZ, P.J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows, **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.605-614, 2000.

GUSTAFSSON, H. Characteristics of embryos from repeat breeder and virgin heifers. **Theriogenology**, v.23, p.487-498, 1985.

GUSTAFSSON, H.; LARSSON, K.; KINDAHL, H. .; MADEJ, A. Sequential endocrine changes and behaviour during oestrus and metoestrus in repeat breeder and virgin heifers. **Animal Reproduction Science**, v.10, p.261-273, 1986.

GUSTAFSSON, H.; EMANUELSON, U. Characterisation of the repeat breeding syndrome in Swedish dairy cattle. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.43, p.115-125, 2002.

HAN, Y.K.; KIM, I.H. Risk factors for retained placenta and the effect of retained placenta on the occurrence of postpartum diseases and subsequent reproductive performance in dairy cows. **Journal of Veterinary Science**, v.6, p.53-59, 2005.

HANSEN, P.J.; ARECHIGA, C.F. Strategies for managing reproduction in the heat-stressed dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.77, Suppl. 2, p.37-50, 1999.

HANZEN, C.H.; DRION, P.V.; LOURTIE, O.; DEPIERREUX, C.; CHRISTIANS, E. Embryonic mortality. 1. Clinical aspects and etiological factors in the bovine species. **Annales de Médecine Vétérinaire**, v.145, p.91-118, 1999.

HAWK, H.; WILTBANK, J.; KIDDER, H.; CASIDE, L.E. Embryonic mortality between 16 and 34 days post-breeding in cows of low fertility. **Journal of Dairy Science**, v.38, p.673-676, 1954.

HAWK, H.; BRINSFIELD, T.; TURNER, G.; WHITMORE, G.E.; NORCROSS, M.A. Embryo survival in first-service and repeat-breeder cattle after ovariectomy and hormone therapy. **Journal of Dairy Science**, v.46, p.1397-1401, 1963.

HEUWIESER, W.; OLTENACU, P.A.; LEDNOR, A.J.; FOOTE, R.H. Evaluation of different protocols for prostaglandin synchronization to improve reproductive performance in dairy herds with low estrus detection efficiency. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2766-2774, 1997.

HOCKETT, M.E.; HOPKINS, F.M.; LEWIS, M.J.; SAXTON, A.M.; DOWLEN, H. H.; OLIVER, S.P.; SCHRICK, F.N. Endocrine profiles following experimentally induced clinical mastitis during early lactation. **Animal Reproduction Science**, v.58, p.241-251, 2000.

HUMBLOT, P.; DENIS, J.B. Sire effects on cow fertility and late embryonic mortality in the Montbeliard breed. **Livestock Production Science**, v.14, p.139-148, 1986.

INSKEEP, E.K. Factors that affect embryonic survival in the cow: application of technology to improve calf crop. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S.; YELICH, J.Y. (Eds.), **Factors Affecting Calf Crop: Biotechnology of Reproduction**. Boca Raton: CRC Press, 2002. p.255-275.

JOUSAN, F.D.; DROST, M.; HANSEN, P.J. Factors associated with early and mid-to-late fetal loss in lactating and nonlactating Holstein cattle in a hot climate. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1017-1022, 2005.

KADZERE, C.T.; MURPHY, M.R.; SILANIKOVE, N.; MALTZ, E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, v.77, p.59-91, 2002.

KALE, M.; ATA, A.; KOCAMÜFTÜOĞLU, M.; HASIRCIOĞLU, S. Bovine herpesvirus type 4 (BHV-4) infection in relation to fertility in repeat breeder dairy cows. **Acta Veterinaria (Beograd)**, v.61, p.13-19, 2011.

LABÈRNIA, J.; LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; RUTLLANT, J. Influence of management factors on pregnancy attrition in dairy cattle. **Theriogenology**, v.45, p.1247-1253, 1996.

LEE, J.I.; KIM, I.H. Pregnancy loss in dairy cows: the contributing factors, the effects on reproductive performance and the economic impact. **Journal of Veterinary Science**, v.8, p.283-288, 2007.

LINARES, T.; KING, W.A. Morphological studies of the bovine blastocyst with phase contrast microscopy. **Theriogenology**, v.14, p.123-133, 1980.

LÓPEZ-GATIUS, F.; LABÈRNIA, J.; SANTOLARIA, P.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; RUTLLANT, J. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows. **Theriogenology**, v.46, p.643-648, 1996.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.; RUTLLANT, J.; LÓPEZ-BÉJAR, M. 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.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.L.; GARBAYO, J.M.; HUNTER, R.H. Timing of early foetal loss for single and twin pregnancies in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animal**, v.39, p.429-433, 2004.

LÓPEZ-GATIUS, F.; HUNTER, R.H.F. Spontaneous reduction of advanced twin embryos: its occurrence and clinical relevance in dairy cattle. **Theriogenology**, v.63, p.118-125, 2005.

LUCY, M.C. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1277-1293, 2001.

MANN, G.E.; LAMMING, G.E. Relationship between maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. **Reproduction**, v.121, p.175-180, 2001.

MARKUSFELD-NIR O. Epidemiology of bovine abortions in Israeli dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v.31, p.245-255, 1997.

MAURER, R.R.; ECHTERNKAMP, S.E. Repeat breeder females in beef cattle: influences and causes. **Journal of Animal Science**, v.61, p.624-636, 1985.

McDOUGALL, S.; RHODES, F.M.; VERKERK, G. Pregnancy loss in dairy cattle in the Waikato region of New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v.53, p.279-287, 2005.

MICHEL, A.; PONSART, C.; FRERET, S.; HUMBLLOT, P. Influence de la conduite de la reproduction sur les résultats à l'insémination en période de pâturage. **Rencontre Recherche Ruminants**, v.10, p.131, 2003.

MOORE, D.A.; OVERTON, M.W.; CHEBEL, R.C.; TRUSCOTT, M.L.; BONDURANT, R.H. Evaluation of factors that affect embryonic loss in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.226, p.1112-1118, 2005.

MOSS, N.; LEAN, I.J.; REID, S.W.J.; HODGSON, D.R. Risk factors for repeat-breeder syndrome in New South Wales dairy cows, **Preventive Veterinary Medicine**, v.54, p.91-103, 2002.

NATION, D.P.; MALMO, J.; DAVIS, G.M. Accuracy of bovine pregnancy detection using transrectal ultrasonography at 28 to 35 days after insemination. **Australian Veterinary Journal**, v.81, p.63-65, 2003.

O'FARRELL, K.J.; LANGLEY, O.H.; HARTIGAN, P.J.; SREENAN, J.M. Fertilisation and embryonic survival rates in dairy cows culled as repeat breeders. **Veterinary Record**, v.112, p.95-97, 1983.

PARKINSON, T.J. Infertility. In: NOAKES, D.E.; PARKINSON, T.J., ENGLAND, G.C.W. **Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics**. 8th Edition, London: W.B. Saunders, 2001. p.463-464.

PÉREZ-MARÍN, C.C.; ESPAÑA, F. Oestrus expression and ovarian function in repeat breeder cows, monitored by ultrasonography and progesterone assay. **Reproduction in Domestic Animal**, v.42, p.449-456, 2007.

PERKINS, K.H.; VANDEHAAR, M.J.; BURTON, J.L.; LIESMAN, J.S.; ERSKINE, R.J.; ELSASSER, T.H. Clinical responses to intramammary endotoxin infusion in dairy cows subjected to feed restriction. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.1724-1731, 2002.

PETERS, A.R. Embryonic mortality in the cow. **Animal Breeding Abstracts**, v.64, p.587-598, 1996.

PURSLEY, J.R.; SILCOX, R.W.; WILTBANK, M.C. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2139-2144, 1998.

PUTNEY, D.J.; MULLINS, S.; THATCHER, W.W.; DROST, M.; GROSS, T.S. Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperatures between the onset of estrus and insemination. **Animal Reproduction Science**, v.19, p.37-51, 1988a.

PUTNEY, D.J.; DROST, M.; THATCHER, W.W. Embryonic development in superovulated dairy cattle exposed to elevated ambient temperature between days 1 to 7 post insemination. **Theriogenology**, v.30, p.195-209, 1988b.

RISCO, C.A.; DONOVAN, G.A.; HERNANDEZ, J. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.1684-1689, 1999.

RIZZO, A.; MINOIA, G.; TRISOLINI, C.; MANCA, R.; SCIORSCI, R.L. Concentrations of free radicals and beta-endorphins in repeat breeder cows. **Animal Reproduction Science**, v.100, p.257-263, 2007.

ROBERTS, S.J. **Veterinary Obstetrics and Genital Diseases** (Theriogenology). 3rd Edition. Michigan: Edwards Brothers, 1986. p.374-376.

ROMANO, J.E.; THOMPSON, J.A.; KRAEMER, D.C.; WESTHUSIN, M.E.; FORREST, D.W.; TOMASZWESKI, M.A. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. **Theriogenology**, v.67, p.486-493, 2007.

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 previously heat-stressed cows. **Reproduction**, v.122, p.737-744, 2001.

SALASEL, B.; MOKHTARI, A.; TAKTAZ, T. Prevalence, risk factors for and impact of subclinical endometritis in repeat breeder dairy cows. **Theriogenology**, v.74, p.1271-1278, 2010.

SANGSRITAVONG, S.; COMBS, D.K.; SARTORI, R.; ARMENTANO, L.E.; WILTBANK, M.C. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of

progesterone and estradiol-17 beta in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2831-2842, 2002.

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. **Animal Reproduction Science**, v.82/83, p.513-535, 2004a.

SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; BALLOU, M.A.; HIGGINBOTHAM, G.E.; KIRK, J.H. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.80, p.31-45, 2004b.

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. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1407-1412, 2001.

SILKE, V.; DISKIN, M.G.; KENNY, D.A.; BOLAND, M.P.; MEE, J.F.; SREENAN, J.M. Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.71, p.1-12, 2002.

SMITH, M.W.; STEVENSON, J.S. Fate of the dominant follicle, embryonal survival, and pregnancy rates in dairy cattle treated with prostaglandin F2 alpha and progestins in the absence or presence of a functional corpus luteum. **Journal of Animal Science**, v.73, p.3743-3751, 1995.

SREENAN, J.M.; DISKIN, M.G.; MORRIS, D.G. Embryo survival rate in cattle: a major limitation to the achievement of high fertility. **Animal Science**, v.1, p.93-104, 2001.

STARBUCK, M.J.; DAILEY, R.A.; INSKEEP, E.K. Factors affecting retention of early pregnancy in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.84, p.27-39, 2004.

STEVENSON, S.J.; CALL, E.P.; SCOPY, R.K. Double insemination and gonadotropin-releasing hormone treatment of repeat breeding dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.1766-1772, 1990.

TANABE, T.; CASIDA, L. The nature of reproductive failures in cows of low fertility. **Journal of Dairy Science**, v.32, p.237-246, 1948.

TANABE, T.Y.; HAWK, H.W.; HASLER, J.F. Comparative fertility of normal and repeat-breeding cows as embryo recipients. **Theriogenology**, v.23, p.687-696, 1985.

THATCHER, W.W.; GUZELOGLU, A.; MATTOS, R.; BINELLI, M.; HANSEN, T. R.; PRU, J.K. Uterine-conceptus interactions and reproductive failure in cattle. **Theriogenology**, v.56, p.1435-1450, 2001.

THURMOND, M.C.; PICANSO, J.P.; JAMESON, C.M. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.197, p.1305-1312, 1990.

VANROOSE, G.; DE KRUIF, A.; VAN SOOM, A. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions. **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.131-143, 2000.

VASCONCELOS, J.L.M.; SILCOX, R.W.; LACERDA, J.A.; PURSLEY, J.R.; WILTBANK, M.C. Pregnancy rate, pregnancy loss and response to heat stress after AI at two different times from ovulation in dairy cows. **Biology of Reproduction**, v.56, suppl. 1, p.140 (Abstr.), 1997.

VASCONCELOS, J.L.M.; SANGSRITAVONG, S.; TSAI, S.J.; WILTBANK, M.C. Acute reduction in serum progesterone concentrations after feed intake in dairy cows. **Theriogenology**, v.60, p.795-807, 2003.

WALDMANN, A.; REKSEN, O.; LANDSVERK, K.; KOMMISRUUD, E.; DAHL, E.; REFSDAL, A.O.; ROPSTAD, E. Progesterone concentrations in milk fat at first insemination – effects on non-return and repeat-breeding. **Animal Reproduction Science**, v.65, p.33-41, 2001.

WARNICK, W. Early embryonic death (EED) posted on AABP-L. Disponível em: <<http://www.napoleonvet.com/dairy.html>.> Acesso em julho 2011.

WATHES, D.C. Embryonic mortality and the uterine environment. **Journal of Endocrinology**, v.134, p.321-325, 1992.

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. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.244-251, 2002.

WILTBANK, J.; HAWK, H.; KIDDER, H.; BLACK, W.G.; ULBERG, L.C.; CASIDA, L.E. Effect of progesterone therapy on embryo survival in cows of lowered fertility. **Journal of Dairy Science**, v.39, p.456-461, 1955.

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

WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. Impaired reproduction in heat-stressed cattle: basic and applied aspects. **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.535-547, 2000.

YUSUF, M.; NAKAO, T.; RANASINGHE, B.K.; GAUTAM, G.; LONG, S.T.; YOSHIDA, C.; KOIKE, K.; HAYASHI, A. Reproductive performance of repeat breeders in dairy herds. **Theriogenology**, v.73, p.1220-1229, 2010.

ZOBEL, R.; TKALČIĆ, S.; BUIĆ, V.; PIPAL, I.; GEREŠ, D.; SAMARDŽIJA, M. Repeat breeder syndrome in dairy cows: influence of breed and age on its prevalence and the success of a hormone therapy. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, v.35, p.405-411, 2011.

CAPÍTULO 2 – FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À PERDA DE GESTAÇÃO ANTES E APÓS SESENTA DIAS EM VACAS E NOVILHAS LEITEIRAS MISTIÇAS

FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À PERDA DE GESTAÇÃO ANTES E APÓS SESENTA DIAS EM VACAS E NOVILHAS LEITEIRAS MISTIÇAS

RESUMO – Objetivou-se com este estudo avaliar os fatores associados à perda de gestação antes e após o 60º dia, em vacas leiteiras e novilhas mestiças mantidas em clima quente, no Triângulo Mineiro, sudeste do Brasil. Os dados foram obtidos de um rebanho com 500 vacas em lactação, mantidas a pasto durante a primavera/verão e confinadas em sistema loose-housing no outono/inverno, produzindo em média 18,75 kg de leite/dia. As fêmeas eram inseminadas artificialmente até quatro vezes e, então, eram submetidas à monta natural controlada. O rebanho foi rotineiramente vacinado contra as principais doenças endêmicas da região e doenças reprodutivas. Foram analisados os efeitos da categoria animal, estação do parto, estação da inseminação artificial (IA), ordem de lactação, número de inseminações prévias e dias em lactação (DEL) na IA sobre a perda de gestação de 462 gestações e partos de vacas leiteiras mestiças (primíparas e múltíparas) e 118 gestações de novilhas. As fêmeas foram examinadas por ultrassonografia transretal entre os dias 28 e 45 da gestação e novamente até o 60º dia, para confirmação da gestação. As taxas de perdas de gestação foram analisadas usando PROC LOGISTIC do SAS, incluindo no modelo os fatores citados anteriormente. A perda de gestação geral foi de 16,95% para novilhas e 23,59% para as vacas leiteiras lactantes mestiças, sem diferenças ($P=0,12$). As vacas leiteiras lactantes apresentaram maior taxa de perda precoce de gestação (11,90% vs. 3,39%; $P=0,01$) que as novilhas, entretanto, a perda no terço médio e final não foi afetada ($P=0,58$) pela categoria animal, variando de 13,56% para novilhas e 11,69% para vacas. A categoria animal e a estação do parto afetaram a perda precoce de gestação. Já a ordem de lactação, DEL na IA e a estação da IA não afetaram a incidência de perda de gestação geral em vacas lactantes. Portanto, mesmo em vacas leiteiras mestiças a perda de gestação é alta, e isto deve ser considerado como um problema reprodutivo.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva, desempenho reprodutivo; perda embrionária, perda fetal

RISKS FACTORS ASSOCIATED WITH PREGNANCY LOSS BEFORE AND AFTER SIXTY DAYS IN CROSSBRED HEIFERS AND DAIRY COWS

ABSTRACT – The objective of this study was to assess the factors associated with pregnancy loss before and after 60th day in crossbred dairy cows and heifers maintained in warm climate, in Triângulo Mineiro, Southwest of Brazil. Breeding records were obtained from a herd with 500 lactating cows, maintained in pasture during spring/summer and at loose-housing barns at fall/winter, producing 18.75 kg of milk/day. The females were artificially inseminated until the 4th service and then were submitted to controlled natural service. The herd was routinely immunized against major endemic diseases in the region and reproductive diseases. It were analyzed the effects of animal category, season of calving, season at artificial insemination (AI), parity, number of previous inseminations and days in milk (DIM) at AI on pregnancy loss for 462 pregnancies of lactating crossbred dairy cows (primiparous and multiparous) and 118 pregnancies of non-lactating heifers. Females were examined by transrectal ultrasonography between days 28 to 45 of gestation and again until 60th to determine pregnancy status. The percentage of early and mid-to-late pregnancy losses were analyzed using PROC LOGISTIC from SAS, including in the model the factors cited before. Overall pregnancy loss was 16.95% for heifers and 23.59% for crossbred dairy cows, with no difference ($P=0.12$). Lactating dairy cows had higher early pregnancy loss rate (11.90% vs. 3.39%, $P=0.01$) than non-lactating heifers, however, mid-to-late pregnancy loss was not affected ($P=0.58$) by lactation, reaching 13.56% for heifers and 11.69% for cows. The animal category and season of calving affect the early pregnancy loss. Parity, DIM at AI and the season at AI did not affect the incidence of overall pregnancy loss in lactating cows. In conclusion, even in

crossbred dairy cows overall pregnancy loss is high, and this should be considered as a reproductive problem.

Key words: Reproduction efficiency, reproductive performance, embryonic loss, fetal loss

Introdução

A eficiência reprodutiva tem um grande impacto sobre a rentabilidade das explorações leiteiras (GRÖHN e RAJALA-SCHULTZ, 2000; De VRIES, 2006; SANTOS *et al.*, 2009), sendo a perda da gestação uma das principais causas da queda na fertilidade e isso gera efeitos econômicos adversos para as explorações leiteiras (THURMOND *et al.*, 1990; VANROOSE *et al.*, 2000), por exemplo, reduzindo a produção de leite e o número de bezerros nascidos e pelo aumento da taxa de descarte (GRÖHN e RAJALA-SCHULTZ, 2000). Segundo Vanroose (2000), as perdas pré-natais (morte embrionária e morte fetal) são as causas mais importantes de perdas reprodutivas e têm um impacto significativo sobre a rentabilidade da produção animal.

De acordo com Vanroose (2000), as perdas pré-natais podem ser causadas por vários fatores, infecciosos e não-infecciosos. Tem sido dada maior atenção às causas infecciosas; porém, as não-infecciosas, segundo Christianson (1992), foram responsáveis por 70% ou mais dos casos. Os fatores não-infecciosos, tais como estação do ano, ordem de lactação, sêmen do touro e gestações gemelares (LABÈRNIA *et al.*, 1996; LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 1996, 2002, 2004a,b; SILKE *et al.*, 2002; CHEBEL *et al.*, 2004; SANTOS *et al.*, 2004a, 2009; STARBUCK *et al.*, 2004; JOUSAN *et al.*, 2005; GRIMARD *et al.*, 2006; McDOUGALL *et al.*, 2005; PEGORER *et al.*, 2007; GÁBOR *et al.*, 2008; RHINEHART *et al.*, 2009; SILVA-DEL-RÍO *et al.*, 2009).

Segundo Bech-Sàbat *et al.* (2010), as perdas precoces fetais, ocorrendo entre o 40º e o 50º dias da gestação (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2004a, SANTOS *et al.*, 2004a) são hoje um dos mais comuns distúrbios gestacionais em vacas

leiteiras de alta produção, em que mais de 90% das perdas após o diagnóstico de gestação podem ocorrer antes do 90º dia (LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002, 2004a). O entendimento das interações embrião-patógeno é importante para o diagnóstico da mortalidade embrionária e para a correta determinação do estágio da gestação em que ocorre. Ambos são necessários para desenvolver medidas preventivas (VANROOSE, 2000).

Este estudo foi conduzido com o objetivo de determinar a incidência e o padrão de perda de gestação antes e depois do 60º dia de IA e examinar os efeitos da categoria animal, estação do parto, estação da inseminação artificial (IA), ordem de lactação, números de inseminações prévias e dias em lactação na IA em fêmeas leiteiras mestiças.

Material e Métodos

Animais e Manejo do rebanho

O estudo foi conduzido em uma fazenda leiteira comercial com fêmeas leiteiras mestiças, localizada em Centralina, Triângulo Mineiro, sudeste do Brasil, de clima quente e úmido, classificado como Aw segundo Köppen (1948). A composição racial do rebanho era 3/4 e 7/8 Holandês x Gir e 1/2 Holandês x Jersey.

As vacas eram ordenhadas duas vezes ao dia e sem bezerro ao pé. Durante o outono/inverno, eram confinadas em sistema loose-housing adaptado e alimentadas com uma dieta total, balanceada de acordo com os níveis recomendados pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC, 2001), à base de silagem de milho ou sorgo (dependendo da disponibilidade da fazenda), suplementada com concentrado devidamente balanceado (produzido na própria fazenda), caroço de algodão e polpa cítrica. Durante a primavera/verão, as vacas eram mantidas em sistema de pastejo rotacionado em piquetes de Braquiário (*Brachiaria brizantha*), Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv Mombaça) e Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia), suplementadas com concentrado devidamente balanceado. A

produção média diária foi de 18,75 kg de leite/dia. Já as novilhas eram mantidas em pasto sob manejo rotacionado na primavera/verão e, no outono/inverno, recebiam silagem de milho ou sorgo, também suplementadas com concentrado balanceado. Todas as categorias de animais tinham acesso a sal mineral e água à vontade.

Todos os animais foram vacinados de acordo com o calendário zoonitário da fazenda, contra as principais doenças endêmicas da região e doenças reprodutivas, como diarreia viral bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina, vírus respiratório sincicial bovino, vírus parainfluenza-3, leptospirose e brucelose.

Manejo Reprodutivo

O manejo reprodutivo foi feito a cada 30 dias, onde era realizado exame com aparelho de ultrassom equipado com transdutor transretal linear de 7,5-MHz (DP-3300vet Mindray®), no qual foi avaliado: presença de corpo lúteo (CL) nas novilhas e, nas vacas com mais de 30 dias pós-parto (DPP), avaliou-se o retorno à ciclicidade e a condição uterina. Todos os manejos reprodutivos e diagnósticos de gestação foram realizados pelo mesmo veterinário durante todo o período do estudo.

Vacas com mais de 30 DPP, com boa condição uterina, ausência de problemas de cascos e mastite clínica e escore de condição corporal (ECC) igual ou superior a 2,5 (1 = muito magra e 5 = obesa; FERGUSON *et al.*, 1994), avaliadas pelo mesmo avaliador durante o experimento, foram submetidas a um dos seguintes tratamentos, dependendo da estrutura contida nos ovários (CL, folículo ou nenhuma). Baseado no exame ultrassonográfico, vacas com CL foram tratadas com 25 mg de dinoprost trometamine, intramuscular (IM) (5,0 mL de LUTALYSE®; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil) e foram identificadas com corda no pescoço (duas cordas de sizal), para facilitar a detecção do estro. Após o tratamento, monitorou-se o comportamento delas durante sete dias e aquelas que manifestaram comportamento de estro foram

inseminadas 12 horas após a detecção. Vacas sem CL no exame ultrassonográfico foram submetidas a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (CARDOSO *et al.*, 2006) – Dia 0: 2,0 mg de benzoato de estradiol 1,0 mg/mL, IM (2,0 mL de Estrogin®; Farmavet, São Paulo, SP, Brasil) e inserção de dispositivo intravaginal de liberação de progesterona (P₄) (CIDR®; 1,9 g P₄; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 7: 12,5 mg dinoprost tromethamine, IM (2,5 mL de LUTALYSE®; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 9: remoção do CIDR® e 1,0 mg de cipionato de estradiol, IM (0,5 mL ECP®; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 11: IATF nos animais tratados.

Vacas acima de 30 DPP que manifestassem estro antes de serem avaliadas e/ou sincronizadas foram inseminadas convencionalmente (12 horas após a detecção do estro) e aquelas que retornassem ao estro antes do diagnóstico de gestação também eram submetidas a IA convencional.

O diagnóstico de gestação foi realizado entre os dias 28 e 44 pós-IA, por exame ultrassonográfico transretal e depois foi feita a confirmação da mesma entre 45 e 60 dias após a IA, sendo considerada gestante a vaca que apresentasse feto com batimento cardíaco.

Coleta dos dados

Os dados foram coletados de 462 gestações e partos de vacas e 118 gestações de novilhas mestiças, de maio de 2007 a junho de 2009.

Os seguintes parâmetros foram registrados de cada animal: estação da IA, ordem de lactação, número de IA anteriores, dias em lactação (DEL) na IA, o diagnóstico de gestação e perda de gestação. As estações da IA e do parto foram padronizadas como outono/inverno e primavera/verão. Do mesmo modo, outras variáveis também foram padronizadas: ordem de lactação (1, 2, 3 e ≥4), número de IA (1, 2, 3, 4 e ≥5) e DEL na IA (<60 dias, de 60 a 120 e >120 dias).

Análise Estatística

A taxa de perda de gestação foi analisada por regressão logística do SAS (User's..., 2003), incluindo-se no modelo, inicialmente, os efeitos da categoria animal (novilhas vs. vacas em lactação). Em seguida, foi analisado o efeito da estação da IA, estação do parto, ordem de lactação, número de IA anteriores e DEL no momento da IA sobre a perda de gestação de vacas lactantes. Touro, inseminador e tratamento foram inicialmente incluídos no modelo, mas por não haver diferença significativa causada pelos mesmos, eles foram removidos.

Resultados

As vacas em lactação tiveram maior incidência de perda antes dos 60 dias de gestação que novilhas (Tabela 1; 11,93% vs. 3,36%; $P < 0,05$). A perda de gestação geral foi de 16,95% nas novilhas e 23,59% nas vacas em lactação, sem diferenças estatísticas ($P = 0,12$). Similarmente, a perda após 60 dias não foi afetada ($P = 0,60$) pela categoria animal, variando de 13,56% nas novilhas e 11,69% nas vacas.

Tabela 1 – Efeito da categoria animal sobre a perda geral, perda antes e após os 60 dias de gestação, Centralina, 2011.

Categoria animal (n)	Perda geral de gestação % (n)	Perda antes dos 60 dias de gestação % (n)	Perda após os 60 dias de gestação % (n)
Vacas	23,59% (109/462)	11,93% (55/462)	11,69% (54/462)
Novilhas	16,95% (20/118)	3,36% (4/118)	13,56% (16/118)
Valor de P	0,123	0,011	0,578

Não houve relação entre estação da IA, ordem de lactação, número de IA e DEL na IA e perda antes e após o 60º dia da gestação em vacas leiteiras lactantes. Porém, a estação do parto afetou a perda antes dos 60 dias da gestação ($P < 0,05$). Nos animais que pariram na primavera/verão, a incidência de perda antes do 60º dia da gestação foi maior que naqueles que pariram no outono/inverno, para vacas em lactação (16,11% vs. 9,22%, respectivamente; Tabela 2).

Tabela 2 – Incidência de perda antes e após 60 dias de gestação de vacas leiteiras em lactação, Centralina, 2011.

Variáveis	Perda geral de gestação % (n)	Perda antes dos 60 dias de gestação % (n)	Perda após os 60 dias de gestação % (n)
Estação do parto			
Outono/inverno	20,92% (59/282)	9,22% (26/282)	11,70% (33/282)
Primavera/verão	27,78% (50/180)	16,11% (29/180)	11,67% (21/180)
Valor de P	0,086	0,011	0,772
Estação da IA			
Outono/inverno	22,14% (31/140)	8,57% (12/140)	13,57% (19/140)
Primavera/verão	24,22% (78/322)	13,35% (43/322)	10,87% (35/322)
Valor de P	0,384	0,064	0,484
Ordem de lactação			
1	19,71% (27/137)	10,95% (15/137)	8,76% (12/137)
2	23,89% (27/113)	11,50% (13/113)	12,39% (14/113)
3	25,29% (22/87)	13,79% (12/87)	11,49% (10/87)
≥4	26,40% (33/125)	12,00% (15/125)	14,40% (18/125)
Valor de P	0,298	0,973	0,185
Número de IA			
1	26,06% (43/165)	13,94% (23/165)	12,12% (20/165)
2	14,55% (16/110)	7,27% (8/110)	7,27% (8/110)
3	19,70% (13/66)	10,61% (7/66)	9,09% (6/66)
4	25,00% (7/28)	14,29% (4/28)	10,71% (3/28)
≥5	32,26% (30/93)	13,98% (13/93)	18,28% (17/93)
Valor de P	0,119	0,391	0,240
DEL^a na IA			
<60 dias	23,58% (29/123)	13,82% (17/123)	9,76% (12/123)
De 60 a 120 dias	21,71% (38/175)	9,14% (16/175)	12,57% (22/175)
>120 dias	25,61% (42/164)	13,41% (22/164)	12,20% (20/164)
Valor de P	0,378	0,326	0,798

^aDias em lactação.

Discussão

As taxas de perdas de gestação são altamente variáveis, e em alguns relatos, especialmente em rebanhos intensivamente manejados ou sob situações de estresse, descreveram-se taxas de perda maiores que 20% (CARTMILL *et al.*, 2001a, b; BARTOLOMÉ *et al.*, 2005a, b, c; GRIMARD *et al.*,

2006) e até 40% (CARTMILL *et al.*, 2001b). Vários estudos com vacas leiteiras em lactação têm indicado que as perdas embrionárias tardias, entre 27 e 31 e 41 e 45 dias após a IA, variaram de 10 a 21% (MOREIRA *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2001, 2004b; CHEBEL *et al.*, 2003). Conforme Silva-del-Rio *et al.* (2009), a precoce identificação de perdas embrionárias permite o retorno mais rapidamente das vacas à subseqüentes inseminações/coberturas. Portanto, é importante identificar os potenciais fatores de risco para perda de gestação.

A perda geral de gestação não foi afetada pela categoria animal (Tabela 1). Os dados deste estudo corroboraram os achados de Silke *et al.* (2002). Entretanto, Jousan *et al.* (2005) concluíram que fêmeas em lactação foram mais propensas a terem perdas de gestação (perda precoce fetal e perda no terço médio e final da gestação, segundo os autores) que novilhas. No presente estudo isso não foi observado, pois apesar das novilhas apresentarem menor taxa de perda até os 60 dias, a perda geral foi igual entre vacas e novilhas.

De acordo com Sartori *et al.* (2002), a maior taxa de perda de gestação antes dos 60 dias em vacas pode ter ocorrido, provavelmente, porque houve uma maior porcentagem de embriões de boa qualidade aos sete dias após a inseminação nas novilhas que nas vacas. Santos *et al.* (2004a) concluíram que as vacas leiteiras em lactação parecem ser mais susceptíveis a falhas reprodutivas devido, em partes, a menor taxa de fertilização e menor viabilidade dos embriões no início da gestação.

Segundo Kertz *et al.* (1997), a capacidade uterina pode ser menor em animais mais jovens, face aos menores pesos ao nascimento dos bezerros nascidos de fêmeas primíparas em relação a vacas de segunda ou terceira ordem. O estresse associado com a lactação poderia também comprometer a sobrevivência fetal. A produção luteal de progesterona é necessária para a manutenção da gestação durante quase todo o período (aproximadamente 200 dias, revisado por Niswender *et al.*, 2000). O aumento da ingestão de alimento associado com a lactação pode aumentar a circulação sanguínea para o fígado e o metabolismo da progesterona durante a gestação (SANGSRITAVONG *et*

al., 2002; VASCONCELOS *et al.*, 2003), gerando um decréscimo de sua circulação no sangue, podendo comprometer o desenvolvimento embrionário e até levar à mortalidade fetal.

Alguns estudos não relacionaram diretamente estação do parto e perda de gestação, como o presente. Por exemplo, Ettema e Santos (2004) relataram que vacas que pariram no verão tiveram a menor fertilidade na primeira IA (25,9%) e aquelas que pariram no inverno tiveram a maior (42,5%), com valores intermediários para aquelas que pariram na primavera (30,2%) e no outono (34,8%). Vacas que pariram durante a primavera e o verão receberam a primeira IA durante o período de elevadas temperaturas ambientais, o que comprometeu a fertilização e a sobrevivência embrionária.

Santos *et al.* (2009) associaram estação do parto com risco de gestação, onde vacas inseminadas durante o verão e o outono eram menos propensas à tornarem-se gestantes que vacas inseminadas no inverno e na primavera. Entretanto, a estação do parto não foi associada diretamente com o risco de perda de gestação, mas as vacas que pariram e não perderam ECC ou perderam menos que uma unidade do parto a IA tiveram menor risco de perda de gestação. No presente estudo, a perda precoce de gestação foi maior na primavera/verão (16,11%; $P < 0,05$). Em contraste, Silke *et al.* (2002) relataram que não houve evidência de que o ECC pudesse afetar a taxa de perda embrionária. Porém, mudanças na condição corporal afetaram a incidência de mortalidade embrionária. Vacas que perderam condição corporal durante os dias 28 a 56 de gestação tiveram maior taxa de perda embrionária (11,6%) quando comparadas com vacas que ou mantiveram ou que ganharam condição corporal durante esse período. Sendo assim, pode-se inferir que a menor fertilidade e a menor possibilidade de tornar-se gestante na primavera e no verão podem ser relacionadas com maiores perdas de gestação.

A estação do ano da IA não afetou a incidência de perda de gestação (Tabela 2), concordando com os achados de Jousan *et al.* (2005), que não encontraram associação entre época da cobertura e incidência de perda precoce fetal ou perda fetal no terço médio e final. Do mesmo modo, Lee e Kim (2007) em um estudo realizado com sete rebanhos, relataram que a perda de

gestação também não foi associada com a estação do ano, em contraste com García-Ispuerto *et al.* (2006), onde foi relatado que o risco para a perda de gestação aumentou durante o período quente em comparação com o período frio, devido ao estresse pelo calor. Similarmente, Carpenter *et al.* (2006), em um estudo conduzido na Dinamarca, relataram que a perda de gestação foi maior de junho a outubro, e atingiu um pico em julho e em setembro. Além disso, outros autores também relataram uma associação da perda de gestação com estação do ano ou com estresse calórico (SANTOS *et al.*, 2004a; LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2004a; GRIMARD *et al.*, 2006).

Essas diferenças no efeito da estação sobre a incidência de perda de gestação, segundo Lee e Kim (2007), podem ser explicadas pelas diferenças climáticas (temperatura e umidade), geografia ou outros fatores ambientais entre os estudos. Vacas em lactação são extremamente sensíveis ao estresse térmico de tal forma que o óvulo no dia do estro e o desenvolvimento embrionário durante as três primeiras clivagens são sensíveis ao calor, resultando em menores taxas de fertilização e prejuízos no desenvolvimento embrionário (MOORE e THATCHER, 2006).

Não foi detectado efeito ($P > 0,05$) da ordem de lactação na incidência de perda de gestação (Tabela 2), corroborando com o estudo de Silke *et al.* (2002), onde não foi detectado evidências que a incidência de perda embrionária estaria relacionada com a ordem de lactação. Os dados do presente estudo também estão de acordo com Moore *et al.* (2005) que não encontraram efeito da ordem de lactação (1, 2 ou ≥ 3 lactações) sobre a perda embrionária nos dias 23 a 27 ou do dia 28 até a data da palpação retal; e com os estudos de Labèrnia *et al.* (1996), López-Gatius *et al.* (1996) e López-Gatius *et al.* (2002), onde também não foi encontrado relação entre número de lactações e perda de gestação, perda fetal precoce (antes de 80º dia, conforme os autores) ou perda no terço médio e final da gestação (JOUSAN *et al.*, 2005). Do mesmo modo, Chebel *et al.* (2004) relataram que a ordem de lactação não foi associada à perda de gestação (primíparas e múltíparas apresentaram taxas de perda de gestação semelhantes), apesar das vacas múltíparas apresentarem menor taxa de concepção que vacas primíparas.

Os resultados do presente experimento, no entanto, contrastaram com os de alguns autores. Lee e Kim (2007) relataram um aumento na perda de gestação em vacas de terceira ordem ou mais, assim como Thurmond *et al.* (1990), que relataram maior perda de gestação após quatro partos e Humblot (2001), que mostrou um aumento na frequência da mortalidade embrionária à medida que se aumentou a ordem do parto (de primeira à terceira ordem). Do mesmo modo, houve um aumento da perda embrionária tardia com o aumento da ordem de lactação (SMITH e STEVENSON, 1995) e com a idade da vaca (BALL e MORANT, 1993). Em primíparas, as perdas embrionárias e fetais foram menores que em múltíparas.

A influência da ordem do parto sobre a perda de gestação não é clara (LEE e KIM, 2007). Uma possibilidade seria a alta produção de leite na terceira lactação em relação às lactações anteriores, o que mobiliza mais gordura corporal e resulta em acentuada perda de condição corporal, e isso está ligado à alta perda de gestação (LEE e KIM, 2006).

Não foi detectado efeito do número de IA (serviços) nas taxas de perda de gestação (Tabela 2), concordando com achados anteriores (LABÈRNIA *et al.*, 1996; LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 1996; LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2002, CHEBEL *et al.*, 2004; JOUSAN *et al.*, 2005). O fato de o número de inseminações não ter afetado a perda da gestação (perda fetal precoce e perda no terço médio e final da gestação), segundo Jousan *et al.* (2005), implica que a capacidade de uma vaca estabelecer a gestação não está relacionada com a capacidade de manter essa gestação durante o período fetal. Haja vista o grande número de fatores ambientais que interferem na fertilidade da vaca, a falta de uma forte relação entre o estabelecimento da gestação e a sobrevivência do feto é esperada.

Não foi detectado efeito do DEL na IA sobre as taxas de perda de gestação (Tabela 5), corroborando os achados de Chebel *et al.* (2004). Os dados do presente estudo também são semelhantes aos achados de Labèrnia *et al.* (1996), López-Gatius *et al.* (1996), López-Gatius *et al.* (2002) e López-Gatius *et al.* (2004c).

Os resultados do presente experimento contrastaram com os de Moore *et al.* (2005), onde o DEL na inseminação foi significativamente associado com perda embrionária nos dias 23 a 27, e com os de Jousan *et al.* (2005), que associaram o maior número de dias em aberto no momento do estabelecimento da gestação com o aumento de perdas fetais. De acordo com os mesmos autores, a razão para essa relação não é clara porque não houve relação entre o número de vezes inseminadas e perdas fetais.

Conclui-se que a categoria animal e a estação do parto afetaram a perda antes do 60º dia após a inseminação, porém não afetou a taxa de perda geral. A estação da IA, a ordem de lactação, o número de IA prévias e de DEL no momento da IA não afetaram a incidência de perda de gestação total. Até mesmo em vacas leiteiras mestiças a perda geral de gestação é alta, e isto pode ser considerado um problema reprodutivo.

REFERÊNCIAS

BALL, P.J.H.; MORANT, S.V. Factors affecting the incidence and timing of embryo losses in dairy cattle. **Animal Production**, v.26, p.357-358, 1993.

BARTOLOMÉ, J.A.; SILVESTRE, F.T.; KAMIMURA, S.; ARTECHE, A.C.M.; MELENDEZ, P.; KELBERT, D.; McHALE, J.; SWIFT, K.; ARCHBALD, L.F.; THATCHER, W.W. Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows I: use of the Ovsynch and Heatsynch protocols after non-pregnancy diagnosis by ultrasonography. **Theriogenology**, v.63, p.1617-1627, 2005a.

BARTOLOMÉ, J.A.; SOZZI, A.; McHALE, J.; MELENDEZ, P.; ARTECHE, A.C.M.; SILVESTRE, F.T.; KELBERT, D.; SWIFT, K.; ARCHBALD, L.F.; THATCHER, W.W. Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows, II: assigning protocols according to stages of the estrous cycle, or presence of ovarian cysts or anestrus. **Theriogenology**, v.63, p.1628-1642, 2005b.

BARTOLOMÉ, J.A.; SOZZI, A.; McHALE, J.; SWIFT, K.; KELBERT, D.; ARCHBALD, L.F.; THATCHER, W.W. Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows III. Administration of GnRH 23 days post AI and ultrasonography for nonpregnancy diagnosis on day 30. **Theriogenology**, v.63, p.1643-1658, 2005c.

BECH-SÀBAT, G.; GARCÍA-ISPIERTO, I.; YÁNIZ, J.; LÓPEZ-GATIUS, F. Therapeutic Approaches to Pregnancy Loss of Non-infectious Cause During the Late Embryonic/Early Foetal Period in Dairy Cattle. A Review. **Reproduction in Domestic Animal**, v.45, p.469-475, 2010.

CARDOSO, B.L.; PESCARA, J.B.; VASCONCELOS, J.L.M. Timed artificial insemination protocols for cross bred dairy cows. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34 (Supply 1), p.428 (Abstr.), 2006.

CARPENTER, T.E.; CHRIÈL, M.; ANDERSEN, M.M.; WULFSON, L.; JENSEN, A.M.; HOUE, H.; GREINER, M. An epidemiologic study of late-term abortions in dairy cattle in Denmark, July 2000-August 2003. **Preventive Veterinary Medicine**, v.77, p.215-229, 2006.

CARTMILL, J.A.; EL-ZARKOUNY, S.Z.; HENSLEY, B.A.; LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S. Stage of cycle, incidence and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.3386-3398, 2001a.

CARTMILL, J.A.; EL-ZARKOUNY, S.Z.; HENSLEY, B.A.; LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S. Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1051-1059, 2001b.

CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; GALVÃO, K.N.; JUCHEM, S.O.; THATCHER, W.W. Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after

artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.60, p.1389-1399, 2003.

CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P.; REYNOLDS, J.P., CERRI, R.L.A.; JUCHEM, S.O.; OVERTON, M. Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.84, p.239-255, 2004.

CHRISTIANSON, W.T. Stillbirths, mummies, abortions, and early embryonic death. **Veterinary Clinics of North America**, v.8, p.623-639, 1992.

De VRIES, A. Economic value of pregnancy in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.3876-3885, 2006.

ETTEMA, J.F.; SANTOS, J.E.P. Impact of Age at Calving on Lactation, Reproduction, Health, and Income in First-Parity Holsteins on Commercial farms. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.2730-2742, 2004.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703, 1994.

GÁBOR, G.; TÓTH, F.; ÓZSVÁRI, L.; ABONYI-TÓTH, Z.; SASSER, R. Factors influencing pregnancy rate and late embryonic loss in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.43, p.53-58, 2008.

GARCÍA-ISPIERTO, I.; LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.L.; NOGAREDA, C.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; De RENSIS, F. Relationship between heat stress during the peri-implantation period and early fetal loss in dairy cattle. **Theriogenology**, v.65, p.799-807, 2006.

GRIMARD, B.; FRERET, S.; CHEVALLIER, A.; PINTO, A.; PONSART, C.; HUMBLLOT, P. Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. **Animal Reproduction Science**, v.91, p.31-44, 2006.

GRÖHN, Y.T.; RAJALA-SCHULTZ, P.J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.605-614, 2000.

HUMBLLOT, P. Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. **Theriogenology**, v.56, p.1417-1433, 2001.

JOUSAN, F.D.; DROST, M.; HANSEN, P.J. Factors associated with early and mid-to-late fetal loss in lactating and nonlactating Holstein cattle in a hot climate. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1017-1022, 2005.

KERTZ, A.F.; REUTZEL, L.F.; BARTON, B.A.; ELY, R.L. Body weight, body condition score, and wither height of prepartum Holstein cows and birth weight and sex of calves by parity: A database and summary. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.525-529, 1997.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatología: con un estudio de los climas de la Tierra**. Fondo de Cultura Económica. México. 479 p.

LABÈRNIA, J.; LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; RUTLLANT, J. Influence of management factors on pregnancy attrition in dairy cattle. **Theriogenology**, v.45, p.1247-1253, 1996.

LEE, J.Y.; KIM, I.H. Advancing parity is associated with high milk production at the cost of body condition and increased periparturient disorders in dairy herds. **Journal of Veterinary Science**, v.7, p.161-166, 2006.

LEE, J.I.; KIM, I.H. Pregnancy loss in dairy cows: the contributing factors, the effects on reproductive performance and the economic impact. **Journal of Veterinary Science**, v.8, p.283-288, 2007.

LÓPEZ-GATIUS, F.; LABÈRNIA, J.; SANTOLARIA, P.; LÓPEZ-BÉJAR, M.; RUTLLANT, J. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows. **Theriogenology**, v.46, p.643-648, 1996.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.; RUTLLANT, J.; LÓPEZ-BÉJAR, M. 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.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.L.; GARBAYO, J.M.; HUNTER, R.H.F. Timing of early foetal loss for single and twin pregnancies in dairy cattle. **Reproduction in Domestic Animals**, v.39, p.429-433, 2004a.

LÓPEZ-GATIUS, F.; PABÓN, M.; ALMERÍA, S. Neospora caninum infection does not affect early pregnancy in dairy cattle. **Theriogenology**, v.62, p.606-613, 2004b.

LÓPEZ-GATIUS, F.; SANTOLARIA, P.; YÁNIZ, J.L.; HUNTER, R.H. Progesterone supplementation during the early fetal period decreases pregnancy loss in high-yielding dairy cattle. **Theriogenology**, v.62, p.1529-1535, 2004c.

McDOUGALL, S.; RHODES, F.M.; VERKERK, G. Pregnancy loss in dairy cattle in the Waikato region of New Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v.53, p.279-287, 2005.

MOORE, D.A.; OVERTON, M.W.; CHEBEL, R.C.; TRUSCOTT, M.L.; BONDURANT, R.H. Evaluation of factors that affect embryonic loss in dairy

cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.226, p.1112-1118, 2005.

MOORE, K.; THATCHER, W.W. Major advances associated with reproduction in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.1254-1266, 2006.

MOREIRA, F.; ORLANDI, C.; RISCO, C.A.; MATTOS, R.; LOPES, F.; THATCHER, W.W. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a time artificial insemination protocol in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.1646-1659, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

NISWENDER, G.D.; JUENGEL, J.L.; SILVA, P.J.; ROLLYSON, M.K.; McINTUSH, E.W. Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. **Physiological Reviews**, v.80, p.1-29, 2000.

PEGORER, M.F.; VASCONCELOS, J.L.M.; TRINCA, L.A.; HANSEN, P.J.; BARROS, C.M. Influence of sire and sire breed (*Gyr versus* Holstein) on establishment of pregnancy and embryonic loss in lactating Holstein cows during summer heat stress. **Theriogenology**, v.67, p.692-697, 2007.

RHINEHART, J.D.; STARBUCK-CLEMMER, M.J.; FLORES, J.A.; MILVAE, R.A.; YAO, J.; POOLE, D.H.; INSKEEP, E.K. Low peripheral progesterone and late embryonic/early fetal loss in suckled beef and lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.71, p.480-490, 2009.

SANGSRITAVONG, S.; COMBS, D.K.; SARTORI, R.; ARMENTANO, L.E.; WILTBANK, M.C. High feed intake increases liver blood flow and metabolism of progesterone and estradiol-17 β in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2831-2842, 2002.

SANTOS, J.E.P.; THATCHER, W.W.; POOL, L.; OVERTON, M.W. Effect of human chorionic gonadotropin on luteal function and reproductive performance of high producing lactating Holstein dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2881-2894, 2001.

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. **Animal Reproduction Science**, v.82/83, p.513-535, 2004a.

SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; BALLOU, M.A.; HIGGINBOTHAM, G.E.; KIRK, J.H. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.80, p.31-45, 2004b.

SANTOS, J.E.P.; RUTIGLIANO, H.M.; SÁ FILHO, M.F. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.110, p.207-221, 2009.

SARTORI, R.; SARTOR-BERGFELT, R.; MERTENS, S.A.; GUENTHER, J.N.; PARRISH, J.J.; WILTBANK, M.C. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.2803-2812, 2002.

SILKE, V.; DISKIN, M.G.; KENNY, D.A.; BOLAND, M.P.; DILLON, P.; MEE, J.F.; SREENAN, J.M. Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.71, p.1-12, 2002.

SILVA-DEL-RÍO, N.; COLLOTON, J.D.; FRICKE, P.M. Factors affecting pregnancy loss for single and twin pregnancies in a high-producing dairy herd. **Theriogenology**, v.71, p.1462-1471, 2009.

SMITH, M.W.; STEVENSON, J.S. Fate of the dominant follicle, embryonal survival and pregnancy rates in dairy cattle treated with prostaglandin F2a and progestins in the absence or presence of a functional corpus luteum. **Animal Science**, v.73, p.3743-3751, 1995.

STARBUCK, M.J.; DAILEY, R.A.; INSKEEP, E.K. Factors affecting retention of early pregnancy in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.84, p.27-39, 2004.

THURMOND, M.C.; PICANSO, J.P.; JAMESON, C.M. Considerations for use of descriptive epidemiology to investigate fetal loss in dairy cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.197, p.1305-1312, 1990.

USER'S guide: **Statistics**, Version 9.01. Cary, NC: SAS Institute, 2003.

VANROOSE, G.; De KRUIF, A.; VAN SOOM, A. Embryonic mortality and embryo-pathogen interactions. **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.131-143, 2000.

VASCONCELOS, J.L.M.; SANGSRITAVONG, S.; TSAI, S.J.; WILTBANK, M.C. Acute reduction in serum progesterone concentrations after feed intake in dairy cows. **Theriogenology**, v.60, p.795-807, 2003.

CAPÍTULO 3 – INCIDÊNCIA DE FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM REBANHO LEITEIRO MESTIÇO

INCIDÊNCIA DE FÊMEAS REPETIDORAS DE ESTRO EM REBANHO LEITEIRO MESTIÇO

RESUMO – Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a incidência da síndrome da repetição de estro (SRE) em um rebanho leiteiro mestiço, mantido em clima quente no Triângulo Mineiro, sudeste do Brasil, Minas Gerais. Os dados foram obtidos de um rebanho composto por 500 vacas em lactação, mantidas a pasto durante a primavera/verão e confinadas em sistema loose-housing adaptado no outono/inverno, produzindo em média 18,75 kg de leite/dia. As fêmeas eram inseminadas artificialmente até quatro vezes e, então, eram submetidas à monta natural controlada. O rebanho foi rotineiramente imunizado contra as principais doenças endêmicas da região e doenças reprodutivas. Foram coletados dados de 997 gestações e partos de vacas e de 371 gestações e partos de novilhas leiteiras mestiças. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal entre os dias 28 a 44 pós-IA e, em seguida, até 60 dias pós-IA para confirmação da gestação. A incidência e os fatores relacionados à SRE foram analisados usando PROC LOGISTIC do programa SAS, incluindo no modelo os efeitos da lactação (vacas lactantes vs. novilhas), da estação do parto, do tipo de parto (normal vs. anormal) e da ordem de lactação. A incidência de SRE foi maior em vacas que novilhas (24,5% vs. 6,5%; $P < 0,001$). Houve uma tendência ($P=0,078$) da estação do parto influenciar a incidência da SRE, sendo maior em vacas que pariram na primavera/verão (26,7%) que no outono/inverno (22,8%), provavelmente devido à pior recuperação pós-parto. O tipo de parto não teve efeito sobre a incidência de SRE. No entanto, foi detectado efeito do número de lactações na incidência de SRE (primeira lactação= 22,3%; segunda= 34,7%; terceira= 23,5% e quatro ou mais lactações= 18,8%; $P=0,03$). Mesmo em vacas lactantes mestiças a incidência de SRE foi alta, e pode comprometer o desempenho reprodutivo.

Palavras-chave: desempenho reprodutivo, distúrbio reprodutivo, eficiência reprodutiva, repetição de estro

INCIDENCE OF REPEAT BREEDER IN CROSS BREED DAIRY HERDS

ABSTRACT – This study was conducted with the aim of assessing the incidence of repeat breeding syndrome (RBS) in a crossbred dairy herd, maintained in warm climate in Triângulo Mineiro, Southwest of Brazil, Minas Gerais State. Data were obtained from a herd composed of 500 lactating cows maintained in pasture during the spring/summer and confined in adapted loose-housing system at fall/winter, producing an average of 18.75 kg of milk/day. The females were artificially inseminated until four times and then were subjected to controlled natural mating. The herd was routinely immunized against major endemic diseases in the region and reproductive diseases. Data were collected from 997 pregnancies and calving from crossbred dairy cows and 371 pregnancies and calving from crossbred dairy heifers. Pregnancy diagnosis was performed by transrectal ultrasonography between the days 28-44 post-AI and then up to 60 days post-IA for confirmation of pregnancy. The incidence and risk factors related to RBS were analyzed using PROC LOGISTIC of the SAS program, including in the model the effects of lactation (lactating dairy cows vs. non-lactating heifers), the season of calving, type of calving (normal vs. abnormal) and parity. The incidence was higher in the RBS cows than non-lactating heifers (24.5% vs. 6.5%; $P < 0.001$). The season of calving tendency ($P=0.078$) to influence the incidence of RBS which was higher in cows calved in spring/summer (26.7%) than in fall/winter (22.8%), probably due to the worst postpartum recovery. The type of parturition (condition) had no effects on the incidence of RBS. However, the effect of lactation number on incidence of repeat breeder was detected (first lactation= 22.3%; second= 34.7%; third= 23.5% and fourth or more lactation= 18.8%; $P=0.03$). Even in crossbred

lactating dairy cows the incidence of RBS was higher, and could impair the reproductive performance.

Key words: reproductive performance, reproductive disorders, reproductive efficiency, repeat breeding

Introdução

A repetição de estro tem sido considerada uma das mais importantes desordens reprodutivas em bovinos (YUSUF *et al.*, 2010). É um dos principais problemas que afetam a eficiência reprodutiva e econômica dos produtores de leite, devido ao aumento do número de inseminações artificiais (IA), do intervalo de partos e das taxas de descarte (BARTLETT *et al.*, 1986; LAFI *et al.*, 1992). A repetição de estro (RE) pode ser definida como falha na concepção de três ou mais ciclos estrais regulares na ausência de anormalidades ou patologias detectáveis (ZEMJANIS, 1980). Assim, uma vaca “repetidora” de estro ou “repeat breeder” é aquela que não concebe após três ou mais serviços, associados a estros verdadeiros, apesar de não haver problemas reprodutivos clinicamente detectáveis (ZAVY, 1994).

As causas específicas da síndrome de repetição de estro (SRE) não são claras e são multifatoriais (GUSTAFSSON e EMANUELSON, 2002; KATAGIRI e TAKAHASHI, 2004). Segundo Pérez-Marín e España (2007), esses fatores muitas vezes se sobrepõem e é difícil determinar a causa primária ou principal. Por exemplo, uma inadequada detecção de estro (HEUWIESER *et al.*, 1997; PURSLEY *et al.*, 1998), resultando em erros no momento da inseminação (em relação ao início dos sinais de estro), ou inseminação de vacas que não estejam em estro; a qualidade do sêmen e da técnica de inseminação (HALLAP *et al.*, 2006; MORRELL, 2006); desordens endócrinas (BAGE *et al.*, 2002; GUSTAFSSON, 1998; LÓPEZ-GATIUS *et al.*, 2004); falhas na ovulação (KIMURA *et al.*, 1987; SILVIA, 1994; BAGE *et al.*, 2002); tubas uterinas obstruídas, defeitos no ovócito, defeitos anatômicos do trato reprodutivo

(SILVIA, 1994) e morte embrionária precoce (BAGE *et al.*, 2002; VILLARROEL *et al.*, 2004); infecções uterinas e/ou cervicais/vaginais (MOSS *et al.*, 2002); endometrite subclínica (GILBERT *et al.*, 2005; SALASEL *et al.*, 2010); tudo isso foi considerado intervir na SRE. Podem ainda envolver uma combinação de vários fatores, por exemplo, fatores genéticos (AYALON, 1978), desordens nutricionais (PETERS, 1996) e inadequada função luteal (MANN e LAMMING, 2001).

Vários são os estudos que relataram as causas, a incidência e/ou o tratamento de fêmeas repetidoras de estro (FRE), sendo a maioria deles realizados com vacas Holandesas em explorações intensivas. Portanto, faz-se necessária a descrição do desempenho reprodutivo de vacas e novilhas mestiças repetidoras, criadas em sistema semi-intensivo. O objetivo do presente estudo foi avaliar incidência da SRE em vacas e novilhas leiteiras mestiças, e alguns fatores de risco relacionados ao distúrbio.

Material e Métodos

Animais e Manejo do rebanho

O estudo foi conduzido em uma fazenda leiteira comercial com fêmeas leiteiras mestiças, localizada no município de Centralina, Triângulo Mineiro, sudeste do Brasil. É uma região com um clima quente e úmido, classificado como Aw segundo Köppen (1948). A composição racial do rebanho era 3/4 e 7/8 Holandês x Gir e 1/2 Holandês x Jersey.

O rebanho é composto por 500 vacas mestiças em lactação, ordenhadas duas vezes ao dia e sem bezerro ao pé. Durante o outono/inverno, eram confinadas em sistema loose-housing adaptado e alimentadas com uma dieta total, balanceada de acordo com os níveis recomendados pelo NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC, 2001), à base de silagem de milho ou sorgo (dependendo da disponibilidade da fazenda), suplementada com concentrado devidamente balanceado (produzido na própria fazenda), caroço de algodão e polpa cítrica. Durante a primavera/verão, as vacas eram mantidas em sistema

de pastejo rotacionado em piquetes de Braquiarião (*Brachiaria brizantha*), Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv Mombaça) e Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv Tanzânia), suplementadas com concentrado devidamente balanceado. A produção média diária foi de 18,75 kg de leite/dia. Já as novilhas eram mantidas em pasto sob manejo rotacionado na primavera/verão, e, no outono/inverno, recebiam silagem de milho ou sorgo, também suplementadas com concentrado balanceado. Todas as categorias de animais tinham acesso a sal mineral e água à vontade.

O rebanho foi vacinado de acordo com o calendário zoonitário da fazenda, contra as principais doenças endêmicas da região e doenças reprodutivas, tais como diarreia viral bovina, rinotraqueíte infecciosa bovina, vírus respiratório sincicial bovino, vírus parainfluenza-3, leptospirose e brucelose. Todos os animais foram criados na própria fazenda.

Manejo Reprodutivo

O manejo reprodutivo foi realizado a cada 30 dias, onde os animais eram examinados 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 novilhas e, nas vacas com mais de 30 dias pós-parto (DPP), para determinar retorno a ciclicidade, condição uterina e, ainda, diagnóstico de gestação nas vacas com mais de 28 dias após inseminação.

Vacas com mais de 30 DPP, com boa condição uterina, ausência de problemas de cascos e mastite clínica e escore de condição corporal (ECC) igual ou superior a 2,5 (1 = muito magra, 5 = muito gorda; segundo Ferguson, *et al.*, 1994), foram divididas em dois grupos de tratamento:

- Grupo I: Sincronização da ovulação e inseminação artificial em tempo fixo (IATF) (CARDOSO *et al.*, 2006) - Dia 0: aplicação intramuscular (IM) de 2,0 mg de benzoato de estradiol (2,0 mL de ESTROGIN®; Farmavet, São Paulo, SP, Brasil) e inserção de dispositivo intravaginal de liberação de P₄ (CIDR®: 1,9g P₄; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 7: aplicação IM de 12,5 mg de dinoprost tromethamine (2,5 mL de LUTALYZE®; Pfizer Saúde

Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 9: retirada do CIDR® e aplicação IM de 1,0 mg de cipionato de estradiol (0,5 mL de ECP®; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil); Dia 11: IATF de todos os animais tratados.

- Grupo II: Sincronização do estro – vacas que ao exame ultrassonográfico apresentaram CL receberam aplicação IM de 25 mg de dinoprost trometamina (2,5 mL de LUTALYZE®; Pfizer Saúde Animal, São Paulo, SP, Brasil) e foram marcadas com colar de identificação (duas cordas de sisal), para facilitar a detecção de estro. Após a aplicação, elas foram observadas por um período de sete dias e as que apresentaram sinais de estro foram inseminadas 12 horas após sua detecção (regra do AM/PM), com sêmen descongelado de alta qualidade. A detecção de estro foi realizada por meio do monitoramento diário do comportamento de estro, duas vezes ao dia, pelo início da manhã e final da tarde. O principal critério para a detecção do estro foi a aceitação de monta de outras vacas ou do rufião.

O diagnóstico de gestação foi realizado em duas fases: primeira, entre os dias 28 e 44 pós-IA e, depois, foi feita a confirmação entre 45 e 60 dias após a inseminação, por ultrassonografia transretal. Foi considerada gestante a vaca que apresentou feto com batimento cardíaco ao exame ultrassonográfico.

Coleta de dados

Foram coletados dados de 371 gestações de novilhas e 997 gestações e partos de vacas, nos anos de 2007 a 2009, referentes à: ordem de lactação, estação do parto, tipo de parto (normal vs. anormal, sendo considerado como parto anormal: abortos, natimortos, distocias e partos gemelares), tipo de IA (IATF vs. IA convencional), produção de leite, DPP no momento da IA (para as vacas lactantes) e número de inseminações anteriores (ambas as categorias).

Análise Estatística

A incidência de FRE e os fatores relacionados à SRE foram analisados por regressão logística, por meio do programa SAS (User's ..., 2003), incluindo-se no modelo os efeitos categoria animal, estação do parto, tipo de parto e ordem de lactação e suas interações.

Resultados

A incidência de FRE foi maior ($P < 0,001$) nas vacas em lactação (24,5%) que nas novilhas (6,5%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Efeito da categoria animal na incidência de fêmeas repetidoras de estro, Centralina, 2011.

Categoria Animal	Repeat breeder (n)
Vacas	24,47% (244/997)
Novilhas	6,47% (24/371)
Valor de P	0,001

Houve uma tendência ($P = 0,078$) da estação do parto influenciar na incidência de vacas RE (Tabela 2), sendo a incidência nas vacas que pariram no período quente (primavera/verão) (26,7%) maior que naquelas que pariram no período frio (outono/inverno) (22,8%).

Tabela 2 – Incidência de repetição de estro em vacas leiteiras em lactação, Centralina, 2011.

Variáveis	Fêmeas Repetidoras % (n)
Estação do parto	
Outono/Inverno	22,84% (132/578)
Primavera/Verão	26,73% (112/419)
Valor de P	0,078
Tipo de Parto	
Normal	24,77% (215/868)
Anormal ^a	22,48% (29/129)
Valor de P	0,535
Ordem de lactação	
1	22,27% (57/256)
2	34,69% (85/245)
3	23,53% (44/187)
>4	18,77% (58/309)
Valor de P	0,029

^aForam considerados como partos anormais: abortos, natimortos, distocias e partos gemelares.

O tipo do parto (normal vs. anormal) não teve efeito ($P=0,535$) sobre a incidência de vacas RE (Tabela 2).

Foi detectado efeito ($P=0,029$) do número de lactação sobre a incidência de RE (Tabela 2). A incidência de vacas RE foi maior em animais de segunda lactação.

Discussão

Há diferentes opiniões entre os pesquisadores sobre as causas de SRE, que envolve vários fatores de risco, alguns dos quais são difíceis de qualificar e quantificar.

A incidência de RE em vacas no presente estudo foi maior que os achados por Hewett (1968) (10%), Bulman e Lamming (1978) (8,9%), Gustafsson e Emanuelson (2002) e Bage *et al.* (2002), em vacas leiteiras da Suécia (10%). Porém, foi coerente aos achados por Bartlett *et al.* (1986), onde houve uma variação de 14,5% a 36,8%, em 22 rebanhos norte-americanos; aos relatos de Yusuf *et al.* (2010), no Japão, onde a incidência de RE foi de 14%, variando de 5 a 24% entre nove rebanhos estudados; e a outros valores

anteriormente relatados (STEVENSON *et al.*, 1990; PÉREZ-MARÍN e ESPAÑA, 2007; KENDALL *et al.*, 2009).

Houve uma tendência de a estação do parto afetar a incidência de vacas RE, provavelmente devido à melhor recuperação do pós-parto no período seco/frio (outono/inverno). Bartlett *et al.* (1986) não encontraram nenhuma distribuição significativa de RBs ao longo do ano, nos 22 rebanhos leiteiros estudados em Michigan. Já Santos *et al.* (2009) associaram estação do parto e risco de prenhez e relataram que vacas inseminadas no verão e no outono tiveram menores possibilidades de se tornarem prenhas que vacas inseminadas no inverno e na primavera; porém, os mesmos autores relataram nenhuma associação entre estação do parto e risco de perda de gestação. Além disso, também em contraste com os achados do presente estudo, animais cuja primeira IA foi realizada em janeiro (pode-se inferir que esses animais pariram em outubro e/ou novembro, levando-se em consideração a média do período do parto à primeira IA do estudo), tiveram maior risco de se tornarem RE (GUSTAFSSON e EMANUELSON, 2002). Já Hewett (1968) relatou maior incidência de RE em vacas que pariram durante o outono e o inverno (de setembro a fevereiro, no Hemisfério Norte).

O tipo do parto não afetou a incidência de vacas RE (Tabela 2) provavelmente pelo fato de os animais estudados serem mestiços e, mesmo tendo problemas ao parto, como aborto, natimorto, distocias e parto gemelar, tiveram uma recuperação pós-parto adequada, o que não comprometeu a eficiência reprodutiva dos mesmos. Gustafsson e Emanuelson (2002) relataram positiva correlação entre risco de se tornar um animal RE e distocias, em contraste com o presente estudo. Além disso, Lafi e Kaneene (1992) relataram que a distocia foi o mais importante fator de risco diretamente associado com RE. Isso porque problemas durante o parto prejudicam a involução uterina e, com isso, um atraso ao retorno das funções ovarianas, gerando, por conseguinte, maiores intervalos de partos (MORROW *et al.*, 1966). Em uma situação estressante, a função do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal pode ser interrompida em algum nível (DOBSON e SMITH, 2000). Situações estressantes causam um aumento de beta-endorfinas, que podem exceder o

limite fisiológico e inibir a atividade de alguns canais de cálcio (SCIORSI *et al.*, 2000). Esses eventos causam uma deficiência de cálcio nas células e tecidos (ROUMY e ZAJAC, 2001), alterando as funções endócrinas, pois a deficiência de cálcio intracelular inibe as funções mediadas e dependentes de cálcio (SCIORSI *et al.*, 2000). Yusuf *et al.* (2010), relataram que vacas com um retorno pós-parto anormal do ciclo ovariano aumentou o risco relativo de SRE.

A ordem de lactação afetou significativamente a incidência de vacas RE. As vacas de segunda lactação provavelmente sofreram mais com o balanço energético negativo (BEN) pós-parto e isso afetou a eficiência reprodutiva das mesmas, aumentando a incidência de RE. Esses achados corroboram os de Yusuf *et al.* (2010). Porém, a incidência de RE foi maior em vacas de 1ª ordem (19,4%), e diminuiu na 2ª e na 3ª lactação (12,2% e 9,8%, respectivamente). Segundo os mesmos autores, à medida que aumentou a ordem de lactação, o risco relativo de SRE diminuiu. Essa maior incidência de RE na primeira lactação pode ser devido à maior incidência de retorno anormal dos ciclos ovarianos na primeira lactação (TAYLOR *et al.*, 2003). Do mesmo modo, Gustafsson e Emanuelson (2002) relataram um maior risco de um animal se tornar uma RE em primíparas que em múltíparas, refletindo as dificuldades da primeira lactação das vacas referente às demandas metabólicas necessárias. Já em outros achados, em animais RE, houve uma correlação positiva entre repetição de estro e idade (HEWETT, 1968; BARTLETT *et al.*, 1986). Brooks (1998) não encontrou diferença estatisticamente significativa na incidência de RE em primíparas comparado com múltíparas.

Folículos pré-antrais podem sofrer mudanças fisiológicas associadas a um BEN no início do período pós-parto e, portanto, na maturidade, produz ovócitos de baixa qualidade (BRITT, 1994). Alterações metabólicas no fluido folicular do folículo dominante em vacas leiteiras em lactação com BEN no início da lactação pode afetar tanto a qualidade do ovócito quanto das células da granulosa (LEROY *et al.*, 2004). O corpo lúteo pode secretar menos progesterona, resultando em menor fertilidade. É provável que as RE sofram de um temporário desbalanço endócrino, resultando em falhas na ovulação,

fertilização ou perda embrionária precoce (BULMAN e LAMMING, 1978; BAGE *et al.*, 2002; VILLARROEL *et al.*, 2004).

Portanto, a incidência de fêmeas repetidoras de estro é maior em vacas lactantes que em novilhas, e até mesmo em vacas leiteiras mestiças em lactação a incidência de RE foi alta, e pode comprometer a eficiência reprodutiva.

Agradecimentos

Ao médico veterinário João Cisconi Giocondo César pela ajuda durante as coletas dos dados. À doutoranda Luísa pelo auxílio. Nosso sincero agradecimento ao proprietário da fazenda Barreiro pela cessão da propriedade e dos dados, bem como seus funcionários pela ajuda durante a execução dos trabalhos.

REFERÊNCIAS

AYALON, N. A review of embryonic mortality in cattle. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.54, p.483-493, 1978.

BAGE, R.; GUSTAFSSON, H.; LARSSON, B.; FORSBERG, M.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H. Repeat breeding in dairy heifers: follicular dynamics and estrous cycle characteristics in relation to sexual hormone patterns. **Theriogenology**, v.57, p.2257-2269, 2002.

BARTLETT, P.C.; KIRK, J.H.; MATHER, E: Repeated insemination in Michigan Holtsein Fresian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. **Theriogenology**, v.26, p.309-322, 1986.

BRITT, J.H. Follicular development and fertility: potential impacts of negative energy balance. In: THE PROCEEDINGS OF THE NATIONAL

REPRODUCTION SYMPOSIUM, 1994, Pittsburg, PA, USA, **Anais...Pittsburg**, 1994, p.103-112.

BROOKS, G. Fertility of repeat breeder cows in subsequent lactations. **Veterinary Record**, v.143, p.615-616, 1998.

BULMAN, D.C.; LAMMING, G.E. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.54, p.447-458, 1978.

CARDOSO, B.L.; PESCARA, J.B.; VASCONCELOS, J.L.M. Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo para vacas mestiças leiteiras. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.34, suppl. 1, p.428 (Abstr.), 2006.

DOBSON, H.; SMITH, R.F. What is the stress, and how does it affect reproduction?, **Animal Reproduction Science**, v.60/61, p.743-752, 2000.

FERGUSON, J.D.; GALLIGAN, D.T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.2695-2703, 1994.

GILBERT, R.O.; SHIN, S.T.; GUARD, C.L.; ERB, H.N.; FRAJBLAT, M. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. **Theriogenology**, v.64, p.1879-1888, 2005.

GUSTAFSSON, H. Studies on follicular dynamics and hormonal asynchrony around ovulation as a potential cause of repeat breeding. **Reproduction in Domestic Animals**, v.33, p.139-140, 1998.

GUSTAFSSON, H.; EMANUELSON, U. Characterisation of the repeat breeding syndrome in Swedish dairy cattle. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.43, p.115-125, 2002.

HALLAP, T.; NAGY, S.; JAAKMA, Ü.; JOHANNISSON, A.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, H. Usefulness of a triple fluorochrome combination Merocyanine 540/Yo-Pro 1/Hoechst 33342 in assessing membrane stability of viable frozen-thawed spermatozoa from Estonian Holstein AI bulls. **Theriogenology**, v.65, p.1122-1136, 2006.

HEUWIESER, W.; OLTENACU, P.A.; LEDNOR, A.J.; FOOTE, R.H. Evaluation of different protocols for prostaglandin synchronization to improve reproductive performance in dairy herds with low estrus detection efficiency. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2766-2774, 1997.

HEWETT, C.D. A survey of the incidence of the repeat breeder cow in Sweden with special reference to herd size, season, age and milk yield. **British Veterinary Journal**, v.124, 342-352, 1968.

KATAGIRI, S.; TAKAHASHI, Y. Changes in EGF concentrations during estrous cycle in bovine endometrium and their alterations in repeat breeder cows. **Theriogenology**, v.62, p.103-112, 2004.

KENDALL, N.R.; FLINT, A.P.F.; MANN, G.E. Incidence and treatment of inadequate postovulatory progesterone concentrations in repeat breeder cows. **The Veterinary Journal**, v.181, p.158-162, 2009.

KIMURA, M.; NAKAO, T.; MORIYOSHI, M.; KAWATA, K. Luteal phase deficiency as a possible causes of repeat breeding in dairy cows. **British Veterinary Journal**, v.143, p.560-566, 1987.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra**. Fondo de Cultura Económica, México. 479p.

LAFI, S.Q.; KANEENE, J.B. Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in Michigan dairy cattle. I Epidemiological modeling. **Preventive Veterinary Medicine**, v.14, p.87-98, 1992.

LAFI, S.Q.; KANEENE, J.B.; BLACK, J.R.; LLOYD, J.W. Epidemiological and economic study of the repeat breeder syndrome in Michigan dairy cattle. II Economic modeling. **Preventive Veterinary Medicine**, v.14, p.99-114, 1992.

LEROY, J.L.M.R.; VANHOLDER, T.; DELANGHE, J.R.; OPSOMER, G.; VAN SOOM, A.; BOLS, P.E.J.; DEWULF, J.; DE KRUIF, A. Metabolic changes in follicular fluid of the dominant follicle in high-yielding dairy cows early post partum. **Theriogenology**, v.62, p.1131-1143, 2004.

LÓPEZ-GATIUS, F.; YÁNIZ, J.L.; SANTOLARIA, P.; MURUGAVEL, K.; GUIJARRO, R.; CALVO, E.; LÓPEZ-BÉJAR, M. Reproductive performance of lactating dairy cows treated with cloprostenol at the time of insemination. **Theriogenology**, v.62, p.677-689, 2004.

MANN, G.E.; LAMMING, G.E. Relationship between maternal endocrine environment, early embryo development and inhibition of the luteolytic mechanism in cows. **Reproduction**, v.121, p.175-180, 2001.

MORRELL, J.M. Update on semen technologies for animal breeding. **Reproduction in Domestic Animals**, v.41, p.63-67, 2006.

MORROW, D.A.; ROBERTS, S.J.; McENTEE, K.; GRAY, H.G. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.149, p.1596-1609, 1966.

MOSS, N.; LEAN, I.J.; REID, S.W.J.; HODGSON, D.R. Risk factors for repeat-breeder syndrome in New South Wales dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.54, p.91-103, 2002.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7th Edition. Washington, D.C.: National Academy Science, 2001. 381p.

PÉREZ-MARÍN, C.C.; ESPAÑA, F. Oestrus expression and ovarian function in repeat breeder cows, monitored by ultrasonography and progesterone assay. **Reproduction in Domestic Animals**, v.42, p.449-456, 2007.

PETERS, A.R. Embryonic mortality in the cow. **Animal Breeding Abstracts**, v.64, p.587–598, 1996.

PURSLEY, J.R.; SILCOX, R.W.; WILTBANK, M.C. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.2139-2144, 1998.

ROUMY, M.; ZAJAC, J.M. Modulation de conductances calciques par les peptides opioïdes et anti-opioïdes. **Journal de la Société de Biologie**, v.195, p.227-283, 2001.

SALASEL, B.; MOKHTARI, A.; TAKTAZ, T. Prevalence, risk factors for and impact of subclinical endometritis in repeat breeder dairy cows. **Theriogenology**, v.74, p.1271-1278, 2010.

SANTOS, J.E.P.; RUTIGLIANO, H.M.; SÁ FILHO, M.F. Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v.110, p.207-221, 2009.

SCIORSI, R.L., BIANCHI, P.; MINOIA, P. High levels of endorphins and related pathologies of veterinary concern. A review. **Immunopharmacology and Immunotoxicology**, v.22, p.575-626, 2000.

SILVIA, W.J. Embryonic mortality and repeat breeder cows. In: PROCEEDINGS, NATIONAL REPRODUCTION SYMPOSIUM, 27th ANNUAL CONFERENCE OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS, 1994, Pittsburgh, PA, USA. **Anais...**Pittsburgh, 1994, p.151-160.

STEVENSON, J.S.; CALL, E.P.; SCOPY, R.K. Double insemination and gonadotropin-releasing hormone treatment of repeat-breeding dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.1766-1772, 1990.

TAYLOR, V.J.; BEEVER, D.E.; BRYANT, M.J.; WATHES, D.C. Metabolic profiles and progesterone cycles in first lactation dairy cows. **Theriogenology**, v.59, p.1661-1677, 2003.

USER'S guide: **Statistics**, Version 9.01. Cary, NC: SAS Institute, 2003.

VILLARROEL, A.; MARTINO, A.; BONDURANT, R.H.; DÉLETANG, F.; SISCHO, W.M. Effect of post-insemination supplementation with PRID on pregnancy in repeat-breeder Holstein cows. **Theriogenology**, v.61, p.1513-1520, 2004.

YUSUF, M.; NAKAO, T.; RANASINGHE, R.B.K.; GAUTAM, G.; LONG, S.T.; YOSHIDA, C.; KOIKE, K.; HAYASHI, A. Reproductive performance of repeat breeders in dairy herds. **Theriogenology**, v.73, p.1220-1229, 2010.

ZAVY, M.T. Embryonic mortality in cattle. In: ZAVY, M.T.; GEISERT, R.D. (Editors), **Embryonic Mortality in Domestic Species**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.99-140.

ZEMJANIS, R. "Repeat Breeding" or conception failure in cattle. In: MORROW, D.A. (Editor), **Current Therapy in Theriogenology**. Philadelphia, PA: W.B. Saunders, 1980. p.205-213.