



CONDIÇÃO CORPORAL E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE NOVILHAS NELORE ALIMENTADAS COM DIFERENTES ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS NA RECRIA

Vinícius de Moraes **Gonçalves**¹; Laylles Costa **Araújo**²; Laura Franco **Prados**³; Gustavo Resende **Siqueira**⁴; Flávio Dutra de **Resende**⁵

Nº 20311

RESUMO – O trabalho foi realizado na APTA, Polo da Alta Mogiana, teve como objetivo avaliar diferentes estratégias nutricionais no escore de condição corporal (ECC) e nas medidas biométricas de novilhas Nelore submetidas aos 14-15 meses de idade ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Foram utilizadas 126 bezerras desmamadas da raça Nelore com peso corporal (PC) médio de 152 kg, distribuídas em três tratamentos (246 dias de duração): confinamento (CONF), suplementação fixa (10 g/kg PC; PAS10) e suplementação crescente (8 g/kg PC da desmama até a metade do período de crescimento e 12 g/kg PC da segunda metade do crescimento até o diagnóstico de gestação (DG) da segunda IATF; PAS812). O pasto utilizado foi de *Urochloa brizantha* cv. Marandu com o fornecimento diário de suplemento. A dieta do confinamento foi realizada 2 vezes ao dia. O ECC e as medidas biométricas (altura de garupa, largura da garupa e comprimento torácico) foram mensurados. Todos os dados foram avaliados utilizando o PROC MIXED do SAS (SAS Institute, Inc. Cary, NC) como medidas repetidas no tempo utilizando o REPEATED. O ECC foi diferente entre os tratamentos ($P = 0,01$), sendo maior para animais no CONF comparado ao PAS10 e PAS812. Houve interação entre período e tratamento para largura de garupa ($P = 0,01$), as demais medidas biométricas não apresentaram este comportamento. Conclui-se que a estratégia nutricional CONF aumenta o ECC, entretanto as estratégias PAS10 e PAS812 foram semelhantes em novilhas Nelore submetidas ao protocolo de IATF aos 14-15 meses.

Palavras-chaves: ECC, estratégia nutricional, medidas biométricas, precocidade

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Zootecnia, UNIFEB, Barretos – SP, caelmovinicius@gmail.com

2 Colaboradora, Bolsista CAPES: Doutoranda em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP

3 Colaboradora, Bolsista Fapesp (2018/20176-0): Pós-doutoranda, APTA - Polo Regional Alta Mogiana, Colina-SP

4 Colaborador, Pesquisador da APTA - Polo Regional Alta Mogiana, Colina-SP; siqueiragr@apta.sp.gov.br.

5 Orientador: Pesquisador da APTA - Polo Regional Alta Mogiana, Colina-SP, flavio@apta.sp.gov.br

ABSTRACT – *The experiment was conducted at APTA, Polo Alta Mogiana. The objective was to evaluate different nutritional strategies on body condition score (BCS) and on biometric measurements of Nellore heifers submitted to fixed-time artificial insemination (FTAI) at 14-15 months of age. One hundred twenty-six weaned Nellore heifers with an average body weight (BW) of 152 kg were used, distributed in three treatments (lasted 246 days): feedlot (FEED), fixed supplementation (10 g/kg BW; PAS10) and increasing supplementation (8 g/kg BW of the weaning until half the growth period and 12 g/kg BW from the second half of growth until the pregnancy diagnosis (PD), after the second FTAI; PAS812). The pasture used was Urochloa brizantha cv. Marandu with the daily supplementation. The feedlot diet was delivered twice a day. The BCS and biometric measurements (croup height, croup width and chest length) were measured. All data were evaluated using PROC MIXED of SAS (SAS Institute, Inc. Cary, NC) as repeated measures over time using REPEATED statement. The BCS was different among treatments ($P = 0.01$) with a greater value for FEED compared to PAS10 and PAS812. There was interaction between period and treatment for croup width ($P = 0.01$), the other variables did not show this behavior. In conclusion, the feedlot as a nutritional strategy increases BCS, however the PAS10 and PAS812 strategies were similar on Nellore heifers submitted to the breeding season at 14-15 months.*

Keywords: BCS, biometric measurements, nutritional strategy, precocity

1 INTRODUÇÃO

Em 2018 o Brasil teve uma queda no seu rebanho bovino de 0,7% comparado a 2017, mesmo assim segue sendo o país que detém o maior rebanho comercial do mundo, estimado em 213,5 milhões de animais (Samora, 2019), destacando-se pelo seu tamanho e potencial crescimento e aumento da produtividade. Aliado a isso, tem-se predominantemente animais zebuínos, com destaque para a raça Nelore, que corresponde a cerca de 80% do rebanho efetivo brasileiro (Cezar et al., 2005). A raça Nelore, tem grande importância no mercado nacional, onde contribuiu para o avanço da pecuária juntamente com os fatores associados à geração de conhecimentos em relação à nutrição e ao melhoramento genético animal (ABIEC, 2014).

A nutrição, refletida na condição corporal do animal, é um dos principais fatores determinantes para precocidade sexual (Randel, 1990). Um adequado desempenho reprodutivo

de novilhas de corte é geralmente limitado por estas condições corporais (Ciccioli et al., 2003) acarretando em baixas taxas de puberdade e prenhez.

O escore de condição corporal (ECC) tem sido muito utilizado como indicador do balanço energético e da probabilidade de prenhez ou reconcepção da fêmea. O ECC mensura as reservas de energia do animal, por meio de músculos e gordura, estimando a condição nutricional geral do animal naquela fase. O ECC, ou a sua mudança, é o indicador mais real do status nutricional, sendo até melhor que o peso vivo ou variação do peso, pois vários fatores podem influenciar no peso (Osoro e Wright, 1992; De Rouen et al., 1994). Entretanto, é necessário estabelecer um método padronizado e preciso de avaliação do ECC a fim de obter dados confiáveis (Williams, 2002).

Além do ECC, também pode-se utilizar medidas biométricas. Hegg e Luongo (1971) define de forma simples a biometria como “o ramo da Biologia que estuda os caracteres mensuráveis dos seres vivos, amparado pela análise matemática e estatística”. As medidas biométricas são importantes na avaliação de carcaça do animal vivo. Essas medidas permitem conhecer o desenvolvimento de diferentes partes externas do animal (Cyrillo, 2012).

Nesse cenário, o ECC e medidas biométricas são ferramentas favoráveis na ponderação do estado nutricional das fêmeas e, por consequência, de fácil mensuração. O emprego racional da informação conduzida pelo conhecimento destas variáveis no rebanho é altamente eficiente para o aumento da eficiência reprodutiva das fêmeas.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar diferentes estratégias nutricionais (confinamento, suplementação fixa e suplementação crescente) sobre o ECC e as medidas biométricas de novilhas Nelore submetidas aos 14-15 meses a estação de monta.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Todos os procedimentos foram seguidos de acordo com o princípio ético estabelecido pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA) e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP – Campus de Jaboticabal – SP (processo nº 011105/19).

3.1 Local

O experimento foi realizado na Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Polo Regional da Alta Mogiana, Colina-SP (latitude de 20°43'05" S; longitude 48°32'38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Koppen), representado por duas estações distintas, uma seca, de abril a setembro e outra chuvosa, de outubro a março, onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C (Tabela 1). O solo é classificado como latossolo vermelho escuro, fase arenosa, com topografia quase plana e de boa drenagem.

Tabela 1. Características climáticas registradas durante a fase da recria de novilhas submetidas a diferentes estratégias nutricionais nos diferentes períodos.

Variáveis	Diferimento	1º período	2º período	3º período
Precipitação, mm (dias com chuva)	69 (6)	0 (0)	282 (29)	126 (23)
Temperatura mínima, °C	14,4	13,5	16,3	17,4
Temperatura média, °C	22,1	21,7	23,3	23,8
Temperatura máxima, °C	29,7	29,9	30,4	30,3

Diferimento: 12/04/2018 a 23/08/2018; 1º período (adaptação): 27/08/2018 a 02/09/2018; 2º período: 03/09/2018 a 15/11/2018; 3º período: 16/11/2018 a 02/02/2019.

3.2 Área experimental

Foram utilizadas 6 baias coletivas de confinamento (Figura 1) e 12 piquetes de 3,5 a 4 ha, formados com *Urochloa brizantha* cv. Marandu. As baias coletivas possuem 4 metros lineares de cocho e 15 m de profundidade cada, com bebedouros individuais com capacidade de 100 L, com válvula de alta vazão. Os piquetes são dotados de bebedouros e cochos para suplementação (Figura 2).



Figura 1. Área experimental do confinamento coberto com baias coletivas.



Figura 2. Vista aérea do local (APTA-Colina). Sistemas de piquetes 2 e 8 foram as áreas utilizadas.

3.3 Animais experimentais

Foram utilizadas 126 novilhas Nelore desmamadas, com peso corporal (PC) médio de 152 kg e idade média de 7 meses, provenientes da própria unidade de pesquisa. Cada lote (piquete ou baia) era composto por 7 novilhas. Foi adotado o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação animal variável (Mott e Lucas, 1952), sendo os animais experimentais mantidos permanentemente nos piquetes em cada período. Para que a oferta de pasto fosse mantida igual, para todos os tratamentos, foram utilizados animais reguladores (contemporâneos aos demais), adicionados ou retirados (*put and take*) das unidades experimentais.

3.4 Tratamentos

Todas as estratégias nutricionais foram iniciadas no momento da desmama e fornecidas até o diagnóstico de gestação (DG) da segunda IATF, totalizando 246 dias (período experimental).

Os tratamentos foram:

1. **CONF** = Bezerras em confinamento de recria com acesso *ad libitum* a uma dieta à base de silagem de milho, com relação volumoso: concentrado de 77:23.
2. **PAS10** = Bezerras recriadas em pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, recebendo suplementação na quantidade de 10 g/kg PC (matéria seca [MS]), da desmama ao DG da segunda IATF;
3. **PAS812** = Bezerras recriadas em pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, recebendo suplementação na quantidade de 8 g/kg PC (MS), da desmama à metade do período de crescimento e 12 g/kg PC (MS) da segunda metade do crescimento até o DG da segunda IATF.

Os tratamentos PAS10 e PAS812 receberam a mesma quantidade de suplemento até o D0 do primeiro protocolo de IATF, com intensidades diferentes, modificando o modo como a novilha ganhava peso na recria. O peso alvo, no início da estação reprodutiva, para todos os tratamentos, foi de 300 kg, em média.

3.5 Dietas e manejo alimentar

3.5.1 Fornecimento da dieta no confinamento

As novilhas do confinamento receberam silagem de milho como fonte de volumoso associada ao concentrado na relação 77: 23. O concentrado era composto por milho, farelo de soja e núcleo mineral. A dieta apresentava 12,2% de proteína bruta (PB) e 62,2% de nutrientes digestíveis totais (NDT). O fornecimento da dieta foi fracionado duas vezes ao dia, sendo 50% às 08:00 horas e 50% às 14:00 horas. A dieta foi ajustada diariamente com base nas sobras do dia anterior, preconizando sobras entre 5 a 10% do ofertado.

3.5.2 Fornecimento do suplemento no pasto

Novilhas recriadas à pasto foram suplementadas diariamente às 10:00 horas. A composição do suplemento foi semelhante à composição do concentrado fornecido no

confinamento. A composição do suplemento das fases da seca e águas eram, respectivamente, de 22% de PB e 78,5% de NDT e 20% de PB e 79,1% de NDT.

3.6 Escore de condição corporal (ECC) e medidas biométricas

As avaliações do escore de condição corporal foram realizadas no início do experimento, na troca de suplemento do tratamento PAS812 (80 dias experimentais), início da estação de monta (EM; D0), nas IATF e nos DG. Os ECC foram avaliados por 2 avaliadores previamente treinados, usando escala de 1 a 5, com incremento de nota de 0,25; sendo 1 = emaciada e 5 = obesa (Ayres et al., 2009; Figura 3).

Foram aferidas as medidas biométricas (Figura 4) com auxílio de uma régua apropriada no início do experimento, na troca de suplemento do tratamento PAS812 e no momento da indução das novilhas (D-24 da EM).



ECC início do experimento

ECC troca de suplemento

Figura 3. Mensuração de escore de condição corporal (ECC) de novilhas Nelore submetidas a diferentes estratégias nutricionais.

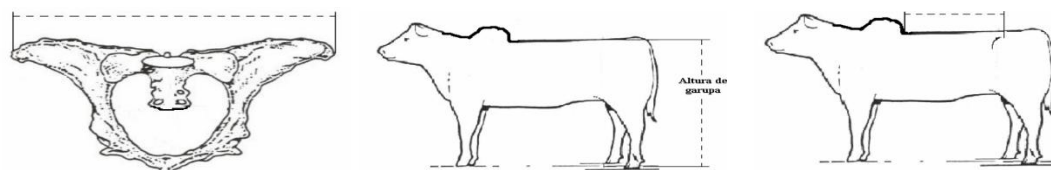


Figura 4. Locais de mensuração das medidas biométricas de novilhas Nelore submetidas a diferentes estratégias nutricionais. Fonte: Melo e Silva, 2005.

3.7 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental adotado foi em blocos completos ao acaso (DBC), onde o peso corporal inicial dos animais foi o fator de blocagem, sendo considerado os piquetes e as baias, com 7 animais cada, como unidade experimental (6 repetições/tratamento). Análises de ECC e medidas biométricas foram avaliadas utilizando o PROC MIXED do SAS (SAS Institute, Inc. Cary, NC) como medidas repetidas no tempo utilizando o REPEATED.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Escore de Condição Corporal (ECC)

O ECC foi diferente entre os tratamentos ($P = 0,01$; Figura 5). No D0 todas as novilhas iniciaram o experimento com ECC semelhante (2,5). A partir do D80 as novilhas do CONF tiveram um maior ganho de ECC, diferente das novilhas dos tratamentos PAS10 e PAS812, que acabaram não apresentando diferença durante todo o estudo.

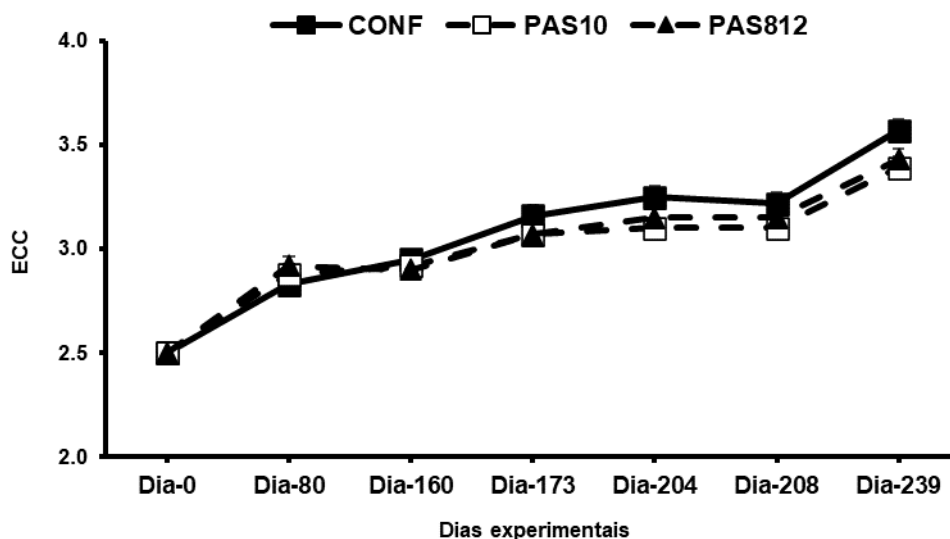


Figura 5. Escore de condição corporal (ECC) de novilhas Nelore recebendo diferentes estratégias nutricionais. CONF: Confinamento; PAS10: Suplementação fixa 10g/kg PC; PAS812: Suplementação crescente 8g/kg PC e 12g/kg PC; Dia 0: início do experimento; Dia 80: Troca de suplemento; Dia 160: D0 da estação de monta; Dia 173: 1ªIATF; Dia 204: 1ºdiagnostico de gestação (DG); Dia 208: 2ªIATF; Dia 239: 2º DG Final do experimento. Efeito de estratégia $P = 0,01$; Efeito do período $P < 0,01$; Efeito da interação entre estratégia e período $P = 0,01$; Erro padrão da média = 0,05.

O ECC reflete um balanço nutricional devido a um acúmulo de nutrientes, conhecido por melhorar a função reprodutiva em animais (Dunn e Moss, 1992), além de ser uma estimativa subjetiva das reservas energéticas metabolizáveis do tecido adiposo (NRC, 2000). Nesse estudo observamos poucas discrepâncias (diferença de 0,25) entre os tratamentos CONF, PAS10 e PAS812 apesar de ter apresentado diferença durante quase todo período experimental (D80 a D239).

A influência do ECC em novilhas nulíparas sobre o desempenho reprodutivo merece ser investigado. No entanto com os resultados desse estudo sugerimos a importância da manutenção das reservas corporais, visto que o PC pode estar associado as sínteses de tecidos corporais, flutuações de consumo e água, enquanto o ECC reflete o status do tecido corporal sem ser influenciado por conteúdo do trato gastrointestinal (Marques et al., 2016).

4.3 Medidas biométricas

Houve interação entre tratamento e período para largura de garupa ($P = 0,01$; Tabela 2), as demais variáveis não apresentaram este comportamento. No dia 0 a largura de garupa foi menor nas novilhas do CONF comparado as novilhas a pasto, entretanto no dia 80, as novilhas do CONF apresentaram maior largura de garupa comparando com os outros dois tratamentos (PAS10 e PAS812). No dia 137 todos os animais de todos os tratamentos acabaram apresentando largura de garupa iguais.

Com relação aos períodos (dias experimentais) todas as variáveis apresentaram diferença ($P = 0,01$), aumentando os valores com o passar dos dias experimentais. Entretanto, os tratamentos não influenciaram estas características ($P \geq 0,400$).

Tabela 2. Medidas biométricas de novilhas Nelore recebendo diferentes estratégias nutricionais durante a recia

Dia da avaliação/ Variáveis	Tratamentos			EPM	P-Valor		
	CONF	PAS10	PAS812		T	P	TxP
Dia-0							
Altura garupa	1,10	1,09	1,09	0,82	0,40	0,01	0,24
Largura garupa	30,40 ^b	33,56 ^a	33,64 ^a	1,31	0,93	0,01	0,01
Comprimento Torácico	49,07	49,53	49,78	0,81	0,38	0,01	0,99
Dia-80							
Altura garupa	1,23	1,24	1,23	0,82	0,40	0,01	0,24
Largura garupa	39,82 ^a	36,21 ^b	36,59 ^b	1,31	0,93	0,01	0,01
Comprimento Torácico	59,88	60,41	60,28	0,81	0,38	0,01	0,99
Dia-137							
Altura garupa	1,27	1,27	1,27	0,82	0,40	0,01	0,24
Largura garupa	40,63 ^a	40,36 ^a	40,22 ^a	1,31	0,93	0,01	0,01
Comprimento Torácico	62,02	62,66	62,33	0,81	0,38	0,01	0,99

CONF: Confinamento; PAS10= Suplementação fixa 1% PC; PAS812: Suplementação crescente 0.8/1,2% PC; Dia 0: Início do experimento, Dia 80: Troca de Suplemento, Dia 137: Indução á puberdade, T: Tratamento; P: Períodos; T×P: Interação; EPM: Erro padrão da média;

^{a, b}, letras distintas na mesma coluna, mesmo dia diferem entre si.

A semelhança das características biométricas entre os tratamentos das novilhas foi devido ao tamanho na desmama (dia-0), bem como o peso corporal inicial (PC) do dia 0. A taxa de crescimento pós-desmama pode ter efeitos marcantes na idade na puberdade, dentro dos



limites genéticos do rebanho (Short,1993). Bouquet et al. (2010) relataram que animais com tamanho de estrutura corporal maior podem ter um efeito negativo no desempenho reprodutivo, como atraso na idade na puberdade e eficiência reprodutiva. No entanto no presente estudo não observamos efeitos no desempenho reprodutivo (dados não mostrados), nem influência genética, visto que os animais eram da mesma raça.

5 CONCLUSÕES

A estratégia nutricional CONF aumenta o ECC e a largura de garupa, entretanto as suplementações PAS10 e PAS812 não influenciou o ECC e as medidas biométricas de novilhas Nelore submetidas a estação de monta aos 14-15 meses.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa PIBITI concedida ao primeiro autor e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) Colina-SP, pela realização do experimento.

7 REFERÊNCIAS

- ABIEC – **Associação brasileira das indústrias exportadoras de carne**. Balanço da pecuária. 2014. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>>. Acessado em: 19 jun. 2020
- BOUQUET, A.; FOUILLOUX, M. N.; RENAND, G.; PHOCAS, F. Genetic parameters for growth, muscularity, feed efficiency and carcass traits of young beef bulls. **Livestock Science**. 2010,129,38-48.
- CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: Uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande,MS: **Embrapa Gado de corte**, 2005.40p. (Documentos, Embrapa Gado de Corte,151).
- CICCIOLI, N. H.; CHARLES, E. S. L.; FLOYD, C.; WETTEMANN, R. P. PURVIS, H. T.; LBY, K. S.; HORN, G. W.; LALMAN, D. L. Incidence of puberty in beef heifers fed high-or low-starch diets for different periods before breeding. **Journal of Animal Science**. 2005,83, 2653-2662.
- CYRILLO, J. N.; NARDON, R. F.; MERCADANTE, M. E.; BONILHA, S. F.; ARNANDES, R. H. Relações entre medidas biométricas, características de carcaça e cortes cárneos comerciais em bovinos Zebu e Caracu. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/1041/1035>>. Acessado em: 19 jun. 2020.



DEROUEN, S. M.; FRANKE, D. E.; MORRISON, D. G.; WYATT, W. E.; COOMBS, D. F.; WHITE, T. W.; HUMES, P. E.; GREENE, B. B. Prepartum body condition and weight influences on reproductive performance of first-calf beef cows. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1119-1125, 1994

DUNN, T. G.; MOSS, G. E. Effect of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency. **Journal of Animal Science**, v. 70, p.1580-1593. 1992

HEGG, R.; LUONGO, J. Elementos de biometria humana. São Paulo, Livraria Nobel. 1971.

MARQUES, R. S.; COOKE, R. F.; RODRIGUES, M. C.; MORIEL, P.; BOHNERT, D. W. Impacts of cow body condition score during gestation on weaning performance of the offspring. **Livestock Science**, v. 191, p. 174-178, 2016.

MELO E SILVA, N. R. F. Efeito da prenhez precoce de novilhas nelore sobre suas medidas corporais e pesos de suas crias 2005. 50 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras 2005.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The designs conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press, 6, 1380-1 Bos indicus (Zebu) cattle. **Animal Reproduction Science**. 82-83, 361–72, 2004.

NRC 2000. Nutrient requirements of beef cattle. **7ª edição Natl.Acad.Press**. Washigton,DC.USDA.

OSORO, K., WRIGHT I. A. The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance, and calving date on reproductive performance of springcalving beef cows. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1661-1666, 1992.

RANDEL, R. D. Nutrition and post-partum rebreeding in cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, p.853-862, 1990.

SAMORA, R. Rebanho bovino recua, mas Brasil segue com mais boi que gente, diz IBGE. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/reuters/2019/09/20/rebanho-bovino-recua-mas-brasil-segue-com-mais-boi-que-gente-diz-ibge.htm>>. Acessado em: 19 jun. 2020.

SHORT, R. E.; STAIGMILLE R. B.; BELLOW SAND, R. A.; GREE R. C. Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. **IN: Annual Beef Cattle Short Course**. 39 93-106, 1993

WILLIAMS, A. R.; Extension Animal Scientist, Animal and Dairy Sciences Department. Mississippi State University, Extension Service of Mississippi State University.