



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Corassin, Carlos Humberto; Machado, Paulo Fernando; Coldebella, Arlei; Soriano, Sérgio
Fatores de risco associados a falhas de concepção ao primeiro serviço em vacas leiteiras de alta
produção

Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 31, núm. 3, 2009, pp. 311-317

Universidade Estadual de Maringá

.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126497012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Fatores de risco associados a falhas de concepção ao primeiro serviço em vacas leiteiras de alta produção

Carlos Humberto Corassin^{1*}, Paulo Fernando Machado², Arlei Coldebella³ e Sérgio Soriano⁴

¹Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Av. Duque de Caxias Norte, 225, 13635-900, Pirassununga, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil. ³Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Suínos e Aves, Concórdia, Santa Catarina, Brasil. ⁴Fazenda Colorado, Araras, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: corassin@terra.com.br

RESUMO. Este estudo investigou os fatores de riscos para falhas na concepção ao primeiro serviço pós-parto (CPS). Vacas Holandesas (n = 427) tiveram seu desempenho reprodutivo, sanitário e nutricional acompanhados do período pré-parto até a CPS, sendo registrados as ocorrências de doenças e os escores de condição corporal (ECC), no pré e pós-parto, e as composições do leite. Análises de regressão logística foram utilizadas para se modelar os fatores de risco e na associação entre os diversos riscos para sucesso ou falha na CPS. As variáveis ordenadas foram: número da lactação, época do ano ao primeiro serviço, ocorrência de doenças no periparto (DP), relação entre as porcentagens de gordura e proteína do leite (RGP) e alterações no ECC. Animais primíparos apresentaram maior chance de sucesso ao primeiro serviço do que os múltíparos. Vacas cobertas no inverno apresentaram, aproximadamente, cinco vezes mais chances de CPS do que as cobertas no verão. Animais com DP tiveram menor sucesso de concepção que os animais sadios. Vacas com melhor condição ruminal, determinada pela RGP, tiveram melhor concepção do que vacas com RGP reduzida. O ECC, adequado nas diferentes fases produtivas, demonstrou ser importante ferramenta para se identificar vacas com risco de insucesso na CPS.

Palavras-chave: reprodução, componentes do leite, escore de condição corporal, vacas leiteiras.

ABSTRACT. Risk factors associated with failure of first breeding pregnancy in dairy cows. This study investigated the risk factors for failure in the conception to the first post-parturition service (CFS). Holstein cows (n = 427) had their reproductive, health and nutritional status monitored from the period of pre-parturition to the CFS. Occurrence of diseases and body condition scores (BCS), at pre- and post-parturition, as well as milk composition, were recorded. Logistic regression models were used to isolate the risk factors and associations among the several risks for success or failure in CFS. The variables studied were lactation number, season of the first service, occurrence of peripartum diseases (PD), ratio of fat and protein of milk (RFP) and alterations in BCS. Primiparous cows presented larger success chance for first service than multiparous specimens. The inseminated cows in the winter presented, approximately, five times more chances of CFS than the cows inseminated in the summer. Cows that presented PD had smaller conception success than healthy cows. The animals that presented a better ruminal condition, determined by RFP, had better conception than the animals with reduced RFP. BCS, appropriate in the different productive phases, proved to be an important tool to identify cows with failure risk in the CFS.

Key words: reproduction, milk components, body condition score, dairy cows.

Introdução

Na pecuária leiteira, a reprodução ocupa papel de destaque, sendo um dos fatores de maior contribuição para a viabilidade econômica da atividade como um todo (MARTIN, 1992). Grande número de trabalhos tem estudado o declínio da eficiência reprodutiva dos bovinos leiteiros. Butler (1998), ao estudar rebanhos leiteiros de Nova York

(EUA), apresentou dados que evidenciam declínio na taxa de concepção à primeira cobertura, de 65% em 1951 para 40% em 1996, declínio confirmado por Lucy (2001). Em 1950, os pesquisadores reportavam taxas de concepção de aproximadamente 55% (CASIDA, 1961). Os trabalhos publicados mais recentemente reportam taxas de aproximadamente 45% de concepção em estros espontâneos (DRANSFIELD et al., 1998) e de aproximadamente

35% em inseminações em tempo fixo (SCHMITT et al., 1996; PURSLEY et al., 1998). Essa menor eficiência reprodutiva foi citada em trabalhos realizados em vários países (MACMILLAN et al., 1996; ROYAL et al., 2000).

Sendo assim, evidencia-se a necessidade de mais estudos que possam verificar se o mesmo ocorre nos rebanhos brasileiros e identificar as possíveis causas da redução no desempenho reprodutivo, determinando os fatores que possam contribuir para a infertilidade dos animais. Interessam ao pesquisador eventos de natureza fisiológica, patológica, terapêutica, ambiental e de manejo, os quais podem, ou não, interagir, influenciando o desempenho reprodutivo das vacas.

A análise de parâmetros, tais como intervalo entre partos, taxa de detecção de cio, dias do parto ao primeiro serviço, taxa de concepção, doses de sêmen por prenhez e intervalo de cios, podem auxiliar muito na avaliação da fertilidade do rebanho.

Analisando esses parâmetros, De Kruif (1978) destaca que a fertilidade de um rebanho deve ser avaliada, baseando-se em três critérios principais: a taxa de prenhez à primeira cobertura; o número de serviços necessários por prenhez e o intervalo do parto à concepção. Contudo, utilizando-se a avaliação da taxa de prenhez à 1ª cobertura, não será necessário avaliar o número de coberturas por prenhez, pois se obtém a resposta da prenhez em uma única cobertura (a primeira). Quanto ao parâmetro referente ao intervalo do parto à concepção, este pode ser muito variável nas diversas propriedades, pelo uso de diferentes períodos voluntários de espera, dificultando, assim, a comparação entre rebanhos e estudos.

Para se atingir a máxima eficiência reprodutiva é importante que as vacas retornem à função reprodutiva o mais rápido possível. Segundo Erb e Smith (1987), os principais fatores que afetam a retomada da função reprodutiva no pós-parto estão ligados à vaca (época do parto, peso corpóreo, escore de condição corporal, raça, idade e número de lactações), ao bezerro (tamanho, sexo, mortalidade fetal e incidência de partos gemelares), aos problemas do periparto (distocias, hipocalcemia, prolapsos de útero ou vagina, retenção de placenta, metrite, cetose e deslocamento de abomaso) e, ainda, a mastites, laminites e outras consequências da alta produção de leite no início da lactação.

De acordo com Call e Stevenson (1985) e Erb e Grohn (1988), o período do periparto é o momento-chave para se otimizar a reprodução de vacas leiteiras. Nessa ocasião há uma sobreposição de eventos potencialmente conflitantes e antagonicos, tais como a

demanda energética máxima para o início da lactação e a necessidade da retomada da atividade cíclica ovariana (MARKUSFELD, 1990). Ainda deve ser considerado o risco de ocorrências de fatores negativos, tais como, infecções do trato reprodutivo (HUSSAIN, 1989) e doenças metabólicas (LEAN et al., 1992), comuns no pós-parto.

O objetivo deste estudo foi investigar os fatores potenciais de riscos para falhas na concepção ao primeiro serviço pós-parto (CPS) em vacas com altas produções de leite.

Material e métodos

Este estudo foi desenvolvido em uma fazenda comercial, localizada no município de Araras, no Estado de São Paulo. As vacas eram confinadas em *free-stalls* dotados de ventiladores e aspersores, acionados automaticamente quando a temperatura ambiente ultrapassava os 23°C. Utilizaram-se 427 vacas em lactação que foram divididas em oito grupos baseados na produção e no número de lactações. As vacas primíparas foram mantidas no mesmo grupo durante toda a lactação. Os animais no pré-parto foram divididos em dois grupos: grupo de entrada, que era constituído por animais entre 60 e 40 dias da data prevista de parto e grupo pré-parto, constituído por animais com até 20 dias da data prevista de parto.

Os animais foram ordenhados três vezes ao dia, em sala de ordenha informatizada, e as produções diárias de leite de cada vaca foram medidas e registradas eletronicamente via computadores.

As vacas multíparas entraram no estudo no momento da secagem. Todas as vacas secas, durante os meses de novembro de 2000 e novembro de 2001, foram incluídas no estudo. Todas as novilhas que tiveram o primeiro parto previsto entre novembro de 2000 e novembro de 2001 entraram no estudo 60 dias antes da data prevista para o parto. A coleta de dados foi concluída quando as vacas atingiram 150 dias em lactação ou no primeiro serviço, quando este foi inferior aos 150 dias em lactação. As vacas descartadas ou mortas antes dos 150 dias de lactação não tiveram seus dados analisados.

Foram coletados 13.594 dados zootécnicos e sanitários referentes à prenhez à primeira cobertura (confirmada 35 a 45 dias após a 1ª inseminação artificial), produção e composição de leite das vacas no mês da primeira cobertura (ureia, gordura e proteína), época do ano em relação à parição e à cobertura, ao escore de condição corporal (por ocasião da secagem, ao parto e à 1ª cobertura), além de doenças ao periparto (febre do leite, aborto, retenção de placenta, metrites primária e secundária, cetose e deslocamento de abomaso).

Amostras de leite foram coletadas mensalmente, segundo as recomendações do IDF (1996), sempre na ordenha da manhã, diretamente do copo medidor, sendo transferidas para os frascos de coleta (que continham o conservante bronopol) e encaminhadas ao Laboratório da Clínica do Leite (Esalq/USP), para determinação dos teores de gordura, proteína e ureia. As concentrações de gordura e proteína foram determinadas por leitura de absorção infravermelha, e as concentrações de nitrogênio ureico no leite determinadas por um método enzimático e espectrofotométrico de transreflectância.

A ocorrência, ou não, de doenças gerou dados cuja resposta para cada animal é binária, ou seja, pode assumir apenas os valores 0 (não-ocorrência) e 1 (ocorrência). Ocorrências repetidas ou de um mesmo diagnóstico, em uma mesma vaca, não foram registradas. Dessa forma, o cálculo das incidências das doenças levou em consideração apenas a primeira ocorrência de cada doença. As doenças de interesse e suas definições são demonstradas na Tabela 1. Pelo reduzido número de casos de algumas doenças (por exemplo: febre do leite, deslocamento de abomaso), pelo fato de os casos apresentarem diferentes graus de severidade e também pela associação entre as desordens, foi decidido avaliar as doenças em um único conjunto. Assim, na avaliação das doenças foram consideradas apenas duas classes de animais: os doentes e os não-doentes.

Tabela 1. Definições das desordens sanitárias avaliadas.

Table 1. Definitions of the evaluated health disorders.

Desordem <i>Disorder</i>	Definição <i>Definition</i>
Febre do Leite <i>Milk Fever</i>	Fraqueza, baixa temperatura e resposta favorável à terapia endovenosa com cálcio <i>Weakness, low temperature and favorable response to endovenous calcium therapy</i>
Retenção de Placenta <i>Retention of Fetal Membranes</i>	Retenção das membranas fetais > 18h após o parto <i>Retention of Fetal Membranes > 18h postpartum</i>
Cetose <i>Ketosis</i>	Determinação da presença de corpos cetônicos na urina com auxílio de fita reagente <i>Determination of ketones in urine with ketosticks</i>
Metrite Primária <i>Primary Metritis</i>	Descarga abundante e útero com tamanho anormal, diagnosticados no primeiro mês de lactação <i>Uterus with abnormal size and abundant discharge in the first month of lactation</i>
Metrite Secundária <i>Secondary Metritis</i>	Metrite diagnosticada após caso de retenção de placenta <i>Metritis after case of retention of fetal membranes</i>
Deslocamento de Abomaso <i>Abomasum Displacement</i>	Som metálico durante a auscultação abdominal e correção cirúrgica <i>Metallic sound during abdominal auscultation and surgical correction</i>

A avaliação de escore de condição corporal (ECC) foi feita por um único indivíduo, segundo a metodologia visual descrita por Wildman et al. (1982). As avaliações foram realizadas no momento da entrada dos animais no estudo, ao parto e no momento da cobertura. A medida do ECC, no momento da entrada dos animais no experimento (ECC à secagem), foi realizada no dia em

que os animais foram transferidos para o lote pré-parto. Dessa forma, tanto os animais múltiparos (que foram tratados com antibiótico intramamário no processo de secagem, 60 dias antes do parto) como os primíparas (transferidos para o lote pré-parto 60 dias antes da data prevista do parto) tiveram o escore de condição determinado como ECC à secagem, avaliado dessa forma. As medidas do ECC ao parto foram realizadas um dia após o parto, no momento do exame clínico do animal. Já a medida do ECC à cobertura foi realizada no dia da realização do primeiro serviço.

As análises estatísticas descritivas e a modelagem foram realizadas, utilizando-se o sistema de análises estatísticas SAS (1999). Para a determinação dos fatores de risco para prenhez à primeira cobertura, foram realizadas análises de regressão logística múltipla, utilizando-se o procedimento Logistic do SAS (1999), calculando-se a razão das chances. Nesse estudo, o modelo de regressão logística múltipla foi utilizado pelo fato de as variáveis serem dependentes discretas.

Resultados e discussão

A média geral de produção de leite diária do rebanho foi igual a 38,92 kg, produção esta considerada alta quando comparada com a média de 22,62 kg para rebanhos brasileiros da raça Holandesa (MACHADO, 2000). A taxa de concepção ao 1º serviço (CPS) para o rebanho foi de 33,5%. As 163 vacas primíparas obtiveram a taxa de CPS de 40,9% e as 264 vacas múltiparas obtiveram a taxa de CPS de 26,1%.

Na Tabela 2 estão apresentadas as frequências e porcentagens das variáveis qualitativas avaliadas.

Tabela 2. Estatística descritiva para as variáveis qualitativas estudadas como fatores de risco para prenhez ao primeiro serviço de vacas leiteiras.

Table 2. Descriptive statistics for the qualitative variables studied as risk factors of first breeding pregnancy of dairy cows.

Fatores <i>Factors</i>	Frequência <i>Frequency</i>	% <i>%</i>
Número da Lactação <i>Lactation number</i>		
Primíparas <i>Primiparous</i>	163	38,2
Múltiparas <i>Multiparous</i>	264	61,8
Época do Parto <i>Calving Season</i>		
Verão <i>Summer</i>	178	41,7
Inverno <i>Winter</i>	249	58,3
Época de Cobertura <i>Breeding Season</i>		
Verão <i>Summer</i>	86	20,1
Inverno <i>Winter</i>	341	79,9
Doenças <i>Diseases</i>		
Não <i>No</i>	214	50,1
Sim <i>Yes</i>	213	49,9

Foi observada concentração de partos e de coberturas no inverno de 58,3 e 79,9%, respectivamente. Dos animais avaliados, 61,8% eram múltiparos e 50,1% não tiveram nenhuma doença durante o período do parto. A média anual de produção de leite foi superior a 10.500 kg por vaca.

Na Tabela 3 podem ser observadas, individualmente, as incidências de cada uma das doenças avaliadas no estudo. A incidência de doenças deste estudo está de acordo com as apresentadas em outros estudos (ERB; GROHN, 1988; MARKUSFELD, 1990; DOMEQ et al., 1997), feitos com rebanhos de mesmo nível produtivo e características de manejo semelhantes. Neste estudo, a metrite foi a doença que mais acometeu o rebanho (19,5%).

Tabela 3. Incidência de desordens sanitárias avaliadas como fatores de risco para prenhez ao primeiro serviço de vacas leiteiras.
Table 3. Incidence of health disorders evaluated as risk factors to first breeding pregnancy in dairy cows.

Desordem <i>Disorder</i>	Incidência (%) <i>Incidence (%)</i>
Aborto <i>Abortion</i>	9,8
Febre do Leite <i>Milk Fever</i>	1,7
Retenção de Placenta <i>Retention of Fetal Membranes</i>	19,0
Cetose <i>Ketosis</i>	16,9
Metrite Primária <i>Primary Metritis</i>	19,5
Metrite Secundária <i>Secondary Metritis</i>	3,1
Deslocamento de Abomaso <i>Abomasum Displacement</i>	1,9

As médias obtidas de ECC ao parto, à cobertura e à secagem foram de, aproximadamente, 3,6; 3,3 e 3,5 unidades, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Estatística descritiva das variáveis quantitativas estudadas como fatores de risco para prenhez ao primeiro serviço de vacas leiteiras.

Table 4. Descriptive statistics for the quantitative variables studied as risk factors of first breeding pregnancy of dairy cows.

Fatores <i>Factors</i>	Média <i>Average</i>	D. Padrão <i>Standard Deviation</i>	C.V. (%) <i>C. V. (%)</i>	Mínimo <i>Minimum</i>	Máximo <i>Maximum</i>
Produção de Leite (kg) <i>Milk production</i>	38,92	9,06	23,28	17,00	63,40
ECC ^a ao Parto <i>BCS^a to calving</i>	3,57	0,51	14,35	2,30	5,00
ECC ^a à Cobertura <i>BCS^a to breeding</i>	3,28	0,53	16,03	2,00	4,80
ECC ^a à Secagem <i>BCS^a to dry period</i>	3,53	0,65	18,43	2,20	5,00
Relação G: P <i>F: P ratio</i>	1,05	0,28	26,80	0,42	2,80
MUN ^b (mg dL ⁻¹)	12,90	3,17	24,57	2,60	21,68
Gordura (%) <i>Fat (%)</i>	2,94	0,72	24,36	1,21	6,52
Proteína (%) <i>Protein (%)</i>	2,82	0,25	8,78	2,24	3,97

^aECC = Escore de Condição Corporal. ^bMUN = Nitrogênio ureico no leite
^cECC = Body Condition Score. ^bMUN = Milk urea nitrogen.

Esses valores médios se encontravam dentro das metas sugeridas na literatura (FERGUSON et al., 1994). Esses resultados também sugerem que a alimentação do rebanho foi adequada, não sendo limitante para o nível de produção leiteira alcançado pelos animais, não tendo sido necessária a maior mobilização de reservas corporais (perda de ECC).

O valor médio de MUN (12,9 mg dL⁻¹) obtido neste estudo está abaixo do considerado crítico para reprodução, segundo vários autores (CANFIELD et al., 1990; LARSON et al., 1997; MELENDEZ et al., 2000). Eles verificaram que a diminuição significativa da taxa de concepção das vacas somente ocorreu quando os valores médios de MUN foram superiores a 15,4 mg dL⁻¹. Entretanto, Rajala-Schultz et al. (2001) afirmaram ser possível o decréscimo na capacidade reprodutiva, mesmo com valores inferiores a esses (15,4 mg dL⁻¹), em situações específicas, como condições de estresse calórico.

Na Tabela 4 são descritos as médias, os coeficientes de variação, os desvios-padrão e os valores mínimos e máximos de todas as variáveis quantitativas avaliadas.

As concentrações médias de gordura (2,94%) e proteína (2,82%) obtidas neste estudo, no momento da cobertura, apesar de estarem abaixo dos valores relatados por Canfield et al. (1990), Larson et al. (1997) e Melendez et al. (2000), segundo Sutton (1989), estão dentro dos padrões citados na literatura (2,2 a 4,0% para gordura e 2,8 a 3,6% para proteína). A relação entre gordura e proteína do estudo (1,05) também está de acordo com os obtidos por Carvalho (2000), que indica valores entre 1,0 e 1,1 como ideais.

Possivelmente pelo fato de os valores médios de G e P estarem dentro dos padrões considerados normais pela literatura, não foi possível correlacionar diretamente esses componentes do leite com a reprodução.

Dentre todas as variáveis estudadas, apenas os fatores significativos a 0,20 e as interações entre elas foram avaliadas para o modelo final. Com esse procedimento, foram excluídas as seguintes variáveis: época do parto, teores de gordura e proteína do leite e produção de leite. Foram mantidas outras variáveis: número da lactação, época da cobertura, estado sanitário, ECC ao parto, secagem e cobertura e a relação gordura/proteína do leite. O modelo final da regressão logística por stepwise para os fatores de risco de prenhez pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5. Razão das chances, dos intervalos de confiança a 90% e do nível descritivo de probabilidade para a regressão logística, para os fatores de risco de para concepção de vacas leiteiras no primeiro serviço.

Table 5. Odds ratio, confidence intervals to 90% and descriptive level of probability for the logistic regression for the risk factors of conception at first breeding dairy cows.

Fatores Factors	Razão das chances Odds Ratio	IC ¹ 90% CI ¹ 90%	P ² P ²
Número da lactação Lactation number			
1	1,000		
≥ 2	0,437	0,291 a 0,655	0,0008
Época de cobertura Breeding season			
Verão Summer	1,000		
Inverno Winter	4,970	1,721 a 14,349	0,0129
Relação gordura: proteína do leite na época de cobertura Fat:Protein ratio at Breeding season			
Inverno Winter	0,836	0,413 a 1,692	0,6752
Verão Summer	6,821	1,340 a 34,712	0,0523
Doenças Diseases			
Não No	1,000		
Sim Yes	0,267	0,074 a 0,959	0,0894
ECC ao parto dentro da doença BCS to calving related with disease			
Doente Unhealthy	1,750	0,934 a 3,278	0,1427
Não doente Healthy	0,912	0,504 a 1,651	0,7986
ECC no momento da secagem BCS to dry period			
ECC no momento da cobertura BCS to breeding	1,448	0,972 a 2,158	0,1271

¹IC = Intervalo de confiança. ²p = Nível descritivo de probabilidade pelo teste de Wald.
¹CI = Confidence interval. ²p = Descriptive level of probability by Wald's test.

Neste estudo, pode-se observar que as vacas múltiparas possuem índice de prenhez inferior ao das vacas primíparas (Odds Ratio – OR = 0,437), no nível descritivo de probabilidade pelo teste de Wald de $p \leq 0,0008$, estando este resultado de acordo com os obtidos no estudo de Miettinen e Setälä (1993). Vários pesquisadores justificaram esse resultado, argumentando que vacas com maiores produções de leite são menos férteis do que aquelas com menores produções (GROHN et al., 1986; NEBEL; MCGILLIARD, 1993). Mas, deve-se salientar que, como aspecto mais importante do que esse, as vacas adultas, com maior produção, produzem maior calor metabólico e são mais afetadas pelo estresse calórico do ambiente, fato este confirmado pela avaliação da época do ano ao primeiro serviço.

A época do ano em que foi realizada a cobertura afetou a concepção à 1ª cobertura. Neste rebanho, as vacas que receberam o primeiro serviço pós-parto no inverno tiveram aproximadamente cinco vezes mais chances de sucesso de CPS (OR = 4,97; $p \leq 0,0129$) do que as vacas cobertas no verão. Esse resultado sugere que o ambiente exerce grande efeito sobre o

metabolismo reprodutivo do animal. Segundo Wolfenson et al. (2000), as vacas da raça Holandesa em lactação são extremamente sensíveis ao estresse calórico pela alta taxa metabólica associada à lactação. Os resultados encontrados neste estudo, relativos à época de cobertura, refletem os obtidos por Faust et al. (1988) e Hansen et al. (1992), nos quais a concepção foi afetada pela época do ano da cobertura.

Os efeitos do estresse calórico sobre a reprodução são vários; exercem efeitos deletérios sobre os embriões, reduzindo drasticamente as taxas de sobrevivência, reduzem a produção de estrógeno pelo foliculo pré-ovulatório, afetando a qualidade do ovócito e do espermatozoide. Podem ainda afetar muito a manifestação do cio pelas vacas, dificultando, assim, a visualização dos animais em cio para execução da inseminação artificial. Dentre os possíveis efeitos deletérios do estresse calórico sobre a reprodução, o único fator que podemos com segurança descartar em nosso estudo é a visualização dos animais em cio, pois os animais em estudo tiveram o estro monitorado com o auxílio de um sistema automatizado, o qual verificava a atividade diária do animal, permitindo que tivéssemos uma taxa média de observação de cio de 90%.

No estudo da relação entre gordura e proteína do leite (RGP), dentro da época de cobertura (inverno e verão), foi detectado que, a cada aumento na RGP durante o verão, os animais tiveram, aproximadamente, sete vezes (OR = 6,821, $p \leq 0,0523$) mais chances de prenhez à 1ª cobertura do que os animais que tiveram a RGP reduzida no verão. Contudo, na época do inverno não foi observado efeito significativo da RGP sobre a fertilidade ($p \leq 0,6752$). Isso pode ser indicativo de que animais com melhor condição ruminal podem apresentar reprodução melhor em condições de estresse calórico.

A condição sanitária dos animais também afetou a CPS. Animais que manifestaram alguma doença no parto tiveram OR = 0,267 ($p \leq 0,0894$) em relação a animais não-doentes, indicando que os doentes possuem maiores riscos de insucesso na CPS. Esse resultado está de acordo com os encontrados por Correa et al. (1993), Emanuelson e Oltenacu (1998) e Risco et al. (1999). Muitas dessas doenças são mais do que fatores que afetam diretamente os órgãos reprodutivos (no caso das metrites e retenção de placenta); elas reduzem o consumo de alimentos, agravam o balanço energético, aceleram a mobilização de reservas corporais de nutrientes, ocasionando falhas no desempenho reprodutivo.

Na avaliação do ECC ao parto, dentro da ocorrência de doenças, foi observado que, a cada aumento de uma unidade de ECC, as vacas doentes tiveram 1,75 ($p \leq 0,1427$) vezes mais chances de

sucesso na CPS, quando comparadas às vacas que não alteraram o ECC. Nos animais sadios não houve efeito do ECC ao parto sobre a CPS ($p \leq 0,7986$). Esse resultado indica que vacas doentes, com maior ECC, têm a reprodução menos afetada. A explicação pode ser pelo fato de que os animais com melhor condição nutricional (indicada pelo ECC) conseguem superar melhor os efeitos negativos das doenças (LOEFFLER et al., 1999).

Já as vacas com maior ECC no momento da secagem tiveram a concepção afetada negativamente (OR = 0,682, $p \leq 0,1221$), diminuindo a CPS a cada aumento de unidade de ECC. Vacas que apresentam maior ECC à secagem ($\geq 4,0$) são, geralmente, mais susceptíveis a desordens (febre do leite, à retenção de placenta, metrites, fígado gordo e cetose) e consomem menos alimentos (matéria seca) do que as vacas com ECC adequado (entre 3,0 e 4,0) (BUTLER; SMITH, 1989; GROHN; RAJALA-SCHULTZ, 2000). Quando essas são acometidas por desordens metabólicas, de forma crítica, podem chegar ao ECC de duas unidades ou menos. Além disso, mesmo após a recuperação, quando ganham 35 a 45 kg de peso, aparentam estarem magras e abatidas, encontrando-se em anestro ou com cistos ovarianos (STUDER, 1998).

Por outro lado, a cada aumento de uma unidade de ECC no momento da cobertura, os animais tiveram 1,44 ($p \leq 0,1271$) vez mais chances de sucesso à CPS. Ou seja, animais com ECC mais elevado no momento da cobertura apresentaram balanço nutricional positivo, portanto, melhores condições de reproduzir. Segundo Ferguson et al. (1994), vacas que perdem uma unidade de ECC entre o período do parto e a primeira cobertura têm duas vezes menos chances de prenhez. Butler e Smith (1989) reportaram que o ECC está diretamente relacionado com o balanço energético negativo (BEN). Dessa maneira, o resultado obtido no presente estudo indica forte efeito do balanço energético sobre a concepção das vacas leiteiras. As vacas com melhor ECC no momento da cobertura apresentaram melhor estado nutricional e não foram acometidas pelo balanço energético negativo.

Conclusão

É difícil isolar, dentre os diversos fatores que contribuem para o insucesso na concepção ao 1º serviço, qual é o mais importante, pois eles agem como um complexo negativo sobre a reprodução, sendo quase que totalmente interdependentes. Essa etiologia multicausal representa um desafio para os profissionais na área. Contudo, a aplicação de técnicas de análises multifatoriais, em dados cuidadosamente coletados neste rebanho comercial, mostrou ser uma forma eficaz de identificar os fatores prejudiciais à reprodução.

Para melhorar a taxa de concepção ao primeiro serviço no rebanho estudado, sugere-se realizar o primeiro serviço na época de inverno, (principalmente para as vacas múltíparas). As análises de gordura e proteína do leite e a avaliação do escore de condição corporal devem ser incorporadas plenamente no manejo da propriedade, devendo ser realizadas periodicamente, para fornecer, dessa maneira, índices sobre o estado nutricional das vacas e usar esse conjunto de informações para identificar vacas com risco de insucesso na concepção ao primeiro serviço. Dessa forma, torna-se possível evitar essas falhas por intermédio da adoção de novas tecnologias reprodutivas (por exemplo transferência de embriões ou inseminação em tempo fixo).

Referências

- BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 3, p. 767-772, 1989.
- BUTLER, W. R. Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 1, p. 2533-2539, 1998.
- CALL, E. P.; STEVENSON, J. S. Current challenges in reproductive management. **Journal of Dairy Science**, v. 68, n. 10, p. 2799-2804, 1985.
- CANFIELD, R. W.; SNIFFEN, C. J.; BUTLER, W. R. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 9, p. 2342-2348, 1990.
- CARVALHO, M. P. Manipulação da composição do leite por meio do balanceamento de dietas de vacas leiteiras. In: FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. (Ed.). **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. p. 163-167.
- CASIDA, L. E. Present status of the repeat breeder cow problem. **Journal of Dairy Science**, v. 44, n. 12, p. 2323-2329, 1961.
- CORREA, M. T.; ERB, H.; SCARLETT, J. Path analysis for seven postpartum disorders of holsteins cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 5, p. 1305-1311, 1993.
- DE KRUIF, A. Factors influencing fertility of cattle population. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 78, n. 54, p. 507-518, 1978.
- DOMECQ, J. J.; SKIDMORE, A. L.; LLOYD, J. W.; KANEENE, J. B. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in large dairy herd of high yielding Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 1, p. 113-120, 1997.
- DRANSFIELD, M. B.; NEBEL, R. E.; PEARSON, R. E.; WARNICK, L. D. Timing of IA for dairy cows identified in estrus by a radio telemetric estrus detection system. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 2, p. 1874-1882, 1998.
- EMANUELSON, U.; OLTENACU, P. A. Incidences and effects of diseases on the performance of swedish dairy herds

- stratified by production. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 5, p. 2376-2383, 1998.
- ERB, H. N.; SMITH, R. D. The effects of periparturient events on breeding performance of dairy cows. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 3, n. 3, p. 501-503, 1987.
- ERB, H. N.; GROHN, Y. T. Epidemiology of metabolic disorders in the periparturient dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 9, p. 2557-2571, 1988.
- FAUST, M. A.; McDANIEL, T.; ROBISON, O. W.; BRITT, J. H. Environmental and yield effects on reproduction in primiparous holsteins. **Journal of Dairy Science**, v. 71, n. 11, p. 3092-3105, 1988.
- FERGUSON, J. D.; GALLIGAN, D. T.; THOMSEN, N. Principal descriptors of body condition score in holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v. 77, n. 9, p. 2695-2703, 1994.
- GROHN, Y. T.; RAJALA-SCHULTZ, P. J.; ERB, H. N. An epidemiological and genetic study on registered diseases in Finnish Ayrshire cattle I. **Acta Veterinaria**, v. 27, n. 7, p. 182-189, 1986.
- GROHN, Y. T.; RAJALA-SCHULTZ, P. J. Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 61, n. 3, p. 605-614, 2000.
- HANSEN, P. J.; THATCHER, W. W.; EALY, A. D. Methods for reducing effects of heat stress on pregnancy. In: VAN HORN, H. H.; WILCOX, C. J. (Ed.) **Large dairy herd management**. Savoy: American Dairy Science Association, 1992. p. 116-125.
- HUSSAIN, A. M. Bovine uterine defense mechanism: a review. **Journal of Veterinary Medicine**, v. 36, n. 9, p. 641-650, 1989.
- IDF-International Dairy Federation. **IDF Standard Method n° 141b**: whole milk determination of milk fat, protein and lactose content. Brussels: IDF Committee, 1996.
- LARSON, S. F.; BUTLER, W. R.; CURIE, W. B. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increase milk urea nitrogen in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1288-1294, 1997.
- LEAN, I. J.; BRUSS, M. L.; BALDWIN, R. L. Bovine ketosis: a review. II. biochemistry and prevention. **Veterinary Bulletin**, v. 61, n. 1, p. 11-18, 1992.
- LOEFFLER, S. H.; VRIES, M. J.; SCHUKKEN, Y. H. The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 12, p. 2589-2604, 1999.
- LUCY, M. C. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 6, p. 1277-1293, 2001.
- MACHADO, P. F. Gerenciando a produção leiteira. **Revista Brasileira de Agropecuária**, v. 1, n. 7, p. 34-37, 2000.
- MACMILLAN, K. L.; LEAN, I. J.; WESTWOOD, C. T. The effects of lactation on the fertility of dairy cows. **Australian Veterinary Journal**, v. 73, n. 4, p. 141-147, 1996.
- MARKUSFELD, O. Periparturient traits in seven high dairy herds: incidence rates, association with parity, and interrelationships among traits. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 1, p. 158-164, 1990.
- MARTIN, T. G. Production and longevity in dairy cattle. In: VAN HORN, H. H.; WILCOX, C. J. (Ed.) **Large dairy herd management**. Champaign: American Dairy Science Association, 1992. p. 116-125.
- MELLENDEZ, P.; DONOVAN, G. A.; HERNANDEZ, J. Milk urea nitrogen and infertility in Florida Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 3, p. 459-468, 2000.
- MIETTINEN, P. V. A.; SETALA, J. J. Relationships between subclinical ketosis, milk production and fertility in Finnish dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 17, n. 1-2, p. 1-8, 1993.
- NEBEL, R. L.; MCGILLIARD, M. L. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 10, p. 3257-3304, 1993.
- PURSLEY, J. R.; SILCOX, R. W.; WILTBANK, M. C. Effect of timed AI on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 8, p. 2139-2144, 1998.
- RAJALA-SCHULTZ, P. J.; SAVILLE, W. J.; FRAZER, G. S.; WITTUM, T. E. Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 2, p. 482-491, 2001.
- RISCO, C. A.; DONOVAN, G. A.; HERNANDEZ, J. Clinical mastitis associated with abortion in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1684-1689, 1999.
- ROYAL, M. D.; DARWASH, A. O.; FLINT, A. P. F.; WEBB, R. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 2, p. 487-502, 2000.
- SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT user's guide 8.0**. Cary, 1999. (Compact disc).
- SCHMITT, E. J.; DIAZ, T.; DROST, M.; THATCHER, W. W. Use of gonadotropin-releasing hormone agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 5, p. 1084-1091, 1996.
- STUDER, E. A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 3, p. 872-876, 1998.
- SUTTON, J. D. Altering Milk Composition by Feeding. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 10, p. 2801-2814, 1989.
- WILDMAN, E. E.; JONES, G. M.; WAGNER, P. E.; BOMAN, R. L. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v. 65, n. 3, p. 495-501, 1982.
- WOLFENSON, D.; ROTH, Z.; MEIDAN, R. Impaired reproduction in heat stressed cattle: basic and applied aspects. **Animal Reproduction Science**, v. 60-61, n. 2, p. 535-547, 2000.

Received on July 27, 2008.

Accepted on August 12, 2009.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.