



INFLUÊNCIA DOS ESCORES DE CONDIÇÃO CORPORAL E DA HETEROSE SOBRE OS RESULTADOS DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO

Influence of Body Condition and Heterosis on the Fixed-Time Artificial Insemination Results

Leandro Mocelin de Camargo¹; Rubens César Pinto da Silva²; Mário Ribeiro Jr.³; Márcio de Oliveira Marques⁴; Welington Hartmann⁵

Palavras-chave: Bovinocultura. Ciclo estral. Melhoramento genético.

Resumo

Um programa de Inseminação Artificial em Tempo Fixo foi implantado na Fazenda Santa Paula, localizada em Lavínia – SP, no período de 21 de setembro a 10 de novembro de 2017, em matrizes das raças Nelore e meio sangue Nelore x Angus. Foram realizados 959 protocolos de IATF. Os resultados obtidos nas taxas de concepção foram 72,6 %, observando-se maiores taxas nas fêmeas multíparas meio sangue Nelore x Angus com 74,3% de prenhez e a menor taxa nas primíparas meio sangue Nelore x Angus com 71,2 %. O escore de condição corporal (ECC) influenciou a taxa de prenhez, notando-se que as matrizes com ECC 3 foram as que tiveram os melhores índices. O cálculo da heterose demonstrou que as fêmeas F1 foram 5,8 % superiores em relação as Nelore puras quanto ao índice de concepção.

Abstract

A Fixed - Time Artificial Insemination program was implemented at Fazenda Santa Paula, located in Lavinia - SP, from September 21 to November 10, 2017, in Nelore and Nelore x Angus half - breeds. 959 IATF protocols were performed. The results obtained in the conception rates were 72.6%, with the highest rates in the multiparous females half blood Nelore x Angus with 74.3% pregnancy and the lowest rate in the primiparous half blood Nelore x Angus with 71.2%. The body condition score (ECC) influenced the pregnancy rate, and the cows with ECC 3 were with the best indexes. The heterosis calculation showed that the F1 females were 5.8% higher than the pure Nelore for the conception index.

Introdução

A modernização da bovinocultura tem gerado maiores desafios à classe veterinária, principalmente no que se refere aos índices zootécnicos de produção, entre eles: taxa de concepção, taxa de natalidade, idade ao desmame, idade e peso à primeira inseminação, ganho de peso médio diário, período de serviço, número de inseminações por concepção, longevidade das matrizes, precocidade de abate, rendimento de carcaça e outros.

1 Médico Veterinário

2 Médico Veterinário – Geraembryo, Cornélio Procópio - PR

3 Médico Veterinário – Geraembryo, Cornélio Procópio - PR

4 Médico Veterinário – Geraembryo, Cornélio Procópio - PR

5 Professor do Curso de Medicina Veterinária – UTP

A competitividade internacional tem favorecido o Brasil a conquistar novos mercados, principalmente devido às condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da pecuária, notadamente após a introdução da raça Nelore e das pastagens de braquiárias, que resultaram na expansão da pecuária no norte de São Paulo e na região Centro-Oeste. Os trabalhos mais recentes têm sido direcionados para a eficiência reprodutiva, a precocidade e a qualidade da carcaça. Entendendo-se que o Nelore é uma raça paterna, dotada de comprimento de carcaça e rusticidade, houve a introdução da raça Angus, por ser precoce, ter habilidade materna e carne marmorizada.

O cruzamento dessas duas raças puras, sendo respectivamente uma delas zebuína e a outra taurina, apresenta evidentemente os benefícios da heterose, sendo: aumento da dominância e da epistasia. A dominância se verifica pela presença dos genes responsáveis pelas características de pelagem, rusticidade, resistência ao clima tropical, velocidade de ganho de peso e carcaça. E por epistasia entende-se a interação entre os genes, constituindo uma população de indivíduos superiores às raças puras, paterna e materna.

O objetivo do presente trabalho foi estimar o benefício da heterose sobre as taxas de concepção e a influência do escore de condição corporal, em matrizes submetidas à IATF no oeste de São Paulo.

Revisão da literatura

A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é um programa que, utilizando protocolos de hormônios, induz o desenvolvimento de uma nova onda de crescimento folicular sincronizada, mantém o crescimento folicular até a fase pré-ovulatória, sincroniza a implantação e a retirada de uma fonte de progesterona exógena e endógena e, desta forma, induz simultaneamente uma ovulação sincronizada (Baruselli et al., 2004a). Atualmente, inúmeros protocolos hormonais vêm sendo desenvolvidos e testados para realização da IATF, com taxas de prenhes aceitáveis (Sá Filho, 2008). Essa ferramenta possibilita melhorar os índices reprodutivos, diminuindo a idade do primeiro parto e a taxa de intervalo entre partos, já que elimina as falhas na observação deaios e encurtamento do anestro pós-parto (Reece, 2008).

As fêmeas bovinas são poliétricas anuais, ou seja, apresentam estro em intervalos regulares de 21 dias aproximadamente, variando de 17 a 25 dias (Gonçalves et al., 2002). O ciclo acontece por influência mútua e antagonismos endocrinológicos de hormônios secretados pelo hipotálamo, hipófise, ovário e útero.

Para o entendimento das atividades hormonais relacionadas à fisiologia da reprodução, considera-se necessário um detalhamento sobre as funções específicas dos hormônios relacionados diretamente aos protocolos de IATF.

Hormônios Exógenos Utilizados em Protocolos de IATF

Existem diversos protocolos de IATF disponíveis, o que os diferencia é o tipo de hormônio empregado e o cronograma de administração. A terapia hormonal para a sincronização de estro e/ou ovulação, normalmente utilizada em fêmeas bovinas, consiste basicamente na inserção de um

dispositivo intravaginal ou intra auricular carregado de P_4 , associado à administração intramuscular de Benzoato de Estradiol no dia zero do protocolo. Essa associação diminui os níveis de FSH e LH, o que leva à regressão dos folículos gonadotróficos dependentes. Após a metabolização e a diminuição das concentrações plasmáticas de E_2 , verifica-se o aumento das concentrações de FSH e, em seguida, emergência de uma nova onda de crescimento folicular (Baruselli et al., 2010).

Existem diferentes variedades de E_2 , sendo elas: benzoato (BE), valerato (VE) ou cipionato de estradiol (CE). O valerato de estradiol e o cipionato de estradiol, na presença de P_4 , causam a regressão dos folículos antrais presentes no ovário (Baruselli et al. 2010). Entretanto, a meia vida longa desses ésteres de E_2 , considerando a sua baixa solubilidade em água, leva a um atraso e dispersão no dia da emergência da onda de crescimento folicular. O BE apresenta meia vida curta, induzindo com mais eficiência a emergência sincronizada de uma nova onda de crescimento folicular, entre três e quatro dias após a administração (Sá Filho, 2008).

O dispositivo impregnado com P_4 é mantido implantado no animal até o D8 do protocolo, momento em que é retirado. Neste mesmo momento administra-se o D-cloprostenol sódico (análogo sintético a prostaglandina), eCG (gonadotrofina coriônica eqüina) e CE. A administração de PGF2, junto aos tratamentos à base de progestágenos, é indicada para indução da luteólise e queda abrupta dos níveis endógenos de P_4 , simulando as condições fisiológicas que ocorrem no final do diestro. A administração de PGF2 no momento da retirada dos dispositivos evita que os níveis de P_4 permaneçam altos e bloqueiem a ovulação. O eCG é um hormônio glicoproteico com ação de FSH e LH, sendo utilizado na indução da ovulação em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade, em animais recém-paridos (período pós-parto inferior a dois meses), em animais com escore de condição corporal comprometido e em primíparas (Baruselli et. al., 2004b).

Quando administrado no momento da retirada do dispositivo intravaginal de P_4 , o CE induz o pico de LH entre 45 a 49 horas e a ovulação entre 67 a 70 horas após o tratamento (Sales et al., 2008). Realiza-se a IATF, 48 horas após a retirada do dispositivo de P_4 . Para a indução, pode-se utilizar também o BE, mas este induz a ovulação entre 44 a 45 horas após o tratamento, sendo que o pico de LH ocorre 22 horas após administrado. Sendo assim, o BE é utilizado nos protocolos de IATF com quatro manejos, sendo administrado 24 horas após a retirada do dispositivo contendo P_4 (D9) e a IATF é realizada 30 horas depois (D10). Portanto, o intervalo entre a retirada da fonte de P_4 e a ovulação é semelhante entre o protocolo que administra CE no momento ou BE 24 horas após a retirada do dispositivo de P_4 . Todos os protocolos de IATF descritos em trabalhos apresentaram boas taxas de concepção, mas a maioria descreve protocolos de quatro manejos. No entanto, principalmente devido às questões de bem estar animal, os protocolos de três manejos são preferidos considerando a maior praticidade no manejo do rebanho (Baruselli, 2010).

Triagem de Fêmeas Bovinas para Inclusão em Programas de IATF

Segundo Baruselli et al. (2003), para se estabelecer o início de um programa de IATF em uma propriedade é necessário uma triagem do rebanho mediante os critérios descritos a baixo:

- Identificação e escrituração zootécnica confiável.
- Escore de condição corporal.
- Ciclicidade.
- Infecções uterinas inespecíficas.
- Doenças da reprodução (campilobacteriose, tricomonose, brucelose) e outras que interferem na reprodução (leptospirose, IBR, BVD etc).
- Histórico de maceração fetal em gestação anterior; piometra.
- Defeitos anatômicos do sistema genital.

Escore de Condição Corporal

A avaliação da ECC da vaca de corte pode ser avaliada por inspeção da cobertura subcutânea na região das costelas, do dorso lombar, das ancas e da inserção de cauda, estimando o escore de condição corporal em escala variando de 1 vaca muito magra, a 5 vaca muito gorda (Andrews et al., 2008). A baixa nutrição é a principal causa da reduzida fertilidade de vacas criadas em áreas tropicais e subtropicais. Estudos demonstram que os escores de condição corporal (ECC) indicam o nível de armazenamento de energia do animal, que está relacionado com o reinício da atividade ovariana pós-parto, sendo os escores inferiores a 2,5 e superiores a 4,5 os animais não aconselháveis para um programa de IATF (Baruselli, 2004b).

Na Tabela 1 estão demonstradas as características físicas que são observadas na avaliação do escore de condição corporal de cada animal conforme pontuação, evidenciando a porcentagem de gordura corporal (GC).

Tabela 1: Escore de condição corporal de bovinos.
Table 1: Body condition score of cattle

ECC	% GC	DESCRIÇÃO
1	5,5	Severamente magra. Costelas e estrutura óssea facilmente visível. Fisicamente fraca.
1,5	9,4	Similar a 1, mas não enfraquecida. Pouco tecido muscular visível.
2	13,7	Muito magra, sem gordura nas costelas ou peito. Algum músculo visível. Ossos do dorso e lombo facilmente visíveis.
2,5	18,1	Magra, com costelas facilmente visíveis, nas paletas e quartos traseiros com quantidade moderada de músculo. Ossos do dorso e lombo visíveis.
3	22,5	Moderada a magra. Últimas duas a três costelas podem ser vistas, pouca incidência de gordura no peito, sobre as costelas ou ao redor da inserção da cauda.
3,5	25,9	Boa aparência geral, lisa e homogênea. Alguma deposição de gordura no peito e na inserção da cauda. Costelas bem cobertas e dorso arredondado.
4	31,2	Muito boa. Peito cheio. Inserção da cauda com acumulação de gordura. Costelas lisas
4,5	35,6	Obesa, dorso e lombo quadrado em volta da acumulação excessiva de gordura em volta da inserção da cauda. A matriz tem aparência quadrada devido ao excesso de gordura. Pescoço grosso e curto.
5	40	Muito obesa. Raramente vista. Deposição pesada de gordura no úbere.

FONTE: HARTMANN, 2012

Vantagens da IATF

Dentre as diversas vantagens da IATF, pode-se destacar:

- Eliminação da necessidade de observação de cio;
- Inseminação das vacas no momento correto, evitando-se desperdício de material, mão-de-obra e sêmen;
- Possibilita taxas de prenhez no início da estação de monta;
- Diminui o intervalo entre partos, aumentando número de bezerros nascidos ao ano;
- Induz a ciclicidade em fêmeas que estavam em anestro reprodutivo;
- Programa as inseminações concentradas em um curto espaço de tempo, facilitando o manejo, a mão-de-obra e, conseqüentemente, melhorando a vida do trabalhador do campo com a eliminação da necessidade de observação de cio diária;
- Diminui o investimento com touros e sua manutenção na propriedade;
- Concentra o cio das fêmeas que não se tornarem gestantes após a IATF, entre 17 a 25 dias após;
- Diminui o descarte e custo com reposição de matrizes (Baruselli et al., 2004a).

Material e métodos

O trabalho foi realizado na Fazenda Santa Paula, localizada em Lavínia – SP, de 21 de setembro a 10 de novembro de 2017.

A Fazenda possui uma área de 900 alqueires, onde 300 são utilizados para agricultura, 100 alqueires destinados à preservação ambiental e 500 alqueires constituem áreas de pastagens de braquiárias destinadas à pecuária. O rebanho é composto por 900 matrizes, 60 touros e 800 bezerros, trabalhando principalmente com animais meio sangue Angus e em menor proporção animais da raça Nelore, substituindo ano a ano as vacas Nelore por meio sangue Nelore x Angus. As novilhas e os garrotes são recriados em outra propriedade, sendo que os garrotes já são vendidos posteriormente e as novilhas voltam gestantes para parir na Fazenda Santa Paula. As novilhas F2 são vendidas para o abate.

O rebanho da propriedade era dividido em vários grupos, contendo aproximadamente 100 matrizes por grupo, levando em conta a categoria animal, a raça e o sexo dos bezerros.

1 Vacas primíparas meio sangue Nelore x Angus

Pode ser considerada a categoria mais sensível e de maior exigência nutricional, pois é uma vaca que ainda não alcançou o seu peso da maturidade e muitas vezes se vê frente à tarefa de consumir energia suficiente para atender às necessidades de crescimento, lactação e manutenção. Estes lotes sempre eram destinados às melhores pastagens da propriedade e recebiam suplementação mineral e protéica.

2 Vacas meio sangue Nelore x Angus paridas de machos

As vacas meio sangue Nelore x Angus paridas de machos eram destinadas aos segundos melhores pastos da propriedade, pensando-se no melhor desempenho dos bezerros machos devido ao seu maior valor agregado. Recebem suplementação mineral.

3 Vacas meio sangue Nelore x Angus paridas de fêmeas

As vacas meio sangue Nelore x Angus paridas de fêmeas eram destinadas aos terceiros melhores pastos da propriedade, pelo fato das fêmeas terem menor valor agregado e serem utilizadas em sua maioria para reposição do plantel. Recebem suplementação mineral.

4 Vacas Nelore

Estas eram separadas facilitar o manejo reprodutivo da fazenda.

5 Vacas vazias e animais de descarte

Esses animais eram mantidos em pastos de boa qualidade, recebendo suplementação mineral e protéica para engorda e posterior abate.

Programa de IATF- 2017

Na Fazenda Santa Paula foram realizados 959 protocolos de IATF em vacas com aproximadamente 30 dias pós parto, divididos em duas etapas. A primeira etapa contou com 640 protocolos. A segunda etapa foi realizada 30 dias após e somou 319 animais, contou com animais de primeira IATF naquela estação de monta e mais as vacas que foram consideradas vazias após diagnóstico gestacional realizado nos animais inseminados na primeira etapa (ressincronização). O protocolo de IATF utilizado na fazenda consistiu em três manejos sendo que no primeiro manejo implantava-se o lote de vacas com dispositivo intravaginal de P₄ (Fertilcare Implante 600®) e administrava-se 2 mg (2 mL) de BE (Fertilcare Sincronização®) por via IM, esse dia era denominado como dia zero (D0). O segundo manejo era realizado oito dias depois (D8) sendo caracterizado pela retirada do dispositivo intravaginal de P₄ e pela aplicação de 1 mg (2 mL) de CE (Fertilcare Ovulação®), 300 UI (1,5 mL) de eCG (Foligon®) e 0,250 mg (1 mL) de D-cloprostenol sódico (Ciosin®). O terceiro manejo foi realizado no dia 10 (D10), sendo caracterizado pela IATF 48 h após a retirada do dispositivo de P₄.

O diagnóstico gestacional foi realizado 30 dias após o primeiro programa de IATF. Após 30 dias, com o uso do Ultrassom, foi observada a presença da vesícula embrionária, confirmando

a gestação, e essas vacas eram separadas do lote. Nas vacas consideradas vazias era feita a ressinchronização nos lotes de primíparas e nos lotes de vacas Nelore, enquanto nos demais lotes era feito o repasse com touro na proporção de um touro para 25 vacas.

Resultados

Na Tabela 2 pode-se observar as taxas de prenhez na Fazenda Santa Paula na estação reprodutiva do ano de 2017. Esses resultados foram obtidos com a realização da IATF e 30 dias após o diagnóstico de gestação por ultrassonografia, sem haver ressinchronização e nem repasse com touro.

Tabela 2: Resultados obtidos no programa de IATF de 2017 na Fazenda Santa Paula, Lavínia- SP
Table 2: Results obtained in the FTIA program of 2017 at Fazenda Santa Paula, Lavinia - SP

CATEGORIA	GESTANTES	VAZIAS	TOTAL	%
Meio sangue Nelore x Angus primíparas	57	23	80	71,2
Meio sangue Nelore x Angus múltíparas	217	75	292	74,3
Nelore múltíparas	118	50	168	70,2
TOTAL	392	148	540	72,6

Essas informações permitiram calcular o benefício da heterose no rebanho estudado, com a utilização da equação descrita por Restle et al. (2002) considerando os lotes de múltíparas para o cálculo:

$$H \% = \frac{\square F1 - \square R}{\square R} \cdot 100 \qquad H \% = \frac{74,3 - 70,2}{70,2} \cdot 100 = 5,8\%$$

Onde: F1 é a primeira geração de filhos e R é a raça materna.

O resultado encontrado foi 5,8%, demonstrando a superioridade de F1 resultante do efeito da heterose.

Relação do ECC com as taxas de concepção

Nas tabelas 3, 4 e 5 estão demonstrados os resultados das taxas de prenhez em correlação com cada ECC observado nas vacas em estudo.

Tabela 3: Porcentagem de prenhez das matrizes Nelore (múltiparas), conforme o ECC
 Table 3: Percentage of pregnancy of the Nelore (multiparous) matrices, according to BCS

ECC	GESTANTES	VAZIAS	TOTAL	% PRENHEZ
2,0	2	3	5	40
2,5	13	12	25	52
3,0	64	19	83	77,1
3,5	39	16	55	70,9
TOTAL	118	50	168	70,2

Tabela 4: Porcentagem de prenhez das matrizes meio sangue Nelore x Angus (múltiparas), conforme o ECC
 Table 4: Percentage of pregnancy of Nelore x Angus half blood (multiparous), according to BCS

ECC	GESTANTES	VAZIAS	TOTAL	%PRENHEZ
2,5	33	19	52	63,4
3,0	134	39	173	77,4
3,5	50	17	67	74,6
TOTAL	217	75	292	74,3

Analisando-se os resultados pode-se observar que as vacas que se encontravam no ECC 3 eram as mais numerosas no rebanho total e também foram as que apresentaram o melhor percentual de prenhez em relação às matrizes com ECC 2 e 2,5 (vacas mais magras) e as com ECC 3,5 (vacas mais gordas).

Observa-se também que as vacas com ECC 2 e 2,5, do grupo meio sangue Nelore x Angus tiveram o índice de concepção elevado em relação às da raça Nelore puras no mesmo ECC, o que permite estimar a superioridade devido à heterose.

Tabela 5: Porcentagem de prenhez das matrizes Meio Sangue Nelore x Angus (primíparas), conforme o ECC
 Table 5: Percentage of pregnancy of Nelore x Angus half blood (primiparous), according to BCS

ECC	GESTANTES	VAZIAS	TOTAL	%PRENHEZ
2,5	2	1	3	66,6
3,0	21	12	33	63,6
3,5	34	10	44	77,3
TOTAL	57	23	80	71,2

As primíparas encontravam-se, em sua grande maioria, no ECC 3 e 3,5. Diferente das múltiparas, elas apresentaram as melhores taxas de prenhez no ECC 3,5.

Discussão

Pode-se observar que a heterose teve papel fundamental nos resultados, pois segundo Teixeira (2006) uma das alternativas para melhorar os índices de produção da pecuária é a utilização de sistemas de cruzamento entre raças, pois, ao combinar cruzamentos e seleção, é

possível adequar mais rapidamente o genótipo dos animais para que tenham bons desempenhos produtivos e reprodutivos nos mais diversos ambientes, e talvez seja a mais importante vantagem dos cruzamentos, pois proporciona agilidade para adequação do produto às características do sistema de produção.

As eficiências produtivas e reprodutivas dos animais estão diretamente relacionadas à adaptação dos genótipos ao conjunto de fatores ambientais que caracterizam o sistema de produção, portanto o animal F1 oriundo do cruzamento entre taurinos e zebuínos possui características de rusticidade e adaptação herdadas de seu antepassado zebuíno e características de melhoramento de carcaça, eficiência reprodutiva, precocidade e ganho de peso herdado de seu antepassado taurino, destacando os principais benefícios da heterose (Frisch, 1981).

A performance reprodutiva associada à condição corporal ocorre pela influência no crescimento e persistência do folículo dominante no período pós parto. Boges (2006) relata que as restrições alimentares e o ECC baixo comprometem o desenvolvimento folicular, interferindo quanto à taxa de crescimento e o tamanho do folículo dominante (FD) ovulatório. O ECC alto de uma vaca também a torna menos eficiente na reprodução, trazendo dificuldades ao parto, aumento das perdas neonatais, redução de peso ao desmame e aumento dos custos nutricionais. Portanto os valores ideais de escore corporal variam de 3 a 3,5 na escala de 1 a 5 (Gottschall, 2005).

Pode-se constatar também, pela observação dos dados obtidos no presente trabalho, que é evidente a influência da categoria animal sobre a performance reprodutiva de fêmeas de corte. As primíparas demonstram resultados inferiores nas taxas de concepção, o que pode estar relacionado ao estresse do parto, necessidade de suprimento energético para crescimento, manutenção e primeira lactação, o que se torna um desafio para essa fêmea e lhe enquadra muitas vezes em um balanço energético negativo, conforme relatado por Pilau e Lobato (2009). As matrizes primíparas em estudo encontravam-se em condições corporais favoráveis devido ao manejo estratégico adotado na fazenda, apresentando percentuais de prenhez pouco inferiores às múltiparas, o que pode ser considerado satisfatório ao se comparar com o estudo realizado por Grillo (2015) onde os resultados obtidos em lotes de primíparas foram de 45,3 % de prenhez.

Conclusão

As biotecnologias aplicadas à Reprodução Animal contribuem positivamente para o aumento da produtividade dos rebanhos e possibilitam a difusão do mérito genético dos touros provados. Dessa forma, raças européias como é o caso do Angus, que não se adaptam a climas tropicais, podem passar a ser utilizadas nessas áreas por intermédio da IA e IATF. O Brangus é uma raça sintética, e pela sua composição, apresenta benefícios relacionados ao desempenho, produtividade e adaptação devido ao efeito da heterose.

Para o gerenciamento das propriedades, é necessário observar as anotações individuais das matrizes, pesagens dos lotes, correlacioná-los com a idade, observar as condições nutricionais e o planejamento forrageiro, a fim de atender às demandas nutricionais de cada categoria.

As equipes técnicas que atendem às propriedades devem estar atentas aos recentes progressos em biotecnologia da reprodução, sanidade, manejo e nutrição, para resultar em melhores índices de produtividade. Assim, é possível alcançar a diminuição da idade de abate e maiores taxas de fertilidade.

Referências

- ANDREWS, A.H.; BLOWEY, R.W.; BOYD, H.; EDDY, E.R.G. Medicina bovina: doenças e criação de bovinos; 2ª ed. São Paulo: Roca, 2008.
- BARUSELLI, P.; BO, G.A.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O. Tratamientos hormonales para mejorar La performance reproductiva de vacas de cria em anestro em condiciones tropicales. In: 5º Simpósio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina, p.103-116, 2003.
- BARUSELLI, S. P.; REIS, E. L.; GONÇALVES, R. L.; REVA, D.; SCHNECK, R. Manual prático de inseminação artificial em tempo fixo. Biogenesis Brasil. Curitiba: Idealgraf, 56 p. 2004a.
- BARUSELLI, P.S.; BÓ, G.A.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O.: Inseminacao artificial em tempo fixo em bovinos de corte. In: 1 Simposio Internacional de Reproducao Animal Aplicada. Biotecnologia da Reproducao de Bovinos. Londrina, p.155- 165, 2004b.
- BARUSELLI, P. S. Atualização dos protocolos de IATF e TETF. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 4., Londrina, 2010.
- BOGES, A. M: Interrelações nutrição x reprodução em bovinos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5, 2006, Botucatu. Anais. Botucatu: UNESP, p. 530-531, 2006.
- DUKES, H. H. Fisiologia dos animais domésticos. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.856, 1996.
- FRISCH, J.E. Changes occurring in cattle as a consequence of selection for growth rate in a stressful environment. Journal of Agricultural Science, v.96, p.23-38, 1981.
- GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. Biotécnicas aplicadas à reprodução animal. São Paulo, Varela, p.1 – 2, 340 p., 2002.
- GOTTSCHALL, C. S. Escore de condição corporal: ferramenta para avaliar o manejo nutricional e reprodutivos dos rebanhos. Revista A hora da veterinária, v 25, n.148, p. 35-40, nov/dez. 2005.
- GRILLO, G.F. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. Rev. Bras. Med. Vet., 37(3): p. 193-197, jul/set, 2015.
- HARTMANN, W. Apostila de Bovinocultura de Corte. Universidade Tuiuti do Paraná, 2012.
- PILAU A; LOBATO. J.F.P. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 22/24 meses de idade. Rev. Bras. Zootec., 38:728-736, 2009
- REECE, O.W. Fisiologia de Animais Domésticos. ROCA, 2008.
- SÁ FILHO, M. F. IATF em novilha. In: Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada, 3., Londrina, 2008.
- SALES, J.N.S.; CREPALDI, G.A.; CARVALHO, J.B.P.; GIROTTO, R.W.; MAIO, J.R.G.; RODRIGUES, M.P.; CARVALHO, C.A.B.; FERREIRA, R.M.; AYRES, H.; BARUSELLI, P.S. Momento da ovulação e taxa de concepção de vacas Nelore tratadas com diferentes fontes de cipionato ou de benzoato de estradiol para induzir a ovulação em protocolos de IATF. Acta Scientiae Veterinariae, 2008.
- TEIXEIRA, R.A. Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. R. Bras. Zootec., v.35, n.4, p.1677-1683, 2006.