

# INDUÇÃO DA OVULAÇÃO EM VACAS DE CORTE COM DIFERENTES OFERTAS FORRAGEIRAS DURANTE O PERÍODO PÓS-PARTO

GUSTAVO HERTER TERRA,<sup>1</sup> PAULO BAYARD DIAS GONÇALVES,<sup>2</sup> JOÃO FRANCISCO COELHO DE OLIVEIRA,<sup>2</sup>  
TANIA DE AZEVEDO WEIMER<sup>3</sup> E JAIRO PEREIRA NEVES<sup>4</sup>

1. Médico veterinário, mestre em Reprodução Animal, autônomo, Tupanciretã, RS.

2. Professor, doutor, BioRep, Departamento Clínica de Grandes Animais, CCR, UFSM, CEP 97105-000, Santa Maria, RS.

3. Professora, Laboratório Biotecnologia, Hospital Veterinário, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS.

4. Professor, doutor, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB. CEP 70910-900 Brasília, DF. E-mail: jpneves@unb.br

## RESUMO

Este experimento teve por objetivo comparar a eficiência de um protocolo hormonal associado ao desmame por 96 horas com o desmame definitivo, em vacas em pastejo com diferentes ofertas forrageiras. Utilizaram-se 310 vacas (190 Aberdeen-Angus e 120 Charolês), entre 50 e 70 dias pós-parto, distribuídas em seis grupos. Os grupos A2, A5, B2 e B5 foram mantidos em maior (A2 e A5) e menor (B2 e B5) disponibilidade forrageira, no período parto-tratamento, e receberam (dia 0) 2mg (A2 e B2) e 5mg (A5 e B5) de benzoato de estradiol e dispositivo intravaginal com acetato de medroxiprogesterona (CIDR). Seis dias após, receberam 1.000 UI de gonadotrofina coriônica equina (eCG). No sétimo dia, foi retirado o CIDR e procedido ao desmame dos bezerros por 96 horas. Os grupos AD e BD foram constituídos por 52 e 48 vacas, per-

manecendo, respectivamente, em maior e menor disponibilidade forrageira, submetidas ao desmame definitivo dos bezerros (dia 7). Inseminaram-se as vacas que manifestaram estro entre os dias 7 e 17, sendo acasaladas, depois, até o 67º dia. Nos dias 60 e 127 realizaram-se diagnósticos ultra-sonográficos de prenhez. Para análise dos dados, utilizou-se PROC CATMOD do pacote estatístico do SAS, não se verificando diferença ( $P>0,05$ ) na prenhez entre os grupos com diferentes ofertas forrageiras. Uma nova análise das vacas, conforme seus ganhos de peso, indicou que o desmame definitivo proporciona melhor percentual de prenhez em relação ao modelo de tratamento hormonal utilizado. As vacas que perdem peso no período pós-parto respondem, ao desmame definitivo, mais lentamente do que as que ganham peso no mesmo período.

PALAVRAS-CHAVES: Anestro pós-parto desmame, indução à ovulação, ofertas forrageiras, vacas de corte.

## ABSTRACT

### OVULATION INDUCTION IN BEEF COWS WITH DIFFERENT FORAGES ALLOWANCES DURING POST PARTUM

This experiment compared the efficiency of combined hormonal treatment and 96-hour calf removal with weaning in cows fed different forages allowances and with different weight gains. A total of 310 cows (190 Aberdeen Angus and 120 Charolais), 50 to 70 days postpartum, were sorted into 6 groups. Groups A2, A5, B2 and B5 were composed of 53, 49, 53 and 55 cows, respectively; the first two groups

had higher forage availability, while the others had lower forage availability, in the postpartum period; groups A2 and B2 received 2mg estradiol benzoate (day zero) and the groups A5 and B5 5mg estradiol benzoate as well as an intra-vaginal device (CIDR) with progesterone. Six days later they received 1000UI equine chorionic gonadotropin (eCG). At day 7 the CIDR device was removed and the

96-hour calf removal period began. Groups AD and BD, with 52 and 48 cows and high and low forage availability respectively, in the postpartum period, were weaned on day 7. All cows that showed estrous were inseminated between day 7 and 17, and then were bred, up to day 67. Between days 60 and 127, ultrasounds diagnosis of pregnancy were performed. Data analysis was carried out using to the PROC CATMOD in the SAS statistical program. There were no

significant differences in pregnancy ( $p>0.05$ ) rates among groups submitted to different forage offers. Data was then analyzed according to whether the cow gained or lost weight in the post partum period. These results indicate that weaning was more efficient than the hormonal treatment used and cows that lost weight in the have gained weight in the same period.

**KEY WORDS:** Beef cows, forages availability, ovulation induction, *post-partum* anestrous, weaning.

## INTRODUÇÃO

O intervalo entre partos, de vacas de corte no Brasil, é em média de vinte meses, resultando num percentual de natalidade na ordem de 60% (FONSECA, 1984; AROEIRA et al., 1987; VELLOSO, 1993; FONSECA, 1995). Se for considerado que há cerca de 60 milhões de fêmeas bovinas em idade reprodutiva (ANUAL-PEC, 1996), com taxa de desmame 35% inferior à ideal, 21 milhões de bezerros deixam de ser produzidos anualmente.

O anestro pós-parto é influenciado por vários fatores, principalmente pela condição nutricional, pré e pós-parto, bem como pela lactação (SHORT, 1990). Na busca de um aumento da eficiência reprodutiva de vacas de corte, diferentes tecnologias vêm sendo aplicadas, incluindo várias modalidades de desmame, diferimentos de pastagens destinadas às vacas prenhes, bem como indução e sincronização do ciclo estral mediante programas com tratamentos hormonais. Entretanto, mesmo que a exigência nutricional dessas vacas amamentando seja maior do que o de vacas temporária ou definitivamente separadas dos bezerros (HOFFMAN et al., 1996), é pouco provável que ocorra retomada da atividade ovariana após o desmame, se houver carências nutricionais.

A lactação e os baixos níveis nutricionais estão envolvidos no aumento do período pós-parto mediante a supressão dos pulsos do hormônio luteinizante (LH) (ROCHE et al., 1992). Além disso, a deficiente condição corporal resulta em folículos dominantes com baixa ati-

dade esteroidogênica (PRADO et al., 1990) e menor diâmetro (MURPHY et al., 1990). Embora as tecnologias de desmame precoce definitivo tenham demonstrado eficiência do ponto de vista técnico, elas implicam custos com suplementação alimentar e cuidados sanitários com a criação dos bezerros, o que inviabiliza sua utilização por parte dos produtores.

As condições essenciais para o rápido retorno da atividade ovariana luteal cíclica pós-parto são uma boa condição corporal ao parto e manutenção ou perda de pouco peso até dois meses pós-parto (FERREIRA, 1985). Paralelamente, vários estudos têm demonstrado a eficiência do uso de progestágenos, associados ou não a substâncias luteolíticas e gonadotróficas na indução e sincronização do ciclo estral em vacas de corte. Com o uso de progestágeno por um período de 10 dias, na dose de 1 mg por dia, o estro ocorre em 70 % das vacas dentro de 6 dias após o final do tratamento, mesmo percentual alcançado pelo grupo-controle em 21 dias (BEAL & GOOD, 1986). Da mesma forma, o tratamento de vacas de corte durante o período pós-parto, com progestágenos, estrógenos ou ambos, pode induzir o estro à formação de um corpo lúteo e à ativação da ciclicidade ovariana (PRATT et al., 1982). Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito de dois protocolos hormonais e desmame temporário em comparação com o desmame definitivo sobre os índices de prenhez em vacas de corte submetidas a diferentes ofertas forrageiras e variações de peso.

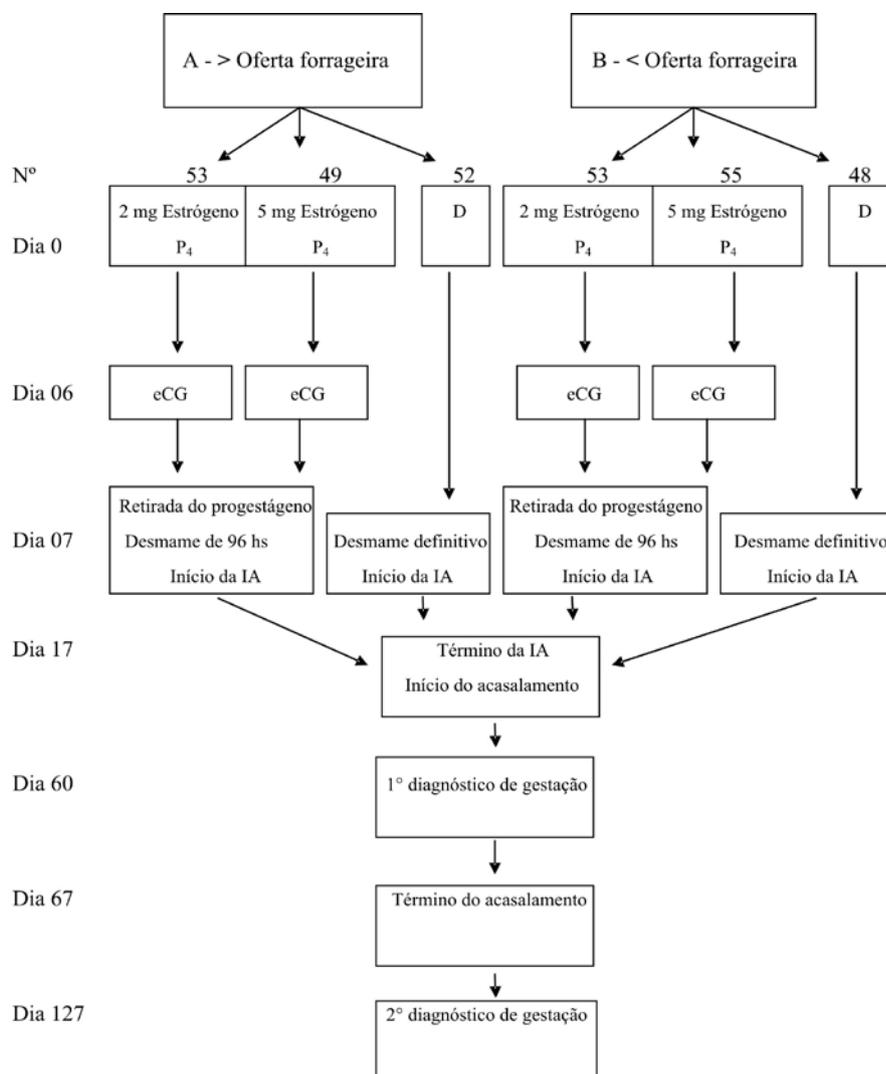
## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se 310 vacas (190 Aberdeen Angus e 120 Charolês), divididas em três módulos de parição, cada um agrupando partos ocorridos num período de cada 21 dias. O número de vacas em cada grupo foi de 48, 172 e 90 para os módulos 1, 2 e 3, respectivamente. Procedeu-se à pesagem de todas as vacas e à avaliação de sua condição corporal no período pré-parto (escala de 1-5, muito magra até obesa em frações de 0,5), conforme modelo adaptado de LOWMAN et al. (1976), realizando-se a distribuição proporcional, conforme a respectiva condição corporal nos diferentes grupos, antes do parto e aos 60 dias pós-parto.

Cada módulo de parição foi dividido em dois grupos, sendo o primeiro mantido em maior disponibilidade forrageira (960 kg de MS/ha, com uma lotação de 0,96 vacas por hectare (EV/ha) ao parto e oferta forrageira de 400 kg de MS/há ao desmame) e o outro em baixa disponibilidade forrageira (600 kg de MS/ha, com uma lotação de 1,44 EV/ha ao parto e oferta forrageira de 240 kg de MS/ha no dia do desmame), durante o período parto-tratamento.

O EV equivaleu a 400 kg. Entre 50 e 70 dias pós-parto cada grupo foi subdividido em três subgrupos (a,b,c), estabelecendo-se o dia 60 pós-parto como o de início dos tratamentos. Nas vacas do subgrupo a, foram administrados 2 mg de benzoato de estradiol por via intramuscular (IM) e realizou-se a aplicação de um dispositivo intravaginal impregnado com progesterona (CIDR),

cujas permanência era de sete dias, sendo que, no sexto dias após a sua colocação, também se administraram 1.000 UI de gonadotrofina coriônica eqüina (eCG - Novormon®) via IM. A partir do momento da retirada dos dispositivos intravaginais, os bezerros foram desmamados por um período de 96 horas. Nas vacas do subgrupo b, o tratamento foi o mesmo do anterior, porém com aplicação de 5 mg de benzoato de estradiol. Nas vacas do subgrupo c, realizou-se apenas desmame definitivo dos bezerros. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo o número de animais por tratamento como detalhado na Figura 1.



**FIGURA 1.** Representação esquemática dos diferentes tratamentos utilizados em vacas de corte entre 50 e 70 dias pós-parto. P<sub>4</sub> = progesterona; eCG = gonadotrofina coriônica eqüina; IA = inseminação artificial.

Efetuuou-se a detecção do estro por um período de dez dias, duas vezes ao dia, e inseminaram-se as vacas diagnosticadas em cio (IA). Posteriormente, acasalaram-se as vacas com 12% de touros previamente submetidos a exame andrológico e considerados aptos à reprodução por 54 dias (proporção de 12%). Para determinar quais as vacas que conceberam na IA e nos acasalamentos subseqüentes aos tratamentos, foram realizados diagnósticos de prenhez por ultra-sonografia aos 60 e 127 dias do início dos tratamentos. Realizou-se a análise dos dados mediante a utilização do PROC CATMOD, pacote estatístico SAS (1988).

Os bezerros cujas vacas foram alocadas para o desmame definitivo receberam uma dieta baseada em concentrado com 20% de PB (Multirural), na quantidade de 1% do seu peso vivo, e sorgo forrageiro (855F-Pionner), por um período de 110 dias.

## RESULTADOS

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as doses de 2mg (A2) e 5mg (A5) de benzoato de estradiol quanto aos índices de estro e prenhez, o que possibilitou o reagrupamento dos grupos A2 e A5 em ATH (maior disponibilidade forrageira e tratamento hormonal) e B2 e B5 em BTH (menor disponibilidade forrageira e tratamento hormonal). Os resultados de ganho ou perda de peso das vacas demonstraram que a maior ou

menor disponibilidade forrageira não determinou o ganho de peso dos animais, nos primeiros dois meses pós-parto. Ambos os tratamentos tiveram animais com ganho e perda de peso, proporcionando uma redistribuição das vacas nos grupos denominados GTH (tratamento hormonal e ganhando peso,  $n=157$ ) e GDD (desmame definitivo e ganhando peso,  $n=82$ ) e PTH (tratamento hormonal e perdendo peso,  $n=53$ ) e PDD (desmame definitivo e perdendo peso,  $n=18$ ) durante o período parto-tratamento. Portanto, analisaram-se os dados inicialmente com os grupos preestabelecidos no experimento que foi de diferentes ofertas forrageiras (A e B) e, posteriormente, conforme o ganho ou a perda de peso dos animais (G e P). As manifestações de estro entre os dias 7 e 17 do experimento, nas vacas dos dois primeiros módulos, foram de 68% (71/105) para o grupo GTH, 15% (8/53) para GDD, 63% (29/46) para PTH e 19% (3/16) para PDD.

A Tabela 1 expressa os índices de prenhez do primeiro cio pós-parto e de prenhez final para diferentes ofertas forrageiras e para maior ou menor ganho de peso das vacas. Observa-se que houve diferença significativa entre os grupos GTH e GDD, tanto no índice de prenhez de primeiro cio pós-parto ( $P=0,0021$ ) como na prenhez final ( $P=0,0001$ ). Já nos animais que perderam peso, houve diferença significativa apenas entre os índices de prenhez final dos grupos PTH e PDD ( $P=0,0349$ ).

**TABELA 1.** Índices de prenhez após primeiro estro (IA) e final (IA+acasalamento), em vacas de corte entre 50 e 70 dias pós-parto, submetidas a diferentes protocolos e oferta forrageiras

| Tratamentos                                | Protocolos | n   | Prenhez após IA |                     | Prenhez final (IA + acasal.) |                        |
|--|------------|-----|-----------------|---------------------|------------------------------|------------------------|
|  |            |     | n               | %                   | n                            | %                      |
| Campo com maior disponibilidade forrageira | TH         | 103 | 49              | 47,57               | 61                           | 59,22                  |
| A  | DD         | 52  | 34              | 65,38               | 44                           | 84,61                  |
| Campo com menor disponibilidade forrageira | TH         | 107 | 58              | 54,20               | 70                           | 65,42                  |
| B  | DD         | 48  | 34              | 70,83               | 41                           | 85,41                  |
| Vacas ganhando peso                        | TH         | 157 | 78              | 49,68 <sup>a</sup>  | 95                           | 60,51 <sup>a</sup>     |
| G  | DD         | 82  | 58              | 70,73 <sup>b*</sup> | 71                           | 86,58 <sup>b**</sup>   |
| Vacas perdendo peso                        | TH         | 53  | 30              | 56,60               | 33                           | 62,26 <sup>A</sup>     |
| P  | DD         | 18  | 10              | 55,55               | 18                           | 100,00 <sup>B***</sup> |

TH= Tratamento hormonal e desmame temporário

DD= Desmame definitivo

Valores seguidos por letras na mesma coluna significam diferença estatística entre protocolos (TH x DD)

\*  $P=0,0021$

/ \*\*  $P=0,0001$

\*\*\*  $P=0,0349$

Considerando exclusivamente o fator racial, as vacas da raça Charolês obtiveram um índice de prenhez de primeiro estro pós-parto de 45% (54/120) e as vacas Angus atingiram 63,68% (121/190). Já o índice de prenhez final das vacas da raça Charolês foi de 64,16% (77/120) e das vacas Angus 73,15% (139/190), com diferença unicamente nos índices de prenhez de primeiro estro ( $P < 0,05$ ).

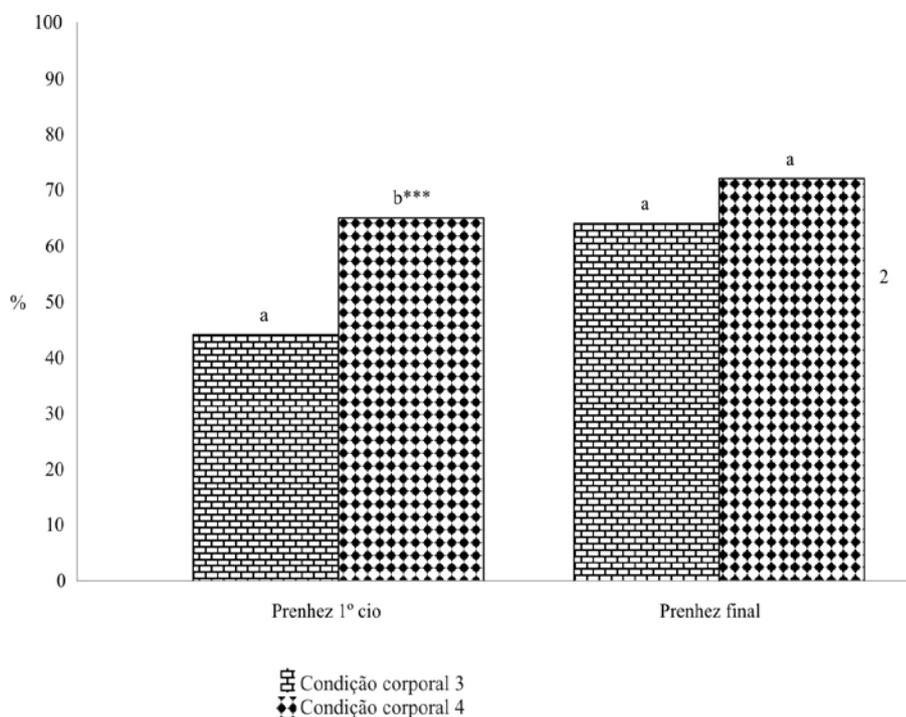
A condição corporal (CC) dos animais foi avaliada no pré-parto e posteriormente relacionada com os índices de prenhez. As vacas que apresentaram CC4 obtiveram maior índice de prenhez de primeiro cio em relação àquelas com CC3 (64 x 44%), mas não houve diferença na taxa de prenhez final (72 x 65%), conforme a Figura 2. Quanto ao efeito do ganho/perda de peso diário na prenhez, as vacas que apresentaram perda de peso entre 400 e 200 g obtiveram um índice de prenhez de primeiro cio de 53,84% (7/13) e índice final de 69,23% (9/13). Aquelas que apresentaram uma perda de peso entre 200 e 0 g obtiveram um índice de prenhez de primeiro cio de 55,17% (32/58) e índice final de 70,68% (41/58). Vacas que apresentaram ganho de peso entre 0 e 200 g

obtiveram índice de prenhez de primeiro cio de 60,31% (76/126) e índice final de 71,4% (90/126) e aquelas que apresentaram ganho de peso entre 200 e 400 g obtiveram índice de prenhez de primeiro cio de 64,28% (45/70) e índice final de 77,1% (54/70). Não se observaram, portanto, diferenças na prenhez ( $P > 0,05$ ) entre os diferentes ganhos de peso.

## DISCUSSÃO

Os programas que utilizam tratamentos hormonais com progestágenos, estrógenos, progestágenos e eCG demonstraram ser capazes de induzir a ovulação em vacas de corte entre 50 e 70 dias pós-parto, e sincronizadores de cios, já que as vacas dos grupos tratados concentraram seus estros nos dias 9 e 10 do experimento, com índices de manifestação de 15% e 19%, respectivamente. No entanto, o desmame definitivo apresentou maior índice de prenhez tanto no primeiro cio pós-parto como na prenhez final nos animais que ganharam peso, demonstrando maior eficácia do que a indução hormonal no incremento das taxas de prenhez, as quais somente foram semelhantes após o primeiro estro em vacas perdendo peso.

Trata-se de resultados que revelaram a menor eficácia do programa hormonal, assim como o efeito da amamentação sobre a retomada do ciclo na maioria das vacas com tal condição nutricional. Nessas vacas, a baixa condição nutricional juntamente com o balanço energético negativo contrapõe-se com o gasto requerido pela amamentação sobre a retomada do ciclo na maioria das vacas com essa condição nutricional. A baixa condição nutricional, dessas vacas, juntamente



**FIGURA 2.** Percentual de prenhez de primeiro estro e final, de vacas de corte entre 50 e 70 dias pós-parto, nas condições corporais 3 e 4 no pré-parto (escala 1-5). (\*\*\*)  $P < 0,05$ .

com o balanço energético negativo, contrapõe-se com o gasto requerido para a amamentação (BASTOS et al., 2003). Isso favorece a ocorrência de uma redução de frequência de pulsos de LH, da taxa de crescimento e do diâmetro do folículo dominante, bem como as concentrações de IGF-I, glicose e insulina, afetando a esteroidogênese, a ovulação e as chances de concepção (ROCHE et al., 2000).

Os efeitos da maior ou menor disponibilidade forrageira sobre o ganho ou perda de peso das vacas não foram proporcionais às quantidades de forragem oferecidas. Os grupos A2, A5 e AD, assim como os lotes B2, B5 e BD, tiveram animais ganhando e perdendo peso. A diferença quantitativa de forragem entre os poteiros não influenciou no ganho ou na perda de peso. Conforme SILVA (2005), a suplementação nesse período pode aumentar a produção de leite da vaca e o peso do bezerro, mas dificilmente se consegue fazer com que a vaca ganhe peso, em virtude da concorrência entre produção de leite e deposição de gordura.

Para SHORT & ADAMS (1988), a prioridade de utilização dos nutrientes na vaca obedece à seguinte ordem: 1) metabolismo basal; 2) atividade; 3) crescimento; 4) reservas básicas de energia; 5) prenhez; 6) lactação; 7) reservas adicionais de energia; 8) ciclicidade; 9) reservas de excesso. Segundo os autores citados, essa relativa prioridade pode mudar, dependendo de qual função está presente. Na categoria das vacas trabalhadas, exclui-se o crescimento. Existe uma complexa interação entre muitas variáveis, além da disponibilidade forrageira que influencia na eficiência reprodutiva do gado de corte (SHORT, 1990).

As condições corporais em que se encontravam os animais ao parto eram de, no mínimo, 3 (escala 1 – 5) e, apesar de terem diferido no índice de primeiro cio, não apresentaram diferença no índice de prenhez final, proporcionando respostas satisfatórias das vacas aos diferentes tratamentos. Esses resultados estão de acordo com o que observaram BOYD et al. (1984), YOSHIMEKI et al. (1986) e GARSNSWORTHY & JONES (1987), diante do fato de que a vaca resiste

à condição de subnutrição por certo período de tempo, sem atrasar o aparecimento do primeiro estro pós-parto, graças à mobilização de reservas corporais nos 2 – 3 primeiros meses para a produção de leite.

## CONCLUSÃO

A diferença na disponibilidade forrageira no período pós-parto não foi suficiente para determinar diretamente o ganho de peso de vacas. O tratamento hormonal com 2 mg de benzoato de estradiol é tão eficiente quanto o de 5 mg na indução da ovulação em vacas de corte entre 50 e 70 dias pós-parto. O desmame definitivo demonstrou melhores índices de prenhez do que o modelo de tratamento hormonal associado ao desmame temporário utilizado, o que deve merecer uma avaliação custo-benefício. Os níveis baixos e altos de disponibilidade forrageira proporcionados nos primeiros dois meses pós-parto ou a condição corporal das vacas não foram suficientes para determinar diferenças no índice de prenhez. Vacas que perdem peso no período pós-parto respondem, ao desmame definitivo, mais lentamente do que as que ganham peso no mesmo período. Vacas com condição corporal três, no pré-parto, demoram mais que as de condição quatro a responder com estro e prenhez aos tratamentos quando avaliadas no mesmo período.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, à CAPES, à FAPERGS, à FINEP e, em especial, ao Programa Pronex, pelo apoio financeiro.

À Cabanha Jaguar, Tupanciretã, RS, pelos animais e pessoal de apoio.

## REFERÊNCIAS

- ANUALPEC 96. **Anuário estatístico da pecuária de corte**. São Paulo: FNP, 1996. 50 p.
- AROEIRA, J. A. D. C.; ROSA, A. N.; VERNEQUE, R. S. **Efeito do desmame precoce sobre o desenvolvimento de bezerras e sobre a eficiência reprodutiva de vacas**

- nelore criadas em Jaraguá e campo nativo.** Campo Grande: CNPGC, Embrapa, 1987. p. 7.
- BASTOS, G. M.; GONÇALVES, P. B. D.; MACHADO, M. S. N.; RESTLE, J.; NEVES, J. P.; OLIVEIRA, J. F. C.; FARIAS, A. M.; FATURI, C. Indução hormonal da ovulação e desmame precoce na fertilidade pós-parto de vacas de corte homozigotas e heterozigotas para o microsatélite BMS3004. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1093-1103, 2003.
- BEAL, W. E.; GOOD, G. A. Synchronization of estrus in postpartum beef cows with melengestrol acetate and protaglandin f $2\alpha$ . **Journal of Animal Science**, v. 63, p. 343-347. 1986.
- BOYD, G. W.; KISER, T. E.; COWREY, R. S. Effects of prepartum energy intake on steroid during late gestation and on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, v. 51, p. 149-196, 1984.
- FERREIRA, A. M. **Causas de repetição de cios em bovinos: uma revisão.** Campo Grande: CNPGL-Embrapa, n. 17, p. 48. 1985.
- FONSECA, V. O. O manejo da reprodução e o aumento da eficiência reprodutiva do zebu. **Informe Agropecuário**, n. 112, p. 56-58, 1984.
- FONSECA, V. O. O manejo de fêmeas Nelore para alta eficiência reprodutiva. In: SIMPÓSIO: O NELORE DO SÉCULO, 21., 1995, Ribeirão Preto. **Anais... Ribeirão Preto**, 1995. p. 22-38.
- GARSNSWORTHY, P. C.; JONES, G. P. The influence of body condition at calving and dietary protein supply on voluntary food intake and performance in cows. **Animal Production**, v. 44, p. 347-353, 1987.
- HOFFMAN, D. P.; STEVENSON, J. S.; MINTON, J. E. Restricting calf presence without suckling compared with weaning prolongs postpartum anovulation in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 190-198, 1996.
- LOWMAN, N. A.; SCOTT AND SOMERVILLE, S. H. Condition scoring of cattle. **Bull East Scott College Agricola**, v. 6, p. 1-31, 1976.
- MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 90, p. 523-533, 1990.
- PRADO, R.; RHIND, S. M.; WRIGHT, A. et al. Ovarian folliclepopulations,steroidogenicityandmicromorphology at 5 and 9 weeks post partum in beef cows in two levels of body condition. **Animal Production**, v. 51, p. 103-108, 1990.
- PRATT, B. R.; BERARDINELLI, J. G.; STEVENS, L. P. Induced corpora lutea in the postpartum beef cow. Comparison of gonadotropin releasing hormone and human chorionic gonadotropin and effects of progesterone and estrogen. **Journal of Animal Science**, v. 54, p. 822-830, 1982.
- ROCHE, J. F.; CROWE, M. A.; BOLAND, M. P. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 28, p. 371-378, 1992.
- SAS Statistical Analysis System.** 3. ed. Cary: SAS Institute INC, 1988, 1028 p.
- SHORT, R. E.; ADAMS, D. C. Nutritional and hormonal interrelationship in beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 1, p. 29-39, 1988.
- SHORT, R. E. Physiological mechanisms controlling anestrous and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 799-816, 1990.
- SILVA, L. F. P. Interface da nutrição com a reprodução: o que fazer? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16., 2005. Goiânia, GO. **Anais... Goiânia**, 2005. p. 1-13.
- VELLOSO, L. **Manejo da reprodução em bovinocultura de corte.** 2. ed. 1993. p. 43-60.
- YOSHIMEKI, S.; NAKAO, T.; MORIYOSHI, M.; KAWATA, V. Effect of energy and protein intake on ovarion actinty in post-partum high-producing Holstein cows. **Japan Journal Zootecnic Science**, v. 57, n. 7, p. 553-560, 1986.

---

Protocolado em: 10 fev. 2006. Aceito em: 20 abr. 2007.