

UNIVERSIDA FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

NILTON VICENTE DE SOUZA JÚNIOR

**USO DE PROGESTERONA INJETÁVEL DE LONGA AÇÃO NA PRÉ-
SINCRONIZAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO DE
IATF: RELATO DE CASO**

Curitibanos

2024

Nilton Vicente de Souza Júnior

**USO DE PROGESTERONA INJETÁVEL DE LONGA AÇÃO NA PRÉ-
SINCRONIZAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO DE
IATF: RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais, Campus de Curitiba da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof., Dr. Marcos Henrique Barreta

Curitiba

2024

Júnior, Nilton Vicente de Souza

USO DE PROGESTERONA INJETÁVEL DE LONGA AÇÃO NA PRÉ-SINCRONIZAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS SUBMETIDAS A PROTOCOLO DE IATF: RELATO DE CASO / Nilton Vicente de Souza Júnior ; orientador, Marcos Henrique Barreta, 2024.

19 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2024.

Inclui referências.

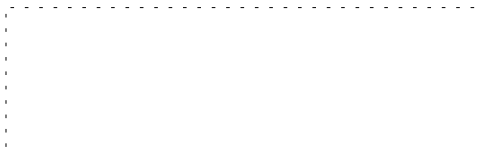
1. Medicina Veterinária. 2. Medicina Veterinária. 3. Bovinocultura de corte. 4. IATF. I. Barreta, Marcos Henrique . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Nilton Vicente de Souza Júnior

Uso de progesterona injetável de longa ação na pré-sincronização de fêmeas bovinas submetidas a protocolo de IATF: relato de caso

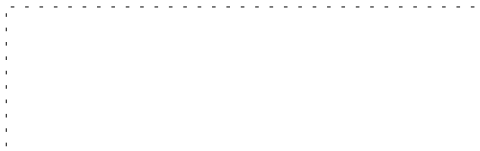
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina Veterinária.

Curitiba, 12 de dezembro de 2024.

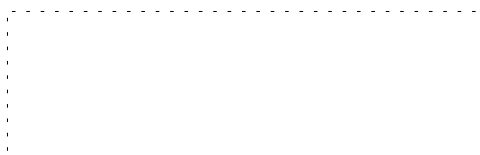


Prof., Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenador do Curso

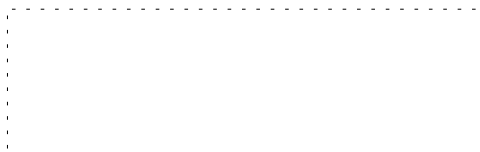
Banca examinadora



Prof., Dr. Marcos Henrique Barreta
Orientador(a)



Prof., Dr. Vitor Braga Rissi
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina



M. V., Dr. André Lucio Fontana Goetten
Universidade Federal de Santa Catarina

Curitiba, 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, pela saúde, pela proteção e pelas oportunidades que sempre me proporciona durante toda a minha vida.

Aos meu pais, por tudo o que são para mim. Por serem a minha base e me ensinarem os princípios e valores que moldaram meu ser. Por todo o apoio, esforço e dedicação empregados para que o sonho em ver o filho formado seja realizado. Por todo o incentivo e motivação nos momentos difíceis. Tudo o que sou devo a vocês!

A toda minha família, por todo o apoio e momentos proporcionados durante o período da graduação.

Aos meus amigos, desde os de infância até os da graduação, todos fizeram parte da jornada.

A todos os professores e profissionais que fizeram parte de minha formação acadêmica, e em especial aos professores Álvaro, Giuliano, Adriano, Tavela, Vitor, Malcon, André, Sandra, Daiane e Rogério. Gratidão.

Ao meu orientador, professor Marcos Henrique Barreta, por todos os ensinamentos durante a graduação e toda a paciência e empenho dedicados nesta fase final. Gratidão!

Ao meu supervisor de estágio Mateus Borges, pelos ensinamentos e oportunidades durante o estágio.

A todos que participaram da jornada e fizeram possível esta conquista.

Obrigado!

RESUMO

A sincronização da ovulação em protocolos de IATF nem sempre é um processo preciso. A pré-sincronização é uma estratégia para que o protocolo de IATF possa ser iniciado em um estágio do ciclo estral que melhore a sincronização. O objetivo deste trabalho é relatar o uso de progesterona injetável de longa ação em fêmeas bovinas de corte submetidas a protocolo de IATF. 205 fêmeas bovinas de corte entre novilhas e vacas compuseram o grupo durante o manejo. O protocolo de pré-sincronização foi realizado com a aplicação intramuscular de 150 mg de progesterona de longa ação 10 dias antes ao protocolo de IATF. O protocolo de IATF foi realizado com a aplicação de dispositivo intravaginal de liberação lenta de progesterona de 1 g associado à aplicação intramuscular de 2 mg de benzoato de estradiol no D0; 8 dias após (D8) foi realizado a retirada do dispositivo e a aplicação intramuscular de 150 µg de D-Cloprostenol, 1 mg de cipionato de estradiol e 400 UI de gonadotrofina coriônica equina; 48 horas após (D10) foi realizada a IATF e uma aplicação de 10,5 µg de acetato de buserelina em animais que não demonstraram estro. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 a 40 dias após a IATF. A taxa de concepção geral foi de 53,6%, sendo 53,3% para novilhas e 53,8% para vacas.

Palavras-chave: Progesterona, vacas de corte, novilhas de corte, IATF, pré-sincronização

ABSTRACT

The synchronization of ovulation in FTAI protocols is not always a precise process. Pre-synchronization is a strategy used to initiate the FTAI protocol at a stage of the estrous cycle that improves synchronization. The aim of this study is to report the use of long-acting injectable progesterone in beef cattle females subjected to a FTAI protocol. A total of 205 beef cattle females, including heifers and cows, were included in the study during management. The pre-synchronization protocol was carried out with the intramuscular application of 150 mg of long-acting progesterone 10 days before the FTAI protocol. The FTAI protocol was performed with the application of a 1g slow-release progesterone intravaginal device associated with the intramuscular application of 2 mg of estradiol benzoate on D0; 8 days later (D8), the device was removed and intramuscular application of 150 µg of D-Cloprostenol, 1 mg of estradiol cypionate and 440 IU of equine chorionic gonadotropin; 48 hours later (D10), FTAI was realized and an application of 10.5 µg of buserelin acetate was made in animals that did not demonstrate estrus. Pregnancy diagnosis was made 30 to 40 days after FTAI. The overall pregnancy rate was 53.6%, 53.3% for heifers and 53.8% for cows.

Keywords: Progesterone, beef cows, beef heifers, FTAI, pre-synchronization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF).....	11
2.2 PROGESTERONA.....	12
3. RELATO DE CASO.....	14
4. DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial bovino do mundo, tendo 238.626.442 animais no ano de 2023 de acordo com o IBGE (IBGE, 2024). Também ocupa a primeira posição no ranking das exportações, representando cerca de 18,7% de toda a carne comercializada mundialmente. Entretanto, tratando-se de produção de carne, ainda segue atrás dos Estados Unidos (maior produtor mundial), com uma produção de 10,6 milhões de toneladas equivalente carcaça (TEC), o que representa 15,7% a menos do que o primeiro colocado (ABIEC, 2024). Devido à crescente demanda mundial por alimentos e a condição limitada de áreas destinadas à pecuária, torna-se necessária a busca por alternativas que melhorem a produtividade dos rebanhos brasileiros e aumentem a eficiência e a sustentabilidade da cadeia produtiva (Baruselli *et al.*, 2019).

Dentre as alternativas para o crescimento da produtividade pecuária, pode-se destacar as biotecnologias da reprodução (Baruselli *et al.*, 2019), onde a inseminação artificial (IA) é considerada a biotécnica reprodutiva de maior relevância na produção animal, pois apresenta diversas vantagens em relação ao sistema tradicional com monta natural, como: controle da transmissão de doenças venéreas; ampliação do uso de reprodutores com alta qualidade genética; utilização de sêmen de reprodutores já mortos; cruzamentos que melhoram o desempenho e potencializam a produção (Hafez; Hafez, 2004; Reichembach *et al.*, 2008). Contudo, somente com o advento da inseminação da artificial em tempo fixo (IATF) foi possível a consolidação da técnica de IA a nível de fazenda, visto que, esta biotecnologia dispensa observação de estro (Baruselli *et al.*, 2019). A IATF também permite a inseminação de fêmeas que ainda se encontram em anestro. No entanto, animais com condição corporal menos favorável e/ou em anestro profundo, acabam não respondendo de forma satisfatória ao protocolo de sincronização. Uma hipótese proposta é de que nestes animais em particular, o período de exposição à progesterona (P4) exógena durante o protocolo não seja o suficiente para que o folículo atinja o diâmetro necessário para a ovulação ao final do protocolo. Sendo assim, estudos foram realizados para avaliar os resultados de um maior período de exposição à P4 em protocolos de IATF (Simões *et al.*, 2018; Silva, 2022; Simões *et al.*, 2024). Silva (2022) avaliou o uso de P4 injetável 10 dias antes do início do protocolo de IATF em vacas de corte *Bos indicus* em anestro e encontrou uma taxa de prenhez de 44,4% para o grupo que recebeu o tratamento com P4 injetável e de 39,1% para o grupo controle, entretanto, não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. Estudos que avaliaram a

administração de P4 injetável 10 dias antes ao protocolo de IATF em vacas com cria ao pé demonstraram um aumento no crescimento folicular, na taxa de prenhez (Simões *et al.*, 2024) e na concentração sérica de P4 até 7 dias após a aplicação de P4 injetável (Simões *et al.*, 2018). Desse modo, o objetivo deste trabalho é relatar o uso de progesterona injetável como pré-sincronização em fêmeas bovinas de corte submetidas a protocolo de IATF.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

O manejo reprodutivo de fêmeas bovinas pode ser realizado com base em diversas metodologias como a monta natural, a IA tradicional e a IATF, que surgiu como principal forma de contornar as limitações encontradas nas demais técnicas. Além das vantagens proporcionadas na técnica de IA, a IATF permite por meio de manipulações hormonais a sincronização da ovulação em um número considerável de fêmeas, dispensando a necessidade de observação de estro, principal limitação da IA (Lima *et al.*, 2024).

Outras vantagens associadas à IATF são o adensamento das concepções e consequentemente das parições, nascimento de bezerros mais homogêneos e com maior uniformidade à desmama, melhora da fertilidade na estação subsequente, redução do manejo, redução de touros na propriedade e ganho genético (Andrade *et al.*, 2019). Embora a biotécnica da IATF entregue resultados satisfatórios (taxas de concepção em média de 50% no primeiro serviço) e esteja bem estabelecida, vários fatores podem impactar o sucesso de um protocolo (Santos, 2021). Protocolos à base de progesterona e estradiol podem alcançar uma eficiência de sincronização de 85% (Sales *et al.*, 2016), sendo menor em vacas com baixo escore de condição corporal e em primíparas (Sá Filho *et al.*, 2009). A redução de eficiência é devida a condição de anestro causada pelo estresse nutricional e a presença do bezerro (Diskin *et al.*, 2003).

O estado nutricional impacta diretamente o crescimento folicular, a maturação e a ovulação. A condição de anestro é iniciada quando os animais perdem em média 22%-24% do peso corporal no pós-parto, podendo ocorrer variações individuais. O efeito principal se dá pelo feedback negativo gerado por peptídeos opioides endógenos, leptina e neuropeptídeo Y à secreção de GnRH no hipotálamo, e por consequência, redução na pulsatilidade de LH (Diskin *et al.*, 2003). A disponibilidade de glicose também afeta a secreção de LH atuando em sítios de detecção periféricos ao neurosecretor de GnRH (Bucholtz *et al.*, 1996). Em vacas de corte os efeitos do estado nutricional podem ser confundidos com os produzidos pelo vínculo maternal (Diskin *et al.*, 2003). A presença do bezerro também inibe a secreção de GnRH pelo efeito da mamada, onde há a liberação de hormônios (prolactina, opioides e glicocorticoides) que também fazem feedback negativo ao hipotálamo (Rabassa *et al.*, 2007). A primeira

ovulação em novilhas e vacas pós-parto é seguida de um corpo lúteo de curta duração, isso ocorre em razão da baixa expressão de receptores de FSH e LH no folículo dominante, que resultará em um folículo ovulatório menor, e, este por sua vez, um corpo lúteo menor, com menor produção de P4 (Silva, 2022).

A administração de P4 exógena em animais em anestro favorece a secreção de GnRH, e uma maior pulsatilidade de LH e melhora o desenvolvimento folicular, reduzindo a incidência de ciclos curtos e aumentando a taxa de concepção ao primeiro serviço (Silva, 2022). Desse modo, estratégias de suplementação de P4 que estimulem uma maior pulsatilidade de LH foram estudadas ao longo do tempo.

2.2 PROGESTERONA

A exposição à P4 é o componente mais importante em um protocolo de sincronização de estro (Day, 2004), sendo que o tratamento isolado foi eficiente em induzir a ovulação em 55% dos animais submetidos, permitindo assim o retorno à ciclicidade ao final do protocolo (Fike *et al.*, 1997). Em novilhas pré-púberes a ação central da P4 se dá pela redução dos receptores de estradiol no hipotálamo, reduzindo o feedback negativo de GnRH, que levará ao aumento da secreção de LH após o período de exposição. O aumento na secreção de LH é necessário para que ocorra a ovulação (Day, 2004). A exposição à P4 também proporciona efeitos diretamente nos folículos. Inskeep *et al.* (1998) observaram um aumento no número de receptores de LH e na concentração de estrogênio em folículos pré-ovulatórios de vacas pós-parto tratadas com P4 por 9 dias. É sugerido pelos autores que estes efeitos provocados pela suplementação com P4 são fundamentais para a formação de um corpo lúteo funcional posteriormente. Rhodes *et al.* (2003) sugerem que o tratamento com P4 estimula o desenvolvimento e a maturação de folículos dominantes em vacas em anestro, aumentando a secreção de LH, o desenvolvimento de receptores de LH e a secreção de estradiol.

Vários estudos demonstraram que o uso de P4 injetável previamente ao protocolo de IATF em vacas *Bos indicus* aumentou o diâmetro folicular nos dias D0 e D8 do protocolo de IATF (Simões *et al.*, 2018; Simões *et al.*, 2024) e melhorou a taxa de prenhez (Lima, 2017; Simões *et al.*, 2018; Tabosa, 2022; Simões *et al.*, 2024;). Contudo, Santos *et al.* (2024) relataram que a suplementação com P4 injetável 10 dias antes do protocolo de IATF não foi capaz de melhorar os parâmetros morfofuncionais de folículos e a taxa de ovulação, assim como não houve diferença estatística nas taxas de prenhez.

3. RELATO DE CASO

Um protocolo de pré-sincronização com progesterona injetável foi realizado em 205 fêmeas bovinas das raças Angus, Braford, Brangus, Charolês, Hereford e cruzamentos, sendo destas, 75 novilhas e 130 vacas com cria ao pé, das quais 85 eram primíparas e 45 multíparas. As novilhas apresentavam peso e idade adequados à condição de puberdade. Os animais apresentavam um escore de condição corporal entre 2,5 e 4 (1-5) e um período pós-parto superior a 30 dias. Os animais estavam alojados em duas propriedades, ambas situadas no município de Curitibanos – SC.

O protocolo de pré-sincronização foi realizado com a aplicação de 150 mg de P4 injetável de longa ação (Sincrogest[®]) pela via intramuscular (IM), 10 dias antes do início do protocolo de IATF. O D0 do protocolo de IATF foi realizado com a aplicação de um dispositivo intravaginal de liberação lenta de P4 de 1 g (Repro neo[®]), associado à aplicação IM de 2 mg de benzoato de estradiol (Bioestrogen[®]). Oito dias após (D8) foram realizados a retirada do dispositivo intravaginal e a aplicação IM de 150 µg de D-Cloprostenol (Croniben[®]), 1 mg de cipionato de estradiol (Croni-cip[®]) e 400 UI de gonadotrofina coriônica equina (Ecegon[®]), além da aplicação de tinta spray na base da cauda para verificação de estro. No décimo dia do protocolo (D10) foi realizada a IATF e uma aplicação de 10,5 µg de acetato de buserelina (Gonaxal[®]) em animais que não demonstraram estro. O diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal 30 a 40 dias após a IATF.

As taxas de concepção encontradas no momento do diagnóstico de gestação foram de 53,3% (40/75) para novilhas e de 53,8% (70/130) para vacas, sendo 55,2% (47/85) para primíparas e 51,1% (23/45) para multíparas. A taxa de concepção geral ficou em 53,6% (110/205).

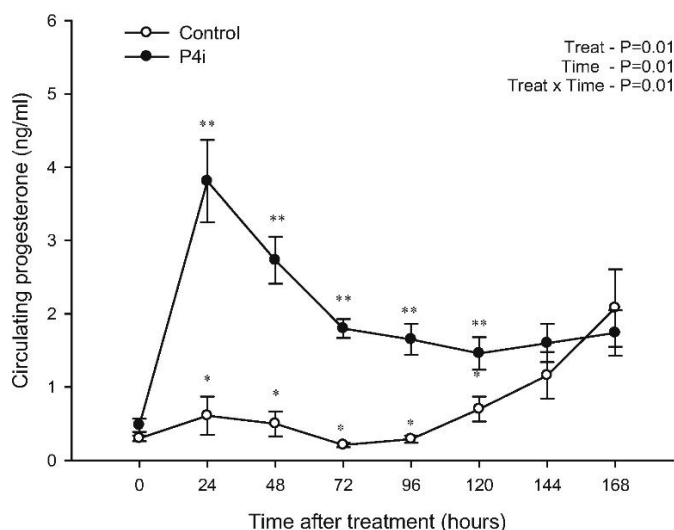
4. DISCUSSÃO

Lima (2017) em um experimento com novilhas Nelore tratadas com 150 mg de P4 injetável, 22 dias antes do protocolo de IATF, obteve uma taxa de prenhez de 44,7% no grupo tratamento. Resultado este 8,6% abaixo do encontrado para novilhas no presente relato de caso (53,3%). Contudo, o grupo tratamento tendeu a apresentar maior taxa de prenhez quando comparado ao grupo controle (37,3%) (Lima, 2017). O mesmo estudo também avaliou fatores que influenciaram a taxa de prenhez, como expressão de estro e presença de corpo lúteo no D0 do protocolo de IATF. Novilhas que manifestaram estro tiveram uma taxa de prenhez de 66,1% sendo 31,3% maior do que a taxa de prenhes de novilhas que não demonstraram estro (34,8%) (Lima, 2017). Já as novilhas que apresentaram corpo lúteo tiveram uma taxa de prenhez de 51,5%, representando 21% a mais do que novilhas que não tinham corpo lúteo no D0 (30,5%) (Lima, 2017). A estatística ainda revelou que houve interação entre presença de corpo lúteo e status puberal, sendo que novilhas púberes que apresentaram corpo lúteo no D0 tiveram maior expressão de estro (31,5%) em comparação com pré púberes que não apresentaram corpo lúteo no D0 (7,7%) (Lima, 2017). Desse modo, uma hipótese para a taxa de concepção encontrada no caso relatado, é de que uma maior proporção de novilhas púberes esteve presente no protocolo.

Simões *et al.* (2024) avaliaram vacas de cria *Bos taurus* múltiparas tratadas com 150 mg de P4 injetável 10 dias antes ao protocolo de IATF e obtiveram uma taxa de concepção de 55,6% no grupo tratamento, tendo 1,48 vezes mais probabilidade de emprenhar que o grupo controle (46,2%) (IC95%). A taxa de concepção deste estudo assemelha-se à taxa obtida para as vacas do presente relato de caso (53,3%). Em outro estudo realizado com vacas de cria *Bos indicus*, submetidas a pré-sincronização com 150 mg de P4 injetável, 10 dias antes ao protocolo de IATF, a probabilidade de emprenhar do grupo tratamento foi 1,68 vezes maior que o controle, com taxas de prenhez de 45,9% e 34,9%, respectivamente (IC95%) (Simões *et al.*, 2018). Em ambos os estudos a aplicação de P4 injetável aumentou o diâmetro folicular no D0 e D8 do protocolo de IATF e a taxa de prenhez (Simões *et al.*, 2018; Simões *et al.*, 2024). Simões *et al.* (2018) ainda avaliaram a concentração sérica de P4, e observaram que com aplicação de P4 injetável a concentração sérica sofreu um aumento nas primeiras 24 horas e se manteve acima de 1,5 ng/mL por até sete dias. Em comparação, o grupo controle permaneceu com concentrações séricas de P4 abaixo de 1 ng/mL até 5 dias após o início do tratamento, quando um corpo lúteo se formou e aumentou os níveis de P4 circulante (Figura 1). O

aumento na concentração de P4 proporcionou um aumento da pulsatilidade de LH e um maior crescimento folicular.

Figura 1 – Concentração de P4 circulante após a administração de P4 injetável.



Fonte: Simões *et al.*, 2018

A condição corporal e a paridade são fatores que afetam a taxa de prenhez. O maior requerimento nutricional em primíparas para o crescimento e a lactação, associado ao menor aporte de ingestão de matéria seca, influencia a condição corporal e impacta a taxa de prenhez da categoria (Linden *et al.*, 2014). Entretanto no presente relato não foi observado este efeito, em controvérsia, este foi o grupo com maior taxa de concepção (55,2%). O resultado obtido pode ser atribuído à melhor condição das pastagens próximo ao protocolo de IATF, que melhorou a condição corporal dos animais e reduziu este efeito.

A exposição prévia à P4 exógena melhora a fertilidade de animais em anestro pelo estímulo da secreção de GnRH e da pulsatilidade de LH (Rhodes *et al.*, 2003). Em novilhas pré-púberes, a P4 reduz o número de receptores de estradiol no hipotálamo, reduzindo o feedback negativo à secreção de GnRH (Day, 2004). O aumento da P4 ainda altera a localização dos receptores de estradiol no hipotálamo para regiões com maior sensibilidade, maximizando o efeito de feedback positivo de estradiol na indução do pico ovulatório de GnRH (Caraty *et al.*, 1999). Baixas concentrações de P4 são correlacionadas à ocorrência de folículos persistentes pela ausência do pico ovulatório de GnRH (Simões *et al.*, 2018). Já a suplementação de P4 por mais de 10 dias promove o crescimento e a maturação de folículos dominantes em animais em anestro (Rhodes *et al.*, 2003). Desse modo, a utilização de P4 injetável previamente ao protocolo de IATF pode melhorar a condição ovariana no momento

do início do protocolo, melhorando assim os índices reprodutivos da IATF, além de facilitar o manejo, considerando que uma única aplicação é eficaz para o tratamento.

5. CONCLUSÃO

Considerando os dados da literatura citada, o uso de P4 injetável como estratégia de pré-sincronização em fêmeas bovinas de corte submetidas a protocolo de IATF pode melhorar a taxa de prenhez. O uso de P4 injetável em protocolos de pré-sincronização facilita o manejo em relação à aplicação com dispositivos intravaginais, visto a maior agilidade para aplicação e dispensa da necessidade de retirada do dispositivo intravaginal ao final do tratamento.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Beef Report 2024 | Perfil da Pecuária no Brasil**. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2024-perfil-da-pecuaria-no-brasil/>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- ANDRADE, Jéssica de Souza *et al.* M. **Aspectos uterinos, foliculares e seminais que afetam a IATF em vacas de corte no período pós-parto**. In: Congresso Norte e Nordeste de Reprodução Animal, 9., 2018, Belém, PA. Anais[...] Belo Horizonte, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2019.
- BARUSELLI, Pietro Sampaio *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. Disponível em: [http://cbra.org.br/porta1/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%\(RB812\).pdf](http://cbra.org.br/porta1/downloads/publicacoes/rbra/v43/n2/p308-314%(RB812).pdf). Acesso em: 07 nov. 2024. , 2019.
- BUCHOLTZ, D C *et al.* Metabolic interfaces between growth and reproduction. V. Pulsatile luteinizing hormone secretion is dependent on glucose availability. **Endocrinology**, [S.L.], v. 137, n. 2, p. 601-607, fev. 1996. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/endo.137.2.8593808>.
- CARATY, Alain *et al.* Progesterone Priming Is Essential for the Full Expression of the Positive Feedback Effect of Estradiol in Inducing the Preovulatory Gonadotropin-Releasing Hormone Surge in the Ewe. **Endocrinology**, [S.L.], v. 140, n. 1, p. 165-170, 1 jan. 1999. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/endo.140.1.6444>.
- DAY, M.L. Hormonal induction of estrous cycles in anestrus Bos taurus beef cows. **Animal Reproduction Science**, [S.L.], v. 82-83, p. 487-494, jul. 2004. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.05.002>.
- DISKIN, M.G *et al.* Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. **Animal Reproduction Science**, [S.L.], v. 78, n. 3-4, p. 345-370, out. 2003. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0378-4320\(03\)00099-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0378-4320(03)00099-x).
- FIKE, K e; DAY, M L; INSKEEP, E K; KINDER, J e; LEWIS, P e; SHORT, R e; HAFS, H D. Estrus and luteal function in suckled beef cows that were anestrus when treated with an intravaginal device containing progesterone with or without a subsequent injection of estradiol benzoate. **Journal Of Animal Science**, [S.L.], v. 75, n. 8, p. 2009, 1997. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.2527/1997.7582009x>.
- HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. (ed.). **Reprodução Animal**. 7. ed. Barueri: Manole, 2004.
- IBGE. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/br>. Acesso em: 07 nov. 2024.
- INSKEEP, E. K. *et al.* Receptors for Luteinizing Hormone and Follicle-Stimulating Hormone in Largest Follicles of Postpartum Beef Cows¹. **Biology Of Reproduction**, [S.L.], v. 38, n. 3,

p. 587-591, 1 abr. 1988. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.1095/biolreprod38.3.587>.

LIMA, Rafael Farias *et al.* Aspectos relevantes sobre técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos: uma revisão bibliográfica. **Zenodo**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 256-273, 26 jul. 2024. Zenodo. <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.12963987>.

LIMA, Rafaela Sanchez de. **Emprego de progesterona injetável de longa ação para pré-sincronização da ovulação em novilhas Nelore**. 2017. 86 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

LINDEN, D. R. *et al.* Effects of gestation and lactation on forage intake, digestion, and passage rates of primiparous beef heifers and multiparous beef cows¹. **Journal Of Animal Science**, [S.L.], v. 92, n. 5, p. 2141-2151, 1 maio 2014. Oxford University Press (OUP).
<http://dx.doi.org/10.2527/jas.2013-6813>.

RABASSA, Viviane Rohrig *et al.* ANESTRO PÓS-PARTO EM BOVINOS: MECANISMOS FISIOLÓGICOS E ALTERNATIVAS HORMONAIIS VISANDO REDUZIR ESTE PERÍODO – UMA REVISÃO. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n. 1, p. 139-161, jan. 2007.

REICHEMBACH, Horst-Dieter *et al.* Tecnologia do Sêmen e Inseminação Artificial em Bovinos. In: GONÇALVES, Paulo Bayard Dias; FIGUEIREDO, José Ricardo de; FREITAS, Vicente José de Figueirêdo. **Biotécnicas Aplicadas à Reprodução Animal**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2008. Cap. 4. p. 57-81.

RHODES, F.M. *et al.* Invited Review: treatment of cows with an extended postpartum anestrus interval. **Journal Of Dairy Science**, [S.L.], v. 86, n. 6, p. 1876-1894, jun. 2003. American Dairy Science Association. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(03\)73775-8](http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(03)73775-8).

SÁ FILHO, O.G. *et al.* Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 210-218, jul. 2009. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2009.02.008>.

SALES, J.N.s. *et al.* Effects of eCG are more pronounced in primiparous than multiparous *Bos indicus* cows submitted to a timed artificial insemination protocol. **Theriogenology**, [S.L.], v. 86, n. 9, p. 2290-2295, dez. 2016. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.07.023>.

SANTOS, A. P. C. **Exposição à progesterona prévia à IATF não interfere na qualidade oocitária e expressão gênica de células do cumulus de vacas *Bos indicus* em anestro**. 2021. 63 p. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2021.

Santos, W.D.S *et al.* Pré-sincronização com progesterona em fêmeas nelore submetidas a um programa de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). **Acta Scientiae Veterinariae**. 52: 1952. 2024.

SILVA, Matheus Cruz. **USO DA PROGESTERONA INJETÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE PRÉ-SINCRONIZAÇÃO EM PROTOCOLO DE IATF COM GnRH DE VACAS DE CORTE *Bos indicus* EM ANESTRO**. 2022. 44 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Clínicas Veterinárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

SIMÕES, L.M.s. *et al.* Exposure to progesterone before an ovulation synchronization protocol increases the follicular diameter and fertility of multiparous suckled *Bos taurus* cows. **Theriogenology**, [S.L.], v. 218, p. 239-243, abr. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2024.01.031>.

SIMÕES, L.M.s. *et al.* Exposure to progesterone previous to the protocol of ovulation synchronization increases the follicular diameter and the fertility of suckled *Bos indicus* cows. **Theriogenology**, [S.L.], v. 116, p. 28-33, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.04.031>.

TABOSA, Henrique Passos. **AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO PRÉVIA À PROGESTERONA INJETÁVEL (P4i) EM VACAS DA RAÇA NELORE NO CRESCIMENTO FOLICULAR E FERTILIDADE, SUBMETIDAS AO PROTOCOLO DE IATF**. 2022. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade de Vila Velha, Vila Velha, 2022.