

## **AVALIAÇÃO DA TAXA DE PREENHEZ EM NOVILHAS INDUZIDAS A PUBERDADE UTILIZANDO DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA OU PROGESTERONA INJETÁVEL**

**Allan Barrada de Assis<sup>1</sup>**  
**João Vitor Martins Braga<sup>1</sup>**  
**Vanessa Lopes Dias Queiroz<sup>2</sup>**

**vanessalopq@gmail.com**

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências Agrárias

### **RESUMO**

A puberdade tem grande relevância devido ao seu caráter de alta herdabilidade, sendo que novilhas que concebem precocemente tem uma maior vida reprodutiva na fazenda. O objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de concepção de novilhas induzidas a puberdade utilizando implante intravaginal de 4<sup>o</sup> uso e progesterona injetável, posteriormente submetidas ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF). O experimento ocorreu na Fazenda Pouso Alegre, na cidade de Dionísio – Minas Gerais e foram utilizadas 20 novilhas (*Bos taurus indicus*), da raça girolando com idade entre 22 a 26 meses e peso médio de 354 kg, divididas aleatoriamente em dois grupos. No dia 0 (D 0), as fêmeas do grupo 1 (G1) foram induzidas a puberdade com a utilização de progesterona via dispositivo intravaginal de quarto uso, o qual foi mantido por 12 dias, e as fêmeas do grupo 2 (G2) receberam 2,5 mL de progesterona injetável. No D (12) as novilhas do G1 tiveram os implantes removidos e todas de ambos os grupos receberam 1 mL de cipionato de estradiol. No D (24) todas as fêmeas foram submetidas ao protocolo de IATF e por fim 30 dias após a inseminação artificial realizou-se o diagnóstico de gestação por ultrassonografia transretal modo B. Neste estudo não foi observado diferença estatística entre a taxa de prenhez de novilhas induzidas a ciclicidade com implante de progesterona de quarto uso ou progesterona injetável. Desta forma, opta-se pelo implante de progesterona de quarto uso já que diminui consideravelmente os custos do protocolo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Puberdade; Progesterona; Novilhas; Hormonioterapia

### **INTRODUÇÃO**

---

<sup>1</sup> Graduandos em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Vértice – Univértix

<sup>2</sup> Médica Veterinária – Doutora em Medicina Veterinária - Professora do Centro Universitário Vértice – Univértix

Atualmente, o Brasil se posiciona como um dos principais fornecedores mundiais de proteína animal, conquistando essa posição de destaque graças ao seu vasto território e a um rebanho numeroso, composto por mais de 224 milhões de cabeças, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021).

Essa posição de liderança também é evidenciada pelos números de exportação de carne bovina. Segundo informações fornecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL - MAPA, 2022), no período de agosto de 2021 a julho de 2022, o Brasil exportou um impressionante volume de 2.033 mil toneladas de carne bovina para o mercado internacional. Esses dados reforçam a importância do setor pecuário brasileiro para a economia do país, destacando a capacidade de suprir a demanda global por proteína animal. Além disso, evidenciam a qualidade e a competitividade da carne bovina brasileira, que é reconhecida internacionalmente pela sua excelência (ARAUJO, 2018).

Para alcançar números tão significativos na pecuária bovina, é essencial ter um manejo eficiente que leve a bons índices reprodutivos. Isso inclui reduzir o intervalo entre partos e também diminuir a idade ao primeiro parto. Assim, a puberdade desempenha um papel crucial na eficiência reprodutiva, produtiva e econômica de um sistema de produção de bovinos. Isso permite reduzir o período de recria das novilhas, evitando que elas consumam pastagens por um longo período de tempo sem serem produtivas. Além disso, a concepção precoce aumenta o número de bezerros nascidos na propriedade, o que tem um impacto positivo na rentabilidade do negócio. Quanto mais cedo uma fêmea atingir a maturidade reprodutiva, maior será sua vida produtiva na fazenda. Isso significa que ela terá mais oportunidades de reprodução ao longo de sua vida, o que contribui para um aumento na produção de bezerros, melhorando os índices produtivos (CARDOSO *et al.*, 2007; ELER *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2012; ARAUJO *et al.*, 2018).

O bom desempenho reprodutivo das novilhas está diretamente relacionado à idade em que essas fêmeas alcançam a puberdade, como apontado por Carvalho (2017). Portanto, a indução da puberdade é considerada uma estratégia de manejo

fundamental para aprimorar a eficiência reprodutiva do rebanho, conforme destacado por Nascimento *et al.* (2021).

O sucesso da técnica de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em novilhas é influenciado pela proporção de fêmeas nulíparas, que atingem a puberdade e respondem adequadamente ao protocolo. Nesse sentido, o manejo reprodutivo adequado, incluindo a indução de puberdade e o monitoramento da resposta das novilhas aos protocolos de IATF, desempenham um papel crucial na maximização da eficiência reprodutiva do rebanho bovino (LIMA, 2017).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de prenhez de novilhas induzidas a puberdade, utilizando dispositivo intravaginal de 4º uso e progesterona injetável e, posteriormente, submetidas ao protocolo de inseminação artificial em tempo fixo. Trabalhos dessa natureza são de suma importância para avaliar a eficácia dos tratamentos existentes atualmente, assim como a sua viabilidade e aplicabilidade nos diversos sistemas de criação de bovinos.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Em termos de anatomia, o sistema reprodutivo das fêmeas bovinas é constituído pelos ovários, tubas uterinas, útero, corpo do útero, corno do útero, cérvix, vagina, vestíbulo vaginal e vulva. Os ovários desempenham tanto uma função exócrina, liberando oócitos, quanto uma função endócrina, produzindo hormônios esteroides, sendo eles o estradiol e a progesterona, além de hormônios proteicos, como a relaxina, inibina, ativina e folistatina. Em relação a biometria, os ovários se apresentam com uma forma semelhante a amêndoas (PANSANI; BELTRAN, 2009).

O útero das fêmeas bovinas é composto por três partes distintas: o corpo, os cornos e a cérvix, sendo que os cornos são separados por um septo intercornual. O principal papel do útero é abrigar o embrião e, posteriormente o feto, proporcionando proteção e nutrição adequada para o seu desenvolvimento. Além disso, o útero desempenha um papel crucial no transporte de espermatozoides e na regulação da função do corpo lúteo (CL). A vagina, por sua vez, desempenha um papel importante como órgão copulatório, onde o sêmen é depositado em sua porção final (PANSANI; BELTRAN, 2009).

A reprodução dos bovinos passa por diversos eventos ao longo de um ciclo, e alguns deles têm início na vida fetal com a secreção das gonadotrofinas: hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH), bem como hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH). Nas vacas, esse processo começa precocemente, logo após a diferenciação sexual na fase embrionária e os níveis hormonais permanecem baixos até a puberdade se manifestar (HAFEZ, 1995).

Quando as bezerras nascem, as concentrações séricas de LH diminuem. A partir da 10<sup>a</sup> semana de vida, que se estende até a 22<sup>a</sup> semana, sendo observado um aumento gradual de LH, seguido por uma segunda fase de inibição da atividade gonadal, ou seja, uma diminuição na secreção de LH. A fase que antecede a puberdade é caracterizada pelo aumento na secreção de GnRH, o que desencadeia uma nova onda de LH, reativando a atividade gonadal (EVANS *et al.*, 1992).

O ciclo reprodutivo das fêmeas bovinas não é influenciado pela estação do ano, mas requer condições apropriadas de nutrição e ambiente. Essa capacidade de reprodução, ao longo de todo o ano, é uma característica das fêmeas bovinas, que são consideradas poliéstricas não sazonais. Isso significa que elas não estão restritas a períodos específicos para manifestar o ciclo estral, mas sim são capazes de entrar em estro e se reproduzir durante todo o ano, desde que as condições adequadas sejam atendidas em termos de alimentação, sanidade e ambiente (SWENSON; REECE, 2006).

O ciclo estral da vaca é constituído por quatro fases distintas, cada uma desempenhando um papel essencial no processo reprodutivo. A primeira fase é o proestro, também conhecido como fase estrogênica, na qual ocorre o crescimento e a maturação dos folículos ovarianos. Em seguida, temos o estro, que é caracterizado pela manifestação do cio e indica a receptividade da vaca ao touro. Após o estro, entra-se na terceira fase, chamada de metaestro, em que ocorre a ovulação e a luteinização das células foliculares, com formação do CL no ovário, sendo ele uma estrutura endócrina responsável pela produção de progesterona, um hormônio essencial para a manutenção da gestação. Por fim, temos o diestro, que é a quarta fase do ciclo e também é progesterônica. Durante o diestro, o CL permanece ativo preparando o útero para uma possível gestação. Essas fases ocorrem de forma

cíclica, com duração variando de 18 a 23 dias em condições normais (OLIVEIRA, 2006).

A puberdade inicia-se no momento da manifestação do primeiro estro, associado a uma ovulação potencialmente fértil, seguido pelo desenvolvimento do CL e por uma fase luteal de duração normal, característico de cada espécie em particular. Entretanto, não deve ser interpretada como um evento isolado, sendo definida como a etapa final de inúmeras alterações fisiológicas e morfológicas que se relacionam com a capacidade de conceber e manter uma gestação. Desta forma, a maturidade sexual da novilha é adquirida após a ovulação, acompanhada de um ciclo estral de duração normal com desenvolvimento adequado dos órgãos genitais, a qual ocorre de três a quatro ciclos estrais irregulares característicos da puberdade (SÁ FILHO, 2012).

A precocidade é uma característica de alta herdabilidade, sendo a seleção genética uma ferramenta para reduzir a idade ao primeiro parto e melhorar a eficiência reprodutiva do sistema de produção, dessa forma, novilhas que se tornam púberes mais cedo, conseqüentemente apresentam uma menor idade ao primeiro parto, indicando maior eficiência reprodutiva do rebanho, reduzindo os custos de manutenção dessa categoria na fazenda (CARDOSO *et al.*, 2007; DAY *et al.*, 2010).

Conforme descrito no estudo realizado por Sartori *et al.* (2010), é comum observar que os animais *Bos indicus*, como os zebuínos, atingem a puberdade em um período de 6 a 12 meses mais tardiamente, quando comparado aos animais *Bos taurus*, conhecidos como taurinos. Dessa forma, é possível constatar que as fêmeas zebuínas, normalmente, atingem a idade para o primeiro parto em uma faixa de tempo média entre 44 e 48 meses. Essa média reflete o início tardio da vida reprodutiva em fêmeas zebuínas, que requerem um período maior de desenvolvimento para alcançar a maturidade sexual e reprodutiva (SILVA *et al.* 2018).

As novilhas de reposição desempenham um papel crucial nos sistemas de produção de carne e leite, representando um investimento a longo prazo. Isso se deve ao fato de que as características dessas novilhas são transmitidas para as gerações seguintes, impactando diretamente a produtividade e a qualidade do rebanho. Por essa razão, é fundamental dedicar uma atenção especial a essa categoria no sistema

de criação de bovinos. Elas se apresentam como a melhor opção para substituir fêmeas mais velhas ou aquelas com problemas reprodutivos dentro da fazenda, representando o futuro do rebanho, uma vez que serão as responsáveis por garantir a continuidade e o aprimoramento genético do plantel (GARCIA; MENOLLI, 2021).

Com base nos estudos realizados por Carreira *et al.* (2017), ficou evidente a importância de direcionar uma atenção particular às novilhas de reposição, reconhecendo seu papel estratégico na fazenda e investindo em práticas de manejo que visem maximizar seu potencial produtivo e reprodutivo. A adoção de estratégias adequadas para a criação desses animais contribuirá para o desenvolvimento sustentável do sistema de produção de bovinos, garantindo a qualidade e a rentabilidade do empreendimento.

Quando se deseja utilizar estas fêmeas na estação reprodutiva é necessário que elas atinjam a puberdade precocemente, pois serão consideradas realmente férteis a partir do terceiro cio. Desta forma é desejável que a novilha entre em puberdade aos 13 meses, para conceber aos 15 e apresentar o primeiro parto aos 24 meses (FIGUEIREDO *et al.*, 2008; SOUZA *et al.*, 2018).

O aparecimento da puberdade está relacionado à condição alimentar sob a qual são mantidas as bezerras após o desmame, ou seja, está relacionada ao escore corporal, sendo mais precoce nos animais mantidos em melhores condições nutricionais (GRUNERT & GREGORY, 1984).

O peso é um fator de extrema importância na seleção prévia dos animais, sendo ideal que possuam entre 50 a 65% do peso adulto da raça. Entretanto não deve ser considerado separadamente como um provedor de maturidade, mesmo exercendo grande influência na iniciação a vida reprodutiva (LIMA, 2021).

A leptina é um hormônio produzido principalmente pelos adipócitos. Tal hormônio age sobre o sistema nervoso central atuando no hipotálamo para suprimir a atividade do neuropeptídeo-Y (NPY), enquanto ele atoa nos grandes neurônios, inibindo a liberação do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) e, conseqüentemente, de gonadotrofinas pela adeno-hipófise. Dessa forma, concentrações circulantes de leptina aumentam durante o desenvolvimento puberal podendo ser alcançado um limiar que permite a ativação do eixo hipotalâmico-

hipofisário. Porém, a leptina não serve como um sinal de ativação, mas atua principalmente como um sinal permissivo para que a puberdade ocorra (HAUSMAN *et al.*, 2012).

Alguns protocolos hormonais têm sido utilizados para induzir a puberdade em novilhas aumentando a eficiência reprodutiva do rebanho. Estes tratamentos buscam a associação entre hormônios como: GnRH, gonadotrofina coriônica humana (hCG), gonadotrofina coriônica equina (eCG), progestágenos e/ou progesterona (P4), estrógenos (E2) e prostaglandinas (PGF<sub>2</sub>α). Assim, a exposição a hormônios como a P4 pode modular o funcionamento do eixo hipotalâmico-hipofisário, elevando a secreção de gonadotrofinas induzindo a puberdade (SÁ FILHO *et al.*, 2015).

Os hormônios responsáveis pelo início da atividade ovariana e, conseqüentemente, pelo estabelecimento da puberdade são o LH e o E2. Durante a fase reprodutiva da fêmea adulta, sob a influência do GnRH, observa-se um aumento, tanto no nível basal de LH quanto na frequência de sua liberação. Esse aumento estimula o crescimento do folículo dominante, que possui uma maior expressão de receptores para ele. O folículo dominante, por sua vez, passa a produzir uma maior quantidade de hormônio de E2 que, por meio de um mecanismo de retroalimentação positiva, influencia a secreção do GnRH, desencadeando a liberação do pico pré-ovulatório de LH resultando na ovulação e na formação do CL. Esses eventos hormonais, são fundamentais para o desenvolvimento adequado da atividade ovariana e a ocorrência da puberdade nas fêmeas. É importante ressaltar que o equilíbrio e a interação entre esses hormônios são essenciais para garantir o funcionamento adequado do sistema reprodutivo e a fertilidade das fêmeas (FLORES; DIAS; MOYA, 2020).

A terapia hormonal cumpre a função de induzir a ovulação precoce em novilhas, a fim de aumentar a eficiência reprodutiva desses animais (ARAÚJO *et al.*, 2018). Há vários anos Araújo *et al.* (2007) vêm estudando a eficácia da indução com progestágenos buscando uma ovulação precoce utilizando compostos similares a P4, que podem ser administrados por via intramuscular, implantes subcutâneos ou dispositivos intravaginais. O uso dessa técnica diminui a quantidade de receptores de E2 no hipotálamo, o que faz um feedback negativo desse hormônio sobre a liberação

do GnRH, ocasionando aumento na liberação de LH, sendo esse o mecanismo responsável pela indução da puberdade nos tratamentos com progestágenos (DAY *et al.*, 1998).

De acordo com os estudos conduzidos por Rodrigues *et al.* (2011), é afirmado que a exposição prévia à P4 no protocolo de sincronização de novilhas pré-púberes tem um impacto significativo não apenas na sincronização dos ciclos reprodutivos, mas também na maturação do sistema nervoso central e do sistema reprodutor da fêmea bovina. No entanto, é importante destacar que há influência da interação entre o genótipo e o ambiente. Isso significa que tanto a genética individual da fêmea bovina quanto as condições ambientais em que ela é criada desempenham um papel crucial na sua capacidade de desenvolvimento reprodutivo (KINDER *et al.* 1995).

Portanto, animais que são submetidos ao protocolo de indução à puberdade apresentam vantagens significativas em termos de taxa de prenhez quando comparados aos animais que não recebem essa indução. Isso foi comprovado por meio de um estudo conduzido por Araújo *et al.* (2019), no qual os resultados revelaram que as novilhas pré-púberes que passaram pelo processo de indução apresentaram uma taxa de ovulação de 82,22%. Por outro lado, apenas 17,78% dessas novilhas mantiveram-se acíclicas, ou seja, não apresentaram ciclos reprodutivos regulares.

## **METODOLOGIA**

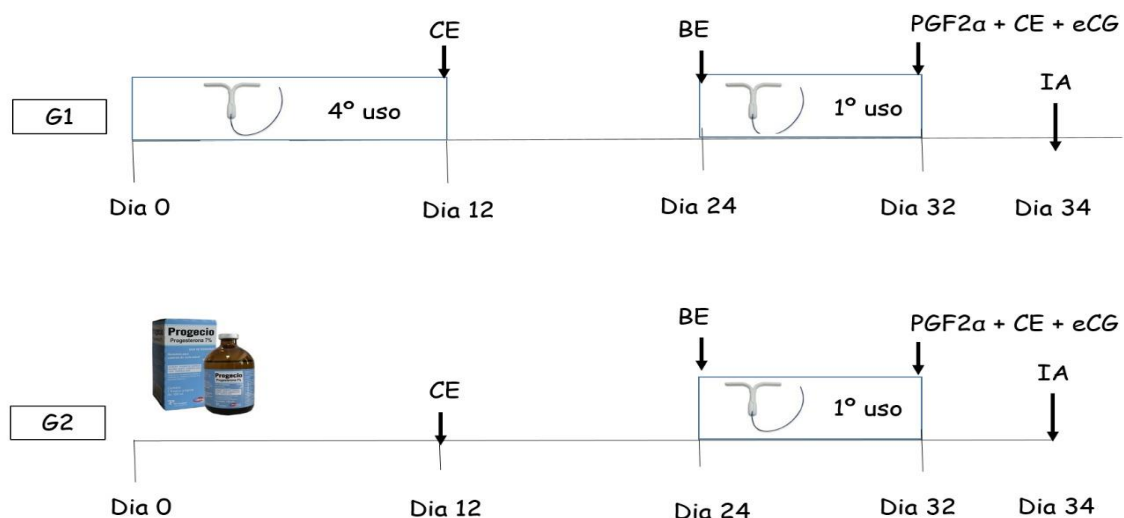
Trata-se de uma pesquisa descritiva quantitativa. O trabalho foi submetido à Comissão de Ética de Uso de Animais (CEUA/UNIVÉRTIX) e aprovado no dia 13/04/2023, processo de número 10/2023. O experimento foi realizado na Fazenda Pouso Alegre, na cidade de Dionísio – Minas Gerais, no período de abril de 2023 a junho de 2023.

Foram utilizadas 20 novilhas (*Bos taurus indicus*), da raça girolando com idade entre 22 e 26 meses, com peso médio de 354 kg, com escore de condição corporal 3,5 (classificação de 1 a 5, sendo escore 1 os animais considerados muito magros e escore 5 os animais considerados obesos), criadas a pastos formados com capim *Brachiaria spp*, com acesso a água e fornecimento de suplemento mineral diariamente, sendo o número de animais definido através de análise do trabalho de

Araújo *et al.* (2019). Todas as fêmeas foram submetidas ao exame prévio ultrassonográfico, a fim de identificar a ausência de CL e folículos, referindo nesse trabalho, a novilhas classificadas em pré-púberes.

As novilhas foram divididas, aleatoriamente, em dois grupos. No grupo 1 (G1, n=10) elas foram induzidas a puberdade com a utilização de progesterona via dispositivo intravaginal (PRIMER®, Tecnopec) de quarto uso, o qual foi mantido por 12 dias. No grupo 2 (G2, n=10) as fêmeas receberam 2,5 mL de progesterona injetável (Progecio® injetável, Tecnopec). No D (12) as novilhas do G1 tiveram os implantes removidos e todas as fêmeas de ambos os grupos receberam 1 mL de cipionato de estradiol (Fertilcare ovulação®, Vallee). No D (24) ambos os grupos foram submetidos ao seguinte protocolo de IATF:

No D (24) administrou-se 2 mL de benzoato de estradiol (Fertilcare sincronização®, Vallee) por via intramuscular (IM) e colocado o implante intravaginal de progesterona (PRIMER®, Tecnopec). No D (32) o implante foi retirado de todas as novilhas e estas receberam 2 mL PGF2α (Ciosin®, MSD); 1 mL de eCG (Folligon®, MSD) e 1 mL de cipionato de estradiol (Fertilcare ovulação®, Vallee). No D (34) todas foram inseminadas, (FIGURA 1) e o diagnóstico de gestação foi realizado por meio de ultrassonografia transretal modo B, 30 dias após.



**Figura 1:** Protocolos hormonais com detalhamento dos dias.  
**Fonte:** próprio autor.

As variáveis qualitativas (prenhe ou não prenhe) foram comparadas em tabelas de contingência e analisadas pelo teste de qui-quadrado a 5% de probabilidade proposto pelo Sistema para Análises Estáticas, Fundação Artur Bernardes – UFV (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste estudo não foi observado diferença estatística entre a taxa de prenhez de novilhas induzidas a ciclicidade com implante de progesterona de quarto uso ou progesterona injetável, Tabela 1.

**Tabela 1.** Taxa de prenhez em novilhas induzidas a ciclicidade com progesterona injetável ou implante de progesterona de quarto uso.

	<b>N</b>	<b>Prenhez (%)<sup>*</sup></b>
Implante de progesterona de quarto uso	3	33,3 <sup>a</sup>
Progesterona injetável	3	33,3 <sup>a</sup>

**Fonte:** próprio autor.

\*Valores com letras sobrescritas diferentes indicam que houve diferença ( $P > 0,05$ ) pelo teste de qui-quadrado.

Corroborando com o que foi descrito no trabalho de Magi *et al.* (2020), a administração da progesterona antes de iniciar o protocolo de IATF promove dessensibilização no hipotálamo que, conseqüentemente, passa a secretar as gonadotrofinas, desencadeando o início de uma onda folicular.

No trabalho de Almeida; Garbelotti; Oliveira, (2020) a P4 injetável foi efetiva para induzir a ciclicidade, apresentando-se como uma alternativa promissora em protocolos reprodutivos, contudo são necessários mais estudos avaliando doses utilizadas, assim como seu tempo de metabolização e dinâmica folicular, para que se obtenha dados confiáveis quanto ao seu potencial. Estes autores ressaltaram que o uso de P4 injetável se mostra uma opção bastante interessante no protocolo de indução de ciclicidade por oferecer praticidade e rapidez no manejo, além de evitar problemas sanitários decorrentes da reutilização dos dispositivos intravaginais, como a vaginite.

É importante ressaltar que a resposta individual dos animais à progesterona pode variar consideravelmente, e isso destaca a importância de levar em conta outros fatores para garantir o sucesso da indução à puberdade em novilhas. Um desses fatores é a nutrição adequada. Estudos têm mostrado que o peso corporal das novilhas desempenha um papel crucial na indução à puberdade. Recomenda-se que as novilhas alcancem de 55% a 65% do seu peso adulto antes do início da estação reprodutiva (DICKINSON *et al.*, 2019). Esse peso adequado está relacionado ao desenvolvimento adequado do sistema reprodutivo e à capacidade da novilha em responder ao protocolo de indução

Em desacordo com o presente trabalho, a pesquisa realizada por Morotti *et al.* (2018), mostrou uma taxa de prenhez menor com o uso do P4 injetável em comparação ao uso dos dispositivos intravaginais de 4º uso. Estes autores evidenciaram a hipótese de que esse desempenho inferior esteja relacionado a uma concentração ainda elevada de P4 por um período de 10 dias após a aplicação que pode bloquear a ovulação. A concentração sérica elevada de P4 bloqueia o pico de LH evitando a maturação folicular final. Dessa forma, é importante que, após o tratamento, a concentração de P4 seja mantida em níveis basais para permitir a manifestação do estro e a ocorrência da ovulação.

Com base nos resultados do presente estudo, onde não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, conclui-se que o uso do implante de progesterona de 4º uso é uma opção vantajosa do ponto de vista econômico para o protocolo de indução à puberdade em novilhas.

Uma das principais vantagens desse tipo de implante é o custo reduzido, uma vez que permite o reaproveitamento dos dispositivos que seriam descartados após o terceiro uso com vacas múltiparas. Essa prática de reutilização dos implantes foi destacada por Lima (2021), que obteve resultados excelentes na indução de ciclicidade ao utilizar os implantes previamente utilizados. A economia proporcionada pelo implante de progesterona de 4º uso pode representar uma significativa redução de gastos para os produtores, tornando o protocolo mais acessível e viável financeiramente.

De acordo com o estudo de Claro Júnior *et al.* (2010), foi observado que a utilização de dispositivos de progesterona de 4<sup>o</sup> uso em novilhas não prejudicou a indução à puberdade. Estes pesquisadores explicaram que os implantes ainda não utilizados têm a capacidade de manter níveis séricos de progesterona elevados, acarretando uma resistência nos receptores, o que altera os pulsos da gonadotrofina LH, sendo esse perfil hormonal considerado prejudicial para a categoria animal avaliada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que não houve diferença estatística na taxa de prenhez de novilhas induzidas à puberdade utilizando implante de progesterona de quarto uso ou progesterona injetável. Desta forma, opta-se pelo implante de progesterona de quarto uso já que diminui consideravelmente os custos do protocolo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A; GARBELOTTI, F; OLIVEIRA, F. **Avaliação de protocolo de indução de ciclicidade em novilhas *Bos taurus* usando progesterona injetável.** Orientador: Fernando Garbelotti . 2020. 82 f. Monografia (Bacharelado em Medicina Veterinária) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2020.

ARAÚJO, A. A; SILVA FILHO, A. H. S; RODRIGUES, A. P. R. Indução da puberdade em novilhas com uso da hormonioterapia. **Ciência Animal**, Fortaleza-CE, v.17, p.83-89, Ago. 2007.

ARAÚJO, A. C. DE C. *et al.* Efeito indução da ovulação em novilhas com protocolo de ciclicidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 24286–24290, Nov. 2019.

ARAUJO, A. C. R.; SALES, A. F. F.; FERREIRA, J. P. V.; NEVES NETO, J. T. Indução à puberdade em novilhas. In: **Colóquio Estadual de Pesquisa Interdisciplinar e Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar**, Eixo I – Ciências Biológicas e Saúde-resumo, maio. 2018.

BRASIL - MAPA, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Balança comercial do agronegócio 2022.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias-2022/balanca-comercial-do-agro-registra-us-15-71-bilhoes-em-junho>. Acesso em 20/09/2022

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

CARREIRA, R. P. *et al.* Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução. **Recursos Rurais**, v.13, p.37-46, 2017.

CARVALHO, V. S. **Avaliação morfométrica do aparelho reprodutor de novilhas pertencentes a três grupos raciais**. Orientador: Clayton Quirino Mendes, 2017. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais) - Universidade de Brasília. Brasília, 2017.

CLARO JUNIOR, I. *et al.* Reproductive performance of prepubertal Bos indicus heifers after progesterone-based treatments. **Theriogenology**, [s.l.], v. 74, p. 903-911, jan. 2010.

DAY, M. L.; ANDERSON, L. H. **Current Concepts on the Control of Puberty in Cattle**. **Journal of Animal Science**, [s.l.] v. 76, n. suppl\_3, p. 1-15, jan.1998.

DAY, M. L.; GASSER, C. L.; GRUM, D. E.; PIRES, A. V. Fatores que afetam a idade na puberdade em novilhas de corte. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba; Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. v. 2, p. 637-652, 2010

DICKINSON, S. E. *et al.* Evaluation of age, weaning weight, body condition score, and reproductive tract score in pre-selected beef heifers relative to reproductive potential. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, [s.l.], v.10, p. 10-18, fev. 2019.

ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; TEIXEIRA, L. A. Seleção para precocidade sexual em novilhas de corte. In: PIRES, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba; Fealq, v .2, p. 801-811, 2010.

EVANS, A. C.; CURRIE, W. D.; RAWLINGS, N. C. Effects of naloxone on circulating gonadotrophin concentrations in prepubertal heifers. **J Reprod Fertil**, v. 2, p. 847-855, nov 1992.

FERREIRA, E. M *et al.* Efeito da produção de novilhas à pasto sobre a puberdade. **SIMPRUPASTO: O uso da ciência e de tecnologias para a mudança de paradigmas**. 1ed., v.1, p. 128- 158. Chapadinha: Edefma, Out. 2012.

FIGUEIREDO, D. *et al.* Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 30, n .4, p. 415-423, dez. 2008.

FLORES, G.V.B.; DIAS,J.H.A.; MOYA,C.F. INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS DA RAÇA NELORE. Descalvado –SP: 2020. ISSN 2318-3837. **Boletim Técnico da Produção Animal**. Disponível em:  
*Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipó, setembro, 2023.*

[http://repositorioacademico.universidadebrasil.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/240/Boletim%20T%c3%a9cnico%20da%20Produ%c3%a7%c3%a3o%20Animal%2061\\_Descalvado\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorioacademico.universidadebrasil.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/240/Boletim%20T%c3%a9cnico%20da%20Produ%c3%a7%c3%a3o%20Animal%2061_Descalvado_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 06 jun. 2023.

GARCIA, E. C.; MENOLLI, K. A. Nutrição De Novilhas De Reposição. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, Londrina, v. 37, n.73, p.1-11, dez. 2021.

GRUNERT, E.; GREGORY, M.R. **Diagnóstico e terapêutica da infertilidade na vaca**. 2 ed. Porto Alegre: Sulina, 1984.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. São Paulo, Editora Manole. São Paulo, 1995.  
HAUSMAN, G. J.; BARB, C. R.; LENTS, C. A. Leptin and reproductive function. **Biochimie**, [s.l.], v. 94, n. 10, p. 2075–2081, fev. 2012.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/bovinos/br>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

KINDER, J.E. *et al.* Endocrine basis for puberty in heifers and ewes. **J Reprod Fertil Suppl**, [S. l.], v. 49, p. 393-407, 1 dez. 1995.

LIMA, G. **Utilização De Implantes De Progesterona De Quarto Uso Na Indução Da Ciclicidade De Novilhas Nelore**. Orientador: Prof. Dr. Wesley José de Souza, 2021. 32 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Instituto Federal Goiano Campus Urutaí. Urutaí – GO, 2021.

LIMA, R. S. **Emprego de progesterona injetável de longa ação para présincronização da ovulação em novilhas Nelore**. 2017. 82 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.

MAGI, L. H *et al.* Efeito de diferentes métodos de indução à puberdade sobre a resposta reprodutiva em novilhas nelore. **Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop - MT, v.8, n. 5, p. 658-662, set/out. 2020.

MOROTTI, F *et al.* **Injectable progesterone in timed artificial insemination programs in beef cows**. Animal Reproduction 2018. DOI: [10.21451/1984-3143-2017-AR928](https://doi.org/10.21451/1984-3143-2017-AR928) Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7746219/>. Acesso em 06 jun. 2023.

NASCIMENTO, T. S. *et al.* **Qual a eficiência da indução de puberdade e inseminação artificial em tempo fixo em novilhas de corte**. 2021. Disponível em: <https://magistraonline.ufrb.edu.br/index.php/magistra/article/view/1001>. Acesso em: 09 set. 2022.

OLIVEIRA, M. **Fisiologia da reprodução bovina e métodos de controle do ciclo estral**. Orientador: Jose Ribamar de Sousa Torres Junior. 2006. 28 f. Tese *Anais do FAVE – Fórum Acadêmico da Univértix, Matipó, setembro, 2023.*

(Especialização em Reprodução e Produção de Bovinos) - UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO, Rio de Janeiro, 2006.

PANSANI, M. A; BELTRAN, M. P. Anatomia e fisiologia do aparelho reprodutor de fêmeas bovinas. **Revista eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça – SP, v. 12, p. 1-5, jan. 2009.

RODRIGUES, E. **Boas práticas agropecuárias: bovinos de corte**: manual de orientações. 2. ed. Campo Grande, MS: rev. Ampl, 2011

SÁ FILHO, M. F. *et al.* Impact of progesterone and estradiol treatment before the onset of the breeding period on reproductive performance of *Bos indicus* beef heifers. **Animal Reproduction Science**, São Paulo, v. 160, p. 30–39, Jan. 2015.

SÁ FILHO, M.F *et al.* **Manejo reprodutivo estratégico e IATF em novilhas e vacas primíparas zebuínas de corte**. Biotecnologia da Reprodução em Bovinos (5º Simpósio Internacional de Reprodução Animal Aplicada), Londrina, 2012. Disponível em: [https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/anais\\_5a\\_binder1.pdf](https://siraa.com.br/novo/wp-content/uploads/2018/04/anais_5a_binder1.pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

SAEG, Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: **Fundação Artur Bernardes – UFV**, Viçosa, 2007. Disponível em: <http://arquivo.ufv.br/saeg/>. Acesso em 20 nov. 2022.

SARTORI, R. *et al.* Physiological differences and implications to reproductive management of *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle in a tropical environment. **Society of Reproduction and Fertility Supplement**, Colchester, v. 67, p. 357–375, 2010.

SILVA, F. M. B. *et al.* Estratégias para antecipação da puberdade em novilhas *Bos taurus indicus* pré-púberes. **PUBVET**, Londrina, v. 12, p. 136, 2018.

SOUZA, R. T. *et al.* Fatores Relacionados ao Desenvolvimento Reprodutivo em Novilhas Nelore: Revisão. **PUBVET**, Piraçununga - São Paulo, v.12, p.1-10, Maio. 2018.

SWENSON, M. J.; REECE, W. **Dukes Fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2006.