

Condição corporal ao parto e produção de leite sobre o desempenho reprodutivo de vacas holandesas em lactação

Body condition at calving and milk yield on reproductive performance of lactation holstein cows

SANTOS, Anselmo Domingos Ferreira^{1*}; RENNÓ, Francisco Palma²; ALVES, Nadja Gomes³; TORRES, Ciro Alexandre Alves⁴; PEREIRA, José Carlos⁴; ARAÚJO, Cláudio Vieira de⁵

¹Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, Aracaju, Sergipe, Brasil.

²Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Pirassununga, São Paulo, Brasil.

³Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

⁴Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

⁵Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

*Endereço para correspondência: anselmosantos@ufs.br.

RESUMO

O objetivo, neste estudo, foi avaliar os efeitos da condição corporal ao parto e da mudança de condição corporal sobre o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras após o parto. Para tanto, 51 vacas holandesas, de 30 dias pré-parto até 150 dias após o parto, foram distribuídas aleatoriamente de acordo com a condição corporal ao parto nas classes 1 (condição corporal maior ou igual a 3,25) e 2 (condição corporal menor ou igual a 3,0). Dentro das classes de condição corporal ao parto, os animais foram distribuídos quanto à mudança de condição corporal (Categoria 1, igual ou menor que -0,50 e Categoria 2, igual ou maior que -0,75) e à média da produção de leite ajustada para 3,5% aos 150 dias (Grupo 1 = 22,61 e Grupo 2 = 31,65 kg/dia). Não houve diferenças da condição corporal ao parto e da produção de leite ajustada para 3,5% sobre o intervalo parto primeiro estro, intervalo parto primeiro serviço, período de serviço, número de serviço / concepção e taxa de gestação aos 150 dias de lactação. Vacas que ao parto apresentaram média de escore de condição corporal de 3,40 e 2,79 tiveram semelhante desempenho reprodutivo pós-parto. Em relação à produção de leite ajustada para 3,5%, vacas com produção média de 22,61 e 31,65 apresentaram similares resultados. A mudança de condição corporal não influenciou o intervalo parto primeiro serviço, o período de serviço e o número de serviço por concepção, mas apresentaram maior intervalo parto primeiro estro e menor taxa de gestação.

Palavras-chave: mobilização de reservas corporais, período de transição, reprodução, vacas leiteiras

SUMMARY

It was aimed to evaluate the effects of the body condition (BCS) at calving and of the change in body condition on the reproductive performance of cows postpartum. Then, 51 holstein cows, at 30 days prepartum to 150 days postpartum, were distributed, randomly, in agreement to the BCS at calving in the classes 1 (BCS greater than or equal to 3,25) and 2 (BCS less than or equal to 3,0). Inside of the classes of BCS at calving, the cows were distributed as change in body condition (Category 1, equal or less than -0,50 and Category 2, equal or larger than -0,75) and according to the average of the production of milk adjusted to 3.5% to the 150 days (Group 1 = 22,61 and Group 2 = 31,65kg/day). There were no differences of BCS at calving and of production of milk adjusted to 3.5% on interval parturition first estrus, interval parturition first service, period of service, number of service / conception and gestation rate to 150 days of lactation. Cows that presented average of BCS of 3,40 and 2,79 at calving had equal postpartum reproductive performance. In relation to production of milk adjusted to 3.5%, cows with medium production of 22,61 and 31,65 presented similar results. The change in body condition did not influence the interval parturition first service, period of service and number of service / conception, but presented larger interval parturition first estrus and smaller gestation rate.

Keywords: dairy cows, mobilization of body reservations, reproduction, transition period

INTRODUÇÃO

O bom desempenho reprodutivo é uma condição essencial para a exploração de bovinos leiteiros (SMITH et al., 1992), contudo, a associação entre produção de leite e reprodução é antagonista (BUTLER & SMITH, 1989). Durante o início da lactação, a taxa de aumento na produção de leite excede a de consumo de matéria seca, o que resulta em balanço energético negativo (BEN), negativamente relacionado ao desempenho reprodutivo (BAUMAN & CURRIE, 1980),

O escore da condição corporal tem sido utilizado para a avaliação do BEN pós-parto (EDMONSON et al., 1989). Pryce et al. (2001) observaram que vacas que apresentaram uma unidade de escore da condição corporal a mais do que a média do rebanho na 10^a semana após o parto apresentaram: 5,4 dias a menos para o primeiro estro; 6,2 dias a menos para a ocorrência do primeiro serviço; 14,6 dias a menos no intervalo de partos; e taxa de concepção 9% maior.

A mudança da condição corporal, que representa a extensão do BEN no início da lactação, está associada ao prolongamento do intervalo de parto e ao aumento no número de serviços/concepção (GILLUND et al., 2001), e essa extensão depende de diversos fatores, como: produção de leite, composição corporal ao parto, estágio de lactação, idade da vaca, ordem de partos, tipo de dieta e a utilização de hormônios, como a somatotropina (BAUMAN & CURRIE, 1980; CHILLIARD et al., 1991; RUEGG & MILTON, 1995; KOMARAGIRI et al., 1998; BANOS et al., 2003).

Dessa forma, o entendimento das relações biológicas entre as reservas corporais, a produção de leite e a reprodução podem resultar em

estratégias de alimentação otimizadas que resultem em maior consumo de nutrientes, o que pode aumentar o desempenho produtivo durante a vida útil de vacas leiteiras (WALTNER et al., 1993; ROCHE et al., 2007). De fato, diversas medidas de manejo nutricional têm sido propostas para aumentar a ingestão de nutrientes durante períodos críticos no ciclo de produção. Dentre todas as medidas, a maximização do consumo de matéria seca é a principal. Vacas que podem avançar no, aproximadamente, 2% de seu peso vivo durante o período seco para 3,5% dentro das primeiras seis semanas de lactação, não apenas sofrerão menor e mais curto BEN, mas também produzirão mais leite (STAPLES et al., 1990).

O objetivo, neste estudo, foi avaliar o efeito da condição corporal ao parto e da produção de leite sobre o desempenho reprodutivo de vacas holandesas em lactação.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, no período de abril de 2002 a março de 2003. Foram utilizadas 51 vacas da raça Holandesa, que variaram de 7/8 Holandês-Zebu até PO. Eram 13 primíparas e 38 multíparas, avaliadas de 30 dias antes do parto até os 150 dias de lactação.

Os animais foram alojados em estábulo tipo "free-stall" e alimentados duas vezes ao dia, *ad libitum*, na forma de dieta total, e a ração foi formulada segundo o NRC (2001) e teve como componentes no volumoso a silagem de milho e, no concentrado, milho triturado, farelo de soja, farelo de trigo, farelo de algodão, ureia, minerais e

vitaminas. As vacas foram ordenhadas mecanicamente, duas vezes ao dia.

A mensuração do escore da condição corporal ao longo do período experimental foi realizada por um técnico treinado, segundo metodologia proposta por Wildman et al. (1982), desenvolvida por Edmonson et al. (1989) e validada por Otto et al. (1991), Waltner et al (1994) e Ferguson et al. (1994). Essa metodologia é baseada em avaliações visuais e táteis das reservas corporais em pontos específicos do corpo da vaca e é desenvolvida a partir de uma escala biológica de 1 a 5, com subunidades de 0,25 pontos, em que 1 representa uma vaca muito magra e 5, muito gorda, independente do peso corporal ou do tamanho (altura, perímetro torácico, comprimento) de vacas leiteiras (WILDMAN et al., 1982; EDMONSON et al., 1989).

A produção de leite foi medida semanalmente, e amostras de leite foram coletadas quinzenalmente para a avaliação da porcentagem de gordura pelo método de Gerber (BRASIL, 2003), no Laticínio da Universidade Federal de Viçosa. Após a ordenha, o leite de cada animal era colocado em frascos de vidros esterilizados. O leite da ordenha da tarde permanecia armazenado sob refrigeração (0-4°C) até a manhã seguinte, quando era misturado ao leite recém-ordenhado. A produção de leite foi corrigida para 3,5% de gordura segundo fórmula descrita por Sklan et al. (1994).

Os animais foram monitorados diariamente, duas vezes ao dia, para a detecção de estro por técnico treinado, e, de forma auxiliar, foram utilizadas as companheiras do rebanho. A partir de 45 dias pós-parto, as vacas detectadas em estro foram inseminadas 12 horas após o início do mesmo, com sêmen de fertilidade comprovada. Os parâmetros reprodutivos avaliados foram: intervalo

parto primeiro estro, intervalo parto primeiro serviço, período de serviço, número de serviços por concepção, taxa de concepção ao primeiro serviço e taxa de gestação aos 150 dias de lactação.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, com os animais distribuídos em duas classes de escore de condição corporal ao parto: Classe 1, vacas com condição corporal ao parto igual ou superior a 3,25, e Classe 2, vacas com condição corporal ao parto igual ou inferior a 3,0. Em função do interesse zootécnico, os animais também foram avaliados em função do nível de produção de leite e da quantidade de reservas corporais mobilizadas.

Para a determinação do nível de produção de leite, adotou-se que, nas vacas multíparas, animais com média de produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação maior ou igual a 29,0kg/dia, foram consideradas grupo de vacas de alta produção (Grupo 1), e, quando a produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação foi menor que 29,0kg/dia, foram consideradas grupo de vacas de média produção (Grupo 2). Para as primíparas, considerou-se como vacas de alta produção animais com média da produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação maior ou igual a 21,0kg/dia, e, para o grupo de baixa produção, animais com produção de leite inferior a 21,0kg/dia.

Em relação à avaliação da magnitude de mobilização de reservas corporais, avaliada por meio da diferença entre as avaliações do escore da condição corporal ao parto e aos 90 dias de lactação, foram formadas duas categorias de mudança de condição corporal aos 90 dias de lactação: Categoria 1, foram consideradas vacas que, do parto até os 90 dias de lactação,

mobilizaram menos que 0,5 unidades de escore da condição corporal, e, quanto à Categoria 2, vacas que do parto até os 90 dias de lactação mobilizaram 0,5 ou mais unidades de escore da condição corporal.

Na Tabela 1 estão descritas as médias do escore de condição corporal ao parto,

produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação e mobilização de reservas corporais, expressa em unidades de condição corporal, até os 90 dias pós parto, de acordo com os grupos formados para a avaliação de desempenho reprodutivo.

Tabela 1. Caracterização das médias do escore da condição corporal (ECC) ao parto, produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação (PLC) e mobilização de reservas corporais (MECC), expressa em unidades de condição corporal, até os 90 dias pós-parto, das variáveis independentes utilizadas, para primíparas, múltíparas e geral (utilizada no modelo adotado)

Classes	Variáveis		
	ECC (unid.) ¹	PLC (kg/dia)	MECC (unid.)
Primíparas			
1 ²	3,41 (6)	24,30 (6)	-0,91 (8)
2	2,85 (7)	17,00 (7)	-0,30 (5)
Múltíparas			
1	3,41 (18)	34,10 (18)	-0,86 (14)
2	2,77 (20)	24,58 (20)	-0,36 (24)
Geral			
1	3,41 (24)	31,65 (24)	-0,87 (22)
2	2,79 (27)	22,61 (27)	-0,35 (29)

¹Unidades de condição corporal (EDMONSON et al., 1989); ²Entre parênteses número de repetições por grupo.

Foram realizadas análises de variâncias para as características intervalo parto primeiro estro, intervalo parto primeiro serviço, período de serviço e número de serviços por concepção. As diferenças entre as médias foram comparadas por meio do teste F, por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 1999), com utilização do modelo matemático descrito abaixo. Para cada variável estudada, caso as interações avaliadas não fossem consideradas significativas a 5%, automaticamente eram excluídas do modelo.

$$\hat{Y}_{ijkl} = \mu + ECC_i + PLC_j + MECC_k + EP_{ij} + EM_{ik} + PM_{jk} + \varepsilon_{ijkl}$$

em que Y_{ijkl} é a variável resposta do animal l ; na i -ésima classe de condição corporal ao parto; no j -ésimo grupo de produção de leite aos 150 dias de lactação; na k -ésima categoria de mobilização de reservas corporais aos 90 dias pós-parto; μ , a média geral da característica estudada; ECC_i , o efeito fixo da classe de condição corporal ao parto i ; PLC_j , efeito fixo do grupo de produção de leite os 150 dias de lactação j ; $MECC_k$, efeito fixo da categoria de mobilização de reservas corporais k ; EP_{ij} , a interação entre o efeito ECCP x PLC; EM_{ik} , a interação entre o efeito ECC ao parto x MECC; PM_{jk} , a interação entre o efeito PLC x MECC; ε_{ijkl} , efeito aleatório residual

associado a cada observação, com média 0 e variância σ_e^2 .

Para a avaliação do número de serviços por concepção, taxa de concepção ao primeiro serviço e taxa de gestação aos 150 dias de lactação foi realizado previamente o teste para normalidade de Shapiro-Wilk, por meio do qual se verificou que a escala original não se aproximou da distribuição normal. A transformação de dados para a escala raiz quadrada da variável original aproximou-se da normalidade. Após a transformação dos dados, procedeu-se à análise dessas variáveis por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 1999), e foi utilizado um modelo matemático semelhante ao descrito anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado, não houve efeito da condição corporal ao parto sobre o intervalo parto primeiro estro, intervalo parto primeiro serviço, período de serviço e número de serviços por concepção. Vacas que ao parto apresentaram média de condição corporal de 3,41 e 2,79 tiveram semelhante desempenho reprodutivo pós-parto. Esses dados diferem daqueles observados por Domecq et al. (1997b), que verificaram que o aumento da condição corporal durante o período seco, que alcançou valor próximo a 3,5 (escala de 1-5; EDMONSON et al., 1989), resultou em melhores índices reprodutivos que condições corporais inferiores. Price et al. (2001), após ajustar as médias de taxa de concepção para o efeito de produção de leite, verificaram que vacas que apresentaram maior escore ao parto tiveram taxa de concepção, ao primeiro serviço, 10%

maior do que a média das vacas do rebanho.

Em relação à produção de leite, houve influência sobre o período de serviço e o número de serviços por concepção, e as vacas do Grupo 1 (maior produção, 31,65kg/dia) apresentaram 40,38 dias a mais no período de serviço e 0,66 serviços a mais por concepção em relação às vacas do Grupo 2 de produção (menor produção, 22,61kg/dia). No entanto, a produção de leite não afetou o intervalo parto primeiro serviço. Foi observada uma interação ($P < 0,05$) entre a condição corporal ao parto e a produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação, em que vacas de maior condição corporal ao parto (Classe 1) e maior produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação (Grupo1) apresentaram maior intervalo parto primeiro estro, com a média de 78,61 dias, contra 58,33, 55,90 e 61,06 dias das combinações de escore de condição corporal ao parto Classe 1 e Grupo 2; Classe 2 e Grupo 1 e Classe 2 e Grupo 2, respectivamente (Tabela 2).

Segundo Butler & Smith (1989), a correlação entre produção de leite e o número de dias até a primeira ovulação no pós-parto torna-se significativa apenas após o 40º dia, quando muitas vacas já ovularam, o que sugere que outros fatores estão envolvidos no intervalo do parto-primeira ovulação. Spicer et al. (1990) citaram que o balanço de energia entre os dias 20 e 60 pós-parto foi inversamente relacionado ao número de dias do parto à primeira ovulação, de forma que concordaram com Bean & Butler (1997), que encontraram correlação positiva entre o número de dias do parto à primeira ovulação e o tempo para o restabelecimento do balanço energético e concluíram que maior energia resultou em folículos maiores ($> 15\text{mm}$).

Tabela 2. Médias, desvios-padrão (\pm) e coeficiente de variação (CV) dos parâmetros reprodutivos intervalo parto primeiro estro (IPE), intervalo parto primeiro serviço (IPS), período de serviço (PES) e número de serviços por concepção (NSC), de acordo com escore da condição corporal (ECC) ao parto, produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação (PLC) e mobilização de reservas corporais (MECC), expressa em unidades de condição corporal, até os 90 dias pós-parto

Variáveis	Médias							
	IPE (dias)				IPS (dias)			
	Classe				Classe			
	1		2		1		2	
ECC ao parto	70,32	\pm 36,44	59,08	\pm 41,00	100,86	\pm 35,05	97,50	\pm 40,37
PLC	68,74	\pm 37,36	60,08	\pm 40,73	103,26	\pm 39,71	95,16	\pm 36,06
MECC	81,37 ^a	\pm 45,34	53,00 ^b	\pm 30,00	105,53	\pm 37,03	94,79	\pm 38,11
Média Geral	64,23				99,04			
CV (%)	54,94				38,66			
	PES (dias)				NSC			
	Classe				Classe			
	1		2		1		2	
	1		2		1		2	
ECC ao parto	143,41	\pm 72,49	134,56	\pm 70,75	1,91	\pm 1,15	1,76	\pm 1,20
PLC	160,18 ^a	\pm 78,78	119,80 ^b	\pm 58,45	2,18 ^a	\pm 1,36	1,52 ^b	\pm 0,87
MECC	145,11	\pm 60,20	134,72	\pm 77,60	1,88	\pm 1,13	1,79	\pm 1,20
Média Geral	138,70				1,83			
CV (%)	50,51				61,86			

^{a,b}Médias seguidas de diferentes letras, na mesma linha e dentro de cada parâmetro reprodutivo avaliado, diferem entre si pelo Teste F ($P < 0,05$).

Patton et al. (2007) avaliaram a relação entre produção de leite, balanço de energia (BE), constituintes plasmáticos e desempenho reprodutivo de vacas holandesas e observaram que o BE, o conteúdo de proteína no leite e o consumo de matéria seca (CMS) durante os primeiros 28 dias de lactação foram associados positivamente à taxa de concepção ao primeiro serviço, com vacas que apresentaram baixo escore de condição corporal ($\leq 2,25$), com menor taxa de concepção ao primeiro serviço. Vacas que tiveram maior CMS e BE mais positivo apresentaram menor intervalo parto concepção. A produção de leite não foi associada com nenhuma característica reprodutiva avaliada.

Resultados de estudos acerca da avaliação do efeito do escore de condição corporal na produção de leite em vacas leiteiras têm apresentado resultados variáveis. A produção de leite tem sido relacionada ao escore de condição corporal próximo ao parto e a mudanças de escore de condição corporal ao longo da lactação, em períodos pré-determinados. Waltner et al. (1993) verificaram que a condição corporal ao parto e a mudança de condição corporal durante a lactação estão relacionados com a produção de leite corrigida (3,5%) aos 90 dias de lactação. Vacas que à parição apresentam escore de condição corporal intermediário, entre 3,0 e 4,0, e mobilização de reservas corporais no início de lactação, entre 0,5 e 1,5 unidade de escore de condição corporal, expressaram as maiores produções de leite. Segundo esses autores, apesar de significativas, existe uma relação mais específica entre a utilização de reservas corporais no início de lactação e a produção de leite, do que entre o escore de condição corporal ao parto e a produção de leite. Domecq et al. (1997a) verificaram que um ponto de

aumento no escore de condição corporal ao parto resultaria em cerca de 545kg de leite a mais nos primeiros 120 dias de lactação e que a redução em 1 unidade de escore de condição corporal no início de lactação resultaria em 242kg de leite a mais nesse período de lactação.

A mobilização de reservas corporais pós-parto, neste estudo, avaliada pela redução do escore de condição corporal do parto até os 90 dias de lactação, também não influenciou o intervalo parto primeiro serviço, período de serviço e o número de serviços por concepção. Porém, as vacas que apresentaram maior mobilização da condição corporal tiveram o intervalo parto primeiro estro 36,03 dias maior do que as vacas de menor mobilização de reservas corporais. Houve também uma interação significativa ($P < 0,05$) entre o nível de produção de leite e a mobilização de reservas corporais pós-parto. Vacas que mobilizaram maior quantidade de reservas corporais apresentaram maior intervalo parto primeiro estro em ambos os grupos de produção de leite (Grupo 1 e Categoria 1, 78,70 dias; Grupo 1 e Categoria 2, 61,07 dias; Grupo 2 e Categoria 1, 84,33 dias, e Grupo 2 e Categoria 2, 46,43 dias).

Ruegg & Milton (1995) verificaram que o escore de condição corporal ao parto não influenciou o desempenho reprodutivo em relação ao intervalo parto primeiro estro, parto primeiro serviço, período de serviço e número de serviços por concepção. As médias dos parâmetros reprodutivos avaliados por esses autores foram similares às verificadas neste estudo (Tabela 3), com exceção do número de serviços por concepção, que neste estudo foram inferiores. Butler & Smith (1989) e Domecq et al. (1997b) também encontraram resultados semelhantes.

A mudança de condição corporal aos 90 dias de lactação não influenciou o intervalo parto primeiro serviço, período de serviço e o número de serviço por concepção. No entanto, animais que apresentaram maior mobilização de reservas corporais aos 90 dias de lactação apresentaram maior intervalo parto primeiro estro ($P < 0,05$) (Tabela 3) e, independente do escore de condição corporal ao parto, vacas com maior mobilização de reservas corporais aos 90 dias de lactação tiveram menor taxa de gestação aos 150 dias de lactação ($P < 0,01$) (Tabela 3).

Ferguson (1991) verificaram que a mobilização de reservas corporais do parto até o primeiro serviço é um bom preditor da taxa de concepção ao primeiro serviço. Vacas que mobilizam uma unidade de escore de condição

corporal apresentaram taxas de concepção menores que vacas que pouco ou não alteraram o escore de condição corporal. Ruegg & Milton (1995) encontrou efeito da mudança de escore da condição corporal sobre o intervalo parto primeiro serviço e número de serviços por concepção. Butler & Smith (1989), Gillund et al. (2001) e Buckley et al. (2003) verificaram menores taxas de concepção ao primeiro serviço e maior período de serviço para vacas que apresentaram maior mobilização de reservas corporais pós-parto.

Em relação à mudança de escore de condição corporal ao longo da lactação e às características reprodutivas, Butler & Smith (1989) e Ferguson & Otto (1989) apresentaram resultados semelhantes quanto à taxa de concepção ao primeiro serviço.

Tabela 3. Médias, desvios-padrão (\pm) e coeficiente de variação (CV) da taxa de concepção ao primeiro serviço (TC1S) e da taxa de gestação aos 150 dias pós-parto (TG150), de acordo com o escore da condição corporal (ECC) ao parto, produção de leite ajustada para 3,5% de gordura aos 150 dias de lactação (PLC) e mobilização de reservas corporais (MECC)

Variáveis	Médias			
	TC1S (%)		TG150 (%)	
	Classe		Classe	
	1	2	1	2
ECC ao parto	45,45 \pm 50,96	56,00 \pm 50,66	47,92 \pm 47,72	57,41 \pm 47,44
PLC	40,91 \pm 50,32	60,00 \pm 50,00	41,67 ^b \pm 48,15	62,96 ^a \pm 45,13
MECC	44,44 \pm 51,13	55,17 \pm 50,61	40,91 ^b \pm 47,90	62,07 ^a \pm 45,62
Média Geral	51,06		52,94	
CV (%)	99,99		87,44	

^{a,b}Médias seguidas de diferentes letras, na mesma linha e dentro de cada parâmetro reprodutivo avaliado, diferem entre si pelo Teste F ($P < 0,10$).

Os animais foram agrupados em função da mudança de escore de condição corporal no início de lactação, e as vacas que mobilizaram entre 0,5 e 1,0 unidade de escore de condição corporal tiveram taxa de concepção ao primeiro serviço de

53%, enquanto aquelas que mobilizaram $>1,0$ unidade de escore de condição corporal tiveram taxa de concepção ao primeiro serviço de 17%. Da mesma forma, Domecq et al. (1997b) verificaram que no início de lactação as vacas que

mobilizaram uma unidade de escore de condição corporal apresentaram taxa de concepção ao primeiro serviço de 45%, enquanto esse índice foi de 60% para aquelas vacas que mobilizaram menos de uma unidade de escore de condição corporal.

Outros pesquisadores não verificaram relação entre o escore de condição corporal ao parto e a taxa de concepção, ou entre o escore de condição corporal ao parto e o número de serviços por concepção em vacas leiteiras. (WALTNER et al., 1993, NEBEL & MCGILLIARD, 1993, PEDRON et al., 1993, RUEGG & MILTON, 1995). Da mesma forma, não foi observada relação entre as características reprodutivas e o escore de condição corporal aos 30 e 60 dias de lactação (WALTNER et al., 1993). Os autores citaram que esses resultados podem ser explicados devido ao pequeno número de animais nas categorias de vacas com escore de condição corporal muito alto ou baixo no momento do parto.

Durante a lactação, os requerimentos de energia de vacas leiteiras são atendidos por uma combinação dos nutrientes fornecidos na dieta e pela mobilização de reservas corporais (BUTLER & SMITH, 1989). No início de lactação vacas leiteiras apresentam lento aumento no consumo de matéria seca e rápido aumento na produção de leite, o que resulta na mobilização de reservas corporais para o fornecimento de energia (MOE et al., 1971; BUTLER & SMITH, 1989; NRC, 2001). Como resultado, esses animais são submetidos a um período de balanço energético negativo. Estudos de avaliação da mobilização de reservas corporais observaram que vacas leiteiras mobilizam cerca de 25 a 54kg de gordura e cerca de 0 a 21kg de proteína nessa fase da lactação (CHILLIARD et al., 1991; KOMARAGIRI & ERDMAN, 1997; KOMARAGIRI et al., 1998).

Nessa situação, os níveis plasmáticos de glicose, insulina, fator de crescimento semelhante à insulina-I, frequência de pulsos de hormônio luteinizante e progesterona estão reduzidos no plasma, com conseqüente alteração na atividade ovariana. O intervalo para a primeira ovulação no período pós-parto depende da recuperação da função normal do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal (BUTLER & SMITH, 1989). Um balanço energético extremamente negativo irá deprimir a secreção pulsátil do LH e retardar a ovulação, o que contribui para a ineficiência reprodutiva e leva a perdas econômicas associadas com o anestro após o parto. Secundariamente, o “déficit” de energia e a baixa concentração de insulina durante esse período podem limitar a responsividade dos ovários à estimulação pelas gonadotrofinas. Bonczek et al. (1998) observou que vacas leiteiras selecionadas para maior produção apresentaram maiores níveis de hormônio de crescimento (bST) e prolactina, mas menores níveis de insulina. É possível que algumas ou mesmo todas essas alterações tenham algum impacto no nível do eixo hipotálamo-hipófise-ovário e que isso, por sua vez, interfira nos processos reprodutivos durante o estabelecimento e a manutenção da gestação. Lucy et al. (1991) demonstraram que o aumento do balanço energético foi proporcional ao número de grandes folículos em vacas leiteiras pós-parto com significativa diferença no desenvolvimento folicular relacionada à condição corporal.

Quanto mais deficiente for o manejo nutricional de vacas relacionado à produção de leite durante a fase inicial de lactação, maior será o tempo gasto para a vaca restabelecer o ciclo estral e, também, o ambiente uterino favorável à sobrevivência do embrião. Portanto, o objetivo principal é otimizar o manejo

nutricional de vacas, principalmente quanto à ingestão de energia, durante o período de transição e nos estádios iniciais de lactação (dois primeiros meses) para diminuir a duração e magnitude do balanço energético negativo e, conseqüentemente, diminuir os dias até a primeira ovulação e aumentar a taxa de concepção nos primeiros ciclos estrais.

A nutrição protéica está associada à fertilidade de vacas de leite e de corte. Dietas com excesso de proteína bruta ou proteína degradável no rúmen têm sido associadas a uma redução no desempenho reprodutivo de vacas de leite de alta produção (ELROD & BUTLER, 1993; FERGUSON & CHALUPA, 1989). Pouco se sabe a respeito do exato mecanismo pelo qual a proteína afeta a reprodução de bovinos. Entretanto, quando os níveis de nitrogênio uréico sanguíneo, plasmático ou no leite estão acima de 19 a 20mg/dl, há uma tendência de queda nas taxas de concepção (BUTLER, 1998; FERGUSON et al., 1993).

Neste estudo, foi observada interação significativa entre o escore de condição corporal ao parto e a mudança de condição corporal aos 90 dias de lactação ($P < 0,05$). Vacas que ao parto apresentaram menor condição corporal e maior mudança de escore de condição corporal pós-parto apresentaram as maiores médias de intervalo parto primeiro serviço (126 versus 85 dias) em relação a vacas de maior escore de condição corporal ao parto. Dessa forma, animais com menor escore de condição corporal ao parto e que demandam maior mobilização de reservas corporais pós-parto apresentaram índices reprodutivos inferiores. Portanto, o monitoramento do escore de condição corporal ao parto e da mudança de condição corporal ao longo da lactação pode ser utilizado para determinar as recomendações de manejo

nutricional e identificar problemas em potencial.

A condição corporal ao parto e a produção de leite não influenciaram o desempenho reprodutivo de vacas leiteiras criadas em sistema intensivo de produção. Contudo, a maior mobilização de reservas corporais no início da lactação foi desfavorável ao desempenho reprodutivo, o que prolongou o intervalo parto primeiro estro e diminuiu a taxa de gestação de vacas leiteiras.

REFERÊNCIAS

BANOS, G.; BROTHERSTONE, S.; COFFEY, M.P. Evaluation of body condition score measured throughout lactation as an indicator of fertility in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.8, p.2669-2676, 2004. [[Links](#)].

BAUMAN, D.E.; CURRIE, W.B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, v.63, n. 9, p.1514-1529, 1980. [[Links](#)].

BEAM, S.M.; BUTLER, W.R. Energy balance and ovarian follicle development prior to the first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. **Biology of Reproduction**, v.56, n.1, p.133 – 142, 1997. [[Links](#)].

BONCZECK, R.R.; YOUNG, C.W.; WHEATON J.E.; MILLER, K.P. Response of somatotropin, insulin, prolactin, and thyroxin to selection for milk yield in Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.9, p.2470-2478, 1988. [[Links](#)].

BRASIL. Instrução Normativa nº 22, de 02 de maio de 2003. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União (DOU)**, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, DF, 02 maio 2003, Seção 1, p. 3. [[Links](#)]

BUCKLEY, F.; O'SULLIVAN, K.; MEE, J.F.; EVANS, R.D.; DILLON, P. Relationships among milk yield, body condition, cow weight, and reproduction in Spring-Calved Holstein-Friesians. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.7, p.2308-2319, 2003. [[Links](#)].

BUTLER, W.R.; SMITH, R.D. Interrelationships between energy balance and post-partum reproductive function in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.3, p.767-783, 1989. [[Links](#)].

CHILLIARD, Y.; CISSÉ, M.; LEFAIVRE, R.; RÉMOND, B. Body composition of dairy cows according to lactation stage, somatotropin treatment, and concentrate supplementation. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.9, p.3103-3116, 1991. [[Links](#)].

DOMECQ, J.J.; SKIDMORE, A.L.; LLOYD, J.W.; KANEENE, J.B. Relationship between body condition scores and milk yield in a large herd of high yielding Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.1, p.101-112, 1997a. [[Links](#)].

DOMECQ, J.J.; SKIDMORE, A.L.; LLOYD, J.W.; KANEENE, J. B. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large herd of high yielding Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, vol.80, n.1, p.113-120, 1997b. [[Links](#)].

EDMONSON, A.J.; LEAN, I.J.; WEAVER, L.D., FARVER, T., WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.1, p.68-78, 1989. [[Links](#)].

FERGUSON, J.D. Diet, production and reproduction in dairy cows. **Animal Feed Science Technology**, v.59, p.173 – 184, 1996. [[Links](#)].

FERGUSON, J.D. Nutrition and reproduction in dairy cows. Dairy nutrition management. **Veterinary Clinics of North America**, v.7, n.2, p.483-507, 1991. [[Links](#)].

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. [[Links](#)].

FERGUSON, J.D.; OTTO, K.A. Managing body condition in dairy cows. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 1989, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: CNCFM, 1989. p.75-87. [[Links](#)].

GILLUND, P.; REKSEN, O.; GRHN, Y.T.; KARLBERG, K. Body condition score to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.6, p.1390-1396, 2001. [[Links](#)].

GRUMMER, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Animal Science**, v.73, n.9, p.2820–2833, 1995. [[Links](#)].

KOMARAGIRI, M.V.S.; CASPER, D.P.; ERDMAN, R.A. Factors affecting body tissue mobilization in early lactation dairy cows. 2. Effect of dietary fat on mobilization of body fat and protein. **Journal of Dairy Science**, v.81, n.1, p.169-175, 1998. [[Links](#)].

KOMARAGIRI, M.V.S.; ERDMAN, R.A. Factors affecting body tissue mobilization in early lactation dairy cows. 1. Effect of dietary protein on mobilization of body fat and protein. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.5, p.929-937, 1997. [[Links](#)].

LUCY, M.C.; STAPLES, C.R.; MICHEL, F.M.; THATCHER, W.W. Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.2, p.473 – 482, 1991. [[Links](#)].

MOE, P.W.; TYRRELL, H.F.; FLATT, W.P. Energetics of body tissue mobilization. **Journal of Dairy Science**, v.54, n.4, p.548-553, 1971. [[Links](#)].

NEBEL, R.L.; MCGILLIARD, M.L. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, vol.76, n.10, p.3257-3268, 1993. [[Links](#)].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed Washington. DC: National Academy Press. 381p. 2001. [[Links](#)].

OTTO, K.L.; FERGUNSON, J.D.; FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.852-859, 1991. [[Links](#)].

PATTON, J.; KENNY, D.A.; MCNAMARA, S.; MEE, J.F.; O'MARA, F.P., DISKIN, M. G.; MURPHY, J.J. Relationships among milk production, energy balance, plasma analytes, and reproduction in Holstein-Friesian Cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.2, p.649-658, 2007. [[Links](#)].

PEDRON, O.; CHELI, F.; SENATORE, E.; BAROLI, D.; RIZZI, R. Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fat acid composition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.9, p.2528-2535, 1993. [[Links](#)].

PRYCE, J.E.; COFFEY, M.P.; SIMM, G. The relationship between body condition score and reproductive performance. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.6, p.1508-1515, 2001. [[Links](#)].

ROCHE, J.R.; MACDONALD, K.A.; BURKE, C.R.; LEE, J.M.; BERRY, D.P. Associations among body condition score, body weight, and reproductive performance in seasonal-calving dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.1, p.376-391, 2007. [[Links](#)].

RUEGG, P.L.; MILTON, R.L. Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: relationship with yield, reproductive performance, and disease. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.3, p.552-564, 1995. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE, INC. SAS System User's guide. Verssão.8.0. Cary, NC, 1999. [[Links](#)].

SKLAN, D.; KAIM, M.; MOALLEM, U.; FOLMAN, Y. Effect of dietary calcium soaps on milk yield, body weight, reproductive hormones, and fertility in first parity and older cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.6, p.1652-1660, 1994. [[Links](#)].

SMITH, R.B.; OLTENACU, P.A.; ERB, H.N. The economics of improved reproductive performance. **Dairy Integrated Reproductive Management**, Virginia, nov. 2008. Disponível em: <<http://www.wvu.edu/~agexten/forglvst/Dairy/dirm17.pdf>>. Acesso em 08 nov. 2008. [[Links](#)].

SPICER, L. J., TUCKER, W. B., ADAMS, G. D., Insulin-like growth factor-I in dairy cows: relationships among energy balance, body condition, ovarian activity, and estrous behavior. **Journal of Dairy Science**, v. 73, p. 929 – 937, 1990. [[Links](#)].

STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W.; CLARK, J.H. Relationship between ovarian activity and energy balance during the early postpartum period of high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.4, p.938 – 947, 1990. [[Links](#)].

WALTNER, S.S.; McNAMARA, J.P.; HILLERS, J.K. Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.66, n.11, p.3410-3419, 1993. [[Links](#)].

WALTNER, S.S.; McNAMARA, J.P.; HILLERS, J.K. Validation of indirect measures of body fat in lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.9, p.2570-2579, 1994. [[Links](#)].

WILDMAN, E.E.; JONES, G.M.; WAGNER, P.E.; BOMAN, R.L.; TROUTT JÚNIOR, H.F.; LESCH, T.N. A dairy cow body condition system and its relationship to selected production characteristics. **Journal of Dairy Science**, v.65, n.3, p.495-501, 1982. [[Links](#)].

Data de recebimento: 06/01/2009
Data de aprovação: 11/05/2010