

Protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) com implante de progesterona intravaginal e progesterona injetável em bovinos de corte

Hernán Adão López¹ e Ciro Meirelles²

Resumo: Neste trabalho foram coletados dados de protocolos realizados em uma propriedade e analisadas as taxas de prenhez de matrizes pluríparas de corte da raça Nelore submetidas a dois tratamentos com progesterona em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo. Este experimento foi realizado na propriedade localizada no município de Porto Murtinho – MS, nos meses de janeiro e fevereiro de 2017. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 2 Tratamentos: T1 – implante intravaginal de progesterona mono dose 1,0 g no período de 7 dias com 46 repetições e T2 - 20 mL (200 mg) de progesterona injetável intramuscular com 29 repetições, no dia 00 do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, totalizando 75 amostras. Os parâmetros avaliados foram: taxa de prenhez de cada protocolo e escore de condição corporal (ECC). Após coleta de dados os mesmos foram submetidos ao Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). Foi constatado que das 46 matrizes submetidas ao protocolo 1 com progesterona (P₄) de implante intravaginal, 29 (63%) confirmaram-se como prenhes. E do total de 29 matrizes de corte submetidas ao protocolo 2 com progesterona (P₄) injetável, 17 (59%) das matrizes de corte confirmaram-se prenhes. Na avaliação de ECC, estatisticamente não apresentou diferença significativa quando comparados as 45 matrizes com ECC 2 e 3 que resultaram em 28 (62%) prenhes, e das 30 matrizes com ECC 4 e 5, 18 (60%) confirmaram-se como prenhes.

Palavras-chave: reprodução, afisterone, prenhez.

Fixed-time artificial insemination protocols (IATF) with intravaginal progesterone and injectable progesterone implantation in beef cattle

Abstract: In this work, data from protocols performed in a property were collected and the pregnancy rates of pluriparous Nelore breed matrices submitted to two treatments with progesterone in protocols of artificial insemination at fixed time were analyzed. This experiment was carried out at the property located in the municipality of Porto Murtinho - MS, in the months of January and February 2017. The design was completely randomized with 2 treatments: T1 - intravaginal progesterone implant mono dose 1.0 g in the period of 7 days with 46 replicates and intramuscular injectable progesterone T2 - 20 mL (200 mg) with 29 replicates at day 00 of the fixed - time artificial insemination protocol, totaling 75 samples. The parameters evaluated were: pregnancy rate of each protocol and body condition score (ECC). After data collection, they were submitted to Fisher's Exact Test ($p < 0.05$). It was verified that of the 46 matrices submitted to protocol 1 with progesterone (P₄) of intravaginal implant, 29 (63%) were confirmed as pregnant. And of the total of 29 cutting matrices submitted to protocol 2 with injectable progesterone (P₄), 17 (59%) of the cutting matrices were confirmed pregnant. In the ECC evaluation, statistically did not present significant difference when compared to 45 matrices with ECC 2 and 3 that resulted in 28 (62%) pregnancies, and of the 30 matrices with ECC 4 and 5, 18 (60%) were confirmed as pregnant

¹ Formando do curso de medicina veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz. hernan.a.lopez@hotmail.com

² Médico Veterinário. Professor do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Assis Gurgacz – PR. meirelles.ciro@pucpr.br

Key words: Reproduction, afisterone, pregnancy.

Introdução

A inseminação artificial em tempo fixo (IATF), vem melhorando sua eficiência a cada ano, e o Brasil por possuir um rebanho ultrapassando os 215 milhões de bovinos já em 2015 (IBGE, 2016) encontra-se em uma posição privilegiada para os comercializadores de protocolos de IATF, sendo o maior mercado para venda deste produto. Entretanto, estima-se que apenas 11,9 % das matrizes em período reprodutivo são submetidas a inseminação artificial, incluindo leite e corte. Isso demonstra o quanto ainda deve ser aprimorado nessa tecnologia, pois ainda tem muito espaço para crescimento e incremento na eficiência (ASBIA, 2014).

O hormônio base para sincronização de estro, quando falamos de protocolos de IATF para bovinos de corte, é a progesterona (P₄). Hoje em dia, o mercado proporciona diversos meios de administração deste hormônio sendo o principal deles o dispositivo intravaginal (BARUSELLI, et al. 2004).

No Brasil, a IATF está se tornando cada dia mais popular, devido à redução de mão de obra para detecção de cio. Além disso, o uso de tratamentos hormonais promove a indução de ciclicidade de vacas em anestro, elevando o percentual e a eficácia reprodutiva do rebanho (BARUSELLI, et al. 2004; GOTTSCHALL, et al. 2011). Sendo assim, as biotecnologias usadas na reprodução bovina como a IATF e inseminação artificial tradicional, contribuíram de maneira significativa na eficiência reprodutiva e também produtivas dos rebanhos bovinos (GOTTSCHALL, et al. 2009).

O controle da ovulação por meio do uso de hormônios exógenos tem permitido a implantação de programas de IATF com uso de implante intravaginal. Em geral, o protocolo tradicional é feito através da implantação de dispositivo intravaginal e aplicação de benzoato de estradiol (E₂) para produzir o crescimento de uma nova onda folicular. Sete a oito dias depois é feita retirada do dispositivo e, em seguida, aplicado prostaglandina (PGF₂α), 24 horas depois é aplicado E₂ novamente para sincronização da ovulação, e 48 a 56 horas depois da retirada do dispositivo intravaginal é feita inseminação artificial (CALLEJAS, et al. 2014).

Alguns trabalhos apontam que o uso da P₄ injetável usada isoladamente não produz a indução de estro. No entanto, os mesmos relatam que associado a um estrógeno sua

funcionalidade pode obter resultados muito próximos de qualquer outro meio de administração (GONZALEZ-PADILHA, NISWENDER e WILTBANK, 1975).

Entretanto, trabalhos apontam que a má condição corporal e nutricional dos animais forma uma barreira negativa quando se trata de período reprodutivo devido ao requerimento maior de energia, conforme dados levantados os resultados são compatíveis com (BARUSELLI, et al. 2008), que relata que os animais com baixo ECC possuem uma menor taxa de concepção.

Contudo, a condição corporal tem influência principalmente em estimar a capacidade de uma próxima estação reprodutiva, afetando diretamente no peso de bezerros ao desmame e consequentemente o intervalo entre partos. No entanto, uma avaliação minuciosa de ECC em animais é primordial para tomada de decisões dos criadores (SANTOS, et al. 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de prenhez e o ECC de matrizes nelore pluríparas submetidas a 2 protocolos de IATF, com diferentes fontes de progesterona.

Material e Métodos

O presente experimento de nº 023/2017 foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/FAG) do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, em reunião no dia 29 de junho de 2017, protocolo nº 1721.

O experimento foi realizado em uma propriedade localizada no município de Porto Murtinho no estado do Mato Grosso do Sul, com latitude -21.183370 e longitude -57.635178. Este trabalho foi realizado entre o período de 7 de janeiro a 18 de fevereiro de 2017.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 2 Tratamentos: T1 – foi utilizado implante intravaginal de progesterona mono dose 1,0 g no período de 7 dias com 46 repetições e T2 - foram utilizados dose de 20 mL (200 mg) de progesterona injetável intramuscular com 29 repetições, no dia 00 do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo, totalizando 75 amostras.

Os dois grupos de animais do experimento foram direcionados ao mesmo manejo extensivo rotacionado com 4 piquetes de aproximadamente 70 ha até a estação, com o objetivo de avaliar a funcionalidade dos protocolos em animais nas mesmas condições, com mineral e pastagem consorciada de: (*Pennisetum americanum*), (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), (*Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi) e (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu).

Os grupos foram formados no dia 7 de janeiro de 2017, após ser feito exame de diagnóstico de gestação e avaliação uterina com ultrassom para observação de presença de

patologias e regressão uterina fisiológica, em seguida, foram encaminhadas para início do protocolo.

No primeiro lote, com 46 vacas recém paridas, foi utilizado implante intravaginal de progesterona mono dose no dia D0 (Cronipres[®] Mono Dose M – 24 – 1,0 g de progesterona – Biogénesis Bagó) e foi aplicado (Bioestrogen[®] - benzoato de estradiol) por via intramuscular, 2 mg por animal.

No dia D7 do protocolo, foi feita a retirada do implante intravaginal das vacas e imediatamente foi aplicado, Ecegon[®] (Gonadotrofina coriônica equina eCG 5.000 UI + 25 mL de solvente) por via intramuscular, 300 UI por animal; 2 mL por animal Croniben[®] (D-Cloprostenol 7.5 mg) em via intramuscular; e, por último, à aplicação de Cipionato HC[®] (Cipionato de Estradiol 100 mg), 1 mg por animal, por via intramuscular. No D9, todas foram inseminadas.

O segundo lote, com 29 vacas recém paridas, recebeu (D0) 20 mL (200 mg) de progesterona injetável (Afisterone[®] - Hertape) em via intramuscular na região superior do membro posterior, com seringa tipo pistola e agulha de metal, tamanho 30x15 mm. Em seguida, foi aplicado (Bioestrogen[®] - benzoato de estradiol) por via intramuscular, 2 mg por animal.

No dia D7 do protocolo, foi aplicado Ecegon[®] (Gonadotrofina coriônica equina eCG 5.000 UI + 25 mL de solvente), por via intramuscular, 300 UI por animal; 2 mL por animal (Croniben[®] - D-Cloprostenol 7.5 mg) em via intramuscular; e, por último, à aplicação de (Cipionato HC[®] - Cipionato de Estradiol 100 mg), 1 mg por animal, por via intramuscular. No D9, todas foram inseminadas.

Devido a casualidade de promover o experimento, foram feitos os grupos experimentais submetendo os animais a uma avaliação de escore de condição corporal (ECC) em uma escala de 1 a 5 de maneira observacional. Este trabalho de estação reprodutiva com uso IATF, foi realizado em um período de 43 dias.

Os dois grupos foram submetidos ao diagnóstico de gestação com o uso de ultrassom após 32 dias da IATF e os pontos analisados foram: taxa de prenhez, determinada como porcentagem de vacas prenhez após inseminação artificial, dividida pelo total de vacas do grupo de cada experimento (n° de prenhez após IA x 100% / n° total de vacas do lote); escore de condição corporal (ECC) médio relacionados com a resposta reprodutiva, ou seja, prenhe e não prenhe.

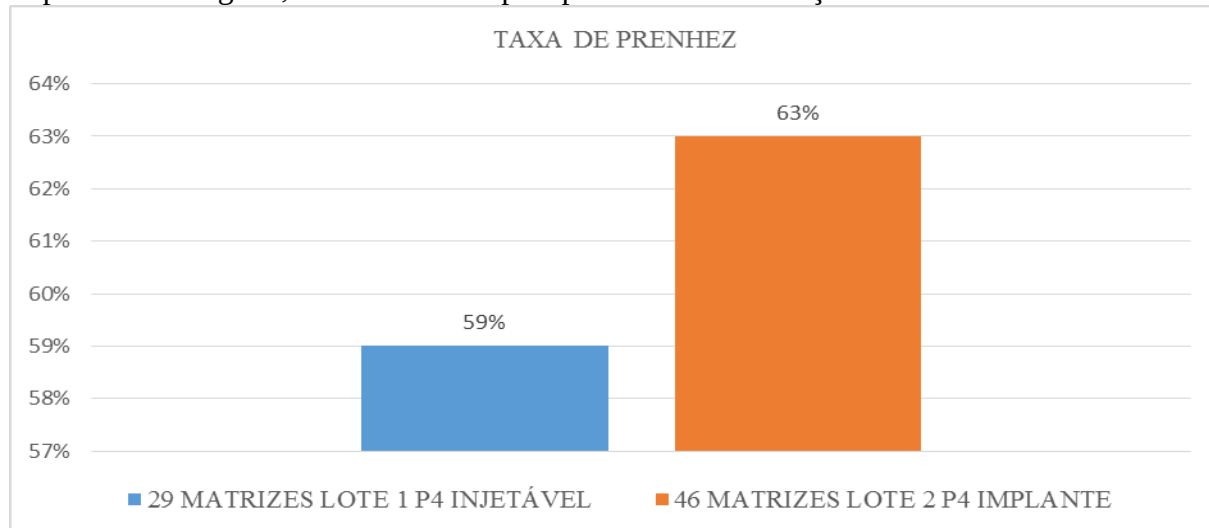
Os dados foram avaliados com auxílio do Teste Exato de Fisher à 5% de probabilidade e variância.

Resultados e Discussão

Ao todo, 46 matrizes pluríparas de corte da raça nelore foram submetidas ao protocolo 1 com progesterona P₄ de implante intravaginal sendo que 29 (63%) confirmaram-se como prenhes. Um total de 29 matrizes pluríparas de corte da raça nelore foram submetidas ao protocolo 2 com progesterona P₄ injetável, resultando em 17 (59%) matrizes pluríparas de corte da raça nelore prenhes, como descritos no (Gráfico 1). Esses resultados divergem dos encontrados por Morotti, Campos e Seneda (2013), que utilizaram 350 mg de P₄ injetável em matrizes de bovinos de corte e obtiveram uma taxa de prenhez de 18,1% e 45,4% utilizando dispositivo intravaginal.

Entretanto, após analisados os dados foi constatado que não houve uma diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$). Tornando-se relevante o aprofundamento em estudos sobre a eficácia dos tratamentos, levando em conta outros fatores, como por exemplo, a viabilidade de custo da P₄ injetável para ser utilizada em protocolos hormonais.

Gráfico 1. Taxa de prenhez dos variáveis protocolos de IATF com uso de (P₄) injetável e (P₄) implante intravaginal, em 75 matrizes pluríparas de corte da raça nelore.



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

Os protocolos de IATF são inovações de grande importância devido a possibilidade de concentração de mão de obra necessária na fazenda, induzindo a ciclicidade, promovendo a sincronização das matrizes, diminuindo possíveis transtornos logísticos e por consequência melhorando a taxa de prenhez. Há algum tempo estes hormônios já estão sendo usados em matrizes de corte no período de anestro pós-parto. No entanto, as taxas de prenhez tem sido a grande variável podendo ser de 25 à 70%, e também é o ponto chave de questionamentos

sobre sua efetividade (MARTINEZ, et al. 2002; BARUSELLI, et al. 2004; KASIMANICKAN, et al. 2006; BORGES, et al. 2009; CARVALHO SIQUEIRA, et al. 2008), este também irá depender das particularidades de cada rebanho, podendo ser afetada também pela região onde estes animais estão alojados.

Ramos (2016), afirmam que quando confrontado a IATF com a inseminação artificial (IA) e touros, a IATF teve melhor eficiência devido a indução de um novo ciclo proporcionado pelo tratamento com progestágenos em começo de estação resultando em antecipação de prenhez.

Hafez e Hafez (2004), concorda que a sincronização do estro das fêmeas possibilita que se estime com uma precisão razoável o momento do estro diminuindo a mão de obra. Sendo assim, a efetividade da IATF é dependente de uma sincronização das fêmeas em um período de aproximadamente 24 horas o que é raramente possível.

A progesterona P₄ injetável traz como vantagem, em caso de sobra da mesma, a sua utilização em outros procedimentos, tais como a indução para obtenção de folículos (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).

As concentrações de P₄ exógenas liberadas por implante intravaginal permitem uma elevação de pulsatilidade de hormônio luteinizante (LH), proporcionando um aumento no crescimento do folículo dominante e, por conseguinte, uma produção maior de estradiol E₂, resultando em uma ovulação do folículo entre 75 a 100% das matrizes depois de retirado o implante intravaginal (SAVIO, et al. 1993).

De acordo com Hafez, e Hafez (2004), a ovulação, desenvolvimento do folículo e o cio vão ocorrer apenas após 48 a 192 horas da remoção do progestágeno. Podendo ainda variar de acordo com o tratamento dentro da espécie. Entretanto, o uso indiscriminado de altas doses de progesterona P₄ provoca o bloqueio do cio e descarga pré-ovulatória de LH. Entretanto, a progesterona P₄ tem uma função muito importante no controle do ciclo estral.

Dukes e Reece (2006), afirma que a elevação da síntese da P₄ é extremamente importante para ocorrência do processo de ovulação e a inibição da síntese da mesma irá bloquear todo processo de ovulação.

Segundo Zollers, et al. (1993), a progesterona exógena em matrizes com anestro pós-parto tem como benefício também a prolongação de vida do corpo lúteo (CL) que é formado a partir do folículo dominante selecionado nesse período, diminuindo assim as chances de gerar ciclos curtos através do bloqueio de receptores da ocitocina no endométrio.

Souza (2015), explica que a P₄ injetável de longa ação administrada em dose dependente de 900 mg em estações mais quentes, teve melhor resultado quando comparada a taxa de concepção 30 dias após a IATF.

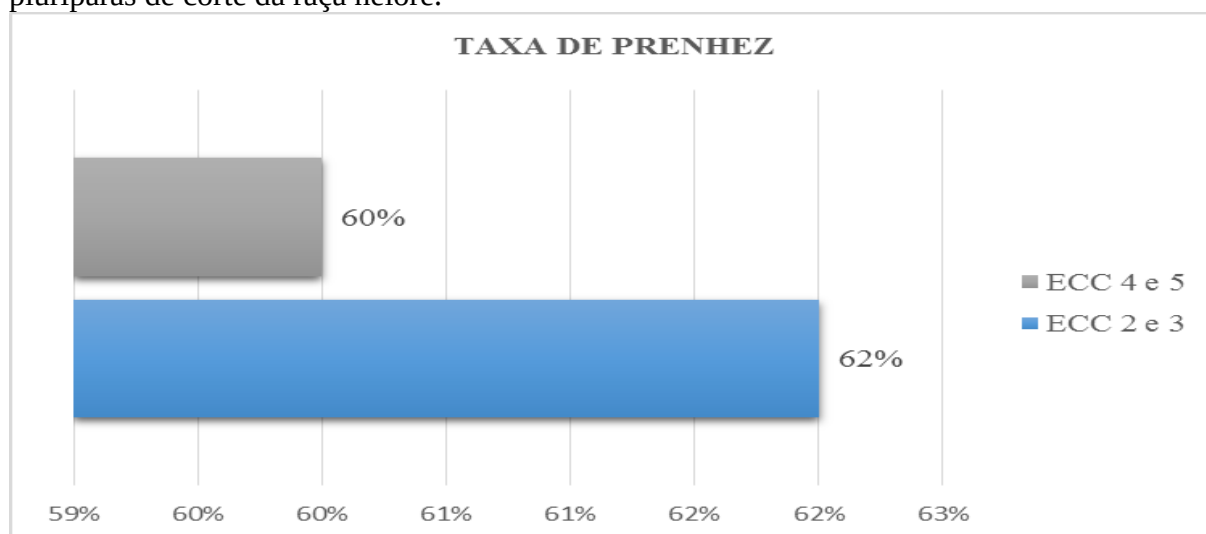
Uma das principais desvantagens do emprego da P₄ injetável é o alto custo do produto, quando comparado ao protocolo tradicional com implante intravaginal já empregado em IATF. O que corrobora com Maluf (2002), que relata que uma das grandes limitações do aumento do número da IATF tem sido o alto custo dos protocolos.

O implante intravaginal de progesterona traz algumas vantagens enquanto ao uso da progesterona injetável como por exemplo; valor de mercado mais acessível, possibilidade de parada da fase progesterônica. Pinto-neto, et al. (2009), afirma que os implantes impregnados com P₄ correspondem ao maior custo do protocolo, o que justifica a busca por alternativas mais em conta para viabilizar os custos dos tratamentos. Isso condiz com Almeida, et al. (2006), que retrata que os implantes de até terceiro uso são uma opção interessante para redução de custo utilizando dispositivos. Segundo De La Ossa (2007), a sincronização de vacas utilizando implantes novos e usados duas ou três vezes, o custo de tratamento tem uma significativa variação de valores de maneira decrescente. O autor acrescenta ainda que este decréscimo de valor é decorrente da possível reutilização de até três vezes do dispositivo. Este ainda fala sobre finalização da fase progesterônica onde o implante reutilizado possui quantidades suficientes de progesterona para suprir este efeito igualitário a um corpo lúteo artificial, inibindo o eixo hipotálamo-hipófise suprimindo o exercício de ciclicidade e possibilitando o início de um novo ciclo.

Santin (2013), afirma que 72 horas após a remoção do implante intravaginal com P₄ em matrizes em anestro pós-parto, ocorre uma elevação na secreção de (LH) possibilitando a ovulação. Anderson, Mcdowell e Day (1996); Rasby, et al. (1998), seguindo a mesma linha de pesquisa, relatam que a retirada do implante intravaginal promovendo o fim da fase progesterônica, diminui o “feedback” de estradiol, agindo de maneira negativa da liberação do LH.

Durante todo trabalho não houve interferência significativa de ECC nos resultados como destacados no (Gráfico 2).

Gráfico 2. Taxa de prenhez baseada em Escore de Condição Corporal (ECC) de vacas pluríparas de corte da raça nelore.



Fonte: Arquivo pessoal (2017).

A avaliação de ECC enquanto a influência da taxa de prenhez não apresentou significativa relevância quando comparados as 45 matrizes com ECC 2 e 3 que resultaram em 28 (62%) prenhes, e as 30 matrizes com ECC 4 e 5 que apresentaram 18 (60%) matrizes prenhes. Segundo Ferreira, et al. (2013), matrizes com $ECC \geq 2$ a $\geq 2,5$ apresentam uma taxa menor de prenhez quando submetidas a IATF e relatam ainda que matrizes com $ECC \geq 3$ a ≥ 4 apresentam maior taxa de concepção ao serem submetidas a IATF. Pfeifer, et al. (2007), afirma que animais com $ECC \leq 3$ apresentam uma concepção baixa de aproximadamente 17,7% que é um resultado significativo quando comparados a animais com $ECC \geq 3$ em relação a taxa de prenhez.

Conclusão

Conclui-se que o uso de P₄ injetável e P₄ implante intravaginal em protocolos de IATF, não apresentaram influência significativa estatisticamente quanto a avaliação da taxa de prenhez.

Do mesmo modo, os dados de ECC apresentados no presente estudo não apontaram nenhuma influência em relação a taxa de prenhez na categoria de matrizes pluríparas paridas, avaliadas no método extensivo de criação de bovinos de corte.

Referências

ALMEIDA, A. B.; BERTAN, C. M.; ROSSA, L. A. F.; DOS SANTOS GASPAR, P.; BINELLI, M.; MADUREIRA, E. H. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou ao benzoato de estradiol em vacas nelore

- inseminadas em tempo fixo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 43(4), 456-465. 2006.
- ANDERSON, L. H.; MCDOWELL, C. M.; DAY, M. L. Progestin-induced puberty and secretion of luteinizing hormone in heifers. **Biology of reproduction**, v. 54, n. 5, p. 1025-1031, 1996.
- ASBIA – Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Relatório index do ano de 2014**. Disponível em <<http://www.asbia.org.br/novo/upload/mercado/index2014.pdf>> Acessado em: 30 abr. 2017.
- BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ, G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 82-83, p. 479-486, 2004.
- BARUSELLI, P. S.; JACOMINI, J. O.; SALES, J. N. S.; CREPALDI, G. A. Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE e SOV em tempo fixo. **Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada**, 3, 146-167, 2008.
- 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.
- BORGES, L. F. K.; FERREIRA, R.; SIQUEIRA, L. C.; BOHRER, R. C.; BORSTMANN, J. W.; OLIVEIRA, J. F. C. D.; GONÇALVES, P. B. D. Sistema de inseminação artificial sem observação de estros em vacas de corte durante período de amamentação. **Ciência Rural**, 39(2), 496-501. 2009.
- CALLEJAS, S.; USLENGHI, G.; CATALANO, R.; LARGHI, J.; CABODEVILA, J. Comparación de dos protocolos para sincronizar ovulación e implementar inseminación artificial en vaquillonas. **Revista veterinaria**, 25 p, 100-104, 2014.
- CARVALHO SIQUEIRA, L., COELHO DE OLIVEIRA, J. F., DA SILVEIRA LOGUÉRCIO, R., KURTZ LÖF, H., & DIAS GONÇALVES, P. B. Sistemas de inseminação artificial em dois dias com observação de estro ou em tempo fixo para vacas de corte amamentando. **Ciência Rural**, 38p. 2008.
- 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**, 39(1). 2008.
- DE LA OSSA, J. E. P. Tasa de preñez en vacas con dispositivos intravaginales CIDR® nuevos y usados dos o tres veces por siete días en La Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras. p. 11. **Proyecto especial (Carrera de ciencia Y Producción Agropecuaria)**. Zamorano, Honduras. 2007.
- DUKES, H. H.; REECE, WILLIAM O. Dukes fisiologia dos animais domésticos. 12°. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, p. 653. 2006.

- FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 34(4), 1861-1868. 2013.
- GONZALEZ-PADILLA, E.; NISWENDER, G. D.; WILTBANK, J. N. Puberty in beef heifers. II. Effect of injections of progesterone and estradiol-17 β on serum LH, FSH and ovarian activity. **Journal of animal science**, v. 40, n. 6, p. 1105-1109, 1975.
- GOTTSCHALL, C. S.; BITTENCOURT, H. R.; MATTOS, R. C.; GREGORY, R. M. Antecipação da aplicação de prostaglandina, em programa de inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 10(4), 970-979, 2009.
- GOTTSCHALL, C. S.; AGUIAR, P. R. L.; DE ALMEDA ALMEIDA, M. R.; MAGERO, J.; TOLOTTI, F.; BITTENCOURT, H. H.; SUÑÉ, Y. B. P. Utilização da progesterona, injetável ou impregnada em dispositivo intravaginal, na indução da ciclicidade de novilhas previamente a estação de acasalamento. **Veterinária em Foco**, 8(2), 108-120. 2011.
- HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ B. **Reprodução Animal**. 7º ed. São Paulo: Manole, p. 42 - 43 e 410 - 411, 2004.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2014-2015**: Setembro, 2016.
- KASIMANICKAM, R.; COLLINS, J. C.; WUENSCHHELL, J.; CURRIN, J. C.; HALL, J. B.; WHITTIER, D. W. Effect of timing of prostaglandin administration, controlled internal drug release removal and gonadotropin releasing hormone administration on pregnancy rate in fixed-time AI protocols in crossbred Angus cows. **Theriogenology**, 66(2), 166-172. 2006.
- MALUF, D.Z. Avaliação da reutilização de implantes contendo progestágenos para controle farmacológico do ciclo estral e da ovulação em vacas de corte, (**Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo**), 60p. 2002.
- MARTINEZ, M.F.; KASTELIC, J.P.; ADAMS, G.P. et al. The use of progestins in regimens for fixed-time artificial insemination in beef cattle. **Theriogenology**, v.57, p.1049-1059, 2002.
- MOROTTI, F.; CAMPOS, J. T.; SENEDA, M. M. Inseminação artificial em tempo fixo utilizando progesterona injetável: dinâmica folicular ovariana e taxas de prenhez de vacas Nelore (*Bos indicus*) com e sem um corpo lúteo. **Semina: Ciências Agrárias**, 34(6Supl2), 3867-3876. 2013.
- PFEIFER, L. F. M.; VARELA, A. S.; DA FONTOURA JÚNIOR, J. A. S.; SCHNEIDER, A.; CORRÊA, M. N.; DIONELLO, N. J. L. Efeito da condição corporal avaliada no diagnóstico de gestação sobre o momento da concepção e taxa de prenhez em vacas de corte. **Acta Scientiae Veterinariae**, 35(3), 303-307. 2007.

- PINTO-NETO, A.; SILVA, R. Z.; MOTA, M. F.; ALBERTON, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR**, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 169-174, jul./dez. 2009.
- RAMOS, G. B. Frequência de microrganismos em conteúdo vulvovaginal de vacas tratadas com dispositivos intravaginais de progesterona. (**Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia**). p. 29. 2016.
- RASBY, R. J.; DAY, M. L.; JOHNSON, S. K.; KINDER, J. E.; LYNCH, J. M.; SHORT, R. E.; HAFS, H. D. Luteal function and estrus in peripubertal beef heifers treated with an intravaginal progesterone releasing device with or without a subsequent injection of estradiol. **Theriogenology**, 50(1), 55-63. 1998.
- SANTIN, T. Emprego de dispositivos vaginais de único uso (monodose) ou de três usos para liberação sustentada de progesterona em vacas de corte: testes in vitro, in vivo e de dinâmica folicular (**Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo**). 2013.
- SANTOS, S.A.; ABREU, U.G.P.; SOUZA, G.S.; CATTO, J.B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.354-360, 2009.
- SAVIO, J. D.; THATCHER, W. W.; MORRIS, G. R.; ENTWISTLE, K.; DROST, M.; MATTIACCI, M. R. Effects of induction of low plasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. **Journal of reproduction and fertility**, 98(1), 77-84. 1993.
- SOUZA, E. D. F. D. Efeito da progesterona injetável de longa ação na função luteínica e na taxa de concepção de vacas Holandesas de alta produção submetidas à IATF. (**Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo**). p. 10. 2015.
- ZOLLERS, W. G.; GARVERICK, H. A.; SMITH, M. F.; MOFFATT, R. J.; SALFEN, B. E.; YOUNGQUIST, R. S. Concentrations of progesterone and oxytocin receptors in endometrium of postpartum cows expected to have a short or normal oestrous cycle. **Journal of reproduction and fertility**, 97(2), 329-337. 1993.