

## Fatores Determinantes do Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados do Brasil Central<sup>1</sup>

Antonio Vieira<sup>2</sup>, José Fernando Piva Lobato<sup>3</sup>, Roberto Augusto de Almeida Torres Junior<sup>4</sup>, Ivo Martins Cezar<sup>4</sup>, Eduardo Simões Correa<sup>4</sup>

**RESUMO** - Avaliou-se, durante quatro estações de monta (1/11 a 31/1 do ano seguinte), o efeito da ordem de parto (OP) e da condição corporal (CC), segundo escala de 1 (magra) a 5 (gorda), sobre o desempenho reprodutivo de 468 fêmeas Nelore, sendo 391 vacas multíparas e 77 primíparas, em pastagem de *Brachiaria decumbens* Stapf, na região dos Cerrados, no Brasil Central. A OP teve efeito quadrático na taxa de prenhez (TP). Vacas OP1 apresentaram TP de 69%, OP5 a OP8 de 90%, com declínio gradual até 80% de prenhez na OP12. A CC à desmama afetou a TP. Pela análise de regressão, vacas OP1 com CC 2,0 e 3,5 tiveram TP de 52,7 e 82,5%, respectivamente. Observou-se TP DE 96% em vacas com OP4 e OP8 e CC 3,5. A TP de vacas OP1 com parição tardia foi de 37,7%, mas, independentemente da OP, vacas que pariram no início da temporada tiveram TP superiores a 80%. Vacas OP1 pariram 350,12 dias após o início da monta, enquanto aquelas com OP superiores, necessitaram de 328,32 dias. Vacas OP1 apresentaram o mais longo intervalo de partos (IP), com 392,10 dias, ao passo que o IP das OP5 a OP9 foi de 365 dias. O IP foi afetado pelo ano, pela OP, pelo número de dias necessários para parir na estação de parição e pela variação de peso na estação de cobrição. O peso vivo e a CC das vacas à desmama foram afetados pela OP e pelo ano. O peso à desmama (PD) do bezerro aumentou da OP1 até a OP4/OP5, de modo que as vacas OP1 proporcionaram PD de 159 kg e a média dos PD das OP foi de 169 kg. Altos índices produtivos e reprodutivos são obtidos entre OP3 e OP8 com CC acima de 3,0 e 3,5 em vacas Nelore multíparas e primíparas, respectivamente.

Palavras-chave: condição corporal, intervalo de partos, ordem de parto, peso à desmama, taxa de prenhez

## Factors Affecting the Reproductive Performance of Nelore Cows on the Cerrado Conditions of Central Brazil

**ABSTRACT** - The objective of this trial was to evaluate the effects of calving order (CO) and body condition score (BCS), scale 1 (thin) to 5 (fat), on reproductive performance of 468 Nelore cows (391 multiparous and 77 primiparous) grazing *Brachiaria decumbens* Stapf at Brazilian Central West (Cerrados region) during four breeding seasons (from 11/1 to 1/31 of the following year). Calving order quadratically affected pregnancy rate (PR) in this trial; PR of CO1 cows was 69% while that of cows from CO5 to CO8 was 90% followed by a gradual decline until 80% PR in CO12 cows. Body condition score at weaning also affected PR. For instance, CO1 cows with BCS of 2.0 and 3.5 had 52.7 and 82.5% of PR, respectively. Cows from CO4 to CO8 and BCS of 3.5 showed 96% of PR. CO1 cows that calved late in the season had 37.7% of PR but independent of CO, cows that calved earlier in the calving season had PR greater than 80%. CO1 cows calved 350.12 days after the start of the mating season while multiparous cows calved earlier (328.32 days). CO1 had the longest calving interval (CI) averaging 392.10 days whereas that from CO5 to CO9 cows averaged 365 days. Calving interval was affected by year, CO, number of days spent to calve in the calving season, and body weight change in the mating season. In addition, cows body weight (BWW) and BC at weaning (BCW) were both affected by CO and year. Body weight of calves at weaning increased from CO1 to CO4/CO5 averaging 159 kg for calves from CO1 cows and 169 kg when all CO levels were included. High production and reproductive performance are obtained from CO3 to CO8 and BCS above 3.0 and 3.5 for multiparous and primiparous Nelore cows, respectively.

Key Words: body condition, calving interval, calving order, body weight at weaning, pregnancy rate

### Introdução

O aumento dos custos de produção, a ocupação de áreas de pastagens pela agricultura de grãos, as possibilidades crescentes de aumento nas vendas de carne bovina ao exterior e o potencial do mercado interno

determinam ao produtor a conscientização da necessidade de maior produção e produtividade nos rebanhos de cria.

No sul do Brasil, estudos com raças européias ou sintéticas, com diferentes graus de sangue Nelore, têm demonstrado a possibilidade de redução da idade ao

<sup>1</sup> Trabalho de pesquisa financiado pela Embrapa/Gado de Corte, Campo Grande, MS.

<sup>2</sup> *In memoriam*. Embrapa/Gado de Corte, C.P. – 154, Br 262 Km 4, Campo Grande - MS, CEP: 79002-970, Tel: (67) 368-2000.

<sup>3</sup> Departamento de Zootecnia/Faculdade de Agronomia - UFRGS, C.Postal.15.100, Porto Alegre - RS, CEP: 90.001-970 (jose.fernando.lobato@ufrgs.br).

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa/Gado de Corte, C.P. – 154, Br 262 Km 4, Campo Grande - MS, CEP: 79002-970, Tel: (67) 368-2000.

primeiro serviço de novilhas (Beretta & Lobato, 1996; 1998; Pereira Neto & Lobato, 1998; Pereira Neto et al., 1999; Rocha & Lobato, 2002), de incremento dos índices de prenhez em primíparas pelo uso de pastagens melhoradas (Lobato et al., 1998a,b, 2000; Lobato & Magalhães, 2001; Pötter & Lobato, 2004) e da redução da carga animal/hectare (Quadros & Lobato, 1996; Simeone & Lobato, 1996; Fagundes et al., 2003; Pötter & Lobato, 2004). Pesquisas comprovam aumentos da produtividade (kg de peso vivo vendido por hectare/ano) com a redução da idade ao abate dos novilhos e da idade do primeiro serviço de novilhas (Pötter et al., 1998, 2000; Beretta et al., 2001, 2002 a,b), se associados a altas taxas de prenhez nos rebanhos de cria adultos.

Mesmo com estes resultados, há necessidade de identificação de mais fatores determinantes da eficiência reprodutiva nos rebanhos de cria na Região Centro-Oeste do Brasil, gerando informações que possam ser utilizadas por maior número de produtores, contribuindo para tornar a pecuária uma atividade mais rentável.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da ordem de parto (OP) sobre a taxa de prenhez (TP) de vacas Nelore mantidas a pasto durante quatro estações de monta, o número de dias para parir após o início da monta (DPP), o intervalo de partos (IP), o peso vivo (PVD), a condição corporal das vacas (CCD) e o peso dos bezerros à desmama (PD), bem como identificar os efeitos simultâneos da OP, da CCD, do PVD e da data de parição sobre a TP.

### Material e Métodos

O sistema foi implantado na Fazenda Modelo, pertencente à Embrapa Gado de Corte, situada em Terenos, MS. O solo é do tipo Latossolo Roxo Distrófico (EMBRAPA, 1979), bem drenado, ácido, com presença significativa de alumínio, deficiente em fósforo e

microelementos como zinco, cobre e enxofre. A vegetação original era do tipo Cerrado. O clima da região é do tipo tropical semi-úmido, subtipo AW (Trewartha, 1954), com ocorrência de seca nos meses de maio a setembro e de um período chuvoso nos meses mais quentes (outubro a abril). A precipitação média anual é de 1.500 mm, com ocorrência de 75% no período das águas. A temperatura média anual é de 22,9°C e a umidade do ar de 72%. Na Tabela 1 constam as médias registradas durante o período experimental (1997 a 2000) e em 29 anos de observações (1973 a 2001).

A área experimental foi constituída de 80 ha de *Brachiaria decumbens* Stapf. O solo foi corrigido inicialmente com 2.500 kg de calcário dolomítico (PRNT de 80%) e 500 kg/ha da fórmula 5-20-20.

Foi avaliado um rebanho de 468 fêmeas Nelore durante quatro estações reprodutivas, sendo 391 vacas multíparas e 77 primíparas, com faixa etária de três a 13 anos, com média de 5,5 anos em serviço e 4,3 crias. O rebanho foi estabilizado em 100 vacas. Anualmente, 19 novilhas de dois anos de idade foram incorporadas ao rebanho de cria, em monta conjunta com as vacas adultas, de 1/11 a 31/1 do ano seguinte, para a reposição das vacas de descarte. Após o diagnóstico de gestação, as novilhas e vacas não-prenhes e as prenhes excedentes foram descartadas. Foram utilizados touros Nelore puros de origem (relação touro/vaca 1:30), considerados aptos para a reprodução após exames andrológicos prévios às estações de monta.

A pastagem foi dividida em quatro piquetes de 20 ha, utilizados em pastejo rotativo, com 14 dias de ocupação e 42 de descanso. A lotação média anual foi de 1,25 vacas/ha e a suplementação mineral foi composta de 57% de fosfato bicálcico, 35% de cloreto de sódio, além dos micronutrientes sulfato de zinco (0,96%), sulfato de cobre (0,51%), iodato de potássio (0,01%), sulfato de cobalto (0,01%) e selenito de sódio (0,006%).

Tabela 1 - Dados meteorológicos anuais durante a fase experimental (1997/2000) e média de 29 anos de observações (1973/2001)

Table 1 - Annual meteorological data during the experimental period (1997/2000) and the average of 29 years of observations (1973/2001)

Ano Year	Precipitação (mm) Precipitation	Temperatura (°C) Temperature			Umidade relativa (%) Moisture
		Mínima Minimum	Máxima Maximum	Média Mean	
1973/2001	1532,2	18,6	29,4	22,9	72
1997	1568,7	19,4	30,0	23,6	71
1998	1443,5	19,2	29,6	23,3	75
1999	1087,8	18,8	30,7	23,5	65
2000	1505,1	18,7	29,7	23,1	71

Os bezerros foram desmamados aos seis/sete meses de idade. O controle sanitário constou dos seguintes procedimentos: assepsia do umbigo após o nascimento; vacinações contra aftosa, brucelose, carbúnculo sintomático/gangrena gasosa e botulismo; aplicações de vermífugo; controles estratégicos da “mosca-do-chifre”, de berne e carrapato.

Os pesos e ganhos de pesos foram obtidos sem jejum prévio, na tentativa de se obter resultados próximos das condições de manejo nas fazendas.

O modelo de análise adotado para avaliação do desempenho reprodutivo foi:

$$Y_{ijklm} = m + A_i + OP_j + DP_k + S_l + \beta * ID_{ijklm} + E_{ijklm},$$

em que  $Y_{ijklm}$  = característica avaliada na vaca  $m$ , com cria do sexo  $l$  ( $l = 1$  e  $2$ ), com diagnóstico de prenhez  $k$  ( $k = 1$  e  $2$ ) e ordem de parto  $j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, 14$ ), parida no ano  $i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ );  $m$  = constante associada a todas as observações;  $A_i$  = efeito do ano  $i$ ;  $OP_j$  = efeito da ordem de parto  $j$ ;  $DP_k$  = efeito do diagnóstico de prenhez  $k$ ;  $S_l$  = efeito do  $l$  -ésimo sexo da cria;  $\beta$  = coeficiente de regressão da variável considerada em função da idade da cria à desmama;  $ID_{ijklm}$  = idade à desmama da cria do sexo  $l$ , da vaca  $m$ , com diagnóstico de prenhez  $k$  e ordem de parto  $j$ , parida no ano  $i$ ;  $E_{ijklm}$  = erro aleatório associado a todas as observações.

Foram consideradas como datas-base 1º/08 e 1º/11 para determinação do número de dias para parir após o início das estações de parição (DPI) e de acasalamento (DPP), respectivamente. Em março/abril, quando da desmama, foram avaliados a condição corporal (CCD) e o peso vivo das vacas (PVD). A condição corporal foi avaliada segundo a escala de 1 a 5 (Lowman et al., 1976), em que 1 representa o animal muito magro e 5, o gordo.

Para avaliação do efeito da variação de peso e da época de parição sobre a taxa de prenhez, foram consideradas as vacas de primeira e sétima parições; ou seja, aquelas no início do período de reprodução ou em pleno período reprodutivo. Foram utilizados os modelos lineares e logísticos, que melhor se adequaram aos dados desbalanceados trabalhados. Os procedimentos utilizados constam em SAS/STAT (1990).

## Resultados e Discussão

Anualmente, foram expostas a touros, em média, 117 vacas. A TP variou conforme a OP ( $P < 0,01$ ) e a TP

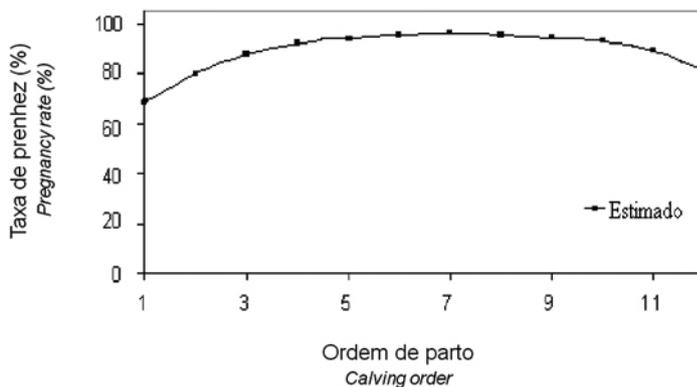


Figura 1 - Relação entre a ordem de parto e a taxa de prenhez estimada (%).

Figure 1 - Relationship between calving order and the estimated pregnancy rate (%).

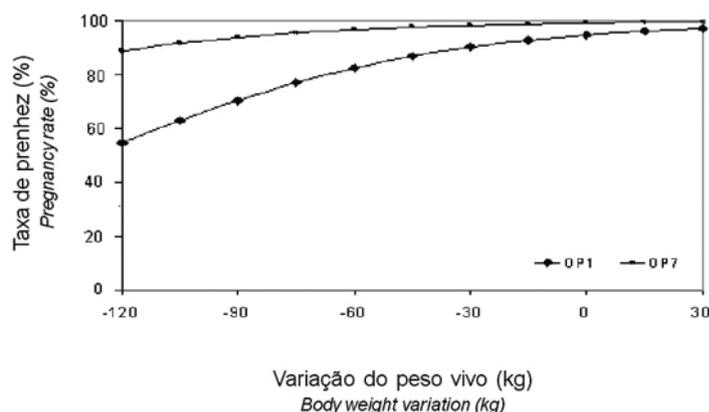


Figura 2 - Variação do peso vivo (kg) durante o acasalamento e taxa de prenhez de vacas conforme a ordem de parto.

Figure 2 - Body weight variation (kg) during the mating and pregnancy rate according to calving order.

média estimada para as primíparas foi de 69% (Figura 1). Houve elevação das TP para as vacas primíparas, estabilizando-se entre OP5 e OP8, com índices em torno de 90%, com declínio posterior nas taxas estimadas. Os valores estimados foram obtidos pela equação:

$$TP = \frac{1}{1 + \sum (-0,5700 + 0,9076 OP - 0,0742 OP^2 + 0,0962 CCD - 0,0373 DPI + 0,0226 VPM)}$$

Nesta equação foram considerados a CCD de 3,5, a variação de peso no acasalamento (VPM) de -60 kg e o intervalo DPI de 50 dias.

Aroeira & Rosa (1982) encontraram IP de 576 dias entre o primeiro e o segundo parto e de 481 dias entre a OP5 e OP6. Entre o sexto e sétimo parto, o IP foi de 537 dias. Esses intervalos diminuíram e,

conseqüentemente, as TP tenderam a aumento do primeiro para o segundo parto até as 5ª e 6ª OP. A partir de então, as TP tenderam a diminuir, aumentando os IP. Esta tendência observada por esses autores foi semelhante à obtida neste trabalho, em que foram analisados TP e OP superiores na OP11 (Figura 1). As TP em todas as OP foram mais altas neste trabalho, no qual se utilizou pastagem cultivada e adubada, em comparação às TP registradas por Aroeira & Rosa (1982), em condições de campo limpo de Cerrado.

A variação de peso das vacas durante a estação de acasalamento (VPM) também influenciou a TP, de modo que vacas primíparas (OP1) foram mais afetadas que as de OP mais avançadas (Figura 2). Vacas primíparas necessitam de manejo diferenciado para que sejam atendidas suas exigências de crescimento, lactação e reprodução (Bellows, 1976). Conforme Short et al. (1990), a duração do anestro pós-parto é afetada por diversos fatores, sobretudo a nutrição, a amamentação, a condição corporal e a idade. Com melhores níveis nutricionais, têm-se obtido altas taxas de prenhez em vacas primíparas (Lobato et al., 1998a,b; Lobato et al., 2000; Pötter & Lobato, 2004).

Com perda de peso de 120 kg durante a estação de monta, as OP1 tiveram 54,8% de prenhez, enquanto as OP7, 88,90%. Os pesos médios das OP1 foram de 438 e 361 kg antes da estação de parição e no meio da estação de acasalamento, respectivamente. Para as vacas de OP superiores, esses valores foram de 477 kg e 415,4 kg, respectivamente. Moojen et al. (1994) verificaram em vacas Aberdeen Angus 100% deaios com ganhos de peso médios de 81 kg pós-parto, enquanto, em vacas com ganhos de 32 kg e vacas sem ganhos de peso, as taxas de cio foram de 42 e 14%, respectivamente. As condições

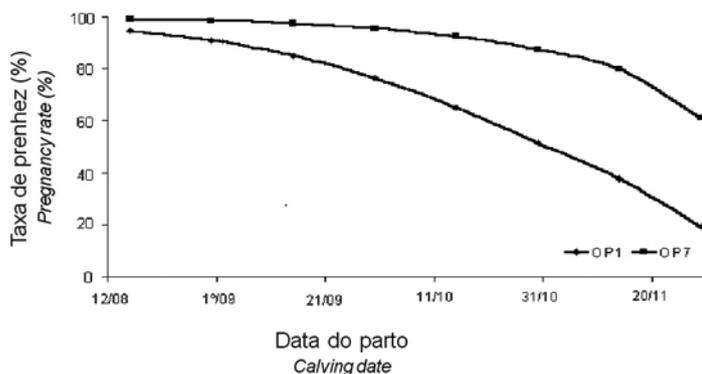


Figura 3 - Data do parto e taxa de prenhez de vacas de ordens de parto 1 (OP1) e 7 (OP7).

Figure 3 - Calving date and pregnancy rate of cows of calving order 1 (CO1) and 7 (CO7).

corporais ao parto foram 3,6; 2,9 e 1,9 ( $P < 0,05$ ), respectivamente.

Analisando a ocorrência do parto e sua distribuição na estação de parição, vacas OP1 apresentaram declínio mais acentuado na TP seguinte quando comparadas, por exemplo, às OP7, com partições mais tardias na estação. Dividindo o período de parição de 100 dias (12/08 a 20/11) em cinco intervalos de 20 dias cada um, as vacas OP1 com parição no quinto intervalo (31/10 a 20/11) apresentaram prenhez média de 37,7% e as OP7, de 79,9% (Figura 3). Quando a parição ocorreu no início da estação de parição (12/08 a 01/09), ambas alcançaram taxas de prenhez acima de 80%. Por serem animais em crescimento e em primeira lactação, as exigências são maiores nas vacas primíparas (Bellows, 1976), que necessitam de mais tempo entre o parto e o final da temporada de monta para atingirem altos índices de prenhez (Wiltbank et al., 1995).

Souza et al. (1995) encontraram maior TP para vacas com parição no início da estação (julho a agosto) que aquelas que pariram nos meses de fevereiro e março ( $P < 0,01$ ), cujos IP médios foram de 382 e 435 dias, respectivamente, com média da TP de 89%. As vacas jovens apresentaram IP mais longo que aquelas com idade em torno dos 10 anos de idade (445 x 382 dias;  $P < 0,01$ ) e, conseqüentemente, menor prenhez subsequente, com as partições tendendo a ocorrer no final da estação de parição. No entanto, Dode et al. (1989) não verificaram efeito na TP ( $P > 0,05$ ) ao analisarem nascimentos nos meses de outubro, novembro e dezembro.

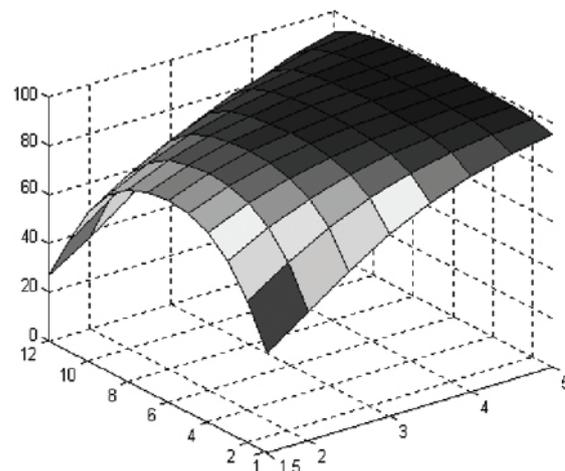


Figura 4 - Taxa de prenhez estimada para diferentes ordens de parto e condições corporais.

Figure 4 - Pregnancy rate estimated in relation to different calving orders and body conditions.

Considerando-se a equação para determinação da TP, foram obtidos os resultados apresentados na Figura 4 em relação à OP e CC.

Ambas OP e CC influenciaram significativamente a TP ( $P < 0,01$ ). Nas vacas primíparas com CC 2,0, a TP foi de 52,7%, mas nas primíparas com CC 3,5, foi de 82,5%. Para as vacas OP2 com CC 2,0 e 3,5, as TP foram de 68,8 e 90,3%, respectivamente. A mesma tendência das vacas OP1 foi observada para as vacas acima da OP9.

Para as vacas OP4 a OP8, a TP foi menos afetada pela CC, conforme resultados apresentados na Figura 4. Nas ordens de parto com CC inferior a 3,0, pode-se esperar TP em torno de 70% e, com CC 3,5, de aproximadamente 96%. McManus et al. (2002) reforçam a importância da manutenção da CC em torno de 3,0 para o bom desempenho reprodutivo. Jaume & Moraes (2002) sugerem a manutenção da CC entre 3 e 4 ao parto para redução do período de anestro pós-parto. Em vacas primíparas, Quadros & Lobato (1996) observaram TP de 86,84 e 96,77% ( $P > 0,05$ ) com CC ao início do acasalamento de 3,13 e 3,20 ( $P > 0,05$ ), respectivamente. Com CC média de 2,0 a 2,2 ( $P > 0,05$ ) no início do acasalamento, Gottschall & Lobato (1996) determinaram em vacas primíparas TP de 8,5, 10,4 e 0,0% ( $P > 0,05$ ). Neste trabalho, com CC igual ou superior a 3,5, independentemente da OP, as vacas tenderam a apresentar TP acima de 80%, com valores próximos a 100% entre a OP4 e OP7. sobre o DPP em relação ao DPP são apresentados na Tabela 2.

Considerando-se a OP e o número de DPP após início da estação de monta ( $1^{\circ}/11$ ), as vacas primíparas necessitaram  $350,12 \pm 3,54$  dias para parirem, enquanto, ao se considerarem todas as OP, as vacas necessitaram  $328,32 \pm 20,06$  dias.

Pereira et al. (2002) obtiveram valor médio de 320 dias para a parição após o início do acasalamento das vacas, enquanto Mercadante et al. (2002) encontraram  $319 \pm 1$  dia para as vacas Nelore com cinco ou mais anos de idade e  $336 \pm 2$  dias para primíparas aos três anos de idade ( $P < 0,05$ ). As partições obtidas por esses autores ocorreram em menor número de dias que o observado neste trabalho. Houve diminuição de dias para o início da parição à medida que a OP aumentou, indicando a possibilidade de maior repetição de prenhez em estações de monta subsequentes em vacas com OP superiores a OP1. Este atraso na idade ao primeiro parto deve-se à concepção tardia quando da primeira estação de monta. Conforme Byerley et al. (1987), a fertilidade de novilhas quando do primeiro estro é 21% menor ao do terceiro estro, demonstrando a necessidade de se alcançar a puberdade um a três meses antes da estação de cobrição.

O ano ( $P < 0,01$ ), a OP (efeito quadrático;  $P < 0,01$ ), os DPI ( $P < 0,01$ ) e o VPM ( $P < 0,01$ ) influenciaram o número de dias para parir (DPP). A equação quadrática de regressão determinada teve as variáveis e os coeficientes seguintes:

$$\text{DPP} = 314,86 - 8,9623 \text{ OP} + 0,6031 \text{ OP}^2 + 0,5097 \text{ DPI} - 0,2121 \text{ VPM}$$

Tabela 2 - Ordem de parto (OP) e dias para parir após o início da estação de acasalamento (DPP)

Table 2 - Calving order (CO) and days for calving after the beginning of mating season (DCAM)

Fonte de variação Source of variation	Médias dos quadrados mínimos dos DPP $\pm$ erro-padrão Least square means of DCAM $\pm$ standard error
OP1 (CO1)	350,12 $\pm$ 3,54
OP2 (CO2)	332,92 $\pm$ 4,68
OP3 (CO3)	329,22 $\pm$ 3,79
OP4 (CO4)	328,28 $\pm$ 3,89
OP5 (CO5)	323,03 $\pm$ 3,56
OP6 (CO6)	323,19 $\pm$ 3,75
OP7 (CO7)	324,51 $\pm$ 4,33
OP8 (CO8)	321,10 $\pm$ 5,11
OP9 (CO9)	323,59 $\pm$ 5,68
OP10 (CO10)	330,00 $\pm$ 5,70
OP11 (CO11)	321,76 $\pm$ 6,01
OP12 (CO12)	331,84 $\pm$ 7,19

$R^2 = 0,3823$ ; CV = 6,11%.  
 $R^2 = 0.3823$ ; CV = 6.11%.

Tabela 3 - Ordem de parto (OP) e intervalo de partos (IP), em dias

Table 3 - Calving order (CO) and calving interval (CI) in days

Fonte de variação Source of variation	Média dos quadrados mínimos dos DPP $\pm$ erro-padrão Least square means of DCAM $\pm$ standard error
OP1 (CO1)	392,10 $\pm$ 3,54
OP2 (CO2)	374,90 $\pm$ 4,68
OP3 (CO3)	371,20 $\pm$ 3,79
OP4 (CO4)	370,26 $\pm$ 3,88
OP5 (CO5)	365,01 $\pm$ 3,56
OP6 (CO6)	365,17 $\pm$ 3,75
OP7 (CO7)	366,49 $\pm$ 4,33
OP8 (CO8)	363,08 $\pm$ 5,11
OP9 (CO9)	365,57 $\pm$ 5,68
OP10 (CO10)	372,98 $\pm$ 5,70
OP11 (CO11)	363,74 $\pm$ 6,01
OP12 (CO12)	373,82 $\pm$ 7,19

$R^2 = 0,4602$ ; CV = 5,44%.  
 $R^2 = 0.4602$ ; CV = 5.44%.

O IP variou conforme com o ano ( $P < 0,01$ ), a OP (efeito quadrático;  $P < 0,01$ ), os dias para parir a partir do início da estação de parição (DPI;  $P < 0,01$ ) e com a variação de peso dentro da estação de monta (VPM;  $P < 0,01$ ). Os valores dos quadrados mínimos para as diversas OP são encontrados na Tabela 3. A OP influenciou o IP ( $P < 0,01$ ), que foi mais longo nas OP1 ( $392,10 \pm 3,54$  dias). Nas OP5 a OP9, o IP foi de aproximadamente 365 dias (Tabela 3). McManus et al. (2002) também relataram diferenças no IP conforme a OP das vacas ( $P < 0,01$ ); ou seja, o IP diminuiu com o aumento da OP até a 14ª parição. A diminuição do IP até aquela ordem foi sugerida pelos autores como provável efeito da seleção à qual os animais foram submetidos, restando apenas os mais férteis.

O IP neste trabalho para as vacas com dois partos subseqüentes foi de  $370,30 \pm 20,13$  dias. Pereira et al. (2000), em estudo com vacas Nelore, estimaram IP de  $394,1 \pm 64,0$  dias. Campello et al. (1999), ao estudarem as características reprodutivas de um rebanho Nelore do estado do Maranhão, verificaram IP de  $433,84 \pm 88,20$  dias.

A estimativa do efeito da OP no IP esperado foi obtida pela equação:

$$IP = 406,86 - 8,9623 OP + 0,6031 OP^2 - 0,4903 DPI - 0,2121 VPM$$

Souza et al. (1995), considerando a idade de vacas com diferentes ordens de parto, também encontraram efeito quadrático para IP. Vacas Nelore no início da vida reprodutiva apresentaram maiores IP (em torno de 445 dias), declinando até a idade de nove/dez anos, com IP de aproximadamente 400 dias, quando os IP tenderam a aumentar novamente. Neste trabalho, considerando para vacas com duas crias consecutivas, obteve-se o intervalo parto-concepção (IPC) de  $103,75 \pm 24,45$  dias para as vacas primíparas e de  $79,25 \pm 26,66$  dias para aquelas com duas ou mais crias. Ou seja, o IPC de vacas primíparas foi superior em 24,5 dias ao de vacas de segunda ou mais partições. A OP apresentou importância significativa no tempo necessário para ocorrer parição após o início do acasalamento, principalmente nas vacas jovens e velhas, em comparação às de OP intermediárias (OP5 a OP9). Comportamento semelhante ocorreu também com o IP.

Quando ajustado e analisado estatisticamente pelo modelo linear, o PV e CC foram influenciados pelo ano e pela OP ( $P < 0,01$ ) na ocasião da desmama. O menor peso ocorreu em 1999 ( $402,94 \pm 4,70$  kg) e o maior, em 1997 ( $426,41 \pm 5,22$  kg). Estas diferenças

Tabela 4 - Relação da ordem de parto (OP) com o peso vivo (PVD) e a condição corporal (CCD) das vacas à desmama

Table 4 - Relation among calving order (CO) with body weight (LWW) and body condition of cows (BCW) at weaning

Fonte de variação Source of variation	Médias dos quadrados mínimos dos DPP $\pm$ erro-padrão Least square means of DCAM $\pm$ standard error	
	PVD (LWW)	CCD (BCW)
OP1 (CO1)	365,91 $\pm$ 4,37	3,11 $\pm$ 0,08
OP2 (CO2)	391,96 $\pm$ 6,83	3,14 $\pm$ 0,13
OP3 (CO3)	397,48 $\pm$ 6,42	3,28 $\pm$ 0,12
OP4 (CO4)	408,58 $\pm$ 6,54	3,41 $\pm$ 0,12
OP5 (CO5)	417,93 $\pm$ 6,01	3,47 $\pm$ 0,12
OP6 (CO6)	426,52 $\pm$ 7,02	3,65 $\pm$ 0,13
OP7 (CO7)	425,95 $\pm$ 7,51	3,85 $\pm$ 0,14
OP8 (CO8)	423,70 $\pm$ 7,69	3,73 $\pm$ 0,15
OP9 (CO9)	416,44 $\pm$ 9,84	3,70 $\pm$ 0,19
OP10 (CO10)	428,56 $\pm$ 8,23	3,77 $\pm$ 0,16
OP11 (CO11)	440,89 $\pm$ 9,37	3,70 $\pm$ 0,18
OP12 (CO12)	432,53 $\pm$ 10,32	3,59 $\pm$ 0,20

provavelmente decorreram dos efeitos climáticos, da menor precipitação pluviométrica e da baixa umidade relativa (Tabela 1), com efeitos na qualidade e quantidade da forrageira disponível.

O PVD das vacas também variou conforme a OP. Os menores pesos ocorreram com as OP1, com aumento constante de peso vivo nas vacas com OP mais avançadas (Tabela 4). O nível de significância da CCD foi de  $P < 0,01$  para ano e OP. A CCD mais baixa também ocorreu no ano de 1999 ( $3,31 \pm 0,09$ ) e a mais alta, em 1997 ( $3,69 \pm 0,1$ ), quando ocorreu maior precipitação pluviométrica (Tabela 1). A CCD média foi de  $3,57 \pm 0,64$ . Considerando-se a OP, os menores escores foram novamente observados nas vacas mais jovens, principalmente as OP1, que apresentaram aumento seguido de estabilização da CC nas vacas com OP mais avançadas. Os resultados da OP, do PV e da CC à desmama são apresentados na Tabela 4.

O coeficiente de correlação ( $r$ ) entre o peso vivo e a CCD foi de  $0,6577$  ( $P < 0,01$ ). As vacas parindo bezerras machos tiveram à desmama peso e CC inferiores às mães de fêmeas. Os PVD foram de  $414 \pm 4,29$  e  $420 \pm 4,47$  kg e os CCD médios, de  $3,49$  e  $3,57$  para machos e fêmeas, respectivamente. A CC em torno de  $3,5$  foi superior à mínima de  $3,0$  no acasalamento recomendada por Rosa et al. (2000) para manter altas TP em raças zebuínas. Rocha & Lobato (2002),

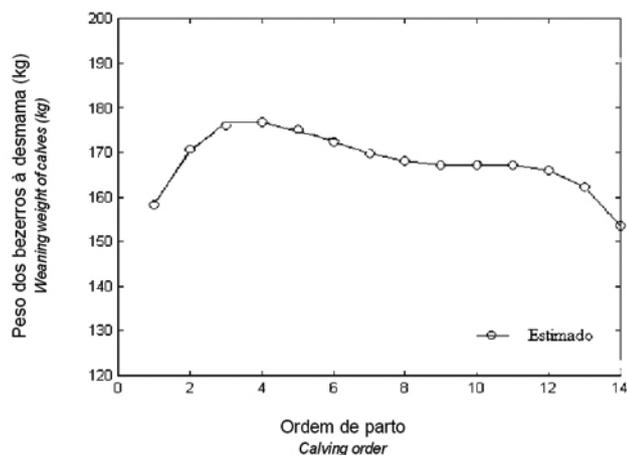


Figura 5 - Ordem de parto (OP) e peso à desmama (PD) dos bezerros.

Figure 5 - Calving order (CO) and weaning weight (WW) of calves.

mantendo novilhas Hereford e mestiças Nelore x Hereford com CC de 3,2, não notaram efeito do grau de sangue sobre o desempenho reprodutivo. Embora a CC tenha sido avaliada à desmama, o estado corporal ao acasalamento deve ter sido semelhante ao obtido à desmama, uma vez que o ganho de peso e o incremento da condição corporal em condições nutricionais de baixo insumo, como no caso das pastagens, tendem a ser pequenos no período do parto até a desmama dos bezerros (Wiltbank et al., 1962; Lobato, 2001).

As vacas desmamaram bezerros em um período de quatro anos com  $169 \pm 17,69$  kg. O coeficiente de determinação foi de  $R^2 = 0,3966$ , com coeficiente de variação de 10,42%. Esse peso à desmama é superior ao observado em vários estudos, cujo peso médio foi em torno de 150 kg (Cardellino & Castro, 1987; Silva et al., 1987; Eler et al., 1989). Verificou-se tendência de aumento no peso do bezerro à desmama da OP1 até a OP4/OP5 ( $P < 0,01$ ), conforme Figura 5.

Vacas OP1 tiveram bezerros com peso à desmama mais baixos que as de ordem OP3 a OP11 ( $P < 0,01$ ). A partir da OP8, houve tendência de as vacas desmamarem bezerros também com peso inferior às demais OP (Figura 5). Cardellino & Castro (1987), encontraram efeito quadrático altamente significativo ( $P < 0,001$ ) para idade das vacas e diferentes OP em comparação àquelas com até 11 anos de idade. Os maiores PD ocorreram nas vacas com três a sete anos de idade. Dode et al. (1989) também encontraram efeito ao considerarem a idade das vacas e o peso dos bezerros à desmama ( $P < 0,01$ ). Dal Farra et al. (2002) e Pelicioni et al. (2002)

observaram tendência de vacas parirem bezerros mais pesados a partir de quatro/cinco anos de idade. O pico máximo de peso de bezerros foi atingido com vacas parindo aos sete/oito anos de idade. Esta idade pareceu ser também a idade média das vacas para produção máxima, expressa em peso de bezerros à desmama (Figura 5).

O peso das vacas em relação ao dos bezerros na desmama teve coeficiente de correlação ( $r$ ) de  $-0,1325$  ( $P < 0,05$ ). O mesmo coeficiente para CC na mesma ocasião foi de  $-0,2755$  ( $P < 0,01$ ). Ou seja, vacas mais pesadas e com melhor CC tenderam a desmamar bezerros com menor peso.

## Conclusões

É possível obter alta taxa de prenhez em vacas Nelore em regime de pastejo. A ordem de parto influencia a taxa de prenhez, o intervalo de partos e o peso à desmama de bezerros, cujos melhores índices são obtidos entre o 3º e 8º partos. A manutenção da condição corporal acima de 3,0 é condição necessária para a boa eficiência reprodutiva das vacas na fase de cria. Vacas Nelore primíparas precisam ser mantidas com condição corporal igual ou superior a 3,5 para apresentarem taxa elevada de prenhez.

## Literatura Citada

- AROEIRA, J.A.D.C.; ROSA, A.N. Desempenho reprodutivo de um rebanho Nelore criado no planalto sul-matogrossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.17, n.2, p.337- 343, 1982.
- BELLOWS, R.A. Eficiência reprodutiva. In: UNIVERSIDAD A. & M. de TEXAS. **Mejoramiento de la eficiencia reproductiva del ganado bovino para carne**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1976. p.209-225.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Efeito da ordem de utilização de pastagens melhoradas no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1196-1206, 1996.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema um ano de produção de carne: avaliação de estratégia alternativa de alimentação hibernal de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1278-1286, 2001.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de recria e engorda de gado de corte no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.696-706, 2002a.

- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.991-1001, 2002b (supl.).
- BYERLEY, D.J.; STAIGMILLER, R.B.; BERARDINELLI, J.G. et al. Pregnancy rates of beef heifers bred either on puberal or third estrus. **Journal of Animal Science**, v.65, n.3, p.645-650, 1987.
- CAMPELLO, C.C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R.N.B. Intervalo de partos e fertilidade real em vacas Nelore no Estado do Maranhão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.474-479, 1999.
- CARDELLINO, R.A.; CASTRO, L.F.S. Efeitos ambientais e fatores para peso ao nascer, peso a desmama e ganho de peso pré-desmama, em bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.1, p.14-27, 1987.
- DAL-FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de ambiente e heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002 (supl.).
- DODE, M.A.N.; VALLE, E.R.; ROSA, G.O. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.13, n.2, p.109-120, 1989.
- ELER, J.P.; LÔBO R.B.; ROSA, A.N. Influência de fatores genéticos e de meio em pesos de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.2, p.103-111, 1989.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento detalhado e aptidão agrícola dos solos da área do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Mato Grosso do Sul**. Rio de Janeiro, 1979. 225p. (Boletim Técnico, 59)
- FAGUNDES, J.I.B.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas, v.32, n.6 (supl.1), p.1722-1731, 2003.
- GOTTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.46-57, 1996.
- JAUME, C.M.; MORAES, J.C.F. **Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/CPPSul, Bagé, 2002. 29p. (Documentos, 43)
- LOBATO, J.F.P. Tecnologias necessárias para a pecuária de corte eficiente e competitiva. In: **CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS**, 6., Canoas, 2001. **Anais...** Canoas: ULBRA. Perspectiva da pecuária gaúcha frente ao novo milênio. Canoas: 2001. v.1, p.29-48.
- LOBATO, J.F.P.; DERESZ, F.; LEBOUTE, E.M. et al. Pastagens melhoradas e suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p. 47-53, 1998a.
- LOBATO, J.F.P.; MAGALHÃES, F.R. Comportamento reprodutivo de vacas primíparas aos 24 e aos 36 meses de idade. **Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS**, v.29, n.2, p.139-146, 2001.
- LOBATO, J.F.P.; MÜLLER, A.; PEREIRA NETO, O.A. et al. Efeitos da idade à desmama dos bezerros sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2013-2018, 2000 (supl.1).
- LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA JR., R.L.D.; PEREIRA NETO, A.A. Efeitos das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.857-862, 1998b.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SOMERVILLE, S.H. **Condition scoring of cattle**. Edimburg: East of Scotland College of Agriculture. Animal Production. Advisory and Development Department, 1976. 31p. (Bulletin, 6)
- McMANUS, C.; SAUERESSING, M.G.; FALCÃO, R.A. et al. Componentes reprodutivos e produtivos no rebanho de corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.648-657, 2002.
- MERCADANTE, M.E.Z.; PACKER, I.U.; RAZOOK, A.G. et al. Dias ao parto de fêmeas Nelore de um experimento de seleção para crescimento. 1 - Modelo de repetibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1715-1725, 2002.
- MOOJEN, J.G.; RESTLE, J.; MOOJEN, E. L. Efeito da época da desmama e da pastagem no desempenho de vacas e bezerros de corte. 1-Desempenho das vacas. **Ciência Rural**, v.24, n.2, p.393-397, 1994.
- PELICIONI, L.C.; PASCOA, L.; MUNIZ, C.A.S. et al. Efeito da idade da vaca ao parto e da data Juliana de nascimento sobre características pré-desmama de bezerros da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.61-70, 2002.
- PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1676-1683, 2000.
- PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.5, p.703-708, 2002.
- PEREIRA NETO, O.A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.60-65, 1998.
- PEREIRA NETO, O.A.; LOBATO, J.F.P.; SIMEONE, A. Sistema de pastejo rotativo ponta e rapador para novilhas de corte. Desenvolvimento corporal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.137-142, 1999.
- PÖTTER, B.A.A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.192-202, 2004.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.613- 619, 1998.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A.. Análises econômicas de modelos de produção com novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.861-870, 2000.
- QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.22-35, 1996.
- ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002 (supl.).
- ROSA, A.N.; SILVA, L.O.C.; S.Thiago, L.R.L. **Avaliação do escore da condição corporal em zebuínos**. Outubro, 2000.

- Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br>>. Acesso em: 17 de janeiro 2003.
- STATISTICAL ANALYSES SYSTEM - SAS. **SAS/STAT. User's guide**. version 6. 4.ed. Cary: 1990. v.2. 1686p.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.B.; STAIGMILLER, J.G. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and fertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.799-816, 1990.
- SILVA, L.O.C.; ROSA, A.N.; NOBRE, P.R.C. et al. Análise de pesos de bovinos Nelore criados a pasto no estado de São Paulo, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, n.11/12, p.1245-1256, 1987.
- SIMEONE, A.; LOBATO, J.F.P. Efeito da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1216-1227, 1996.
- SOUZA, J.C.; RAMOS, A.A.; FERRAZ FILHO, P.B. Estudo dos intervalos de parto de matrizes da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.4, p.645-651, 1995.
- TREWARTH, G.T. **An introduction to climate**. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1954. p.381-383.
- WILTBANK, J.N.; ROBERTS, S.; NIX, J. et al. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weight 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, v.60, n.1, p.25-34, 1995.
- WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W.; INGALLS, J.E. et al. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v.21, n.3, p.219-225, 1962.

Recebido em: 16/02/03

Aceito em: 14/09/05