

Puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana

Karyna Giacomini¹, Vera Maria Villamil Martins², Edison Martins³, Cristina Perito Cardoso⁴,
Suenon Rosa Lisboa² e Guenter Kluge²

Resumo – Foi avaliada a idade à puberdade de novilhas da Raça Crioula Lageana submetidas a dois sistemas de alimentação após o desmame na região do planalto catarinense. O estudo foi composto por: Tratamento I, em que foram avaliadas nove novilhas mantidas em pastagens cultivadas durante o período de inverno, e Tratamento II, no qual nove novilhas permaneceram durante todo o período em pastagem natural, tendo ambos os tratamentos recebido suplementação mineral. Observações diárias de comportamento de estro foram realizadas. Todas as novilhas foram submetidas a palpação transretal, exame ultrassonográfico, colheitas de amostras sanguíneas semanais e pesagens mensais. A puberdade foi caracterizada pelo primeiro estro ovulado, acompanhado ou não de sinais externos, confirmado pela formação de corpo lúteo e concentrações plasmáticas de progesterona acima de 1ng/ml, em duas colheitas consecutivas. A alimentação com pastagem cultivada de inverno antecipou a puberdade. Os resultados permitem concluir que novilhas da raça Crioula Lageana com 15 meses de idade e aproximadamente 300kg de peso vivo estão aptas à reprodução.

Termos para indexação: Reprodução, bovinos, progesterona.

Puberty in Crioula Lageana breed heifers

Abstract – Age of puberty was evaluated in heifers (Crioula Lageana Breed) submitted to two post-weaning feeding systems, in the Santa Catarina Plateaus, Brazil. This study was composed of: Treatment I, in which nine animals were maintained in cultivated pasture during the winter, and Treatment II, in which nine animals were maintained in natural pastures during the whole period of the experiment. In both treatments, animals received mineral supplementation. Daily observations of estrus behavior were made. All animals were submitted to rectal palpation and ultrasound exam; blood samples were taken weekly and all the animals were weighed monthly. Puberty was characterized by the first estrus, with or without oestrus behavior, confirmed by the formation of the corpus luteum and plasmatic concentrations of progesterone by radioimmunoassay (RIA) over 1ng/ml, in two consecutive samples. Using cultivated pastures for Crioula Lageana heifers after weaning, in the winter, advanced their age of puberty. The results showed that 15-month-old animals weighing approximately 300kg are ready for reproduction.

Index terms: Reproduction, bovine, progesterone.

Introdução

O gado crioulo do Brasil (*Bos taurus taurus*) foi introduzido logo após o descobrimento e sua exposição ao processo de seleção natural durante várias gerações fez com que os animais se adaptassem às

adversidades ambientais. Por longo tempo, os bovinos crioulos foram a sustentação da bovinocultura na região do Planalto Serrano Catarinense.

No sistema de criação convencional da região os bovinos são mantidos em campos naturais

durante o ano inteiro, sendo submetidos à escassez alimentar durante o inverno. Porém, a capacidade de adaptação dos animais permitiu que mantivessem o desempenho produtivo e reprodutivo mesmo tendo que passar por esse estresse ao longo dos anos, como

Aceito para publicação em 15/1/10.

¹ Méd.-vet., M.Sc. Prefeitura Municipal de Pouso Redondo.

² Méd.-vet., D.Sc., CAV / Udesc, Av. Luiz de Camões, 2090, 88520-100 Lages, SC, e-mail: martinsev@terra.com.br.

³ Méd.-vet., D.Sc., Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Crioula Lageana (ABCCL), Lages, SC. Rua Correia Pinto, 22-sobreloja, e-mail: abccl@abccl.org.br.

⁴ Méd.-vet., M.Sc., FMVZ/Unesp, Botucatu, SP, Rua Cirilo Vieira Ramos, 300, 88503-200 Lages, SC, fone: (49) 9965-8657, e-mail: cristinaperito@yahoo.com.br.

também o desenvolvimento da resistência às enfermidades e a longevidade (Spritze et al., 2003).

As novilhas da raça Crioula Lageana empiricamente são conhecidas por apresentar maturidade sexual tardia, sendo colocadas em reprodução somente a partir dos 3 anos de idade. Segundo Marson et al. (2004), o início da puberdade é um evento reprodutivo importante e representa um parâmetro confiável para avaliar a fertilidade das fêmeas, pois tem relação com a eficiência reprodutiva do rebanho e, conseqüentemente, com o retorno financeiro nos sistemas de produção. Na literatura há muitos relatos que tratam da idade do início da puberdade em fêmeas taurinas e zebuínas, porém ainda não existem informações específicas com relação à raça Crioula Lageana.

Considerando que os bovinos da raça Crioula Lageana fazem parte da lista mundial de animais em risco de extinção, editada pela Scherf (1995) e a importância da conservação de populações de raças naturalizadas, faz-se necessário o conhecimento de parâmetros reprodutivos que possam ser utilizados como instrumentos para aumentar a produtividade nos Núcleos de Preservação *in situ* existentes no Planalto Serrano Catarinense.

Uma vez que o início da puberdade pode ser influenciado pelos diferentes sistemas de produção, este estudo teve por objetivo avaliar as diferenças de idade do início da puberdade de novilhas Crioulas Lageanas criadas no sistema de criação convencional e mantidas em pastagens cultivadas durante o inverno.

Material e métodos

O experimento foi conduzido durante 18 meses em um Núcleo de Preservação *in situ* de bovinos da raça Crioula Lageana, situado no município de Ponte Alta, no Planalto Serrano Catarinense. Foram agrupadas aleatoriamente 18 novilhas com idade média de 12 meses. Os animais foram distribuídos ao acaso em dois grupos de nove novilhas (Tratamentos I e II). No

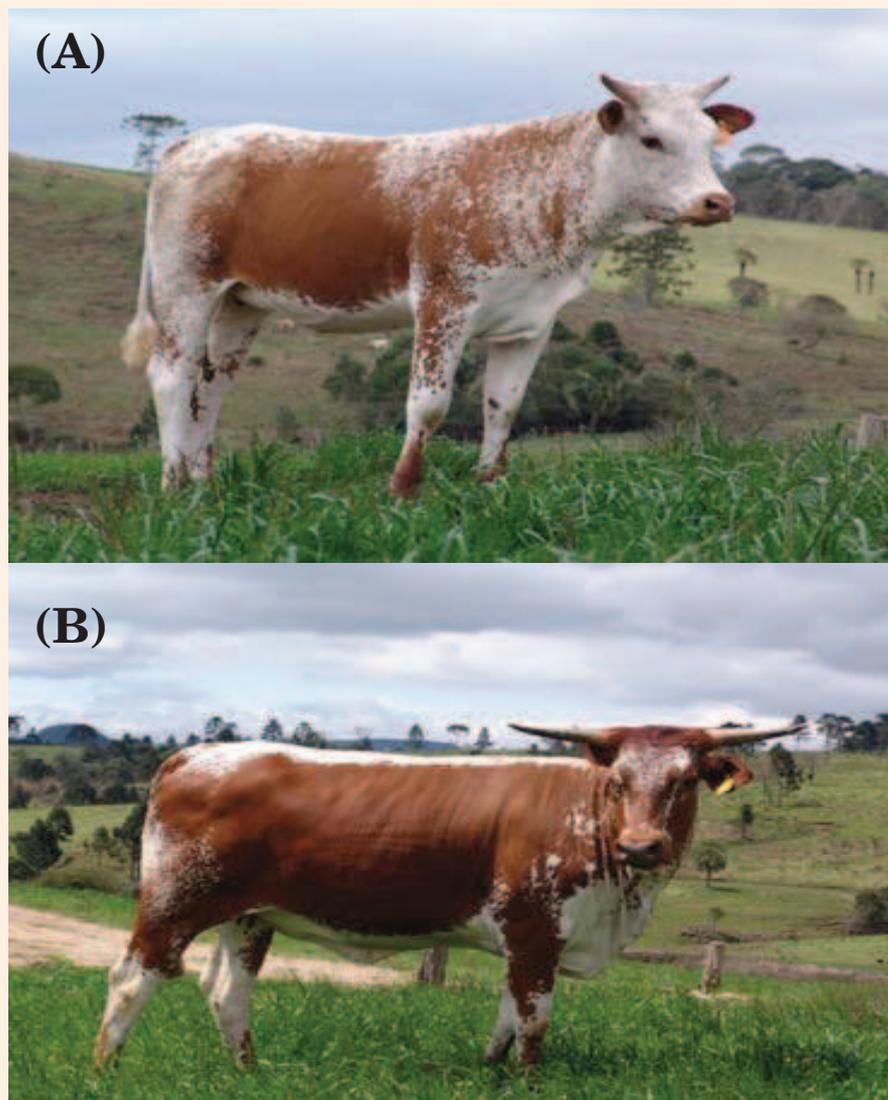


Figura 1. Exemplares de novilhas da raça Crioula Lageana de pelagem africana vermelha, com idades de (A) 12 e (B) 18 meses

início do experimento as novilhas do T I apresentaram em média 148,2kg de peso vivo e escore de condição corporal de 2,50. Os animais do T II pesaram 177,89kg de peso vivo e escore de condição corporal de 2,25.

Os animais do T I permaneceram, durante o inverno, em pastagem anual de inverno formada por trevo, azevém, aveia e centeio, com suplementação mineral. No verão os animais foram colocados em campo natural com suplementação mineral. Os animais do T II foram mantidos, durante todo o período experimental, em campo natural (tipo palha grossa) com predominância de capim-caninha (*Andropogon lateralis*)

(Cordova et al., 2004) e também com suplementação mineral.

A cada 28 dias se realizou o controle parasitológico e os animais que apresentaram contagem superior aos 400 OPG (ovos por grama de fezes) foram tratados com sulfato de levamisole na dose de 6,2mg/kg de peso vivo. Nesse mesmo intervalo de tempo os animais foram pesados para verificação do ganho de peso médio diário e determinou-se o escore da condição corporal por avaliação visual associada à palpação das costelas, do dorso, do lombo e inserção da cauda, mediante escala de 1 a 5, segundo os critérios utilizados por Beretta et al. (1996), em que o valor 1 foi atribuído a um ►

animal muito magro e o valor 5 correspondeu a um animal obeso.

Para a determinação da puberdade, as novilhas (Figura 1) foram observadas diariamente, pela manhã e ao anoitecer, quanto ao comportamento de estro. A cada 7 dias foi realizada a avaliação ginecológica mediante palpação transretal para verificar o desenvolvimento ovariano, presença de folículos e corpos lúteos, acompanhada por ultrassonografia com aparelho da marca Aloka SSD-500 e transdutor de 5MHz.

O acompanhamento da dinâmica de progesterona sérica (P4) foi realizado semanalmente, em amostras sanguíneas de 10ml colhidas por venipuntura da jugular, na fase pré-puberal e durante os dois ciclos estrais consecutivos. As amostras de sangue foram centrifugadas a 1.612 x g por 15 minutos, separando-se o soro sanguíneo que, após o acondicionamento em eppendorfs, foi estocado a -20°C para posterior determinação das concentrações séricas de P4 pelo método de radioimunoensaio (RIA). A puberdade foi caracterizada pelo primeiro estro ovulado, acompanhado ou não de sinais externos de comportamento de estro, confirmada pela formação de corpo lúteo e concentrações séricas de progesterona acima de 1ng/ml, em duas colheitas consecutivas.

A idade e o peso do início da puberdade (medidos em meses e em quilogramas, respectivamente) foram avaliados estatisticamente por análise de variância e as médias obtidas entre os tratamentos foram comparadas entre si pelo teste t de Student, ao nível de significância $P < 0,05$ (Snedecor & Cochran, 1994).

Resultados e discussão

Os dados da idade de início da puberdade entre os grupos experimentais encontram-se na Tabela 1, onde se verifica que as novilhas do T I atingiram a puberdade com idade significativamente menor do que aquelas do T II (Figura 2). Observa-se que os animais mantidos em pastagens

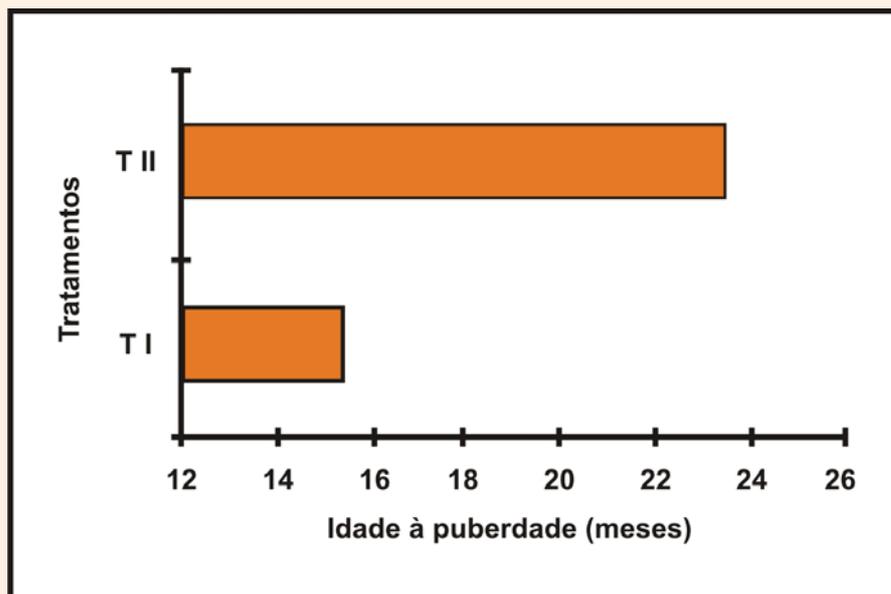


Figura 2. Idade à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campos naturais (T II)

Tabela 1. Idade à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	Idade à puberdade (meses)
I	15,31a ± 1,19
II	23,44b ± 4,39

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste t de Student ($P < 0,01$).

cultivadas durante o inverno poderiam ter seu tempo de vida produtiva aumentado, uma vez que a diferença entre T I e T II foi de aproximadamente 9 meses.

As médias de peso vivo no início da puberdade podem ser observadas na Tabela 2, e não houve diferença entre os tratamentos ($P > 0,05$). O escore da condição corporal das novilhas mantidas em campo natural foi inferior ao daquelas mantidas em pastagens cultivadas de inverno (Tabela 3). Os sinais comportamentais de estro incluindo inquietação, edema e hiperemia vulvar com presença de muco hialino e o ato de montar e aceitar a monta foram observados nas novilhas em estudo de ambos os tratamentos por ocasião da puberdade, com exceção de uma novilha que foi descartada do

experimento por não apresentar desenvolvimento folicular durante todo o período de estudo.

Durante a palpação transretal no período peripuberal foi percebida a presença de folículos ovarianos em desenvolvimento, com ovários medindo entre 1 e 4cm, com a presença de corpos lúteos e tonicidade dos cornos uterinos, o que reflete a característica dinâmica das estruturas ovarianas responsáveis pelas funções gametogênica e esteroidogênica da gônada.

Pelo exame ultrassonográfico foram observados, ao longo do experimento, folículos ovarianos identificados como estruturas não ecogênicas de tamanhos variáveis, com clara linha de limitação entre a parede do folículo e o antro. Os corpos lúteos apresentavam aparência

Tabela 2. Peso à puberdade (meses) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	Peso à puberdade (kg)
I	297,48a ± 29,53
II	308,53a ± 28,91

Nota: Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste t de Student (P < 0,05).

Tabela 3. Escore de condição corporal (ECC) de novilhas da raça Crioula Lageana mantidas em pastagens cultivadas (T I) e em campo natural (T II)

Tratamento	ECC
I	3.9a ± 0.25
II	2.9b ± 0.3

Nota: Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste t de Student (P < 0,01).

menos ecogênica do que o estroma ovariano, com presença de uma lacuna preenchida de fluido, não ecogênica, localizada no centro da estrutura (Figura 3). O tipo predominante de corpo lúteo foi o protruso, o que facilitou sua identificação pela palpação transretal. As concentrações séricas de P4 detectadas por RIA estiveram acima de 1ng/ml nas novilhas com presença de corpo lúteo.

Quanto à influência da nutrição sobre a puberdade, neste estudo deve ser considerado que a principal fonte de alimentação para a pecuária na região do Planalto Serrano Catarinense é o campo natural, que apresenta deficiência anual na produção de forragem durante a estação fria. Em consequência disso, observou-se início tardio da puberdade nas novilhas do Tratamento II (23,44 ± 4,39 meses). Esse atraso do início da puberdade, embora muitas vezes não seja percebido, determina prejuízos econômicos nos Núcleos de Preservação *in situ* da raça Crioula Lageana nos estabelecimentos pecuários da região. Além das perdas econômicas, a puberdade tardia redundou em um tempo maior para a recuperação do número de animais

no rebanho, que se encontra ameaçado de extinção.

Segundo Cachapuz (1995), a elevada idade de acasalamento implica baixo índice de repetição de crias e altas taxas de mortalidade de bezerras. Para prevenir esses transtornos e as perdas econômicas, a utilização de pastagens cultivadas de estação fria é uma excelente alternativa para amenizar o vazio forrageiro que ocorre nas estações de outono e inverno no Planalto Serrano

Catarinense. As pastagens mais utilizadas para pastejo, segundo Restle et al. (1999; 2000), são a aveia e o azevém, que apresentam elevado potencial tanto na produção de forragem quanto na produção animal. Neste estudo, a pastagem formada pelo consórcio de trevo, aveia, azevém e centeio foi eficiente em antecipar a idade à puberdade.

O baixo desenvolvimento apresentado pelas novilhas do T II provavelmente ocorreu como consequência da escassez de forragens durante o inverno, uma vez que houve perda de peso nessa estação, o que também foi observado por Moojen & Maraschin (1988) ao relatarem valores semelhantes de perda de peso de bovinos mantidos em pastagem nativa durante o outono e o inverno.

Gasser et al. (2006) demonstraram que em novilhas de corte desmamadas entre os 3 e os 4 meses de idade e alimentadas com elevado teor de concentrado é possível induzir a puberdade precoce antes dos 300 dias de idade, com manutenção da atividade ovariana cíclica desses animais.

Em um estudo relativo aos efeitos da alimentação sobre a idade à puberdade, em bovinos de corte puros e mestiços, Wiltbank et al. (1966) concluíram que o peso é apenas um dos fatores limitantes à puberdade, uma vez que em animais submetidos a alimentação deficiente, pequenas ►

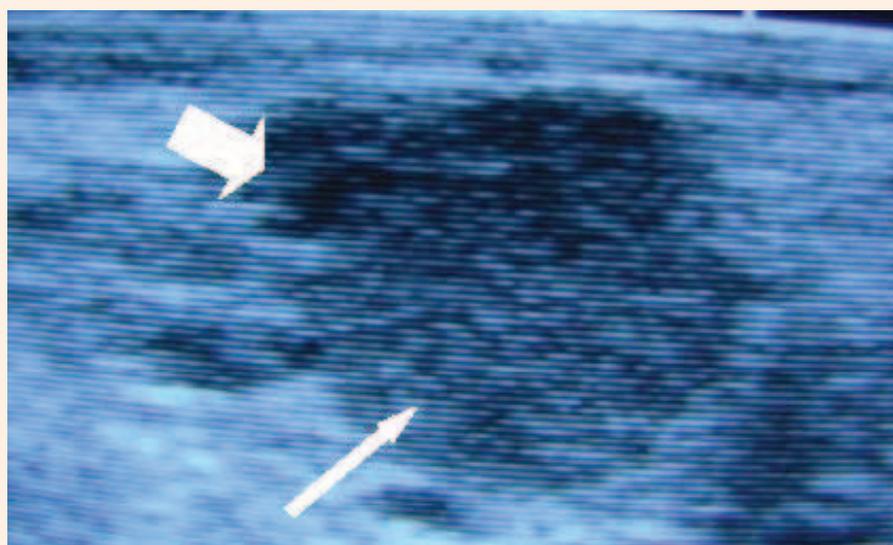


Figura 3. Ovário de novilha da raça Crioula Lageana apresentando foliculos (seta grossa) e corpo lúteo protruso (seta fina)

diferenças no ganho de peso tiveram efeito importante sobre o início da puberdade, enquanto com alimentação adequada essas diferenças não influenciaram na manifestação da puberdade.

Segundo Gregory et al. (1991), para manifestar a puberdade é necessário que a fêmea atinja um determinado grau de desenvolvimento e a idade à puberdade é consequência da velocidade de ganho de peso, que, por sua vez, está condicionada ao meio ambiente. Schillo et al. (1992) descreveram que a puberdade inicia quando as novilhas atingem entre 40% e 50% do seu peso corporal adulto, ao passo que Spire (1997) observou o início da puberdade em novilhas que pesavam entre 60% e 65% do seu peso corporal adulto, o que também foi verificado neste estudo, considerando que as fêmeas adultas da raça Crioula Lageana pesam aproximadamente 500kg.

Um parâmetro importante que exerce influência direta sobre a época da puberdade em novilhas de corte é o crescimento pré-desmame quando comparado àquele pós-desmame (Pettersen et al., 1992). Embora essa situação não tenha sido avaliada neste estudo, verificou-se que a alimentação pós-desmame contribuiu para a antecipação da idade e ganho de peso à puberdade em novilhas Crioulas Lageanas. As observações de Pettersen et al. (1992) sugerem a avaliação dessas condições na raça em estudo. Segundo Beretta et al. (1996), se após a desmama as condições ambientais forem adversas, um manejo nutricional diferenciado, privilegiando as novilhas em piores condições poderá ser estratégico quando o objetivo é atingir o peso ideal à puberdade. Essas observações também foram evidenciadas no presente estudo, quando as novilhas do T I, que no início do experimento apresentaram uma diferença de peso corporal médio de aproximadamente 30kg a menos do que aquelas do T II, foram introduzidas na pastagem de inverno e atingiram o peso adequado para o início da puberdade mais precocemente do que os animais mantidos em campo natural. Os

ganhos de peso subsequentes à puberdade deverão ser mantidos, uma vez que se torna necessário garantir que as novilhas púberes continuem a ter seus ciclos normalmente (Bagley, 1993).

Quando as exigências nutricionais pós-desmama são atendidas, a maioria das novilhas reduz a idade à puberdade e ao primeiro serviço (Lobato, 1999), o que, segundo Restle et al. (1999), é imprescindível em regime de produção extensiva. Na experiência desses autores, para que o primeiro período reprodutivo ocorra entre os 12 e 15 meses de idade, as novilhas devem estar com peso adequado e tendo seus ciclos a cada 20 ou 21 dias, situação similar àquela observada nas novilhas Crioulas Lageanas alimentadas durante o inverno em pastagem cultivada.

O escore de condição corporal para a puberdade apresentou diferença significativa entre os dois tratamentos ($P < 0,01$), e as novilhas que atingiram a puberdade mais cedo e com menos peso quando comparadas àquelas mais tardias apresentaram melhor condição corporal (Tabela 3). A condição e escore corporal entre 3 e 4 (escala de 1 a 5) é considerada desejável para novilhas em reposição, no período compreendido entre os 3 meses de idade e o acasalamento (Noller, 1997).

Durante o inverno, o *deficit* no ganho de peso foi acompanhado pela perda da condição corporal dos animais alimentados em campo natural, provavelmente pelo balanço energético negativo. Segundo Marson et al. (2001), o desequilíbrio entre a ingestão de nutrientes e o gasto de energia para as funções fisiológicas vem acompanhado pela perda de peso e condição corporal. Bartle et al. (1984), durante a condução de experimentos com alimentação de inverno, observaram que a condição corporal decresce proporcionalmente mais do que o peso vivo, com maior perda de energia em relação ao peso, o que pode, neste estudo, ter comprometido o início da puberdade nas novilhas.

Quanto à detecção do estro ressalta-se que, neste trabalho, a observação cuidadosa das ca-

racterísticas do comportamento reprodutivo foi um instrumento valioso no auxílio à detecção do primeiro estro. Marson et al. (2004) descreveram que na prática são poucos os sistemas de produção que submetem as novilhas a observação para a detecção do primeiro estro e que as fêmeas começam a ser observadas somente a partir do início da estação reprodutiva e, neste momento, muitas delas podem já ter tido algum ciclo.

A avaliação ultrassonográfica foi realizada para verificar a dinâmica ovariana, uma vez que a palpação transretal pode apresentar uma margem relativamente elevada de erro, especialmente quando há corpos lúteos internalizados ou sem projeção à superfície do ovário (Ribadu et al., 1994; Viana et al., 1999). Segundo Rodrigues et al. (2002), a idade apresentada pela fêmea no dia em que um corpo lúteo foi primeiramente detectado por ultrassonografia transretal e sua funcionalidade confirmada pelas concentrações séricas de P4 acima de 1ng/ml, com intervalo de 3 a 4 dias, caracteriza a puberdade.

Segundo Pinho et al. (1997), as elevações transitórias de P4 anteriores ao estro podem estar presentes e aparentemente são necessárias para a competência da função luteal após a primeira ovulação. Neste estudo, os valores de P4 oscilaram entre 0,5 e 0,8ng/ml nas novilhas pré-púberes e entre 2 e 18ng/ml nas púberes. Esses valores diferiram daqueles citados na literatura, em que as concentrações séricas de progesterona durante o diestro de ciclos estrais normais variaram entre 1 e 16ng/ml (Díaz Gonzáles, 1991; Badinga et al., 1994), podendo estar relacionados com a raça em estudo.

Considerando que Spire (1997), ao trabalhar com novilhas entre a época da desmama e o período reprodutivo, observou que o início da puberdade ocorreu quando os animais pesavam entre 60% e 65% do seu peso corporal adulto, os dados obtidos neste estudo demonstram que as novilhas da raça Crioula Lageana apresentam comportamento similar quanto ao início da puberdade.

Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, os resultados permitem concluir que o uso de pastagem cultivada de inverno após a desmama antecipa a idade à puberdade em novilhas da raça Crioula Lageana.

Literatura citada

1. BADINGA, L.; TATCHER, W.W.; WILCOX, C.J. et al. Effect of season on follicular dynamics and plasma concentrations of estradiol-17 β , progesterone and luteinizing hormone in lactating Holstein cows. *Theriogenology*, v.42, n.8, p.1263-1274, 1994.
2. BAGLE, C.P. Nutritional management of replacement beef heifers: a review. *Journal of Animal Science*, v.71, n.11, p.3155-3163, 1993.
3. BARTLE, S.J.; MALES, J.R.; PRESTON, R.L. Effect of energy intake on the postpartum interval in beef calves and the adequacy of the cows milk production for calve growth. *Journal of Animal Science*, v.58, n.5, p.1068-1074, 1984.
4. BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens melhoradas no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v.25, n.6, p.1196-1206, 1996.
5. CACHAPUZ, J.M.S. *O panorama setorial da bovinocultura de corte gaúcha no processo de integração do Mercosul*. 2.ed. Porto Alegre, RS: Emater, 1995. 68p. (Emater-RS. Realidade Rural, 7).
6. CÓRDOVA, U.A.; PRESTES, N.E.; SANTOS, O.V. et al. *Melhoramento e manejo de pastagens naturais no planalto catarinense*. Florianópolis: Epagri, 2004. 274p.
7. DÍAZ GONZÁLEZ, F.H. *Efeito da condição corporal de novilhas sobre a fertilidade, o perfil metabólico pós-serviço e a sobrevivência embrionária*. 1991. 118f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.
8. SCHERF, B. (Ed.). *World Watch List for Domestic Animal Diversity*. 2.ed. Rome: Fao, 1995. 769p.
9. GASSER, C.L.; GRUM, D.E.; MUSSARD, M.L. et al. Induction of precocious puberty in heifers I: Enhanced secretion of luteinizing hormone. *Journal of Animal Science*, v.84, n.8, p.2035-2041, 2006.
10. GREGORY, K.E.; LUNSTRA, D.D.; CUNDIFF, L.V. et al. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for puberty and scrotal traits of beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.69, n.12, p.2795-2807, 1991.
11. LOBATO, J.F.P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de Cria. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. (Eds.). *Produção de bovinos de corte*. Porto Alegre: Edipucrs, 1999. p.235-286.
12. MARSON, E.P.; GUIMARÃES, J.D.; SILVA, J.C.P. et al. Concentrações plasmáticas de progesterona em novilhas compostas Montana Tropical, durante as fases pré-puberal e puberal. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.25, p.134-136, 2001.
13. MARSON, E.P.; GUIMARÃES, J.D.; MIRANDA NETO, T. Puberdade e maturidade sexual em novilhas de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.28, p.3-12, 2004.
14. MOOJEN, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. Comum. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.23, n.2, p.197-205, 1988.
15. NOLLER, C.R. Nutrition requirements of the grazing animal. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. *Anais...* Viçosa, MG: UFV, 1997. p.145-172.
16. PETERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRACOFÉ, G.H. Management considerations in heifer development and puberty. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.4018-4035, 1992.
17. PINHO, T.G.; NOGUEIRA, L.A.G.; SILVA, P.C.A.R. et al. Concentração de progesterona peripuberal em novilhas mestiças. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.4, p.1-4, 1997.
18. RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.34, n.4, p.701-707, 1999.
19. RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.357-364, 2000.
20. RIBADU, A.Y.; WARD, W.R.; DOBSON, H. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *Veterinary Record*, v.135, n.19, p.452-457, 1994.
21. RODRIGUES, H.D.; KINDER, J.E.; FITZPATRICK, L.A. Estradiol regulation of luteinizing hormone secretion in heifers of two breed types that reach puberty at different ages. *Biology of Reproduction*, v.66, n.3, p.603-609, 2002.
22. SCHILLO, K.K.; HALL, J.B.; HILEMAN, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.3994-4005, 1992.
23. SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. *Statistical methods*. 8.ed. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1994. 503p.
24. SPIRE, M.F. Managing replacement heifers from weaning to breeding. *Veterinary Medicine*, v.92, n.2, p.182-192, 1997.
25. SPRITZE, A.; EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S. et al. Caracterização genética da raça bovina Crioula Lageana por marcadores moleculares RAPD. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.38, n.10, p.1157-1164, 2003.
26. VIANA, J.H.M.; WINKLER, B.; FERREIRA, A.M. et al. Estimativa do desempenho reprodutivo na estação de monta com base em prévia avaliação da atividade ovariana por palpação retal. *Revista Brasileira de Ciências Veterinárias*, v.6, n.2, p.88-91, 1999.
27. WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWIGER, L.A. et al. Effect of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *Journal of Animal Science*, v.25, n.3, p.744-751, 1966. ■