



# Revista Agrária Acadêmica

## *[Agrarian Academic Journal](#)*

Volume 4 – Número 4 – Jul/Ago (2021)



doi: 10.32406/v4n4/2021/67-73/agrariacad

**Comparação entre dispositivos intravaginais de progesterona de primeiro e quarto uso para reprodução em bovinos.** Comparison between intravaginal progesterone devices of first and fourth use for breeding in bovine.

[Marcos Galúcio Batata](#)<sup>1</sup>, [Daniel Lopes Salomão](#)<sup>2</sup>, [Genevêre Reis Achilles](#)<sup>3</sup>, [Paulo Cesar Gonçalves de Azevedo Filho](#)<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Nilton Lins - UNL, Manaus, AM, Brasil. E-mail: [marcosgaluciobatata@gmail.com](mailto:marcosgaluciobatata@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade para o Desenvolvimento do Estado e Região do Pantanal - UNIDERP, MS, Brasil. E-mail: [dlopesal@gmail.com](mailto:dlopesal@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Leônidas e Maria Deane, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Manaus, AM, Brasil. E-mail: [genevreachilles@gmail.com](mailto:genevreachilles@gmail.com)

<sup>4</sup> Instituto Federal do Amazonas - IFAM, Manaus, AM, Brasil. E-mail: [pcgazevedo@hotmail.com](mailto:pcgazevedo@hotmail.com)

### Resumo

O dispositivo intravaginal de progesterona é o mais caro do protocolo de sincronização de estro, podendo inviabilizar o acesso do produtor a essa biotecnologia. O objetivo do presente estudo foi comparar a taxa de prenhez entre implantes com dispositivos novos e quarto uso em duas fazendas no Amazonas. Os dados foram adquiridos através do programa MultBovinos<sup>®</sup>. Os resultados apontam taxa de prenhez de 56,06% para dispositivos novos e 67,14% para quarto uso na Fazenda 01 e 67,09% em dispositivos novos e 70,97% para quarto uso na Fazenda 02. Portanto a reutilização de implantes intravaginais de progesterona a 1,9 g obtiveram resultados de taxa de prenhez melhores quando comparados ao primeiro uso.

**Palavra-chave:** Bovinocultura. Inseminação. Sincronização estral.

### Abstract

The intravaginal progesterone device is the most expensive of the estrus synchronization protocol, which may make it impossible for the producer to access this biotechnology. The aim of the present study was to compare the pregnancy rate between implants with new devices and fourth use in two farms in Amazonas. Data were acquired through the MultBovinos<sup>®</sup> program. The results show a pregnancy rate of 56.06% for new devices and 67.14% for fourth use on Farm 01 and 67.09% for new devices and 70.97% for fourth use on Farm 02. Therefore, the reuse of 1.9 g progesterone intravaginal implants obtained better pregnancy rate results when compared to the first use.

**Keywords:** Cattle farming. Insemination. Estrous synchronization.

## Introdução

A pecuária brasileira possui atuação expressiva na produção e exportação de carne bovina no mundo, em 2018 somou-se R\$ 597,22, valor este 8,3% acima do alcançado no ano anterior, evidenciando o alto crescimento da indústria e totalizando 8,7% na participação do Produto Interno Bruto total no Brasil com o maior rebanho comercial do mundo (GOMES et al., 2017; ABIEC, 2019).

Dada a relevância da pecuária para a economia nacional, a inseminação artificial por tempo fixo (IATF) se torna ferramenta importante para aumentar a eficiência na bovinocultura, através do ganho genético. A IATF é um meio viável e acessível ao produtor para agregação de valores baseados em melhoramento animal tornando-se uma biotecnologia utilizada com frequência na pecuária (SEVERO, 2009; SANTOS, 2016).

A tecnologia da inseminação artificial foi uma das primeiras biotecnologias disseminadas em larga escala na pecuária internacional e se tornou prática comercial após Sorensen e colaboradores desenvolverem o método de aplicação de sêmen e descrevê-lo (DUNN et al., 2009).

A inseminação artificial por tempo fixo inclui manejo de sincronização e ressincronização de estro e a escolha do protocolo mais adequado para bovino irá depender da raça, maturidade sexual e/ou finalidade do rebanho (ZOETIS, 2017).

De todos os hormônios utilizados no protocolo de sincronização de estro, o implante de progesterona é o de custo mais elevado, podendo se tornar fator de inviabilização da utilização deste protocolo. Todavia, a reutilização do implante é uma forma de viabilizar esta tecnologia através da diluição do custo, aumentando o aproveitamento financeiro da empresa que investe nesta tecnologia (NETO et al., 2009).

A reutilização de dispositivos de progesterona em bovinos de corte e leite tem demonstrado manter a taxa de prenhez semelhantes às observadas nos dispositivos novos (Primeiro uso) (SINTEX, 2005; NETO et al., 2009). Estes resultados evidenciam que a reutilização é possível sem perdas na taxa de gestação e com ganhos financeiros para a empresa.

O objetivo desse trabalho é comparar os desempenhos médios de taxa de prenhez em lotes onde se realizaram implantes com dispositivos novos e de quarto uso no estado do Amazonas.

## Material e métodos

O estudo foi realizado através de um levantamento de dados no período de agosto a outubro de 2017 em duas fazendas de uma empresa no Município de Boca do Acre no Estado do Amazonas. Para este levantamento utilizou-se vacas multíparas, quando provenientes da Fazenda 01 denominou-se lote A, quando provenientes da Fazenda 02 denominou-se lote B. O protocolo reprodutivo e o sistema de criação dos animais nas fazendas não se diferem.

Nesse estudo foram analisadas 277 vacas multíparas da raça Nelore, sendo 136 pertencentes ao Lote A e 141 pertencentes ao Lote B. Todas as vacas se encontravam entre o período de 30 a 60 dias pós parto. Como critérios de inclusão utilizou-se vacas com escore corporal mínimo de 2,5 (Escala de 1 a 5) (NICHOLSON, BUTTERWORTH, 1986), multíparas e com bezerros ao desmame de peso mínimo de 280 kg. Como critérios de exclusão, fêmeas com constatação visual de lesões ou sinais de inflamação na região da vulva.

O implante intravaginal utilizado apresentava 1,9 g de progesterona impregnado (dose mais alta no mercado) e foi implantado conforme protocolo estabelecido pelo fabricante, exceto pela reutilização até quarto uso. O sêmen utilizado foi adquirido de centrais comerciais reconhecidas e

inseminado por um único inseminador em cada propriedade. O diagnóstico de gestação ocorreu 30 dias após a IATF (D41), através do exame de ultrassonografia (DP 2200 VET na frequência de 7,5MHz).

A taxa de prenhez foi calculada através de planilha Microsoft® Excel estabelecendo como denominador a soma do número de vacas gestantes e no numerador o total de vacas do lote. O valor encontrado foi convertido em percentual. Este cálculo foi realizado para o lote A e B. Os dados foram retirados do software MultBovinos®. Todos os animais possuíam identificação individual através de chip bólus intra-ruminal (BERNAL, SILVA, 2012).

## Resultados e discussão

Nesse levantamento, das 136 vacas do lote A, 66 vacas utilizaram o dispositivo novo, destas, 37 obtiveram resultado positivo para prenhez, obtendo uma taxa de 56,06%. No mesmo lote, para os 70 animais restantes implantou-se dispositivos de quarto uso, sendo que, 47 obtiveram um resultado de prenhez positivo totalizando 67,14%.

No lote B, das 141 vacas 79 foram implantadas com a progesterona de primeiro uso, destas, 53 foram diagnosticadas como gestante, ou seja, um taxa de prenhez de 67,09%. Neste mesmo lote, 62 animais restantes foram implantadas com dispositivos de quarto uso, diagnosticando 44 como gestantes, ou seja, uma taxa de prenhez de 70,97%.

Estes dados evidenciaram que o uso de implantes reutilizados obtêm resultado mais satisfatório no que concerne a IATF quando comparado ao implante de primeiro uso. Estes dados podem ser visualizados no gráfico que segue abaixo (Figura 1).

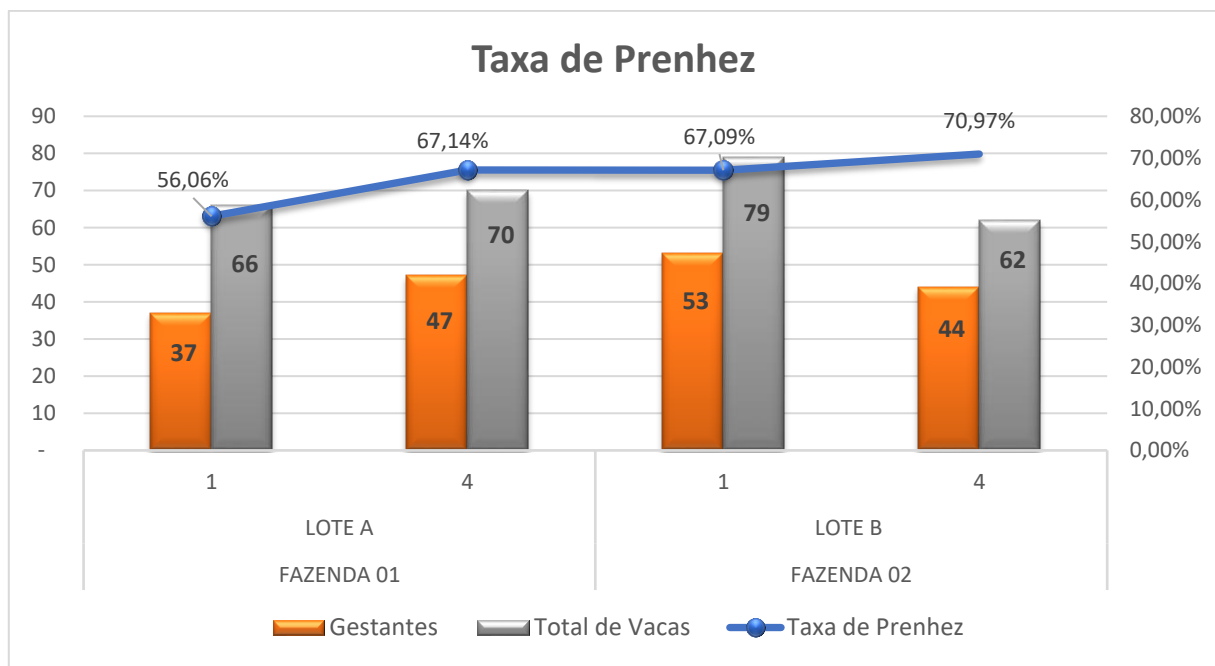


Figura 1 – Comparação entre médias da taxa de prenhez dos lotes A e B em vacas múltíparas submetidas a protocolo com dispositivo de primeiro (1) e quarto uso (4).

Os achados desse levantamento demonstram que o lote A alcançou 56,06% de prenhez para o dispositivo de primeiro uso e 67,14% para o quarto uso. No lote B, alcançou 67,09% para o implante de primeiro e 70,97% para o quarto uso. Estes resultados são superiores quando comparados a um estudo realizado no norte de Minas Gerais que observou resultado a IATF de 51% na taxa de prenhez média (VIANA et al., 2015).

Os resultados do presente estudo indicam que não há perda quanto a eficiência na taxa de prenhez em dispositivos reutilizados (67,14% e 70,97%), contradizendo as advertências da bula, que não indicam a reutilização. Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa realizada no estado da Bahia, onde observaram não haver diferença em dispositivos de primeiro e terceiro uso (MEDALHA et al., 2015). Pesquisas evidenciam que apesar de haver a diminuição na quantidade de progesterona em dispositivos reutilizados, não há diminuição na taxa de prenhez (MEDALHA et al., 2015; KEHRLE, 2015).

Outro estudo, realizado em Botucatu - SP demonstra resultado superior para os implantes reutilizados. E, adicionalmente, contribui indicando diminuição na concentração sérica de progesterona influenciando positivamente na taxa de sincronização de estro. Essa inferência não foi avaliada no presente estudo (DIAS, 2007). Em contrapartida, outro estudo realizado por Brunoro et al. (2017), onde se avaliou a taxa de prenhez até terceira utilização, mostrou resultados negativos, com diminuição da taxa tanto em primíparas quanto em múltiparas.

Apesar de não ter ocorrido nesse estudo nenhuma complicação em relação as práticas de reutilização do implante de progesterona intravaginal, a literatura relata algumas desvantagens, entre elas: a possibilidade de infecção por doenças sexualmente transmissíveis e inflamação do trato reprodutivo (HERNÁNDEZ et al., 2008).

Dentre as possíveis doenças que a inseminação artificial pode potencializar destaca-se campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina por serem doenças sexualmente transmissíveis, infecto-contagiosas e cosmopolitas. Doenças essas potencialmente veiculadas por reutilização de dispositivo intravaginal de progesterona (ALVES et al., 2011). Também, a reutilização do dispositivo contribui para uma maior ocorrência de leves até severos graus de vaginite (HERRMANN, WALLACE, 2007). Todas essas evidências destacam a importância da execução de um manejo sanitário de excelência através da execução de boas práticas de manejo, entre elas, adequada lavagem e armazenagem dos dispositivos e boas condições sanitárias no curral (HERNÁNDEZ et al., 2008).

Para propriedades que possuem dificuldades com manejo reprodutivo, um estudo realizado no município de Piau, na Zona da Mata Mineira, experimentou a esterilização por autoclave dos dispositivos intravaginais reutilizados. O estudo concluiu que a autoclavagem não afeta o desempenho dos implantes e demonstra ser uma solução para essas propriedades (SOUZA, 2001).

Corroborando com a qualidade do dispositivo, um experimento realizado no Japão, analisou os níveis séricos de progesterona em vacas que passaram por ovariectomia e depois submetidas a protocolo com dispositivos intravaginais incluso a reutilização com permanência de 7 a 14 dias. O experimento concluiu que os níveis de progesterona são suficientes para controle do eixo hipotálamo e hipófise. Estes achados evidenciam a boa absorção da progesterona pela via vaginal não somente garantindo a demanda fisiológica, mas também possibilitando a reutilização do dispositivo (LONG et al., 2009).

O implante intravaginal utilizado neste estudo foi de 1,9 g de progesterona, dose mais alta do mercado, que permitiu até o quarto uso, condizente com os achados de outras literaturas (NASCIMENTO et al., 2013).

Alguns autores (HERNÁNDEZ et al., 2008; LONG et al., 2009), apontam a utilização de segundo uso para implantes de 1,9 g de progesterona e outro autor (MEDALHA et al., 2015) indica a reutilização de terceiro uso, contudo, este estudo vêm contribuir a literatura científica sugerindo que a reutilização de quarto uso do dispositivo intravaginal alcançou ainda melhores desempenhos na taxa de prenhez. Endossando a necessidade de mais estudos para fundamentar a utilização dessa prática na bovinocultura.

Sobre o protocolo utilizado nesse estudo houve a permanência do implante intravaginal no animal de nove dias, corroborando com outro estudo desenvolvido em Pirassununga, São Paulo, onde o autor faz uma comparação da permanência do dispositivo durante nove dias e sete dias. Este autor demonstra que não há diferença na taxa de prenhez quando os dias de permanência são reduzidos de nove para sete (SANTOS, 2016).

Apesar dos achados positivos desse estudo para a reutilização do implante, indicando melhores taxas de prenhez, um autor indica que não houve diferença significativa em seus resultados quanto a reutilização (ALMEIDA, 2003). Nenhuma literatura foi encontrada afirmando a queda na taxa de prenhez.

O presente estudo utilizou exclusivamente vacas multíparas, porém o Instituto de Estudos Pecuários – IEPEC recomenda que os dispositivos de progesterona de 1,0 g seja reutilizado três vezes, sendo o terceiro uso recomendado a novilhas e os dispositivos de progesterona de 1,9 g reutilizados quatro vezes, sendo o quarto uso destinado a novilhas. Apesar do estudo não esclarecer a recomendação, levanta-se as hipóteses: vantagem financeira, precocidade de vacas de primeira cria e eficiência do implante de último uso. Vantagens que permitem que primíparas entrem em reprodução aos 15 meses de idade, proporcionando a primeira cria aos 24 meses, garantindo bons resultados financeiros ao produtor (CASTILHO, 2015).

## Conclusões

A reutilização de implantes intravaginais de progesterona a 1,9 g com permanência de 9 dias demonstraram melhores resultados quando comparados ao primeiro uso. Além disso, a reutilização garante resultados positivos no aspecto financeiro pela redução dos custos dessa biotecnologia, facilitando o acesso de pequenos e médios produtores a esta ferramenta de melhoramento genético.

## Agradecimentos

Ao Professor Dr. Paulo Gonçalves por toda a orientação e apoio, a professora MSc. Genevere Reis por todo o comprometimento e contribuição, ao Dr. Daniel Lopes por toda a ajuda na coleta de dados e a minha família que sempre esteve ao meu lado.

## Referências

- ABIEC. Brazilian Beef, Apex Brasil. **Perfil da Pecuária no Brasil**, 2019. <http://abiec.com.br/en/publicacoes/beef-report-2019-2/>
- ALMEIDA, A. B. **Reutilização de implantes norgestomet em vacas da raça Nelore**. 76p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2003. [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-12072007-083859/publico/Alexandre\\_Barreto\\_Almeida.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-12072007-083859/publico/Alexandre_Barreto_Almeida.pdf)

- ALVES, T. M.; STYNEN, A. P. R.; MIRANDA, K. L.; LAGE, A. P. Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 336-344, 2011. <https://www.scielo.br/j/pvb/a/q8X66w3G96qwHwg9PLPJsFH/abstract/?lang=pt>
- BERNAL, R.; SILVA, N. N. **O uso do Excel para análises estatísticas**. Curso de Bioestatística, 2012. [https://www.academia.edu/12893571/O\\_Uso\\_do\\_EXCEL\\_para\\_An%C3%A1lises\\_Estat%C3%ADsticas\\_HEP58000\\_Curso\\_de\\_Bioestat%C3%ADstica](https://www.academia.edu/12893571/O_Uso_do_EXCEL_para_An%C3%A1lises_Estat%C3%ADsticas_HEP58000_Curso_de_Bioestat%C3%ADstica)
- BRUNORO, R.; FRANCISCO, F. F.; PINHO, R. O.; BRUNORO, J. R. P.; LUZ, M. R.; SIQUEIRA, J. B. Reutilização de implantes de progesterona em vacas Nelore de diferentes categorias submetidas a IATF. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 41, n. 4, p. 716-722, 2017. [http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20\(RB721\).pdf](http://www.cbra.org.br/portal/downloads/publicacoes/rbra/v41/n4/p716-722%20(RB721).pdf)
- CASTILHO, E. F. **Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em Bovinos Leiteiros**. Instituto de Estudos Pecuários (IEPEC), 2015.
- DIAS, C. C. **Avaliação dos efeitos da concentração de progesterona nas respostas ao protocolo de sincronização da ovulação em novilhas nelore cíclicas**. 54p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2007. [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98220/dias\\_cc\\_me\\_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/98220/dias_cc_me_botfmvz.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- DUNN, B.; FAWCETT, G.; FAHEY, G.; BLOOTHBY, D.; FORDYCE, G. **Artificial Breeding of Beef Cattle**. Queensland Primary Industries and Fisheries, 2009. [https://futurebeef.com.au/wp-content/uploads/Artificial\\_breeding\\_of\\_beef\\_cattle.pdf](https://futurebeef.com.au/wp-content/uploads/Artificial_breeding_of_beef_cattle.pdf)
- GOMES, R. D.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira**. 4p. Nota Técnica, EMBRAPA Gado de Corte, 2017. <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>
- HERNÁNDEZ, C. W. S.; MENDOZA, J. H.; HIDALGO, C. G.; GODOY, A. V.; AVILA, H. R. V.; GARCÍA, S. R. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterona (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. **Técnica Pecuaria en México**, v. 46, n. 2, p. 119-135, 2008. <https://www.redalyc.org/pdf/613/61346202.pdf>
- HERRMANN, J. A.; WALLACE, R. L. The effect of new and reused CIDRs on serum progesterone concentrations in lactating dairy cows. **The Bovine Practitioner**, v. 41, n. 1, p. 41-47, 2007. <https://journals.tdl.org/bovine/index.php/bovine/article/view/2874>
- KEHRLE, A. **Reutilização de implantes de progesterona: do teste *in vitro* às taxas de concepção na IATF**. 89p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-22082012-153952/publico/ALINE\\_KEHRLE.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10131/tde-22082012-153952/publico/ALINE_KEHRLE.pdf)
- LONG, S. T.; YOSHIDA, C.; NAKAO, T. Plasma progesterone profile in ovariectomized cows after intravaginal insertion of new, once-used or twice-used CIDR. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 44, n. 1, p. 80-82, 2009. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18564314/>
- MEDALHA, A. G.; SOUZA, M. I. L.; SOUZA, A. S. D.; SÁ FILHO, O. G. D.; QUEIROZ, V. L. D.; COSTA FILHO, L. C. C. Utilização do dispositivo intravaginal de progesterona, em até três usos, para inseminação artificial em tempo fixo de fêmeas *Bos indicus*. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 2, p. 458-469, 2015. <https://www.scielo.br/j/rbspa/a/7YZycYNB4BqmKYWZBmkh7xm/?lang=pt>
- NASCIMENTO, A. B.; SOUZA, A. H.; SARTORI, R.; WITBANK M. C. Produção e metabolismo da progesterona e seu papel antes, durante e depois da inseminação artificial influenciando a fertilidade de vacas

- leiteiras de alta produção. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 41, n. 1, p. 1-14, 2013. <https://www.redalyc.org/pdf/2890/289031817036.pdf>
- NETO, A. P.; SILVA, R. Z.; MOTA, M. F.; ALBERTON, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 12, n. 2, p. 169-174, 2009. <https://www.revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/2972>
- NICHOLSON, M. J.; BUTTERWORTH, M. H. **A guide to condition scoring of zebu cattle**. International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 1986. [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNAAV664.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAV664.pdf)
- SANTOS, M. H. **Desenvolvimento de Protocolos de IATF com 7 dias de Permanência do CIDR em Fêmeas Nelore**. 80p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Nutrição e Produção Animal, Pirassununga, 2016. [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-31052016-110816/publico/MARCELO\\_HENRIQUE\\_SANTOS\\_corrigida.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-31052016-110816/publico/MARCELO_HENRIQUE_SANTOS_corrigida.pdf)
- SEVERO, N. C. Influência da qualidade do sêmen bovino congelado sobre a fertilidade. **A Hora Veterinária**, ano 28, n. 167, 2009. [http://www.absnet.com.br/download/HV167\\_bovinos\\_semsem.pdf](http://www.absnet.com.br/download/HV167_bovinos_semsem.pdf)
- SINTEX. Laboratório de Especialidades Veterinárias. **Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino**, Sintex, 2005. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/inseminacion\\_artificial/72-manejo\\_farmacologico\\_ciclo\\_estral\\_bovino.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/72-manejo_farmacologico_ciclo_estral_bovino.pdf)
- SOUZA, J. M. G. **Reutilização de dispositivos intravaginais de progesterona autoclavados para indução e sincronização de estro em cabras da raça Toggenburg**. 69p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 2010. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/5712/1/texto%20completo.pdf>
- VIANA, W. D. A.; COSTA, M. D.; RUAS, R. M.; AMARAL JÚNIOR, L. T.; SEIXAS, A. A.; SERAFIM, V. F. Taxa de prenhez de vacas zebuínas com uso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em fazenda do Norte de Minas Gerais. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, ano XIII, n. 24, 2015. [http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/eyLdFyFTQfkRFCV\\_2015-4-9-15-10-56.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eyLdFyFTQfkRFCV_2015-4-9-15-10-56.pdf)
- ZOETIS. Indústria de Produtos Veterinários Ltda. Hormônios da linha produtiva. **Revista Cenário**, p. 104-113, 2017.

Recebido em 2 de junho de 2021  
Retornado para ajustes em 9 de julho de 2021  
Recebido com ajustes em 21 de julho de 2021  
Aceito em 27 de julho de 2021