



COMUNICADO TÉCNICO

Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 14, 18 e 26 meses de idade

Carlos Santos Gottschall¹, Eduardo Tonet Ferreira²,
Leonardo Canellas³, Hélio Radke Bittencourt⁴

Resumo - O trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 14, 18 e 26 meses de idade. Foram coletados, durante os anos de 2003, 2004 e 2005, dados de 270 novilhas de corte de raças britânicas Aberdeen Angus, Devon e cruzas Angus x Devon x Nelore, acasaladas aos 14 (A14, n = 70), 18 (A18, n = 36) e 26 meses de idade (A26, n = 164). As características analisadas para os diferentes grupos foram peso ao início do acasalamento (PIA), ganho médio diário do nascimento ao acasalamento (GMD N-A) e taxa de prenhez (TP). A taxa de prenhez foi testada pelo Qui-quadrado, enquanto o peso ao início do acasalamento e o ganho médio diário entre os grupos foram avaliados pela análise de variância, teste-t. O PIA foi de 312,0 kg para o grupo A14, 333,0 kg para o grupo A18 e 297,4 kg para o grupo A26, sendo que A18 diferiu de A14 e A26 ($P < 0,01$). O GMD N-A foi de 0,658 kg/dia, 0,507 kg/dia e 0,353 kg/dia para os grupos A14, A18 e A26, respectivamente, apresentando diferença estatística significativa entre os grupos ($P < 0,01$). A taxa de prenhez (TP) foi de 84,3 % para o grupo de novilhas do A14, 94,4% para as novilhas do A18 e 90,9% para o grupo de animais A26 ($P > 0,05$). Com estes resultados pode-se concluir que as diferentes idades ao acasalamento em que as novilhas foram submetidas não interferiram na taxa de prenhez.

Palavras-chave: novilhas de corte, peso ao acasalamento, puberdade, taxa de prenhez.

Evaluation of reproductive performance of beef heifers mated at 14, 18 and 26 months of age

Abstract - The objective of this study was to evaluate the reproductive performance of heifers mated at 14, 18 and 26 months of age. The study was based on data collected from 2003 to 2005 from 270 heifers (Aberdeen Angus, Devon and cross-breeds) and mated at 14 (A14, n = 70), 18 (A18, n = 36) and 26 months old (A26, n = 164). The attributes analyzed among the different groups were age at mating (AM), average weight gain from birth to mating (AWG-BM), weight at mating (WM) and pregnancy rate (PR). The PR was tested using Qui-square test and the average weight gains and weight at mating were tested using the test t of Student. The WM was 312.0 kg for the A14 group, 333.0 kg for the A18 and 297.4 kg for the A26 group, where the A18 was different than A14 and A26 ($P < 0.01$). The AWG-BM was 0.658 kg, 0.507 kg and 0.353 kg for the A14, A18 and A26 groups, respectively, showing significance differences ($P < 0.01$). The PR was 84.3% for the A14 group, 94.4% for the A18 and 90.9% for the A26 animals group ($P > 0.05$). Thus, it is possible to conclude that the different ages at mating did not influence on the pregnancy rate.

Key words: beef heifers, pregnancy rate, puberty, weight at mating.

¹ Médico Veterinário, MSc, Professor Adjunto da Faculdade de Medicina Veterinária da ULBRA – Canoas/RS. Av. Farroupilha, 8001. CEP: 90470-120. E-mail: carlosgott@covo.net. Fone/fax: 477-9284.

² Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da ULBRA – Canoas/RS, e aluno de Iniciação Científica (PROICT-ULBRA).

³ Acadêmico do curso de Medicina Veterinária da ULBRA – Canoas/RS, e aluno de Iniciação Científica (FAPERGS).

⁴ Professor Adjunto do Departamento de Estatística da PUCRS.

Recebido para publicação em 02/05/2006



Introdução

O objetivo principal de um sistema de recria de reposição é desenvolver novilhas que tenham alcançado a puberdade e ciclem regularmente antes do início da primeira estação de acasalamento. As falhas no manejo e no planejamento da alimentação podem levar a um aumento da idade à puberdade, baixa taxa de prenhez e baixos índices de reconcepção quando primíparas, contribuindo para a baixa eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho bovino (SEMMELMANN et al., 2001).

Segundo Patterson et al. (2002), a idade tardia com que as novilhas chegam ao primeiro acasalamento é reflexo, inicialmente, do baixo ganho médio diário do nascimento ao acasalamento e do crescimento insuficiente durante a fase de recria. Uma solução capaz de melhorar a eficiência produtiva e reprodutiva do rebanho bovino, afirmam Gottschall et al. (2005), é pela redução do número de animais em recria e do tempo de duração desta fase, ou seja, intensificar a produção com a diminuição da idade ao primeiro parto. Entretanto, para que as novilhas entrem em puberdade mais cedo, é necessário um ótimo manejo nutricional e estabelecimento de metas de ganho de peso a serem atingidas, desde o nascimento até o acasalamento (HOLMES, 1989).

É preciso ficar claro que existem vantagens e desvantagens ao acasalar novilhas mais precoces. Como vantagens pode-se citar o retorno mais rápido dos investimentos na recria, o aumento da vida produtiva da vaca e a menor relação entre reposição e reprodução, onde diminui a quantidade de fêmeas em recria (SHORT et al., 1994), maior produção de kg por área (BERETTA et al., 2001) e maior taxa de desfrute (POTTER et al., 1998). Em contrapartida, as desvantagens seriam os aumentos dos custos para que a novilha possa entrar em reprodução mais jovem, o aumento de partos distócicos, o baixo peso ao desmame na primeira cria e a menor taxa de retorno ao cio em relação às vacas mais velhas (SHORT et al., 1994).

Portanto, estabelecer a idade em que a novilha será acasalada é uma importante estratégia de manejo que deve ser planejada pela propriedade de acordo com a sua realidade de sistema de produção, levando em consideração o grau de utilização da terra, máquinas, mão-de-obra, insumos, entre outros (BARCELLOS et al., 2003b). De uma maneira geral, o sucesso na redução da idade ao primeiro serviço da novilha depende de uma série de estratégias de manejo integradas, tendo relação com peso a desmama dos animais, manejo nutricional pós-desmama, idade à puberdade, tipo animal, genética inerente para ganho de peso e precocidade sexual (MONTANHOLI et al., 2004).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a resposta reprodutiva de novilhas de corte submetidas a diferentes idades ao início do acasalamento.

Materiais e métodos

O trabalho foi realizado a partir de informações obtidas de uma propriedade particular situada no município de Cristal, no estado do Rio Grande do Sul. Foram analisados dados de 270 novilhas de corte acasaladas aos 14 (A14), aos 18 (A18) e aos 26 meses de idade (A26), entre 19 de novembro de 2004 e 20 de janeiro de 2005. Deste total, 70 animais formavam o grupo A14, 36 novilhas formaram o grupo A18 e 164 animais formaram o grupo A26.

Cada grupo foi submetido ao manejo nutricional padrão da propriedade, com o objetivo de atingirem cerca de 300 kg por ocasião da primeira estação de acasalamento. No dia 22/03/2004, os animais do grupo A14, nascidos na primavera de 2003, foram desmamados com um peso médio de 194,0 kg. Após o desmame, esse grupo foi suplementado, em campo nativo, até junho de 2004, com um suplemento à base de resíduos de pré-limpeza do arroz, concentrado protéico, quirela e farelo de arroz na quantidade de 1,2% do PV, com 16% de PB e 74% de NDT. Após o período de suplementação, em junho de 2004, as terneiras do A14 foram alocadas em pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum*), sob pastejo contínuo, com carga animal média de 570 a 700 kg de peso vivo/ha, até o início da estação de acasalamento. Os animais pertencentes ao grupo A18, nascidos no outono de 2003, foram desmamados em 17/09/2003, com um peso médio de 145,7 kg, e alocados em pastagem de azevém (sem suplementação) até novembro. Após, foram movidos para o campo nativo, onde permaneceram até junho de 2004, sendo então submetidos ao mesmo manejo do grupo A14 até o acasalamento (suplementação com concentrado na base de 1,2% do PV). As novilhas do grupo A26, nascidas na primavera de 2002, foram desmadas em 05/05/2003, com um peso médio de 137,3 kg. A partir do desmame, esse grupo foi manejado exclusivamente em campo nativo. O grupo destinado ao acasalamento aos 26 meses consistiu na parcela representada por animais com menor peso do lote desmamado. No manejo desta propriedade, os animais maiores e mais pesados são acasalados com 14 meses, auxiliando a explicar parcialmente a diferença entre os pesos ao desmame.

Todos animais tiveram acesso à mistura mineral com 65 g de fósforo por kg da mistura e foram submetidos ao controle sanitário usual da propriedade.

A temporada de acasalamento teve duração de 62 dias, iniciando no dia 19 de novembro de 2004 e terminando no dia 20 de janeiro de 2005. Os animais eram das raças Aberdeen Angus e Devon e suas respectivas cruzas com diferentes proporções de sangue zebuino, distribuídos aleatoriamente entre os grupos. O manejo durante a estação reprodutiva consistiu na inseminação por sete dias, seguida pela administração de prostaglandina em todos

os animais não-inseminados até este dia e inseminação por mais cinco dias. Após os 12 dias de inseminação, os animais foram submetidos ao repasse com touros na proporção de 1:30 vacas. Foram utilizados touros de raça Aberdeen Angus entre 3 e 4 anos de idade, previamente aprovados no exame andrológico.

Os animais foram pesados por ocasião do desmame e ao início do acasalamento. Para estimativa do ganho médio diário do nascimento ao acasalamento, foi atribuído um peso médio ao nascer de 30 kg para todos os animais.

O diagnóstico de prenhez, por meio de palpação retal, foi realizado em março de 2005, após 60 dias do término da estação de acasalamento. As variáveis analisadas foram idade (I) e peso ao início do acasalamento (PIA), ganho médio diário do nascimento ao acasalamento (GMD-NA) e taxa de prenhez final dos grupos A14, A18 e A26 (TP).

A análise estatística foi feita pelo Modelo Linear Generalizado (GLM) através do software SPSS, sendo a taxa de prenhez testada pelo Qui-quadrado. As demais variáveis foram avaliadas por meio da análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Com o objetivo de controlar as diferenças entre o peso a desmama dos três grupos, o peso a desmama foi utilizado como co-variável em um modelo linear para ajustar o peso ao início do acasalamento. Também foi realizada uma análise de regressão logística avaliando os efeitos do peso a desmama, a idade e o peso ao início do acasalamento sobre a prenhez.

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta o desempenho reprodutivo de novilhas de corte (TP) acasaladas com diferentes idades ao início do acasalamento (A14, A18 e A26), idade em dias (I) e peso ao início do acasalamento (PIA) e ganho de peso médio diário do nascimento ao acasalamento (GMD-NA).

A resposta reprodutiva de novilhas de corte, expressa pela TP, não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos A14, A18 e A26 ($P > 0,01$). Estes resultados são semelhantes aos demonstrados por Holmes

(1989), que verificou uma porcentagem de prenhez em novilhas britânicas de raça Hereford, com 14 meses de idade e peso de 300 kg, de 90%. Silva et al. (2005) reportam menores TP para novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses, sendo a TP de 52,2% e 86,7% para um PIA de 286,7 kg e 350,6 kg, respectivamente. Gottschall et al. (2005), trabalhando com novilhas acasaladas aos 14 e 24 meses de idade, obtiveram taxas de prenhez similares às do presente experimento, sendo a TP de 86,1% e 88% e PIA de 311,19 kg e 297,37 kg, respectivamente.

O PIA do grupo A18 (333,00 kg) foi superior ao atingido pelos grupos A14 (311,96 kg) e A26 (301,46 kg) ($P < 0,01$). De acordo com Clanton et al. (1983), o peso atingido pela novilha ao início do acasalamento é um dos fatores mais importantes para alcançar índices reprodutivos satisfatórios. Diversos trabalhos mostram que a taxa de prenhez aumenta à medida que se atingem maiores pesos ao início da estação reprodutiva (PATTERSON et al., 1992; AZAMBUJA, 2003; FREITAS et al., 2003; GOTTSCHALL et al., 2005), evidenciando assim, uma correlação positiva entre peso ao acasalamento e resposta reprodutiva. De modo geral, a novilha está apta para ser acasalada ao alcançar 60-65% do peso vivo de vaca adulta (ROVIRA, 1996; BARCELLOS et al., 2002). Assim, para raças britânicas com peso médio em torno de 470 kg, como no presente experimento, as novilhas deveriam estar pesando entre 280-305 kg por ocasião do acasalamento.

A evidência de que a ocorrência de um peso vivo mínimo, associado à idade cronológica em novilhas de corte, seria o principal mecanismo desencadeador da expressão da atividade reprodutiva é de consenso de vários autores (PATTERSON et al., 1992; ROVIRA, 1996; GOTTSCHALL et al., 2005). Entretanto, conforme Rovira (1996), parece existir uma relação linear entre peso e fertilidade de novilhas de corte até os 300 kg de peso vivo (para novilhas com base racial britânica), sendo que acima deste peso a fertilidade e a velocidade de concepção não apresentam incremento significativo. Tal fato foi observado no presente trabalho, onde o maior peso alcançado por parte das novilhas acasaladas aos 18 meses de idade (A18, 333,00 kg) não refletiu um melhor desempenho reprodutivo em relação aos demais

Tabela 1 - Idade ao acasalamento (I), peso ao início do acasalamento (PIA), ganho de peso médio diário do nascimento ao acasalamento (GMD-NA) e taxa de prenhez (TP) de novilhas de corte acasaladas com diferentes idades.

Table 1 - Age at mating (AM), weight at mating (WM), average weight gain from birth to mating (AWG-BM) and pregnancy rate (PR) in beef heifers mated at different ages.

	n AM (days)	I (dias) WM (kg)	PIA (kg) AWG-BM (kg/day)	GMD - NA (kg/dia) PR (%)	TP (%)
A14	70	429 ± 17,918	312,0 ± 31,648 a	0,658 ± 0,073 a	84,3
A18	36	598 ± 15,696	333,0 ± 32,493 b	0,507 ± 0,058 b	94,4
A26	164	772 ± 57,486	301,5 ± 27,878 a	0,353 ± 0,040 c	90,9

a, b, c. Médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna diferem significativamente entre si ($P < 0,01$), pelo teste de Tukey
a, b, c. Means followed by different letters in the same column differ statistically ($P < 0,01$), by Tukey test.

grupos (A14 e A26). A análise de regressão logística indicou não ser possível estimar a probabilidade de prenhez a partir do PIA (os valores de P associados aos coeficientes foram todos maiores que 0,1). Estes resultados associados às elevadas taxas de prenhez parecem indicar que os três grupos atingiram o peso mínimo crítico ao início da estação de acasalamento. Nesta mesma linha de raciocínio, um estudo conduzido por Barcellos (2001) inserindo a variável condição corporal indica que, o efeito do peso sobre a idade à puberdade é menor à medida que a novilha se torna mais gorda, sugerindo que a partir de um nível mínimo de tecido adiposo, outros fatores passam a atuar na modulação do surgimento da puberdade.

Como pode ser observado na Tabela 1, as novilhas A26 (mais velhas) atingiram a mesma TP que as novilhas A14 e A18; porém, os GMD-NA foram diferentes. Estes resultados mostram uma possibilidade de projetar distintos ganhos de peso para os acasalamentos nas diferentes idades, concordando com as afirmações de Barcellos et al. (2003b). No presente experimento, possivelmente ocorreram diferenças na condição e composição corporal ao início da estação de acasalamento, pois as novilhas apresentavam pesos semelhantes obtidos com velocidade diferente de ganho. Segundo Di Marco (1998), maiores taxas de ganho de peso são acompanhadas por maior crescimento de tecido adiposo e este, por sua vez, auxilia na redução da idade à puberdade (BARCELLOS, 2001). Logo, novilhas acasaladas mais jovens necessitam de um ganho de peso maior para atingirem a puberdade e conceberem.

As afirmações de Rovira (1996) e Barcellos (2001) sobre a necessidade das novilhas atingirem 60-65% do peso vivo da vaca adulta antes do início da estação de acasalamento auxiliam a explicar a ausência da diferença estatística significativa entre o PIA e o GMD-NA de novilhas prenhes e vazias (Tabela 2); ou seja, no presente trabalho, os animais atingiram pesos superiores ao mínimo crítico tanto para fêmeas prenhes como para vazias.

O GMD-NA apresentou diferença estatística entre os grupos de acasalamento ($p < 0,01$), sendo de 0,658, 0,507 e 0,353 kg/dia para as novilhas em A14, A18 e A26, respectivamente (Tabela 1). Assim, é possível notar que animais acasalados com menor idade (A14) necessitam de

maior ganho de peso diário do nascimento ao acasalamento para atingirem taxas de prenhez similares às de animais mais velhos (A26).

Barcellos (2001), em um experimento com novilhas Braford, notou que animais submetidos ao acasalamento antecipado necessitaram de maior ganho de peso, assim como no presente trabalho. Este autor verificou que ganhos de peso pós – desmame de 0,500, 0,750, 1,00 e 1,25 kg/dia, resultaram em uma idade à puberdade de 433, 319, 337 e 358 dias, respectivamente. Segundo Rovira (1996), com um GMD-NA ao redor de 0,600 kg é possível atingir índices satisfatórios de prenhez para novilhas britânicas acasaladas aos 14-15 meses de idade, ao passo que este ganho pode ser diminuído para 0,300 kg/dia caso o acasalamento ocorra aos 2 anos de idade (BARCELLOS et al., 2003b), reforçando a idéia de que quanto menor for a idade ao primeiro acasalamento, maior será a necessidade de se empregar sistemas alimentares mais eficientes que resultem em maiores ganhos de peso.

Em um estudo avaliando a taxa de ganho de peso necessária para alcançar o peso de 300 kg no início do acasalamento a partir de um peso ao desmame de 170 kg, Barcellos et al. (2003a) também verificaram a necessidade de animais mais jovens apresentarem maior ganho de peso. Este autor demonstra que são necessários ganhos de 0,570, 0,360 e 0,220 kg/dia para acasalar animais de 14, 18 e 24 meses, respectivamente. Da mesma forma, Short e Bellows (1971) relatam que animais acasalados precocemente necessitam de altas taxas de ganho de peso, obtidas por meio de altos níveis de alimentação, possibilitando maior precocidade sexual e pesos ao início da estação reprodutiva. Cabe salientar, também, a importância do peso ao desmame na tomada de decisões em relação à idade ao acasalamento, pois baixo peso ao desmame exige ganho de peso diário elevado e muitas vezes difícil de ser obtido, colocando em risco sistemas mais intensivos como o acasalamento aos 14-15 meses. Por esse motivo, as terneiras de maior peso ao desmame no presente trabalho (média de 194,00 kg, grupo A14) foram destinadas ao acasalamento com 14 meses de idade, ao passo que aquelas terneiras mais leves ao desmame (média de 137,34 kg, grupo A26) foram destinadas ao acasalamento com 26 meses de ida-

Tabela 2 - Peso ao início do acasalamento (PIA) e ganho de peso médio diário do nascimento ao acasalamento (GMD-NA) entre novilhas prenhes e vazias dentro de cada grupo de acasalamento.

Table 2 - Weight at mating (WM) and average weight gain from birth to mating (AWG-BM) between the pregnant and not pregnant beef heifers.

	PIA (kg) WM (kg)		GMD-NA (kg/dia) AWG-BM (kg/day)	
	Prenhes Pregnant	Vazias Not Pregnant	Prenhes Pregnant	Vazias Not Pregnant
A14	314,53 ± 32,717	298,18 ± 21,325	0,663 ± 0,075	0,633 ± 0,054
A18	334,56 ± 32,530	306,50 ± 23,335	0,509 ± 0,058	0,464 ± 0,056
A26	301,05 ± 28,507	305,33 ± 20,931	0,352 ± 0,042	0,357 ± 0,024

de. Segundo Barcellos et al. (2003b), o sistema “um ano” (acasalamento aos 14 meses) só terá sucesso quando a terneira desmamada alcançar um peso de no mínimo 180 kg aos 6 meses de idade e após, mediante ganhos de 0,350-0,450 kg/dia, alcançar em torno de 55-60% do peso da vaca adulta no início da primavera. Portanto, fica evidente a necessidade de adotar sistemas de alimentação que permitam aos animais atingir cerca de 60-65% do peso da vaca na idade desejada ao primeiro acasalamento. Para isso, existem diversas alternativas alimentares que maximizem o uso de nutrientes para antecipar a idade ao primeiro parto (LALMAN et al., 1993; PURVIS e WHITTIER, 1996; FREITAS et al., 2003). Logo, uma vez definido o ganho de peso para alcançar o objetivo proposto, que é a idade ao primeiro acasalamento, sistemas alimentares bioeconomicamente viáveis devem ser empregados na propriedade.

Referências

BARCELLOS, J. O. J. **Puberdade em Novilhas Braford**: Desenvolvimento Corporal e Relações Endócrinas. Porto Alegre, 2001. 164 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

_____. ; COSTA, E. C.; SEMMELMANN, C. E. N. et al. Manejo Nutricional da Novilha até o Primeiro Acasalamento. In: SIMPÓSIO DE REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 2., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2003a. p.79.

_____. ; _____. ; SILVA, M. et al. **Crescimento de Fêmeas Bovinas de Corte Aplicado aos Sistemas de Cria**. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia, UFRGS, 2003b. 72 p. Sistemas de Produção em Bovinos de Corte. Publicação ocasional, 1.

_____. ; PRATES, E. R.; SILVA, M. D. Manejo da Novilha de Corte e a Idade à Puberdade. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, ÊNFASE: MANEJO REPRODUTIVO E SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 7., 2002, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2002. p. 95-125.

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**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1278-1286, 2001.

CLANTON, D. C. ; JONES, L. E.; ENGLAND, M. E. Effects of Rate and Time of Gain after Weaning on the Development of Replacement Beef Heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 56, n. 2, p. 280-285, 1983.

DI MARCO, O. N. **Crecimiento de Vacunos para Carne**. Mar del Plata: UNMP, 1998, 246 p.

FREITAS, S. G. ; LOBATO, J. F. P.; TAROUÇO, A. K. et al. Desempenho Reprodutivo e Produtivo de Novilhas de Corte aos Dois Anos de Idade Submetidas a Diferentes Alternativas de Alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2003. CD-ROM.

GOTTSCHALL, C. S. ; FERREIRA, E. T. ; MARQUES, P. R. ; ROSA, A. A. G., TANURE, S. ; LOURENZEN, G. ; VIERO, V. Desempenho Reprodutivo de Novilhas Conforme o Peso e a Idade ao Primeiro Acasalamento. **Veterinária em Foco**, Canoas, v. 2, n. 2, p. 211-220, 2005.

Conclusões

Não houve diferença na taxa de prenhez de novilhas acasaladas aos 14, 18 e 26 meses de idade.

Um peso mínimo crítico ao início da estação de acasalamento, de 300 kg, para os grupos genéticos em questão, é necessário para atingir taxas de prenhez superiores a 84%, independentemente da idade ao primeiro acasalamento.

Novilhas acasaladas com menor idade necessitaram de maior GMD-NA para apresentarem um desempenho reprodutivo semelhante ao de animais mais velhos.

A redução da idade ao primeiro acasalamento é exequível desde que haja um correto planejamento e manejo nutricional, possibilitando que a novilha atinja um peso mínimo crítico ao início da estação reprodutiva.

HOLMES, P. R. **The Opportunity of a Lifetime**: Reproductive Efficiency in the Beef Herd. New Jersey: MSD AGVET, 1989. p. 34.

LALMAN, D. I. ; PETERSEN, M. K. ; ANSOTEGUI, R. P. et al. The Effects of Ruminally Undegradable Protein, Propionic Acid, and Monepsin on Puberty and Pregnancy in Beef Heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 11, p. 2843-2852, 1993.

MONTANHOLI, Y. R. ; BARCELLOS, J. O. J. ; BORGES, J. B. ; COSTA, E. C. ; WUNSH, C. ; PRATES, E. R. Ganho de Peso na Recria e Desempenho Reprodutivo de Novilhas Acasaladas ao Sobreano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1253-1259, 2004.

PATTERSON, D. J. ; CORAH, L. R. ; BRETHOUR, J. R. et al. Evaluation of Reproductive Traits in *Bos taurus* and *Bos indicus* Crossbred Heifers: Relationship of Age at Puberty to Length of the Postpartum Interval to Estrus. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 5, p. 1994-1999, 1992.

POTTER, 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**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 613-619, 1998.

PURVIS, H. T. ; WHITTIER, J. C. Effects of Ionophore Feeding and Anthelmintic Administration on Age and Weight at Puberty in Spring-Born Beef Heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 4, p. 736-744, 1996.

ROVIRA, J. **Manejo Nutritivo de Los Rodeos de Cria em Pastoreo**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1996. 288 p.

SHORT, R. E. ; BELLOWS, R. A. Relationships Among Weight Gains, Age at Puberty and Reproductive Performance in Heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 32, p. 127-131, 1971.

SHORT, R. E. ; STAIGMILLER, R. B.; BELLOWS, R. A.; GREER, R. C. Breeding Heifers at One Year of Age: Biological and Economic Considerations. In: FIELDS, M. J. ; SAND, R.S. **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton : CRC Press, 1994. p. 55-68.

SILVA, M. D. ; BARCELLOS, J. O. J. ; PRATES, E. R. Desempenho Reprodutivo de Novilhas de Corte Acasaladas aos 18 ou aos 24 Meses de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2057-2063, 2005.