

INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS COM A UTILIZAÇÃO DE PROGESTERONA INJETÁVEL

ANTUNES, Michely Fiabani¹
PRIMIERY, Cornélio²

RESUMO

O experimento foi realizado na cidade de Três Corazones, no estado de Canindeyú – Paraguay. No total 64 novilhas da raça Nelore, pesando aproximadamente 350 kg, foram separadas em dois lotes igualmente, contendo 32 amostras por lote. No primeiro lote 32 novilhas foram submetidas a uma aplicação de 1 mL (150 mg) de progesterona injetável via intramuscular (IM). Passados 24 dias, no D0, todos os animais de ambos os lotes receberam implante intravaginal de progesterona 0,5 g, 2 mL de benzoato de estradiol IM e 1 mL de prostaglandina IM. No D8 do protocolo, foi feita a retirada do implante intravaginal e imediatamente aplicado 1,5 mL eCG (gonadotrofina coriônica equina) IM, 1 mL de prostaglandina IM e 0,3 mL de cipionato de estradiol IM. No dia 10 todas passaram pela inseminação artificial. 30 dias após a realização da inseminação foi realizado diagnóstico gestacional desses animais para comparar a taxa de prenhes dos lotes. Os resultados foram comparados pelo excel 2013, e obteve como resultado, com tratamento (com progesterona) 18/32 (56%), lote controle (sem progesterona), 16/32 (50%) novilhas confirmadas prenhas.

PALAVRAS-CHAVE: reprodução. biotecnologias. Nelore.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de cria podem ser afetados severamente pelas falhas reprodutivas, portanto a idade em que a novilha chega à puberdade é um fator importante que pode impactar toda a produtividade futura desses animais. No Brasil fêmeas zebus (ex. Nelore) chegam à puberdade em média de 22-36 meses, observando um atraso quando comparadas com fêmeas taurinas que atingem essa fase em média com 15 meses de idade. Isso pode ser atribuído a fatores ambientais, genéticos, nutrição, sanidade e época de nascimento.

Como no sistema utilizado na maioria das fazendas de cria no Brasil atualmente, emprega-se períodos restritos de cobertura, sendo necessário que a puberdade da novilha seja atingida antes do início da estação de monta.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo induzir novilhas primíparas a puberdade com a utilização de progesterona injetável, para posteriormente submetê-las a um protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, com a finalidade de comparar a taxa de prenhes dos lotes de animais.

Assim este trabalho se justifica pois busca avaliar se há diferença ou não na taxa de prenhes em novilhas primíparas submetidas a indução de ciclicidade.

¹ Discente o curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: michely.a.fiabani@hotmail.com

² Mestre docente do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: primieri@fag.edu.br

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A criação de novilhas para reposição tem papel importantíssimo para alguns aspectos essenciais nos rebanhos comerciais, como por exemplo o aumento de programas de melhoramento genético, manutenção dos índices zootécnicos e da eficiência reprodutiva (LEMES, 2017).

Fatores como aumento nas taxas de natalidade e desmame, diminuição da idade ao abate e idade do primeiro parto reforçam a necessidade do aumento da eficiência produtiva e reprodutiva em rebanhos de corte, com a pretensão de se obter um produto de maior qualidade a cada ano (OLIVEIRA, 2011).

O manejo nutricional pós-desmama está intimamente relacionado a habilidade da novilha primípara emprenhar cedo na estação de monta. Quanto mais precoce esse animal entrar na fase gestacional e parir, o cuidado geral com o manejo da mesma deve ser maior, o que influencia diretamente no primeiro intervalo de partos, que sempre é mais longo (OLIVEIRA, 2011).

Melhorias genéticas que visam reduzir a idade em que novilhas entram em produção além de aumentar sua produtividade ao longo da vida consequentemente aumenta o número de bezerros, afetando diretamente o desempenho reprodutivo que é uma das mais importantes características do rebanho (DAY e NOGUEIRA, 2013; CARDOSO e NOGUEIRA, 2007).

O período entre o nascimento e a puberdade das novilhas podem ser divididas em 4 fases: o período infantil (entre o nascimento até 2 meses de idade), período de desenvolvimento (de 2 a 6 meses), período estático (6 a 10 meses) e o período pré-púbere (do 10 mês até atingir sua puberdade). Isso é importante, pois a ingestão de nutrientes em cada uma dessas fases influenciam na idade que esse animal atingira sua puberdade (DAY e NOGUEIRA, 2013). No período infantil, existe uma pequena quantidade de LH (hormônio luteinizante) na circulação, pois a responsividade hipofisária ao GnRH é baixa, assim como uma baixa secreção de GnRH é observada. Depois deste período sobem as taxas de concentração circulante de GnRH causando uma maior resposta hipofisária a este hormônio, induzindo um aumento da secreção de LH. Com a liberação dessas gonadotrofinas, o desenvolvimento gonadal será estimulado, aumentando as concentrações de estradiol circulante. Com isso se observado um feedback negativo ao estradiol, em consequência a diminuição da liberação do LH, que reponde a elevação da atividade esteroideogênica, observado de 3 a 6 meses de idade. Posteriormente a essa fase (até 6 a 8 meses), pode-se observar uma estabilização de secreção de LH a baixos níveis representando o período estático. O eixo hipotalâmico-hipofisário é funcional e competente nesta fase, porem devido ao feedback negativo ao estradiol, as concentrações adequadas de LH não são produzidas, assim como no ciclo estral na fase folicular (LEMES, 2017). Os folículos dominantes nos ovários serão desenvolvidos neste momento. Após a diminuição do feedback

negativo ao estradiol, taxas adequadas de LH serão liberadas, levando ao desenvolvimento folicular desencadeando a primeira ovulação, adquirindo assim sua capacidade reprodutiva (LEMES, 2017).

Desse modo, pelo ponto de vista endócrino, a puberdade será atingida quando diminuir o efeito do feedback negativo ao estradiol sobre a secreção de LH, elevando a liberação de LH hipofisário em resposta a elevação de GnRH hipotalâmico liberado, conduzindo a um desenvolvimento e maturação folicular, atingindo a primeira ovulação (LEMES, 2017).

O sucesso da prenhes da novilha na primeira estação de reprodução depende do tempo em que a puberdade ocorre em relação ao início da gravidez, afetando sua capacidade de permanecer no rebanho nos anos seguintes e também sua produtividade ao longo de sua vida (DAY e NOGUEIRA, 2013).

Segundo Day e Nogueira (2013), novilhas Nelore muitas vezes não atingem a puberdade de forma espontânea no início da estação de monta (época reprodutiva utilizada pela maior parte dos produtores brasileiros) que tem em média uma duração de 4 meses. Portanto é necessário induzir a puberdade para conduzi-las a este período de reprodução. Caso as novilhas falhem em conceber em sua primeira época de reprodução, seu manejo fica limitado dentro de propriedade, sendo o proprietário tendo que optar por alimentar por mais um ano esse animal sem retorno, ou remove-la do plantel, realizando sua venda para o abate.

Comumente as novilhas que serão induzidas para a puberdade recebem um tratamento com hormonioterapia exógena, com a utilização de progesterona (produzido pela fêmea normalmente), isoladamente ou combinado com outros hormônios, como estradiol, GnRH, ou gonadotrofina coriônica equina (eCG) que ajuda na indução da ovulação (DAY e NOGUEIRA, 2013). Esses tratamentos baseiam-se no fato em que a progesterona pode reprogramar o controle central do sistema reprodutivo imaturo, para que atuem de maneira madura. (DAY e NOGUEIRA, 2013).

Nas novilhas que estão se aproximando da puberdade espontânea terão um resposta mais efetiva para esses tratamentos, tendo, portanto um limite na idade desses animais que mesmo o tratamento farmacológico não induziriam efetivamente (DAY e NOGUEIRA, 2013). Outro fator importante é que os usos dessas tecnologias devem andar em conjunto com um manejo nutricional adequado e seleção genética, e não submeter o animal somente aos fármacos substituindo todo o restante (DAY e NOGUEIRA, 2013).

De acordo com Lemes (2018), existe uma extrema necessidade de adotar estratégias para aumentar a produção de gado de corte no Brasil, com a finalidade de diminuir a idade do primeiro parto de novilhas, envolvendo medidas multidisciplinares como melhoramento, genético, sanidade do rebanho, manejo nutricional e uso das novas biotecnologias como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na cidade de Três Corazones, no estado de Canindeyú – Paraguay, com a localização 24°22'46.9"S 55°03'54.5"W, nos meses de setembro e outubro, onde a temperatura média para esses meses se encontra nos 25° C. No total 64 novilhas da raça Nelore, pesando aproximadamente 330 kg, com idade entre 18-20 meses, foram separadas em dois lotes igualmente, contendo 32 amostras por lote, todos contendo marca quente para identificação. Os animais estavam em uma área de pastagem contendo *Brachiaria brizantha*.

No primeiro lote, 32 novilhas foram conduzidas do pasto para o curral e passadas individualmente pelo tronco de contenção onde foram submetidas a uma aplicação de 1 mL de progesterona injetável via intramuscular (IM) e anotados quais animais passaram por esse procedimento para posterior identificação, logo após voltaram para a área de pastejo.

Passados 24 dias, no D0, todos os animais de ambos os lotes foram conduzidos ao curral e dentro do tronco de contenção receberam implante intravaginal de progesterona 0,5 g, 2 mL de benzoato de estradiol IM e 1 mL de prostaglandina IM, e então voltaram para o pasto.

No D8 do protocolo, foram conduzidas novamente ao curral e dentro do tronco de contenção foi realizada a retirada do implante intravaginal e imediatamente aplicado 1,5 mL eCG (gonadotrofina coriônica equina) IM, 1 mL de prostaglandina IM e 0,3 mL de cipionato de estradiol IM e liberadas para o pasto novamente.

No D10 todas foram conduzidas ao curral e no tronco de contenção para serem inseminadas e liberadas para o pasto (Figura 1). 30 dias após a realização da inseminação foi realizado diagnóstico gestacional através do ultrassom transretal desses animais para comparar a taxa de prenhes dos lotes (Figura 2).

Figura 1 – Materiais utilizados para realização da inseminação artificial.



Fonte: arquivo pessoal (2019).

Figura 2 – Realização do ultrassom transretal 30 dias após a inseminação para avaliar taxa de prenhez nas novilhas.

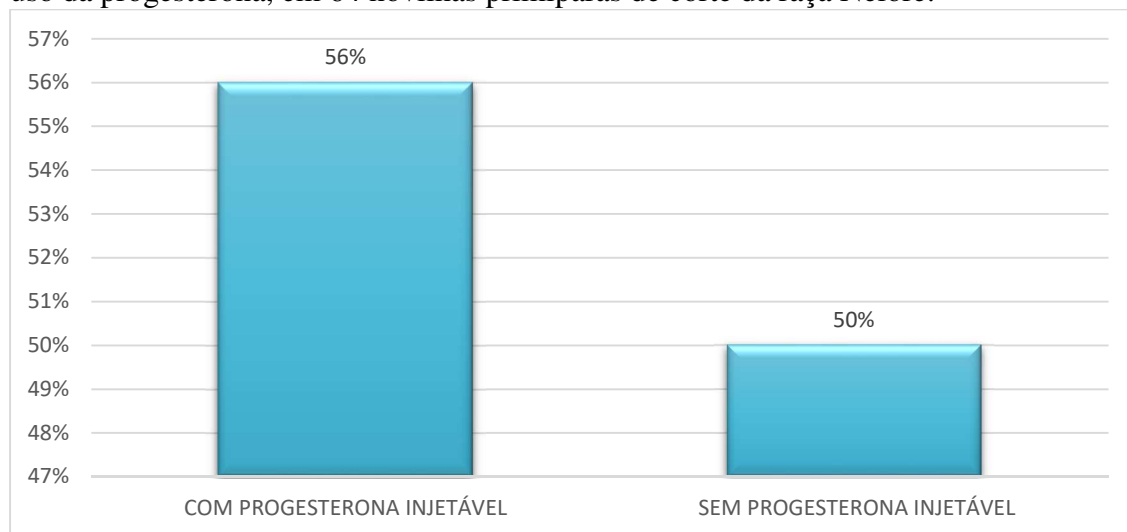


Fonte: arquivo pessoal (2019).

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao todo, 32 novilhas primíparas de corte da raça Nelore foram submetidas ao tratamento com 1 mL (150 mg) progesterona injetável sendo que 18 (56%) confirmaram-se como prenhes. Um total de 32 novilhas de corte da raça Nelore foram utilizadas como controle, não sendo submetidas ao tratamento com a progesterona, proporcionando 16 (50%) de novilhas prenhes.

Gráfico 1 – Taxa de prenhez dos dois lotes de novilhas, com uso da progesterona injetável e sem o uso da progesterona, em 64 novilhas primíparas de corte da raça Nelore.



Fonte: Dados da Pesquisa

A eficiência dos protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em novilhas está influenciada pelo número de novilhas que alcançaram a puberdade no momento do início dos protocolos de sincronização (MARTINS *et al*, 2015). A partir deste argumento, vários manejos têm sido buscados com a finalidade de antecipar a puberdade de novilhas.

Outro fator importante para o início da estação reprodutiva das novilhas é o peso alcançado pelo rebanho, elas devem atingir de 55 a 60% do peso adulto de uma vaca de sua raça correspondente, para isso o um manejo nutricional eficiente deve ser utilizado, no caso de novilhas zebuínas esse peso deve ser em torno de 300 a 330 kg, caso esse valor não seja atingido, consequências negativas podem ser enfrentados pelos animais, como dificuldade na hora do parto, falhas na colostragem e aleitamento do bezerro e problemas na fertilidade do próximo ciclo reprodutivo do animal (SÁ FILHO *et al*, 2008). Santos e Sá Filho *et al* (2006), indica que caso boa parte das novilhas não se encontrarem aptas para a reprodução no momento da estação, por volta dos 18 meses, a suplementação alimentar não se torna economicamente viável. Por isso se torna indispensável a utilização de biotecnologias reprodutivas para ter o retorno do investimento.

O crescimento do esqueleto também deve ser preconizado, com mecanismos que não são vistos para o crescimento muscular, pois o esqueleto não responde com tanta sensibilidade às mudanças de concentração proteica na dieta, diferente do peso corporal (SHAMAY *et al*, 2005). Existe a possibilidade de animais com desenvolvimento precoce serem selecionados, visto que, correlações positivas entre o peso no início da fase reprodutiva e algumas medidas morfométricas foram observadas, além de serem características que podem ser obtidas com facilidade pelos pecuaristas (ABUD, 2010).

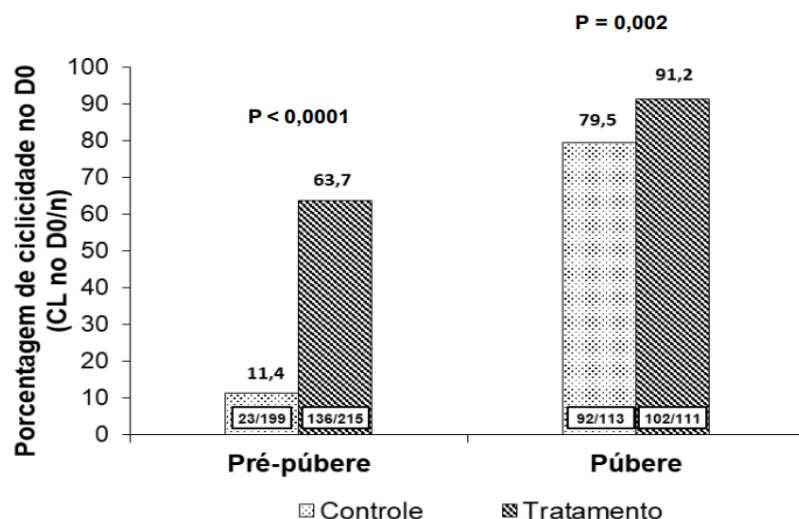
Koury Filho (2009), discorre que já foram descritos características relacionadas ao acúmulo de reservas corporais, a partir de julgamentos visuais mensurados por escores. As características foram classificadas com relação a musculatura, conformação e precocidade. Um alto escore para precocidade são aqueles animais que apresentam boa profundidade de costelas e boa abertura torácica (KOURY FILHO, 2009).

Pode-se definir puberdade como a obtenção da capacidade em se reproduzir. No entanto, a puberdade não se trata de um evento isolado, ela é a fase final de um período de mudanças morfológicas e fisiológicas que resultam com a capacidade de emprenhar e manter a gestação (SÁ FILHO *et al*, 2008). A maturidade sexual, por outro lado, só ocorrerá posteriormente o terceiro ciclo estral, quando acontece a primeira ovulação com manifestação do cio, sendo seguida pela produção de um corpo lúteo (CL) funcional (LIMA, 2017).

LIMA, (2017) avaliou a presença de corpo lúteo no D0 em dois grupos de animais, um lote de animais controle e outro submetido a um protocolo de pré-sincronização, utilizando progesterona

injetável de longa ação e benzoato de estradiol. Em novilhas pré púberes, os resultados foram: controle: 11,4% (23/199) vs. tratamento: 63,7% (136/215) (Figura 3).

Figura 3 – Resposta ao protocolo de pré sincronização da ovulação com P4 injetável (porcentagem de CL no D0) em novilhas pré púberes e púberes.



Fonte: Lima (2017).

Novilhas submetidas ao tratamento com progesterona, associado ou não ao benzoato de estradiol (BE), elevam a porcentagem de animais com a duração normal do CL, reduzem os ciclos estrais curtos e a taxa de animais exibindo sinais de estro aumenta (RASBY *et al*, 1998).

Whisnant e Burns (2002) realizaram um estudo com novilhas Simental e Angus pré-púberes com progesterona injetável intramuscular, somente com estradiol, e com a combinação de progesterona e estradiol com a finalidade de induzir a puberdade. Todos os animais tratados somente com estradiol apresentaram estro, porém sem apresentarem CL funcional. Nas novilhas tratadas somente com progesterona 84,6% demonstraram cio e na associação de progesterona e estradiol isto aconteceu com 76,9%.

Freitas (2015), indica que folículos de fêmeas zebuínas jovens ovulam quando atingem no mínimo 7,0mm de diâmetro, porém o pico de hormônio luteinizante aumenta significativamente quando o folículo dominante atinge ou ultrapassa 8,5mm de diâmetro.

A progesterona tem a capacidade de induzir a puberdade porque reduz o número de receptores de estrógeno no hipotálamo, o que reduz o feedback negativo do estradiol sobre a liberação do GnRH (DAY e ANDERSON, 1998). Promovendo assim a regulação na liberação de LH, levando ao pico de LH, aumentando a concentração de estradiol e o crescimento folicular (IMWALLE, PATTERSON, SCHILLO, 1998).

Várias fontes de progesterona para indução de puberdade já foram testadas: fornecimento de progestágenos no alimento (acetato de melangestrol – MGA), dispositivos intravaginais com liberação de progesterona e implantes subcutâneos com norgestomed (GONZALEZ-PADILLA, NISWENDER e WILTBANK, 1975; HALL *et al*, 1997; IMWALLE, PATTERSON, SCHILLO, 1998). No entanto, sabe-se pouco sobre a eficiência da progesterona de longa ação de forma injetável, que se tornou uma estratégia para propriedades que não dispõe de dispositivo de progesterona que tenha sido anteriormente utilizado, além de facilitar o manejo (LIMA, 2017). Lemes (2017), testou a progesterona injetável para indução de puberdade, obtendo uma taxa de prenhez superior (42,74%, 50/117) quando comparada pelos animais submetidos à indução com dispositivos de terceiro uso (26,49%, 31/117).

Neto *et al* (2016), selecionou 617 novilhas com ciclicidade desconhecida, e submeteu ao tratamento de indução com progesterona injetável e benzoato de estradiol, e outro lote com progesterona intravaginal e benzoato de estradiol, obtendo como taxa de prenhez com P4 injetável 33% e dispositivo intravaginal 39,5%. Confirmando eficiência semelhante entre os protocolos. Tendo como vantagens também a facilidade e diminuição de manejo, diminuição de riscos de vaginites e mais indicado para novilhas superprecoces.

Em estudo com progesterona injetável na indução de ciclicidade, Neto *et al* (2017), realizou a dosagem de progesterona, dividindo os animais em quatro grupos, 1) Grupo Controle: não receberam tratamentos hormonais; 2) Grupo InjD10: receberam 1,0mL de P4 no D-10; 3) Grupo InjD12: receberam 1,0mL de P4 no D-12; 4) Grupo DispD12: receberam um dispositivo intravaginal de P4 previamente utilizado por 24 dias. Avaliando pontualmente o tempo D-1, o lote com progesterona injetável a concentração de P4 foi próximo a 1ng/mL, não mostrando diferença quando comparado ao dispositivo de P4, e permaneceu superior ao grupo controle, permanecendo por 11 dias com esses valores. Demonstrando que essa ferramenta pode ser usada como alternativa na indução de ciclicidade de novilhas.

A progesterona P4 injetável como vantagem, em caso de sobra da mesma, a sua utilização em outros procedimentos, tais como a indução para obtenção de oócitos (BACELAR *et al*, 2010). Outro ponto positivo da progesterona P4 injetável é a manutenção da fase progesterônica sem o risco de interrupção com a possível queda de aproximadamente 16,6% dos implantes intravaginal como descrito por COSTA *et al* (2008).

Outros estudos podem ser realizados tendo este como base, avaliando outras características como presença de CL no início do protocolo, usar somente a progesterona injetável em todo o estudo ou comparar indução de puberdade somente com progesterona ou associando estradiol e progesterona.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou diferença de 6 pontos percentuais a favor da utilização da progesterona intramuscular no protocolo de indução a puberdade de novilhas, diferença essa relativamente significativa, sendo fator que poderá auxiliar o produtor a ter melhor eficiência reprodutiva em seu rebanho.

REFERÊNCIAS

ABUD, L. J. **Idade, peso, morfometria corporal e prenhez em novilha Nelore dos 16 aos 32 meses**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

BACELAR, D.; CONSTANTINO MAX, M.; PADILHA, L. C.; BARREIROS, T. R. R. MARCONDES SENEDA, M. Incremento na obtenção de oócitos em novilhas Nelore (*Bos taurus indicus*) tratadas com progesterona injetável e benzoato de estradiol. *Semina: Ciências Agrárias*, 31, 2010.

CARDOSO, D.; NOGUEIRA, G. P. Mecanismos neuroendócrinos envolvidos na puberdade de novilhas. *Arquivo Ciência Veterinária e Zoologia*, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2007.

COSTA, A. N. L. D.; ARAÚJO, A. A. D.; MOURA, A. D. A. A. N.; CAMPOS, A. C. N.; MONTEZUMA JÚNIOR, P. A. Sincronização do estro em novilhas girolandas: Comparação entre os protocolos" CIDR-B. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 1, 2008.

DAY, M. L.; ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. *Journal of Animal Science*, v. 76, n. 3, p. 1-15, 1998.

DAY, M. L.; NOGUEIRA, G. P. Management of age at puberty in beef heifers to optimize efficiency of beef production. *Animal Frontiers*, v. 3, n. 4, p. 6-11, 2013.

FREITAS, B. G. Influência do desenvolvimento corporal na resposta aos programas de sincronização para inseminação artificial em tempo fixo em novilhas nelore de 14 meses. *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo*. 2015.

GONZALEZ-PADILLA, E.; NISWENDER, G. D.; WILTBANK, J. N. Puberty in beef heifers. II. Effects of injections of progesterone and estradiol-17 on serum LH, FSH and ovarian activity. *Journal of Animal Science*, v. 40 p. 1105-1109, 1975.

HALL, J. B.; STAIGMILLER, R. B.; SHORTS, R. E.; BELLOWS, R. A.; MACNEIL, M. D.; BELLOWS, S. E. Effect of Age and Pattern of Gain on Induction of Puberty with a Progestin in Beef Heifers. *Journal of Animal Science*, v. 75, p. 1606-1611, 1997.

INWALLE, D. B.; PATTERSON, D. J.; SCHILLO, K. K. Effects of melengestrol acetate on onset of puberty, follicular growth, and patterns of luteinizing hormone secretion in beef heifers. **Biology of Reproduction**, v. 58, p. 1432-1436, 1998.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A. I.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2362-2367, 2009.

LEMES, M. K.; **Comparação da eficiência de diferentes formulações a base de progesterona para indução da puberdade e desempenho reprodutivo em novilhas da raça Nelore**. Tese, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga. 2017.

LIMA, R. S.; **Emprego de progesterona injetável de longa ação para pré-sincronização da ovulação de novilhas Nelore**. Tese, Faculdade de medicina veterinária e zootecnia da Universidade de São Paulo, 2017.

MARTINS, J. H.; SANTOS, C. S.; SILVA, M. A. V.; AGUIAR, H. M. S. B.; FRANÇA, I. G.; PEREIRA, H. G.; RIBEIRO, D. L.; CHAVES, R. M.; SOUZA, J. A. T.; MONTEIRO, B. M.; SÁ FILHO, M. F.; TORRES- JÚNIOR, J. R. S. Impacto f puberty status and melengestrol acetate supplementation before the breeding period on reproductive efficiency of *Bos indicus* beef heifers. **Journal Animal Science**, v.27, p.2796-2805, 2018.

NETO, A. R. F.; FREITAS, B. G.; RAMOS R. S.; REZENDE, M. L. G.; PERES R. F. G.; POZZOBON, J.; FERNANDO, D.; BASTOS, M. R. Progesterona injetável pode ser utilizada para indução de ciclicidade em novilhas da raça Nelore. **Anais da XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, Foz do Iguaçu**, p. 210, 2016.

NETO, A. R. F.; ZANATTA, G. M.; FERNANDO, D.; FREITAS B. G.; BASTOS M. R.; GUERREIRO B. M.; MASSARI P. J.; MELO G. D.; MINGOTI R. D.; BARUSELLI P. S. DOSAGEM DE PROGESTERONA COM O SINCROGEST INJETÁVEL® NA INDUÇÃO DE CICLICIDADE. **Anais da XXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, Cabo de Santo Agostinho**, p. 144-145, 2017.

OLIVEIRA, V. S. A.; BONATO, G. L.; SANTOS, R. M.; **Eficiência reprodutiva de vacas primíparas da raça Nelore**, v. 32, n. 2, 2011.

RASBY, R. J.; DAY, M. L.; JOHNSON, S. K.; KINDER, J. E.; LYNCH, J. M.; SHORT, R. E.; WETTEMANN, R. P.; HAFS, H. D. Luteal function and estrus in peripubertal beef heifers treated with na intravaginal progesterone releasing device with or without a subsequeute injection of estradiol. **Theriogenology**, v. 50, p. 55-64, 1998.

SÁ FILHO, M. F.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A.; MEDALHA, A. G.; BARUSELLI, P. S. IATF em novilha. Biotecnologia da reprodução de bovinos. **In: 3º Simpósio internacional de reprodução animal aplicada**, p. 54-67, 2008.

SANTOS, J.E.P; SA FILHO, M.F. Nutrição e reprodução em bovinos. **Biotecnologias da Reprodução em Bovinos** (2º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada), Londrina, p. 30-54, 2006

SHAWAY, A.; WERNER, D.; MOALLEM, U.; BARASH, H.; BRUCKENTAL, I. Effect of Nursing and Skeletal Size at Weaning on Puberty, Skeletal Growth Rate, and Milk Production During First Lactation of Dairy Heifers. **Journal of Dairy**, v. 88, p. 1460-1469, 2005.

WHISNANT, C. S.; BURNS, P. J. Evaluation of steroidal microspheres for control of estrus in cows and induction of puberty in heifers. **Theriogenology**, v. 58, n. 6, p. 1229-1236, 2002.