

SUMÁRIO

Resumo.....	1
Abstract.....	2
1. Introdução.....	3
2. Material e Métodos.....	7
3. Resultados e Discussão.....	9
4. Conclusão.....	14
5. Referências Bibliográficas.....	15

INTERAÇÕES ENTRE PESO E IDADE SOBRE PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE NOVILHAS DA RAÇA HOLANDESA

INTERACTIONS BETWEEN WEIGHT AND AGE ON REPRODUCTIVE PARAMETERS OF HOLSTEIN HEIFERS

Renan Parmezan¹, Leandro Lipinski²

¹Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus de Castro, Graduando de Zootecnia, Tese de Conclusão de Curso.

²Universidade Estadual de Ponta Grossa, Campus em Uvaranas, lotado do Departamento de Zootecnia, Professor Orientador.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi correlacionar o peso vivo médio e idade a primeira confirmação de prenhes em novilhas da raça Holandesa criadas na Unidade Produtora de Novilhas da Cooperativa Agropecuária Castrolanda, situada no município de Castro - Paraná. Foram coletados os dados de peso a primeira inseminação artificial, idade a primeira inseminação, peso a primeira concepção, idade a primeira concepção e número de inseminações por concepção. A base de alimentação na recria é a pastagem de Tifton 85, havendo o fornecimento de concentrado B3B (18% PB) para os animais recém adquiridos pela unidade e para as fêmeas pré-púberes. Foram utilizadas no presente trabalho 37 fêmeas com peso vivo médio à confirmação de 315 a 497 kg e idade a primeira confirmação de prenhes, oscilando dos 16 aos 20 meses. A quantidade de serviços/concepção foi de $2,2 \pm 1,2$ e respectivamente $20 \pm 2,95$ e $389,8 \pm 43,3$ para idade e peso a primeira concepção, apresentando correlação positiva moderada.

PALAVRAS-CHAVE: idade média, inseminação artificial, novilha holandesa, peso médio

ABSTRACT

The objective of this study was to correlate body weight and age at first confirmation of pregnant Holstein heifers created in Unit Producer Heifers Castrolanda of Agriculture Cooperative, located in the municipality of Castro - Paraná. It was collected data of weight at the first artificial insemination, age at first insemination, the first conception weight, age at first conception and numbers of inseminations per conception. The base fed is Tifton 85 graze, with the supply of B3B (18% CP) concentrate for newly acquired animals for unity and for prepubescent females. It was used in this study, 37 Holstein females, with average weight in confirmation period of 315-497 kg and age the first confirmation of pregnant ranging from 16 to 20 months. The amount of services/design was 2.2 ± 1.2 , and respectively 20 ± 2.95 and 389.8 ± 43.3 for the age and weight of the first design, showing moderate positive correlation.

KEYWORDS: mean age, artificial insemination, Holstein heifer, average weight

1. INTRODUÇÃO

A criação de novilhas corresponde a um importante passo no sistema de produção de leite, sendo que o sucesso ou fracasso gerado nessa fase poderá refletir futuramente, comprometendo significativamente a produção de leite. Tanto a superalimentação quanto a subalimentação pode refletir negativamente na futura produção da novilha. Baixos níveis nutricionais determinam um atraso na vida reprodutiva e produtiva (MIRANDA et al., 2003; SARTORI, 2007). Os sistemas de produção de bovinos leiteiros são complexos, onde numerosos fatores (genótipo, pastagens, suplementos, sanidade, estrutura de preços de insumos e produtos, gerenciamento etc.) interagem entre si, tornando difícil a predição da resposta global do sistema diante de inovações tecnológicas, quando se altera apenas um componente.

O objetivo na criação de novilhas leiteiras deve priorizar a obtenção de um animal capaz de expressar seu potencial genético, através da produção de leite, a um menor custo possível. Deve-se considerar a novilha como um investimento na atividade de produzir leite. Então, o sucesso do programa de criação das novilhas é medido pelo desempenho das mesmas durante a primeira lactação (CAMPOS & LIZIEIRE, 2005).

Os custos oriundos da criação de animais de reposição podem ser reduzidos por meio das reduções do tempo de criação e da quantidade de novilhas necessárias para manutenção da estabilidade do rebanho. Essa redução no tempo de criação das novilhas pode ser obtida, dentre outros fatores, por meio do aumento das taxas de crescimento corporal no período pré-púbere diminuindo assim as idades à puberdade, à primeira concepção e, conseqüentemente, ao parto, que segundo SEJRSEN E PURUP (1997), é a forma mais efetiva de redução destes custos e/ou no período pós-puberal.

A maturidade sexual em novilhas depende mais do peso corporal que da idade. Neste sentido, a taxa de crescimento tem considerável influência sobre a idade a puberdade e, conseqüentemente, ao primeiro parto (FERREIRA, 1991a; HOPKINS, 1989). Portanto, tem sido

observado que a idade a puberdade é influenciada pelo nível nutricional disponível para bezerras durante o período prepuberal, em que o baixo nível de energia retarda a puberdade (SORENSEN et al., 1959, citados por HOPKINS, 1989).

Geralmente, são necessários 2 a 3 ciclos estrais com fases lúteas normais, ou seja, 40 a 60 dias após a ocorrência da puberdade, para que a fêmea bovina atinja sua maturidade sexual e adquira plena capacidade de conceber e de levar a gestação a termo. A idade à puberdade é uma característica produtiva fundamental em bovinos. Em países onde a pecuária é avançada, novilhas de leite e de corte atingem a puberdade e entram em reprodução com 10 a 14 e 13 a 15 meses de idade, respectivamente. Em sistemas intensivos de produção de leite e de carne, novilhas devem ter a primeira parição com até 25 meses. Uma idade mais avançada ao 1º parto irá representar severas perdas econômicas nas atividades de pecuária de leite e de corte. No entanto, dados da literatura indicam que a idade à puberdade para novilhas holandesas está ao redor de 11 a 16 meses, e a idade ao primeiro parto ao torno de 24 meses de idade (BEARDEN, 1995).

Novilhas que consomem maior quantidade de energia e apresentam maior taxa de ganho de peso diário atingem a puberdade com menor idade (FERREL, 1991). Para que as novilhas atinjam a data de parição com idade média de 24 meses, é necessário que elas atinjam a puberdade ao redor de 10 a 12 meses no caso de novilhas de leite.

Em novilhas de raças de grande porte, o início da puberdade normalmente se dá entre 14 e 16 meses de idade e peso vivo médio variando entre 250-280 kg. Entretanto, estes parâmetros podem variar amplamente, tanto dentro de raças quanto entre raças. Em experimentos com novilhas das raças Holandesa e Dinamarquesa vermelha, foi observado início de puberdade em animais de 5 a 6 meses, e tão tardio quanto 18 a 20 meses (FOLDAGER et al., 1988, citados por SEJRSEN E PURUP, 1997).

Segundo FARIA (1991), o sistema de criação de bezerras deve fazer com que a novilha leiteira alcance a puberdade com 14 a 16 meses de idade com peso médio de 350 kg (raças grandes)

e 250 kg (raças pequenas), idade ao parto de 24 a 27 meses com peso médio de 500 a 550 kg (raças grandes) e 400 a 450 kg (raças pequenas), pois com essas proporções as novilhas de primeira cria mostrarão menos propensão a partos distócicos e terão condições de enfrentar a lactação sem desgaste físico acentuado, além de maior vida útil produtiva. Para isso, faz-se necessário ganho médio de 740 g/dia, em que os animais atingem peso médio a maturidade em torno de 650 kg (raças grande) e 550 kg (raças pequenas).

A taxa de crescimento das bezerras e novilhas é um excelente indicador do nível de manejo adotado na propriedade. Tem sido relatado que ganhos de peso abaixo de 0,35 kg/dia e acima de 0,95 kg/dia comprometem a idade a maturidade sexual e podem prejudicar a futura produção de leite, afetando diretamente a glândula mamária, pois com ganhos de pesos elevados, há um maior acúmulo de gordura na glândula, diminuindo assim a quantidade de tecido parenquimatoso, o qual é responsável pela futura produção das fêmeas. No parênquima existem as células epiteliais, que são responsáveis pela síntese de nutrientes provenientes do sangue e pelas células mioepiteliais. Estas são estimuladas a exercer uma compressão nas células epiteliais, fazendo assim a liberação do leite. Esta contração ocorre devido ao estímulo da ocitocina (HOPKINS, 1989 e FERREIRA, 1991a).

Em vários estudos fica evidente que a idade por si só não estimula as mudanças fisiológicas necessárias para a puberdade ocorrer. O manejo nutricional de novilhas influencia a variabilidade na idade e no peso de ocorrência da puberdade, e a mesma é maior nos animais subnutridos (FRISCH, 1984). Isto foi observado no estudo de HALL et al. (1994), que mostraram que novilhas bem nutridas (ganho de peso de 0,75 kg/dia) atingem a puberdade 53 dias mais cedo em comparação a animais com nutrição moderada (ganho de peso de 0,50 kg/dia).

Dessa forma, um dos fatores determinantes para o sucesso da pecuária é a precocidade das novilhas (QUADROS & LOBATO, 2004). Para cumprir este propósito, as novilhas devem ter uma concepção adequada durante sua primeira estação reprodutiva. Para tanto, a maioria das novilhas deve estar ciclando regularmente já ao início desta estação. Como a nutrição tem efeito decisivo

sobre este evento, à obtenção do peso crítico é medida prioritária para o sucesso reprodutivo desta categoria (LOBATO, 1997).

Outro fator que está ligado a manifestação da puberdade é a leptina, a qual, é uma proteína secretada pelos adipócitos e está implicada na regulação da ingestão de alimentos, no balanço energético e no eixo neuroendócrino dos bovinos e outras espécies animais. Garcia et al., (2003) observaram a ocorrência de um aumento nos níveis da leptina à medida que se aproximava a puberdade, sendo tal fato seguido de aumento da concentração média de LH. Portanto, a leptina, entre outros fatores metabólicos, parece atuar de forma permissiva para o desencadeamento da puberdade, agindo como um fator que diminuiria a inibição sobre os neurônios GnRH, e não como um fator determinante (CHEUNG et al., 1997, FOSTER & NAGATANI, 1999).

Objetivou-se com este trabalho estabelecer relação entre peso vivo médio e idade a primeira confirmação de prenhes em novilhas da raça holandesa criadas na bacia leiteira do município de Castro - Paraná.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Unidade Produtora de Novilhas (UPN), pertencente à Cooperativa Agropecuária Castrolanda, ambas situadas em Castro – Paraná, localizado na região dos Campos Gerais. O clima da região é Cfb (subtropical úmido) segundo a classificação de Köppen (1918), está situado a cerca de 160 km de Curitiba.

O objetivo desta recria consiste na revenda de novilhas aos sete meses de gestação, as quais são comercializadas para os produtores cooperados, em que usualmente, os proprietários dos animais vendidos para UPN na desmama são os mesmos compradores destes animais quando gestantes. Este método de compra/venda é utilizado para que os produtores saibam da procedência da novilha, e com isso, diminuir a oscilação genética em seu rebanho.

As novilhas são divididas em quatro categorias, sendo elas: bezerra pós desmama (primeiras semanas advindas de suas propriedades), novilhas pré-púberes, novilhas púberes e novilhas gestantes.

A aquisição dos animais é realizada com três meses de idade, onde as mesmas são mantidas em pastagem de gramínea Tifton 85 em um sistema de pastejo rotacionado, consistindo em um manejo adequado da forragem, respeitando a altura de entrada e saída dos animais ao pastejo, com suplementação mineral e água a vontade em cochos. Além disto, há o fornecimento de concentrado B3B (18% PB) com fornecimento diário no período da manhã para os animais jovens, estes recém-adquiridos pela UPN, e também é fornecida esta mesma suplementação para as fêmeas pré-púberes.

Para o acasalamento das novilhas, utilizou-se a técnica de inseminação artificial (IA), realizando a observação do cio duas vezes ao dia (8 da manhã e 4 da tarde). Deste modo, novilhas que se deixavam serem montadas por outras fêmeas no período de observação eram encaminhadas para o curral de manejo no momento da posterior averiguação de cio para a execução da IA. A prática da IA era somente realizada caso a fêmea não apresentasse mais os sinais de cio, porém, se

os sinais ainda fossem visíveis, o animal permaneceria no lote, e a prática de IA só ocorreria na próxima averiguação de cio, caso a apresentação destes sinais fosse extinta.

Mensalmente foram efetuadas as pesagens dos animais de todas as categorias para um maior controle dos índices zootécnicos etambém mensalmente foi feita a ultrassonografia transretal para diagnosticar as fêmeas prenhes.

Todos os animais da UPN são devidamente registrados a Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), o quae possibilita ao produtor analisar os índices de seu rebanho, disponibilizando índices reprodutivos e produtivos.

Foram utilizadas no presente trabalho 37 fêmeas da raça Holandesa, com peso vivo médio a confirmação de prenhes de 315 a 497 kg e idade a primeira confirmação de prenhes oscilando dos 16 aos 20 meses.

Os dados foram tabulados para avaliar a eficiência da técnica de inseminação artificial naquela unidade de recria de novilhas, bem como a eficiência reprodutiva da unidade. Foi avaliada a média de idade a primeira inseminação, peso a primeira inseminação, média de idade a concepção, peso na primeira concepção e números de inseminações por concepção. Foram feitas as médias e desvio padrão. O coeficiente de correlação dos pesos e idades no momento da primeira IA e na primeira concepção foi obtida com auxílio do programa Microsoft Excel versão 2010.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos com relação à primeira inseminação estão apresentados na Tabela 1.

Tabela I: Idade média a primeira inseminação artificial e peso médio a primeira inseminação em fêmeas bovinas da raça holandesa.

Idade Média a 1ª IA (Meses)	Peso Médio
16 ± 1,8	353,20 ± 26,05

Os resultados apresentados são condizentes com outros estudos, onde a média de idade a primeira inseminação artificial é quando há o aparecimento do primeiro cio, isto é, com 14 – 16 meses e 340 kg de peso vivo médio, como pode ser observada no trabalho de FOLDAGER et al., 1988, citados por Sejrnsen e Purup (1997).

Segundo FERREIRA (1991a) e HOPKINS (1989) mostraram que a maturidade sexual em novilhas depende mais do peso corporal do que a idade. Neste contexto, a taxa de crescimento tem considerável influencia sobre a idade a puberdade e, conseqüentemente, ao primeiro parto.

De acordo com FARIA (1991), o sistema de criação de bezerras deve fazer com que a novilha leiteira alcance a puberdade com 14 a 16 meses de idade com peso médio de 350 kg (raças grandes) e idade ao parto de 24 a 27 meses com peso médio de 500 a 550 kg (raças grandes), pois com essas proporções as novilhas de primeira cria mostrarão menor propensão a partos distócicos, com a capacidade de enfrentar a lactação sem desgastes físicos, geralmente ocorridos devido ao balanço energético negativo (BEN).

O coeficiente de correlação do peso e idade a primeira concepção foi positivo moderado (0,64) mostrando que ocorre uma desuniformidade do lote, o qual havia 25 animais até 16 meses de idade (67,5%) e peso médio de 342,3 kg e 12 animais acima dos 16 meses de idade (32,5%) e peso médio de 375,8 kg.

Tabela II: Idade média e peso médio a primeira concepção em fêmeas bovinas da raça Holandesa.

Idade Média a 1ª concepção (Meses)	Peso Médio
20 ± 2,95	389,8 ± 43,3

Estudos mostram que para novilhas holandesas, a idade ideal para a concepção é em torno de 15 meses, com a idade ao primeiro parto aos 24 meses. Com estes resultados, obtém-se uma concepção em relação a idade 30% maior do que as idades recomendadas por outros pesquisadores.

Este resultado elevado em relação aos demais pesquisadores pode ter sido causado pelo manejo errôneo na identificação do cio ou até mesmo erro da técnica de inseminação artificial, isto nos animais pós-primeira IA.

O cio ou estro é o período caracterizado pela receptibilidade sexual das fêmeas, com duração média de 18 horas (12 a 30 horas), em que a ovulação ocorre, em média, 12 horas (10 a 15 horas) após o fim do cio (FERREIRA, 1993b ; JAINUDEEN e HAFEZ, 1995). Portanto, falhas nesta detecção ou na prática de inseminação artificial, conseqüentemente afetarão no processo de fertilização.

VALLE FILHO et al. (1986) relataram que em novilhas, 43% dos cios ocorrem no período da manhã, 21% à tarde e 36% durante à noite. Porém, mais de 54% das novilhas apresentam cio com fraca intensidade e 43%, com intensidade normal. Deste modo, a duração e a expressão do cio devem ser levadas em consideração em uma propriedade, cuja esta decide adotar o manejo de inseminação artificial na reprodução do rebanho.

Outras técnicas de detecção de cios podem ser realizadas, como a utilização do buçal marcador, porém, são eficazes em apenas 55 a 60% dos animais em cio, o que compromete significativamente a eficiência de um programa de inseminação artificial. As perdas de cios aumentam o número de dias improdutivos dos animais, o intervalo entre partos e diminuem o número de bezerros nascidos (BARUSELLI et al., 2000).

Em adição, BARTH (1993) relata que 90% dos casos de anestro são atribuídos a falhas de detecção cio. A eficiência na detecção do cio, ou seja, o número de novilhas que realmente estavam

em cio em relação ao número de novilhas declaradas em cio, é um parâmetro que deve ser considerado e avaliado no manejo reprodutivo. Esta acurácia na detecção do cio pode ser prejudicada se a pessoa responsável por este manejo não estiver bem familiarizado com as fêmeas e treinado para a detecção dos sinais de cio, falhando na identificação e posteriormente na separação desta.

Atualmente, tem se utilizado no mínimo trinta minutos de observação de cio, entre 6:00 as 7:00 e 18:00 as 19:00 horas. A futura inseminação deve ser executada em um ambiente livre de radiação solar, em momentos do dia em que a temperatura seja mais branda, realizar o descongelamento correto do sêmen a ser utilizado, bem como uma boa contenção do animal, somente após estes se realizará a inseminação artificial.

FERREIRA et al. (1997c) relataram que, na observação de 720 fêmeas mestiças (Holandês × Zebu) inseminadas ou servidas por touro, a taxa de não retorno ao cio (TNR) até 60 dias após foi de 69% (497 fêmeas); destas 446 estavam prenhes. Esses autores concluíram que a TNR pode ser utilizada para predizer a taxa de prenhes em fazendas que não dispõem de controle ginecológico periódico, desde que seja implantado eficiente sistema de identificação de cio.

A interação cio e tempo para deposição do sêmen no trato reprodutivo feminino é importante para maximizar taxas prenhes. Considerando-se que o óvulo é liberado do ovário com 10 a 14 horas após o final do cio (ovulação), permanecendo fértil apenas por 6 a 12 horas, e o espermatozóide por 24 horas, a sincronia deste evento é vital para fecundação e desenvolvimento embrionário. Neste sentido, maiores taxas de concepção são obtidas se a novilha for inseminada com 12 a 18 horas após o início do cio, sendo comumente recomendado que as novilhas observadas em cio pela manhã sejam inseminadas à tarde e as observadas à tarde, na manhã do dia seguinte (HAFEZ, 1995).

Geralmente, são considerados aspectos como coleta, diluição e congelamento do sêmen. Com relação aos fatores que dependem do inseminador, ressalta-se acondicionamento, transporte e

manipulação do sêmen no processo de IA. Outro aspecto associado a falhas nesta prática e repetição do cio refere-se ao local de deposição correta do sêmen no corpo uterino, em que animais com alterações morfológicas em nível de cérvix possuem menores chances de fecundação (BARTH, 1993).

O coeficiente de correlação entre idade média a primeira concepção e peso médio a primeira concepção se mostrou positivo moderado (0,73), segundo a classificação de MOORE (2007). Esta categoria, mesmo apresentando uma correlação positiva moderada (0,73), houve desuniformidade no lote, porém, menor que nas fêmeas que foi relacionado idade média a primeira inseminação e peso médio a primeira inseminação. Nesta categoria animal havia apenas 5 animais até 16 meses (13,5%) e 32 animais acima de 16 meses (86,4%). Destes, 14 animais apresentam idade acima de 20 meses (37,8%). Devido a este índice estar muito elevado ao recomendado pela literatura, a unidade de recria acaba perdendo em questões financeiras, onde, a principal função desta é a venda de fêmeas prenhes aos cooperados, sendo que, diminuindo a idade a primeira concepção, o movimento de animais dentro da recria acaba sendo maior, deste modo, a receita consequentemente resulta em um alto valor anual.

Segundo RAWSON (1986), outro parâmetro considerado na avaliação do manejo reprodutivo é o número de serviço por concepção, ou seja, o número de inseminações ou montas realizadas até que o animal se torne gestante. Este parâmetro fornece a avaliação da fertilidade da novilha, bem como a eficiência da IA.

Tabela III: Média de IA por animal

Média de IA por animal	DP
2,2	± 1,2

Número médio de serviço por concepção acima de 2,5 demonstram sérios problemas reprodutivos no rebanho. Valores inferiores a 1,8 são desejáveis, porém as metas visam atingir média 1,4 a 1,6 serviços/concepção, refletindo assim a excelente fertilidade dos animais e um

eficiente processo de IA (RAWSON, 1986). Este alto valor é decorrente a alta idade a concepção, consequentemente, alta taxa de repetição a cios. Na avaliação, houve 13 animais com apenas 1 IA (35%), 11 animais com 2 IA (29,7%), 7 animais com 3 IA (18,9%), 5 animais com 4 IA (13,5%) e 1 animal com 5 IA (2,7%), conseqüente a este elevado número de serviços/concepção, o custo de produção das novilhas na unidade, pode se resultar em um alto custo.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo apresentou uma idade média elevada à primeira concepção para a população estudada, sugerindo um possível acontecimento de falhas técnicas após a primeira inseminação artificial das novilhas até a idade a concepção. O número de serviços/concepção também apresentou índice elevado, mostrando a alta repetição ao cio das fêmeas, possivelmente decorrente a falhas na identificação deste e na prática de inseminação artificial.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- BARUSELLI, PIETRO SAMPAIO; MADUREIRA, ED HOFFMANN. **Simpósio sobre controle farmacológico do ciclo estral em ruminantes.** São Paulo – SP: Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. USP, 2000.
- BARTH, A.D. **Factors affecting fertility with artificial insemination.** *Vet. Clin. North Am. :Food Anim. Pract.*, v.9, n.2, p.275-290, 1993.
- CAMPOS, O.F., LIZIEIRE, R.S. **Criação de bezerras em rebanhos leiteiros.** Juiz de Fora:Embrapa Gado de leite, 2005. 142 p.
- CHEUNG CC, THORNTON JE, KUIJPER JL, WEIGLE DS, CLIFTON DK, STEINER RA. **Leptin is a metabolic gate for the onset of puberty in the female rat.** *Endocrinology*, v.138, p.855-858, 1997.
- FARIA, V.P. **Cria e cria de fêmeas.** In: NESTLÉ. *4^o Curso de pecuária leiteira.* ESALQ. Piracicaba, 1991. 121p., p.37-44.
- FERREIRA, A.M. **Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira.** Coronel Pacheco, MG. (EMBRAPA – CNPGL – Documentos, 46), 1991.
- FERREIRA, A.M. **Clima e reprodução da fêmea bovina.** Coronel Pacheco, MG. (EMBRAPA – CNPGL – Documentos, 54), 1993b.
- FERREIRA, A.M., SÁ, W.F., VIANA, J.H.M., FERNANDES, C.A.C., CAMARGO, L.S.A. **Taxa de não retorno ao cio em 60 dias e taxa de prenhes em bovinos.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* v.49, n.2, p.261-267, 1997c.
- FERREL, C.L. 1991. **Nutritional influences on reproduction.** In:P.T. Cupps. "Reproduction in Domestic Animals".4 Th Edition. Academic Press, Inc. pp: 577-603.
- FRISCH RE. **Body fat, puberty and fertility.** *Biol Rev Camb Philos Soc*, v.59, p.161-188, 1984.
- FOSTER DL, NAGATANI S. **Physiological perspectives on leptin as a regulator of reproduction: role in timing puberty.** *Biol Reprod*, v.60, p.205-215, 1999.
- GARCIA MR, AMSTALDEN M, MORRISON CD, KEISLER DH, WILLIAMS GL. **Age at puberty, total fat and conjugated linoleic acid content of carcass, and circulating metabolic hormones in beef heifers fed a diet high in linoleic acid beginning at four months of age.** *J Anim Sci*, v.81, p.261-268, 2003.
- HAFEZ, E.S.E. **Inseminação artificial.** In: HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal.* 6. ed. São Paulo: Manole, 1995. 582p., Cap.20., p.431-447.
- HALL JB, SCHILLO KK, FITZGERALD BP, BRADLEY NW. **Effects of recombinant bovine somatotropin and dietary energy intake on growth, secretion of luteinizing hormone, follicular development, and onset of puberty in beef heifer.** *J Anim Sci*, v.72, p.709-718, 1994.
- HOPKINS, S.M. **Reproductive patterns of cattle.** In: McDONALD, L.E., PINEDA, M.H. *Veterinary endocrinology and reproduction.* 4. ed. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1989. 571p., Chap. 12., p.399-415.
- JAINUDEEN, M.R., HAFEZ, E.S.E. **Bovinos e bubalinos.** In: HAFEZ, E.S.E. *Reprodução animal.* 6.ed. São Paulo: Manole, 1995. 582p., Cap.14, p.319-334.

- LOBATO JFP. **Sistemas intensivos de produção de carne bovina: I. Cria.** In: Simpósio Sobre a Pecuária de Corte, 4, 1996, Piracicaba. Anais...Piracicaba: ESALQ, 1997. p.161-204.
- MIRANDA, J.E.C.; RIBEIRO, A.C.C.L.; CAMPOS, O.F. et al. **Cria e recria de fêmeas leiteiras: passo a passo.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2003. p. 6. (Comunicado Técnico, 30).
- MOORE, DAVID S. **The Basic Practice of Statistics.** New York, Freeman. 2007.
- QUADROS SAF, LOBATO JFP. **Bioestimulação e comportamento reprodutivo de novilhas de corte.** *Rev Bras Zootec*, v.33, p.679-683, 2004.
- RAWSON, C.L. Reproductive management of small dairy farms. In: MORROW, D.A *Current therapy in theriogenology.* s/ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company, 1986. 1143p., p.390-394.
- SARTORI, R. **Manejo reprodutivo da fêmea leiteira.** *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 2, p. 153-159, 2007.
- SEJRSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: a Review. *Journal of Animal Science, Champaign*, v. 75, n. 3, p. 828-835, 1997.
- SOUZA, E. M., J. C. MILAGRES, M. A. SILVA, A. J. REGAZZI E A. G. C. CASTRO. 1995. **Influências genéticas e de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto em rebanhos de Gir leiteiro.** *R. Soc. Bras. Zootec.* 24(6): 926-935.
- VALE FILHO, V.R., PINHEIRO, L.E.L., BASRUR, P.K. **Reproduction in zebu cattle.** In: MORROW, D.A. *Current therapy in theriogenology.* s/ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company, 1986. 1143p., p.437-442.